

T A
Č R

Tento projekt je financován se státní podporou
Technologické agentury ČR
v rámci programu BETA2

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

O-ANALÝZA SPOTŘEBY VODY DLE PRŮMYSLOVÉHO ODVĚTVÍ

Konečný uživatel výsledků:

**Ministerstvo průmyslu a
obchodu
Na Františku 32
110 15 Praha 1**

Název projektu: Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice ČR

Číslo projektu: TITOMPO941

Řešitel projektu: ENVI-PUR, s.r.o., Na Vlčovce 13/4, Praha 6 – Dejvice, 160 00

Doba řešení: 1. 3. 2020 – 28. 2. 2021

Důvěrnost a dostupnost: veřejně přístupný (URL původu: <http://url.xxxx.xx>)



Informace o autorském týmu:

Ing. Jana Křivánková, Ph.D.

Ing. Jindřich Procházka, Ph.D.

Ing. Lenka Procházková, Ph.D.

Doc. Ing. Jan Bartáček, Ph.D.

Doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Ing. Jan Bindzar, Ph.D.

Ing. Petr Dolejš, Ph.D.

Ing. Tomáš Lederer, Ph.D.

Ing. Josef Miňovský, CSc

Ing. Miroslav Maršík

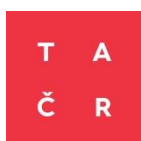
Ing. Daniel Vilím

Ing. Hana Urbanová



Další informace o projektu:

Analýza struktury průmyslových odvětví dle NACE kódů a jejich průměrné spotřeby. Analýza technologií, které ovlivňují spotřebu vody a činností ve kterých se odráží suché počasí. Výstup obsahuje podrobnou specifikaci absorpční kapacity vhodných opatření přispívající k úsporám vody a efektivnímu nakládání s vodou. Analýza zohledňuje druh průmyslu (NACE) a na jeho základě vybírá klíčové ukazatele pro charakterizaci spotřeby vody, náročnosti na vodu a kvalitativně kvantitativních ukazatelů pro vzájemné porovnávání.



Program veřejných zakázek v aplikovaném výzkumu a inovacích pro potřeby státní správy BETA2 byl schválen usnesením vlády České republiky č. 278 ze dne 30. 3. 2016 a je zaměřen na podporu aplikovaného výzkumu a inovací pro potřeby orgánů státní správy. Poskytovatelem finančních prostředků je Technologická agentura ČR.



Obsah

1	ÚVOD.....	27
2	CZ-NACE 10 – Výroba potravinářských výrobků	28
2.1	10.1 Zpracování a konzervování masa a výroba masných výrobků	29
2.1.1	Charakteristika výroby.....	29
2.1.2	Potřeba vody.....	30
2.1.3	Ztráty vody.....	30
2.1.4	Diagram spotřeby vody.....	31
2.1.5	Možnosti úspor vody.....	31
2.1.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	33
2.1.7	Benchmark.....	33
2.1.8	Data z dotazníkového šetření.....	34
2.1.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	35
2.1.10	Data od vodárenských společností.....	35
2.2	10.2 Zpracování a konzervování ryb, koryšů a měkkýšů.....	36
2.2.1	Charakteristika výroby.....	36
2.2.2	Voda v procesu.....	36
2.2.3	Potřeba vody.....	37
2.2.4	Ztráty vody.....	37
2.2.5	Diagram spotřeby vody.....	37
2.2.6	Možnosti úspor vody.....	37
2.2.7	Potřeba vody v odvětví celkem.....	38
2.2.8	Benchmark.....	38
2.2.9	Data z dotazníkového šetření.....	38
2.2.10	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	38
2.2.11	Data od vodárenských společností.....	39
2.3	10.3 Zpracování a konzervování ovoce a zeleniny	39
2.3.1	Charakteristika výroby.....	39
2.3.2	Voda v procesu.....	39
2.3.3	Potřeba vody.....	40
2.3.4	Ztráty vody.....	42



2.3.5	Diagram spotřeby vody.....	42
2.3.6	Možnosti úspor vody.....	43
2.3.7	Potřeba vody v odvětví celkem.....	43
2.3.8	Benchmark.....	44
2.3.9	Data z dotazníkového šetření.....	44
2.3.10	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	44
2.3.11	Data od vodárenských společností.....	44
2.4	10.4 Výroba rostlinných a živočišných olejů a tuků.....	45
2.4.1	Charakteristika výroby.....	45
2.4.2	Voda v procesu.....	45
2.4.3	Potřeba vody.....	46
2.4.4	Ztráty vody.....	47
2.4.5	Diagram spotřeby vody.....	47
2.4.6	Možnosti úspor vody.....	47
2.4.7	Potřeba vody v odvětví celkem.....	47
2.4.8	Benchmark.....	47
2.4.9	Data z dotazníkového šetření.....	47
2.4.10	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	47
2.4.11	Data od vodárenských společností.....	48
2.5	10.5 Výroba mléčných výrobků.....	48
2.5.1	Charakteristika výroby.....	48
2.5.2	Voda v procesu.....	54
2.5.3	Potřeba vody.....	55
2.5.4	Ztráty vody.....	55
2.5.5	Možnosti úspor vody.....	55
2.5.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	56
2.5.7	Benchmark.....	56
2.5.8	Data z dotazníkového šetření.....	57
2.5.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	57
2.5.10	Data od vodárenských společností.....	57
2.6	10.6 Výroba mlýnských a škrobárenských výrobků.....	58



2.6.1	Charakteristika výroby.....	58
2.6.2	Voda v procesu.....	60
2.6.3	Potřeba vody.....	61
2.6.4	Ztráty vody.....	61
2.6.5	Možnosti úspor vody.....	62
2.6.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	62
2.6.7	Benchmark.....	62
2.6.8	Data z dotazníkového šetření.....	62
2.6.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	64
2.6.10	Data od vodárenských společností.....	64
2.7	10.7 Výroba pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků.....	65
2.7.1	Charakteristika výroby.....	65
2.7.2	Voda v procesu.....	65
2.7.3	Potřeba vody.....	66
2.7.4	Ztráty vody.....	67
2.7.5	Možnosti úspor vody.....	67
2.7.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	67
2.7.7	Benchmark.....	67
2.7.8	Data z dotazníkového šetření.....	67
2.7.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	69
2.7.10	Data od vodárenských společností.....	69
2.8	10.8 Výroba ostatních potravinářských výrobků.....	69
2.8.1	Charakteristika výroby.....	69
2.8.2	Voda v procesu.....	72
2.8.3	Potřeba vody.....	73
2.8.4	Ztráty vody.....	73
2.8.5	Možnosti úspor vody.....	73
2.8.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	74
2.8.7	Benchmark.....	74
2.8.8	Data z dotazníkového šetření.....	74
2.8.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	75



2.8.10	Data od vodárenských společností.....	76
2.9	10.9 Výroba průmyslových krmiv.....	76
2.9.1	Charakteristika výroby.....	76
2.9.2	Voda v procesu.....	77
2.9.3	Potřeba vody.....	78
2.9.4	Ztráty vody.....	78
2.9.5	Možnosti úspor vody.....	78
2.9.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	79
2.9.7	Benchmark.....	79
2.9.8	Data z dotazníkového šetření.....	79
2.9.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	79
2.9.10	Data od vodárenských společností.....	80
3	CZ-NACE 11 Výroba nápojů.....	80
3.1	11.01 Destilace, rektifikace a míchání lihovin.....	81
3.1.1	Charakteristika výroby.....	81
3.1.2	Voda v procesu.....	81
3.1.3	Možnosti úspory vody.....	82
3.1.4	Benchmarking.....	82
3.2	11.02 Výroba vína z vinných hroznů.....	83
3.2.1	Charakteristika výroby.....	83
3.2.2	Voda v procesu.....	85
3.2.3	Potřeba vody.....	85
3.2.4	Ztráty vody.....	85
3.2.5	Možnosti úspor vody.....	85
3.2.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	85
3.2.7	Benchmark.....	86
3.3	11.03 Výroba jablečného vína a jiných ovocných vín.....	86
3.3.1	Charakteristika výroby.....	86
3.3.2	Voda v procesu.....	88
3.3.3	Potřeba vody.....	89
3.3.4	Ztráty vody.....	89



3.3.5	Možnosti úspor vody	89
3.3.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	89
3.3.7	Benchmark.....	89
3.4	11.04 Výroba ostatních nedestilovaných kvašených nápojů	89
3.5	11.05 Výroba piva.....	90
3.5.1	Charakteristika výroby piva.....	90
3.5.2	Voda v procesu.....	90
3.5.3	Potřeba vody.....	90
3.5.4	Možnosti úspor vody	91
3.6	11.06 Výroba sladu	92
3.6.1	Charakteristika výroby.....	92
3.6.2	Voda v procesu.....	92
3.6.3	Potřeba vody.....	93
3.6.4	Možnosti úspor vody	94
3.7	11.07 Výroba nealkoholických nápojů; stáčení minerálních a ostatních vod do lahví ...	94
3.7.1	Charakteristika výroby.....	95
3.7.2	Potřeba vody.....	97
3.7.3	Možnosti úspory vody.....	98
3.7.4	Data z dotazníkového šetření.....	98
3.7.5	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	99
3.7.6	Data od vodárenských společností.....	100
4	CZ-NACE 12 Výroba tabákových výrobků	100
4.1	12.0 Výroba tabákových výrobků.....	101
4.1.1	Charakteristika výroby.....	101
4.1.2	Voda v procesu.....	101
4.1.3	Potřeba vody.....	101
4.1.4	Ztráty vody.....	102
4.1.5	Možnosti úspor vody	102
4.1.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	102
4.1.7	Benchmark.....	102
4.1.8	Data z dotazníkového šetření.....	102



4.1.9	Data z databáze odběrů a vypouštění	102
4.1.10	Data od vodárenských společností.....	102
5	CZ-NACE 13 Výroba textilií	103
5.1	13.1-13.9 Úprava a spřádání textilních vláken a příze, tkaní textilií, konečná úprava textilií, výroba ostatních textilií.....	103
5.1.1	Voda v procesu.....	103
5.1.2	Potřeba vody.....	106
5.1.3	Zdroje technologické vody.....	107
5.1.4	Odpadní vody.....	108
5.1.5	Ztráty vody.....	109
5.1.6	Možnosti úspory vody.....	109
5.2	13.1 Úprava a spřádání textilních vláken a příze	110
5.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	110
5.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	110
5.2.3	Data od vodárenských společností.....	111
5.3	13.2 Tkaní textilií.....	111
5.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	111
5.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	112
5.3.3	Data od vodárenských společností.....	113
5.4	13.3 Konečná úprava textilií.....	113
5.4.1	Data z dotazníkového šetření.....	113
5.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	114
5.4.3	Data od vodárenských společností.....	115
5.5	13.9 Výroba ostatních textilií	115
5.5.1	Data z dotazníkového šetření.....	115
5.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	116
5.5.3	Data od vodárenských společností.....	117
6	CZ-NACE 14 Výroba oděvů.....	117
6.1	14.1 Výroba oděvů, kromě kožesinových výrobků.....	118
6.1.1	Data z dotazníkového šetření.....	118
6.1.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	118
6.1.3	Data od vodárenských společností.....	118



6.2	14.2	Výroba koženéštinových výrobků	119
6.2.1		Data z dotazníkového šetření	119
6.2.2		Data z databáze odběrů a vypouštění	119
6.2.3		Data od vodárenských společností	119
6.3	14.3	Výroba pletených a háčkovaných oděvů	119
6.3.1		Data z dotazníkového šetření	119
6.3.2		Data z databáze odběrů a vypouštění	119
6.3.3		Data od vodárenských společností	120
7	CZ-NACE 15	Výroba usní a souvisejících výrobků	120
7.1	15.1	Činění a úprava usní (vyčiněných kůží); zpracování a barvení koženéštin; výroba brašnářských, sedlářských a podobných výrobků	120
7.1.1		Charakteristika výroby	120
7.1.2		Voda v procesu	122
7.1.3		Možnosti úspory vody	123
7.1.4		Benchmark	125
7.1.5		Data z dotazníkového šetření	126
7.1.6		Data z databáze odběrů a vypouštění	127
7.1.7		Data od vodárenských společností	127
7.2	15.2	Výroba obuvi	127
7.2.1		Data z dotazníkového šetření	128
7.2.2		Data z databáze odběrů a vypouštění	128
7.2.3		Data od vodárenských společností	128
8	CZ-NACE 16	Zpracování dřeva, výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku	128
8.1	16.1	Výroba pilařská a impregnace dřeva	128
8.1.1		Charakteristika výroby	128
8.1.2		Voda v procesu	130
8.1.3		Potřeba vody	130
8.1.4		Ztráty vody	130
8.1.5		Možnosti úspor vody	130
8.1.6		Potřeba vody v odvětví celkem	130
8.1.7		Benchmark	130



8.1.8	Data z dotazníkového šetření.....	131
8.1.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	132
8.1.10	Data od vodárenských společností.....	132
8.2	16.2 Výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku	132
8.2.1	Charakteristika výroby.....	132
8.2.2	Voda v procesu.....	134
8.2.3	Potřeba vody.....	135
8.2.4	Ztráty vody.....	135
8.2.5	Možnosti úspor vody.....	135
8.2.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	135
8.2.7	Benchmark.....	135
8.2.8	Data z dotazníkového šetření.....	135
8.2.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	136
8.2.10	Data od vodárenských společností.....	136
9	CZ-NACE 17 Výroba papíru a výrobků z papíru.....	136
9.1	17.1 Výroba buničiny, papíru a lepenky; 17.2 Výroba výrobků z papíru a lepenky.....	137
9.1.1	Charakteristika výroby buničiny a papíru.....	137
9.1.2	Voda v technologickém procesu.....	138
9.1.3	Procesy úpravy technologické vody.....	138
9.1.4	Čištění odpadních vod.....	142
9.1.5	Možnosti úspor vody.....	144
9.1.6	Nevratné ztráty vody.....	145
9.1.7	Potřeba vody.....	145
9.2	17.1 Výroba buničiny, papíru a lepenky.....	145
9.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	145
9.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	146
9.2.3	Data od vodárenských společností.....	146
9.3	17.2 Výroba výrobků z papíru a lepenky.....	146
9.4	Data z dotazníkového šetření.....	146
9.4.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	148
9.4.2	Data od vodárenských společností.....	148



10	CZ-NACE18 Tisk a rozmnožování nahraných nosičů.....	148
10.1	18.1 Tisk a činnosti související s tiskem.....	149
10.1.1	Charakteristika výroby.....	149
10.1.2	Voda v procesu.....	149
10.1.3	Potřeba vody.....	150
10.1.4	Ztráty vody.....	150
10.1.5	Data z dotazníkového šetření.....	150
10.1.6	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	151
10.1.7	Data od vodárenských společností.....	152
10.2	18.2 Rozmnožování nahraných nosičů.....	152
10.2.1	Charakteristika výroby.....	152
10.2.2	Data z dotazníkového šetření.....	152
10.2.3	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	153
10.2.4	Data od vodárenských společností.....	153
11	CZ-NACE 19 Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů.....	153
11.1	19.1 Výroba koksárenských produktů.....	153
11.1.1	Voda v technologickém procesu výroby rafinovaných ropných produktů.....	153
11.1.2	Potřeba vody.....	156
11.1.3	Technologie čištění odpadních vod.....	157
11.1.4	Možnosti úspor vody.....	157
11.1.5	Data z dotazníkového šetření.....	159
11.1.6	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	159
11.1.7	Data od vodárenských společností.....	160
11.2	19.2 Výroba rafinovaných ropných produktů.....	160
11.2.1	Obecná charakteristika výroby rafinovaných ropných produktů.....	160
11.2.2	Voda v technologickém procesu výroby rafinovaných ropných produktů.....	161
11.2.3	Potřeba vody.....	164
11.2.4	Technologie čištění odpadních vod.....	165
11.2.5	Možnosti úspor vody.....	168
11.2.6	Data z dotazníkového šetření.....	170
11.2.7	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	170



11.2.8	Data od vodárenských společností.....	170
12	CZ-NACE 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků	171
12.1	Obecná charakteristika chemických výroby (CZ-NACE 20.1-20.6).....	171
12.1.1	Voda v technologickém procesu výroby chemikálií	172
12.1.2	Potřeba vody	176
12.1.3	Odpadní vody a jejich úprava	176
12.1.4	Technologie čištění odpadních vod	177
12.1.5	Možnosti úspor vody	178
12.2	20.1 Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách	180
12.2.1	Data z dotazníkového šetření	180
12.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	181
12.2.3	Data od vodárenských společností.....	182
12.3	20.2 Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků.....	182
12.3.1	Data z dotazníkového šetření	182
12.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	182
12.3.3	Data od vodárenských společností.....	183
12.4	20.3 Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů	183
12.4.1	Data z dotazníkového šetření	183
12.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	184
12.4.3	Data od vodárenských společností.....	184
12.5	20.4 Výroba mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků, parfému a toaletních přípravků	184
12.5.1	Data z dotazníkového šetření	184
12.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	186
12.5.3	Data od vodárenských společností.....	186
12.6	20.5 Výroba ostatních chemických výrobků.....	186
12.6.1	Data z dotazníkového šetření	186
12.6.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	188
12.6.3	Data od vodárenských společností.....	188
12.7	20.6 Výroba chemických vláken.....	188



12.7.1	Data z dotazníkového šetření.....	188
12.7.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	189
12.7.3	Data od vodárenských společností.....	190
13	CZ-NACE 21 Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	190
13.1	21.1 a 21.2 Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	190
13.1.1	Charakteristika výroby farmaceutických látek.....	190
13.1.2	Voda v procesu.....	191
13.1.3	Potřeba vody/odpadní vody.....	195
13.1.4	Nevratné ztráty vody.....	197
13.1.5	Možnosti úspor vody.....	197
13.2	21.1 Výroba základních farmaceutických výrobků	198
13.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	198
13.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	199
13.2.3	Data od vodárenských společností.....	200
13.3	21.2 Výroba farmaceutických přípravků.....	200
13.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	200
13.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	200
13.3.3	Data od vodárenských společností.....	200
14	CZ-NACE 22 Výroba pryžových a plastových výrobků	201
14.1	22.1 Výroba pryžových výrobků a 22.2 Výroba plastových výrobků.....	201
14.1.1	Obecná charakteristika výrob pryžových a plastových výrobků.....	201
14.1.2	Výroba pryžových výrobků	204
14.1.3	Výroba plastů.....	206
14.1.4	Voda v technologickém procesu výroby pryžových a plastových výrobků	206
14.1.5	Potřeba vody.....	207
14.1.6	Možnosti úspor vody.....	209
14.2	22.1 Výroba pryžových výrobků.....	210
14.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	210
14.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	210
14.2.3	Data od vodárenských společností.....	211



14.3	22.2	Výroba plastových výrobků	211
14.3.1		Data z dotazníkového šetření	211
14.3.2		Data z databáze odběrů a vypouštění	212
14.3.3		Data od vodárenských společností	213
15	CZ-NACE 23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	213
15.1	23.1	Výroba skla a skleněných výrobků	213
15.1.1		Charakteristika výroby	213
15.1.2		Voda v procesu	215
15.1.3		Potřeba vody	216
15.1.4		Ztráty vody	216
15.1.5		Možnosti úspor vody	216
15.1.6		Potřeba vody v odvětví celkem	216
15.1.7		Benchmark	216
15.1.8		Data z dotazníkového šetření	216
15.1.9		Data z databáze odběrů a vypouštění	217
15.1.10		Data od vodárenských společností	218
15.2	23.2	Výroba žáruvzdorných výrobků	218
15.2.1		Charakteristika výroby	218
15.2.2		Voda v procesu	219
15.2.3		Potřeba vody	219
15.2.4		Ztráty vody	219
15.2.5		Možnosti úspor vody	220
15.2.6		Potřeba vody v odvětví celkem	220
15.2.7		Benchmark	220
15.2.8		Data z dotazníkového šetření	220
15.2.9		Data z databáze odběrů a vypouštění	221
15.2.10		Data od vodárenských společností	222
15.3	23.3	Výroba stavebních výrobků z jílovitých materiálů	222
15.3.1		Charakteristika výroby	222
15.3.2		Voda v procesu	222
15.3.3		Potřeba vody	222



15.3.4	Ztráty vody.....	222
15.3.5	Možnosti úspor vody.....	223
15.3.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	223
15.3.7	Benchmark.....	223
15.3.8	Data z dotazníkového šetření.....	223
15.3.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	223
15.3.10	Data od vodárenských společností.....	224
15.4	23.4 Výroba ostatních porcelánových a keramických výrobků	224
15.4.1	Charakteristika výroby.....	224
15.4.2	Voda v procesu.....	225
15.4.3	Potřeba vody.....	225
15.4.4	Ztráty vody.....	225
15.4.5	Možnosti úspor vody.....	225
15.4.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	225
15.4.7	Benchmark.....	225
15.4.8	Data z dotazníkového šetření.....	225
15.4.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	226
15.4.10	Data od vodárenských společností.....	227
15.5	23.5 Výroba cementu, vápna a sádry	227
15.5.1	Charakteristika výroby.....	227
15.5.2	Voda v procesu.....	227
15.5.3	Potřeba vody.....	227
15.5.4	Ztráty vody.....	227
15.5.5	Možnosti úspor vody.....	227
15.5.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	228
15.5.7	Benchmark.....	228
15.5.8	Data z dotazníkového šetření.....	228
15.5.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	228
15.5.10	Data od vodárenských společností.....	229
15.6	23.6 Výroba betonových, cementových a sádrových výrobků	229
15.6.1	Charakteristika výroby.....	229



15.6.2	Voda v procesu.....	230
15.6.3	Potřeba vody.....	230
15.6.4	Ztráty vody.....	230
15.6.5	Možnosti úspor vody.....	230
15.6.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	230
15.6.7	Benchmark.....	231
15.6.8	Data z dotazníkového šetření.....	231
15.6.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	232
15.6.10	Data od vodárenských společností.....	232
15.7	23.7 Řezání, tvarování a konečná úprava kamenů	233
15.7.1	Charakteristika výroby.....	233
15.7.2	Voda v procesu.....	233
15.7.3	Potřeba vody.....	233
15.7.4	Ztráty vody.....	233
15.7.5	Možnosti úspor vody.....	233
15.7.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	233
15.7.7	Benchmark.....	233
15.7.8	Data z dotazníkového šetření.....	234
15.7.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	235
15.7.10	Data od vodárenských společností.....	235
15.8	23.9 Výroba brusiv a ostatních nekovových minerálních výrobků j. n.....	235
15.8.1	Charakteristika výroby.....	235
15.8.2	Voda v procesu.....	235
15.8.3	Potřeba vody.....	235
15.8.4	Ztráty vody.....	236
15.8.5	Možnosti úspor vody.....	236
15.8.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	236
15.8.7	Benchmark.....	236
15.8.8	Data z dotazníkového šetření.....	236
15.8.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	236
15.8.10	Data od vodárenských společností.....	237



16	CZ-NACE 24 Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	237
16.1	24.1-24.5 Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství	237
16.1.1	Charakteristika výroby.....	237
16.1.2	Voda v procesu.....	238
16.1.3	Odpadní voda.....	239
16.1.4	<i>Odpadní vody z mokřých odlučovačů používaných při tavení v kuplovně</i>	240
16.1.5	Odpadní voda z oblastí lití, chladnutí, vytloukání, z úpravny formovacích směsí a výroby forem	241
16.1.6	Odpadní voda z výroby jader.....	241
16.1.7	Potřeba vody.....	242
16.1.8	Ztráty vody.....	242
16.1.9	Možnosti úspor vody.....	242
16.1.10	Potřeba vody v odvětví 24 celkem	244
16.1.11	Benchmark v odvětví CZ-NACE 24	244
16.2	24.1 Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásky za studena), tváření výrobků za tepla.....	245
16.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	245
16.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	247
16.2.3	Data od vodárenských společností.....	247
16.3	24.2 Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek 247	
16.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	247
16.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	248
16.3.3	Data od vodárenských společností.....	248
16.4	24.3 Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli	248
16.4.1	Data z dotazníkového šetření.....	248
16.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	249
16.4.3	Data od vodárenských společností.....	249
16.5	24.4 Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů.....	250
16.5.1	Data z dotazníkového šetření.....	250
16.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	250
16.5.3	Data od vodárenských společností.....	251



16.6	24.5 Slévárství.....	251
16.6.1	Data z dotazníkového šetření.....	251
16.6.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	252
16.6.3	Data od vodárenských společností.....	252
17	CZ-NACE 25 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení 253	
17.1	25.1-25.9 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení 253	
17.1.1	Obecná charakteristika kovových konstrukcí.....	253
17.1.2	Voda v technologickém procesu výroby pryžových a plastových výrobků	256
17.1.3	Potřeba vody.....	258
17.1.4	Technologie čištění odpadních vod	259
17.1.5	Možnosti úspor vody.....	260
17.2	25.1 Výroba konstrukčních kovových výrobků.....	261
17.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	261
17.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	263
17.2.3	Data od vodárenských společností.....	263
17.3	25.2 Výroba radiátorů a kotlů k ústřednímu topení, kovových nádrží a zásobníků.....	263
17.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	263
17.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	264
17.3.3	Data od vodárenských společností.....	265
17.4	25.3 Výroba parních kotlů, kromě kotlů pro ústřední topení.....	265
17.4.1	Data z dotazníkového šetření.....	265
17.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	265
17.4.3	Data od vodárenských společností.....	265
17.5	25.4 Výroba zbraní a střeliva.....	265
17.5.1	Data z dotazníkového šetření.....	265
17.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	266
17.5.3	Data od vodárenských společností.....	267
17.6	25.5 Kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů, prášková metalurgie.....	267
17.6.1	Data z dotazníkového šetření.....	267
17.6.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	268



17.6.3	Data od vodárenských společností.....	269
17.7	25.6 Povrchová úprava a zušlechťování kovů; obrábění.....	269
17.7.1	Data z dotazníkového šetření.....	269
17.7.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	271
17.7.3	Data od vodárenských společností.....	271
17.8	25.7 Výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků.....	271
17.8.1	Data z dotazníkového šetření.....	271
17.8.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	273
17.8.3	Data od vodárenských společností.....	273
17.9	25.9 Výroba ostatních kovodělných výrobků.....	273
17.9.1	Data z dotazníkového šetření.....	273
17.9.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	275
17.9.3	Data od vodárenských společností.....	275
18	26 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení.....	275
18.1	26.1-26.6 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení.....	276
18.1.1	Charakteristika výroby.....	276
18.1.2	Voda v procesu.....	276
18.1.3	Potřeba vody.....	277
18.1.4	Ztráty vody.....	277
18.1.5	Data z dotazníkového šetření.....	277
18.2	26.1 Výroba elektronických součástek a desek.....	279
18.2.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	279
18.2.2	Data od vodárenských společností.....	279
18.3	26.2 Výroba počítačů a periferních zařízení.....	279
18.3.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	279
18.3.2	Data od vodárenských společností.....	279
18.4	26.3 Výroba komunikačních zařízení.....	279
18.4.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	279
18.4.2	Data od vodárenských společností.....	279
18.5	26.4 Výroba spotřební elektroniky.....	280
18.5.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	280



18.5.2	Data od vodárenských společností.....	280
18.6	26.5 Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů.....	280
18.6.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	280
18.6.2	Data od vodárenských společností.....	280
18.7	26.6 Výroba ozařovacích, elektrolyčebných a elektroterapeutických přístrojů.....	280
18.7.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	280
18.7.2	Data od vodárenských společností.....	280
18.8	26.7 Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení.....	281
18.8.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	281
18.8.2	Data od vodárenských společností.....	281
18.9	26.8 Výroba magnetických a optických médií	281
18.9.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	281
18.9.2	Data od vodárenských společností.....	281
19	CZ-NACE 27 Výroba elektrických zařízení	281
19.1.1	Voda v procesu.....	282
19.1.2	Potřeba vody.....	282
19.1.3	Ztráty vody.....	283
19.1.4	Data z dotazníkového šetření.....	283
19.2	27.1 Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení.....	284
19.2.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	284
19.2.2	Data od vodárenských společností.....	284
19.3	27.2 Výroba baterií a akumulátorů.....	285
19.3.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	285
19.3.2	Data od vodárenských společností.....	285
19.4	27.3 Výroba optických a elektrických kabelů, elektrických vodičů a elektroinstalačních zařízení.....	285
19.4.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	285
19.4.2	Data od vodárenských společností.....	286
19.5	27.4 Výroba elektrických osvětlovacích zařízení	286
19.5.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	286



19.5.2	Data od vodárenských společností.....	286
19.6	27.5 Výroba spotřebičů převážně pro domácnost.....	286
19.6.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	286
19.6.2	Data od vodárenských společností.....	287
19.7	27.9 Výroba ostatních elektrických zařízení.....	287
19.7.1	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	287
19.7.2	Data od vodárenských společností.....	287
20	CZ-NACE 28 Výroba strojů a zařízení j. n.....	287
20.1	28.1-28.9 Výroba strojů a zařízení j. n.....	288
20.1.1	Charakteristika výroby.....	288
20.1.2	Voda v procesu.....	289
20.1.3	Ztráty vody.....	291
20.1.4	Možnosti úspor vody.....	291
20.1.5	Potřeba vody v odvětví 28 celkem.....	292
20.1.6	Benchmark v odvětví 28 celkem.....	292
20.2	28.1 Výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely.....	293
20.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	293
20.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	294
20.2.3	Data od vodárenských společností.....	295
20.3	28.2 Výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely.....	295
20.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	295
20.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	295
20.3.3	Data od vodárenských společností.....	296
20.4	28.3 Výroba zemědělských a lesnických strojů.....	296
20.4.1	Data z dotazníkového šetření.....	296
20.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	297
20.4.3	Data od vodárenských společností.....	298
20.5	28.4 Výroba kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů.....	298
20.5.1	Data z dotazníkového šetření.....	298
20.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	299
20.5.3	Data od vodárenských společností.....	300



20.6	28.9 Výroba ostatních strojů pro speciální účely	300
20.6.1	Data z dotazníkového šetření	300
20.6.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	301
20.6.3	Data od vodárenských společností	301
21	CZ-NACE 29 Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů	302
21.1	29.1-29.3 Výroba motorových vozidel	302
21.1.1	Obecná charakteristika výroby motorových vozidel	302
21.1.2	Voda v technologickém procesu výroby automobilů	305
21.1.3	Potřeba vody	308
21.1.4	Technologie čištění odpadních vod	309
21.1.5	Možnosti úspor vody	310
21.2	29.1 Výroba motorových vozidel a jejich motorů	312
21.2.1	Data z dotazníkového šetření	312
21.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	313
21.2.3	Data od vodárenských společností	313
21.3	29.2 Výroba karoserií motorových vozidel; výroba přívěsů a návěsů	313
21.3.1	Data z dotazníkového šetření	313
21.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	313
21.3.3	Data od vodárenských společností	314
21.4	29.3 Výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla	314
21.4.1	Data z dotazníkového šetření	314
21.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	315
21.4.3	Data od vodárenských společností	316
22	CZ-NACE 30 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	316
22.1	30.1-30.9 výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení	316
22.1.1	Charakteristika výroby	316
22.1.2	Voda v procesu	317
22.1.3	Potřeba vody	317
22.1.4	Ztráty vody	317
22.1.5	Možnosti úspor vody	318
22.1.6	Potřeba vody v odvětví 30 celkem	318

22.1.7	Potřeba vody v odvětví 30.1.....	318
22.1.8	Benchmark za odvětví celkem	318
22.2	30.1 Stavba lodí a člunů	319
22.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	319
22.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	319
22.2.3	Data od vodárenských společností.....	319
22.3	30.2 Výroba železničních lokomotiv a vozového parku	319
22.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	319
22.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	319
22.3.3	Data od vodárenských společností.....	320
22.4	30.3 Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení.....	320
22.4.1	Data z dotazníkového šetření.....	320
22.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	321
22.4.3	Data od vodárenských společností.....	321
22.5	30.4 Výroba vojenských bojových vozidel.....	321
22.5.1	Data z dotazníkového šetření.....	321
22.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	322
22.5.3	Data od vodárenských společností.....	322
22.6	30.9 Výroba dopravních prostředků a zařízení j. n.....	322
22.6.1	Data z dotazníkového šetření.....	322
22.6.2	Data z databáze odběrů a vypouštění	323
22.6.3	Data od vodárenských společností.....	323
23	CZ-NACE 31 Výroba nábytku.....	323
23.1	31.0 Výroba nábytku	324
23.1.1	Charakteristika výroby	324
23.1.2	Voda v procesu.....	325
23.1.3	Data z dotazníkového šetření.....	325
23.1.4	Data z databáze odběrů a vypouštění	326
23.1.5	Data od vodárenských společností.....	326
24	CZ-NACE 32 Ostatní zpracovatelský průmysl.....	326
24.1	32.1 Výroba klenotů, bižuterie a příbuzných výrobků.....	326



24.1.1	Data z dotazníkového šetření.....	327
24.1.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	327
24.1.3	Data od vodárenských společností.....	327
24.2	32.2 Výroba hudebních nástrojů.....	328
24.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	328
24.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	328
24.2.3	Data od vodárenských společností.....	329
24.3	32.3 Výroba sportovních potřeb.....	329
24.3.1	Data z dotazníkového šetření.....	329
24.3.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	330
24.3.3	Data od vodárenských společností.....	330
24.4	32.4 Výroba her a hraček.....	331
24.4.1	Data z dotazníkového šetření.....	331
24.4.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	332
24.4.3	Data od vodárenských společností.....	333
24.5	32.5 Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb.....	333
24.5.1	Data z dotazníkového šetření.....	333
24.5.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	334
24.5.3	Data od vodárenských společností.....	335
24.6	32.9 Zpracovatelský průmysl j. n.....	335
24.6.1	Data z dotazníkového šetření.....	335
24.6.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	336
24.6.3	Data od vodárenských společností.....	337
25	CZ-NACE 33 Opravy a instalace strojů a zařízení.....	337
25.1	33.1 Opravy kovodělných výrobků, strojů a zařízení.....	337
25.1.1	Data z dotazníkového šetření.....	337
25.1.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	338
25.1.3	Data od vodárenských společností.....	338
25.2	33.2 Instalace průmyslových strojů a zařízení.....	339
25.2.1	Data z dotazníkového šetření.....	339
25.2.2	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	339



25.2.3	Data od vodárenských společností.....	339
26	35 Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	339
26.1	35.1 Výroba, přenos a rozvod elektřiny.....	339
26.1.1	Charakteristika výroby.....	339
26.1.2	Voda v procesu.....	340
26.1.3	Potřeba vody.....	341
26.1.4	Ztráty vody.....	342
26.1.5	Možnosti úspor vody.....	343
26.1.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	343
26.1.7	Benchmark.....	346
26.1.8	Data z dotazníkového šetření.....	347
26.1.9	Data z databáze odběrů a vypouštění.....	348
26.1.10	Data od vodárenských společností.....	348
26.2	35.2 Výroba plynu; rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí.....	349
26.2.1	Charakteristika výroby.....	349
26.2.2	Voda v procesu.....	351
26.2.3	Potřeba vody.....	351
26.2.4	Ztráty vody.....	351
26.2.5	Možnosti úspor vody.....	351
26.2.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	351
26.2.7	Benchmark.....	351
26.2.8	Data z dotazníkového šetření.....	352
26.3	35.3 Výroba a rozvod tepla a klimatizovaného vzduchu, výroba ledu.....	352
26.3.1	Charakteristika výroby.....	352
26.3.2	Voda v procesu.....	353
26.3.3	Potřeba vody.....	354
26.3.4	Ztráty vody.....	355
26.3.5	Možnosti úspor vody.....	355
26.3.6	Potřeba vody v odvětví celkem.....	355
26.3.7	Benchmark.....	356
26.3.8	Data z dotazníkového šetření.....	356



26.3.9	Data z databáze odběrů a vypouštění	357
26.3.10	Data od vodárenských společností.....	358
27	Seznam zkratk a symbolů.....	358
28	Seznam obrázků.....	359
29	Seznam tabulek	362

1 ÚVOD

Pro charakterizaci jednotlivých průmyslových odvětví byly zpracovány tzv. listy průmyslu. List průmyslu má pro každé průmyslové odvětví stejnou strukturu pro jednodušší orientaci. Každý list průmyslu pro jednotlivé NACE kódy obsahuje:

- **charakteristika výroby** – jaký je finální produkt, vstupní suroviny a jakými technologiemi a postupy je vyráběn. Pokud je to relevantní, tak i balení a distribuce.
- **voda v procesu** – kde a jak vstupuje voda do procesu. Potřeba vody pro vlastní produkt, pro podpůrné technologie (chlazení, čištění, hydraulická doprava surovin aj.). Jaká kvalita a pro jaký proces je vyžadována, jaké jsou proudy odpadní vody a o jaké kvalitě vznikají. Pokud je to relevantní i hygiena zaměstnanců.
- **potřeba vody** – definice, jaká je potřeba vody pro průmysl a jaká je specifická potřeba na vyrobený produkt, případně na jiný relevantní ukazatel. Požadovaná kvalita potřebné vody (pitná voda, voda splňující vybrané kvalitativní ukazatele), popř. zda je voda obvykle upravována.
- **ztráty vody** – pokud v technologii existují významné ztráty vody (odpar, voda odcházející ve výsledném produktu, v odpadech) a jejich přibližný podíl na spotřebě. Zda se jedná o ztráty nevratné nebo jde o potenciálně znovuvyužitelnou vodu.
- **diagram spotřeby vody** – Sankeyův diagram pro konkrétní průmysl
- **možnosti úspor vody** – jaké jsou možnosti úspor vody, běžně realizovaná i potenciální (např. úpravou technologického postupu, případně zavedením smart řešení (řízení délky mytí apod)).
- **potřeba vody v odvětví celkem** – jaká je celková potřeba/spotřeba vody v odvětví v ČR za rok, pokud lze zjistit
- **benchmark** – tabulka s benchmarkovými hodnotami pro konkrétní odvětví, pokud jsou k dispozici.

Dále byla zpracována data z dotazníkového šetření, data z odběrů povrchových a podzemních vod, data vodohospodářských společností.

Voda podle jednotlivých druhů průmyslu – ISPOP

Data byla získána z evidence předávané podniky přes ISPOP. Jsou dostupná na portále <https://voda.gov.cz/portal/cz/>, v záložce Evidence ISVS – Odběry a vypouštění. Z evidovaných odběratelů a znečišťovatelů byli podle Registru ekonomických subjektů (RES) vybráni ti, jejichž hlavní ekonomická aktivita je jednou ze sledovaných průmyslových výrob (CZ-NACE 10-33, 35.1, 35.3). Vzhledem k tomu, že v případě, že se podnik zabývá výrobou ve více odvětvích, nelze zjistit, jaký podíl vody se spotřebuje pro který typ výroby, veškeré uvedené objemy byly přiřazeny k hlavnímu průmyslovému odvětví dle RES. Z identického důvodu nebyla brána v úvahu data subjektů, které se sice průmyslovou výrobou zabývají, ale hlavní ekonomickou činností je jiný než



sledovaný obor. Dále nejsou uvedena data odběrů, které evidenci nepodléhají, zejména tedy odběrů nižších než limit zpoplatnění. Data jsou tedy podhodnocena.

Voda podle jednotlivých druhů průmyslu – data od vodárenských společností

Od několika vodárenských společností byla získána data o odběrech vody podnikatelskými subjekty. Z údajů byly vybrány subjekty, jejichž hlavní ekonomickou aktivitou je některé ze sledovaných průmyslových odvětví (CZ-NACE 10-33, 35.1, 35.3). Veškerý odběr vody i případná produkce odpadních a srážkových vod byl přiřazen k hlavní ekonomické činnosti subjektu. Statistika je mírně podhodnocena, odběry z hlediska spotřeby vody nevýznamných subjektů (pod 200 m³/rok) nebyly brány v úvahu, navíc nejsou zahrnuty odběry vody podniky, které sídlí v pronajatých prostorách a pronajímatel není průmyslový podnik.

Vodárenské společnosti, které data poskytly, celkem v roce 2018 fakturovaly jiným odběratelům než domácnostem 37 480 tis. m³vody¹. Celkově bylo v České republice fakturováno mimo domácnosti 162 660 tis. m³ vody². Přehled tak pokrývá 23 % celorepublikových odběrů vody fakturovaných mimo domácnosti.

Byla provedena také extrapolace dat na celou ČR, ovšem bez zahrnutí nerovnoměrné distribuce různých druhů průmyslových podniků.

2 CZ-NACE 10 – VÝROBA POTRAVINÁŘSKÝCH VÝROBKŮ

Tento oddíl zahrnuje zpracování produktů zemědělství, lesnictví a rybářství na potraviny pro lidi a krmiva pro zvířata a výrobu různých meziproductů, které nejsou přímo potravinami. Při výrobě potravin a krmiv často vznikají také vedlejší produkty větší či menší užitkové hodnoty (např. kůže na jatkách nebo pokrutiny při výrobě oleje).

Oddíl je členěn podle činností týkajících se rozdílných druhů produktů: masa, ryb, ovoce a zeleniny, olejů a tuků, mléčných výrobků, mlýnských a škrobárenských výrobků, pekařských a jiných moučných výrobků, ostatních potravin a krmiv. Výroba může být prováděna jak na vlastní účet, tak pro třetí stranu (např. porážka zvířat na zakázku).

Zpracování jatečního odpadu a vedlejších produktů k výrobě krmiva pro zvířata je zařazeno v 10.9, zpracování odpadu z potravin a nápojů na druhotné suroviny je naopak zařazeno do 38.3 a likvidace odpadu z potravin a nápojů do 38.21.³

¹ SOVAK ČR: Ročenka 2019, nakladatelství Silva, 2019

² Český statistický úřad: Vodovody, kanalizace a vodní toky – 2018, dostupné online: <https://www.czso.cz/documents/10180/91605333/2800211904.pdf/ea820700-893e-480c-946f-6e31cefd61fb?version=1.0>

³ www.nace.cz

2.1 10.1 Zpracování a konzervování masa a výroba masných výrobků

2.1.1 Charakteristika výroby

Zpracováním masa se rozumí provoz jatek, v nichž se provádí porážka, zpracování a balení a výroba čerstvého a mraženého masa. Jedná se o na sebe navazující činnosti, které postupně přeměňují surovinu získanou v zemědělské prvovýrobě na produkt určený konečnému spotřebiteli.

Jateční opracování znamená usmrcení zvířat a úprava pro jejich další zpracování. Dělí se na následující základní postupy⁴:

- předporážkové ošetření zvířat,
- porážení zvířat (omráčení a vykrcení),
- vnější opracování (odstranění chlupů a štětín, stažení kůže nebo kruponu, atd.),
- vnitřní opracování (tzv. vykolení, eviscerace),
- půlení a konečnou úpravu půlek, případně celých těl zvířat,
- upravení vzhledu jatečně upravených kusů a důkladné osprchování pitnou vodou,
- rychlé zchlazení, které se provádí sprchováním nebo mlžením chladnou pitnou vodou.

Při výrobě masných výrobků se většinou provádí zpracování výrobních mas a surovin pomocí mělnění a míchání. Mělněním dochází ke zmenšení velikosti kousků výrobních mas na částice o požadované velikosti a jejich mícháním s pomocnými surovinami dochází ke vzniku díla⁵.

Celá masná výroba se sestává z různých operací, které se různě kombinují: solení, mělnění, míchání, narážení, uzení, tepelné opracování, fermentace a balení⁶.

2.1.1.1 Voda v procesu

Provozy, v nichž se zachází s potravinami živočišného původu, musí být zásobeny pitnou vodou. Voda, která nedosahuje kvality pitné, smí být za určitých podmínek používána k produkci páry, jako médium umožňující chod chladicí technologie a k požárním účelům.

Vysoká spotřeba vody je v zařízení spjata s udržením hygienického standardu výrobních prostor. Voda je v zařízení používána pro napájení a mytí porážených zvířat, k mytí vybavení a prostor zařízení a k mytí jatečných těl porážených zvířat. Spotřeba vody je značně variabilní v závislosti na velikosti zařízení, na procesech, které v zařízení probíhají, rozmístění jednotlivých operací na

⁴ Gabriela Bořilová, *Technologie a hygiena masa a masných výrobků, Návody na cvičení, Veterinární a farmaceutická universita Brno, Brno 2014*

⁵ Josef Kameník, Bohumíra Janštová, Alena Saláková: *Technologie a hygiena potravin živočišného původu, Veterinární a farmaceutická universita Brno, Brno 2014*

⁶ <https://is.muni.cz/el/ped/jaro2018/FC6602/Technologie_masa.pdf>

jatkách, úrovni automatizace a způsobu čištění zařízení. U drůbežích jatek závisí spotřeba vody také např. na velikosti ptáků nebo na metodě porážky a opracování mrtvého těla⁷.

Pro správnou hygienu provozu je nezbytné mít dostatečný počet vhodně umístěných a vybavených zařízení na mytí, sušení a dezinfekci rukou s tekoucí pitnou, studenou a teplou vodou, popřípadě vodou předmíchanou na přiměřenou teplotu, která nejsou ovladatelná ručně, a zařízení na čištění a dezinfekci nástrojů, náradí, nádob a pracovních pomůcek s tekoucí vodou o teplotě alespoň 82°C, jakož i dostatečný počet toalet se splachovacím zařízením a šaten pro zaměstnance umístěných tak, aby byl vyloučen přímý vstup z těchto míst na pracoviště.

Důležitým bodem spotřeby vody je chlazení jatečně upravených těl. Na jatkách musí ihned po prohlídce po porážce následovat zchlazení, podle zchlazovací křivky zajišťující nepřetržitý pokles teploty. Zchlazení je možné provést např. prouděním vzduchu, jednou z možností je i „sprejové chlazení“ - sprchování studenou vodou prvních 3–8 hod, poté následuje přemístění do chladírny s teplotou vzduchu 0–4 °C. Výhodou jsou nižší hmotnostní ztráty jatečně upravených těl.

2.1.2 Potřeba vody

Údaje uváděné v dokumentu BREF ilustrují široké pásmo výkonnosti v odvětví zpracování a konzervování masa. Například pro prasečí jatka se uvádí rozmezí celkové spotřeby vody 1600–8300 litrů na tunu vyrobených opracovaných jatečných trupů⁸.

Tab. 1 uvádí hodnoty emisí obsažených v odpadních vodách, vypouštěných do povrchových vod ze zařízení potravinářských závodů s hodnotami z dokumentu o BAT⁹.

Tab. 1: Charakteristika odpadních vod pro zpracování a konzervování masa a výrobu masných výrobků uvedenými v BREF

Parametr	Koncentrace (mg/l)
BSK ₅	<20–40
TSS	<30–60
N _{celk}	<15
N _{amon}	10
P _{celk}	2

2.1.3 Ztráty vody

Ztráty vody závisí na stáří a druhu použité technologie, automatizace apod. Významné snížení lze dosáhnout např. změnou technologie chlazení nebo jen pouhou modernizací zařízení, protože u některých závodů je v provozu zařízení ze 70. let. Oplach je nutný z důvodu hygieny a spotřeby

⁷ Eva Krčálová, *BAT v procesech jatečného zpracování masa*, Mendelova univerzita v Brně, agronomická fakulta, Brno 2008

⁸ <https://docplayer.cz/4702591-Referencni-dokument-nejlepsi-dostupne-technologie-v-prumyslu-jatek-konecny-navrh-zari-2003-pro-potreby-ceske-republiky-upraven-listopad-2004.html>

⁹ Landfeld A., Zagorová J., Novotná P., Kýhosová H., Strohalm J.: *Hodnocení nejlepších dostupných technik (BAT) u potravinářských podniků. Studie. Výzkumný ústav potravinářský, v.v.i. Praha, Praha 2016*

vody v této oblasti lze zefektivněním zařízení pro oplach – trysky apod. Z důvodu zajištění hygienické kvality provozů není ve větší míře recyklace vody možná.

2.1.4 Diagram spotřeby vody

Konkrétní hodnoty jednotlivých veličin pro sestavení diagramu spotřeby vody nebylo možné získat v takovém rozsahu, aby bylo možné diagram sestavit. Tab. 2 uvádí hodnoty spotřeby vody pro jatka v Dánsku a Norsku, kdy byly zkoumány trendy spotřeby vody a energie v závislosti na celkové úrovni výroby v závodě, ať už na vyprodukovanou tunu nebo na zvíře. Statistická analýza ukazuje však velmi vysokou směrodatnou odchylku, takže je možné pouze subjektivní vyhodnocení¹⁰.

Tab. 2: Spotřeba vody na jatkách v Dánsku a Norsku

Zařízení pro porážku	Spotřeba vody
skotu	280–5879 [l/t hovězích trupů]
prasat	109–8300 [l/t trupů prasat]
ovcí	5556–8333 [l/t trupů ovcí]
drůbeže	5070–16290 [l/t mrtvých těl]

2.1.5 Možnosti úspor vody

Na každých jatkách je hlavním faktorem, který ovlivňuje spotřebu vody pro mytí, velikost používané podlahové plochy. Recyklace vody není z důvodu vysokého zatížení organickými látkami a tím nebezpečí kontaminace možná.

BAT doporučuje vyhýbat se používání vločkového ledu, což je technologie v ČR hojně používaná při výrobě uzenin pro chlazení poloprojektu¹¹.

Z hlediska procesů na jatkách mají největší potenciál k minimalizaci spotřeby vody následující operace:

- čištění,
- sprchování masa,
- paření prasat,
- mytí dopravních prostředků,
- mytí předporážkového ustájení.

Další postupy, které mohou vést k významným úsporám, jsou¹²:

- monitoring spotřeby vody pomocí vodoměrů,
- používání tlakové vody k mytí,

¹⁰ Referenční dokument BREF. Jatka a průmysl zpracovávající jejich vedlejší produkty <https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/3/SA_01_2003.zip>

¹¹ Landfeld A., Zagorová J., Novotná P., Kýhosová H., Strohalm J.: Hodnocení nejlepších dostupných technik (BAT) u potravinářských podniků. Studie. Výzkumný ústav potravinářský, v.v.i. Praha, Praha 2016

¹² Eva Krčálová, BAT v procesech jatečného zpracování masa, Mendelova univerzita v Brně, agronomická fakulta, Brno 2008.

- používání hadic osazených ruční tryskou,
- odstranění všech hadic s tekoucí vodou a oprava kapajících kohoutků a protékajících záchodů,
- používání pařících tunelů k paření prasat,
- suché shrnutí vedlejších živočišných produktů z podlah a vybavení zařízení před mytím,
- suché vyprazdňování střev a žaludků,
- plánované revize a opravy vodovodních řádů,
- včasné opravy netěsností na vodovodním řádu,
- používání uzávěrů na konci hadic,
- používání bezdotykových baterií,
- používání systému CIP,
- používání automatického sprchování na porážkové lince,
- separace chladicí vody od odpadní vody a znovu používání chladicí vody,
- využívání odpadní vody z chladicího systému pro mytí zvířat před porážkou,
- používání automatického systému pro řízení přívodu vody do sterilizérů nožů a k umyvadlům

Významného snížení spotřeby vody pro čištění jatek, resp. čištění náradí a zařízení lze dosáhnout i prostou racionalizací čištění (Tab. 3). V tomto případě byly úklidovému personálu vydány důkladné instrukce ohledně ekologicky správného čištění, s uvážením spotřeby detergentů a vody. Výsledkem bylo, že doba, spotřebovaná na přípravu, předběžné čištění a odstranění odpadu vzrostla, ale celková doba úklidu se zkrátila¹³.

Tab. 3: Snížení spotřeby vody a detergentů, dosažené bez snížení standardu čistoty

	Před	Po
Spotřeba vody	9,3 m ³	6,4 m ³
Spotřeba detergentů	9,2 kg	3,0 kg

Postupem BAT je odstranit všechny hadice s tekoucí vodou a opravit kapající kohoutky a záchody; namontovat a používat odpady se sítě a/nebo lapači, aby se do odpadní vody nedostával pevný materiál; vyčistit vozidla a zařízení nasucho před použitím vysokotlakých vodních hadic, opatřených ručními spouštěmi; používat škrabky pro počáteční úklid a čištění žlabu na sběr krve; kde je vhodné zařízení, provozovat systém čištění bez demontáže; vyhýbat se mytí jatečných trupů, a kde to není možné, snížit je na minimum ve spojení s technologiemi čisté porážky; opakovaně používat studenou vodu v odštětinovacích strojích; opakovaně používat chladicí vodu z pecí na opalování prasat; vyprazdňovat žaludky a tenká střev a suchým postupem; odstranit zařízení pro mytí jatečných trupů z porážecích linek drůbeže kromě stanovišť za škrubáním a kucháním a používat recyklovanou vodu, např. z pařící nádrže, pro splachování peří.

¹³ *METODICKÁ PŘÍRUČKA – nejlepší dostupné techniky v průmyslu jatek. PORÁŽKA DALŠÍCH HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT, 2006*

2.1.6 Potřeba vody v odvětví celkem

V údajích z vodohospodářské společnosti specifikující spotřebu vody pro 43 podniků potravinářského průmyslu v oboru 10.1 za rok 2018 je udávána hodnota celkové spotřeby 2685 tis. m³/rok, z čehož na průmyslovou technologii je využito např. 16 % spotřeby vody, zbylá část vody je využívána na chlazení. Opačný extrém představuje využití 92 % spotřeby vody na průmyslovou technologii a 8 % na chlazení.

2.1.7 Benchmark

Tab. 4 a Tab. 5 názorně ukazují možné zlepšení spotřeby vody, elektrické energie a kvalitu odpadních vod po zavedení BAT¹⁴:

Tab. 4: Přehled benchmarkových hodnot pro jatka pro porážku prasat (90 kg prase)

Parametr	Jednotka	Tradiční technologie	Průměrná technologie	BAT
Voda	l.zvíře ⁻¹	1400	700	300
Teplo a elektrická energie	kW. 1.zvíře ⁻¹	125	50	30
BSK ₅	g.zvíře ⁻¹	2500	100	500

Tab. 5: Přehled benchmarkových hodnot pro jatka pro porážku skotu (250 kg skot)

Parametr	Jednotka	Tradiční technologie	Průměrná technologie	BAT
Voda	l.zvíře ⁻¹	5000	2500	1000
Teplo a elektrická energie	kW. 1.zvíře ⁻¹	300	125	70
BSK ₅	g.zvíře ⁻¹	5500	2500	1200

Měrná spotřeba vody pro konkrétní podnik se zaměřením na výrobu masných výrobků a červených výsekových mas je uvedena v Tab. 6.

¹⁴ Eva Krčálová: BAT v procesech jatečného zpracování masa, Mendelova univerzita v Brně, agronomická fakulta, Brno 2008

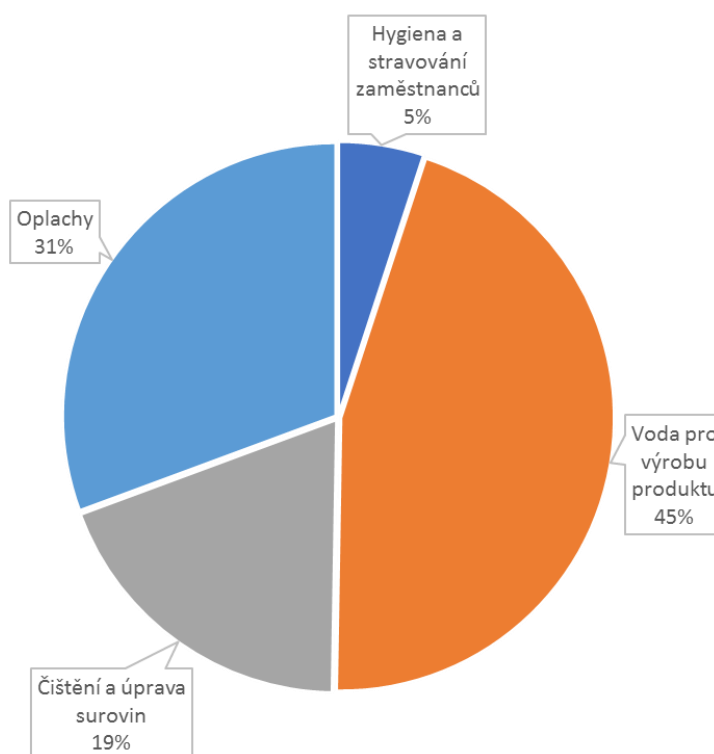
Tab. 6: Měrná spotřeba vody pro konkrétní podnik se zaměřením na výrobu masných výrobků a červených výsekových mas s produkcí¹⁵

Výroba	2004 l vody/t produkce	2005 l vody/t produkce	2006 l vody/t produkce
BREF	2 000 – 20 000	2 000 – 20 000	2 000 – 20 000
Masná výroba Plzeň	8 194	8 435	7 877

2.1.8 Data z dotazníkového šetření

Do dotazníkového šetření se zapojily tři subjekty dva s 25-49 zaměstnanci a jeden se 100-199 zaměstnanci. Průměrný objem výroby tohoto vzorku byl v roce 2018 166 mil. Kč.

Distribuce spotřeby vody byla poměrně podobná u všech hodnocených podniků (Obr.1). Hlavní část vody je spotřebovávána pro vlastní výrobu produktu, čištění surovin a oplachy. Tedy více jak 80 % vody je v odvětví spotřebováváno v přímé souvislosti s činností s výrobním procesem.



Obr. 1: Účel využití vody při zpracování a konzervování masa a výroby masných výrobků

¹⁵ Cenia: Vyjádření k žádosti o vydání integrovaného povolení Masokombinát Plzeň s.r.o., Č.j. 6067/CEN/06, 2007 <[https://www.mzp.cz/ippc/ippc.nsf/EA25E5B7FF561D17C125731E003D5B25/\\$file/Masokombin%C3%A1t%20Plze%C5%88.pdf](https://www.mzp.cz/ippc/ippc.nsf/EA25E5B7FF561D17C125731E003D5B25/$file/Masokombin%C3%A1t%20Plze%C5%88.pdf)>

Průměrná měrná spotřeba vody byla 27,7 l/tis. Kč +/- 7 l/tis. Kč. Nicméně tyto údaje vyplnily pouze dva podniky. Oba podniky, které vyplnily data o zdrojích vody využívaly podzemní zdroj vody a jejich spotřeba byla meziročně velmi vyrovnaná. Stejně tak vyrovnaná byla i nerovnoměrnost odběru, kdy maximální odběr dosahoval pouze 2-3násobku celoroční průměrné spotřeby vody.

Produkce odpadních vod prakticky odpovídá spotřebě vody, tedy míra recyklace je u hodnocených podniků prakticky nulová. Velmi malá část odpadních vod je předávána specializovaným firmám k další likvidaci. V celkové bilanci je toto množství nevýznamné. Odpadní vody jsou silně zatíženy organickými látkami (CHSK), jejichž koncentrace dosahují cca 3 g/l. Dále jsou vody významně zasoleny (RAS).

Podniky by rády využily dotační podpory na odborné poradenství (ty menší) a na investiční akce (ten větší). V případě investičních dotací projevíly podniky zájem o dotace ve výši 25-50 %.

2.1.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 28 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je zpracování a konzervování masa a výroba masných výrobků. Z toho 1 subjekt odebírá vodu povrchovou, 27 subjektů vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 1 723 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 61,5 tis. m³. Podzemní voda tvořila 99,7 % celkového odebraného množství, povrchová voda 0,3 %.

Na průtočné chlazení bylo použito 387 tis. m³, na cirkulační 17,7 tis. m³. Pro závlahy bylo odebráno 2 tis. m³, pro živočišnou výrobu 68,7 m³, pro dodávky do vodovodu 28,6 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 160 tis. m³, k ostatním účelům bylo použito 61,1 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 172 784 hodin, což činí ročně průměrně 257 dní na jeden subjekt.

Celkem 13 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je zpracování a konzervování masa a masných výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 563 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 5,2 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů, zbytek byl z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 622 tis. m³ vody během 107 787 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 345 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byly povrchové zdroje pro 302 tis. m³, podzemní zdroje pro 126 tis. m³ odpadní vody, veřejný vodovod pro 145 tis. m³, jiné zdroje pro 50 tis. m³ odpadní vody.

Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 8,1 mg/l BSK₅, 53 mg/l CHSK, 14 mg/l NL, 1 291 mg/l RAS, 2,4 mg/l N_{amon}, 9,2 mg/l N_{anorg} a 2,4 mg/l P_{celk}.

2.1.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 10.1 980,6 tis. m³. Vodu odebralo 35 subjektů, průměr na odběratele je 2,1 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno

do veřejné kanalizace 282,7 tis. m³ odpadních vod od 30 subjektů, 36,3 tis. m³ srážkových vod od 16 subjektů a 34,6 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 3 subjektů.

2.2 10.2 Zpracování a konzervování ryb, korýšů a měkkýšů

2.2.1 Charakteristika výroby

Na zpracovnu ryb jsou ryby přepravovány ve většině případů rovnou ze sádek, příp. ihned po výlovu ryb. Usmrcením ryb začíná celý proces zpracování až do výsledného finálního výrobku. Po omráčení, respektive usmrcení ryb jsou, především kaprovité, ryby vyklopeny do odšupinovačky, kde dochází k odstranění šupin. Praní je finálním procesem po základním dělení ryby. Účelem praní je očištění od mechanických nečistot a redukci kontaminujících organismů vyskytujících se na pŕlených, či jinak opracovaných rybách. Následujícími kroky zpracování ryb je porcování či filetování, posledním stupněm zpracování je pak konzervace a finalizace výrobku (sušení, solení, uzení, konzervace zahříváním, konzervace snížením teploty, konzervace odnímáním O₂ a atmosférou CO₂)¹⁶.

Měkkýši a korýši se před vařením omračují chlazením při teplotě pod 0 °C po dobu 1–2 hodin nebo elektrickým proudem ve vodní lázni. Ihned po omráčení se musí vhodit do vroucí vody. Po uvaření následuje chlazení pitnou vodou nebo čistou mořskou vodou. Chlazení musí probíhat tak dlouho, dokud nejsou tyto produkty zchlazeny na teplotu kolem 2 °C. Vylupování svaloviny může být prováděno ručně nebo pomocí strojů. Takto zpracované produkty se musí bezprostředně po vyloupenutí zmrazit nebo zchladit a uchovávat při teplotě nedovolující růst patogenních mikroorganismů¹⁷.

2.2.2 Voda v procesu

V celém komplexu zpracovny ryb je povinností zpracovatele používat pouze pitnou vodu, která není kontaminovaná cizorodými látkami. V technologii zpracování ryb se pitná voda používá v odšupinovačce, kde k odstranění šupin nejčastěji využívána soustava trysek s vodou a dočištění ryb je již prováděno ručně, pomocí různých škrabek. Dalším významným procesem využívajícím pitnou vodu je praní ryb. K praní ryb se využívají bubnové pračky s rotujícím bubnem. Náplň pračky tvoří pitná voda a ledová tříšť, která pomáhá ryby chladit. Náplň pračky se stanovuje ve většině případů v poměru 1 : 1 pitné vody a hmotnosti ryb. Výjimkou však není ani větší množství vody. Po dokončení pracího cyklu dochází k výměně vody a přesunu ryb do skluzu a následně do přepravek. Pro zajištění hygieny celého provozu je pro mytí nástrojů a stolů využívána taktěž pitná voda.

¹⁶ Houska P.: Zpracování ryb v ČR. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod. Bakalářská práce, České Budějovice, 2014.

¹⁷ Zajíčková M: Kvalita a zpracování mořských ryb a mořských plodů, bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně, agronomická fakulta, Brno 2016

Při zpracování koryšů a měkkýšů musí být při vyjímání uvařené svaloviny dodržovány hygienické podmínky, aby nedošlo ke kontaminaci výrobků. Při strojním i ručním zpracování masa se všechny části musí v krátkých intervalech čistit a na konci každého dne musí být desinfikovány.

2.2.3 Potřeba vody

Potřeba vody v odvětví je dána stupněm automatizace a druhem technologie zpracování. V odvětví zpracování a konzervování ryb se v provozu používá pitná voda ve většině procesů, užitková voda pouze pro technické účely, kdy nedochází ke styku s potravinami¹⁸.

2.2.4 Ztráty vody

Ztráty vody jsou obtížně stanovitelné, jelikož jsou závislé na stáří technologie zpracování ryb. Z důvodu možné kontaminace není recyklace vody možná.

2.2.5 Diagram spotřeby vody

Spotřeba vody je v dostupných zdrojích obtížně dohledatelným faktorem, jelikož i povolení pro provoz stanovuje limitní množství a charakteristiku odpadních vody. V oboru zpracování a konzervování ryb, měkkýšů a koryšů je v BREF uvedeno množství odpadní vody v rozsahu od 2 do 40 m³/t zpracovaných ryb, což je hodnota velice variabilní. Např. v povolení pro jednoho zpracovatele ryb, zeleniny, rybích a nerybích lahůdek v ČR se uvádí v údajích pro spotřebu vody pouze produkce odpadních vod od 13,44 do 16,18 m³/t zpracované rybí suroviny¹⁹.

2.2.6 Možnosti úspor vody

V potravinářských procesech zpracovávajícími maso je z důvodu možné kontaminace omezená možnost recyklace vody. Nejlepší dostupnou technikou pro snížení spotřeby vody a objemu vypouštěných odpadních vod je použití vhodné kombinace technik jako např. optimalizace vodních trysek a hadic, optimalizovaný návrh a konstrukce vybavení a provozních prostor či čištění vybavení prováděné co nejdříve a dalšími metodami jako je tomu v procesu odstranění tuku a vnitřností pomocí vakua - použití vakuového odsávání namísto vody k odstranění tuku a vnitřností z ryb, další případným doporučením pro optimalizaci je suchá doprava tuku, vnitřností, kůže a filetů - používání dopravníků namísto vody²⁰.

¹⁸ Smola J.: *Správná výrobní a hygienická praxe při zpracování sladkovodních ryb*. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. České Budějovice, 2008.

¹⁹ Integrované povolení pro firmu DELIMAX, a.s. Č.j. JMK 28159/2007, Sp.Zn.: S-JMK 28159/2007 OŽP/Bí

²⁰ ROZHODNUTÍ PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka

Velkých úspor je možné dosáhnout např. změnou odšupinování na stahování kůže, kdy snížení spotřeby vody v tomto případě může být až 10 až 15 m³/t. Snížení spotřeby až o 70 % lze i používáním filtrované recirkulované odpadní vody z odšupinování pro předběžný oplach ryb²¹.

2.2.7 Potřeba vody v odvětví celkem

V údajích z vodohospodářské společnosti specifikující spotřebu vody pro 1 podnik potravinářského průmyslu v oboru 10.2 za rok 2018 je udávaná hodnota celkové spotřeby 8 tis. m³/rok, z čehož na průmyslovou technologii je využito 98 % spotřeby vody.

2.2.8 Benchmark

S ohledem na různorodost provozů pro zpracování a konzervování ryb, koryšů a měkkýšů, a tím i spotřeby vody, nebylo možné vyhodnotit porovnání jednotlivých technologií.

Data, která jsou k dispozici, alespoň ze zahraničí vyhodnocují optimalizaci na základě BAT v porovnání roku 1989 a 2000 v pěti provozovnách na zpracování ryb²² uvedená v Tab. 7.

Tab. 7: Parametry provozoven pro zpracování ryb v zahraničí

Parametr	1989	2000
Spotřeba vody (m ³ /t)	2,5–9	1,3–3,1
CHSK (kg/t suroviny)	20–120	10–24

2.2.9 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět výroby je zpracování a konzervování ryb, koryšů a měkkýšů.

2.2.10 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 1 subjekt, jejichž hlavním předmětem výroby je zpracování a konzervování ryb, koryšů a měkkýšů. Subjekt odebral vodu podzemní v množství 8,1 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 7,9 tis. m³, k ostatním účelům bylo použito 0,2 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 2 415 hodin, což činí ročně průměrně 100 dní na jeden subjekt.

²¹ EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ JRC, SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO, Institut pro studium perspektivních technologií (Sevilla), Udržitelnost v průmyslu, Energetika a doprava, Evropská kancelář IPPC Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka – Konečný návrh, 2005 <https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znečisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/3/FDM_06_2005.zip>

²² Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.

V evidenci vypouštění není uveden žádný subjekt s hlavním oborem činnosti dle CZ-NACE 10.2.

2.2.11 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 10.2

2.3 10.3 Zpracování a konzervování ovoce a zeleniny

2.3.1 Charakteristika výroby

Pro ovoce a zeleninu je charakteristické, že to jsou měkké jedlé rostlinné produkty, které pro svůj poměrně vysoký obsah vody podléhají v čerstvém stavu snadno zkáze.

Ošetřením syrového ovoce a zeleniny před balením dojde ke snížení působení mikroorganismů. Za tímto účelem se používají chemické metody. Tepelné ošetření je moderní metoda využívaná před vlastním skladováním ke kontrole škodlivého hmyzu, prevenci hniloby, ovlivnění zrání dané komodity – horká voda, parní teplota nebo horký vzduch. Posledním krokem je balení v kontrolované či modifikované atmosféře²³.

Některé druhy ovoce a zeleniny se konzervují či mrazí. Podle druhu ovoce a zeleniny se používají různé postupy a produkují se různé výrobky, např. hotové pokrmy, ovocné šťávy, tepelně zpracované ovoce, zmrazené ovoce, ovocné pomazánky, sušené ovoce. Zvláštní skupinou je zpracování rajčat, brambor, zeleninové šťávy, tepelně zpracovaná a zmrazovaná zelenina, nakládání zeleniny či sušení zeleniny. Mezi rozmělněné produkty patří výroba rozmělněného ovoce, ovocných pomazánek (marmelád a džemů), rajčatového protlaku, kečupu a špenátového protlaku.

Zpracování ovoce a zeleniny v tomto průmyslu lze rozdělit do několika oblastí:

- předběžné technologické operace, společné pro ovoce a zeleninu,
- výroba produktů zachovávající si kusovitost použité suroviny,
- výroba rozmělněných produktů,
- technologie výroby macerovaného ovoce a zeleniny,
- výroba čirých ovocných šťáv,
- výroba koncentrátů,
- speciální výrobky (výroba technického pektinu a výroba hořčice).

2.3.2 Voda v procesu

Voda se používá jako dopravní medium pro dopravu pevného materiálu v proudu vody. Provádí se v dopravních žlabcích s mírným sklonem, do kterých je vháněna recirkulující voda (většinou

²³ Tauferová A., Oštdálová M., Javůrková Z., Petrášová M., Čáslavková P.: *Technologie a hygiena potravin rostlinného původu I, II. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, fakulta veterinární hygieny a ekologie, Brno 2014.*



užitková), která strhává jednotlivé plody. Použití např. pro dopravu jablek, rajčat, hrášku, okurek atd.²⁴

Voda je dále potřebná především během praní. Čištění je operace, při které dochází k odstraňování kontaminantů ze suroviny na úroveň vhodnou pro další zpracování a je prováděno mokrou cestou na rozdíl od čištění suchým způsobem. Proces praní probíhá ve třech fázích: předmáčení, vlastní praní a opláchnutí pitnou vodou. Voda se také používá při loupání a blanširování. Parní loupání využívá změnu teploty a spotřeba vody je v tomto kroku zpracování poměrně nízká, oproti abrazivnímu způsobu loupání (principem je odírání povrchu plodů struhadly či abrazivními povrchy), kdy je využívána voda studená (někdy i horká), avšak spotřeba vody značně stoupá.

Základními kusovitými výrobky tepelně sterilovanými jsou různé kompoty a výrobky ze sterilované zeleniny, které mohou být ve sladkokyselém nebo slaném nálevu. Ke sterilaci kompotů se používají kontinuální sprchové sterilátory (několik metrů dlouhé tunely), popřípadě kombinované s parním ohřevem. Na konci jsou ochlazeny na teplotu 30 °C. Sterilovaná zelenina je vyráběna celá nebo dělená, obvykle zalitá ve sladkokyselém nebo slaném nálevu. Nálev se vaří předem a obsahuje vodu a další přísady jako koření, sůl apod. Nálev se plní za horka, následně se uzavřou obaly, poté se produkt sterilizuje.

Tradiční technologie kvašené zeleniny je založena na správném vedení kvasného procesu v nakrouhaném, prosoleném a upěchovaném zelí nebo okurkách zalitých slaným nálevem.

Rajčatový protlak je produkt, kdy se ze suroviny různými postupy voda odebírá, avšak voda je používána pro transport volně ložených rajčat v plavících žlabech naplněných studenou vodou, kde je možné je skladovat až 24 hodin. Zatímco rajčatový protlak je 2x-5x zahuštěný protlak, pro výrobu kečupu se do tohoto produktu přidává voda s ochucovadly.

2.3.3 Potřeba vody

V ČR je spotřeba vody pro praní v konzervářských provozech 1-6 litů na 1 kg suroviny²⁵. Tab. 8 ukazuje úroveň spotřeby vody, jaké uvádějí a dosahují závody zpracovávající ovoce a zeleninu v zahraničí²⁶.

²⁴ Dobiáš J.: *Technologie zpracování ovoce a zeleniny I. Syllabus textu k přednáškám z předmětu. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2004.*

²⁵ Tauferová A., Ošťádalová M., Javůrková Z., Petrášová M., Čáslavková P.: *Technologie a hygiena potravin rostlinného původu I, II. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, fakulta veterinární hygieny a ekologie, Brno 2014.*

²⁶ *Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.*

Tab. 8: Přehled spotřeby vody pro ovoce a zeleninu v zahraničí

Kategorie výrobku	Spotřeba vody (m ³ /t produktu)
Ovocné konzervy	2,5–4,0
Zeleninové konzervy	3,5–6,0
Zmrazená zelenina	5,0–8,5
Ovocné šťávy	6,5
Džemy	6,0
Dětská výživa	6,0–9,0

Zpracování ovoce a zeleniny produkuje velký objem odpadních vod, které obecně mají vysoké organické zatížení. Zdrojem je např. loupání a blanšírování, čistící a desinfekční prostředky (chloridy), částice hlíny a další suspendované pevné látky, jako je vláknina, rozpuštěné pevné látky, soli, živiny a rostlinné patogeny. Tab. 9 udává množství spotřeby vody a produkci odpadních vod dle BAT.

Tab. 9: Přehled spotřeby vody a objemů odpadních vod pro ovoce a zeleninu z roku 2003

Ovoce a zelenina(*)	Spotřeba vody (m ³ /t)	Objem odpadní vody (m ³ /t)
Konzervované ovoce v plechovkách	2,5–4,0	11–23
Ovocné šťávy	6,5	11–23
Konzervovaná zelenina v plechovkách	3,5–6,0	11–23
Zmrazená zelenina	5,0–8,5	11–23
Hluboko zmrazená zelenina	2,5–5,0	11–23
Konzervovaná zelenina (ne v konzervách)	5,9–11	11–23
Brambory	2,4–9,0	11–23
Džemy	6,0	11–23
Kojenecká výživa	6,0–9,0	11–23
Pozn. (*) na jednotku produktu		

Typická odpadní voda má vysoký obsah suspendovaných pevných látek, cukrů a škrobů. Problémem mohou být zůstatky pesticidů, obtížně odbouratelné v průběhu čistění odpadní vody, zvláště jde-li o zemědělské produkty dovážené ze zemí s méně přísnou regulací používání pesticidů. BREF udává hodnoty odpadní vody pro výrobu ovocných a zeleninových konzerv v USA uvedené v Tab. 10.

Tab. 10: Hodnoty odpadní vody pro výrobu ovocných a zeleninových konzerv v USA

Parametr	Hodnota	Ovoce	Zelenina
Objem odpadní vody	m ³ /t suroviny	10,86	22,91
BSK ₅	kg/t suroviny	11,8	13,0
Celkové suspendované pevné látky	kg/t suroviny	2,2	6,6

Při zpracování ovoce se do odpadu ztratí typicky až 50% suroviny, u zpracování zeleniny je to 10–30 % suroviny. Část odpadu přechází do odpadních vod a vzniká i významné množství pevných odpadů. Některé uváděné hodnoty jsou uvedeny v Tab. 11.

Tab. 11: Produkce tuhých odpadů ze zpracování ovoce a zeleniny

Zpracovávaná surovina	Pevný odpad na tunu produktu (kg)
Kukuřice	40
Hrášek	40
Brambory	40
Jahody	60
Jablka	90
Veškerá zelenina	130
Broskve	180
Brokolice	200
Mrkev	200
Zmrazené broskve	200

2.3.4 Ztráty vody

V případě chybějící recyklace vody např. z praní odchází velké množství vody na čistírny odpadní vod.

2.3.5 Diagram spotřeby vody

Různorodost provozů a úrovně jejich vybavení a automatizace způsobuje značnou variabilitu jednotlivých veličin pro sestavení diagramu spotřeby vody²⁷.

²⁷ Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.

2.3.6 Možnosti úspor vody

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá vypouštění do vodního recipientu stanovují horní mez rozsahu 120 mg/l pro zařízení na zpracování ovoce a zeleniny²⁸.

Obecná doporučení pro úspory uvádí BREF²⁹:

- odstraňování jemného organického materiálu, např. při přepravě brambor;
- omezení ztrát při třídění, vysypání, rozlití a vystřikování montáží sběrných mís, krycích chlopní a zástěn;
- používání suché separace a sběru všech pevných a částečně pevných zbytků a zmetkových surovin při třídění, ořezávání, extrakci a filtraci;
- oddělování pevných organických materiálů z odpadní vody při procesu loupání použitím např. sít, filtrů a odstředivek, aby se zabránilo jejich vyluhování;
- montáž chlopní a zástěn (krytů) na pásové dopravníky.

Objem odpadních vod z blanširování parou lze snížit recyklací páry. Účinné parní uzávěry a konstrukce zařízení snižují spotřebu páry na minimum.

Celkovou spotřebu vody lze také snížit následujícími postupy³⁰:

- racionálním využitím odpadní vody z jiných technologických operací (např. zdroje teplé vody z chlazení sterilovaných výrobků),
- důsledně protiproudým uspořádáním praní, kdy pitná voda oplachuje již vypranou surovinu a v závěru již do značné míry znečištěná voda několikanásobným stykem se surovinou pere surovinu, která dosud nebyla žádným způsobem praná,
- čištěním prací vody a její recirkulací (sedimentací nečistot z prací vody v nádržích; proces lze urychlit odstředivou silou – hydrocyklóny, odstředivky; filtrace přes plachetku nebo sypané filtrační vrstvy; kontrola kvality vody; dezinfekce prací vody a praček – chlorování (chlornan), popř. jiná desinfekční činidla.

2.3.7 Potřeba vody v odvětví celkem

V údajích z vodohospodářské společnosti specifikující spotřebu vody pro 12 průmyslových podniků v oboru 10.3 za rok 2018 je udávána hodnota celkové spotřeby 340 tis. m³/rok, z čehož 65-100 % vody je využité na technologii výroby.

²⁸ ROZHODNUTÍ PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka

²⁹ Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.

³⁰ Dobiáš J.: Technologie zpracování ovoce a zeleniny I. Syllabus textu k přednáškám z předmětu. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2004.

2.3.8 Benchmark

Získaná data a údaje nebylo možné z důvodu různorodosti vstupů vyhodnotit z pohledu porovnání před zavedením a po zavedení opatření na snížení spotřeby vody či optimalizaci provozu³¹.

2.3.9 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět výroby je zpracování a konzervování ovoce a zeleniny.

2.3.10 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 9 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je zpracování a konzervování ovoce a zeleniny. Z toho 8 subjektů odebírá vodu podzemní, 1 subjekt vodu povrchovou. Celkem bylo odebráno 264 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 29,4 tis. m³. Podzemní voda tvořila 93,3 % celkového odebraného množství, povrchová voda 6,7 %.

Na průtočné chlazení ani cirkulační chlazení voda nebyla použita. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 234 tis. m³, k ostatním účelům bylo použito 30,3 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 56 520 hodin, což činí ročně průměrně 261 dní na jeden subjekt.

Celkem 3 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je zpracování a konzervování ovoce a zeleniny, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 53 tis. m³ vody z průmyslové výroby, zbytek byl z jiných účelů. Jeden subjekt vypouštěl vody po vyčištění pomocí biologické čistírny, jeden po jiném druhu čištění, jeden subjekt bez čištění. Celkem bylo vypuštěno 79 tis. m³ vody během 18 348 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 254 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byly podzemní zdroje pro 48,7 tis. m³ odpadní vody, veřejný vodovod pro 30,2 tis. m³ odpadní vody.

Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 5 mg/l BSK₅, 28 mg/l CHSK, 9,7 mg/l NL, 658 mg/l RAS, 0,19 mg/l N_{amon}, 0,45 mg/l N_{anorg} a 0,37 mg/l P_{celk}.

2.3.11 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 10.3 32,4 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 8,1 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do

³¹ Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.

veřejné kanalizace 25,6 tis. m³ odpadních vod od 2 subjektů a 1,5 tis. m³ srážkových vod od 1 subjektu.

2.4 10.4 Výroba rostlinných a živočišných olejů a tuků

2.4.1 Charakteristika výroby

Procesy výroby olejů a tuků jsou rozděleny na výrobu olejů ze semen olejnin (např. slunečnicová semena, sojové boby, řepková semena apod.), výrobu olejů z dužiny plodů, např. oliv, výrobu živočišných tuků a výrobu rybích olejů.

Celý proces výroby rostlinných olejů se skládá z několika základních postupů: čištění a třídění, drcení a mletí, klimatizace, získávání olejů (lisování, extrakce nebo jejich kombinace) a posledním krokem je rafinace (hydratace, neutralizace, bělení, dezodorace). Pro výrobu ztužených tuků a margarínů je potřeba vedle rafinovaného oleje („měkkého oleje“) vyrobit základní složku, a to pevný, tuhý tuk. Těchto vlastností se docílí několika způsoby, jako je hydrogenace, interesterifikace nebo frakcionace na pevnou a kapalnou fázi a vhodné smísení s rostlinnými oleji³².

Živočišné tuky pro lidskou spotřebu se získávají procesy zvanými tavení podobně jako výroba rybích tuků (tránů). Živočišné tuky jsou v potravinářském průmyslu z podstatné části využívány pro vytváření struktury masných výrobků a podílu tuku ve fázi mělnění a míchání (struktura salámů, apod.), v menší míře jsou extrahovány škvařením sádla při výrobě škvarků. Máslo je živočišný tuk získaný stloukáním pasterizované smetany.

2.4.2 Voda v procesu

Procesy s nejvýznamnější spotřebou vody jsou výroba surového oleje, chemická neutralizace a následující praní a dezodorace oleje.

Voda vstupuje do procesu přípravy suroviny pro zpracování, kdy se upravuje teplota a vlhkost rozmělněné drtě. Podle druhu suroviny probíhá záhřev na 80–110 °C za použití nasycené vodní páry o tlaku 0,3–1,2 MPa v ohřívacích pánvích nebo válcích (zařízení mává několik pater, v horních patrech dochází ke zvyšování vlhkosti přímou parou, ve spodních pak probíhá za stálého míchání sušení). Dalším procesem se spotřebou vody je hydratace, při níž působením vody v obsahu 2-3 % a dalších látek dochází ke koagulaci fosfolipidů, bílkovin, slizovitých a dalších látek. Při odkyselení dochází k neutralizaci volných mastných kyselin za pomoci hydroxidu sodného. Vznikají mýdlové vločky nazývané soapstock, což je mýdlový kal. Pro odstranění zbytku mýdlového podílu dochází k promývání vodou a za sníženého tlaku vysušení. Odstranění volných mastných kyselin se může provádět i fyzikálními postupy, a to destilací s vodní parou. Voda je využita ještě v procesu deodorace, kdy se používá přehřátá vodní pára ve vakuu za zvýšené

³² Tauferová A., Oštdálová M., Javůrková Z., Petrášová M., Čáslavková P.: *Technologie a hygiena potravin rostlinného původu I, II. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, fakulta veterinární hygieny a ekologie, Brno 2014.*

teploty 180–240 °C, o tlaku 5–10 hPa po dobu 4–6 hodin. Při použití kontinuálních systémů se vstřikem páry do každého patra se doba zkrátí na 1,5–2 hodiny³³.

Oleje lisované za studena neprocházejí rafinací, jejich čištění je povoleno pouze vodou nebo mechanickým čištěním.

2.4.3 Potřeba vody

Spotřeba vody závisí na druhu procesu, např. spotřeba vody na pouhé lisování je minimální, na druhu chlazení a vakuového zařízení a na druhu a stáří semen olejnin. Např. měkká semena, jako řepka, vyžadují jiné množství vody než sojové boby. Při výrobě surového oleje se pro účely chlazení spotřebuje 0,2–14 m³/t semen olejnin. Neutralizace surového oleje chemikáliemi má spotřebu vody 1–1,5 m³/tunu produktu. Dezodorace zneutralizovaného a vyběleného oleje a vyběleného jedlého tuku spotřebuje 2–30 m³ na tunu produktu. Spotřeba vody při ztužování rostlinných olejů dosahuje 2,2–7 m³ na tunu oleje. Při chemické rafinaci jedlých olejů se používají tyto látky: demineralizovaná voda: 0,1–0,3 m³/t oleje, pitná voda: 0,05–0,3 m³/t oleje, chladicí voda: 0,1–0,2 m³/t oleje, kyselina sírová: 50–250 kg/t mýdla. Tab. 12 udává množství spotřeby vody a produkci odpadních vod. Odpadní vody z výroby rafinovaného oleje z řepky mohou být v množství až 10–12 m³ odpadní vody na tunu suroviny. Odpadní voda obsahuje CHSK až 5000 mg/l, suspendované pevné látky až 4500 mg/l, oleje a tuky až 1200 mg/l³⁴.

Tab. 12: Přehled spotřeby vody a objemů odpadních vod pro oleje a tuky z roku 2003

Rostlinné oleje(*)	Spotřeba vody m ³ /t	Objem odpadní vody m ³ /t
Výroba surového oleje(**)	0,2–14	0,2–14
Chemická neutralizace	1,0–1,5	1,0–1,5
Dezodorace	10–30	1–30
Ztužování	2,2–7,0	
Chemická rafinace	0,25–0,8	14–35
Nealkoholické a alkoholické nápoje	6–14	0,8–3,6
(*) na jednotku produktu (**) na jednotku suroviny		

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) pro přímá vypouštění do vodního recipientu stanovují horní mez rozsahu 200 mg/l pro zařízení na zpracování olejnatých semen a rafinaci rostlinných olejů³⁵.

³³ Blahová M.: Možnosti technologického postupu rafinace řepkového oleje. Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně, agronomická fakulta, Brno 2012.

³⁴ Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.

³⁵ ROZHODNUTÍ PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka.

V rámci jednotkových operací, používaných v odvětví ovoce a zeleniny, je loupání jedním z největších zdrojů pevného výstupu a odpadních vod.

2.4.4 Ztráty vody

Ztráty vody závisí na technologii, jsou však z pohledu jiných potravinářských oborů minimální.

2.4.5 Diagram spotřeby vody

Hodnoty pro sestavení diagramu spotřeby nebyly k dispozici v takovém rozsahu, aby je bylo možné interpretovat v číselné podobě. Jak je vidět v Tab. 12 v kapitole „2.4.3 Potřeba vody“, dokumenty uvádí pouze spotřebu vody/objem odpadní vody.

2.4.6 Možnosti úspor vody

Při výrobě olejů se používá menší množství vody a úspory jsou možné dle BAT při procesu výroby nebo čištění zařízení. S ohledem na dané procesy je úspora možná v modernizaci zařízení a úpravě postupů výroby.

2.4.7 Potřeba vody v odvětví celkem

V údajích z vodohospodářské společnosti specifikující spotřebu vody pro 3 podniky potravinářského průmyslu v oboru 10.4 za rok 2018 je udávána hodnota celkové spotřeby 1032 tis. m³/rok, z čehož na průmyslovou technologii je využito např. jen zhruba poloviny spotřeby vody, zbylá část je na chlazení.

2.4.8 Benchmark

Dokumenty o BAT v oblasti výroby rostlinných a živočišných olejů a tuků zaměřují více na stanovení energetických úspor než na snížení spotřeby vody. Integrovaná povolení či dokumenty o BAT uvádí vždy případné zlepšení, nikoli však v porovnatelných ukazatelích³⁶.

2.4.9 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba rostlinných a živočišných olejů a tuků.

2.4.10 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 1 subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba rostlinných a živočišných olejů a tuků. Tento subjekt odebírá vodu

³⁶ Nejlepší dostupné techniky v průmyslu potravin, nápojů a mléka. Zařízení na úpravu a zpracování za účelem výroby potravin nebo krmiv z rostlinných surovin. EVROPSKÁ KOMISE GENERÁLNÍ DIREKTORIÁT JRC SPOJENÉ VÝZKUMNÉ STŘEDISKO. Integrovaná prevence a kontrola znečištění. Upravený referenční dokument. Konečný návrh TWG Sevilla – 2003, pro potřeby České republiky upraven VÚPP – 2004, rozdělen na samostatné oborové části VÚPP – 2006.

podzemní. Celkem bylo odebráno 246 tis. m³ vody, podzemní voda tvořila 100 % celkového odebraného množství.

Na průtočné chlazení voda nebyla použita, na cirkulační 114 tis. m³. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 125 tis. m³, k ostatním účelům bylo použito 7,1 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Celkem 1 subjekt, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba rostlinných a živočišných olejů a tuků, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Jednalo se o 70,1 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 35,1 tis. m³ z cirkulačního chlazení, zbytek byl z jiných účelů. Tento subjekt vypouštěl vody po vyčištění pomocí biologické čistírny. Celkem bylo vypuštěno 124 tis. m³ vody během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byly podzemní zdroje pro 103 tis. m³ odpadní vody, veřejný vodovod pro 18,4 tis. m³ odpadní vody a 2,58 tis. m³ vody pocházelo z jiných zdrojů.

Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 5 mg/l BSK₅, 28 mg/l CHSK, 9,7 mg/l NL, 658 mg/l RAS, 0,19 mg/l N_{amon}, 0,45 mg/l N_{anorg} a 0,37 mg/l P_{celk}.

2.4.11 Data od vodárenských společností

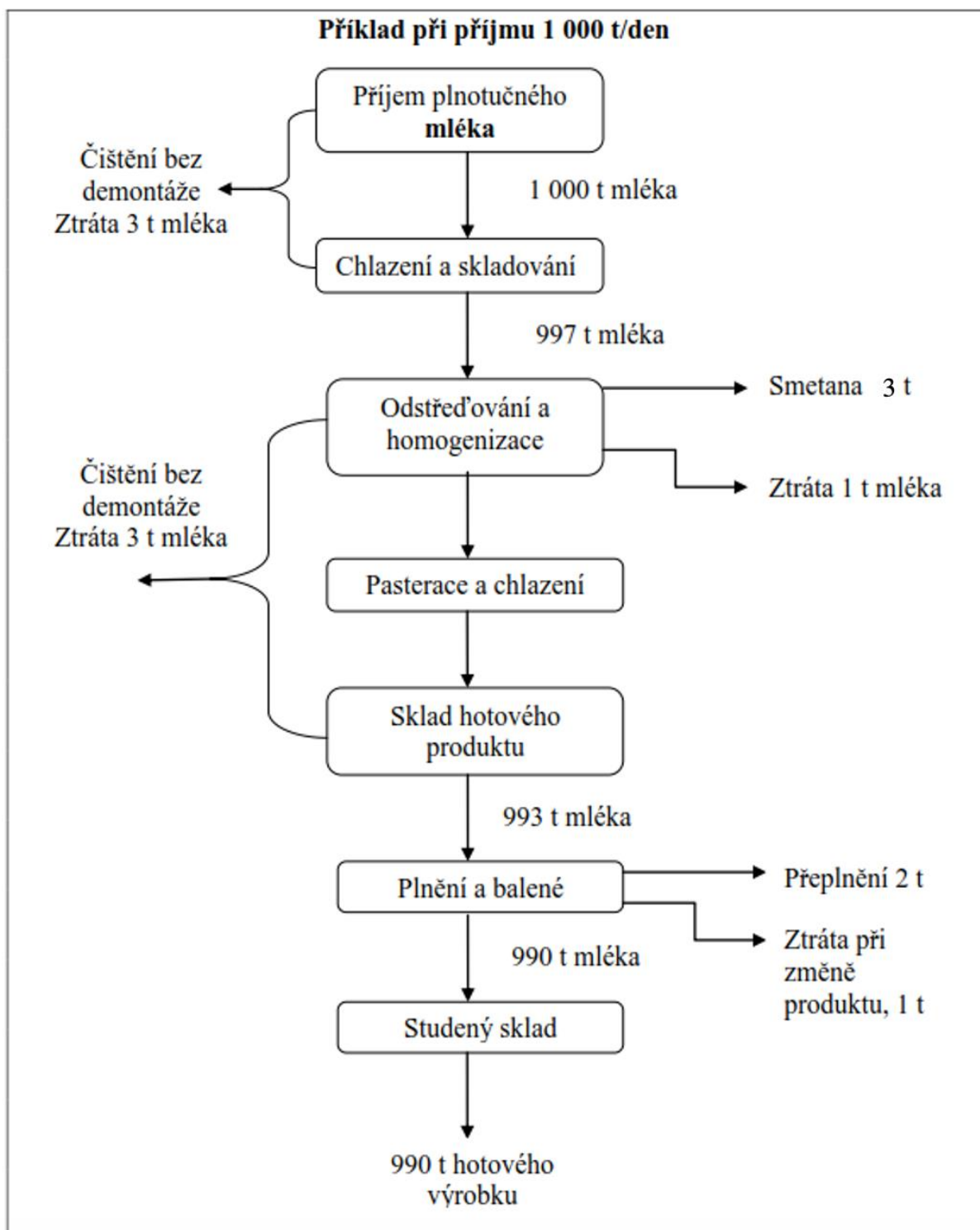
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 10.4.

2.5 10.5 Výroba mléčných výrobků

2.5.1 Charakteristika výroby

Vstupní surovinou v mlékárenském průmyslu je čerstvé mléko, které je dále upravováno a zpracováváno. V ojedinělých případech je zpracovávána mléčná sušina. Podle druhu finálního produktu se liší technologické složení linky výrobního procesu. Výstupními produkty jsou v podmínkách ČR nejčastěji mléko (ošetřené a balené), máslo, smetana, jogurty, sýry, tvarohy a zmrzlina, včetně vedlejších produktů, kdy nejvýznamnější je syrovátka (vzniká při výrobě sýrů a tvarohů).

Základními procesy při výrobě/ošetření mléka (Obr. 2) jsou příjem, chlazení a skladování, odstředění a homogenizace, tepelné ošetření (pasterizace) a šokové chlazení, skladování/balení a distribuce.



Obr. 2: Procesy při výrobě/zpracování mléka a typické ztráty mléčného produktu³⁷.

³⁷ Petr Majer „Odpady z mlékárenského průmyslu a jejich zpracování“ Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce (2011)

T A
Č R

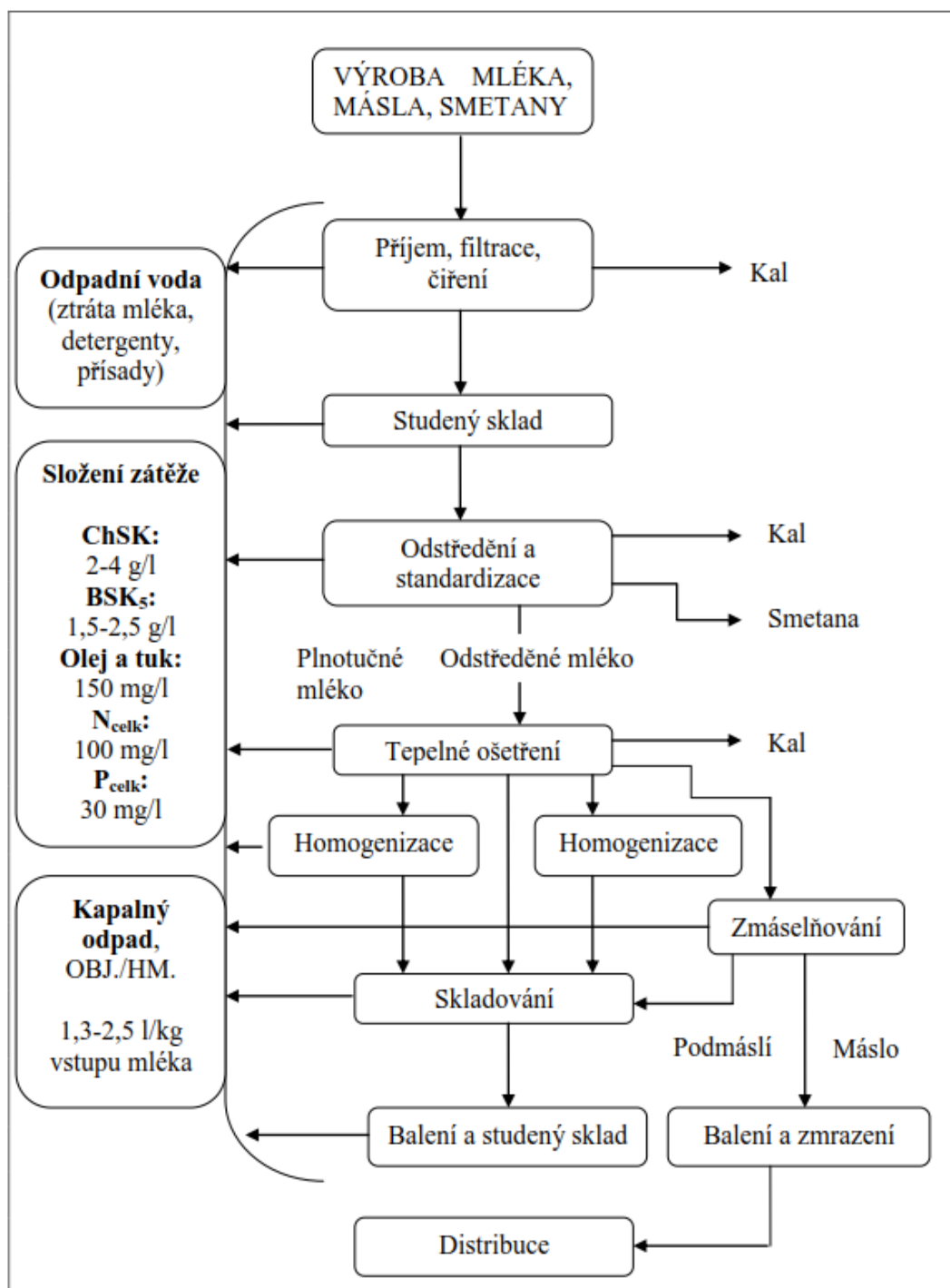
Tento projekt je financován se státní podporou
Technologické agentury ČR
v rámci programu BETA2

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost



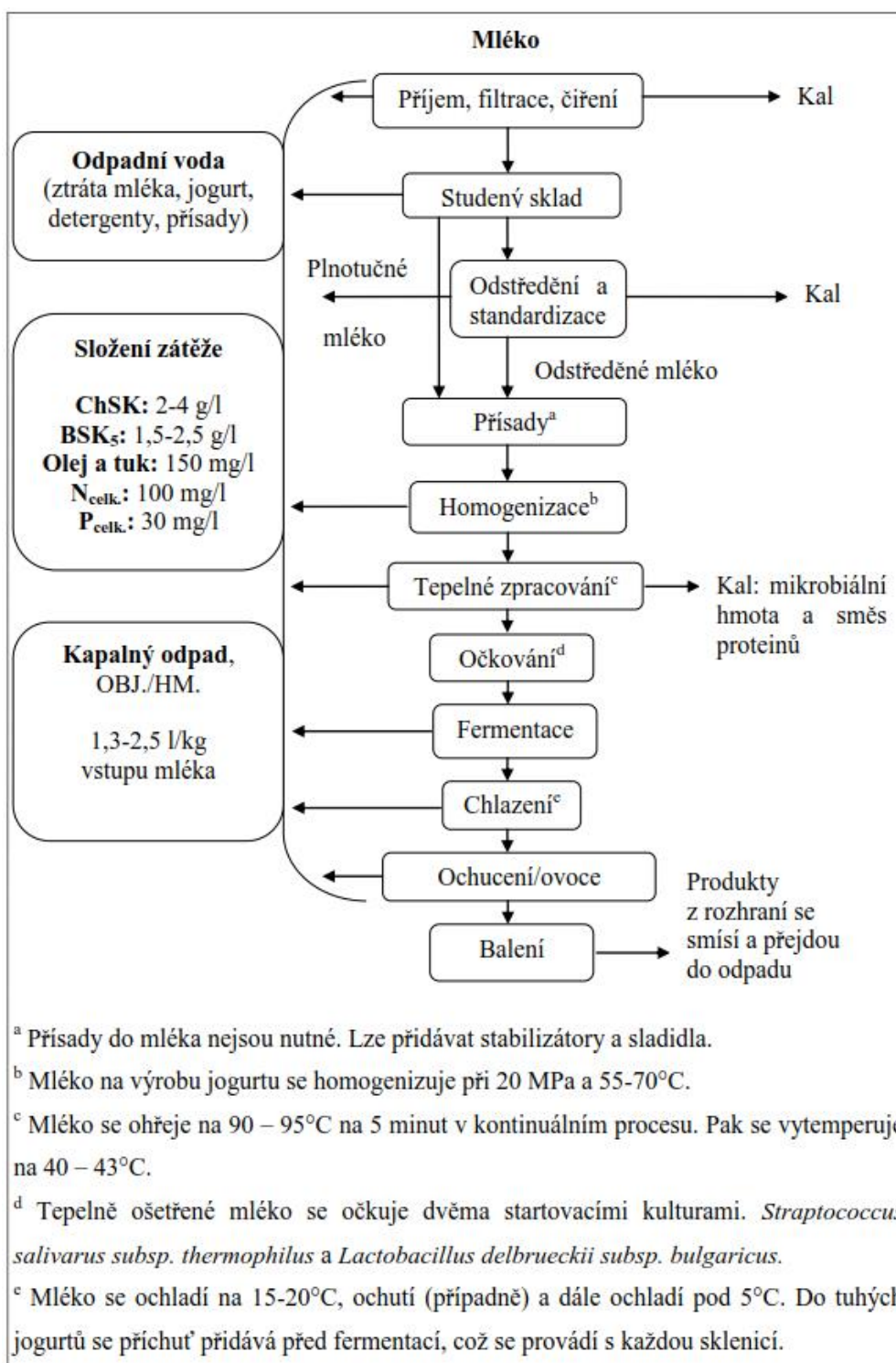
MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Dalšími procesy při výrobě ostatních mléčných produktů (Obr. 3, 4, 5) jsou zejména odstředění, odparky, sušení, očkování a standardizace, fermentace a ochucování (jogurty) a sýření, formování, lisování, solení, zrání (sýry).



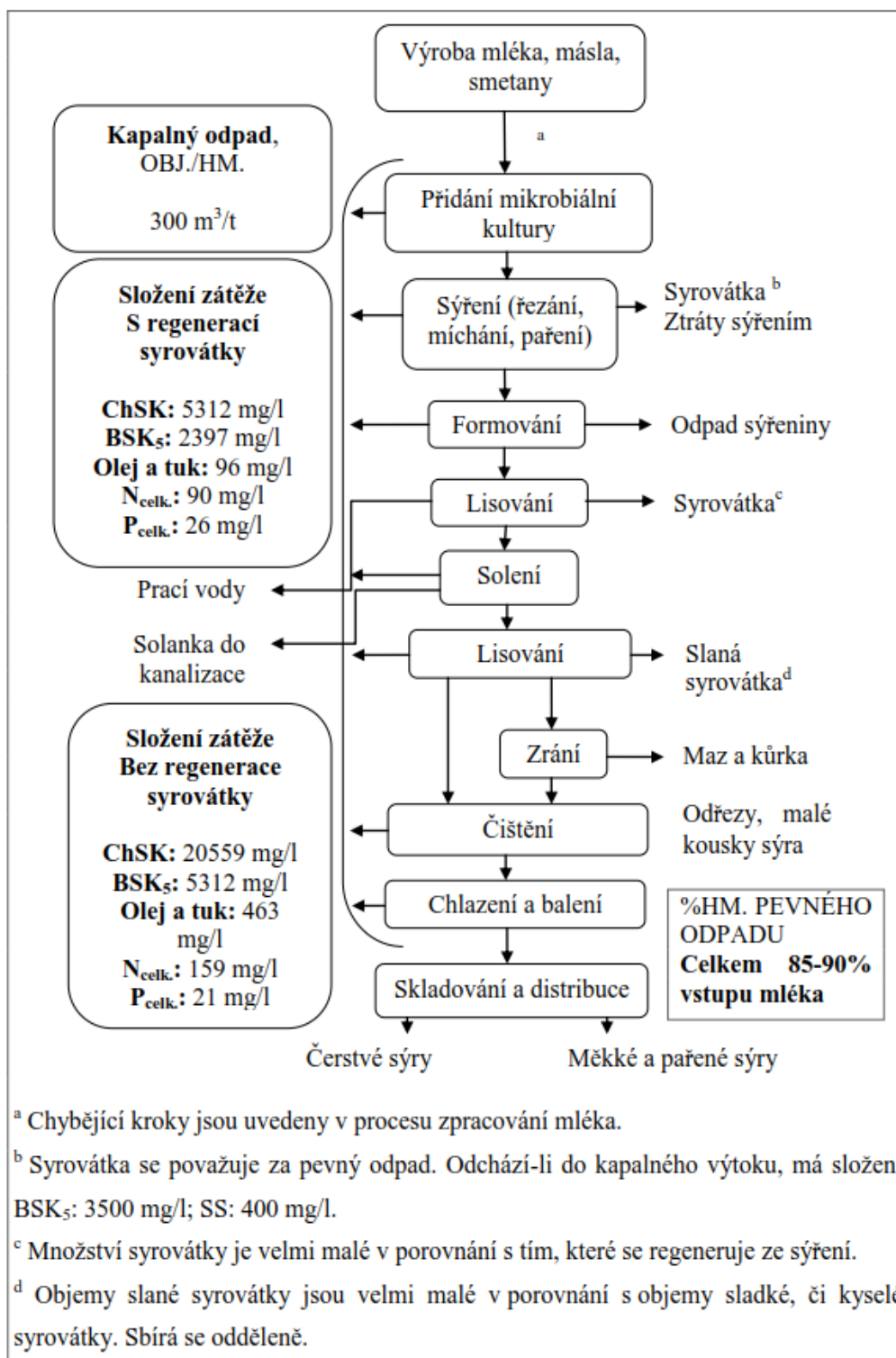
Obr. 3: Další procesy při zpracování mléka na máslo, sýry, smetanu³⁸.

³⁸ Petr Majer „Odpady z mlékárenského průmyslu a jejich zpracování“ Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce (2011)



Obr. 4: Dílčí procesy při výrobě jogurtů³⁹.

³⁹ Petr Majer „Odpady z mlékárenského průmyslu a jejich zpracování“ Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce (2011)



Obr. 5: Dílčí procesy při výrobě sýrů a syrovátky⁴⁰

Dalším procesem zpracování mléka je výroba mléčného koncentrátu a sušiny. Sušené mléko se získává v prvním kroku zahuštěním mléka z cca 10 % na 50-60 % v odparce a dále se toto

kondenzované mléko suší na sušinu 90-97 %. Používají se zejména rozprašovací sušárny s fluidním ložem. Válcové sušárny jsou na ústupu. Ve výrobě mléčného koncentrátu se používají velké odpadky stejně jako při výrobě syrovátky.

V podmínkách ČR má velké zastoupení výroba jogurtů. Příprava základní hmoty z mléka probíhá prakticky dvěma způsoby: 1) zahuštění mléka na odparce (tepelný proces) nebo 2) zahuštění mléka mléčnou sušinou do požadované koncentrace (sušiny).

2.5.2 Voda v procesu

Voda vstupuje do procesu výroby jako voda v mléce a voda pitná. Většina mlékáren v ČR používá zdroj pitné vody z veřejných zdrojů (voda nakupovaná z veřejného vodovodu). Protože se jedná o potravinářský průmysl, je používána vždy pouze voda pitná, bez další úpravy. Menší část mlékárenských podniků je pak závislá na „vlastních“ zdrojích vody⁴¹, kdy v ČR 75 % z nich využívá zdroje podzemní vody (za rok 2018 odpovídá 1 595 tis. m³) a 25 % vodu povrchovou (za rok 2018 odpovídá 535 tis. m³), kdy v obou případech surová voda prochází technologií dezinfekce, v ojedinělých případech jsou předřazeny klasické úpravárenské procesy (zejména odželezňování, odmanganování, odkyselování, popř. písková filtrace).

Voda vystupuje z mléka jako kondenzát, který může být teoreticky relativně čistý, ale v praxi je s ním obvykle nakládáno jako s odpadní vodou. Optimální je jeho využití v jiných procesech, zejména k předehřívání vstupního mléka, jako voda k hrubému čištění povrchů nebo jako voda k recyklaci (například přes membránové procesy a hygienické zabezpečení) jako voda procesní (na čisté mytí).

Z pohledu hospodaření s vodou jsou největším spotřebitelem pitné vody mycí procesy, při kterých vzniká v závislosti na typu výroby a stupni instrumentace od 50 do 90 % veškeré odpadní vody⁴². Jedná se o sanitaci, tj. mytí výrobních linek a povrchů, proplachování nádob, vymývání linek při přechodu na jiný produkt, spouštění po směnách a odstávkách. Zbytek tvoří zejména kondenzát, ztráty mléka a odpadní vody ze sociálních zařízení. Průmyslové odpadní vody a splaškové odpadní vody bývají odděleny, ale není to pravidlem.

Odpadní vody jsou téměř vždy alespoň hydraulicky vyrovnány (egalizační nádrže) a neutralizovány. Poté jsou buď odváděny veřejnou kanalizací ke společnému čištění s městskými odpadními vodami nebo jsou čištěny v areálové ČOV, která se skládá obvykle z technologie biologického aerobního čištění (s předřazeným lapákem tuků nebo flotační jednotkou) a separací aktivovaného kalu. Tukové kaly jsou zneškodňovány separátně (obvykle externím subjektem). Typický poměr³ látek v odpadní vodě z mlékárny je BSK₅:N:P = 100:5:0,4. Ačkoli jsou tyto odpadní vody deficitní na fosfor, jsou zpravidla dobře biologicky čistitelné a není nutné dodávat externí

⁴⁰ Petr Majer „Odpady z mlékárenského průmyslu a jejich zpracování“ Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce (2011)

⁴¹ Databáze MPO ČR a vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

⁴² Petr Majer „Odpady z mlékárenského průmyslu a jejich zpracování“ Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce (2011)

zdroj živin. V ČR se často úspěšně uplatňuje společné čištění mlékárenských vod s městskými splaškovými odpadními vodami na jedné centrální ČOV.

Syrovátku nelze vypouštět do kanalizace z důvodu vysokého zatížení čistírenského procesu⁴³ (v praxi je však syrovátka dále využívána jako vedlejší produkt), orientační ukazatele mlékárenských odpadních vod jsou uvedeny v Tab. 13.⁴⁴

Tab. 13: Orientační ukazatele mlékárenských odpadních vod

Ukazatel-mg/l	Obvyklé rozmezí	Nárazové (bodové) zatížení
CHSK _{Cr}	2 000 – 4 000	10 000
BSK ₅	1 000 – 2 500	7 000
NL	500 – 2 000	3 500
N _{celk}	100–150	250
P _{celk}	30–60	100
EL	100–200	500
pH	6–10	4–12

2.5.3 Potřeba vody

Specifická spotřeba vody je v rozmezí 1,0 – 2,5 l/kg vstupujícího mléka. Produkce odpadní vody je v rozmezí 1,5 – 4,0 l/kg vstupujícího mléka. Optimalizovaný mlékárenský provoz lze dosáhnout specifické produkce OV 1,0 litr / 1 kg produktu (mléka; jogurtu v případě zahuštění mléka mléčnou sušinou). V případě zahuštění odparkou jsou běžné hodnoty okolo 4,0 – 5,0 litr / kg produktu.

2.5.4 Ztráty vody

Nejvýznamnější jsou ztráty v podobě mycích vod a kondenzátu – lze je však optimalizovat, tj. výrazně snížit.

Nevratné ztráty jsou v podobě kalů z procesů filtrace, odstředování, tepelného ošetření. V případě výroby mléka se jedná pouze o cca 0,05 % hmotnosti vstupujícího mléka, v případě výroby jogurtů a tvarohu je to až 5 % hmotnosti vstupujícího mléka. Nevratné jsou ztráty v solance a v syrovátce (obojí však relativně zanedbatelné).

2.5.5 Možnosti úspor vody

Snížení spotřeby mycích oplachových vod

⁴³ Josef Malý, Petr Hlavínek (1996) „Čištění průmyslových odpadních vod“, nakladatelství NOEL 2000 s.r.o Brno, ISBN 80-86020-05-3

⁴⁴ Petr Majer „Odpady z mlékárenského průmyslu a jejich zpracování“ Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce (2011)

Instalací vysokotlakých rozvodů pro čistící okruhy (kde to je možné), zmenšení průtočných profilů ostřikových hadic v provozu, využití recyklované vody z kondenzátu. Instalace úsporných myček nádob.

Recyklace kondenzátu a chladicích vod

Využití membránových procesů pro úpravu kvality kondenzátu na úroveň procesní vody (oplachová voda), při použití reverzní osmózy lze takovou vodu použít jako vodu topnou do kotlů pro provoz odparek. Zavedením recyklace těchto proudů lze snížit produkci OV od 20 do 50 %.

Přímá detekce rozhraní produktu (mléka/smetany/jogurtu) a vody

Před spuštěním je výrobní linka naplněna obvykle vodou a dochází následně k vytlačování vody produktem přes vypouštěcí ventil. Dříve se vypouštěcí ventily zavíraly manuálně podle vizuálního pozorování, nebo automaticky po uplynutí doby, potřebné pro naplnění potrubí produktem. Nyní lze osadit mnohem přesnější, přímé způsoby, mezi které patří měření objemu pomocí snímačů průtoku nebo hustoty, měření hustoty pomocí vodivostních snímačů či pomocí sond (zákaloměrů). Dochází pak k rapidnímu snížení zatížení odpadní vody o produkt, který může být až o 50 % nižší než při použití tradičních postupů.

Použití počítačové instrumentace při řízení výrobního procesu

Přesné načasování jednotlivých výrobních kroků, řízení ventilů a dlouhodobé vyhodnocování efektivity výrobní linky a detekce ztrát. Automatickým řízením lze snížit ztráty mléka (snížit produkci odpadní vody ze vstupního mléka) až o 20 %.

2.5.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody a povrchové vody pro oblast průmyslu mlékárenství⁴⁵ celkem 2 131 tis. m³ vody, což představuje 5,6 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a <0,1 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

2.5.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 10.5 = 38 075 280 tis. Kč, což představuje cca 1,3 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.

Specifická produkce odpadních vod na kg produktu při výrobě je uvedena v Tab. 14.⁴⁶

⁴⁵ Databáze MPO ČR a vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

⁴⁶ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

Tab. 14: Specifická produkce odpadních vod na kg produktu při výrobě

Produkt	Hodnota
mléko	0,3-3,0 l/kg
sýry	0,75-2,5 l/kg
sušené mléko	1,2-2,7 l/kg

2.5.8 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět výroby je výroba mléčných výrobků.

2.5.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 31 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba mléčných výrobků. Z toho 25 subjektů odebírá vodu podzemní, 5 subjektů vodu povrchovou. Celkem bylo odebráno 2 180 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 70,5 tis. m³. Podzemní voda tvořila 75,5 % celkového odebraného množství, povrchová voda 24,5 %.

Na průtočné chlazení bylo celkem určeno 525 tis. m³ vody, k cirkulačnímu chlazení 4,1 tis. m³, k živočišné výrobě 31,2 tis. m³, k průmyslové výrobě 1 109 tis. m³. Do veřejného vodovodu bylo dodáno 122,5 tis. m³ vody, k ostatním účelům bylo použito 231 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 179 255 hodin, což činí ročně průměrně 241 dní na jeden subjekt.

Celkem 8 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba mléčných výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 490 tis. m³ vody z průtočného a 9,5 tis. m³ z cirkulárního chlazení, tato byla vypouštěna bez úpravy. Dále 301,7 tis. m³ vody z průmyslové výroby, tato byla čištěna pomocí biologických čistíren. Celkem bylo vypuštěno 812,5 tis. m³ vody během 65 118 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 339 dní v roce.

Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 5,9 mg/l BSK₅, 39 mg/l CHSK, 17 mg/l NL, 2 000 mg/l RAS, 2,2 mg/l N_{amon}, 3,4 mg/l N_{anorg} a 2,0 mg/l P_{celk}.

2.5.10 Data od vodárenských společností

Z dat poskytnutých vodárenskými společnostmi vyplývá, že tři subjekty měly v roce 2018 jako hlavní předmět výroby výrobu mléčných výrobků. Z toho dva subjekty odebíraly vodu z veřejného vodovodu, a to v celkovém množství 44,5 tis. m³/rok, tři společnosti vypustily odpadní vodu do veřejné kanalizace v celkovém množství 51,8 tis. m³/rok. Dvě společnosti odvedly do veřejné kanalizace srážkové vody v množství 7,9 tis. m³.

2.6 10.6 Výroba mlýnských a škrobářenských výrobků

2.6.1 Charakteristika výroby

Průmyslové odvětví NACE 10.6 úzce souvisí a navazuje na výrobu pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků a pokrývá oblasti výroby mlýnských produktů a oblast výroby škrobářenských produktů, zejména:

- loupání a mletí obilí: výrobu mouky, krup, šrotu a pelet
- loupání a mletí rýže: výrobu loupané, mleté, leštěné, hlazené, předvařené nebo upravené rýže a výrobu rýžové mouky
- loupání a mletí zeleniny: výrobu mouky ze sušených luštěnin, kořenů nebo hlíz nebo z jedlých ořechů
- výrobu obilných vloček, lupínků a jiných „snídaňových“ pokrmů
- výrobu škrobu z rýže, brambor, kukuřice atd.
- mletí kukuřice za mokra
- výrobu glukózy, glukózového sirupu, maltózy, inulinu atd.
- výrobu lepku
- výrobu tapioky a jejích náhražek z jiných škrobů
- výrobu kukuřičného oleje

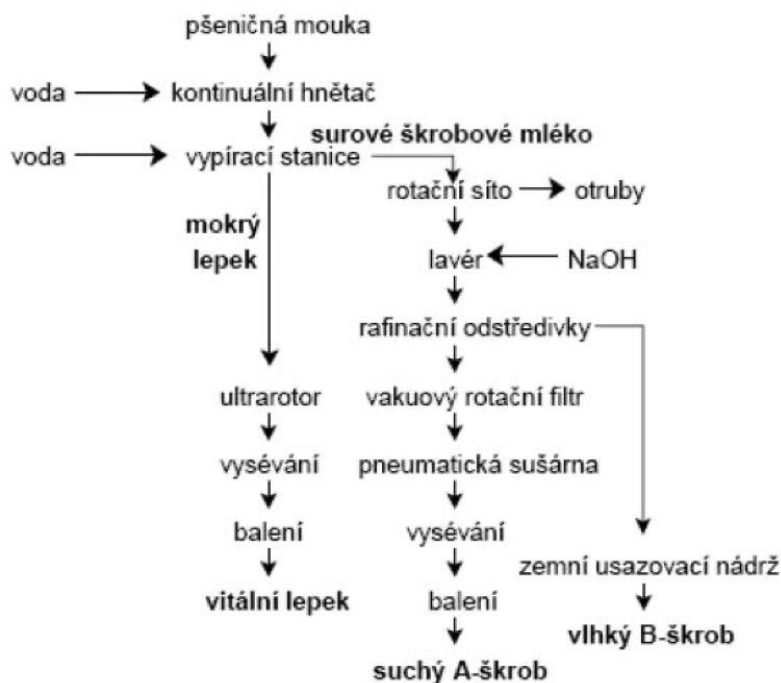
Základními vstupními surovinami jsou vedle pitné vody obiloviny v nezpracovaném stavu, brambory, rýže a kukuřice.

Nejvýznamnější zastoupení v ČR má výroba a zpracování pšeničné mouky, bramborového a kukuřičného škrobu.

Nejrozšířenějším procesem při zpracování pšeničné mouky na škrob je tzv. technologie na „Martinův způsob“, který je založen na vypírání škrobu z hustého těsta⁴⁷. Z mouky a vody se v kontinuálním hnětači připraví těsto, které je po odležení čerpáno do několika stupňovitého vypírače. Zde je zkrápěno škrobovým mlékem a vodou v protiproudém uspořádání. Z vypíračů vystupuje vymytý lepek, který se suší na tzv. vitální lepek. Surové škrobové zrno se rafinuje na systému odstředivek a sít, zpravidla se dělí na škrob A a škrob B. Škrob A se suší pneumaticky, škrob B se zpracovává obvykle na ethanol (NACE 11.4) nebo na krmné směsi (NACE 10.9). Základní procesní schéma⁴⁸ výroby škrobu z mouky znázorňuje Obr. 6.

⁴⁷ Dostupné na webové adrese http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6895&typ=html

⁴⁸ CHRVALOVÁ, L. Výroba škrobů a jejich využití v průmyslu. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009

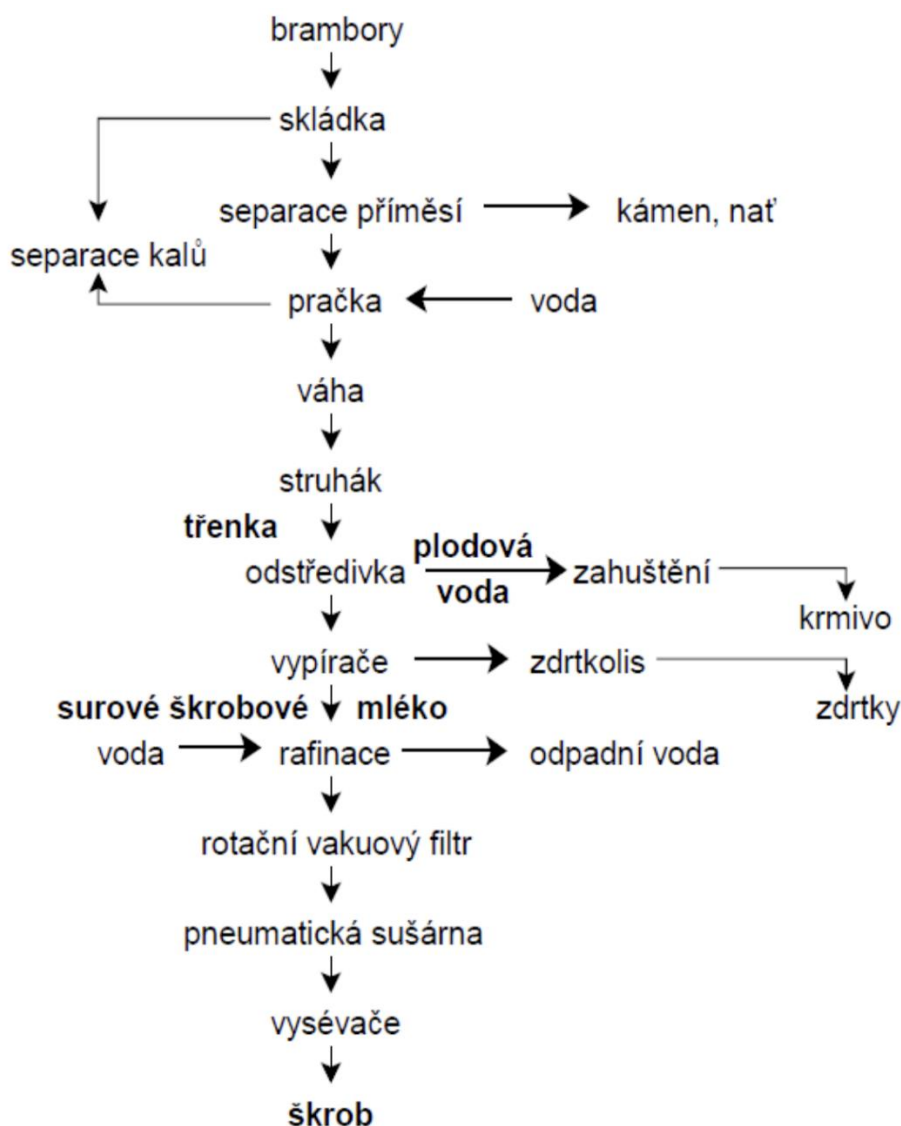


Obr. 6: Schéma výroby škrobu z mouky⁴⁹

Základními procesy při zpracování brambor a výrobě škrobu (Obr. 7) jsou **čištění – strouhání** (přičemž se uvolňují škrobová zrna rozrušováním buněčných stěn). To se provádí na tzv. strouháku nebo se používá dezintegrátoru, který umožňuje dokonalejší a rychlejší uvolnění škrobu z buněk. Vzniká tak drť nazývaná třenka, která se v třenkové jámě mírně zasílí a na třenkovém odlučovači (odstředivce) se zbaví zhruba 70 % fyziologické vody⁵⁰. Dále několikastupňové **vypírání škrobu** – kdy se v tzv. extraktérech (vypíradlech) různého typu získává na sítích surové škrobové mléko. Úplně vypraná třenka již s velmi nízkým obsahem škrobu se nazývá zdrtky a používá se především jako krmná směs, stejně jako hlízková voda (nebo jsou likvidovány jako vedlejší produkt – biologický odpad a odpadní vody). Následuje **rafinace surového škrobového mléka**, která má za úkol odstranit ze škrobu zbývající podíl jemné vlákniny a rozpustných neškrobových látek. Provádí se na odstředivkách, hydrocyklonech a sítích. Na sítích se zachycují jemná vlákna. Oddělování škrobu v surovém škrobovém mléce od těchto látek lze provádět i v klidu sedimentací v usazovacích nádržích anebo v pohybu na splavech. K zahušťování se používá odstředivek. Před sušením se škrob ještě pere čistou pitnou vodou např. v betonových kádích tzv. lavéry za neustálého míchání. Pak se škrob nechává usadit. Konečnou fází je **předsušování a sušení**, kde finálním produktem je škrob s obsahem max. 20 % hm. vody.

⁴⁹ CHRVALOVÁ, L. Výroba škrobů a jejich využití v průmyslu. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009

⁵⁰ Josef Šlechta „Pěstování a využití brambor z výroby škrobu“ Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, bakalářská práce (2011)



Obr. 7: Schéma výroby bramborového škrobu z brambor⁵¹

V České republice je k dnešnímu datu (srpen 2020) celkem 46 škrobáren vyrábějících škrob zelený (hospodářských škrobáren), 56 závodů vyrábí škrob suchý, 16 továren se zabývá výrobou syrobu a škrobového cukru, 9 továren vyrábí dextrin⁵².

2.6.2 Voda v procesu

Voda vstupuje do produktu jako významná součást vstupní suroviny. Další voda vstupuje do procesu výroby jako voda pitná. Pokud používá podnik vlastní zdroj vody, podzemní zdroje jsou

⁵¹ Josef Šlechta „Pěstování a využití brambor z výroby škrobu“ Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, bakalářská práce (2011)

⁵² Dostupné na webové adrese <https://www.casopisczechindustry.cz/products/skrobarstvi/>

využívány z cca 40 % celkového odběru, povrchové zdroje vody zaujímají cca 60 % z celkového odběru. Z pohledu hospodaření s vodou jsou druhým největším spotřebitelem pitné vody mycí procesy – zaujímají cca 40-60 % potřeby vody. Jedná se o mytí výrobních linek a povrchů, proplachování nádob, vymývání linek při přechodu na jiný produkt, spouštění po směnách a odstávkách. Vedle vod pracích a oplachových, značná část produkovaných odpadních vod pochází z vody ze vstupní suroviny (cca 50 % - zejména brambor, které obsahují cca 75 % hm. vody), zbytek (cca 5-10 % celkové potřeby vody) tvoří odpadní vody ze sociálních zařízení. Průmyslové odpadní vody a splaškové odpadní vody bývají odděleny, ale není to pravidlem.

Ve škrobárnách jsou produkovány vody plavicí a prací a vody technologické⁵³. Technologickými vodami jsou vody hlízkové (plodové), odpadající z odlučovačů, které jsou zpravidla zužitkovány na krmnou bílkovinu anebo výrobu ethanolu. Odpadní vody plavicí a prací bývají recirkulovány se zařazením mechanického čištění, přičemž narůstá jejich koncentrační znečištění až na 2–5 g/l BSK₅. Specifické množství pracích vod je od 8–15 m³/t brambor, obsahující sacharidy a albumin a lze je čistit s odluhem plavicího a pracího okruhu, kterých bývá 1,4–4 m³/t brambor. Typické složení technologických vod z úpravy škrobu jsou uvedeny v Tab. 15.

Tab. 15: Typické složení technologických vod z úpravy škrobu

Ukazatel	Obvyklé rozmezí (mg/l)
BSK ₅	3000–6000
NL	500–1000
N _c	200–400
P _c	100–200

2.6.3 Potřeba vody

Potřeba vody pro výrobu škrobu je uvedena v kap. 1.1.6.2 Potřeba vody.

Specifická spotřeba vody velmi závisí na druhu produktu a provozním režimu plavicích, mycích a oplachových procesů. Průměrná specifická potřeba vody⁵⁴ na 1 tunu finálního produktu (škrobu) je 10 m³.

2.6.4 Ztráty vody

Nejvýznamnější jsou ztráty v podobě mycích vod – lze je však optimalizovat, tj. výrazně snížit.

Nevratné ztráty jsou v podobě produktu. Lze kalkulovat množství vody v produktu jako **50 (až 90) % hmotnosti základní vstupní suroviny** ve výrobě škrobu z brambor. Zanedbatelné jsou ztráty v podobě kalů při samotném čištění OV v areálové ČOV (<1 % objemu spotřebované vody).

⁵³ Josef Malý, Petr Hlavínek (1996) „Čištění průmyslových odpadních vod“, nakladatelství NOEL 2000 s.r.o Brno, ISBN 80-86020-05-3

⁵⁴ Dostupné na webové adrese http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6895&typ=html

2.6.5 Možnosti úspor vody

Snížení spotřeby mycích oplachových vod

Instalací vysokotlakých rozvodů pro čistící okruhy (kde to je možné), zmenšení průtočných profilů ostříkových hadic v provozu, využití recyklované vody z kondenzátu. Instalace úsporných myček nádob.

Použití počítačové instrumentace při řízení výrobního procesu

Přesné načasování jednotlivých výrobních kroků, přesné dávkování množství vstupních surovin a dlouhodobé vyhodnocování efektivity výrobní linky a instalace úsporných oplachových linek.

2.6.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 112,92 tis. m³ a povrchové vody 172,45 tis. m³, celkem 285,37 tis. m³ vody, což představuje 0,39 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,02 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

2.6.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 10.6 = 9 840 301 tis. Kč, což představuje cca 0,33 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.

Specifická produkce odpadních (roční průměr) vod na kg vstupní suroviny při výrobě⁵⁵:

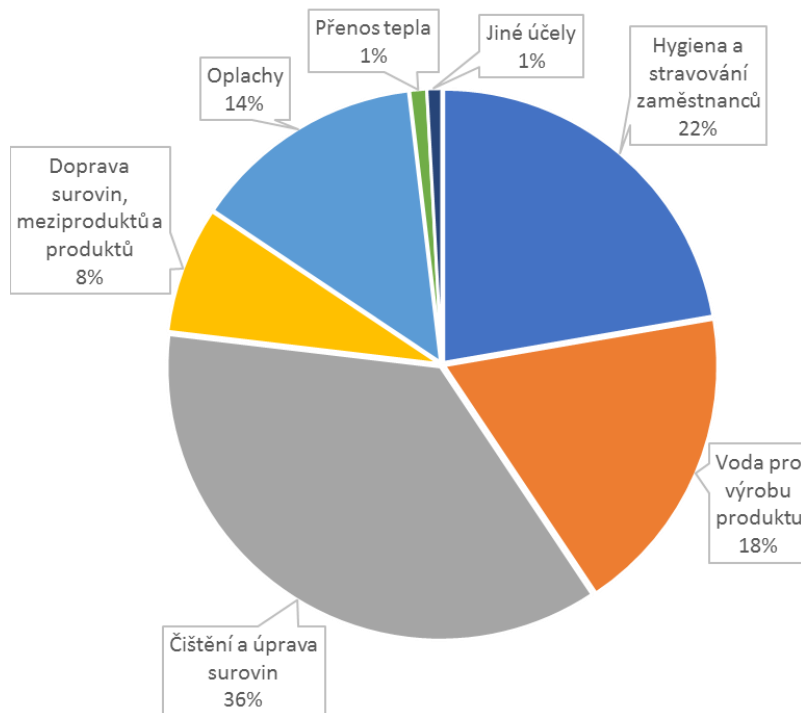
Zpracování brambor pro výrobu škrobu	0,4– 1,15 l/kg suroviny
Zpracování kukuřice nebo pšenice (obilovin)	1,1 – 3,9 l/kg produktu

2.6.8 Data z dotazníkového šetření

Do dotazníkového šetření se zapojilo 8 subjektů dva s 1-5 zaměstnanců., dva s 10-19 zaměstnanci, tři s 25-49 zaměstnanci a jeden s 50-99 zaměstnanci. Průměrný objem výroby tohoto vzorku byl v roce 2018 17,7 mil. Kč.

Distribuce spotřeby vody byla poměrně podobná u všech hodnocených podniků (Obr. 8).

⁵⁵ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>



Obr. 8: Účel využití vody při výrobě mlýnských a škrobářenských výrobků

Spotřeba vody mezi jednotlivými podniky kolísá. Například v případě vody pro hygienu a stravování lze soubor dat rozdělit na dva dílčí, kdy v jednom se množství vody pro hygienu a stravování zaměstnanců podílí na celkové spotřebě 50-60 % a v tom druhé se jedná o jednotky procent. Podobné je to i u dalších položek. V případě vody pro vlastní výrobu jsou pak tyto skupiny charakteristické průměrnými hodnotami 0 a 29 %. V případě čištění a úpravy surovin jsou rozdíly ještě dramatičtější a množství vody k tomuto účelu kolísá od prakticky nulových hodnot až po 95 %. V ostatních kategoriích rozdíly již nejsou tak výrazné.

Dva z podniků uplatňují určitou formu recyklace vody v podniku. Tyto podniky také uvedly, že jejich vodohospodářská infrastruktura zahrnuje i pokročilejší prvky, jako je zákaloměr a automatické ventily a průtokoměry.

Zdrojem vody byl převážně veřejný vodovod (97 %), 2 % využívají vodu z povrchového zdroje a 1 % podzemní zdroj vody.

Průměrná měrná spotřeba vody byla 30,3 l/tis. Kč, nicméně značně kolísala podle konkrétní výroby. Například ve škrobářství se pohybovala spíše ve stovkách litrů na tis. Kč, ve výrobě mouky pak byly obvyklé hodnoty 10-20 l/tis. Kč a při výrobě pečiva pak i více jak 70 l/tis. Kč.

Okamžitá maximální spotřeba vody byla výrazně vyšší než průměrná, nicméně jednalo se i tak o poměrně nízké hodnoty v jednotkách vteřinových litrů. To je dáno spíše relativně nízkou celkovou náročností na množství vody.

Údaje o odpadní vodě postihovaly pouze méně než polovinu vstupní vody. Lze předpokládat, že určité množství vody zůstává v produktu a že data o odpadních vodách jsou nekompletní. Největší podíl odpadních vod je čištěn na vlastních čistírnách a vypouštěn do recipientu. Malá část z celkového množství je pak vypouštěna do kanalizace po předčištění, část vod bez předčištění, část byla předána specializované firmě a malé množství bylo odpařeno. Odpadní vody jsou významně zatíženy organickým znečištěním, cca CHSK 3 g/l a zasoleny RAS cca 1 g/l. K jejich zneškodňování jsou používány technologie, jako je aktivační čistírna, usazování, koagulace, ale i pokročilé technologie, jako je IC reaktor.

V případě dotační podpory by zhruba polovina podniků uvítala, pokud by investice snížila provozní náklady, druhá polovina má pak zájem o snížení investičních nákladů. Nicméně celkově o dotační podporu pro vodní hospodářství podniky velký zájem nemají. Pouze velký podnik uvedl, že podpora 25 % pro velké podniky není dostatečně motivující a zajímavá by pro ně byla podpora na úrovni 50 % investičních nákladů.

2.6.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 7 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba mlýnských a škrobářenských výrobků. Z toho 2 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 5 subjektů vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 308 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 44 tis. m³. Podzemní voda tvořila 67 % celkového odebraného množství, povrchová voda 33 %.

Na průtočné chlazení bylo použito 29,4 tis. m³, na cirkulační 45,6 tis. m³. Pro živočišnou výrobu bylo použito 8,5 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 130 tis. m³, k ostatním účelům bylo použito 95 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 30 885 hodin, což činí ročně průměrně 184 dní na jeden subjekt.

Celkem 1 subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba mlýnských a škrobářenských výrobků, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 25,6 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 28,8 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů, zbytek byl z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 76,8 tis. m³ vody během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byly povrchové zdroje pro 7,2 tis. m³, podzemní zdroje pro 66 tis. m³ odpadní vody, veřejný vodovod pro 3,6 tis. m³.

Daný subjekt byl vybaven biologickou čistírnou odpadních vod, průměrné množství znečištění na odtoku bylo 4,4 mg/l BSK₅, 73 mg/l CHSK, 14 mg/l NL, 2 070 mg/l RAS, 2,2 mg/l, N_{amon}, 13 mg/l N_{anorg} a 0,9 mg/l P_{celk}.

2.6.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 10.6 24,7 tis. m³. Vodu odebralo 6 subjektů, průměr na odběratele je 4,1 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do

veřejné kanalizace 6,1 tis. m³ odpadních vod od 4subjektů, 7,1 tis. m³ srážkových vod od 3 subjektů a 1,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 1 subjektu.

2.7 10.7 Výroba pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků

2.7.1 Charakteristika výroby

Základními vstupními surovinami v pekařském průmyslu jsou mouka, voda a tuk. Dále pak volitelně dle druhu produktu droždí, vaječná hmota, mléko a mléčná hmota (sušené mléko, smetana), ochucovadla (cukr, sůl, stabilizátory,) náplně (ovocné marmelády, zeleninové pyré, ořechy apod.) a nastavovadla (např. škrob, sója apod.).

Základními procesy při výrobě pekařských produktů jsou míchání, hnětení, zrání, modelace, tepelné zpracování (pečení) a popřípadě chlazení/zamrazení. V případě pekáren jsou produkty buď přímo hotové pečivo, nebo chlazené polotovary k dopečení. V případě cukrářských a moučných výrobků se jedná ve většině případů o čerstvé produkty pro okamžitou distribuci a spotřebu. Výjimku tvoří výroba sucharů, sušenek (trvanlivých suchých výrobků), popřípadě cukrářských polotovarů (korpusy, makronky apod.)

V současnosti klesá v ČR podíl menších řemeslných pekáren⁵⁶. Podle údajů svazu pekařů od roku 2000 zkrachoval každý sedmý pekař. Klesá také podíl průmyslových pekáren ve prospěch řetězců. Podíl obchodních řetězců podle odhadu svazu pekařů dosáhl v roce 2011 5,8 %, podíl zhruba 600 řemeslných pekáren činil 28 %. Průmyslové pekárny nad sto milionů korun ročních tržeb měly asi 36 % trhu. Zbývající část tvoří podíly dvou hlavních hráčů – United Bakeries (15,2 %) a Penamu ze skupiny Agrofert (14,7 %).

2.7.2 Voda v procesu

Voda vstupuje do procesu výroby jako voda pitná. Cca polovina pekáren/provozoven výroby pečiva a cukrářských výrobků v ČR používá zdroj pitné vody z veřejných zdrojů (voda nakupovaná z veřejného vodovodu), druhá polovina využívá zdroje podzemní vody. Povrchové zdroje nejsou pro toto průmyslové odvětví v ČR využívány. Protože se jedná o potravinářský průmysl, je používána vždy pouze voda pitná, bez další úpravy.

Voda vstupuje do produktu jako významná součást vstupní suroviny. Při výrobě pečiva lze kalkulovat specifickou spotřebu vody do produktu v poměru 1:0,5 až 1:1,0 (mouka : voda). Potřeba vody do produktu odpovídá zhruba 50 % veškeré potřeby vody (v optimalizovaném provozu).

Z pohledu hospodaření s vodou jsou druhým největším spotřebitelem pitné vody (kromě pitné vody do produktu) mycí procesy – zaujímají cca 40-60 % potřeby vody, při kterých vzniká

⁵⁶ Informace dostupné na webové adrese: <https://www.e15.cz/byznys/potraviny/pekarum-se-dal-nedari-vymanit-ze-ztrat-1053528>

v závislosti na typu výroby a stupni instrumentace až 90 % veškeré odpadní vody. Jedná se o mytí výrobních linek a povrchů, proplachování nádob, vymývání linek při přechodu na jiný produkt, spouštění po směnách a odstávkách. Největším producentem odpadní vody ve výrobním procesu jsou mycí linky (myčky plechů), které produkují silně znečištěnou OV (Tab. 16), navíc s detergenty a o teplotě okolo 50 °C, což zhoršuje deemulgaci tuků.

Zbytek (cca 5-10 % celkové potřeby vody) tvoří odpadní vody ze sociálních zařízení. Průmyslové odpadní vody a splaškové odpadní vody bývají odděleny, ale není to pravidlem.

Egalizace produkce odpadních vod není zpravidla používána. Odpadní vody jsou buď odváděny veřejnou kanalizací ke společnému čištění s městskými odpadními vodami nebo jsou čištěny v areálové ČOV, která se skládá obvykle z technologie biologického aerobního čištění (s předřazeným lapákem tuků nebo flotační jednotkou + koagulace a flokulace, neutralizace) a separací aktivovaného kalu. Tukové kaly jsou zneškodňovány separátně (obvykle externím subjektem).

Typické ukazatele odpadních vod z pekařské výroby jsou uvedeny v Tab. 16.⁵⁷

Tab. 16: Typické ukazatele odpadních vod z pekařské výroby

Ukazatel (mg/l)	Obvyklé rozmezí	Špičkové zatížení
CHSK _{Cr}	2 000–5 000	15 000
BSK ₅	1 000–3 500	10 000
NL	1 000–3 000	4 000
N _c	50–100	200
P _c	20–50	100
EL	50–200	500
pH	6–10	4–12

Největším znečišťující látkou jsou mouka a tuky (máslo, rostlinné oleje) a zbytky náplňových hmot. Tyto by měly být separovány, ale v praxi i pevné zbytky a odpady končí s oplachovými vodami v areálové kanalizaci odpadních vod.

2.7.3 Potřeba vody

Specifická spotřeba vody velmi závisí na druhu produktu a provozním režimu mycích a oplachových procesů (provoz myček). Pohybuje se od 1 do 10 l/kg finálního produktu⁵⁸.

⁵⁷ Adaptováno z publikace *Bakery Waste Treatment*, J. Paul Chen 2006, vydavatelství Taylor Francis Group, LLC, dostupné online

⁵⁸ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

2.7.4 Ztráty vody

Nejvýznamnější jsou ztráty v podobě mycích vod – lze je však optimalizovat, tj. výrazně snížit.

Nevrátit ztráty jsou v podobě produktu. Lze kalkulovat množství vody v produktu jako **50** (až 90) % **hmotnosti základní vstupní suroviny** ve výrobě pečiva – mouky. Zanedbatelné jsou ztráty v podobě kalů při samotném čištění odpadní vody v areálové ČOV (<1 % objemu spotřebované vody).

2.7.5 Možnosti úspor vody

Snížení spotřeby mycích oplachových vod

Instalací vysokotlakých rozvodů pro čistící okruhy (kde to je možné), zmenšení průtočných profilů ostřikových hadic v provozu, využití recyklované vody z kondenzátu. Instalace úsporných myček nádob.

Použití počítačové instrumentace při řízení výrobního procesu

Přesné načasování jednotlivých výrobních kroků, přesné dávkování množství vody během přípravy těsta a dlouhodobé vyhodnocování efektivity výrobní linky a instalace úsporných mycích linek.

2.7.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 145,55 tis. m³, což představuje 0,5 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR). Povrchová voda nebyla v roce 2018 odebírána.

2.7.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 10.7 = 24 214 985 tis. Kč, což představuje cca 0,82 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.

Specifická produkce odpadních vod na kg produktu při výrobě⁵⁹:

Výroba chleba	0,23 – 3,3 l/kg produktu
Výroba cukrářských výrobků (koláče, dorty atp.)	3,0 – 6,0 l/kg produktu

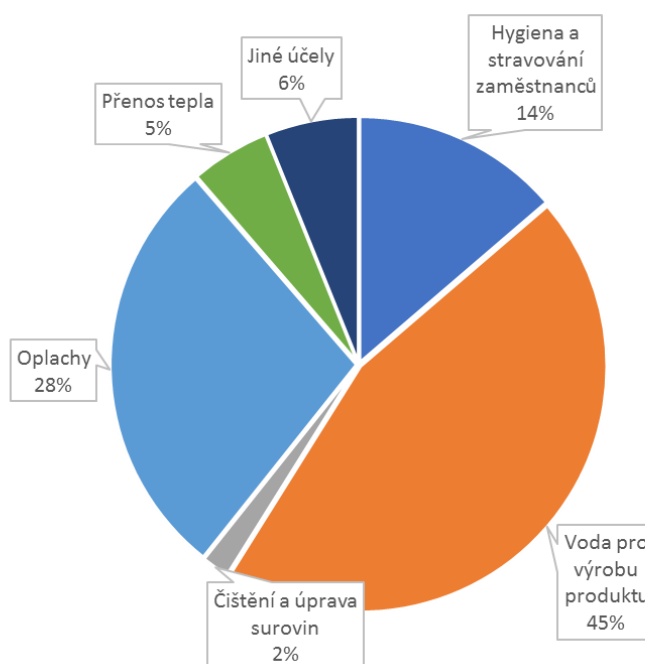
2.7.8 Data z dotazníkového šetření

V tomto odvětví poskytlo data do dotazníků celkem 16 podniků. Z nich polovinu tvořily podniky s 10-50 zaměstnanci. Tři podniky uvedly 1-5 zaměstnanců, ostatní podniky uvedly 50-250

⁵⁹ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

zaměstnanců. Průměrný objem výroby byl 70 900 000 Kč, nicméně toto číslo značně závisí na velikosti podniku a rozptyl hodnot zde byl obrovský.

Distribuce vody byla poměrně vyrovnaná u vody pro hygienu a stravování zaměstnanců. Větší rozdíly pak byly zaznamenány u vody pro vlastní výrobu produktu a podílu vody na čištění a oplachy s tím, že tam kde byla vyšší jedna z těchto kategorií, byla obvykle nižší ta druhá a naopak. Celkově tak lze říci, že spotřeba vody v odvětví leží především v procesech souvisejících s výrobou, tedy ve vlastní výrobě a zajištění hygieny výroby. Na tyto procesy tak připadají téměř ¾ celkové spotřeby vody (Obr. 9).



Obr. 9: Účel využití vody při výrobě pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků

Podniky, které poskytly data využívají vodu z podzemního zdroje (53 %) a vodu z veřejného vodovodu, (47 %). Průměrná měrná spotřeba vody pak byla 73 l/tis. Kč, maximum bylo 120 a minimum 40 l/tis. Kč.

Co se odpadní vody týče firmy uvedly údaje o odpadní vodě pouze na úrovni cca 55 % spotřebované vody, což odpovídá i velkému podílu vody na vlastní výrobu produktu a lze předpokládat, že tato voda zůstává ve vlastním produktu. Naprostá většina odpadních vod je po úpravě, nebo napřímo vypouštěna do kanalizace. Určitý podíl vod je pak likvidován separátně, jedná se především o vody z odlučovačů tuků a podobných zařízení. Údaje o znečištění odpadních vod jsou značně nekompletní a nelze z nich vyvozovat jednoznačné závěry.

Zhruba polovina podniků uvedla, že nemá potřebu snižovat spotřebu vody a nemají zájem o dotační podporu v této oblasti. U podniků, které o dotaci zájem mají je hlavní motivací snížení investičních nákladů na novou technologii, dále pak snížení provozních nákladů a jeden podnik uvedl, že má zájem o odborné poradenství.

2.7.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 6 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků. Všechny subjekty odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 114 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 19 tis. m³.

Na průtočné chlazení bylo použito 15 tis. m³, na cirkulační 7,7 tis. m³. Pro živočišnou výrobu bylo použito 24,6 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 18,8 tis. m³, 0,65 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. K ostatním účelům bylo použito 47 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 47 834 hodin, což činí ročně průměrně 332 dní na jeden subjekt.

Celkem 2 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 8,7 tis. m³ vody z průmyslové výroby, zbytek byl z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 14,7 tis. m³ vody během 8 512 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 177 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byly podzemní zdroje pro 8,7 tis. m³, jiné zdroje pro 6 tis. m³ odpadní vody.

Jeden subjekt byl vybaven biologickou čistírnou odpadních vod, jeden subjekt čistí vodu jinak. Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 5,5 mg/l BSK₅, 23 mg/l CHSK, 5,5 mg/l NL, 1,0 mg/l N_{amon}.

2.7.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 10.7 244,8 tis. m³. Vodu odebralo 57 subjektů, průměr na odběratele je 4,3 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 158,6 tis. m³ odpadních vod od 50 subjektů, 49,6 tis. m³ srážkových vod od 25 subjektů a 25,2 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 7 subjektů.

2.8 10.8 Výroba ostatních potravinářských výrobků

2.8.1 Charakteristika výroby

Průmyslové odvětví Výroba ostatních potravinářských výrobků pokrývá velmi širokou oblast zpracovatelského průmyslu, jmenovitě:

- Výroba cukru
- Výroba kakaa, čokolády a cukrovinek
- Zpracování čaje a kávy
- Výroba koření a aromatických výtažků
- Výroba hotových pokrmů

- Výroba homogenizovaných potravinářských přípravků a dietních potravin
- Výroba ostatních potravinářských výrobků j. n.

Každý z výše uvedených pododvětví má svá specifika v nakládání s vodou a nelze na úrovni tohoto dokumentu rozlišit všechny aplikované přístupy hospodaření s vodou v praxi v ČR.

Nejvýznamnějším představitelům je historicky i v současnosti v tomto odvětví v ČR výroba cukru – cukrovary. V ČR působí celkem 5 velkých firem vyrábějící cukr (Tab. 17). Ty vlastní 7 cukrovarů (z toho 5 na Moravě a 2 v Čechách)⁶⁰.

Tab. 17: Aktivní průmyslové podniky vyrábějící cukr v ČR (údaje aktuální k 2017)

Průmyslový podnik	Cukrovar (lokalita)	Tuny vyrobeného cukru (2018-2019)
Tereos TTD, a.s.	Dobrovice	300 000
	České Meziříčí	
Moravskoslezské cukrovarny, a.s.	Horušovany nad Jeviškou	190 000
	Opava – Vávrovice	
Hanácká potravinářská společnost, a.s.	Prosenice	34 800
Litovelská cukrovarna, a.s.	Litovel	42 000
Cukrovar Vrbátky, a.s.	Vrbátky	38 000
CELKEM		604 800

ČR vyvezla v prvním pololetí 2016 cukr v hodnotě 843,3 milionu Kč (z toho za 211 milionů Kč do Německa, které je největší odběratel českého cukru) do zemí EU a 362,9 milionu Kč do třetích zemí. Celkově se v roce 2016 vyvezlo z ČR méně cukru než v roce 2015, což bylo kompenzováno jeho vyšší cenou. Vývoj produkce bílého cukru českými cukrovarny mezi lety 2004-2017 je uveden na Obr. 10.

⁶⁰ Ministerstvo Zemědělství ČR a Výroční zprávy jednotlivých společností za roky 2018-2019 (veřejně dostupné).



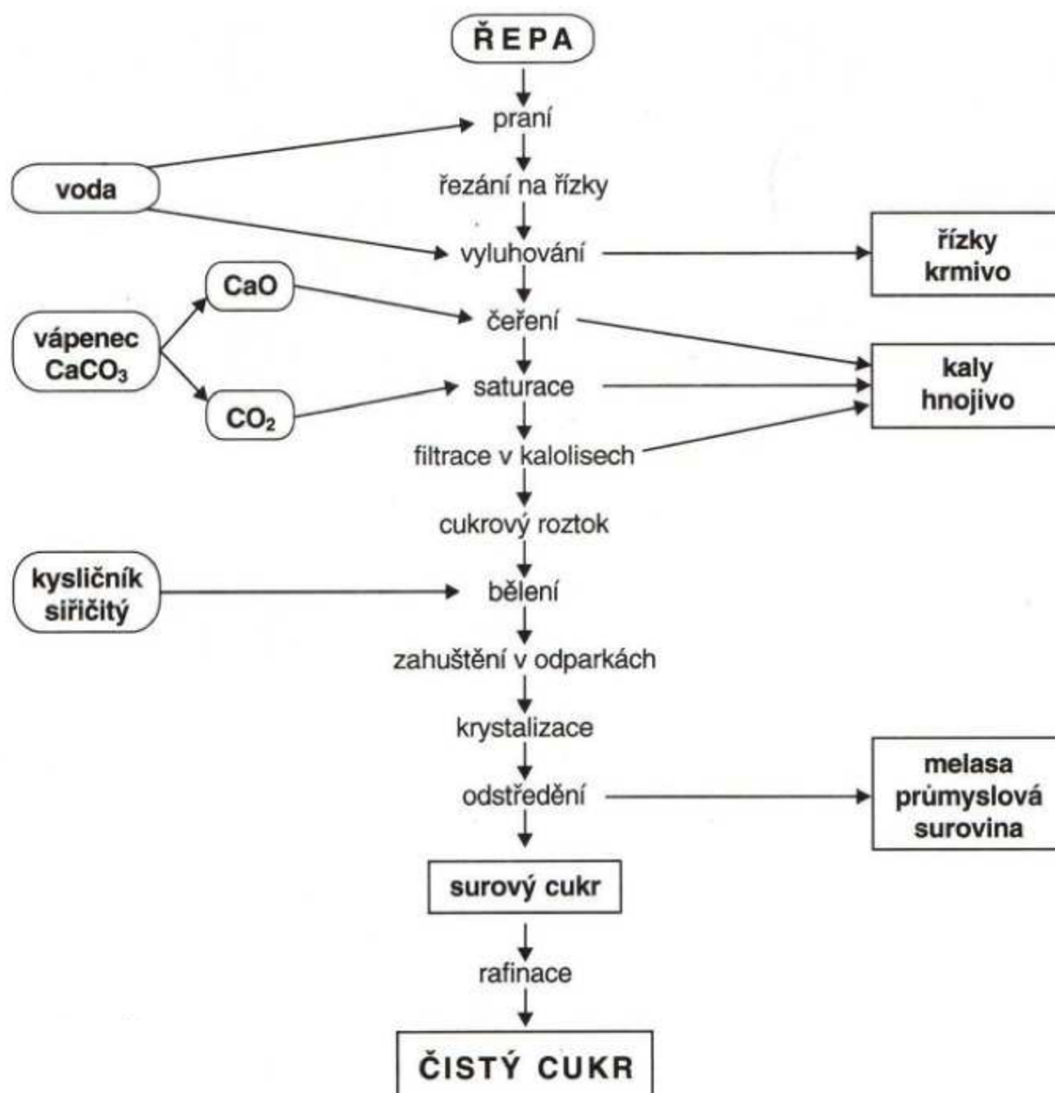
Obr. 10: Vývoj produkce bílého cukru českými cukrovary mezi lety 2004-2017 (v tunách/rok)⁶¹

České cukrovary zpracovávají téměř výlučně cukrovou řepu vypěstovanou na českých polích, protože jejich transport z jiných zemí by byl neekonomický. Zástupce největší společnosti Tereos TTD uvádí, že cukrová řepa na zpracování pochází od zemědělců vzdálených v průměru 70 km. V Česku se cukr používá k výrobě cukrovinek a slazených nápojů a také na výrobu alkoholu (společně s brambory a obilím) - bioetanol, palivo, technický líh i alkohol určený ke konzumaci⁶².

Technologický proces výroby cukru z cukrové řepy je znázorněn na Obr. 11.

⁶¹ Ministerstvo Zemědělství ČR

⁶² Informace dostupné na webové adrese <https://www.finance.cz/498046-vlastnici-cukrovaru/>



Obr. 11: Schéma výroby cukru z cukrové řepy⁶³

2.8.2 Voda v procesu

Voda může do procesu vstupovat jako významná součást vstupní suroviny. Další voda vstupuje do procesu jako voda pitná, která může být dále zpracovávána do formy produktu nebo využívána na transport surovin nebo na oplachy a čištění technologických linek, výrobních nádob a povrchů.

⁶³ Schéma převzato z dokumentu dostupného na webové adrese <https://www.zstrstenice.cz/>

V případě cukrovarů voda vstupuje ve výrobním procesu během technologického kroku praní a vyluhování řepných řízků. Na úrovni celého cukrovaru jsou pak produkovány odpadní vody děleny na⁶⁴:

- plavící a prací
- difúzní a řízkolisové
- z barometrické kondenzace a vakuových odparek (kondenzáty)
- oplachové a technologické vody
- vody ze sociálních zařízení pro zaměstnance (spláskové vody)

2.8.3 Potřeba vody

Průměrná celková potřeba vody může být velice rozdílná a pohybuje se od jednotek po desítky litrů na kilogram vstupní suroviny. V případě cukrovarství se potřeba vody pohybuje od 5 do 20 l/kg zpracované řepy⁶⁵.

2.8.4 Ztráty vody

Ztráty vody mají původ zejména v oplachových vodách a nevhodnosti čistících procesů CIP, popřípadě absenci recirkulačních okruhů a také v absenci nevyužívání srážkových vod (zejména u rozlehlých areálů, kde jsou velké zpevněné nepropustné plochy).

2.8.5 Možnosti úspor vody

Pro toto odvětví jsou použitelné téměř všechny definované techniky pro úspory vody publikované ve Věštníku o BAT v Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019⁶⁶, zejména:

- Snížení spotřeby oplachových vod (optimalizace vodních trysek a hadic)
- Recyklace a/nebo opětovné použití toků vody (kterým předchází či nepředchází čištění vody), např. pro účely čištění, praní, chlazení nebo pro samotný proces.
- Používání ovládacích zařízení pro automatickou úpravu průtoku vody, např. fotobuněk, průtokových ventilů, termostatických ventilů.
- Oddělení proudů vody – proudy vody, které nevyžadují čištění (např. nekontaminovaná chladicí voda nebo nekontaminovaná odtoková voda), jsou odděleny od odpadních vod, které musí projít čištěním, což umožňuje recyklaci nekontaminované vody.
- Odstranění co největšího množství zbytkového materiálu ze surovin a zařízení předtím, než jsou čištěny pomocí kapalin, např. pomocí stlačeného vzduchu, vakuových systémů nebo lapačů se síťovým krytem.
- Rozstřikovávání vody na čištění povrch při tlaku 15 až 150 barů.

⁶⁴ Josef Malý, Petr Hlavínek (1996) „Čištění průmyslových odpadních vod“, nakladatelství NOEL 2000 s.r.o Brno, ISBN 80-86020-05-3

⁶⁵ Josef Malý, Petr Hlavínek (1996) „Čištění průmyslových odpadních vod“, nakladatelství NOEL 2000 s.r.o Brno, ISBN 80-86020-05-3

⁶⁶ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

- Optimalizace dávkování chemických prostředků a využití vody při čištění na místě (CIP – Cleaning In Place)
- Čištění se provádí co nejdříve po použití vybavení, aby se předešlo zatvrdnutí odpadů.
- Využívání srážkových vod jako vod technologických (nesmí přijít do kontaktu s potravinami ani výrobními linkami, které jsou v přímém styku s potravinami a obalovým materiálem).

2.8.6 Potřeba vody v odvětví celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 10.8 (výroba ostatních potravinářských výrobků) 911,16 tis. m³ a povrchové vody 359,2 tis. m³, celkem 1 270,36 tis. m³ vody, což představuje 3,18 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,05 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

2.8.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 10.8 (výroba ostatních potravinářských výrobků) = 33 593 250 tis. Kč, což představuje cca 1,14 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 10.8.

Specifická produkce odpadních vod pro vybraná zpracovatelská odvětví na 1 kg zpracované suroviny/výrobku jsou uvedena v Tab. 18.⁶⁷

Tab. 18: Specifická produkce odpadních vod pro vybraná zpracovatelská odvětví

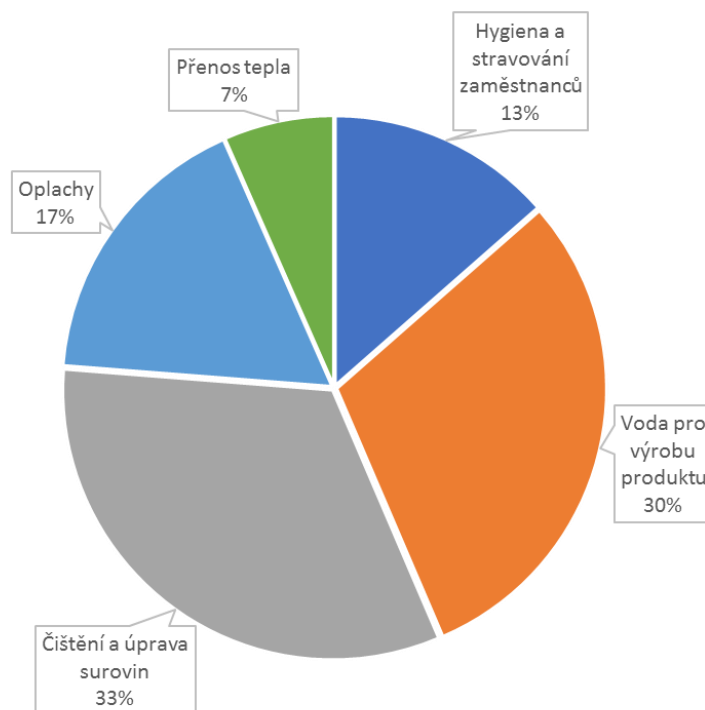
Odvětví	Specifická produkce odpadních vod
Zpracování cukrové řepy (BAT)	0,5-1,0 l/kg řepy
Zpracování masa	1,5 – 8,0 l/kg surovin
Zpracování brambor (kromě škrobu)	1,0 – 2,0 l/kg výrobku
Zpracování rajčat	0,1 – 2,5 l/kg výrobku

2.8.8 Data z dotazníkového šetření

V oblasti výroby ostatních potravinářských výrobků se sešly tři podniky, jeden bez zaměstnanců, jeden s 1-5 zaměstnanci a jeden s 500-999 zaměstnanci. Podle hlavního produktu výroby se jednalo o pestrý vzorek, který se zabýval sušením ovoce, výrobou destilátů a výrobou cukrovinek.

Z hlediska distribuce spotřeby vody je pak třetina vody využita na čištění a úpravu surovin, druhá třetina pak k přímé výrobě produktu. Dále je významná spotřeba vody na oplachy a na hygienu a stravování zaměstnanců (Obr. 12).

⁶⁷ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>



Obr. 12: Účel využití vody při výrobě ostatních potravinářských výrobků

Zatímco rozložení spotřeby vody bylo u dvou podniků poměrně podobné, třetí (ten nejmenší) se lišil tím, že naprostou většinu vody využíval k čištění a úpravě suroviny.

Všechny tři podniky využívaly pouze vodu z veřejného vodovodu. Co se měrné spotřeby vody týče, zjištěné hodnoty kolísaly v obrovském rozsahu: sušení ovoce 370 l/tis. Kč, výroba destilátů 5000 l/tis. Kč, výroba cukrovinek 160 l/tis. Kč.

Údaje o odpadních vodách poskytl pouze výrobce cukrovinek. Množství odpadních vod bylo mírně vyšší než vstupující množství pitné vody. Zřejmě do procesu vstupují i vody obsažené v surovině pro výrobu. Podnik disponuje vlastní čistírnou a vodu vypouští do recipientu po jejím vyčištění. Údaje o kvalitě vyčištěných vod ukazují pouze na to, že je dosahováno kvality požadované pro vypouštění vod do recipientu.

Dva menší podniky uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody a nemají zájem o dotační podporu. Velký podnik pak uvedl, že zájem má, a to jak o odborné poradenství (uvádí částku 100 000 Kč), tak i o investiční podporu (500 000 Kč).

2.8.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 17 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních potravinářských výrobků. 7 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 10 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 995 tis. m³ vody, průměrně na

subjekt 58,6 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 29 % odebraného množství, podzemní voda 71 %.

Na průtočné chlazení bylo použito 11,8 tis. m³, na cirkulační 168 tis. m³. Pro závlahy bylo použito 11,7 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 729 tis. m³, 10,5 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. K ostatním účelům bylo použito 64,5 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 87 208 hodin, což činí ročně průměrně 214 dní na jeden subjekt.

Celkem 10 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních potravinářských výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 742 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 10 tis. m³ vody z průtočného chlazení, 8,4 tis. m³ vody z uzavřených chladicích okruhů a zbytek byl z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 1 330 tis. m³ vody během 69 301 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 289 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byly povrchové zdroje pro 1,8 tis. m³ odpadní vody, podzemní zdroje pro 359 tis. m³, vodovod pro 175 tis. m³ odpadní vody, jiné zdroje pro 794 tis. m³ odpadní vody.

Devět subjektů bylo vybaveno biologickou čistírnou odpadních vod, jeden subjekt vypouštěl odpadní vodu bez čištění, jednalo se však pouze o vodu z cirkulárního chlazení. Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 5,4 mg/l BSK₅, 42,3 mg/l CHSK, 13 mg/l NL, 1 881 mg/l RAS, 2,8 mg/l N_{amon}, 13 mg/l N_{anorg}, 0,83 mg/l P_{celk}.

2.8.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 10.8 328,3 tis. m³. Vodu odebralo 22 subjektů, průměr na odběratele je 14,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 217,4 tis. m³ odpadních vod od 18 subjektů, 37,7 tis. m³ srážkových vod od 10 subjektů a 7,0 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 2 subjektů.

2.9 10.9 Výroba průmyslových krmiv

2.9.1 Charakteristika výroby

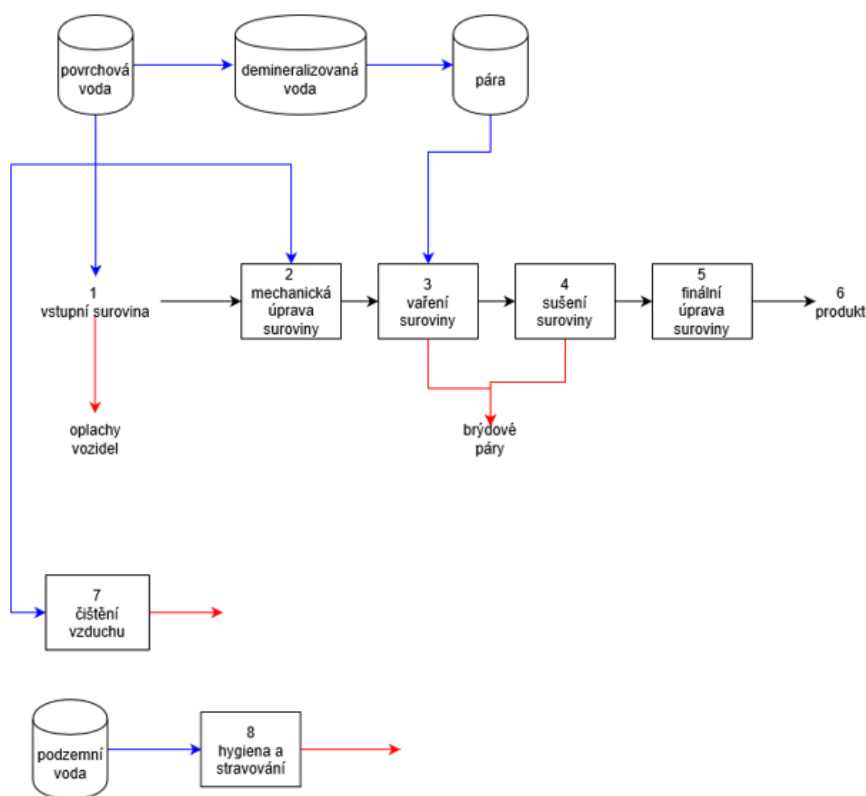
Průmyslové odvětví Výroba průmyslových krmiv pokrývá zejména tyto dvě oblasti zpracovatelského průmyslu:

- Výroba krmných směsí a jednoduchých krmiv pro užitková zvířata a výroba průmyslových krmiv pro hospodářská zvířata
- Zpracování jatečního odpadu k výrobě krmiva (asanační podniky, kafilerie)

Zatímco v druhém případě – zpracování vedlejších živočišných produktů (VŽP) do krmných směsí pracuje v „mokrém“ procesu, výroba krmných směsí ze sypkých tuhých směsí využívá vodu pouze okrajově.

Roční produkce krmiv v České republice tvoří 0,51 % celosvětové produkce, resp. 2,2 % z celkové produkce EU (3,06 mil. t) a je zaměřena především na domácí trh⁶⁸. Výrobci krmiv se zaměřují na produkci suchých krmných směsí pro hospodářská zvířata. Významná je také produkce suchých a polosuchých krmiv pro domácí zvířata. Krmiva pro domácí zvířata mají obvykle vyšší podíl vlhkosti. K výrobě suchých granulí pro kočky a psy je používána technologie varné extruze. Technologicky zcela odlišný charakter pak mají zařízení, která vyrábějí vlhká krmiva (konzervy a jiné masné výrobky) pro kočky a psy. Technologie je blízká výrobě masných potravinářských výrobků.

K základním operacím technologických postupů výroby krmných tuhých směsí ze zrn a zemědělských produktů patří: příjem zrnin (makrokomponent) u výroby, dezintegrace semen (mačkání, šrotování, vločkování), míchání komponent, tvarování krmných komponent a expedice z výroby. K technologickým stupňům v kafilerii (Obr. 13) patří příjem VŽP, mechanická úprava, vaření, odpařování – sušení, finální formování produktu (lisování apod.) – balení a expedice.



Obr. 13: Schéma technologického procesu v kafilerii (výsledným produktem je suché krmivo a kapalné hnojivo)

2.9.2 Voda v procesu

V případě asanačních podniků voda vstupuje do procesu jako významná součást vstupní suroviny (voda ve VŽP zaujímá od 70-90 % hmotnosti vstupu). Další voda vstupuje do procesu jako voda

⁶⁸ CENIA, Metodická příručka IPPC pro krmiváře (2007), Česká informační agentura životního prostředí

chladící. Dále je využívána voda technologická (může mít kvalitu vody užitkové/srážkové) a voda pro transport surovin nebo oplachy a čištění technologických linek, výrobních nádob a povrchů.

Ve výrobnách krmiv pro hospodářská zvířata mají splaškové vody majoritní podíl. Odpadní vody jsou před vypouštěním do recipientu čištěny na ČOV vybavenou biologickým stupněm čištění. Odpadní vody z výrob suchých a vlhkých krmiv jsou čištěny na ČOV s biologickým stupněm s nitrifikací a denitrifikací a následně zařazeným terciálním stupněm čištění fosforu. Srážkové vody ze střech a ploch jsou odváděny odděleně bez předčištění v ČOV do oddílné kanalizace zaústěného v recipientu. Předčištění vody z manipulačních ploch je nutné řešit osazenými odlučovači ropných látek. Ve vyčištěné vodě je možné dosahovat emisních limitů (BAT) uvedených v Tab. 19.

Tab. 19: Emisní limity (BAT) pro výrobu průmyslových krmiv

Parametr	Hodnota	Jednotka
BSK ₅	<25	mg/l
CHSK _{Cr}	<125	mg/l
NL	<50	mg/l
EL	<10	mg/l
N _{celk}	<10	mg/l
P _{celk}	<0,4–5	mg/l
pH	6–9	

2.9.3 Potřeba vody

Průměrné specifické spotřeby⁶⁹ vody pro konkrétní výroby jsou uvedeny níže:

- ve výrobnách suchých krmiv pro psy a kočky 0,45 – 0,63 l/kg produktu
- ve výrobnách vlhkých krmiv 2,24 – 2,95 l/kg produktu
- ve výrobnách krmiv pro hospodářská zvířata 0,03 – 0,19 l/kg produktu

2.9.4 Ztráty vody

Ztráty vody mají původ zejména v oplachových vodách, popřípadě absenci recirkulačních okruhů a také v absenci nevyužívání srážkových vod (zejména u rozlehlých areálů, kde jsou velké zpevněné nepropustné plochy).

2.9.5 Možnosti úspor vody

Pro toto odvětví jsou použitelné níže vyjmenované techniky pro úspory vody publikované ve Věštňíku o BAT v Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12.listopadu 2019⁷⁰, zejména:

- Snížení spotřeby oplachových vod (optimalizace vodních trysek a hadic)

⁶⁹ CENIA, Metodická příručka IPPC pro krmiváře (2007), Česká informační agentura životního prostředí

⁷⁰ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12.listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

- Využití bezvodých chladicích systémů, popřípadě recirkulace chladicí vody
- Recyklace a/nebo opětovné použití toků vody (kterým předchází či nepředchází čištění vody), např. pro účely čištění, praní, chlazení nebo pro samotný proces.
- Používání ovládacích zařízení pro automatickou úpravu průtoku vody, např. fotobuněk, průtokových ventilů, termostatických ventilů.
- Oddělení proudů vody – proudy vody, které nevyžadují čištění (např. nekontaminovaná chladicí voda nebo nekontaminovaná odtoková voda), jsou odděleny od odpadních vod, které musí projít čištěním, což umožňuje recyklaci nekontaminované vody.
- Odstranění co největšího množství zbytkového materiálu ze surovin a zařízení předtím, než jsou čištěny pomocí kapalin, např. pomocí stlačeného vzduchu, vakuových systémů nebo lapačů se síťovým krytem.
- Čištění se provádí co nejdříve po použití vybavení, aby se předešlo zatvrdnutí odpadů.

2.9.6 Potřeba vody v odvětví celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 10.9 (výroba průmyslových krmiv) 20,76 tis. m³ a povrchové vody 12,78 tis. m³, celkem 33,54 tis. m³ vody, což představuje 0,07 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a zanedbatelný podíl na celkové průmyslové spotřebě povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

2.9.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 10.9 (výroba průmyslových krmiv) = 23 197 319 tis. Kč, což představuje cca 0,79 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 10.9.

Specifická produkce odpadních vod pro výrobu 1 kg vstupu/produktu krmiva⁷¹:

Krmivo pro zvířecí chov (mimo kafilerie)	1,3 - 2,4 l/kg produktu
Asanační podniky (kafilerie)	0,5 - 1,0 l/kg VŽP (vstupní surovina)

2.9.8 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba průmyslových krmiv

2.9.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 10 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba průmyslových krmiv. 2 subjekty odebíraly vodu

⁷¹ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

povrchovou, 8 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 230 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 23 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 5,5 % odebraného množství, podzemní voda 94,5 %.

Na cirkulační chlazení bylo použito 53,4 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 150 tis.m³, 19,8 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. K ostatním účelům bylo použito 7,2 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 65 351 hodin, což činí ročně průměrně 272 dní na jeden subjekt.

Celkem 2 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba průmyslových krmiv, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 14,1tis. m³ vody z průmyslové výroby, 3,4 tis. m³ z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 17,5 tis. m³ vody během 17 520 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byl v obou případech veřejný vodovod.

Jeden subjekt byl vybaven biologickou čistírnou odpadních vod, jeden subjekt vypouštěl odpadní vodu po jiném čištění, jednalo se však o vodu z jiných účelů použití. Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 3,2mg/l BSK₅, 25 mg/l CHSK, 10 mg/l NL, 2 101 mg/l RAS, 0,21mg/l N_{amon}, 6,5 mg/l N_{anorg}, 0,21 mg/l P_{celk}.

2.9.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 10.9 16,7 tis. m³. Vodu odebralo 7 subjektů, průměr na odběratele je 2,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 3,1 tis. m³ odpadních vod od 4 subjektů a 10,3 tis. m³ srážkových vod od 2 subjektů.

3 CZ-NACE 11 VÝROBA NÁPOJŮ

Tento oddíl zahrnuje výrobu nealkoholických nápojů (limonád, toniků, minerálních vod apod.), výrobu alkoholických nápojů vyráběných hlavně kvašením (piva, vína atd.) a výrobu lihovin.

Nezahrnuje:

- výrobu ovocných a zeleninových šťáv (10.32)
- výrobu mléčných nápojů (10.51)
- výrobu produktů z kávy, čaje a maté (10.83)⁷²

Výroba nápojů 11.0 je obsahuje různá specifická odvětví (např. výroba piva, výroba sladu), proto toto CZ-NACE bylo zpracováno až na úroveň 11.0X.

⁷² www.nace.cz

3.1 11.01 Destilace, rektifikace a míchání lihovin

Tento oddíl zahrnuje výrobu destilovaných, požitelných alkoholických nápojů (whisky, brandy, ginu, likérů apod.), výrobu míchaných nápojů obsahujících lihoviny, míchání lihovin a výrobu čistého alkoholu.⁷³

3.1.1 Charakteristika výroby

Výrobou whisky se v ČR zabývá jedna firma.⁷⁴ Vyrábí se ze sladu rmutováním, fermentací a následnou destilací, po které následuje zrání v sudech. Obdobně se vyrábí gin, kdy se destilát na rozdíl od whisky pak znovu destiluje, nyní již se směsí oleje z jalovce a dalších bylin a koření.⁷⁵ Brandy se vyrábí destilací vína.⁷⁶ Při výrobě likérů se rozpouštějí byliny, koření, ovoce, čokoláda a další přísady v lihu. Likéry se vyrábějí buď teplou nebo studenou cestou, a to za pomoci macerace nebo digesce.⁷⁷

Největší část produkce ethanolu se připravuje z jednoduchých sacharidů (cukrů) alkoholovým kvašením působením různých druhů kvasinek, především různých šlechtěných kmenů druhu *Saccharomyces cerevisiae*. Používá se k tomu jak cukerného roztoku (o maximální koncentraci 20 %), tak přímo přírodních surovin obsahujících sacharidy (např. brambory, cukrová třtina). Kvalita takto získaného ethanolu je závislá na výchozí surovině. Kvašením vzniká zápara, tj. velmi zředěný vodný roztok ethanolu (maximálně 15 %), který vždy obsahuje nežádoucí příměsi. Čištění se provádí na výkonných destilačních kolonách, přičemž lze získat tzv. absolutní alkohol, obsahující 95,57 % ethanolu a 4,43 % vody. Zbytek vody lze odstranit destilací s bezvodým síranem vápenatým nebo oxidem vápenatým, které vodu vážou, nebo dlouhodobým působením hygroskopických látek, jako např. bezvodého uhličitanu draselného (potaše) nebo bezvodého síranu měďnatého (modré skalice). Těmito postupy lze získat ethanol o čistotě až 99,9 %. Jinou metodou získávání co nejčistšího ethanolu je tzv. azeotropická metoda, spočívající v destilaci s přidavkem benzínu nebo benzenu, kterou lze získat produkt o čistotě až 99,7 %.⁷⁸

3.1.2 Voda v procesu

Destilace je dělení složek kapalné směsi částečným převedením směsi do parní fáze a odděleným získáváním par a zbytku. Těkavější složky původní směsi se získají v parách ve vyšší koncentraci, méně těkavé ve vyšších koncentracích zůstávají v kapalném či pevném destilačním zbytku.

Z vařáků se vypouštějí zbývající tekutiny, jako jsou výpalky, využitě kaly a břečka. Odpadní vody obsahují nerozpuštěné látky a mají velmi vysokou hodnotu BSK. Tam, kde existují regenerační systémy, může být určitý podíl výpalků použit znovu.

⁷³ www.nace.cz

⁷⁴ www.ceskawhisky.cz

⁷⁵ <https://cs.wikipedia.org/wiki/Gin>

⁷⁶ www.alkololium.cz

⁷⁷ <https://www.alkohol.cz/produkty/likery/kategorie/>

⁷⁸ <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ethanol>

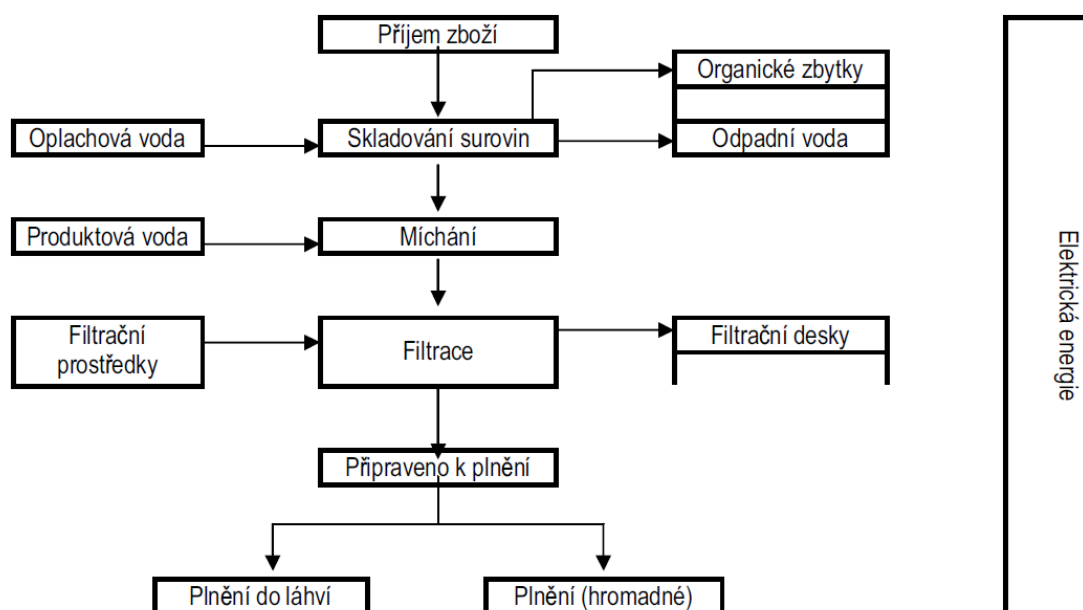
Koncentrované výpalky nebo usušené výpalky poskytují vedlejší produkt, použitelný pro přidávání do krmiv pro hospodářská zvířata, jako surovina ve výrobě založené na cukru nebo obilí, anebo jako hnojivo rozptylované na pole, nebo se likvidují jako odpad.

Uvádí se, že lihovar, zpracovávající melasu, používá dvoustupňový systém čištění odpadní vody. Hlavním zařízením je anaerobní reaktor, v němž je organická složka převážně rozložena na plynný methan, který lze použít v místě, a produkují se jen malá množství kalu. Zbytková CSHK a dusík se pak dále snižuje v reaktoru s aktivovaným kalem.⁷⁹

3.1.3 Možnosti úspory vody

Používat pro zahušťování kapalin vícečlenné odparky, s optimalizovanou rekompresí par, podle dostupnosti tepla a elektřiny, které jsou v závodě k dispozici.

Optimalizovat plnírnu láhví. V plnírně láhví je největším spotřebitelem čerstvé vody myčka láhví, a je tudíž i zdrojem většiny odpadní vody (Obr. 15).⁸⁰



Obr. 14: Proudový diagram zpracování lihovin

3.1.4 Benchmarking

Údaje o produkci, spotřebě energie a produkci odpadní vody pro lihovar/výrobu destilátů je uveden v Tab. 20.

⁷⁹ Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka, červen 2005

⁸⁰ Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka, červen 2005

Tab. 20: Údaje o produkci, spotřebě energie a produkci odpadní vody pro lihovar/výrobu destilátů za léta 1999-2001⁸¹

Parametr	Jednotka	1999	2000	2001 (do IX)
Celková produkce	10 ³ lahví	69 636	66 645	62 083
Celková měrná spotřeba elektřiny	kWh/10 ³ lahví	32,8	34,8	33,8
Palivo	kWh/10 ³ lahví	29,7	29,2	25,9
Odpadní voda	m ³	17 292	13 229	
	hl/10 ³ lahví	2,48	1,99	

3.2 11.02 Výroba vína z vinných hroznů

3.2.1 Charakteristika výroby

Základní surovinou pro výrobu vína jsou čerstvé hrozny. Jejich kvalita má především vliv na kvalitu výroby vína nebo-li na vinifikaci. Ta závisí na dané odrůdě, půdním vlastnostem, na zeměpisné oblasti, stáří a kvalitě vinic, způsobu sběru a samozřejmě na počasí pro daný ročník. Spotřeba hroznů na výrobu vína v ČR za rok 2018 byla cca 170 mil. kg. Produkce vína v ČR pokrývá cca 1/3 tuzemské spotřeby. Za rok 2018 se v ČR spotřebovalo 218 mil. litrů vína⁸². U tichých vín byl v roce 2018 v ČR roční obrat 20,2 mld. CZK, u šumivých vín 2,0 mld. CZK.⁸³

Rozlišujeme tzv. tichá vína a šumivá vína (též sekty). Základními procesy při výrobě vína jsou **vinobraní, lisování hroznů, fermentace, školení vína a lahvování**. Samotný technologický proces výroby tichého vína znázorňuje Obr. 16.⁸⁴

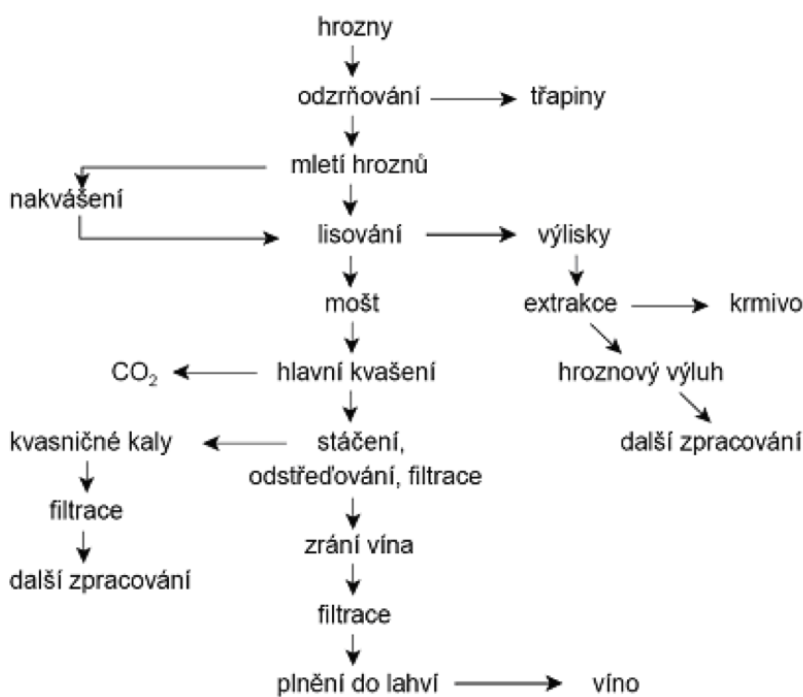
⁸¹ Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka, červen 2005

⁸² Český Statistický Úřad, dostupné na webové adrese <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2018>

⁸³ Celní správa, dostupné na webové adrese <https://www.celnisprava.cz/cz/dane/statistiky/Stranky/vino.aspx>

⁸⁴ Nádvořníková, L. Faktory ovlivňující kvalitu vína. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009

Schéma výroby vína



Obr. 15: Schéma výroby vína (tichých vín) z vinných hroznů⁸⁵

Jednotlivé procesy výroby vína se liší barvou použitých hroznů, rozdílným mletím hroznů, rozdílnou teplotou a dobou fermentace, použitím přírodních kvasinek (častěji u vína bílého) a rozdílné procesy škenování vína. Po mechanické přípravě hroznů, kdy dochází k lisování bobulí v lisech (lisování vřetenové/hydraulické/pneumatické) a oddělí se mošt a vylisované slupky (tzv. matoliny), nastupuje stěžejní fáze výroby vína – fermentace.

Fermentace neboli kvašení nastává u červených a bílých vín v rozdílných etapách výroby. U bílých vín fermentace nastává bezprostředně po vylisování bobulí, kdežto u červených vín dochází k první fermentaci před lisováním, kdy se nechá rmut spolu se slupkami zkvástit. Takto zkvášený rmut lze poté lisovat. Fermentace (exotermní reakce přeměny cukru na alkohol za vzniku oxidu uhličitého a tepla). probíhá do max. teploty 18–20 °C, jelikož se zvyšující se teplotou kvasící mošt ztrácí své přírodní aromatické látky. Ve vinařských závodech fermentace vinného moštu probíhá v nerezových nebo laminátových nádržích, ve kterých se teplota udržuje automaticky (je regulována).

Cca 97 % šumivých vín se vyrobí Charmatovou metodou (kvašení v tanku), cca 3 % tradiční metodou (kvašením v lahvi).

⁸⁵ Nádvořníková, L. Faktory ovlivňující kvalitu vína. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009

3.2.2 Voda v procesu

Voda vstupuje do produktu jako významná součást vstupní suroviny. Další voda vstupuje do procesu jako voda pitná, která je využívána na oplachy a čištění výrobních nádob a povrchů.

Na výrobu 1 litru vína se spotřebuje cca 1,3-1,5 kg vinných hroznů (dle zralosti a sušiny hroznů).

Výstupní vodou z procesu (kromě produktu) jsou odpadní vody (z 90 a více % vody oplachové), dále odpadní voda ze sociálních zařízení (5-10 %) a zanedbatelné množství představují kvasničné kaly (méně než 1 % objemu výstupních vod). Kvasničný kal je složen z části hroznů a bobulí, odstraňuje se metodou odkalení buď na rotačních filtrech, bubnových separátorech nebo plachetkách nebo metodou gravitační (usazovací), ve fázi výroby vína před samotným kvašením⁸⁶.

3.2.3 Potřeba vody

Průměrná celková potřeba je 1-5 l vody/1 l vína.

3.2.4 Ztráty vody

Ztráty vody mají původ v oplachových vodách a nevhodnosti čistících procesů CIP. Nepřímé ztráty mohou nastat na vinicích (neoptimalizované závlahy), ale tyto nejsou předmětem tohoto průzkumu spotřeby vody v průmyslových odvětvích.

3.2.5 Možnosti úspor vody

Snížení spotřeby mycích oplachových vod.

Instalací vysokotlakých rozvodů pro čistící okruhy (kde to je možné), zmenšení průtočných profilů ostříkových hadic v provozu. Optimalizace návrhu čištění a dávkování chemických látek v optimalizovaných množstvích. Vybavení a provozní prostory mají být navrženy a konstruovány způsobem, který usnadňuje čištění. Při optimalizaci návrhu a konstrukce se zohledňují hygienické požadavky⁸⁷.

3.2.6 Potřeba vody v odvětví celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 11 (výroba nápojů celkem) 7 526,55 tis. m³ a povrchové vody 1 900,08 tis. m³, celkem 9 426,64 tis. m³ vody, což představuje 26,27 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,24 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

⁸⁶ Dostupné na webové adrese <http://www.znalecvin.cz/>

⁸⁷ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

3.2.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 11 (výroba nápojů celkem) = 57 274 861 tis. Kč, což představuje cca 1,95 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 11. Naprostá většina podniků využívá zdroje podzemních vod.

Specifická produkce odpadů na 1 litr výsledného produktu (vína) jsou uvedeny v Tab. 21.⁸⁸

Tab. 21: Specifická produkce odpadů při výrobě vína

Typ odpadu	Množství
Odpadní vody	0,1– 0,3 l/l vína
	6–8 g BSK ₅ /l vína
	100 až 140 EO/l vína (zatížení odpadní vody)
Tekuté odpady (kvasničné kaly)	méně než 1 % objemu produkovaného vína

3.3 11.03 Výroba jablečného vína a jiných ovocných vín

3.3.1 Charakteristika výroby

Základní surovinou pro výrobu jablečného vína jsou čerstvé druhy ovoce jako peckovice a malvice, zejména pak jablka, hrušky, ostružiny, rybíz, borůvky atp. Jejich kvalita má především vliv na kvalitu výroby vína a výtěžnost finálního produktu. Ovocná vína se dle skupin dělí na stolní, posladvá, dezertní, dezertní kořeněná, perlivá a likérová. Mezi další druhy vín patří bylinná a sladová. Samostatnou skupinou tvoří cidery a perry, medovina a rýžové víno.

Ovocná šťáva z jablek a hrušek určená pro výrobu ovocných vín se zkvašuje co nejdříve po vylisování. Šťáva z ostatního ovoce se nechává naopak 2-3 dny v nádobě ustát, popřípadě nakvasit. Koláč z kalů, který se vytvoří na povrchu, se separuje zvlášť.

Průmyslová výroba jablečných moštů a ostatních ovocných alkoholických nápojů je znázorněna na Obr. 17 a Obr. 18. Technologické kroky^{89,90} výrobního procesu se obvykle skládají z přípravy ovoce (třídění a praní, mechanické dezintegrace (drcení, mletí, odpeckování), lisování, čiření/filtrace, odkalování, kvašení (fermentace) a lahvování.

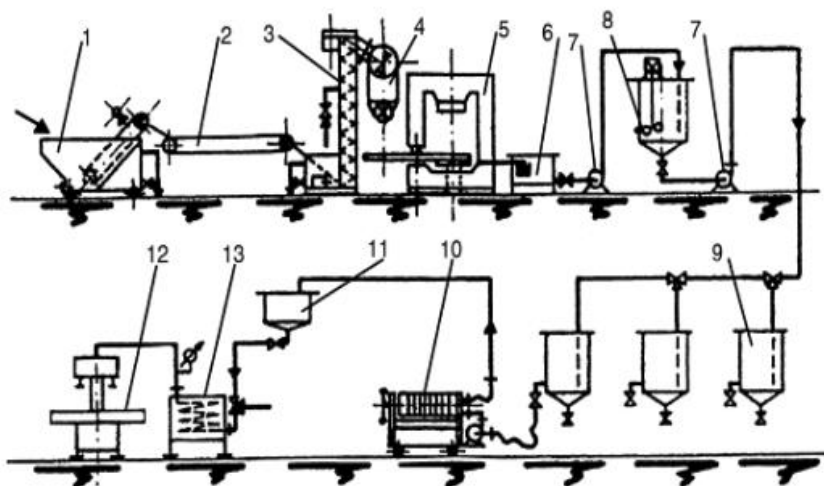
Průměrná roční spotřeba ovocných vín se v ČR pohybuje okolo 10 mil. litrů/rok⁹¹.

88 Nádvořníková, L. *Faktory ovlivňující kvalitu vína. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009*

89 Kubáň, M. *Technologie výroby zkvašeného jablečného moštu typu cider. Bakalářská práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2019*

90 MITCHELL, P. 2009. *Cider making: Principles and practice. Course manual. Pershore, UK: Mitchell F&D Limited*

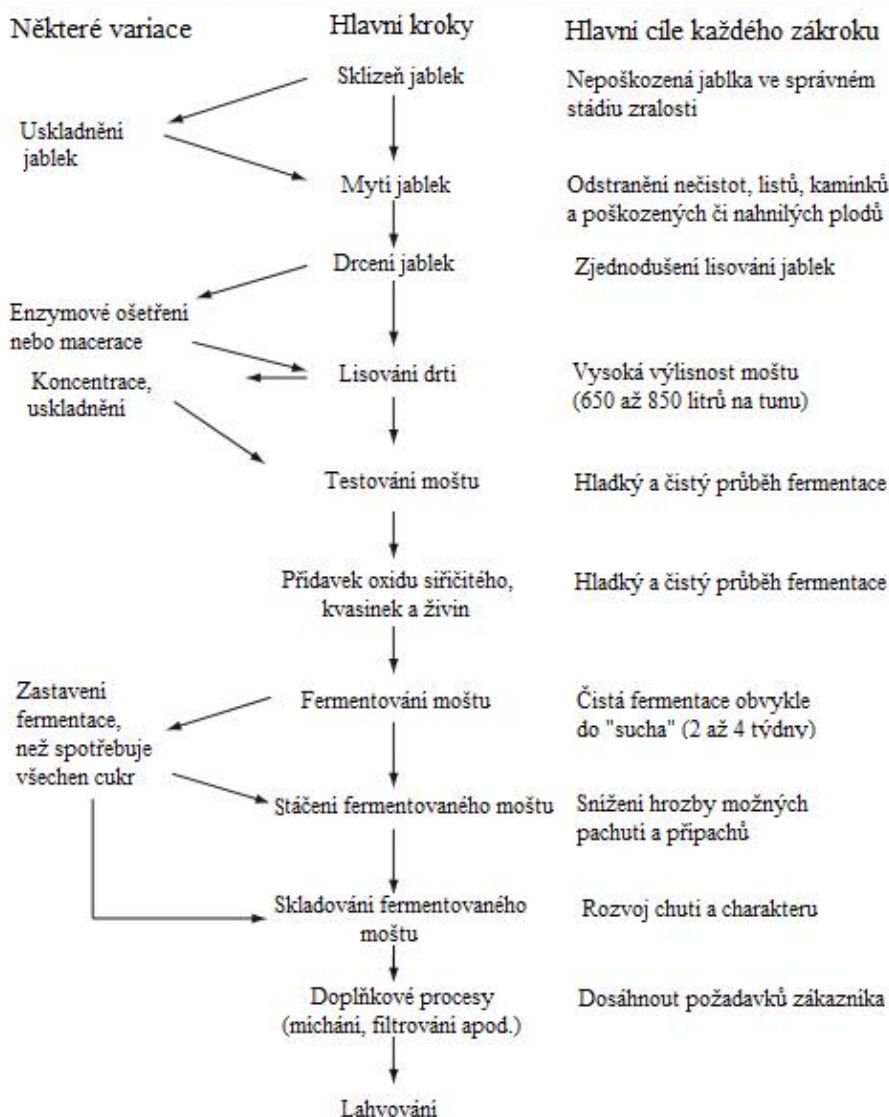
91 Český statistický úřad (ČSÚ)



1 Předmáčecí pračka, 2 Třídící pás, 3 Šnekový dopravník s pračkou, 4 Drtič ovoce, 5 Lis s otočným stolem, 6 Sběrač šťávy s cedníkem, 7 Čerpadlo, 8 Nádrž s míchadlem, 9 Čiřicí nádrž, 10 Filtr, 11 Zásobní nádrž, 12 Plnička lahví, 13 Průtokový sterilizátor

Obr. 16: Schéma technologického procesu výroby ovocného vína ⁹²

⁹² Dostupné na webové adrese: <https://azkurs.org/vroba-a-uchovn-mot-ovocnch-vn-a-kvaench-ovocnch-npoj.html>



Obr. 17: Schéma technologického procesu výroby jablečného moštu ⁹³

3.3.2 Voda v procesu

Voda vstupuje do produktu jako významná součást vstupní suroviny. Další voda vstupuje do procesu jako voda pitná, která je využívána na oplachy a čištění výrobních nádob a povrchů.

Na výrobu 1 litru vína se spotřebuje cca 1,3-1,5 kg ovocných plodů (dle zralosti a sušiny).

Výstupní vodou z procesu (kromě produktu) jsou odpadní vody (z 90 a více % vody oplachové), dále odpadní voda ze sociálních zařízení (5-10 %) a zanedbatelné množství představují kvasničné kaly (méně než 1 % objemu výstupních vod).

⁹³ MITCHELL, P. 2009. *Cider making: Principles and practice. Course manual. Pershore, UK: Mitchell F&D Limited*

3.3.3 Potřeba vody

Průměrná celková potřeba je 1-3 l vody/1 l ovocného vína.

3.3.4 Ztráty vody

Ztráty vody mají původ v oplachových vodách a nehospodárnosti čistících procesů CIP. Nepřímé ztráty mohou nastat při závlahách v sadech (neoptimalizované závlahy), ale tyto nejsou předmětem tohoto průzkumu spotřeby vody v průmyslových odvětvích.

3.3.5 Možnosti úspor vody

Snížení spotřeby mycích oplachových vod

Instalací vysokotlakých rozvodů pro čistící okruhy (kde to je možné), zmenšení průtočných profilů ostřikových hadic v provozu. Optimalizace návrhu čištění a dávkování chemických látek v optimalizovaných množstvích. Vybavení a provozní prostory mají být navrženy a konstruovány způsobem, který usnadňuje čištění. Při optimalizaci návrhu a konstrukce se zohledňují hygienické požadavky⁹⁴.

3.3.6 Potřeba vody v odvětví celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 11 (výroba nápojů celkem) 7 526,55 tis. m³ a povrchové vody 1 900,08 tis. m³, celkem 9 426,64 tis. m³ vody, což představuje 26,27 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,24 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

3.3.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 11 (výroba nápojů celkem) = 57 274 861 tis. Kč, což představuje cca 1,95 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 11. Naprostá většina podniků využívá zdroje podzemních vod.

Specifická produkce odpadní vody na 1 litr výsledného produktu (jablečného vína, moštu)⁹⁵:

Odpadní vody 0,8- 2,0 l/l produktu

3.4 11.04 Výroba ostatních nedestilovaných kvašených nápojů

Výroba ostatních nedestilovaných kvašených nápojů zahrnuje výrobu vermutů apod.⁹⁶ Vyrábí se z lehkého nepříliš kyselého vína, které se dosladí a přidá se alkoholový výluh bylinek a koření.⁹⁷

^{94,5} Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12.listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

⁹⁶ <http://www.nace.cz/1104-vyroba-ostatnich-nedestilovanych-kvasenych-napoju>

⁹⁷ <https://cs.wikipedia.org/wiki/Vermut>

Výroba tradičního vermutu je soustředěna v Itálii a Francii, v ČR je vyrobené množství zanedbatelné.

3.5 11.05 Výroba piva

3.5.1 Charakteristika výroby piva

Pivo je vyráběno ze sladového šrotu, kde ve vodném prostředí je sladovými enzymy vyloužen škrob a přetvořen na jednoduchý cukr maltozu varním postupem na varně pivovaru. Zcezením přes vrstvu mláta sladového se získaná sladina posléze vaří s chmelem, čímž se vysráží bílkoviny, které se jako hořké kaly odstraní, a získaná mladina je posléze ochlazena a zaočkována kvasnicemi. Hlavní kvašení probíhá na spilce, kde po odstranění spilečných kvasnic a přemístěním meziprojektu „zeleného piva“ do sklepa probíhá dokvašení. Postup spojení hlavního kvašení a dokvašení v jedné nádobě se nazývá CKT proces (cylindro konické tanky). Filtrace piva ze sklepa pomocí křemeliny a filtrů, shromáždění hotového piva v přetlačných tancích před plněním do sudů, vratných lahví, plechovek, PET lahví či distribucí do cisteren je poslední proces výroby.

3.5.2 Voda v procesu

Voda použitá tvoří samotný produkt (pivo), slouží jako teplosměnné medium, mycí a prací prostředek. Protože voda je ve styku s produktem sloužícím pro pitnou potřebu lidí, musí být používána voda pitná. Převážné množství provozů a závodů používá vodu nakupovanou, zřídka se používá voda podzemní vlastní upravovaná, povrchová voda, která dříve sloužila v průtokovém chlazení mladiny a čpavkovém chlazení a hospodářství, nebo i výjimečně jako voda varní, se již nepoužívá. Specifická potřeba vody v pivovarském průmyslu se od 80. let minulého století velmi výrazně snížila. Důvodem je především změna technologického vybavení (kvalitnější myčky sudů a lahví, CKT technologie), změny v chlazení z průtočných systémů na recirkulační, distribuce piva v obalech nevyžadujících mytí (plechovky, PET lahve a distribuce tankového piva), 100% využití vody z chlazení horké mladiny zpět do procesu. Druhým důvodem je změna vlastnické struktury, kde zahraniční vlastníci důsledně porovnávají potřeby energií, a dbají na to, aby koncerny uvnitř měly potřeby u srovnatelných pivovarů na stejné výši. Je to dáno především ekonomikou výroby, kde náklad na vodu je sice nepříliš zatěžující cenou piva, ale nicméně v hospodářské soutěži při prodeji piva je to znát. Vlastníci požadují zisk co největší.

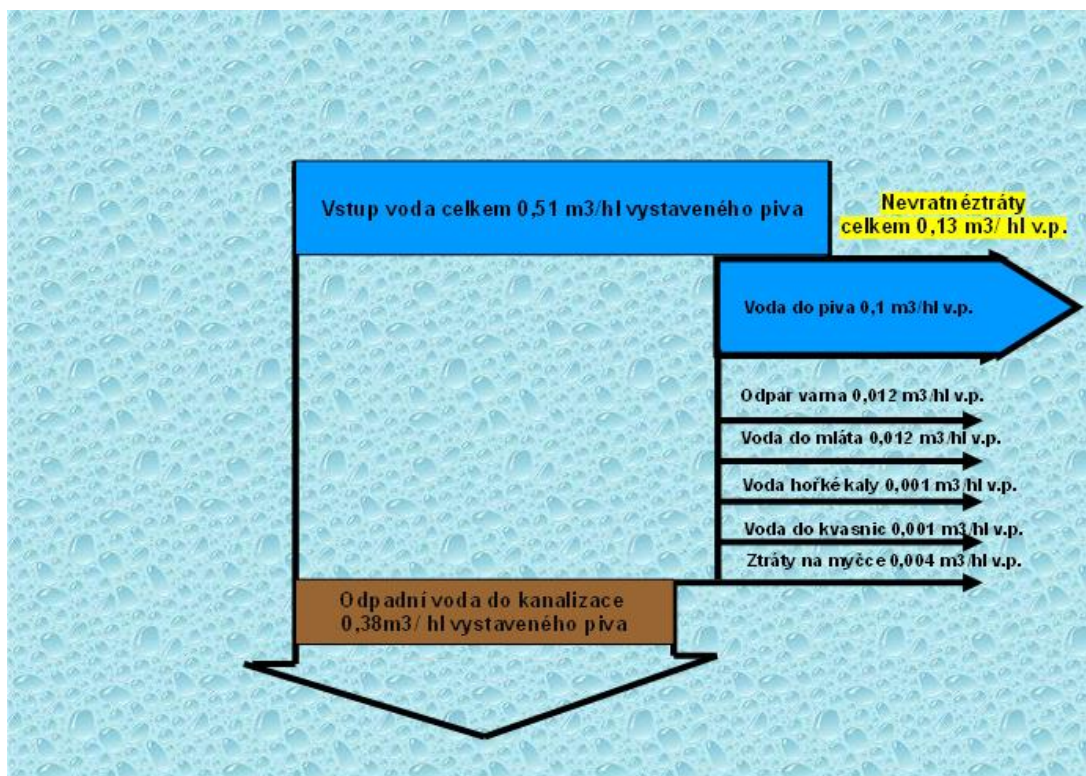
3.5.3 Potřeba vody

V průběhu let poklesla z hodnoty v 80. letech 1,35 m³/hl vystaveného piva na současných 0,5-0,3 m³ vody na hl vystaveného piva, v závislosti na způsobu distribuce hotového výrobku.

Ne vratné ztráty vody ve výši cca 25 % pro současné potřeby vody jsou způsobeny:

- Předepsaným odparem vody na varně a odpary ve výrobních celcích
- Vodou do odpadních hmot (mláto, kvasnice, odpadní etikety, hořké kaly, křemelina)
- Vodou do piva

Na Obr. 19 je uveden Sankey diagram potřeby vody pro příklad pivovaru, který vyrobený produkt stáčí do vratných lahví 70 % produkce, do KEG sudů 29 % produkce a 1 % do tanků v hospodě.



Obr. 18: Sankey diagram hospodaření vodou v pivovare stáčejším pivo do vratných lahví (70%), KEG sudů 29 % a 1 % do výčepních tanků

75 % vody odchází ve formě znečištěné odpadní vody, která musí být čištěna na čistírnách odpadních vod. Průměrné složení odpadní vody je uvedeno v Tab. 22.

Tab. 22: Průměrné složení odpadních vod při výrobě piva

Ukazatel-mg/l	Průměr
CHSK	3 695
BSK ₅	2 678
NL	680
N _{celk}	108
P _{celk}	21,9
pH	6,5

3.5.4 Možnosti úspor vody

Při současné technologické úrovni výroby piva v současnosti je dosažení úspor vody velmi obtížně realizovatelné a na zanedbatelné výši.

Úspory vody vnitřní cirkulací, tedy využitím méně znečištěných proudů pro místa, která nevyžadují 100% kvalitu pitné vody skýtá pouze poslední výstřik na lince mytí vratných lahví. Tuto vodu, která slouží k doplňování ztrát vody z myčky z jejich předchozích stupňů (louhové části myčky a stříky), lze při přebytku použít např. k doplňování ztrát tunelových pasterů či chladicích mikrověží (pokud se v závodě vyskytují). Také myčky aut, pokud je pivovar má, lze takto doplňovat. Lze odhadnout úsporu 0,03 m³ vody na hl piva. Řada pivovarů tuto úsporu však již využívá. Při výrobě piva v ČR 21 mil. hl/rok a výrobě 40 % piva do vratných lahví by se jednalo o realistický odhad souhrnné úspory cca 160 000 až 200 000 m³ vody za rok.

Úspory vody zavedením reversní osmózy či nanofiltrace na biologicky předčištěné pivovarské odpadní vodě by byla cesta objemově významná a i schůdná, leč velmi drahá jak investičně, tak i provozně. A současně by tento krok narazil na konzervativní přístup výrobců piva i konzumentů k takovému drastickému postupu. Cenu takto získané vody lze odhadnout navíc, než je současná cena nakupované pitné vody tedy více než 40-70 Kč/m³, odhad 130-230 Kč/m³ a to podle velikosti pivovaru.

Potřeba vody v pivovarství celkem činí v současné době odhadem 10,5 mil. m³/rok. Pro srovnání potřeba vody pro obyvatelstvo celkem činí v současné době odhadem 330 mil. m³/rok.

3.6 11.06 Výroba sladu

3.6.1 Charakteristika výroby

Slad je vyráběn převážně z ječmene odedávna pro výrobu především piva, v malé míře i pro jiné kvašené nápoje. Namočením ječmene, který byl po sklizni vyčištěn od prachu a příměsí získaných sklizní se zvedá postupně obsah vody v zrně ječmene. Namáčení se provádí většinou v náduvnících ve třech stupních, kombinovaných s vzdušnou přestávkou, a s odsáváním kyslíčnicku uhličitého. Po dosažení obsahu vody přes 40 % v zrně se potom provádí nakličování buď starým, neefektivním a opouštěným způsobem na humnech, nebo v moderních zařízeních (posuvné hromady, Saladinovy skříně, kruhové klíčírny, věžové klíčírny a pod). Přehrnováním vrstvy se v zrnech při řízené teplotě a vlhkosti vytváří enzymy, které při výrobě piva slouží k rozkladu složitých sloučenin (škrob, lipidy apod.) na jednoduché cukry zkvasitelné a využitelné pro kvasný proces. Po dokončení nakličování zrn se „zelený slad“ odsouší na hvozdech, odloučí se tzv. klíčky (kořínky zrn), a slad se uskládá v silech před transportem k zákazníkům.

3.6.2 Voda v procesu

Použitá voda pere a namáčí zrno, slouží i jako teplosměnné medium, k dopravě zrna a zvlhčování vzduchu. Protože voda je ve styku s produktem sloužícím pro výrobu piva, musí být používána nezávadná voda, přestože zrna ječmene jsou zdrojem bakteriální kontaminace mycí a první máčecí vody. Množství provozů a závodů používá vodu podzemní i povrchovou po úpravě, dokonce i nakupovanou pitnou, což je ale drahé. Specifická potřeba vody ve sladařském průmyslu se od 80. let minulého století velmi výrazně snížila. Důvodem je především změna technologického vybavení (náduvníků a zpětné využití recirkulací), změny ve využití tepla pomocí

výměníků a tím získání kondenzátů. Druhým důvodem je změna vlastnické struktury, kde zahraniční vlastníci důsledně porovnávají potřeby energií, a dbají na to, aby koncerny uvnitř měly potřeby u srovnatelných sladoven na stejné výši. Je to dáno především ekonomikou výroby, kde náklad na vodu pitnou nakupovanou zatěžuje významně ekonomiku výroby sladu, při prodeji sladu je to pak znát. Vlastníci požadují zisk co největší. Třetím důvodem je koncentrace výroby do větších a ekonomičtěji provozovaných sladoven.

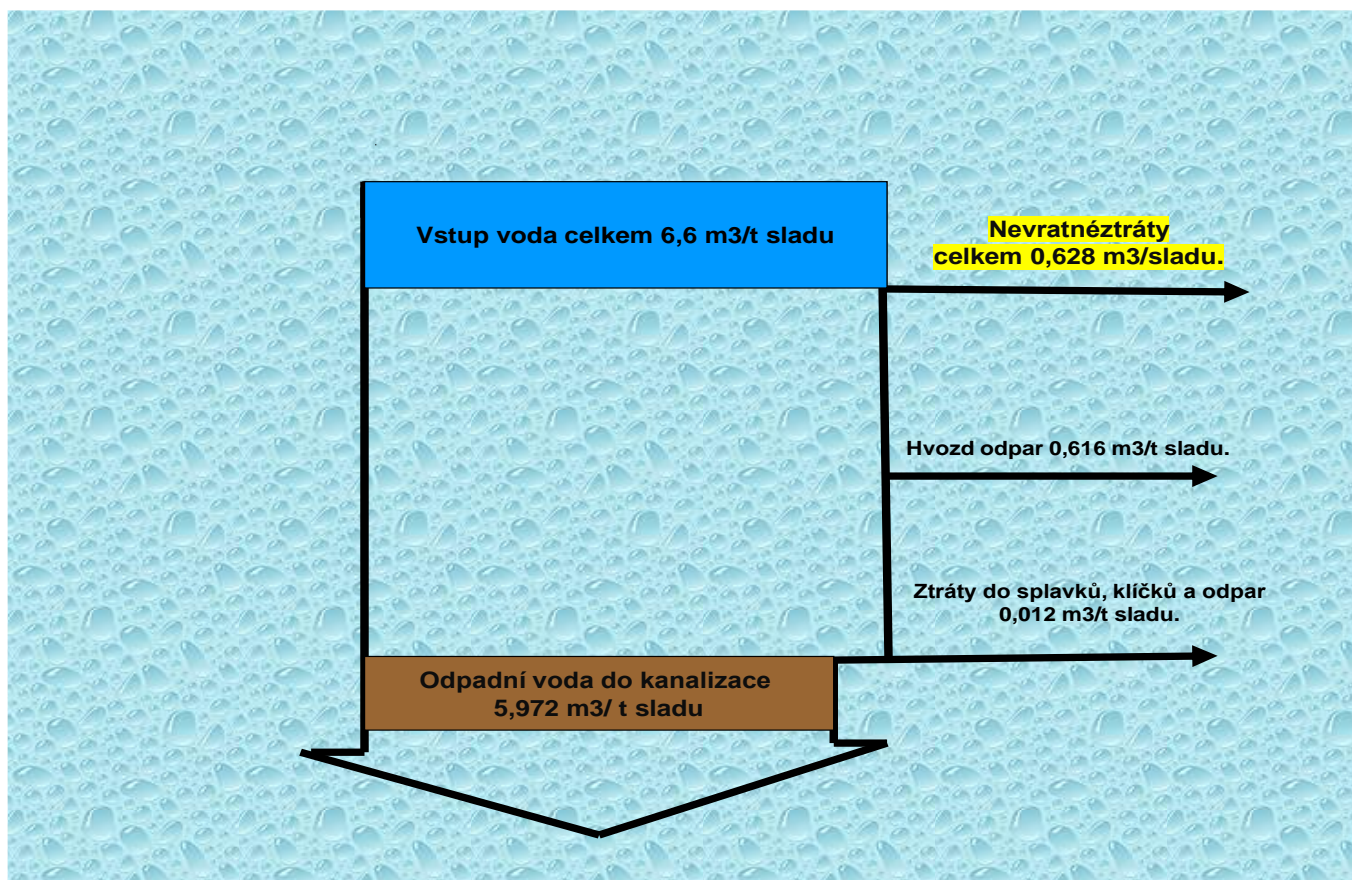
3.6.3 Potřeba vody

V průběhu let poklesla z hodnoty v 80. letech z 10,5-12,0 m³/t sladu na současných 4,3-8,5 m³/t sladu, s průměrem 6,6 m³/t sladu v rámci ČR.

Nevratné ztráty vody jsou ve výši cca 10 % pro současné potřeby vody a jsou působeny:

- Odparem vody na hvozdech a odpary ve výrobních celcích
- Vodou do odpadních hmot (splavky, klíčky) a výrobku sladu (cca 2-3 % vody)

Na Obr. 20 je uveden Sankey diagram potřeby vody pro sladovnu, kde vstupní ječmen má vlhkost 12 %, slad 3 %.



Obr. 19: Sankey diagram průměru hospodaření vodou ve sladovně se vstupem ječmene o vlhkosti 12 % a vyrobeným sladem o vlhkosti 3 %. Výroba 50 000 t sladu/rok.

90 % vstupní vody odchází ve formě znečištěné odpadní vody, která musí být čištěna na čistírnách odpadních vod. Průměrné složení odpadní vody je uvedeno v Tab. 23. Čistitelnost aktivovaným kalem je snadná, je třeba pohlídat dodání nutrientů, protože odpadní voda vykazuje deficit dusíku (N) a fosforu (P). Uspořádání R-D-N aktivace se osvědčilo nejlépe.

Tab. 23: Průměrné hodnoty odpadní vody při výrobě sladu

Ukazatel	Průměrná hodnota (mg/l)
CHSK _{Cr}	1 230
BSK ₅	805
NL	380
Nc	21
Pc	5
pH	6,5

3.6.4 Možnosti úspor vody

Při současné technologické úrovni výroby sladu v současnosti je dosažení úspor vody velmi obtížně realizovatelné bez značných investic do úpravy recirkulované namáčecí, anebo vyčištěné odpadní vody.

Úspory vody vnitřní cirkulací, tedy využitím druhých a třetích namáčecích vod při současné úpravě například ozonizací. Řada sladoven tuto úsporu však již využívá. Při výrobě sladu v ČR 540 000 t/rok by se jednalo o realistický odhad souhrnné úspory cca 40 000 až 75 000 m³ vody za rok.

Úspory vody zavedením recirkulace a úpravou biologicky vyčištěné odpadní vody by byla cesta objemově významná a i schůdná, leč velmi drahá jak investičně, tak i provozně. Cenu takto získané vody lze odhadnout na 26-40 Kč/m³ podle velikosti produkce znečištění výrobní sladovny.

Potřeba vody ve výrobě sladu v ČR celkem činí v současné době odhadem 3,6 mil. m³/rok. Pro srovnání potřeba vody pro obyvatelstvo celkem činí v současné době odhadem 330 mil. m³/rok.

3.7 11.07 Výroba nealkoholických nápojů; stáčení minerálních a ostatních vod do lahví

CZ-NACE 11.07 zahrnuje výrobu nealkoholických nápojů (kromě nealkoholického piva a vína), ochucených anebo slazených nápojů (citronády, oranžády, koly, ovocných nápojů, toniků atd.) a stáčení přírodních minerálních a ostatních vod do lahví.⁹⁸

⁹⁸ www.nace.cz



Nealkoholický nápoj může mít v ČR dle vyhlášky 335/1997 Sb. nejvýše 0,5 % objemových ethanolu při teplotě 20 °C. Vyrábí se z vody (či sodové vody), ovocných šťáv, sladidel a umělých příchutí a barviv.⁹⁹

3.7.1 Charakteristika výroby

Přírodní minerální vody nejsou upravovány (vyjma odželezňování). Čerpaná voda je vedena do stáčírny, kde je stáčená do lahví plastových nebo skleněných. Pokud je vyráběna ochucená minerální voda prochází ještě přes sirupárnu, kde se míchá se sirupy, které jsou složeny z 60 % cukru, vody a aromat.

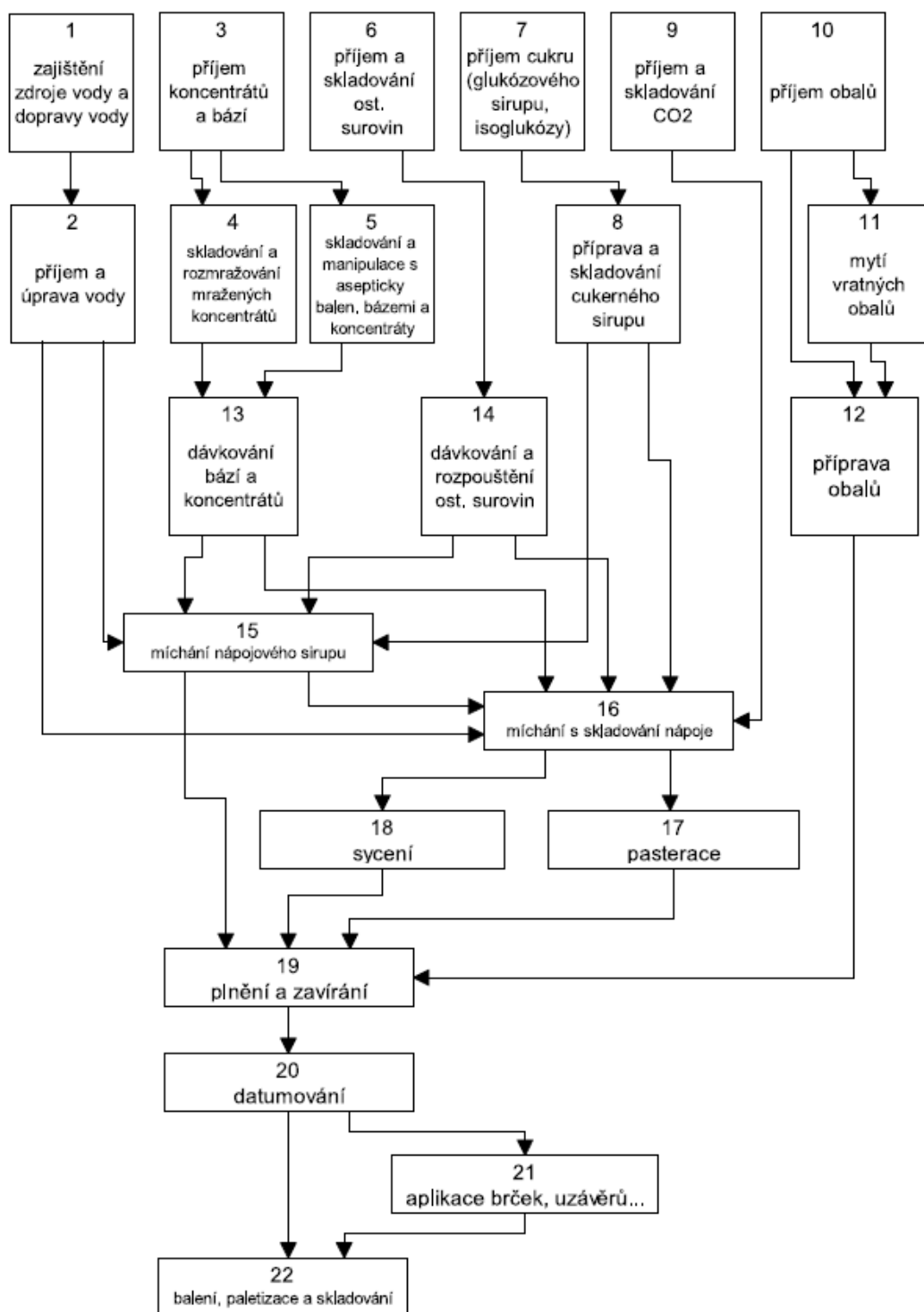
Ke složkám, přítomným obvykle ve většině nealkoholických nápojů patří voda, sladidla, kyselina a chuťové přísady. K variantním přísadám patří ovoce, oxid uhličitý, konzervační činidla a barviva.

Základní proces výroby nealkoholických nápojů spočívá ve smíchání složek v sirupárně, po němž následuje přidání vody, která byla předem různým způsobem upravována. V této fázi může být směs tepelně zpracována nebo chemicky konzervována. Pokud se to požaduje, může být nasycena oxidem uhličitým, případně může být produkt po zředění sirupu vodou naplněn do obalů a v obalech tepelně zpracován. Většina obalů se před plněním čistí buď vyplachováním vodou, možná s obsahem vyplachovacího prostředku, nebo vyfukováním vzduchem.¹⁰⁰ Je nutno podotknout, že stáčení do vratných lahví je nutno odlišit od stáčení do PET lahví, či jiných obalů, které nevyžadují mytí, pouze malý výplach.

Blokové schéma výroby nealkoholických nápojů je na Obr. 21.

⁹⁹ www.wikipedia.cz

¹⁰⁰ Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka, Konečný návrh, červen 2005



Obr. 20: Blokové schéma výroby nealkoholických nápojů¹⁰¹

¹⁰¹ Pravidla správné výrobní a hygienické práce pro výrobce nealkoholických nápojů, Mydlil F. a kol. autorů, 2002

3.7.2 Potřeba vody

Voda představuje základní surovinu pro výrobu nealkoholických. V některých nápojích může tvořit až 98 % objemových. Voda je používána i pro oplachy zařízení, čištění surovin i k dopravě surovin.¹⁰² Podle typu nápoje se používá minerální voda nebo voda z vodovodní sítě.¹⁰³

Kromě samotné vody obsažené ve výsledném produktu, má voda řadu různých použití, např.:

- pro chlazení, čištění a úklid
- pro vaření, rozpouštění
- jako pomocná voda, např. pro výrobu páry a podtlaku
- jako hygienická voda.

Potřebná jakost vody závisí na konkrétním použití.

Některé typické údaje o produkci odpadních vod v průmyslu výroby nealkoholických nápojů jsou uvedeny v Tab. 24.

Tab. 24: Průměrná vypouštěná měrná množství odpadních vod¹⁰⁴

Produkt	Měrné výtoky odpadních vod (m ³ vody/ m ³ produktu)
vody balené v lahvích	0,8
ovocné šťávy	1,5
sycené CO ₂ /ředitelné	1,4
sycené CO ₂ /ovocné šťávy	3,6

Procesy výroby různých nápojů mají společné zdroje odpadních vod, k nimž patří:

- čištění a úklid výroby a zařízení a mytí nádob, např. láhví, plechovek, soudků
- pasteurace potravin v nádobách
- mytí podlah
- jednorázové použití chladicí vody nebo odpouštění ze systémů chlazení v uzavřené smyčce
- odkalování kotlů
- zpětné praní systémů čištění/úpravy vody
- „vyhnaná“ voda, vypláchnutá z potrubí mezi použitými.

Příprava a čištění zařízení je v tomto odvětví největším zdrojem odpadních vod. Speciální výrobky, používané pro čištění, např. hlinka, desinfekční prostředky, detergenty a desinfekční prostředky, přispívají k zatížení odpadních vod. Zředěné roztoky peroctové kyseliny, hojně používané jako desinfekční činidlo, mají hodnotu CHSK asi 1000 mg/l. Kromě těchto bodových zdrojů mohou ke znečištění odpadních vod často značně přispět přetékající kotle a nádrže.

¹⁰² Ďuricová K.: Konzervace nealkoholických a nízkoalkoholových nápojů, Bakalářská práce, 2017

¹⁰³ Čáslavková P.: Technologie a hygiena potravin rostlinného původu I.,II., Brno 2014

¹⁰⁴ Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích v průmyslu potravin, nápojů a mléka, Konečný návrh, červen 2005

V průmyslu nealkoholických nápojů se úspěšně používají systémy biologického čištění. Pro proudy odpadní vody s vyšší koncentrací BSK než 1 000-1 500 mg/l lze používat anaerobní procesy čištění. Pro proudy odpadní vody s menším zatížením se používá aerobní čištění. Může se užít i dvoustupňový biologický systém, v němž aerobní stupeň následuje za anaerobním.

3.7.3 Možnosti úspory vody

V technologickém procesu výroby nealkoholických nápojů je možné zajistit úspory vody používáním automatického ovládání (ventily) pro vodu tak, aby byl proces zásobování jen, když je potřebná.

Sbírat oddělné vodní proudy, jako je kondenzát a chladicí voda, za účelem optimalizace jejich opětovného použití. Používat vícestupňový systém mytí lahví. Používat znovu přetoky z mytí lahví po sedimentaci a filtraci. Optimalizovat spotřebu vody v oplachové zóně, např. instalací měření spotřeby vody. Pro myčku lahví regulovat průtok oplachové vody, automatické ventily k přerušení dodávky vody při zastavení linky, používat ve dvou posledních řadách oplachových trysek čerstvou vodu.

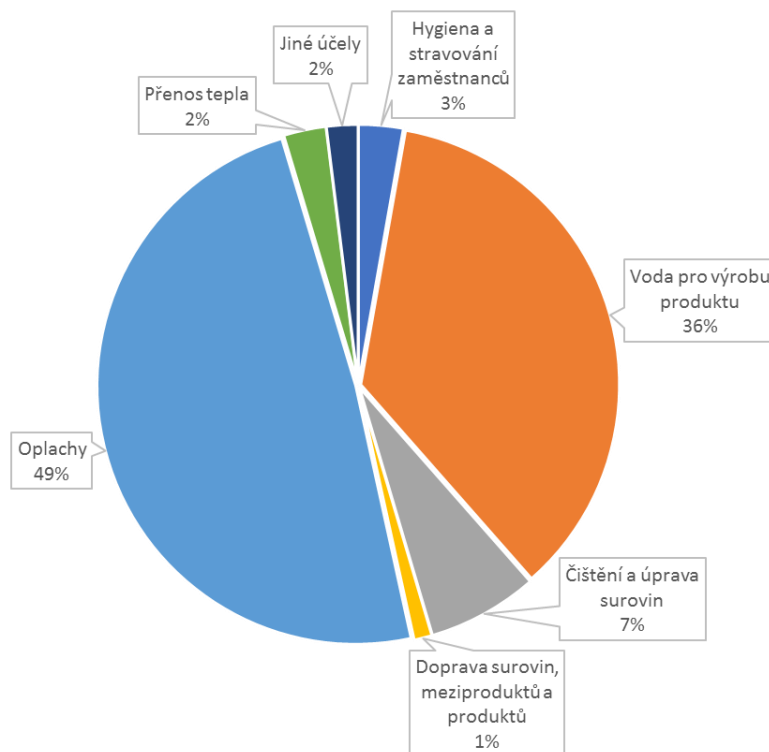
Část vody je spotřebována i na čištění provozu, zde je možné najít úspory správným hospodařením s vodou, např. opatřit čistící hadice, používané na ruční mytí, manuálně obsluhovanými spouštěmi. Optimalizovat uplatňování opakovaného užití teplé chladicí vody z otevřeného okruhu např. pro čištění.¹⁰⁵

3.7.4 Data z dotazníkového šetření

Data v dotaznících vyplnilo celkem 13 podniků. Více jak polovinu tvořily podniky o velikosti 0-10 zaměstnanců. Téměř čtvrtinu pak podniky s 10-50 zaměstnanci a zbytek pak podniky ve velikosti 50-200 zaměstnanců. V naprosté většině se jednalo o výrobu vína a piva.

Voda byla primárně využívána pro oplachy a dále pak pro vlastní výrobu. Ostatní kategorie pak byly zastoupeny vždy jen v jednotkách procent. Voda na oplachy tvořila velmi vysoká procenta zejména v případě výroby vína. Při výrobě piva je podíl vody na oplachy stále vysoký, nicméně roste potřeba vody na vlastní výrobu produktu. Naopak v případě nealkoholických nápojů je dominantní spotřeba vody na vlastní výrobu produktu a potřeba vody na oplachy je v těchto oborech upozadována (Obr. 14).

¹⁰⁵ Studie Hodnocení nejlepší dostupných technik (BAT) u potravinářských podniků, Výzkumný ústav potravinářský, v.v.i. Praha, 2016



Obr. 21: Účel vody pro výrobu nápojů

Zdrojem vody je převážně podzemní voda (77 %) a dále pak veřejný vodovod zdroj (23 %). V oboru je častá vlastní úprava vody, převážně úprava mineralizace.

Specifická spotřeba vody v odvětví je 12 500 l/tis. Kč, přičemž hodnoty se pohybovaly od cca 4 000 do 24 000 l/tis. Kč a nelze jednoznačně říct, že by některé výroby vykazovaly výrazně vyšší, nebo nižší specifickou spotřebu vody.

Největší podíl odpadních vod byl přímo vypuštěn do kanalizace. Malá část podniků vypouštěla vyčištěné odpadní vody přímo do recipientu. Významné je také množství vody odvezené specializovanou firmou, ale je potřeba upozornit, že zde statistiku zkresluje jeden velký podnik. Množství odparu je celkově poměrně malé, nicméně tato položka se vyskytuje u velkého počtu respondentů. Odpadní vody jsou zatíženy prakticky pouze organickým znečištěním.

Firmy necítí potřebu snižovat spotřebu vody. Zhruba polovina respondentů nemá zájem o dotační podporu ve vodním hospodářství. Ti ostatní uvádějí úroveň podpory 40-50 %, případně částky v řádu nižších desítek milionů Kč. Podle odpovědí se zdá být klíčovou motivací pro inovace ve vodním hospodářství snížení provozních nákladů.

3.7.5 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 140 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba nápojů. 14 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 126 vodu

podzemní. Celkem bylo odebráno 9 420 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 67tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 20 % odebraného množství, podzemní voda 80 %.

Na průtočné chlazení bylo použito 127,6 tis. m³ vody, na cirkulační 104,8 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 2 959 tis. m³, 269 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. K ostatním účelům bylo použito 4 880 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 957 675 hodin, což činí ročně průměrně 285 dní na jeden subjekt.

Celkem 24 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba nápojů, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 1 806 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 74,4 tis. m³ z průtočného chlazení, 76,1 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 1 488 tis. m³ z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 3 444 tis. m³ vody během 179 660 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 312 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 539 tis. m³ povrchová voda, pro 1 503 tis. m³ podzemní voda, pro 914 tis. m³ veřejný vodovod, pro 66,5 tis. m³ minerální voda, pro 421,6 tis. m³ jiné zdroje.

15 subjektů bylo vybaveno biologickou čistírnou odpadních vod, jeden subjekt vypouštěl odpadní vodu po jiném čištění, jednalo se však o vodu z jiných účelů použití. 7 subjektů vypouštělo vody bez čištění, z toho ve 4 případech se jednalo o vodu z chlazení, v jednom případě o vodu z průmyslového použití a ve dvou případech o ostatní původ. Průměrné množství znečištění na odtoku bylo 3,8 mg/l BSK₅, 33 mg/l CHSK, 8,3 mg/l NL, 855 mg/l RAS, 0,61 mg/l N_{amon}, 4,5 mg/l N_{anorg}, 1,1 mg/l P_{celk}.

3.7.6 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 11 574,4 tis. m³. Vodu odebralo 66 subjektů, průměr na odběratele je 8,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1 509,3 tis. m³ odpadních vod od 53 subjektů, 63,1 tis. m³ srážkových vod od 22 subjektů a 182,8 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 5 subjektů.

4 CZ-NACE 12 VÝROBA TABÁKOVÝCH VÝROBKŮ

Tento oddíl zahrnuje zpracování zemědělského produktu – tabák, na produkt vhodný ke konečné spotřebě.¹⁰⁶

¹⁰⁶ www.nace.cz

4.1 12.0 Výroba tabákových výrobků

4.1.1 Charakteristika výroby

Technologický postup výroby cigaret v ČR¹⁰⁷ spočívá ve zpracování dovezeného surového tabáku, tj. vlhčení, krájení, řezání, míchání. Druhým technologickým celkem je výroba filtrových tyčinek z acetátu. Dalším je samotná výroba cigarety, tj. kompletace tabákových směsí dle požadovaných vlastností a velikostí cigaret, balení do krabiček a skupinová a přepravní (distribuční) balení.

V kutnohorském závodě v ČR, který zaměstnává cca 800 lidí, bylo v roce 2014 vyrobeno 26 miliard cigaret¹⁰⁸.

4.1.2 Voda v procesu

Největším spotřebištěm pitné vody je výroba technologické páry v kotelně. Druhým významným je spotřeba vody pro zajištění hygieny zaměstnanců – sociální zařízení výrobního podniku.

4.1.3 Potřeba vody

Největší výrobní závod v ČR uvádí, že podstatný podíl vody tvoří tzv. fixní spotřeba nezávislá na množství vyrobených produktů. Ve srovnání s rokem 2010 se v roce 2019 v kutnohorském závodě spotřebovalo o 3,2 % méně vody¹⁰⁹ (na vyrobený milion kusů cigaret).

Průměrné orientační specifické spotřeby vody pro konkrétní (světové) výroby tabákových výrobků¹¹⁰ jsou uvedeny v Tab. 25.

Tab. 25: Průměrné orientační specifické spotřeby vody pro konkrétní výroby tabákových výrobků

Výrobní společnost (rok analýzy)	Specifická spotřeba vody na 1 mil. cigaret
Imperial Tobacco (2015)	3 970 m ³
British american Tobacco (2011)	3 890 m ³
Japan Tobacco Incorporated (2104)	2 720 m ³
Philip Morris International (2015)	5 140 m ³

¹⁰⁷ Philip Morris ČR a.s., publikace „Udržitelnost a odpovědné podnikání 2019“, dostupné na webové adrese: https://www.pmi.com/resources/docs/default-source/czech-market/investors-relation/sustainability-report/2019-pmcr---udržitelnost-a-odpovědné-podnikání%C3%AD.pdf?sfvrsn=f4df13b4_4

¹⁰⁸ Informace dostupné na webové adrese: https://www.idnes.cz/praha/zpravy/v-kutne-hore-vyrabeji-sestadvacet-miliard-cigaret-za-rok.A140117_2023028_praha-zpravy_bur

¹⁰⁹ Philip Morris ČR a.s., publikace „Udržitelnost a odpovědné podnikání 2019“, dostupné na webové adrese: https://www.pmi.com/resources/docs/default-source/czech-market/investors-relation/sustainability-report/2019-pmcr---udržitelnost-a-odpovědné-podnikání%C3%AD.pdf?sfvrsn=f4df13b4_4

¹¹⁰ WHO (2017), Tobacco and its environmental impact: an overview, ISBN 978-92-4-151249-7

4.1.4 Ztráty vody

Potenciální ztráty vody mají původ zejména v odparu (z výroby páry pro technologické účely) a dále v sociálních zařízeních, popřípadě v absenci nevyužívání srážkových vod (zejména u rozlehlých areálů, kde jsou velké zpevněné nepropustné plochy).

4.1.5 Možnosti úspor vody

Pro toto odvětví jsou aplikovatelné obecné principy odpovědného nakládání s vodou zaměstnanci, například úsporné (bezvodé) splachování toalet, eliminace ztrát vody protékáním instalačních rozvodů pitné vody ve výrobních halách atp. Největší výrobní závod v ČR publikoval ve své výroční zprávě z roku 2018, že snížil spotřebu pitné vody o 20 % oproti roku 2010, zavedením optimalizačních procesů zamezení negativním vlivům ve zpracování tabáku¹¹¹.

4.1.6 Potřeba vody v odvětví celkem

Za rok 2018 bylo v ČR odebrána pouze povrchová voda v množství 6,7 tis. m³, což představuje zanedbatelné množství celkové průmyslové spotřeby povrchové vody v ČR. Největší výrobní závod v ČR je napojen na veřejný vodovod a ten používá jako majoritní zdroj vody pro výrobní účely i zajištění hygieny pro zaměstnance.

4.1.7 Benchmark

Průměrná specifická spotřeba vody odpovídá v rozmezí 3–5 l/1 cigaretu.

4.1.8 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba tabákových výrobků.

4.1.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

Žádný subjekt z databáze odběrů a vypouštění se v roce 2018 nevěnoval výrobě tabákových výrobků.

4.1.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 12.0.

¹¹¹ Výroční zpráva 2018 Philip Morris ČR a.s., dostupné na webové adrese https://www.pmi.com/resources/docs/default-source/czech-market/investors-relation/vyrocní-zpravy/vyrocní-zprava-2018.pdf?sfvrsn=ac6590b5_4

5 CZ-NACE 13 VÝROBA TEXTILÍ

Výroba textilií zahrnuje, dle dělení NACE:¹¹²

- 13.1 Úprava a spřádání textilních vláken a příže
- 13.2 Tkaní textilií
- 13.3. Konečná úprava textilií
- 13.9 Výroba ostatních textilií
 - Výroba pletených a háčkových materiálů
 - Výroba konfekčních textilních výrobků, kromě oděvů
 - Výroba koberců a kobercových předložek
 - Výroba lan, provazů a síťovaných výrobků
 - Výroba netkaných textilií a výrobků z nich, kromě oděvů
 - Výroba ostatních technických a průmyslových textilií

Tato charakteristika výroby textilií je možná vhodná pro statistické vykazování, v textilní praxi je ale vhodnější charakterizovat výrobní postupy podle jiných kritérií. Zejména pokud má dokument sloužit k popisu nakládání s vodou. Z tohoto důvodu je členění této kapitoly rozdílné než předchozí CZ-NACE.

5.1 13.1-13.9 Úprava a spřádání textilních vláken a příže, tkaní textilií, konečná úprava textilií, výroba ostatních textilií

5.1.1 Voda v procesu

V zásadě lze výrobu textilií rozdělit do tří kroků:

- produkce textilních vláken (přírodní, chemická) – patří do oblasti zemědělství nebo chemického průmyslu nikoli textilního průmyslu, dále nebudeme diskutovat,
- mechanické technologie (předení, tkaní, pletení, netkané textilie),
- zušlechťování. Zahrnuje chemické technologie výroby textilií, někdy se charakterizují jako mokré technologie, které dodávají vyráběné textilii nové užitné vlastnosti jako je vzhled, barevnost, nepromokavost, nemačkovost, nehořlavost apod.

Z pohledu nároků na vodní zdroje jsou mechanické technologie výroby v podstatě marginální. Technologie předení, tkaní, pletení a výroba netkaných textilií technologickou vodu nepoužívají. Výjimkou jsou technologie předení lněných vláken za mokra, nebo tryskového tkaní syntetických tkanin. Není jisté, zda jsou v ČR ještě v provozu.

Hlavním oblastí potřeby vody jsou technologie zušlechťování. Zjednodušeně lze postupy popsat následovně:

¹¹² www.nace.cz

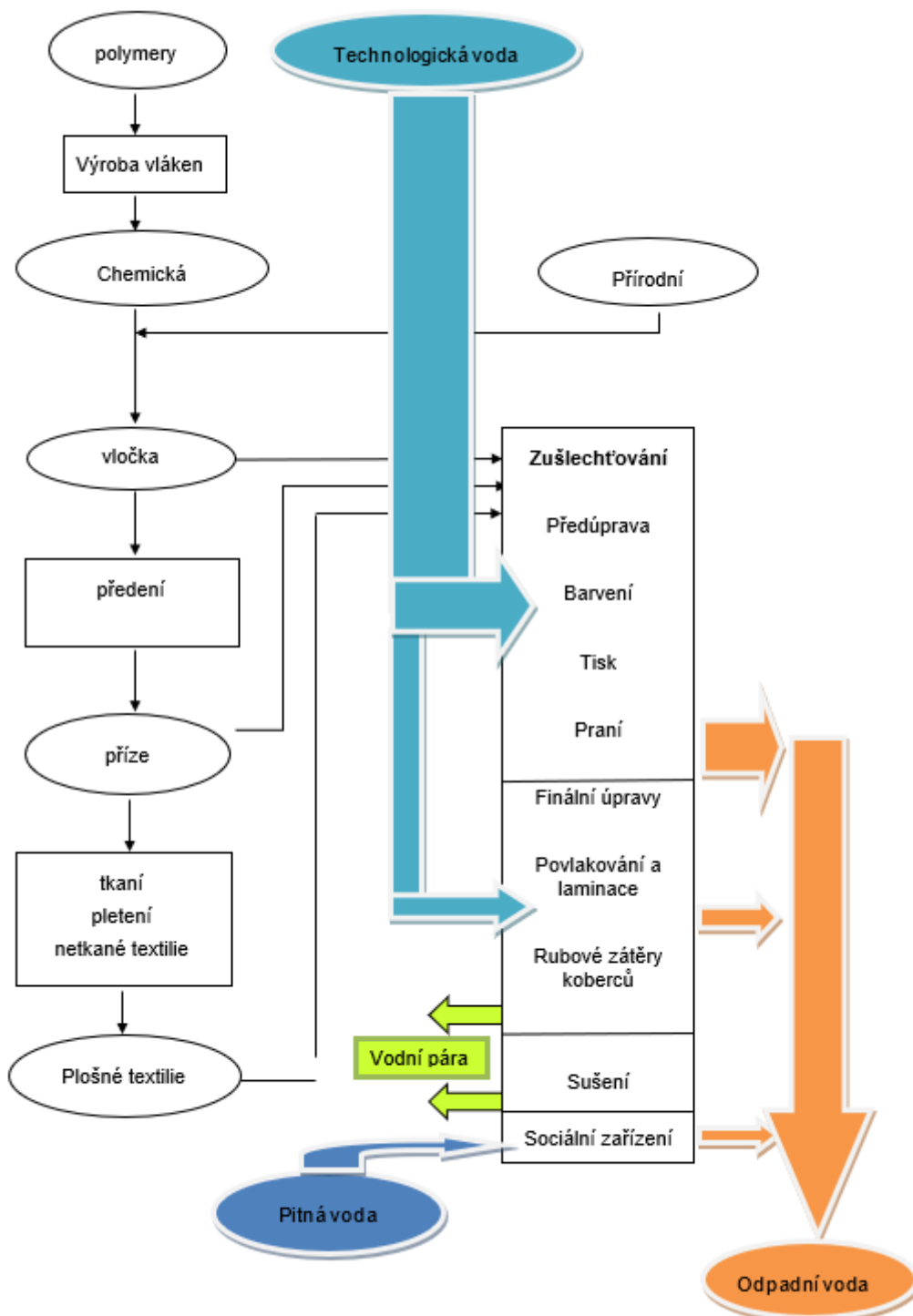


Na textilií je aplikována zušlechťovací lázeň, po proběhnutí potřebných chemických reakcí jsou vyčerpané lázně a produkty reakcí vypírány a odpadní vody se vypouštějí k čištění.

Skupinu technologií zušlechťování lze podrobněji popsat následovně:

- technologie předúpravy. Jejich účelem je izolovat textilní vlákna v co nejčistší formě, aby výpadek zboží z následujících operací byl maximálně rovnoměrný a reprodukovatelný. Do této skupiny technologií se řadí:
 - opalování, odšlichtování, vyvářka, bělení, mercerace, louhování textilií z celulózových vláken. Z textilií se odstraňují šlichtovací prostředky nanášené před tkaním na osnovní příze, přirozené doprovodné látky jako jsou pektiny a hemicelulózy, degradují se přirozená barviva, z pletenin se odstraňují pletací oleje, celulózová vlákna dostávají nové vlastnosti jako je lepší barvitelnost, lesk a omak.
 - karbonizace, praní surové vlny, odbarvování, krabování a dekatizace, valchování, odkližování a zatěžování pravého hedvábí. Z vlny se odstraňují nečistoty rostlinného původu, vlnní tuk, pot a mechanické nečistoty, z hedvábí se odstraňuje doprovodný sericin, mění se vlastnosti vlákna.
 - u syntetických vláken probíhá izolace vláken od doprovodných látek jako součást ostatních technologií. Odstraňují se především lubrikanty (oleje) nanášené během výroby.
- barvení a potiskování. Účelem je dodat vyráběné textilii požadovaný vzhled. Podle materiálového složení textilií a podle požadovaných stálobarevností se volí ze skupiny barviv: přímá, kyselá, bazická, reaktivní, sirná, kypová, indigozolová, dispersní, nerozpustná azová nebo pigmenty.
- finální úpravy. Účelem je dodat textilii nové užitné vlastnosti. Podle účelu použití jsou voleny úpravy: nemačková, nežehlivá, měkkící, nežmolková, vodoodpudivá, oleofobní, nešpinivá, nehořlavá, antistatická, repelentní, antibakteriální, protimolová, neplstivá, protiskluzová.

Řetězec výroby textilií a spotřeby vody je uveden na Obr. 22.



Obr. 22: Řetězec výroby textilií a spotřeby vody

5.1.2 Potřeba vody

Největší nároky na objem spotřeby vody mají technologické operace předúpravy, barvení a tisku, kdy se na textilii působí zušlechťovací lázní, po proběhnutí potřebných chemických reakcí jsou vyčerpané lázně a produkty reakcí vypírány a odpadní vody se vypouštějí k čištění. Technologie finálních úprav jsou z hlediska potřeby vody marginální, protože textilie zušlechťovací lázní impregnuje, načež se zasuší, nebo zafixuje, operace praní obvykle nenásleduje.

O potřebě vody při zušlechťování rozhoduje materiálové složení zušlechťované textilie. Vzhledem k rozdílnému chemickému složení vláken (celulózová, keratinová, plně syntetická) je třeba volit různé chemické postupy, a s ohledem na jejich smáčivost je poté třeba různého počtu pracích lázní k vypírání zbytků zušlechťovacích lázní.

O potřebě vody při zušlechťování rozhoduje dále účel použití finální textilie, tedy počet operací, kterých je třeba použít. Po aplikaci každé lázně obvykle následuje praní.

O potřebě vody při zušlechťování rozhoduje do jisté míry i tvar zušlechťované textilie. K zušlechťování přicházejí buď volná vlákna (vločka) nebo příze nebo plošné textilie. S ohledem na tvar textilie je třeba použít zařízení různé konstrukce, která omezují volbu poměru lázně a tím i možnosti ovlivnit potřebu vody.

Zanedbatelná není ani hmotnost vyráběné textilie. Mezi textilie se počítají výrobky jako záclony, šatovky, bytové textilie až po koberce a technické textilie. To vše rozhoduje o potřebě vody.

Na potřebu vody mají vliv i rozdíly mezi kontinuálními a diskontinuálními technologiemi. Kontinuální, nebo semikontinuální techniky, které jsou určeny pro výrobu velkých položek, vykazují nižší potřeby vody, protože umožňují zejména protiproudné praní, které je schopno lépe využít práci schopnosti vody. Diskontinuální techniky, vhodné zejména pro menší položky obvykle protiproudné techniky nepoužívají. I když jsou možnosti v literatuře popsány, obvykle narážejí na komplikace zejména v organizaci práce.

V současné době probíhá revize dokumentu BREF¹¹³ (Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách). V procesu revize byl proveden průzkum mj. o spotřebě vody mezi evropskými výrobci textilií, který přinesl výsledky uvedené v Tab. 26.

Tab. 26: Spotřeba vody evropských výrobců textilií

Údaj	Hodnota
rozmezí	0,01-696 m ³ /t
medián	45,6 m ³ /t
průměr	79,6 m ³ /t
80% percentil	115,4 m ³ /t

¹¹³ Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách, https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/BREF_textil.pdf

Návrh referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technikách v textilním průmyslu (v revizi) navrhuje limity pro specifickou potřebu vody uvedené v Tab. 27.

Tab. 27: Návrh limitů pro specifickou potřebu vody v textilním průmyslu

Technologie		Hodnota (m ³ /t)
Bělení	diskontinuální	3–48
	kontinuální	3–8
Vyvářka	diskontinuální	2–43
	kontinuální	2–20
Odšlichtování celulóзовých materiálů		2–20
mercerizace		2–13
Praní syntetických textilií		5–20
Barvení v lázni	plošné textilie	10–175
	příze	3–140
	vločka	13–62
Kontinuální barvení		2–16

5.1.2.1 Příklady podniků s nejvyšší spotřebou vody

K největším spotřebitelům vody patří podniky s nejvyšším objemem výroby. Jsou to podniky, které jsou držiteli integrovaného povolení podle směrnice o IPPC. Za textilní průmysl to v ČR jsou:

- CNM Textil, a.s., Baška, závod Oskava
- Nová Mosilana, a.s., Brno
- VEBA, textilní závody, a.s., Broumov
- VELVETA a.s., Varnsdorf
- Toray Textiles Central Europe, s.r.o., Prostějov
- TEBO a.s., Nová Včelnice

Integrované povolení mají, nicméně mezi největší spotřebitele vody s ohledem na výrobní program nepatří:

- Nejdecká česárna vlny, a.s., Nejdek
- VLNAP, a.s., Nejdek
- ADIENT Strakonice, s.r.o.
- SAINT-GOBAIN ADFORS CZ, s.r.o., Litomyšl

5.1.3 Zdroje technologické vody

Zdrojem vody pro zušlechťování textilií jsou převážně vody povrchové, v menší míře vody podzemní, výjimečně mohou být používány vody z veřejných vodovodů. Vody z veřejných vodovodů jsou používány výhradně k použití v sociálních zařízeních, jako technologické jen výjimečně.

Nároky na kvalitu provozní vody jsou pro zušlechťování vysoké. Je potřeba voda s nízkým obsahem nerozpuštěných látek, voda měkká a bez přítomnosti některých těžkých kovů. Pokud se týká nároků na kvalitu recirkulovaných odpadních vod ke znovupoužití, nejvýznamnějším dalším parametrem je odbarvení. Požadovaná kvalita vody pro zušlechťování je uvedena v Tab. 28.

Tab. 28: Požadovaná kvalita vody pro zušlechťování

Ukazatel	Obecný standard kvality vody pro zušlechťování textilií
Barva	100 mg Pt/l
pH	6,5 – 8,5
Nerozpuštěné látky	5 mg/l
Rozpuštěné anorganické látky	1000 mg/l; (závěrečné praní 600 mg/l)
Tvrдост	0,9 mmol/l
Měď	0,5 mg/l; (bělení, pogumování 0,05 mg/l)
Železo	3 mg/l; (bělení 0,1 mg/l)
Mangan	0,5 mg/l; (bělení, pogumování 0,1 mg/l)

K dosažení potřebné kvality vody jsou obvykle používány technologie pískové filtrace, pokud je zdrojem voda povrchová, dále pak změkčování katexy v Na cyklu. Tyto operace úpravy technologické vody obvykle postačují. Koagulační filtrace se pravděpodobně nepoužívá, ani používání membránových technik (reverzní osmóza) v ČR není známo. Výjimečně se používá techniky odželezňování a odmanganování, obvykle se však přítomnost těchto kovů řeší použitím sekvestrantů v zušlechťovacích lázních.

5.1.4 Odpadní vody

Odpadní vody z jednotlivých technologických operací, tzn. vyčerpané zušlechťovací lázně, vody z následujících prací operací, vody z čištění strojních zařízení, splaškové vody ze sociálních zařízení i odváděné vody srážkové jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny k čištění.

Čištění odpadních vod probíhá na vlastní čistírně odpadních vod, nebo na společné čistírně odpadních vod spolu se splaškovými vodami z dané lokality, případně s odpadními vodami ostatních producentů v závislosti na místních podmínkách.

Odpadní vody z textilního zušlechťování jsou charakterizované vysokým organickým znečištěním, zvýšeným zasolením, specifickým znečištěním je zbarvení zbytky organických barviv. Hlavní technologií používanou k čištění odpadních vod je biologické čištění, které je nejúčinnější k odstranění organického znečištění. Nevýhodou je nízký stupeň odbarvení. Nicméně ani vysoký stupeň odbarvení není zárukou, že vypouštěná voda bude bezbarvá. Například červené zbarvení je viditelné při koncentracích barviva kolem 0,1 mg/l, což odpovídá cca 0,1 mg/l CHSK. Přitom CHSK vypouštěných dobře vyčištěných odpadních vod běžně dosahuje hodnot 80–150 mg/l.

5.1.5 Ztráty vody

Objem vody použité v zušlechťovně odpovídá množství vypouštěných odpadních vod. Jediné ztráty, ke kterým v průběhu zušlechťování dochází, jsou ty, které jsou odváděny ve formě plyných emisí při sušení, případně při operacích finálních úprav. Ztráty vody tedy přibližně odpovídají váhovému množství vyrobených textilií x počet sušení. Sušení je energeticky velmi náročnou operací, proto je počet sušení omezován na nezbytně nutnou míru.

5.1.6 Možnosti úspory vody

O možnostech úspory vody přehledně informuje Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií (BREF, aktuálně v revizi)¹¹⁴. Technické možnosti dosažení jsou podrobněji popsány.

Za Nejlepší dostupné techniky (BAT) v oblasti hospodaření s vodou navrhuje:

Plán hospodaření s vodou a vodní audit

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů
- stanovení cílů v oblasti účinnosti vody;
- implementace technik optimalizace vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití / recyklace, detekce a opravy netěsností).

Vodní audit se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

Optimalizace výroby zahrnuje:

- optimalizovanou kombinaci procesů (např. kombinují se procesy předúpravy, zabrání se bělení textilních materiálů před barvením v tmavých odstínech);
- optimalizované rozvrhování dávkových procesů (např. barvení textilních materiálů tmavých odstínů se provádí po barvení na světlé odstíny ve stejném barvicím zařízení).

Bezvodé procesy

Mezi procesy, které nepoužívají vodu, patří zpracování plazmou, laserem nebo ozonem. Platí pouze pro nové závody nebo větší aktualizace zařízení. Použitelnost může být omezena vlastnostmi textilních materiálů a/nebo specifikacemi výrobku.

Optimalizace množství použité technologické lázně

- Lázňové procesy se provádějí v systémech s nízkým poměrem lázně
- Kontinuální procesy se provádějí s nízkoobjemovými aplikačními systémy

Optimalizace čištění zařízení zahrnuje:

¹¹⁴ Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách, https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/BREF_textil.pdf



- čištění bez vody (např. otíráním nebo kartáčováním vnitřních povrchů nádrží);
- několik kroků čištění s malým množstvím vody; voda z posledního čistícího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení.

Optimalizované zpracování, praní a oplachování textilních materiálů v lázni:

- použití pomocných nádrží pro dočasné skladování;
- použitých pracích nebo oplachových vod;
- nových nebo vyčerpaných technologických lázní;
- několikanásobné vypouštění a plnění pro oplachování a praní malými množstvími vody.

Optimalizace kontinuálních zpracování, praní a oplachování textilních materiálů:

- včasná příprava procesních lázní na základě on-line měření spotřeby;
- automatické uzavření přívodu prací vody při zastavení pračky;
- protiproudé oplachování a praní;
- mechanické odvodnění textilních materiálů před aplikací následující lázně, aby se snížil přenos procesních chemikálií.

Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), např. pro čištění, oplachování, chlazení nebo zpracování textilních materiálů. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto prouděch.

Opětovné použití procesních lázní

Procesní lázeň, včetně procesní lázně extrahované z textilních materiálů mechanickým odvodněním, se po analýze znovu použije, v případě potřeby se dodávkuje. Stupeň opětovného použití procesních lázní je omezen obsahem nečistot.

5.2 13.1 Úprava a spřádání textilních vláken a příze

5.2.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je úprava a spřádání textilních vláken a příze.

5.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 7 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je úprava a spřádání textilních vláken a příze. 2 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 5 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 256 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 36,6 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 6 % odebraného množství, podzemní voda 94 %.

Na průtočné chlazení bylo použito 76 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 176 tis. m³. K ostatním účelům byly použity 4 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 27 449 hodin, což činí ročně průměrně 163 dní na jeden subjekt.

Celkem 3 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je úprava a spřádání textilních vláken a příze, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 91,5 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 71,16 tis. m³ z průtočného chlazení, 67,8 tis. m³ z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 230,5 tis. m³ vody během 26 280 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 6,7 tis. m³ povrchová voda, pro 170,6 tis. m³ podzemní voda, pro 53,2 tis. m³ veřejný vodovod.

Všechny subjekty vypouštěly vodu po jiném než biologickém čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 10,6 mg/l BSK₅, 94 mg/l CHSK, 13 mg/l NL, 501 mg/l RAS, 2,7 mg/l N_{amon}, 0,97 mg/l N_{anorg}, 1,7 mg/l P_{celk}.

5.2.3 Data od vodárenských společností

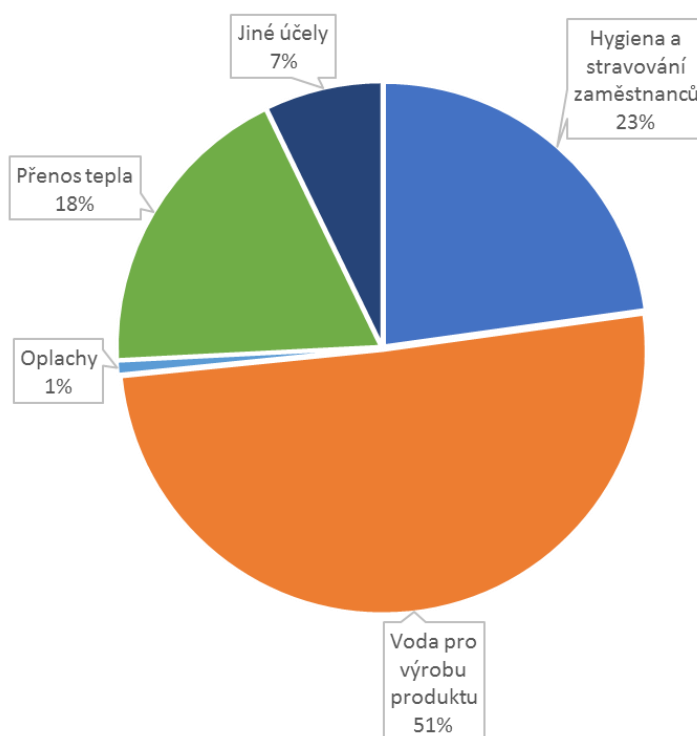
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 13.1 13,6 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 3,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 3,5 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu a 7,9 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

5.3 13.2 Tkaní textilií

5.3.1 Data z dotazníkového šetření

Data pro dotazníky poskytl 5 subjektů. Tři o velikosti 50-99 zaměstnanců, jeden menší a jeden s více než 200 zaměstnanci. Jednalo se především o výrobu tkanin a obvazových materiálů.

Z hlediska spotřeby vody tvořila u všech firem významný podíl voda využitá v souvislosti s vlastní výrobou. Celkové procento bylo významně ovlivněno potřebou chlazení, která byla uvedena ve dvou případech a vždy významně promluvila do celkové spotřeby vody. Jako významná část spotřeby vody byla vždy identifikována voda pro stravování a hygienu zaměstnanců (Obr. 23).



Obr. 23: Účel využití vody při tkaní textilií

Zdrojem vody byly primárně vlastní podzemní zdroje (70 %), dále pak veřejný vodovod (30 %). Veřejný vodovod jako zdroj vody uvedla většina firem. Podzemní zdroj využívají dvě největší firmy, přičemž současně využívají v omezené míře i veřejný vodovod.

Průměrná zjištěná specifická spotřeba vody v odvětví je 59 l/tis. Kč. Jedna firma neposkytluna dostatečná data, jedna vykazovala spotřebu cca 25 l/tis. Kč a zbylé tři vykazovaly specifickou spotřebu na úrovni cca 70 l/tis. Kč.

Z hlediska odpadních vod nebyla poskytnuta úplná data a nelze tedy vyvozovat komplexní závěry. Nicméně kromě vypouštění do kanalizace a přímého vypouštění do recipientu byla uvedena i likvidace odpadních vod specializovanou firmou a významný byl i odpar.

Podniky mají většinou zájem o investiční podporu pro snižování spotřeby vod. Uvádějí částky 30-50 tis. Kč na odborné poradenství a 1 mil. Kč na investiční podporu, u které uvádějí výši dotace také jako 25 %.

5.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 7 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je tkaní textilií. 3 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 4 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 541 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 77,3tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 92,3 % odebraného množství, podzemní voda 7,3 %.

Na průtočné chlazení bylo použito 5,3 tis. m³ vody. K průmyslové výrobě se spotřebovalo 525,2 tis.m³. Do vodovodu byl dodán 1 tis. m³ vody. K ostatním účelům bylo použito 9,4 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 38 923 hodin, což činí ročně průměrně 232 dní na jeden subjekt.

Tkaní textilií se v roce 2018 nevěnoval žádný subjekt z databáze vypouštění.

5.3.3 Data od vodárenských společností

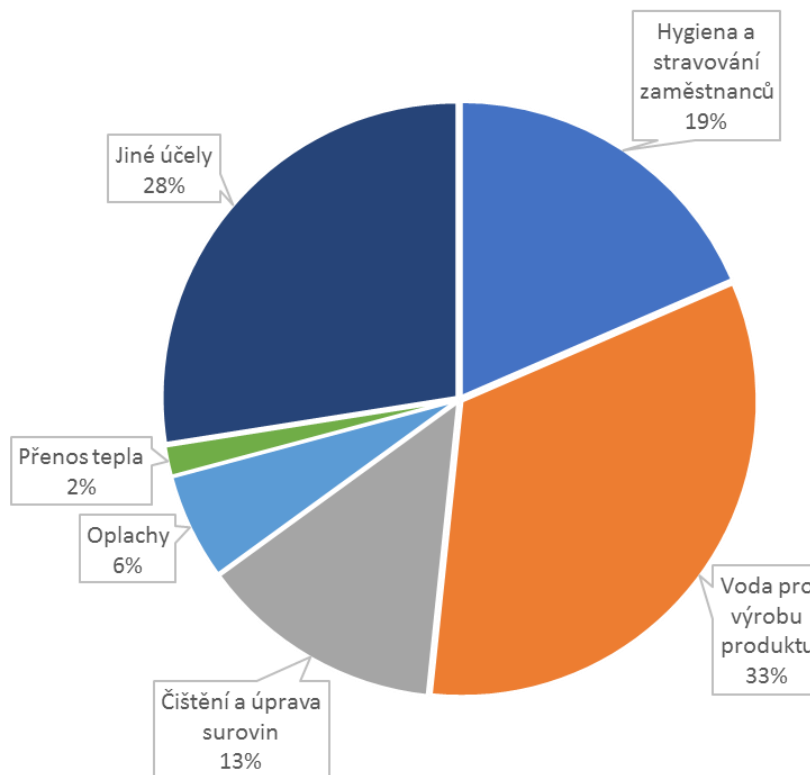
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 13.2 0,6 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Žádný subjekt nevypouštěl do veřejné kanalizace srážkové ani odpadní vody.

5.4 13.3 Konečná úprava textilií

5.4.1 Data z dotazníkového šetření

V odvětví poskytly data 4 podniky o velikosti 10-19, 20-24, 50-99 a 250-499 zaměstnanců. Jeden uvedl, že se zabývá vyšíváním a vodu nepotřebuje. Tento podnik není do statistiky zahrnut, protože spotřebovává vodu jen pro hygienu zaměstnanců.

Obor je poměrně náročný na spotřebu vody, čemuž odpovídá i nízký podíl vody pro stravování a hygienu zaměstnanců (19 %). Polovina vody je spotřebována na vlastní výrobu produktu (33 %), 13 % pak na čištění a úpravu surovin. Jako jiné účely pak jeden z podniků uvedl téměř 95 % vody, nicméně lze se z popisu domnívat, že se jedná o spotřebu vody související s výrobou produktu a v tom případě by pak podíl této položky vystoupal na 74 %. (Obr. 24).



Obr. 24: Účel využití vody při konečné úpravě textilií

Specifická spotřeba vody byla z dostupného vzorku cca 380 l/tis. Kč, nicméně mezi firmami značně kolísala. Zatímco jedna vykazovala prakticky tuto průměrnou hodnotu, další uvedla číslo 3x vyšší a poslední pak hodnotu o dva řády nižší.

Hodnocené podniky vypouštěly odpadní vody převážně do kanalizace, některé po předčištění. Odpadní vody vykazovaly CHSK na úrovni 1 g/l, stejně tak RAS cca 1 g/l a obsah nerozpuštěných látek zhruba 150 mg/l.

Jedna firma neměla zájem o snižování spotřeby vody (ta co využívala vodu pouze pro hygienu a stravování zaměstnanců). Ostatní by rády využily dotační podpory ke snížení investičních nákladů pro pořízení technologií a také odborného poradenství. Pro odborné poradenství by uvítaly podporu ve výši 100 % a pro investiční podporu uvedly částky 5, 45 a 100 mil. Kč.

5.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 12 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je konečná úprava textilií. 5 subjektů odebíraly vodu povrchovou, 7 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 1 150 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 96 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 39 % odebraného množství, podzemní voda 61 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 141 tis.m³. K výrobě pitné vody pro vodovod se spotřebovalo 8,6 tis. m³ vody.

Voda byla odebírána celkem 49 783 hodin, což činí ročně průměrně 173 dní na jeden subjekt.

1 subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je konečná úprava textilií, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 81 tis. m³ vody z průmyslové výroby, která byla vypuštěna během 2 500 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 104 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla povrchová voda.

Subjekt vypouštěl odpadní vodu po jiném než biologickém čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 3,4 mg/l BSK₅, 71 mg/l CHSK, 7,5 mg/l NL, 945 mg/l RAS, 0,6 mg/l N_{amon}, 1,7 mg/l N_{anorg}, 1,1 mg/l P_{celk}.

5.4.3 Data od vodárenských společností

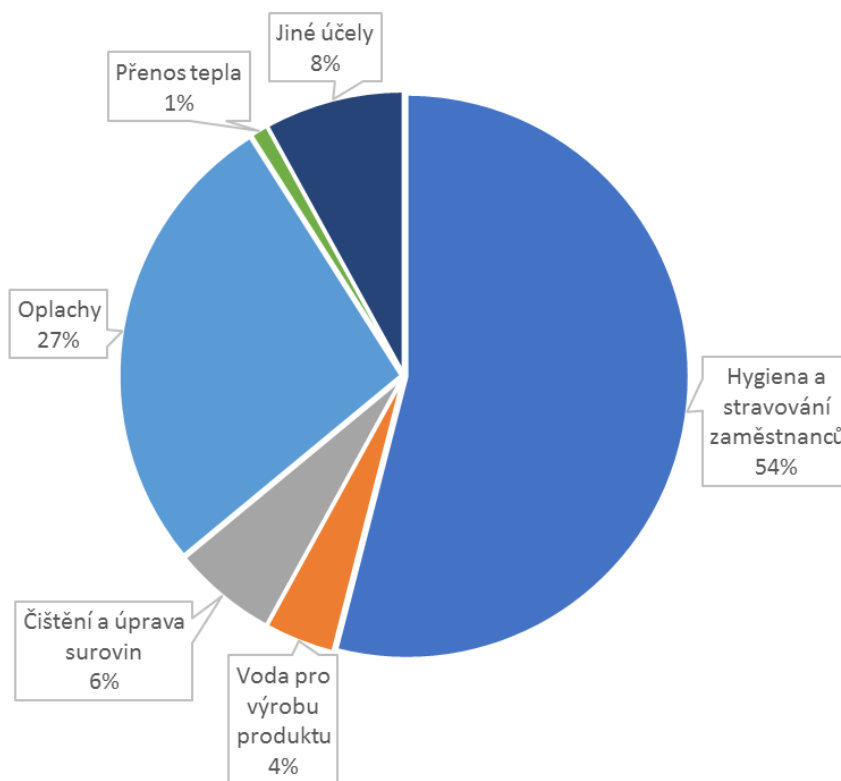
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 13.3 7,1 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 7,6 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu a 57,7 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů.

5.5 13.9 Výroba ostatních textilií

5.5.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytnulo celkem 5 subjektů. Tři byly velmi malé podniky s 1-5 zaměstnanci, dále pak podnik s 10-19 zaměstnanci a podnik s 50-99 zaměstnanci, který ale poskytl neúplná data.

Účel, ke kterému je v podniku využívána voda byl různý. U malých podniků převládala voda pro hygienu a stravování zaměstnanců. U větších podniků pak oplachy (Obr. 25).



Obr. 25: Účel využití vody při výrobě ostatních textilií

Zdrojem vody byl primárně veřejný vodovod (81 %), doplňkovým zdrojem pak podzemní voda (19 %). Všechny podniky využívaly veřejný vodovod, jeden uvedl kombinaci veřejného vodovodu s podzemním zdrojem, přičemž v tomto případě tvořil podzemní zdroj více jak 80 % z celkové spotřeby.

Specifická spotřeba vody v odvětví kolísala od 1,8 do 125 l/tis. Kč. Data navíc poskytnuly pouze tři podniky z pěti. Nelze tedy určit střední hodnotu specifické spotřeby vody.

V oblasti zneškodňování odpadních vod převládá vypouštění do kanalizace.

3 podniky z 5 uvedly že mají zájem snižovat spotřebu vody k tomuto účelu by uvítaly investiční podporu například na vlastní čištění odpadních vod a jejich recyklaci. Výše investiční podpory by měla být 300-1 200 tis. Kč.

5.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 10 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních textilií. 6 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 4 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 452 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 45,2 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 63 % odebraného množství, podzemní voda 37 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 386 tis.m³. K výrobě pitné vody pro vodovod se spotřebovalo 37,5 tis. m³ vody, k průtočnému chlazení 3,9 tis. m³ vody, k cirkulačnímu chlazení 4,6 tis. m³ vody. Zbytek byl použit k jiným účelům.

Voda byla odebírána celkem 50 828 hodin, což činí ročně průměrně 212 dní na jeden subjekt.

4 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních textilií, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 121,5 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 126,4 tis. m³ vody z jiných účelů. Voda byla vypuštěna během 35 040 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 160,2 tis. m³ povrchová voda, pro 87,6 tis. m³ veřejný vodovod.

Tři subjekty vypouštěly odpadní vodu po biologickém čištění, jeden vypouštěl vodu z kotelny bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 13,7 mg/l BSK₅, 49 mg/l CHSK, 15 mg/l NL, 420 mg/l RAS, 6,2 mg/l N_{amon}, 1,6 mg/l P_{celk}.

5.5.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 13.9 11,3 tis. m³. Vodu odebralo 13 subjektů, průměr na odběratele je 0,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 27,4 tis. m³ odpadních vod od osmi subjektů a 21,8 tis. m³ srážkových vod od čtyř subjektů.

6 CZ-NACE 14 VÝROBA ODĚVŮ

Tento oddíl zahrnuje všechny krejčovské práce (konfekční oděvy nebo oděvy na míru) ze všech materiálů (např. kůže, tkaniny, háčkovaných a pletených materiálů), pro všechny jednotlivé části oděvů (např. svrchní ošacení, pánské, dámské anebo dětské prádlo, pracovní oděvy, vycházkové oblečení nebo oblečení pro volný čas) a doplňky. Přitom se nerozlišuje mezi oděvy pro dospělé a dětskými oděvy nebo mezi moderním a tradičním oblečením. Oddíl 14 také zahrnuje kožešnický průmysl (kožešiny a kožešinové oděvy).¹¹⁵

Dle Asociace textilního-oděvního-kožedělného průmyslu bylo na začátku roku v CZ-NACE 14 evidováno 171 subjektů.¹¹⁶

Na tržbách za prodej vlastních výrobků a služeb v rámci zpracovatelského průmyslu se oděvní průmysl v roce 2009 podílel 0,6 %, na účetní přidané hodnotě 1,1 % a na počtu zaměstnanců 1,9 %. Podíl na průmyslu v ČR je tedy minoritní.¹¹⁷

¹¹⁵ www.nace.cz

¹¹⁶ *e-TOK Revue, ročník XIX, číslo 5, 2020*

¹¹⁷ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574134/priloha019.pdf>

6.1 14.1 Výroba oděvů, kromě kožešinových výrobků

Výroba oděvu se skládá z několika fází:

- oddělovací proces – oddělení jednotlivých stříhových součástí z nálože oděvního materiálu
- spojovací proces – spojení oděvních součástí do jednoho celku
- tvarovací proces – představují tepelné a vlhokotepelné procesy, jejichž úkolem je dodat oděvnímu výrobku maximální tvarovou stálost a zlepšit jeho konečný estetický vzhled
- dokončovací proces – zajištění estetického vzhledu oděvního výrobku a správnosti vyhotovení.¹¹⁸

Při výrobě oděvů je voda potřeba pouze v tvarovacím procesu, a to ještě ne u všech výrobců. Hlavní spotřebu tvoří stravování a hygiena zaměstnanců.

6.1.1 Data z dotazníkového šetření

Hlavní výrobky jsou oděvy, OOP, spodní prádlo, dámská a pánská konfekce. Voda je v podnicích spotřebována zejména pro hygienické účely. Jeden podnik s 50-99 zaměstnanci využívá ještě vodu pro výrobu páry (45 %), které je potřeba v tvarovacím procesu a dále k přenosu tepla (5 %)

6.1.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 4 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba oděvů. 1 subjekt odebíral vodu povrchovou, 3 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 807 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 202 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 7,5 % odebraného množství, podzemní voda 92,5 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 807 tis. m³. Voda byla odebírána celkem 28 608 hodin, což činí ročně průměrně 298 dní na jeden subjekt.

1 subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba oděvů, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 170 tis. m³ vody z průmyslové výroby, která byla vypuštěna během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byl veřejný vodovod.

Subjekt vypouštěl odpadní vodu po biologickém čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 1,6 mg/l BSK₅, 23 mg/l CHSK, 12,6 mg/l NL, 250 mg/l RAS, 32 mg/l N_{anorg}, 3,5 mg/l P_{celk}.

6.1.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 14.1 50,9 tis. m³. Vodu odebralo

¹¹⁸ Komárková P.: *Technická příprava výroby a technologie výroby*, Technická univerzita v Liberci. Dostupné z <https://docplayer.cz/6240564-Vyroba-odevu-vyrobní-proces.html>

12 subjektů, průměr na odběratele je 4,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 3,8 tis. m³ odpadních vod od devíti subjektů a 3,2 tis. m³ srážkových vod od čtyř subjektů.

6.2 14.2 Výroba kožešinových výrobků

Při výrobě kožešinových výrobků se využívá materiál zpracovaný činěním kůží (CZ-NACE 15.1). Spotřeba vody v tomto průmyslovém odvětví je tedy pouze na hygienu a stravování zaměstnanců.

6.2.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba kožešinových výrobků.

6.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobě kožešinových výrobků se v roce 2018 nevěnoval žádný subjekt z databáze odběrů a vypouštění.

6.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 14.2.

6.3 14.3 Výroba pletených a háčkových oděvů

Na výrobu pletených a háčkových oděvů není potřeba procesní voda, jelikož se pracuje již s hotovými materiály (příze, bavlna, viskóza atd.). Spotřeba vody v tomto odvětví je pouze na hygienu zaměstnanců.

6.3.1 Data z dotazníkového šetření

Na dotazník odpověděl jeden subjekt zaměstnávající 1-5 zaměstnanců vyrábějící rybářské sítě. Spotřeba vody je pouze na hygienu zaměstnanců. Daný podnik uvedl, že nepocítuje nedostatek vody ani nemají potřebu snižovat množství vody. Srážkovou vodu používají na závlahy a vsak.

6.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 3 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pletených a háčkových oděvů. 2 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 1 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 209 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 70 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 96 % odebraného množství, podzemní voda 4 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 209 tis. m³. Voda byla odebírána celkem 3 281 hodin, což činí ročně průměrně 46 dní na jeden subjekt.

Výrobě pletených a háčkových oděvů se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

6.3.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 14.3.

7 CZ-NACE 15 VÝROBA USNÍ A SOUVISEJÍCÍCH VÝROBKŮ

Tento oddíl zahrnuje úpravy a barvení kožešin a zpracování kůží na usně činěním nebo konzervováním a další úpravou a zpracováním kůže na spotřební předměty. Kromě toho zahrnuje výrobu obdobných výrobků z jiných materiálů (umělé kůže nebo náhražky kůže), např. gumovou obuv, textilní zavazadla. Výrobky z náhražky kůže jsou zde zařazeny, protože se výrobní postup používaný při jejich výrobě podobá postupu výroby výrobků z usní (např. cestovních zavazadel) a tyto výrobky se často vyrábějí ve stejném závodě¹¹⁹.

7.1 15.1 Činění a úprava usní (vyčiněných kůží); zpracování a barvení kožešin; výroba brašnářských, sedlářských a podobných výrobků

7.1.1 Charakteristika výroby

Charakteristika výroby pro závody na činění kůží a kožek je popsána pro zpracovatelskou kapacitou větší než 12 t.den⁻¹ hotového produktu. BREF je omezen na kůže z hovězin a ovčín, protože produkční kapacity zpracování jiných druhů surových kůží na usně a kožešiny nedosahují výše uvedené úrovně.

Výrobní procesy v koželužně lze rozdělit do čtyř hlavních skupin: skladování kůží a kožek a operace mokré dílny, operace činicí dílny, operace předúpravy a operace povrchové úpravy. Po porážce a stažení na jatkách jsou kůže a kožky dodávány na trh, a to většinou přímo do koželužny. Vesměs je nutné, aby kůže a kožky byly před transportem do koželužny konzervovány k zabránění hniloby. Po dodání na místo určení jsou roztrženy, ořezány, ošetřeny a uskladněny až do zpracování na mokré dílně.¹²⁰

Vydělávání kožešin zahrnuje několik technologických operací:

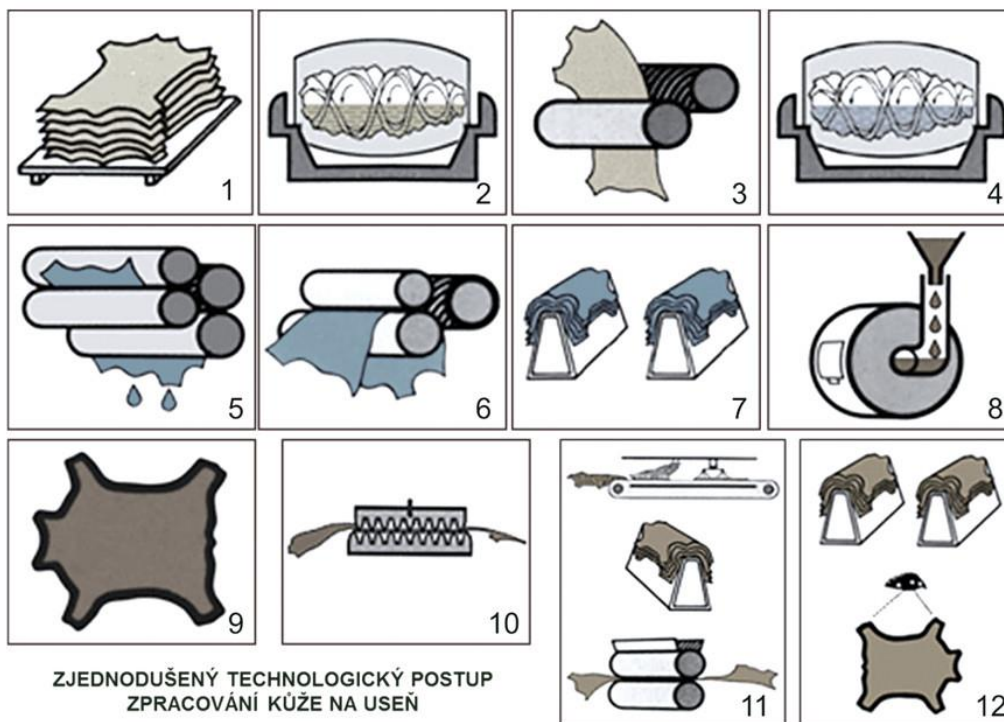
- příprava kožek do námoku

¹¹⁹ www.nace.cz

¹²⁰ Studie k referenčnímu dokumentu BAT pro koželužský průmysl, 2001

- námok – lázní při námoku je několik, vyměňují se, do vody se přidávají různé látky přispívající k odstranění tuků, krve atd. Dochází k vyprání a odtučnění srsti, odstranění nečistot praním, rozmáčení a rozpracování řemene.
- mízdření
- činění – při činění nepravém (hlinitými solemi, piklování, kvašení) je stabilizace kožních vláken ve vodě nestálá. Při činění pravém (aldehydy, tuky, chromitými solemi, tříslovinami) nastává dokonalá stabilizace kožních vláken, kdy už nemůže dojít k rozkladným procesům. Činění probíhá většinou v sudech nebo hašplích v lázních.
- mazání a sušení
- úprava – po sušení se vytřepáním odstraní uvolněná srst. Řemen se vlhčí ve vlhkých pilinách, vodou nebo párou a roztahuje se ručně či strojně.

Postup zpracování kůže na useň je uvedena na Obr. 26.



(1-skladování a třídění kůže podle jakosti; 2-máčení – odstranění drobných nečistot a solí; 3-mízdření – zbavování kůže zbytků masa, šlach a tuku; 4-činění – vyčištění kůže různými kyselinami, tříslovinami; 5-ždímání; 6-seřezávání (tloušťka egalizace); 7-třídění; 8-neutralice, barvení, konzervace – neutralizace kyselin, konzervace způsobuje měknutí; 9-sušení; 10-měkčení – natahování usně do různých směrů; 11-konečná povrchová úprava (žehlení, barvení, lisování reliéfů, leštění usně); 12-kontrola kvality – třídění usně)

Obr. 26: Postup zpracování kůže na useň¹²¹

¹²¹ Nábytkářský informační systém, <http://www.n-i-s.cz/cz/z-kuze/page/448/>

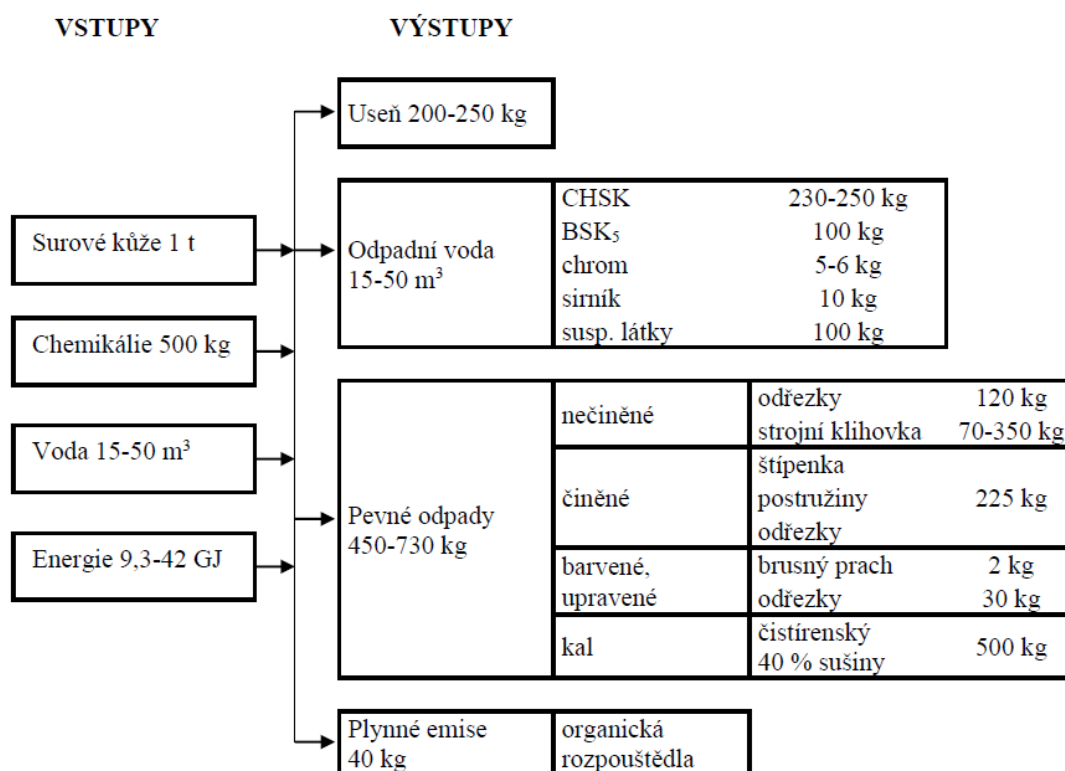
7.1.2 Voda v procesu

Koželužský průmysl je potenciálně znečišťujícím odvětvím. Environmentální dopady, které je třeba vzít v úvahu, zahrnují nejen zatížení prostředí klasickými polutanty, ale také používání některých chemikálií jako například biocidy, tenzidy a organická rozpustidla, které mohou být nešetrné vůči životnímu prostředí.

Voda je nejdůležitější pomocnou látkou celé koželužské výroby. Rozpouštějí se v ní různé koželužské chemikálie a pomocné přípravky, potřebné ke koželužským výrobním operacím a procesům. Na kvalitě použité vody závisí nejen jejich průběh, ale i jakost hotových usní. Nejvhodnější vodou k námoku je voda čistá, měkká, chladná (15–18 °C) a sterilní. Před započítáním námoku je třeba vodu desinfikovat a přidat smáčedla¹²².

Uvádí se, že při zpracování hovězínových kůží se spotřeba vody 40-50 m³.t⁻¹solené hmotnosti.¹²³

Na Obr. 27 se nacházejí charakteristické údaje o vstupech a výstupech z procesu konvenční výroby chromočiněných usní z hovězín konzervovaných solením. Údaje se vztahují k jedné tuně zpracovaných surových kůží.



Obr. 27: Vstupy a výstupy z procesu konvenční výroby chromočiněných usní z hovězín konzervovaných solením¹²⁴

¹²² MRAŽÍK, Milan. *Koželužská technologie: pro 1. ročník SOU. první. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986. ISBN DT 675.002 (075.3). str.30-55*

¹²³ Studie k referenčnímu dokumentu BAT pro koželužský průmysl, 2001

¹²⁴ Studie k referenčnímu dokumentu BAT pro koželužský průmysl, 2001



7.1.3 Možnosti úspory vody

Uvádí se, že při zpracování hovězínových kůží se spotřeba vody 40-50 m³.t⁻¹ solené hmotnosti může snížit na 12-30 m³.t⁻¹, provádí-li se v koželužně účinná technická kontrola a s vodou se dobře hospodaří. Při zpracování teletinových kůží se spotřebuje 40 m³.t⁻¹ a více. Je řada technických způsobů a technologií, jak využití vody zlepšit. Prvním krokem je optimalizace spotřeby vody a snížení spotřeby chemikálií. Bylo zjištěno, že v koželužnách s nedokonalým hospodařením s vodou se v technologii skutečně využije pouze 50 % spotřebované vody. Tekoucí prací voda je jedním z hlavních zdrojů plýtvání vodou. V těchto případech je důležité porovnat průtok vody s požadavky technologického procesu a aplikovat tzv. vsádkové neprůtočné praní místo praní průtočného. K využívání techniky tzv. krátkých lázní je třeba upravit stávající zařízení (sudy) nebo instalovat nové moderní technologické nádoby. Kombinací neprůtočného praní s tzv. krátkými lázněmi se docílí až 70 % úspor vody ve srovnání s konvenčními způsoby. Značně může snížit spotřebu vody zpětné používání méně znečištěné použité vody, ale koželuzi nejsou ochotni toto aplikovat z obav nepříznivého kvalitativního ovlivnění procesu zbytkovým znečištěním použité vody.¹²⁵

Průměrné množství produkované odpadní vody je 30-35 m³ na tunu surové kůže. Nicméně produkce odpadní vody se pohybuje v širokém rozmezí od 10 do 100 m³ na tunu surové kůže, záleží na surovém materiálu, výsledném produktu a na procesech, kterému je kůže podrobena.¹²⁶

¹²⁵ Studie k referenčnímu dokumentu BAT pro koželužský průmysl, 2001

¹²⁶ Lofrano G. et al., Chemical and biological treatment technologies for leather tannery chemicals and wastewater: a review, Science of the Total Environment, 461-462 (2013) 265-281

Přehled BAT opatření v hospodaření s vodou a čištění odpadní vod je uvedeno v Tab. 29.

Tab. 29: Přehled BAT opatření v hospodaření vodou a čištění odpadních vod.

Oblast	BAT opatření
Snížení spotřeby vody, dobré hospodaření s vodou v provozu, integrovaná opatření v procesu výroby	<ul style="list-style-type: none"> • Přizpůsobovat přítok vody potřebám technologického procesu • Využívat neprůtočné praní místo průtočného • Upravit stávající koželužské nádoby pro práci s tzv. krátkými lázněmi • Používat moderní koželužské nádoby pro práci s tzv. krátkými lázněmi • Zpětně používat méně znečištěnou odpadní vodu v méně kritických operacích • Znovu používat vyčerpané lázně tam, kde je to možné
Čištění odpadních vod	<ul style="list-style-type: none"> • Oddělit dílčí odpadní vody obsahující sírníky od ostatních vod mokré dílny a udržet je při vysokém pH, dokud se sírníky neodstraní. Potřebná úroveň odstranění je na koncentraci $2 \text{ mg S}^{2-} \cdot \text{l}^{-1}$ v nahodile odebraném vzorku. Po odstranění sírníků, ať již přímo na místě nebo na čistírně, je možno dílčí odpadní vody smíchat • Sběr dílčích odpadních vod obsahujících chrom (vody z činění a ždímání) o koncentraci větší než $1 \text{ g Cr} \cdot \text{l}^{-1}$ a předat je ke srážení chromu. To je možno provádět buď na místě nebo mimo koželužnu • Zpracovat dílčí odpadní vody obsahující koncentraci chromu menší než $1 \text{ g Cr} \cdot \text{l}^{-1}$ spolu s ostatními dílčími vodami • Mechanické čištění odpadních vod (na místě nebo mimo koželužnu) • Biologické čištění odpadních vod (na místě nebo mimo koželužnu) • Sekundární sedimentace a kalové hospodářství (na místě nebo mimo koželužnu)

Koželužny v EU obvykle vypouštějí odpadní vody do větších čistíren, a to buď komunálních nebo společných čistíren pro větší počet koželužen. Menší počet koželužen vypouští odpadní vody po jejich vyčištění přímo do povrchových vod. Většina koželužen vypouštějících odpadní vody do veřejné kanalizační sítě, má přitom předřazené své vlastní čištění, a to v rozsahu od předčištění až po biologické čištění. 80–90 % koželužen ve světě používá chromité soli k činění. Stupeň environmentální nebezpečnosti chromu bývá přitom jedním z nejvíce diskutovaných problémů mezi koželužským průmyslem a orgány státní a veřejné správy.

7.1.4 Benchmark

K efektivnímu čištění odpadních vod je vhodné rozdělit hlavní proudy dílčích odpadních vod tak, aby bylo proveditelné předčištění koncentrovaných dílčích odpadních vod, zvláště pak těch, které obsahují sírníky a chrom.

Prvním stupněm čištění je mechanické čištění se záchytem hrubých nečistot. Vhodnými síty se zachytí 30-40 % hrubých nečistot ve smíšených odpadních vodách. Mechanické čištění dále zahrnuje odstranění tukovitých látek a gravitační usazování. Po mechanickém čištění se obvykle provádí fyzikálně-chemické čištění zahrnující srážení sírníků a chromu. Koagulace a flokulace je rovněž součástí tohoto čištění, kterým se odstraňuje významný podíl znečištění dle CHSK a suspendovaných látek.

Znečištění koželužských odpadních vod je po mechanickém a fyzikálně-chemickém čištění již všeobecně snadněji biochemicky rozložitelné ve standardním aerobním biologickém stupni čistírny. Typické hodnoty úrovně vyčištění odpadních vod z výroby hovězínových usní jsou v Tab. 30.

Tab. 30: Typické hodnoty úrovně vyčištění odpadních vod z výroby hověžinových usní v jednotlivých fázích čištění

Ukazatele znečištění	CHSK		BSK ₅		Susp. látky		Chrom	S ²⁻	TKN	
	%	mg.l ⁻¹	%	mg.l ⁻¹	%	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	%	mg.l ⁻¹
Předčištění:										
Odstranění tuků flotací	20-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidace siřičků luhových vod a pracích vod po loužení	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Srážení chromu	-	-	-	-	-	-	1-10	-	-	-
Primární čištění:										
Mísení a sedimentace	25-35	-	25-35	-	50-70	-	20-30	-	25-35	-
Mísení, chemické čištění a sedimentace	50-65	-	50-65	-	80-90	-	2-5	2-10	40-50	-
Mísení, chemické čištění a flotace	55-75	-	55-75	-	80-95	-	2-5	2-5	40-50	-
Biologické čištění:										
Primární čištění, chemické čištění a extenzivní aerace	85-95	200- 400	90-97	20-60	90-98	20-50	<1	<1	50	150
Primární čištění, chemické čištění a extenzivní aerace s nitrifikací a denitrifikací	85-95	200- 400	90-97	20-60	90-98	20-50	<1	<1	80-90	30-60

7.1.5 Data z dotazníkového šetření

Data poskytnuly celkem 2 subjekty. Oba byly malé podniky s 10-19 zaměstnanci, resp. 25-49.

Hlavní účel, ke kterému se voda v podniku používá je hygiena zaměstnanců 95 % u jednoho a 100 % u druhého podniku. První podnik využívá vodu ještě na oplachy (3 %) a pro výrobu produktu (2 %). Hlavními výrobky byly polstrované tašky, batohy, brašny a manikúry. Tomu odpovídá i potřeba vody, jelikož se dá předpokládat, že ty podniky zpracovávají již hotové usně.

Zdrojem vody byl pouze veřejný vodovod, odpadní vody byly vypouštěny do kanalizace bez úpravy.

Specifická spotřeba vody v odvětví je pro první podnik 9,9 l/tis. Kč, pro druhý pak 8,9 l/tis. Kč.

Oba podniky uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody a ani nemají zájem o dotační a investiční podporu.

V roce 2010 bylo v ČR registrováno 932 aktivních subjektů věnujících se CZ-NACE 15, zahrnuje tedy i výrobu obuvi, které je popsána v kap. 1.6.2. V roce 2017 již bylo registrováno 659 subjektů, jedná se tedy o pokles o 30 %. Činění, úprava usní a výroba obuvi zaměstnávala 7 000 zaměstnanců v roce 2017. Čistý obrat je ze všech průmyslových odvětví nejmenší, a to 6 252 mil Kč (data za rok 2017).¹²⁷

7.1.6 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 3 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pletených a háčkových oděvů. 2 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 1 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 39,7 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 13,2 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 26 % odebraného množství, podzemní voda 74 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 39,7 tis.m³. Voda byla odebírána celkem 15 661 hodin, což činí ročně průměrně 218 dní na jeden subjekt.

2 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je NACE 15.2, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 43,7 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 4 tis. m³ vody z jiných účelů. Voda byla vypuštěna během 10 894 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 227 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 43,7 tis. m³ povrchová voda, pro 1 tis. m³ veřejný vodovod, pro 3 tis. m³ jiné zdroje.

Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 11 mg/l BSK₅, 58 mg/l CHSK, 6,7 mg/l NL, 1 310 mg/l RAS, 12 mg/l N_{amon}, 25 mg/l N_{anorg}, 0,44 mg/l P_{celk}.

7.1.7 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 15.1 0,016 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Žádný subjekt z tohoto oboru nevypouštěl do veřejné kanalizace odpadní ani srážkové vody.

7.2 15.2 Výroba obuvi

Výroba obuvi může být rozdělena do dvou hlavních fází: zpracování surového materiálu, jako například kůže (CZ-NACE 15.1), a pak vlastní výroba bot, která zahrnuje stříhání, šití a lepení různých součástí boty. V procesu výroby bot se nevyužívá voda. Spotřeba vody v podnicích vyrábějících obuv je pouze na hygienu a stravování zaměstnanců.

¹²⁷ Ekonomické výsledky průmyslu ČR 2017, Český statistický úřad

7.2.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný z respondentů neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba obuvi.

7.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobě obuvi se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

7.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 15.2.

8 CZ-NACE 16 ZPRACOVÁNÍ DŘEVA, VÝROBA DŘEVĚNÝCH, KORKOVÝCH, PROUTĚNÝCH A SLAMĚNÝCH VÝROBKŮ, KROMĚ NÁBYTKU

Tento oddíl zahrnuje výrobu dřevěných výrobků, jako jsou stavební dřevo, překližky, dýhy, dřevěné kontejnery a nádoby, řezivo (připravené k prodeji), podlahové krytiny, příhradové nosníky, prefabrikované dřevěné části budov nebo celky. Výrobní postupy zahrnují řezání pilkou, hoblování, obrábění, laminování a sestavování dřevěných výrobků. Na začátku takového výrobního postupu je kulatina rozřezaná na polena nebo stavební dřevo, které může být dále řezáno nebo obráběno soustruhy či jinými tvarovacími stroji. Stavební dřevo nebo jiné opracované tvary dřeva mohou být následně ještě hoblovány nebo hlazeny a kompletovány do konečných výrobků jako obaly a dřevěné kontejnery. S výjimkou zpracování na pile je tento oddíl dále členěn v zásadě hlavně podle specifických výrobků.¹²⁸

8.1 16.1 Výroba pilařská a impregnace dřeva

8.1.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby NACE 1610:¹²⁹

- řezání pilou, hoblování a jiné strojní obrábění dřeva
- krájení na plát, dělení nebo rozřezání na třísky, hobliny
- dřevěných železničních pražců
- podlahové krytiny ze dřeva, nemontované, nekompletované
- dřevité vlny, dřevité moučky, třísek, pilin

¹²⁸ www.nace.cz

¹²⁹ www.nace.cz

- sušení dřeva
- impregnaci anebo chemickou úpravu dřeva konzervačními nebo jinými hmotami

ČR je proslavena absurdním exportem dřeva a v Evropě je největším exportérem této obnovitelné a vzácné suroviny. V ČR chybí velké dřevařské podniky na zpracování dřeva a ty existující, menší, nejedou na plný výkon. Těžiště odvětví dřevařského průmyslu je hlavně v krajích Vysočina, v Plzeňském a Jihočeském kraji. Dřevařský průmysl je situován hlavně do mikropodniků, malých a středních podniků (s počtem osob <1 000). V roce 2019 v ČR vzrostla nahodilá těžba dřeva v rámci kalamitní těžby, která byla přetrvávajícím velkým suchem a s tím spojenou kůrovcovou kalamitou. To v praxi znamená, že strom lesníci požezat musí, neboť je dřevo poničeno sněhem, větrem, houbovou chorobou či hmyzem. Roční kapacita dřevozpracujících provozů v ČR je odhadována na 12 mil. m³ dřeva, z toho 45 % činí malé a střední pily.

Dřevo je nedílnou součástí průmyslu a je využito ve stavebnictví, na výrobu nábytku, ostatní dřevozpracující průmysl, v zemědělství, v automobilovém průmyslu, na železnici, na výrobu papíru (chemické zpracování na buničinu), hudebních nástrojů, hraček a sportovních potřeb. Odřezky, hobliny, štěpky, piliny aj. jsou cennou surovinou pro obor aglomerované výroby a v určitém rozsahu se používají jako palivo pro výrobu elektrické energie a tepla v elektrárnách.

Pilařská výroba je typickým představitelem prvovýrobního zpracovatele dřevní hmoty. Hlavním produktem je **řezivo**, které se vyrábí na pile v pilnicích, což je budova vybavená různými druhy pil, dopravníky a probíhá zde třídění řeziva podle kvality nebo potřeb zákazníka. Kulatina se rozřezává rámovými nebo pásovými pilami. Řezivo se dělí podle druhu dřeviny nebo podle tvaru příčného řezu na deskové řezivo (prkna, fošny) a hraněné řezivo (hranolky, hranoly, polštáře, trámy, latě, lišty). Ořezem kulatiny vzniká krajina. Při řezání na pilách vznikají jako odpad **piliny**, které se využívají k výrobě biomasy a k výrobě dřevěných briket. Kůra, štěpka (rozdrcením dřevního odpadu např. větví a malých kmenů) a odřezky se využívají na topení, kompostování a mulčování.

V pilařských závodech dochází k několika výrobním operacím, kterými dřevo prochází. Mezi hlavní operace patří vykládka a nakládka dlouhé kulatiny, měření kulatiny, měření výřezů, třídění výřezů, skladování výřezů, odkorňování výřezů, měření výřezů před požezem, požez výřezů na rámové pile, měření bočního řeziva, krácení bočního řeziva, omítání bočního řeziva, měření řeziva, měření vlhkosti, sušárna řeziva, jakostní třídění řeziva, ukládání do hrání.¹³⁰

Impregnace dřeva je technologie, kterou se chemické látky (ke zlepšení užitkových vlastností) vpracují do dřeva, případně nanáší na povrch. V praxi se dělí na beztlaké ((nátěr, postřik, máčení, ponořování, polévání), tlakové (vakuová, vakuotlaková impregnace), speciální (injektáže, bandážování, impregnace pomocí difúze). K impregnaci se používají metody uvedené v ČSN 490609.¹³¹

¹³⁰ www.mezistromy.cz

¹³¹ www.drevvari.humlak.cz

8.1.2 Voda v procesu

V dřevařském průmyslu se voda používá při zpracování dřeva a při samotné výrobě.

Před vstupem do procesu je nutná vhodná úprava vody, která závisí na kvalitě vstupní vody, provozních podmínkách a požadovaným parametřům. Nejčastěji se pro úpravu surové vody uplatňuje proces filtrace. Filtrace na odstranění mechanických a jiných nečistot.

Při impregnaci dřeva impregnačními vodou ředitelnými prostředky se odměřené množství prostředku doplní odměřeným množstvím vody, např. pro přípravu 100 l 10 % roztoku se naváží 10 kg ochranného prostředku a rozpustí se v 90 l vody.¹³²

8.1.3 Potřeba vody

Tento průmysl je charakteristický vysokou spotřebou vody a je třeba dbát na její kvalitu.

8.1.4 Ztráty vody

Provedení vodního auditu, který ukáže, kde je voda využívána a jaká je její spotřeba v procesu výroby.

8.1.5 Možnosti úspor vody

Modernizace zastaralých menších pilařských provozů.

Nové technologie úpravy vody sníží spotřebu vody a mají vliv na kvalitu odpadních vod, ochranu životního prostředí.

Recyklovat použitou vodu.

8.1.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Celková spotřeba vody pro NACE 16.1 za rok 2018 byla cca 35,43 tisíc m³, zdrojem jsou vody povrchové 4,78 tisíc m³ tj. 0,0 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody v ČR a podzemní vody 30,65 tisíc m³ tj. 0,1 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody v ČR.

8.1.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 16 = 42 431 065 tis. Kč, což představuje cca 1,44 %, pro NACE 16.1 = 20 388 874 tis. Kč, což představuje cca 0,69 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR.

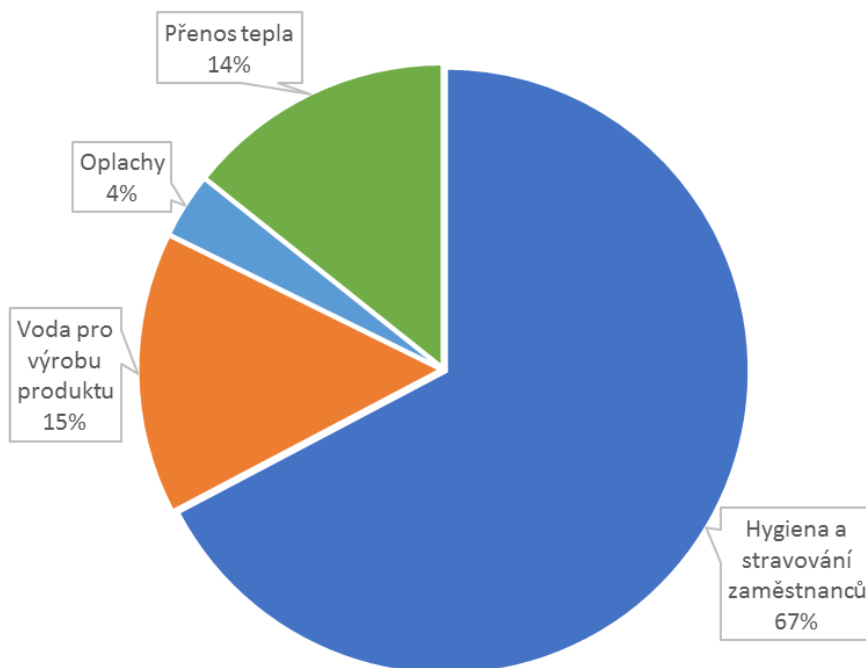
¹³² www.drevvari.humlak.cz

8.1.8 Data z dotazníkového šetření

V oblasti výroby pilařské a impregnaci dřeva vyplnilo dotazník celkem 9 podniků. Z toho byly dva podniky s velikostí 1-5, 6–9 a 10–19 zaměstnanců. Jeden s 25–49, jeden s 100–199 a jeden s 250–499 zaměstnanci.

Podnik s velikostí 1–5 poskytl neúplná data v rámci spotřeby vody, a proto byl z vyhodnocení vyřazen.

Z hlediska distribuce vody je poměrná část (67 %) z celkového množství využita na hygienu a stravování zaměstnanců. Další významnou část tvoří přenos tepla a vlastní potřeba vody pro výrobu produktu (Obr. 28).



Obr. 28: Účel využití vody výrobě pilařské a impregnaci dřeva

U této výroby se dá říci, že u většiny podniků lze pozorovat podobné rozložení spotřeby vody. (největší množství spadá pro hygienu a stravování zaměstnanců). U jednoho podniku (s velikostí 25–49 zaměstnanců) je poměrná část využita na přenos tepla (chlazení, ohřev) a u druhého (s velikostí 250–499 zaměstnanců) je největší podíl využíván k vlastní výrobě produktu.

Většina vody (99 %) je využívána z podzemního zdroje. Průměrná spotřeba vody byla 43 l/tis. Kč. V této oblasti čtyři výroby uvedly neúplná data a musely být z vyhodnocení vyřazeny.

V oblasti s nakládáním s odpadními vodami převládá vypouštění do kanalizace.

Dva podniky uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody. Jeden podnik uvedl, že by snížení provozních nákladů snížil spotřebu vody. A dva subjekty by uvítaly dotace v rámci investičních nákladů.

Pouze jeden podnik uvedl představu výši dotačního titulu pro realizaci investic ve vodním hospodářství průmyslových podniků a to částku 200 000 Kč.

8.1.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 5 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pilařská a impregnace dřeva. 3 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 2 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 54,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 11 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 80 % odebraného množství, podzemní voda 20 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 50tis.m³, zbytek byl použit k závlahám. Voda byla odebírána celkem 28 757 hodin, což činí ročně průměrně 240 dní na jeden subjekt.

3 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pilařská a impregnace dřeva, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 16,4tis. m³ vody z průmyslové výroby a 66 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 82,4 tis. m³ vody během 26 280 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 20,3 tis. m³ povrchová voda, pro 47,8 tis. m³ podzemní voda, pro 14,3 tis. m³ veřejný vodovod.

Dva subjekty čistily vodu pomocí biologických čistíren, jeden subjekt pomocí jiného typu čistírny. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,1mg/l BSK₅, 29,9 mg/l CHSK, 7,8mg/l NL.

8.1.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 16.1 1,6 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 0,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1,6 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů a 0,2 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

8.2 16.2 Výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, kromě nábytku

8.2.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby NACE 162:¹³³

NACE 1621 zahrnuje výrobu:

¹³³ www.nace.cz

- dýh, překližky a jiným účelům (hlazené, barvené, potahované, vyztužené atd.)
- překližek, dýhovaných desek (panelů) a podobných vrstvených (laminátových) dřevěných desek a listů
- OSB desek (její štěpky jsou složeny do 3 vrstev k sobě kolmo orientované) a jiných dřevotřískových desek
- středně silných dřevovláknitých izolačních desek (MDF) a jiných dřevovláknitých desek
- klíženého vrstveného dřeva, vrstvených dřevěných dýh

NACE 1622 zahrnuje výrobu dřevěných parketových podlahových bloků, pásů atd., sestavených do panelů

NACE 1623 zahrnuje výrobu:

- dřevěných výrobků určených především pro použití ve stavebnictví (trámů, nosníků, krokví a vaznic, klížených, vrstvených a kovem spojených, prefabrikovaných dřevěných konstrukcí krovů), dveří, oken, okenic a jejich ráků, bez nebo s kováním (panty, závěsy, čepy, zámky), schodů, zábradlí (plotů, ohrad), dřevěných lišt a vlisů, krytinových desek a šindelů
- prefabrikovaných celků budov nebo částí, převážně ze dřeva, např. saun
- mobilních domků
- příček ze dřeva (kromě volně stojících)

NACE 1624 zahrnuje výrobu:

- balicích beden, krabic, přepravek, bubnů a podobných dřevěných obalů
- palet a jiných desek ze dřeva pro nakládání
- sudů, cisteren, kádí, věder a jiných bednářských výrobků ze dřeva
- dřevěných kabelových (lanových) bubnů

NACE 1629 zahrnuje výrobu jiných dřevařských, korkových, proutěných a slaměných výrobků:

- dřevěných nástrojů, obrub, násad, stolního a kuchyňského náčiní ze dřeva, intarzovaného a inkrustovaného dřeva a dalších výrobků ze dřeva
- z přírodního korku, z aglomerovaného korku vč. podlahových krytin
- z travin a proutí, rohože, košíkářské zboží aj.

Tato skupina ostatních výrobků ze dřeva a korku se na celkových tržbách dřevařského průmyslu se podílí jednotkami %, většinou se jedná o malé a střední podniky.

Výroba dýh, překližek a aglomerovaných výrobků (OSB, MDF):¹³⁴

Dýha je tenký list dřeva vyrobený loupáním, krájením nebo řezáním. Tloušťka dýhy loupané se pohybuje dnes mezi 1–3 mm. Dřevo (dub, buk) pro výrobu dýhy musí být kvalitní a musí s ním být dobře zacházeno. Hlavní využití na podlahy a nábytek.

¹³⁴ Projekt „Člověk a jeho svět“, reg. č.: CZ.1.07/1.1.32/01.0034, Zpracování dřeva.pdf

Agglomerované výrobky (MDF, OSB desky, překližky, dřevotřískové desky DTD) se v České republice vyrábějí převážně z jehličnatých stromů (smrku a borovice). Samotná výroba desek má několik kroků. V prvním kroku je pokácený strom odkorněn v odkorňovacím stroji. Následně je kulatina (kmen stromu bez větví) roztřískována na třísky. Různě velké třísky jsou rozděleny podle velikosti a vysušeny. Nanášení lepidla na třísky probíhá v bubnových nanášečkách. Po tomto kroku přichází vrstvení a lisování (za vysokého tlaku) na velký třískový koberec, který je v posledním kroku výroby rozřezán na desky rozdílných rozměrů. Desky jsou skladovány v blocích, než jsou odvezeny odběratelům. Hlavní využití na podlahy, příčky, nábytek a krabice. Překližka vzniká křížovým lepením velkých listů dýhy. Díky spojení dých různých druhů dřevin s odlišnými tloušťkami vzniká materiál s lepšími fyzikálními a mechanickými vlastnostmi než masivní dřevo. Pro výrobu překližek se používají obvykle měkčí dřeviny. Z domácích dřeviny je to smrk, borovice, topol, buk, bříza a olše. Dříve se využívaly hlavně tropické dřeviny. Výhodou překližek je například větší odolnost proti vlhkosti.

Do výroby stavebně truhlářské a tesařské patří především výroba oken, trámů, výroba zárubní, prahů, dveří, parketových desek, šindelů, bednění na vylévání betonu a konstrukce pro stavební části ze dřeva (CZSO. CZ 2007).

Dřevo je využíváno i ve stavebnictví na stavbu domů (lepší izolační vlastnosti, méně zatěžují životní prostředí). Dřevostavba je budova postavena z velké části ze dřeva. Nejčastěji se používá jedlové, borové nebo modřínové dřevo. Sruby jsou nejčastěji stavěny ze smrkového, borového nebo modřínového dřeva zbaveného kůry a ošetřené proti plísním a škůdcům. Na střešní krytinu jsou využívány pálené tašky nebo dřevěné šindele. Pro naši republiku nejsou sruby původní, jejich domovem jsou severské oblasti (Finsko, Alpy). Roubenky patří k českým tradicím venkova. Roubenky jsou stavěny z opracovaných kmenů. Sendvičové stavby jsou stavěny ze sendvičů, které se skládají z různých vrstev. Nejčastěji je sendvič tvořen ze dvou desek sádrokartonu nebo dřevotřískové desky, mezi nimiž je výplň z minerálních plstí nebo skelných vat.

Košikářství (proutěné košíky či jiné výrobky z vrbového proutí) patří mezi nejstarší řemesla. Vrby určené pro pletení se pěstují z řízků (část vrbového prutu). Pruty se sklízí na začátku zimy po jednom roce růstu. Samotné pruty musejí být rovné a bez suků. Následně jsou až do jara namočené v kádi s vodou. Po vyjmutí z vody se nechají uschnout a zkrátí se na menší části, z kterých se následně pletou košíky, tácy a další výrobky.

Korek se získává loupáním kůry z korkového dubu (především ve Španělsku a Portugalsku). Kůra je loupána v intervalech 8–12 let. Korek má velmi dobré mechanické vlastnosti (pružnost, stlačitelnost, nepropustnost pro tekutiny, tepelná, zvuková a elektrická izolace) Korek je využíván k výrobě zátek, dále jako izolační materiál a podlahová krytina.¹³⁵

8.2.2 Voda v procesu

V dřevařském průmyslu se voda používá při zpracování dřeva a při samotné výrobě produktů.

¹³⁵ Projekt „Člověk a jeho svět“, reg. č.: CZ.1.07/1.1.32/01.0034, Zpracování dřeva.pdf

Před vstupem do procesu se uplatňuje vhodná úprava vody, která závisí na kvalitě vstupní vody, provozních podmínkách a požadovaným parametrům. Nejčastěji se pro úpravu surové vody uplatňuje proces filtrace.

8.2.3 Potřeba vody

NACE 16.2 obdobně jako NACE 16.1 je charakteristický vysokou spotřebou vody, kdy je třeba dbát na její kvalitu.

8.2.4 Ztráty vody

Provedení vodního auditu, který ukáže, kde je voda využívána a jaká je její spotřeba v procesu výroby.

8.2.5 Možnosti úspor vody

Nové technologie úpravy vody sníží spotřebu vody a mají vliv kvalitu odpadních vod, ochranu životního prostředí.

Recyklace použitých vod.

8.2.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Celková spotřeba vody pro NACE 16.2 za rok 2018 byla cca 616,11 tisíc m³, zdrojem jsou vody povrchové 310,34 tisíc m³ tj. 0,04 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody v ČR a podzemní vody 305,77 tisíc m³ tj. 1,07 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody v ČR.

8.2.7 Benchmark

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 16 = 42 431 065 tis. Kč, což představuje cca 1,44 %, pro NACE 16.2 = 22 042 191 tis. Kč, což představuje cca 0,75 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR.

8.2.8 Data z dotazníkového šetření

Data v dotazníku vyplnily celkem 3 podniky. Dva podniky s velikostí 10–19 zaměstnanců a jeden podnik s velikostí 20–49 zaměstnanců.

Z dotazníku vyplynulo, že 97 % vody je spotřebováno na hygienu a stravování zaměstnanců a 3 % na čištění a úpravu surovin. U všech třech podniků bylo zřetelné stejné rozložení spotřeby vody.

Všechny podniky využívají veřejný vodovod.

V oblasti objemu výroby uvedly dvě výroby úplná data. Měrná spotřeba vody byla 14,8 l/tis. Kč.

Dva podniky uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody.

Žádný podnik neuvedl, jakým způsobem nakládá s odpadními vodami ani na dotazy týkající se dotačních titulů.

8.2.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 9 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků. 3 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 6 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 597 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 66,3 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 52 % odebraného množství, podzemní voda 48 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 498 tis. m³, k průtočnému chlazení 24 tis. m³, zbytek byl použit pro ostatní účely. Voda byla odebírána celkem 58 962 hodin, což činí ročně průměrně 273 dní na jeden subjekt.

3 subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dřevěných, korkových, proutěných a slaměných výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 157,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 1,3 tis. m³ z průtočného chlazení a 11,8 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 170,4 tis. m³ vody během 26 280 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 70,6 tis. m³ povrchová voda, pro 82 tis. m³ podzemní voda, pro 17,8 tis. m³ veřejný vodovod.

Dva subjekty čistily vodu pomocí biologických čistíren, jeden subjekt vodu nečistil. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 30,4 mg/l BSK₅, 87,3 mg/l CHSK, 17,5 mg/l NL, 400 mg/l RAS, 0,09 mg/l N_{amon}, 15 mg/l N_{anorg}, 0,33 mg/l P_{celk}.

8.2.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 16.2 20,5 tis. m³. Vodu odebralo 26 subjektů, průměr na odběratele je 0,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 16,5 tis. m³ odpadních vod od 18 subjektů, 9,1 tis. m³ srážkových vod od 6 subjektů a 4,5 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 4 subjektů.

9 CZ-NACE 17 VÝROBA PAPIŘU A VÝROBKŮ Z PAPIŘU

Tento oddíl zahrnuje výrobu buničiny, (papírové kaše, drti), papíru a konečných výrobků z papíru. Výroba těchto výrobků je shrnuta v jednom oddílu, protože tvoří řadu vertikálně propojených procesů. Výrobní jednotka provádí většinou více než jeden výrobní proces.

V podstatě se jedná o tři druhy činností: Výroba dřevoviny a buničiny spočívá v oddělování vláken celulózy od ostatních látek obsažených ve dřevu nebo v rozpuštění a odbarvení použitého papíru a přimíchání činidel v malých množstvích za účelem zajištění soudržnosti vláken. Při výrobě papíru se papírovina nabírá na drátěné síto a tvoří nekonečný arch. Konečné papírové výrobky se vyrábějí z papíru nebo jiného materiálu různými výrobními postupy.

Dále zahrnuje také potištěné výrobky z papíru (např. tapety, dárkový balicí papír), pokud hlavním účelem činnosti není tisk informací.

Výroba dřevoviny a buničiny, papíru, kartonu a lepenky je zahrnuta ve skupině 17.1, ostatní třídy zahrnují výrobu další zpracování papíru a výrobků z papíru.¹³⁶

9.1 17.1 Výroba buničiny, papíru a lepenky; 17.2 Výroba výrobků z papíru a lepenky

9.1.1 Charakteristika výroby buničiny a papíru

Výroba buničiny a papíru spočívá obecně ve třech následujících fázích:

- manipulace se dřevem a jeho odkorňování,
- rozvlákňování dřevních štěpků a jejich rozmělnění,
- bělení a výroba papíru

Existuje několik různých metod procesu rozvlákňování, ovšem všechny mají stejný cíl, prostřednictvím tepla, mechanického a chemického působení dosáhnout přeměny dřeva na buničinu vhodnou pro následná zpracování, tedy i pro výrobu papíru. Pro rozvlákňování dřeva je nejčastěji využíván tzv. sulfátový proces, méně již proces sulfitový.

Výroba sulfátové buničiny

Sulfátovým procesem (neboli též kraft proces) se vyrábí přibližně 80 % světové produkce buničiny, a je tak nejpoužívanějším výrobním postupem produkce chemické buničiny vůbec. Důvodem využití tohoto způsobu jsou zejména lepší mechanické vlastnosti vznikajících vláken v porovnání s vlákny vzniklými prostřednictvím sulfitového procesu a dále použitelnost této metody na téměř všechny druhy dřeva. Nezanedbatelná je také možnost efektivnějšího zpětného zisku použitých chemikálií. Význam sulfitového procesu proto stále klesá a v současnosti se touto metodou vyrábí pouze přibližně 10 % světové produkce chemické buničiny. Termín „sulfátová buničina“ je odvozen od síranu sodného, který je přidáván během regeneračního cyklu, aby doplnil vzniklé ztráty aplikovaných chemikálií. Během procesu výroby chemické buničiny se uvolňují vlákna ze struktury dřeva tím, že je odstraňován lignin rozpouštěním ve varném louhu při vysoké teplotě a zvýšeném tlaku. Současně je rozpuštěna také část hemicelulózy. V sulfátovém procesu jsou jako účinné chemikálie používány hydroxid sodný a sulfid sodný (tzv. bílý louh). Z tohoto důvodu dosahuje na počátku várky hodnota pH 13 až 14 (alkalický proces rozvlákňování). Hodnota pH postupně během várky klesá, jelikož při rozvlákňování vznikají organické kyseliny. Nebělená sulfátová buničina má podstatně nižší počáteční bělost než nebělená sulfitová buničina, což je dáno vznikem většího množství chromoforových skupin zbylého ligninu z důvodu vysoké hodnoty pH.

¹³⁶ www.nace.cz

Výroba sulfitové buničiny

Proces výroby sulfitové buničiny je využíván mnohem méně než proces sulfátový. Je to z důvodu nižší pevnosti vzniklé buničiny a obecně její horší kvality. Pro výrobu sulfitové buničiny je však možné využít reakci v celém rozsahu hodnot pH, což umožňuje výrobu různých druhů a kvalit buničin vhodná pro různou řadu aplikací. Obvykle se však používá rozsah hodnot pH 2-4, proto je někdy sulfitový proces označován také jako kyselý proces rozvlákňování. Sulfitový proces je založen na použití vodného roztoku oxidu siřičitého, respektive hydrogensiřičitanu sodného či hydrogensiřičitanu horečnatého, eventuálně sodného či amonného.

9.1.2 Voda v technologickém procesu

Papírenský průmysl je charakteristický svojí vysokou spotřebou vody. Požadavky na kvalitu procesní vody se velmi liší podle konkrétního použití, tzn. chladicí, napájecí, prací nebo procesní voda, kvality výrobků a výrobních procesů použitých v dané celulózce a papírně. V důsledku toho se mezi jednotlivými závody liší i používaná surová voda a její zdroje (podzemní versus povrchová voda). Povrchová voda je však využívána ve většině případů, a to i v České republice (voda odebíraná zejména z Vltavy, Labe). Hlavní nečistoty v surové vodě, které je nutné odstranit, jsou barvy (přirozená nahnědlá nebo nažloutlá barva způsobené především přirozeně se vyskytujícími huminovými látkami a fulvokyselinami) a zákal (malé částice suspendovaných organických a anorganických látek) u povrchových vod (po prvním mechanickém předčištění), rozpuštěné soli vápníku a hořčíku, železo a mangan. V případě vod napájecích je nutné z vody dále odstranit i další rozpuštěné látky s cílem dosáhnout kvality vody vhodné pro napájení kotlů. Přítomnost, a tedy i potřeba odstraňování konkrétních látek a prvků závisí na zdroji surové vody použité pro úpravu.

Voda v procesu výroby buničiny a papíru je používána jak přímo (doprava, reakční prostředí, promývání apod.), tak nepřímo (výroba napájecí vody pro kotle, výroba páry, chlazení).

9.1.3 Procesy úpravy technologické vody

Procesy úpravy technologické vody pro papírenský průmysl se nijak významně neliší od běžných vodárenských procesů či procesů pro úpravu napájecích vod. Chemické úpravě vody tedy předchází mechanické čištění pomocí česel a filtrů s cílem odstranit hrubé nečistoty jako listí, trávu, klacky apod. Při chemické úpravě je voda provzdušňována a koagulována/flokulována přidávkou koagulačního/flokulačního činidla. Vzniklé vločky jsou následně separovány čiřením, flotací či pískovou filtrací, eventuálně dále desinfikovány. Vzniklé odpadní vody, v tomto případě především prací vody z pískových filtrů, jsou vedeny na mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod, kde jsou čištěny společně s dalšími vodami ze závodu. Vznikající chemické kaly jsou odvodňovány a dále likvidovány.

Napájecí vody pro kotelný jsou obvykle dále upravovány pomocí iontové výměny. Úprava zahrnuje i vratné kondenzáty a výrobu napájecí doplňovací vody. Ve většině případů jsou kondenzáty nejprve filtrovány, aby byly odstraněny nečistoty pocházející z potrubí. Následně je voda upravována pomocí iontové výměny. V závislosti na charakteru vody se jedná o aniontové, kationtové nebo smíšené iontoměniče, či je voda upravována přímo prostřednictvím tzv. mixed

bed, tedy iontoměničů obsahujících směs aniontových, tak i kationtových iontoměničů v H^+ a OH^- cyklu. Vody použité pro regeneraci iontoměničů, respektive vznikající odpadní vody, jsou charakteristické vysokou solností, jsou egalizovány a neutralizovány a následně vypouštěny na čistírnu odpadních vod. Vysoký obsah solí může však představovat problémy zejména pro závody, které provozují uzavřené vodní okruhy.

Dále v textu jsou uvedeny jednotlivé technologické operace výroby buničiny a papíru, kde je využívána voda, včetně možností na úspory v daném procesu.

Voda pro zpracování surového dřeva

Voda je využívána v procesu odstraňování kůry ze surového dřevního materiálu (klád), při tzv. odkornění a dále pro omývání klád. Část vody je také využívána pro kropení surového dřeva, aby nedocházelo k jeho nadměrnému vysychání. Během procesu odkornění vznikají odpadní vody s vysokým obsahem živin, organických látek (zejména pryskyřičné a mastné kyseliny) a nerozpuštěných látek především ve formě vláken. Ze skladiště surového dřeva vznikají také odpadní vody z důvodu srážek, které jsou charakteristické přítomností zbytků kusů dřeva, kůry, písku apod.

Možnosti úspor vody spočívají především v přechodu z mokrého odkornění na suchý způsob odkornění. To však neznamená, že během suchého procesu odkornění není používána žádná voda, nýbrž je dosahováno vyšší míry její recyklace. Tím klesá jak vlastní spotřeba surové vody, tak především emise znečišťujících látek i objem vznikajících odpadních vod. Při mokrému způsobu odkornění je spotřebováno obvykle od 0,6 do 2 m^3 vody na pevný 1 m^3 dřeva, zatímco v případě suchého odkornění klesá potřeba vody přibližně 4-6krát, tedy na hodnotu okolo 0,1–0,5 m^3 . Při suchém způsobu odkornění navíc vzniká kůra s nižším obsahem vody, což znamená lepší energetickou bilanci pro celý závod. Na vstupu do bubnového odkorňovače je dále používána voda na skrápění s cílem snížit emise prachu. U suchého způsobu odkornění dosahuje objem odpadních vod obvykle rozmezí 0,5–2,5 m^3/ADt (čistá výroba během jednoho a téhož časového intervalu). Po přechodu z mokrého na suchý způsob odkornění dojde ke snížení zatížení $CHSK_{Cr}$ až o přibližně 10 %.

Voda pro vařáky a odparky

Po odkornění dřeva a jeho rozmělnění na štěpky postupuje materiál na rozvláknění – obvykle sulfátovým či sulfitovým způsobem. Dřevní materiál je po dobu 2-4 h za zvýšeného tlaku (2-3 MPa) a teploty (okolo 160 °C) chemicky rozvlákněn. Existují také mechanické způsoby rozvláknění, ale ty nejsou již v praxi téměř využívány.

Během chemického rozvláknování vznikají kondenzáty. Kondenzáty vznikají také z procesních par z vařáků a odparek a dále během sušení. Kondenzáty jsou charakteristické svým organickým zatížením, které se pohybuje v rozmezí 20–30 kg/ADt $CHSK_{Cr}$ a 7–10 kg/ADt BSK_5 . Objemově vzniká přibližně 8–10 m^3/ADt celkových kondenzátů. Vzniklé kondenzáty jsou zpravidla

upravovány ve vyvařovací koloně, kde je účinnost odstranění pro většinu sloučenin přes 90 % v závislosti na hodnotě pH. Vyvařovací systémy obvykle odstraní současně emise pachových látek i látky přispívajících k CHSK. Vyvařené kondenzáty mohou po úpravě dosahovat 1–1,5 kg/m³ CHSK. Pro vyvařovací kolony je používáno cca 0,2 t páry na 1 t kondenzátu. Energeticky úsporné techniky umožňují snížit spotřebu páry z 0,2 t na 0,02–0,04 t páry na 1 t kondenzátu.

Možnosti úspor vody

V procesu vznikají také tzv. slabé kondenzáty, kde se organické zatížení pohybuje v rozmezí od 0,5 do 2 kg CHSK/m³, což představuje celkem 8–12 kg CHSK/ADt buničiny. Tyto kondenzáty neobsahují kovy, a proto jsou využitelné zejména pro praní v bělárně. Mohou být také opětovně použity jako prací medium pro praní plynů nebo jako přídatná voda rozvláknovací roztoku (bílého louhu). To znamená, že některé kondenzáty mohou být použity v uzavřených částech procesu a není je nutné vypouštět jako vody odpadní. Středně znečištěné kondenzáty mohou být čištěny v systému spojeném s odparkou. Celkové množství kondenzátů vypouštěných do odpadních vod je zpravidla cca 4–8 kg CHSK/ADt a jsou poměrně rychle biologicky rozložitelné.

Voda pro praní nebělené buničiny

Po rozvláknování dřevních štěpek (vzniku buničiny) je prováděno praní nebělené buničiny. Tímto procesem vzniká velké množství odpadních vod. Praní buničiny po chemickém rozvláknování prostřednictvím lisů v koncové fázi může snížit množství vody z 6–10 m³/ADt na přibližně 2–3 m³/ADt. Tím je také dosaženo celkově vyššího množství chemikálií a nečistot, které jsou následně spalovány v regeneračním kotli.

Jelikož praní není 100% účinné, je určité množství chemikálií a znečišťujících látek vázáno na buničinu, která vstupuje do dalšího výrobního stupně, do bělení. Odtud se tyto chemikálie a znečišťující látky dostávají do odpadních vod. Jedná se tedy o ztráty při praní způsobené přenosem z jednoho výrobního stupně do druhého. Ztráty při praní jsou v současnosti běžně okolo 5–10 kg CHSK/ADt pro jehličnanové dřevo a okolo 7–12 kg CHSK/ADt pro dřevo listnáčové.

Možnosti úspor vody spočívají především v efektivnějším způsobu praní, tedy jak již bylo uvedeno, v aplikaci lisů, které sníží spotřebu vody přibližně o 2/3.

Vody v procesu bělení

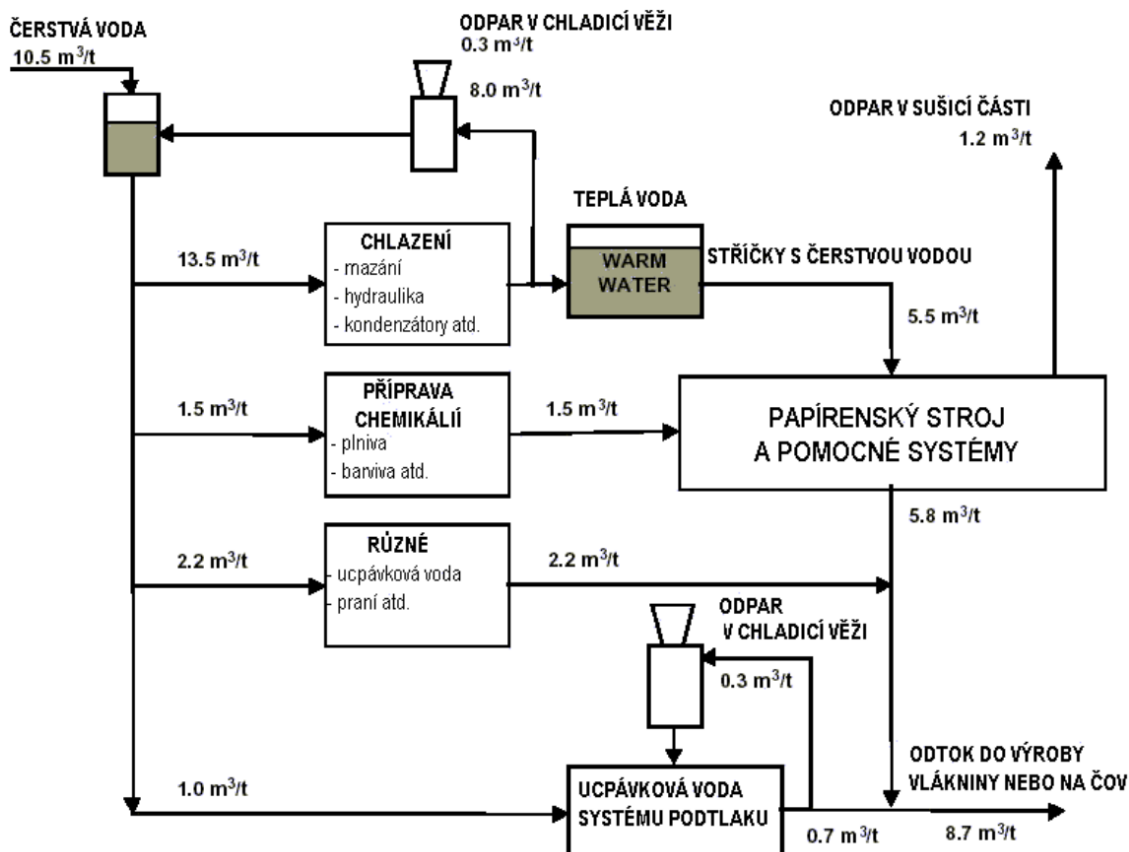
Nejvýznamnějším zdrojem znečištění vody při výrobě celulózy a papíru je proces bělení a s tím související praní. Typické objemy odpadních vod z bělárny se pohybují přibližně okolo 25 m³/ADt. Recirkulací, respektive uzavřením okruhů je možné snížit zatížení vznikajících vod o 25–50 % CHSK a dosáhnout snížení množství vznikajících odpadních vod přibližně na polovinu, tedy na cca 12 m³/ADt. Konkrétní emise z procesu bělení závisí na celé řadě faktorů: stupni delignifikace dosaženém před vstupem buničiny do bělárny, ztrátách při praní, zvolené sekvenci bělení a použitých bělicích chemikáliích (chlor a chlornan – vznik adsorbovatelných organických halogenderivátů (AOX), přechod na bezchlorové technologie založené na využití ozonu a kyslíku,

peroxidu, eventuálně jejich kombinaci apod.), ale i na druhu dřeva, požadované koncové bělosti buničiny a stupni uzavřenosti jednotlivých okruhů bělírny.

Dále je voda v procesu výroby papíru spotřebována zejména na:

- čištění papírenských strojů, tzv. ostřiková voda; spotřeba 5–20 m³/t
- ucpávání sacích komor, vakuových systémů a čističů; spotřeba 1–6 m³/t
- jako rozpouštědlo a disperzní prostředí plniv a přísad; spotřeba 1,5–3 m³/t
- u některých druhů papíru jako přidávaná voda při přípravě látky
- na chlazení výrobních zařízení; spotřeba 3–10 m³/t. Chladicí voda je často recirkulována a dále používána jako voda provozní. Tato voda se tudíž obvykle nezahrnuje do udávané spotřeby vody v papírnách.
- úpravu napájecích vod; spotřeba 2–3 m³/t. Tato voda se obvykle nezahrnuje do udávané spotřeby vody v papírnách.

Na Obr. 29 je uveden přehled hlavních míst výrobního procesu (modelový příklad), kde dochází ke spotřebě vody.



Obr. 29: Přehled hlavních míst procesu výroby papíru, kde dochází ke spotřebě vody – modelový příklad¹³⁷;

¹³⁷ Překlad referenčního dokumentu – průmysl papíru a celulózy, MPO ČR, prosinec 2001

9.1.4 Čištění odpadních vod

Během procesu výroby buničiny a papíru je produkováno v závislosti na použité technologii, míře cirkulace a uzavřenosti vodních okruhů i celkovém přístupu k vodnímu hospodářství od přibližně 30 do 90 m³/ADt v případě výroby bělené sulfátové buničiny a v případě výroby nebělené sulfátové buničiny je to přibližně 15 až 80 m³/ADt. Tyto vody jsou společně se splaškovými vodami čištěny na lokálních, obvykle mechanicko-biologických čistírnách odpadních vod.

Čištění odpadních vod z výroby buničiny a papíru zahrnuje odstranění hrubých nečistot s využitím mechanických bariér (česlí, sít), jejich egalizaci (vyrovnání kvality, teploty, hydraulických rázů), případně neutralizaci a následně odstranění sedimentujících látek pomocí primárních usazovacích nádrží, flotací či přímou filtrací. Separace některých nerozpuštěných látek může být podpořena přidávkem vhodných koagulantů a flokulantů. Předčištěná odpadní voda je dále vedena na biologické čištění s využitím aktivovaného kalu s dlouhou hydraulickou dobou zdržení. Stále častěji jsou aplikovány systémy na bázi biofilmových reaktorů (biologické reaktory s pohyblivým ložem – MBBR či membránové bioreaktory – MBR eventuálně hybridní systémy kombinující MBBR či MBR s konvenčním systémem na bázi aktivovaného kalu. Tyto systémy dosahují obvykle vzhledem k charakteru odpadních vod vyšší účinnosti odstranění než systémy s aktivovaným kalem. V několika případech jsou pro čištění odpadních vod využívány také provzdušňované laguny, nicméně od jejich používání se značně ustupuje, a to z důvodu nižší účinnosti, potřeba velké plochy a objemu, vysokých energetických nároků daných vzdušením a mícháním. Laguny se také vyznačují velkým objemem, nižší koncentrací biomasy a vysokou dobou zdržení až do 20 dní.

Emise znečišťujících látek vstupujících do vody pocházejí z různých výrobních fází buničiny a papíru. Převládají emise organických látek (CHSK_{Cr}, BSK₅, TOC – *total organic carbon*). Odpadní vody z bělírny, kde se používají bělicí chemikálie obsahující chlor, obsahují sloučeniny s organicky vázaným chlorem (AOX – adsorbovatelné organicky vázané halogeny) a chlorečnany. Emise barevných substancí mohou negativně působit na živočišné druhy ve vodních ekosystémech, jelikož snižují průhlednost vody, mohou se sorbovat na dýchací orgány vodních živočichů apod. Rovněž emise nutrientů (dusíku a fosforu) mají negativní vliv na vodní ekosystémy, především pak na proces eutrofizace.

Zejména MBR systémy nabízejí velké potenciální možnosti pro opětovné využití vyčištěné vody pro různé procesní operace výroby buničiny a papíru, jelikož permeát (filtrát) je zcela prost nerozpuštěných látek a z hlediska chemického složení je obvykle také dosahováno významně lepších ukazatelů než v případě konvenčního biologického systému.

Pro čištění odpadních vod z výroby buničiny a papíru přicházejí v úvahu také různé anaerobní procesy a jejich uspořádání či kombinace s dalšími technologiemi. Mezi hlavní typy reaktorů vhodných pro čištění těchto vod patří: reaktor s pevným ložem, vysokorychlostní anaerobní reaktor s expandovanou biomasou (UASB), vysokozatěžovaný reaktor s expandovaným ložem granulovaného kalu (EGSB) a reaktory s vnitřní cirkulací (IC). Vyčištěná voda po průchodu anaerobními reaktory však nesplňuje požadavky na koncovou kvalitu, proto jsou tyto systémy dále kombinovány s (do)čištěním prostřednictvím aerobních biologických procesů. V Tab. 31 jsou

uvedeny příklady emisních limitů pro vypouštění vyčištěných odpadních vod. Ve všech případech jsou sledovány nerozpuštěné látky, organické látky vyjádřené jako např. CHSK_{Cr}, ev. TOC, BSK₅), koncentrace dusíku a fosforu, a ve většině případů také koncentrace AOX. Např. ve Švédsku jsou také sledovány emise chlorečnanů.

Tab. 31: Příklady emisních limitů pro vypouštění vyčištěných odpadních vod z výroby buničiny a papíru.

Ukazatel	Jednotka	Emisní limit
BSK ₅	hodnota „p“ (mg/l) roční průměr	20
	hodnota „m“ (mg/l)	60
	t/rok	450
CHSK _{Cr}	hodnota „p“ (mg/l)	250
	hodnota „m“ (mg/l)	500
	t/rok	7000
CHSK bělená buničina	kg/AD _t roční průměr	20*
CHSK nebělená buničina	kg/AD _t roční průměr	8*
CHSK sběrový papír (no-deinking)	kg/t	1,4*
CHSK papír a lepenka bez sběrového papíru	kg/t	1,5*
NL	hodnota „p“ (mg/l)	40
	hodnota „m“ (mg/l)	120
	t/rok	1700
NL bělená buničina	kg/AD _t roční průměr	1,5*
NL nebělená buničina	kg/AD _t roční průměr	1*
NL sběrový papír (no-deinking)	kg/t	0,2*
NL papír a lepenka bez sběrového papíru	kg/t	0,35*
N _{celk.} bělená buničina	kg/AD _t roční průměr	0,25*
N _{celk.} nebělená buničina	kg/AD _t roční průměr	0,2*
N _{celk.} sběrový papír (no-deinking)	kg/t	0,09*
N _{celk.} papír a lepenka bez sběrového papíru	kg/t	0,1*
P _{celk.} bělená buničina	kg/AD _t roční průměr	0,03*
P _{celk.} nebělená buničina	kg/AD _t roční průměr	0,02*
P _{celk.} sběrový papír (no-deinking)	kg/t	0,005*
P _{celk.} papír a lepenka bez sběrového papíru	kg/t	0,012*
AOX	hodnota „p“ (mg/l)	0,8
	hodnota „m“ (mg/l)	1,2
	t/rok	22
AOX bělená buničina	kg/AD _t roční průměr	0,2*

„p“ = přípustné koncentrace, které nejsou roční průměry a mohou být v povolené míře dle podmínek tohoto povolení překročeny

„m“ = maximální koncentrace, které jsou nepřekročitelné

* úroveň emisí dle BAT

9.1.5 Možnosti úspor vody

Opatření vedoucí k úsporám vody lze rozdělit do čtyř hlavních skupin:

- systematické vodní hospodářství
- odpovídající čištění a recirkulace vody
- úspory a nahrazení surové vody
- efektivní čištění procesní vody s recirkulací

Spotřebu vody při výrobě buničiny a papíru lze snížit především efektivním čištěním a zvýšením její vnitřní recirkulace. Hlavní zásadou při recirkulaci je vratný tok vody proti toku vláken. Většina papíren používá neupravenou vodu použitou v papírenském stroji, která obsahuje vlákna, na ředění směsi vstupující do papírenského stroje ve směšovací nádrži lokalizované před papírenským strojem. Část této vody může být čištěna s využitím filtrace (diskové či bubnové filtry), flotací nebo sedimentací a může tak nahradit vodu čerstvou např. ve stříčkách používaných při praní. Do určité míry znečištěná provozní voda může být použita v procesech nakládajících se sběrným papírem či v menší míře také sběrného novinového papíru. Pokud dojde k úplnému uzavření vodního systému, lze dosáhnout spotřeby surové vody okolo 1,5 m³ na 1 t vyrobeného papíru, což odpovídá vodě, která se vypaří během sušení. Čistá voda je poté doplňována zejména do procesů, které vyžadují její velmi vysokou kvalitu, tj. pro ředění používaných chemických činidel a pro papírenský stroj, kdy je nutná především absence nerozpuštěných látek. Uzavření systémů však klade zvýšené nároky na kontrolu kvality a dostatečně účinné procesy čištění. V opačném případě dochází ke vzniku řady provozních problémů souvisejících s nedostatečně kvalitní vodou – ucpávání trysek a dalších technologických částí zařízení, zhoršování kvality produktu apod.

V procesu výroby sulfátové buničiny lze docílit snížení spotřeby vody např. přechodem z mokrého odkornění na suché, recyklací filtrátu z lisování kůry, přechodem na účinnější prací zařízení, recyklací alkalického bělicího filtrátu nebo filtrátů z bělení, používáním kondenzátů z odparek a uzavřením vodních okruhů třídění buničiny.

Možnosti konkrétních úspor v technologických procesech spočívají především:

- ve využití neznečištěné chladicí vody (z hlediska organického a anorganického zatížení) jako surové vody pro jiné aplikace v procesu výroby
- ve snížení toku ucpávkové vody pro vodní oběhová čerpadla (snížení ztrát vody při výměně a odpařování v chladicí věži). Jsou k dispozici vakuové systémy využívající turbo dmychadla s proměnlivou rychlostí, která nepotřebují žádnou ucpávkovou vodu a která jsou energeticky účinnější než konvenční vodní oběhová čerpadla nebo dmychadla s fixní rychlostí

- v minimalizaci ztrát surové vody používané v papírenském stroji
- v použití diskových filtrů na filtraci podsítové vody z papírenského stroje na provozní vodu
- v instalaci lapačů, které umožňují vyčištěnou vodu s nízkým obsahem nerozpuštěných látek využívat jako vodu procesní místo surové vody v aplikacích, jako jsou např. stříčky papírenského stroje
- v použití čisté podsítové vody pro čištění zařízení a jako vody proplachovací
- aplikace protiproudých systémů a oddělení jednotlivých systémů

9.1.6 Nevratné ztráty vody

Voda vázaná v kalech z koagulace a flokulace (úprava surové vody na vodu provozní a napájecí), voda vázaná na vláknitý kal, biologický a chemický kal, odparem, vlhkost vázaná ve finálním výrobku.

9.1.7 Potřeba vody

Potřeba vody dosahuje v závislosti na použitém výrobním procesu, uzavřenosti vodních okruhů, přístupu k nakládání s vodami okolo 30–90 m³/t. V EU existují ale také provozy, které dosahují významně nižší spotřeby vody, okolo 15 m³/t. Hodnoty přesahující 50 m³/t jsou však obvykle způsobeny započítáním vody pro chlazení.

V České republice bylo v roce 2019 vyrobeno 882 122 t papíru a lepenek, což představuje meziroční nárůst o 8,5 %. Mezi přední výrobce buničiny (sulfátový způsob) a zároveň papíru patří společnost Mondi Štětí a.s. Důležitým výrobcem viskózní buničiny určené pro textilní průmysl je společnost Biocel Paskov a.s. Výrobou buničiny se zabývá také OP Papírna, která produkuje buničinu určenou pro výrobu cigaretového a úzkého papíru. Dalšími výrobci papíru v ČR jsou společnosti Prowell (výroba vlnité lepenky) a KRPA Paper zabývající se produkcí balicího papíru. Akciová společnost JIP – Papírny Větrník se orientuje na výrobu bariérových a balicích papírů.

9.2 17.1 Výroba buničiny, papíru a lepenky

9.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data dodal pouze jeden podnik s velikostí 250–499 zaměstnanců. V oblasti spotřeby vody však uvedl neúplná data, a proto nemohlo dojít k jeho vyhodnocení.

Většina vody je využívána z povrchového zdroje (98 %). Zbylé potřebné množství je využíváno z veřejného vodovodu.

Měrná spotřeba vody daného podniku je 2 094 l/tis Kč.

Odpadní vody představují značné organické zatížení (CHSK = 1,4 g/l) a jedná se o značně zasolení vody (RAS = 22,7 g/l). Pro jejich čištění se využívá technologie usazování, koagulace a aktivační čistírny.

Daný subjekt uvedl, že snížení investičních nákladů v rámci dotací by snížil celkovou potřebu vody. Ovšem konkrétní představu výši částky již nevedl.

9.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 13 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba buničiny, papíru a lepenky. 11 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 2 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 47 540 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 3 657 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 99,6 % odebraného množství, podzemní voda 0,4 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 45 992 tis.m³, k průtočnému chlazení 234 tis. m³, k cirkulačnímu chlazení 1 072 tis. m³, do vodovodu bylo dodáno 104,3 tis. m³, zbytek byl použit pro ostatní účely. Voda byla odebírána celkem 98 260 hodin, což činí ročně průměrně 315 dní na jeden subjekt.

7 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba buničiny, papíru a lepenky, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 40 645,5 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 608,4 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 41 253,9 tis. m³ vody během 56 112 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 334 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 40 437,4 tis. m³ povrchová voda, pro 315,2 tis. m³ podzemní voda, pro 501,3 tis. m³ veřejný vodovod.

4 subjekty čistily vodu pomocí biologických čistíren, dva pomocí jiných typů čistíren, jeden subjekt vodu nečistil (používal pouze vodu pro ostatní účely). Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 6,5 mg/l BSK₅, 69,1 mg/l CHSK, 12,5 mg/l NL, 903 mg/l RAS, 0,95 mg/l N_{amon}, 1,9 mg/l N_{anorg}, 0,6 mg/l P_{celk}.

9.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 17.1 282,3 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 141,2 tis. m³. Zároveň nebyla z tohoto druhu podniků vypuštěna do veřejné kanalizace žádná voda.

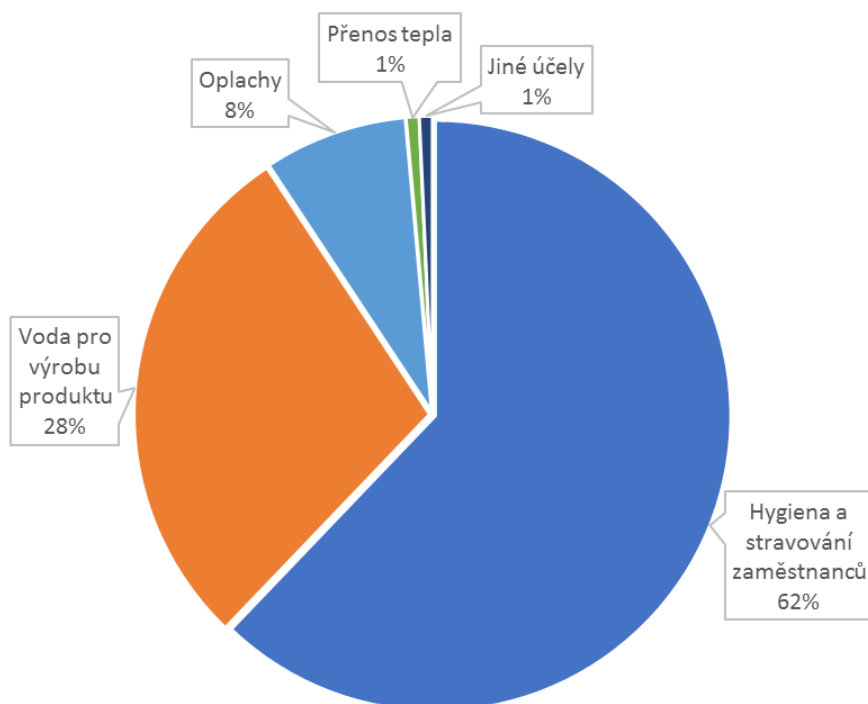
9.3 17.2 Výroba výrobků z papíru a lepenky

9.4 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo celkem 9 podniků. Jeden podnik bez zaměstnanců a jeden s 6–9 zaměstnanci. Dva podniky s velikostí 1–5 a 100–199 zaměstnanci, tři podniky s velikostí 50–99 zaměstnanci.

Jeden subjekt bez zaměstnanců a jeden s 1–5 zaměstnanci poskytly neúplná data, a proto byly z vyhodnocení konkrétní spotřeby vody vyřazeny.

Přibližně dvě třetiny z celkové potřeby vody jsou využívány pro hygienu a stravování zaměstnanců. Významná část vody je dále využívána pro vlastní výrobu produktu (Obr. 30).



Obr. 30: Účel využití vody výrobu výrobků z papíru a lepenky

Zdrojem vody je ve většině případů veřejný vodovod (95 %). Zbýlých 5 % představuje podzemní voda (3 %) a jiný zdroj (2 %).

V oblasti celkového objemu výroby poskytly úplná data 3 výroby. Měrná spotřeba vody činí 8,2 l/tis. Kč.

Údaje o odpadní vodě poskytly pouze dva podniky. Množství odpadní vody bylo mírně vyšší než vstupující množství pitné vody. Jeden podnik uvedl, že vody po vyčištění vypouští do recipientu a druhý vypouští tyto vody bez úpravy do kanalizace. Tento subjekt také uvedl vyšší organické znečištění OV a to 3,5 g/l.

Pouze jeden podnik (s velikostí 1–5 zaměstnanců) odpověděl na otázku čištění odpadních vod. Tento podnik využívá komorový septik. Tři podniky uvedly, že žádné předčištění či čištění odpadních vod neprovádí. Zbýlých pět subjektů na tuto otázku neodpovědělo.

Čtyři podniky uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody. Dva subjekty uvedly, že by jim dotace, která by snížila investiční náklady, pomohla ke snížení spotřeby vody. Tento podnik jako jediný také uvedl konkrétní částku představy dotace, a to 500 tis Kč.

9.4.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 8 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba výrobků z papíru a lepenky. 3 subjekty odebíraly vodu povrchovou, 5 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 178 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 22,2 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 47 % odebraného množství, podzemní voda 53 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 178 tis.m³. Voda byla odebírána celkem 55 303 hodin, což činí ročně průměrně 288 dní na jeden subjekt.

1 subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba výrobků z papíru a lepenky, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 10,7 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 8,4 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 19,1 m³ vody během 7 920 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 330 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 10,6 tis. m³ podzemní voda, pro 3,2 tis. m³ vodovod, pro 5,3 tis. m³ jiné zdroje.

Subjekt čistil vodu pomocí biologické čistírny. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 7,5 mg/l BSK₅, 21,8 mg/l CHSK, 6,8 mg/l NL, 360 mg/l RAS, 1,5 mg/l N_{amon}, 26 mg/l N_{anorg}, 0,95 mg/l P_{celk}.

9.4.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 17.2 22,6 tis. m³. Vodu odebralo 10 subjektů, průměr na odběratele je 2,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 42,2 tis. m³ odpadních vod od 10 subjektů, 19,1 tis. m³ srážkových vod od 4 subjektů a 4,1 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

10 CZ-NACE18 TISK A ROZMNOŽOVÁNÍ NAHRANÝCH NOSIČŮ

Tento oddíl zahrnuje tisk novin, knih, periodik (časopisů, magazínů), obchodních formulářů, pohlednic a jiných materiálů a s tím související činnosti, např. vazbu knih, výrobu tiskových desek a snímání dat. Související činnosti zde zahrnuté jsou nedílnou součástí polygrafického průmyslu a produkt (tisková deska, vázaná kniha, počítačový disk nebo záznam), který je nedílnou součástí tiskařského průmyslu, je téměř vždy podmíněn těmito operacemi.

Tento oddíl zahrnuje také rozmnožování nahraných nosičů, jako kompaktních disků, videozáznamů nebo softwaru na discích, páskách, deskách atd.¹³⁸

V roce 2017 bylo dle ČSÚ v odvětví NACE 18 celkem zapsáno 9136 aktivních subjektů, jedná se o celkový počet dohromady s NACE 182 – Rozmnožování nahraných nosičů.¹³⁹ NACE 181 dle dat z roku 2007 tvoří asi 89 % podíl v této skupině. Trendem v polygrafickém průmyslu je celková digitalizace celého procesu. V rámci odvětví zpracovatelského průmyslu se z ekonomického hlediska nejedná o nijak zvlášť významný průmysl, a to jak v ČR, tak v celé Evropě.¹⁴⁰

10.1 18.1 Tisk a činnosti související s tiskem

10.1.1 Charakteristika výroby

Produktem polygrafického průmyslu jsou noviny, knihy, periodika (časopisy, magazíny), obchodní formuláře, pohlednice a další tištěné materiály. Výrobními postupy jako jsou litografie, ofsetový tisk, hlubotisk, sítotisk nebo flexografie je obraz z desek, obrazovky nebo počítačových záznamů přenášen na média, k nimž patří papír, plast, kov, textilie nebo dřevo. Dále je možné využít počítačového záznamu pro účely přímého řízení mechanismu tisku (digitální nebo bezdotykový tisk). Součástí polygrafického průmyslu jsou i související činnosti, jako je vazba knih, výroba tiskových desek nebo snímání dat.¹⁴¹

10.1.2 Voda v procesu

Nároky na vodu v procesu se liší v závislosti na použité technologii. Ve všech případech však jde o zanedbatelné množství v porovnání s potřebou vody na hygienu a potřeby zaměstnanců. U digitálního tisku není voda potřeba vůbec, kromě případného chlazení, kde je však voda v uzavřeném cyklu a jedná se o malé množství. Chlazení může být zařazeno i u všech ostatních polygrafických technologií. V případě ofsetového tisku a litografie je voda zpracovávána na samotný produkt – formy se navlhčují tak, aby se voda vsákla na místa, která nemají být potištěna barvou na organické bázi. Na tento účel se používá pitná voda z vodovodního řádu, která může být upravena reverzní osmózou. V případě hlubotisku se voda spotřebovává při výrobě rotačních měděných válců, které se z mechanických důvodů potahují chromem. Vzniká odpadní voda znečištěná šestimocným chromem, některé firmy mají pro tuto vodu vybudovanou vlastní ČOV, další možností je pak takto znečištěnou vodu prodat externím firmám. U ofsetového tisku, sítotisku, hlubotisku a litografie se voda používá pro oplach štoček nebo šablon. Takto použitá voda je sbírána do speciálních barelů, se kterými je zacházeno jako s nebezpečným odpadem z důvodu obsahu zbytků barviv. Do odpadu tedy z technologie neodtéká voda žádná. Velmi malá část vody zbývá i v odpadním kalu, kde se nachází ve směsi s barvami.

¹³⁸ www.nace.cz

¹³⁹ *Ekonomické výsledky průmyslu ČR 2017, Český statistický úřad*

¹⁴⁰ www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574138/priloha015.pdf

¹⁴¹ www.nace.cz

10.1.3 Potřeba vody

Při telefonické konzultaci ohledně potřeby vody data poskytly 4 firmy, z toho dvě o 25-30 zaměstnancích zabývající se ofsetovým tiskem, dále pak firma s 5-10 zaměstnanci zabývající se litografií, dále společnost s cca 400 zaměstnanci zabývající se všemi výše jmenovanými tiskařskými technologiemi.

Ze všech používaných technik jsou nejvíce náročné na vodu ofsetový tisk a litografie, i tak se však jedná jen cca o 2-3 %, zbytek spotřebované vody (cca 97-98 %) pokrývá potřeby na hygienu zaměstnanců. U ostatních technologií se jedná o ještě menší podíl.

10.1.4 Ztráty vody

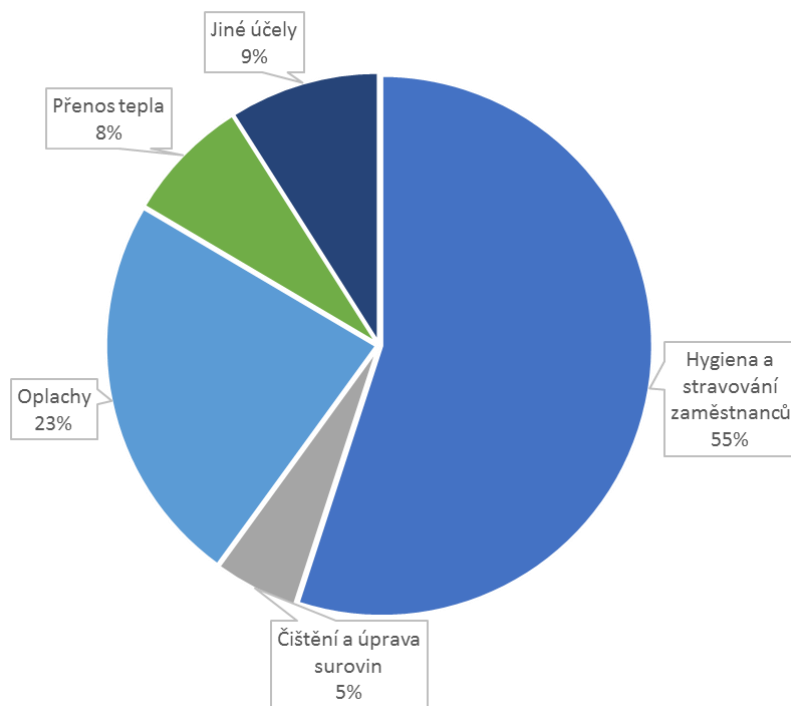
U ofsetového tisku a u litografie se téměř veškerá použitá voda odpaří při sušení vytištěného materiálu, jedná se tedy o ztrátu nevratnou.

Velmi malé množství vody je obsaženo v odpadních barevných kálech.

10.1.5 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem 2 subjekty s velikostí 1-5 a 250-499 zaměstnanců. Mikropodnik poskytl neúplná data. Mikropodnik se zabývá tiskem tiskovin, reklamních předmětů a potiskem textilií. Velký podnik pak tiskem bankovek a cenin.

Účel, ke kterému je v podniku využívána voda byl různý (Obr. 31). Data se týkají spíše velkého podniku, jelikož mikropodnik uvedl, že 90 % vody je určeno pro hygienu zaměstnanců, 7 % pro oplachy a 3 % pro jiné účely.



Obr. 31: Účel využívání vody při tisku a činnostech související s tiskem

Zdrojem vody byl veřejný vodovod, a to 100 % u obou subjektů. Velký podnik část vody upravuje změkčením a reverzní osmózou.

Specifická spotřeba vody v odvětví byla vypočtena pouze u velkého podniku (mikropodnik neposkytl úplná data) a činila 4,9 l/tis. Kč. Z dat z jednoho podniku nelze tedy určit střední hodnotu specifické spotřeby vody.

V oblasti zneškodňování odpadních vod převládá vypouštění do kanalizace. Mikropodnik vypouští 100 % odpadní vody do kanalizace. Velký podnik vypouští přímo do kanalizace 84 % odpadní vody a 16 % předčišťuje pomocí flokulace, filtrace, redukce, precipitace a adsorpce, takto předčištěné vody vypouští do kanalizace.

Oba podniky uvedly, že mají dostatek vody. Vyšší investice do vodohospodářského majetku by podpořilo snížení provozních nákladů a legislativní tlak. Ohledně dotačních titulů se vyjádřil pouze velký podnik, který by uvítal podporu na odborné poradenství, jelikož jako jednu z překážek investic vidí neznalost dostupných technologií a jejich ověřené účinnosti, výše příspěvku uvádí 30 tis. Kč. Výše investiční podpory by pak měla být 300 tis. Kč.

10.1.6 Data z databáze odběrů a vypouštění

Tisku a souvisejícím činnostem se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

10.1.7 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 18.1 65,1 tis. m³. Vodu odebralo 20 subjektů, průměr na odběratele je 3,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 42,2 tis. m³ odpadních vod od 18 subjektů, 19,1 tis. m³ srážkových vod od pěti subjektů a 4,1 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

10.2 18.2 Rozmnožování nahraných nosičů

10.2.1 Charakteristika výroby

Odvětví se zabývá rozmnožováním nahraných nosičů, jako jsou kompaktní disky, videozáznamy nebo softwary na discích, páskách, deskách atd.¹⁴² V roce 2017 bylo dle ČSÚ v odvětví NACE 18 celkem zapsáno 9136 aktivních subjektů, jedná se o celkový počet dohromady s NACE 181 – Tisk a činnosti související s tiskem. NACE 182 dle dat z roku 2007 tvoří asi jen 11 % podíl v této skupině. V rámci odvětví zpracovatelského průmyslu se z ekonomického hlediska nejedná o nijak zvlášť významný průmysl, a to jak v ČR, tak v celé Evropě.¹⁴³ Rozmnožování nahraných nosičů je zcela digitální proces, který žádnou vodu nevyžaduje. Voda v tomto pododdílu je potřeba jen pro hygienu zaměstnanců a úklid prostor.

10.2.2 Data z dotazníkového šetření

Dotazník vyplnil pouze jeden podnik s velikostí 1500–1999 zaměstnanci, ve kterém se 55 % z celkového množství vody používá pro hygienu a stravování zaměstnanců a zbylých 45 % je určeno k přenosu tepla.

Tento subjekt uvedl, že v posledních letech pociťuje horší dostupnost vodních zdrojů, což mu brání k rozšíření výroby.

Jsou zde využívány dva zdroje vody, a to veřejný vodovod (54 %) a povrchové vody (46 %).

Daný podniky neuvedl celkový objem výroby, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické spotřeby.

Subjekt disponuje mechanicko-biologickou čistírnou odpadních vod, ze které je odpadní voda převážně vypouštěna do recipientu a nepatrná část je předána jiné firmě.

Podnik by využil dotace pro snížení investičních a provozních nákladů. Také by využil odborné poradenství. Jako úroveň využití podpory uvedl 35 %.

¹⁴² www.nace.cz

¹⁴³ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574138/priloha015.pdf>.

10.2.3 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 2 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je rozmnožování nahraných nosičů. 1 subjekt odebíral vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 62,6 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 31,3 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 76 % odebraného množství, podzemní voda 24 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 47,6 tis.m³, 15 tis. m³ bylo použito k ostatním účelům. Voda byla odebírána celkem 17 520 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Rozmnožování nahraných nosičů se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

10.2.4 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 18.2 1,9 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 0,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1,9 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů a 0,09 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

11 CZ-NACE 19 VÝROBA KOKSU A RAFINOVANÝCH ROPNÝCH PRODUKTŮ

Tento oddíl zahrnuje přeměnu surové ropy a uhlí na použitelné produkty určené ke konečné spotřebě. Dominantním procesem je rafinace ropy, která zahrnuje separaci jednotlivých komponent surové ropy za použití techniky krakování a destilace. Tento oddíl zahrnuje také výrobu charakteristických produktů na vlastní účet (např. koksu, butanu, propanu, benzínu, petroleje (ke svícení), topného oleje rovněž tak činnosti zpracovatelské (např. rafinaci na zakázku).

Tento oddíl zahrnuje výrobu plynů jako jsou etan, propan a butan jako produktů rafinerií ropy.¹⁴⁴

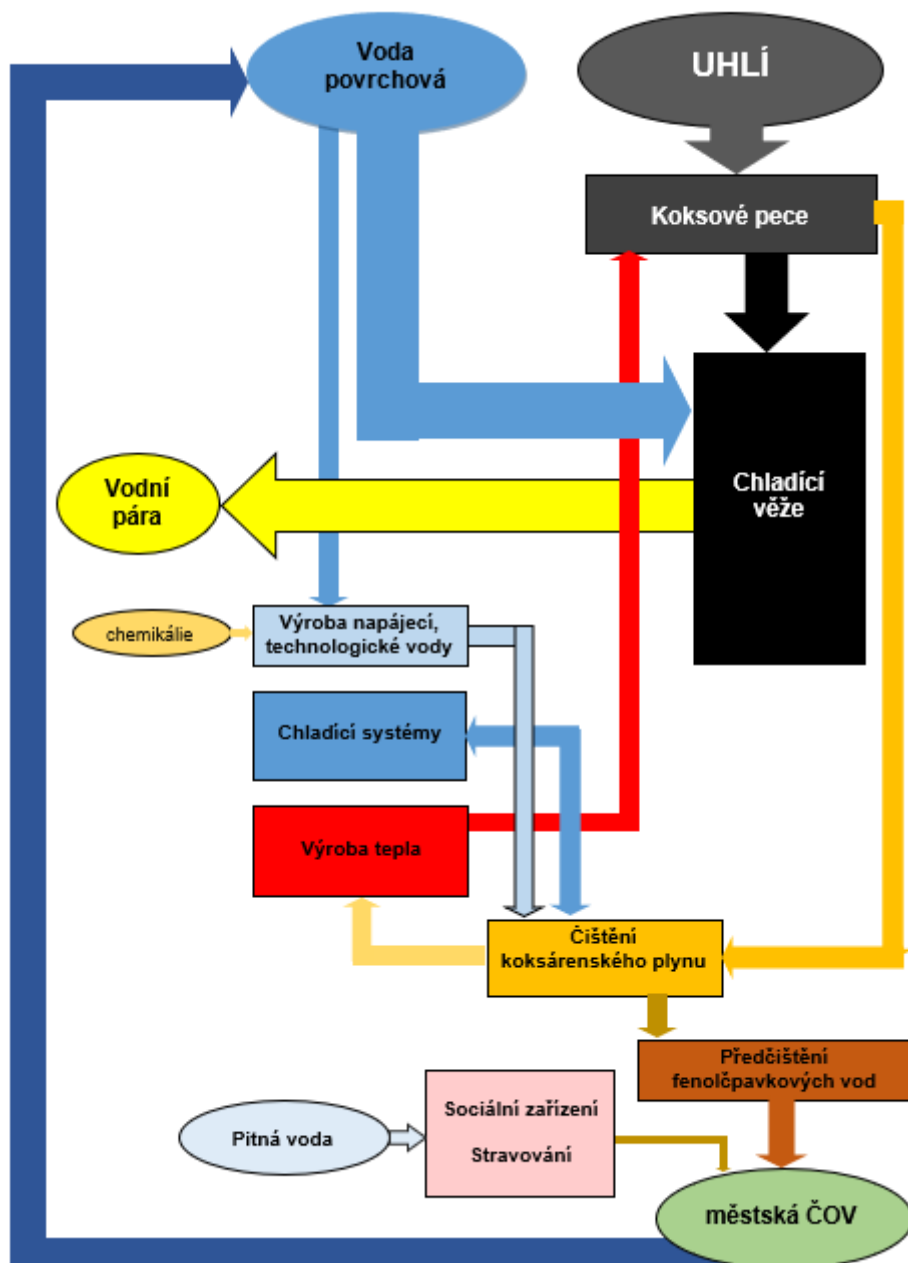
11.1 19.1 Výroba koksárenských produktů

11.1.1 Voda v technologickém procesu výroby rafinovaných ropných produktů

Voda je u jednotlivých technologických operací používána zejména přímo (majoritní spotřeba vody slouží pro ochlazování koksu) a intenzivně nepřímo zejména navazující chemické čištění

¹⁴⁴ www.nace.cz

koksárenského plynu, čištění produktů, oplachy a chladicí systémy. Vzorový řetězec výroby koku je uveden na Obr. 32.



Obr. 32: Vzorový řetězec výroby koku

Povolené množství vypouštěných vod chladících a dešťových je 2 000 000 m³/rok. Emisní limity včetně bilančních množství shrnuje Tab. 32.

Tab. 32: Emisní limity včetně bilančních množství pro výrobu koksárenských produktů

Látka/ukazatel	Koncentrace „p“ (mg/l)	Koncentrace „m“ (mg/l)	Bilance (g/s)	Bilance (t/rok)
BSK ₅	18	25	1,585	36
CHSK _{Cr}	80	150	9,51	160
NL	35	60	3,804	70
RL	600	800	50,72	1 200
RAS	500	650	41,21	1 000
C ₁₀ -C ₄₀	0,6	2	0,127	1,2
N-NH ₄	5	10	0,634	1
Fenoly	0,5	1	0,063	1
Veškeré kyanidy	0,15	0,5	0,032	0,3
Sírany	150	250	15,85	300
Chloridy	100	200	12,68	200
PAU	0,01	0,1	0,006	0,02
pH	6-9			

V rámci provozu Koksovna Svoboda je biologické čištění předčištěné fenolčpavkové vody (FČV) s integrovanými stupni denitrifikace a nitrifikace zajišťováno smluvně se společností Ostravské vodárny a kanalizace a.s., která provozuje ÚČOV. Množství a kvalita vypouštěných FČV musí splňovat limity dané kanalizačním řádem Statutárního města Ostravy.

Optimalizaci spotřeby vody lze pro jednotlivé výroby hledat zejména v oblastech:

1. Organizačně – technická stránka výrob (technologická kázeň, přísné dodržování pravidel BOZP a údržba rozvodů vody, páry a odpadní vody), vyhledávání rizik a jejich řízení
2. Zásahy do vlastního technologického procesu s cílem minimalizovat spotřebu vody (úpravy reglementů, instalace pokročilých technologií)
3. Úpravy vlastního vodního hospodářství (technologie úpravy vod na vodu technologickou a pro výrobu energie, segregace odpadních vod a jejich předčištění, recyklace vod, úpravy spotřeby a rozvodu páry, zejména u přímých ohřevů)

OKK Koksovný je držitel integrovaného povolení podle směrnice o IPPC a mají zaveden a udržován systém řízení ochrany životního prostředí (EMS) podle normy ISO 14001.

Z hlediska efektivnosti opatření lze za rozhodující považovat body 2 a 3. Vodítkem pro zásahy do technologie a zacházení s vodami obecně jsou údaje, zakotvené v dokumentech BAT (BREF).

Pro problematiku výroby koksů a navazujících výrob jsou platné dokumenty uvedené v Tab. 33.

Tab. 33: Dokumenty BAT pro výrobu koksů a navazující výrobu

průmysl	název	rozhodnutí
Výroba železa a oceli	Refining of Mineral Oil and Gas	2012/135/EU
Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů / Systémy managementu v chemickém průmyslu	Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector	2016/902/EU
Průmyslové chladicí soustavy	Industrial Cooling Systems	12.2001
Výroba velkého množství organických chemických látek		2010/75/EU

11.1.2 Potřeba vody

Zdroje technologické vody a jejich úprava

Zdrojem vody pro výrobu koksů je zejména voda povrchová, pro OKK koksovarny a jedinou provozovnu Koksovna Svoboda řeka Odra v množství max. 2 300 300 m³/rok. Pitná voda je používána pro sociální zařízení, z rozvodu OVAK a.s.

Kvalita vstupní povrchové vody není údajem zásadně limitujícím. Pro jednotlivé účely výrobních operací je předepsána konkrétní kvalita použitelné vody. Tato kvalita se pohybuje v širokém rozmezí hodnot znečišťujících látek a v koksárenském průmyslu se vyskytuje dle účelu na jedné straně voda povrchová prakticky neupravená (přímé chlazení koksů aj.) a na druhé straně voda na úrovni deionizované nebo destilované vody (napájecí voda chladících systémů).

Obvyklou technologií zpracování odebírané povrchové vody je analogický postup, kterým se vyrábí pitná voda (filtrace, písková filtrace, koagulace, separace pevné fáze sedimentací nebo flotací a kontrolní filtrace, v případě vyšších nároků se takto předupravená voda čistí sorpcí na aktivním uhlí nebo dále na ionexech (změkčování nebo odstranění kationtů i aniontů), eventuálně reverzní osmóza).

Odpadní vody a jejich úprava

Odpadní vody z jednotlivých technologických operací jsou segregovány dle typu znečištění, předčištěny a následně vypouštěny buď přímo do vodoteče (vody z chlazení koksů) nebo na společné čištění s městskými vodami na biologické ČOV (fenolčpavkové vody z čištění KP). Realitou je vypouštění předčištěných podzemních vod z hydraulické ochrany stávajících a bývalých koksoven (Jan Šverma, ČSA, Lazy, Trojice a Karolína).

Mezi rozhodující stupně předčištění patří fyzikální předčištění (stripování a absorpce), vyrovnaní kvality fenolčpavkových odpadních vod, před vypouštěním na městskou biologickou ČOV.

Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny následně na městskou ČOV (ÚČOV Ostrava). Srážkové vody jsou optimálně odvedeny samostatně. V případě jejich kontaminace úkapy nebo splachy z technologií jsou jako velmi nařazené odpadní vody předčištěny.

Odpadní vody z výroby koksu jsou málo proměnlivé v závislosti na použitých vstupních surovinách. Jsou charakteristické typickým organickým znečištěním, zvýšeným zasolením a různým typem specifického znečištění. Zásadním přístupem je segregace jednotlivých proudů, jejich předčištění dle typu znečištění a oddělená konečná likvidace.

Extrémně velká část vody, použité v procesu tvoří odpar z přímého chlazení koksu.

11.1.3 Technologie čištění odpadních vod

Organické znečištění

Primárním znečištěním jsou uhlovodíky z tepelného zpracování uhlí, čpavek a síra, které je třeba maximálně od vody separovat. Nutná je tedy přísná segregace proudů.

Hlavní technologií používanou k dočištění odpadních vod s obsahem fenolů a amonných iontů je biologické čištění, které je nejúčinnější k odstranění tohoto biologicky odstranitelného organického i anorganického znečištění, tvořeného zejména amonným iontem. Zásadním předpokladem je však účinné vyrovnaní pH a koncentrace přiváděných odpadních vod na městskou ÚČOV. Rozhodující je vyrovnané látkové zatížení, zejména pro nitrifikaci.

Obecně je možno, zejména společně s městskými OV biologicky čistit i odpadní vody s obsahem toxických nebo biostatických, ale biologicky rozložitelných látek (v případě výroby koksu např. fenoly, kresoly, vysoké koncentrace amonných iontů) nebo i zvýšeně zasolených vod, ovšem nezbytnou podmínkou je právě vyrovnané zatížení, dostatečná adaptace a vysoké stáří biomasy. Zásadní je optimálně on-line monitoring přítékajícího znečištění s cílem eliminace přetížení systému.

Mezi nejčastější předúpravy OV vedle neutralizace patří:

- Stripování a následná absorpce z plynné fáze na stripovací koloně.
- Egalizace

Anorganické znečištění

Anorganické znečištění je tvořeno převážně obsahem amonných iontů, dále pak solí. Amonné ionty se odstraňují úpravou pH a stripováním.

11.1.4 Možnosti úspor vody

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami v petrochemickém průmyslu v souladu s obecnými požadavky dokumentů BREF zahrnuje oblasti:

a) Plán hospodaření s vodou a vodní audit

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů,

- stanovení cílů v oblasti účinnosti využívání vody a jejich hodnocení v pravidelných zprávách o stavu a vývoji ŽP
- implementace technik optimalizace vodního hospodářství a využití vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití / recyklace, detekce a opravy netěsností rozvodů a čerpací techniky, změny a úpravy technologie, přímo spojené s vodním hospodářstvím).

Vodní audity se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

b) Optimalizace výroby.

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu bez principiální změny výrobního postupu, zejména:

- optimalizovanou kombinaci výrobních procesů
- optimalizace výrobních procesů (dosahování snížení jednotkového množství vody spotřebované vody, zlepšení separace meziproduktů a produktů z odpadních proudů a s tím související ekonomické zhodnocení odpadů z koksárenského plynu a snížení produkce znečištění),
- optimalizované rozvrhování dávkových procesů,
- dílčí optimalizace výroby technologické vody.

c) Změny a úpravy technologických procesů

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu s principiální úpravou výrobního postupu s vlivem na spotřebu vody, zejména:

- distribuce chladicí vody v chladících věžích
- dílčí úpravy a rekonstrukce výrobního zařízení,
- náhrada zastaralých technologií s cílem omezit spotřebu vody
- úprava technologie výroby technologické vody,
- intenzifikace technologie předčištění odpadních vod.

d) Optimalizace pomocných operací, využívajících vodu pro čištění a údržbu zařízení

Jde o soubor technických a organizačních opatření k zamezení nadměrné spotřeby vody při čištění technologických zařízení a výrobních prostor. Zde je k dispozici řada postupů, zejména např.:

- několik kroků čištění výrobních zařízení při odstavech s malým množstvím vody; voda z posledního čistícího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení,
- využití nádrží pro dočasné skladování použitých srážkových nebo oplachových vod
- optimalizace kontinuálních zpracování, např. předčištění OV a separace produktů

e) Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), např. pro přímé chlazení, čištění, oplachování, nebo zpracování surovin i výstupních materiálů. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto proudech.

Znovuvyužití odpadních vod z jednoho procesu nebo srážkových vod pro další účely je v současnosti nejpoužívanější a představuje např. využití akumulované srážkové vody nebo vody z výroby deionizované vody pro přímé chlazení koksu.

f) Optimální nakládání s podzemními vodami

Většina koksoven má stále rozsáhlá území s kontaminací podzemních vod. Vody z hydraulických ochran nebo přímo kontaminované vody ze sanačních prací jsou běžně společně likvidovány s ostatními odpadními vodami – vedeny na příslušnou městskou ČOV. Nezbytnou podmínkou je volba vhodného předčištění, aby nebyl narušován technologický proces ČOV, na kterou jsou odváděny, včetně citlivého nitrifikačního procesu. Také stav podnikové kanalizace a drenážních systémů je zásadní jak z pohledu úniků nebo naopak infiltrací mělkých podzemních vod do kanalizace a starých drenážních systémů, které min. zvyšují hydraulické zatížení příslušné ČOV nebo odlišnou kontaminací narušují chod ČOV (zejména v případě biologického čištění s nitrifikací).

11.1.5 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba koksárenských produktů.

11.1.6 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 3 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba koksárenských produktů. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, dva vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 1 220 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 407 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 88,3 % odebraného množství, podzemní voda 11,7 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 478 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 600 tis. m³, k ostatním účelům 143 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 26 168 hodin, což činí ročně průměrně 363 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba koksárenských produktů, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 40,7 tis. m³ vody z cirkulačního chlazení a 39,1 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 79,8 tis. m³ vody během 8 931 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 186 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 79 tis. m³ povrchová voda, pro 0,7 tis. m³ vodovod.

Oba subjekty vypouštěly odpadní vodu bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 4,0 mg/l BSK₅, 25,5 mg/l CHSK, 17,3 mg/l NL, 175 mg/l RAS, 2,2 mg/l N_{amon}, 5,0 mg/l N_{anorg}, 0,21 mg/l P_{celk}.

11.1.7 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 19.1 22,0 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 19,2 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

11.2 19.2 Výroba rafinovaných ropných produktů

11.2.1 Obecná charakteristika výroby rafinovaných ropných produktů

Výroba rafinovaných ropných produktů je velmi různorodá výrobním programem, při relativní stálosti vstupní suroviny – ropy. Variabilní je kromě finálních produktů používanými technologickými procesy a z toho plynoucí potřebou vody pro různé typy procesů – v odpovídající kvalitě na jedné straně a typy a kvalitou produkovaných odpadních vod na straně druhé.

V ČR je zcela dominantním podnikem skupina Unipetrol, jejíž data byla zpracována pro tento přehled. Společnosti skupiny zejména vyrábějí rafinerské výrobky, chemické a petrochemické produkty, polymery a speciální chemikálie. Unipetrol provozuje rovněž vlastní dopravní služby. V zásadě lze výrobu rafinovaných ropných produktů rozdělit do několika základních skupin:

1. Rafinerské zpracování ropy a výroba: automobilový benzin, motorová nafta, lehký topný olej, letecké palivo, LPG, asfalty, primární benzin, mazací a topné oleje.
2. Petrochemická výroba: etylen, propylen, C4 frakce, benzen, vysokohustotní polyetylen, polypropylen, PVC
3. Agrochemické produkty: čpavek, vysoce vodivé saze, kaprolaktam, kyselina sírová, oleum a síran amonný
4. Vlastní výroba energie a páry
5. Produkce speciálních chemikálií.

Z hlediska výrobních programů jednotlivých podniků skupiny se konkrétní skupiny výrob nevyskytují často odděleně, ale prolínají se s cílem maximalizace využití výrobního potenciálu a zejména využití veškerých složek zpracovávané ropy, meziproductů a odpadů ze zpracování ropy.

Unipetrol je 100% vlastníkem společností:

Unipetrol RPA se závody v Záluží a Kralupech – výrobce a obchodník s rafinerskými, petrochemickými a agrochemickými produkty, největší zpracovatel ropy v ČR pro širokou škálu produktů s celkovou roční kapacitou 8,7 milionu tun, z toho 3,3 milionu v Kralupech, zbytek v Záluží u Mostu. Odštěpným závodem Unipetrolu RPA je síť čerpacích stanic Benzina a Polymer Institute Brno.

Paramo – největší výrobce asfaltů, mazacích a topných olejů a dalších rafinerských produktů.

Unipetrol Doprava – profesionální železniční přepravce nejen chemických a petrochemických produktů včetně souvisejících služeb.

11.2.2 Voda v technologickém procesu výroby rafinovaných ropných produktů

Voda je u jednotlivých technologických operací používána i přímo (nastříkovaní vodní páry a vody k promývání ropných frakcí) a velmi intenzivně nepřímo zejména pro výrobu energie a páry, chlazení, navazující chemickou syntézu, oplachy i hydrodopravu např. odpadních popílků na popelové skládky.

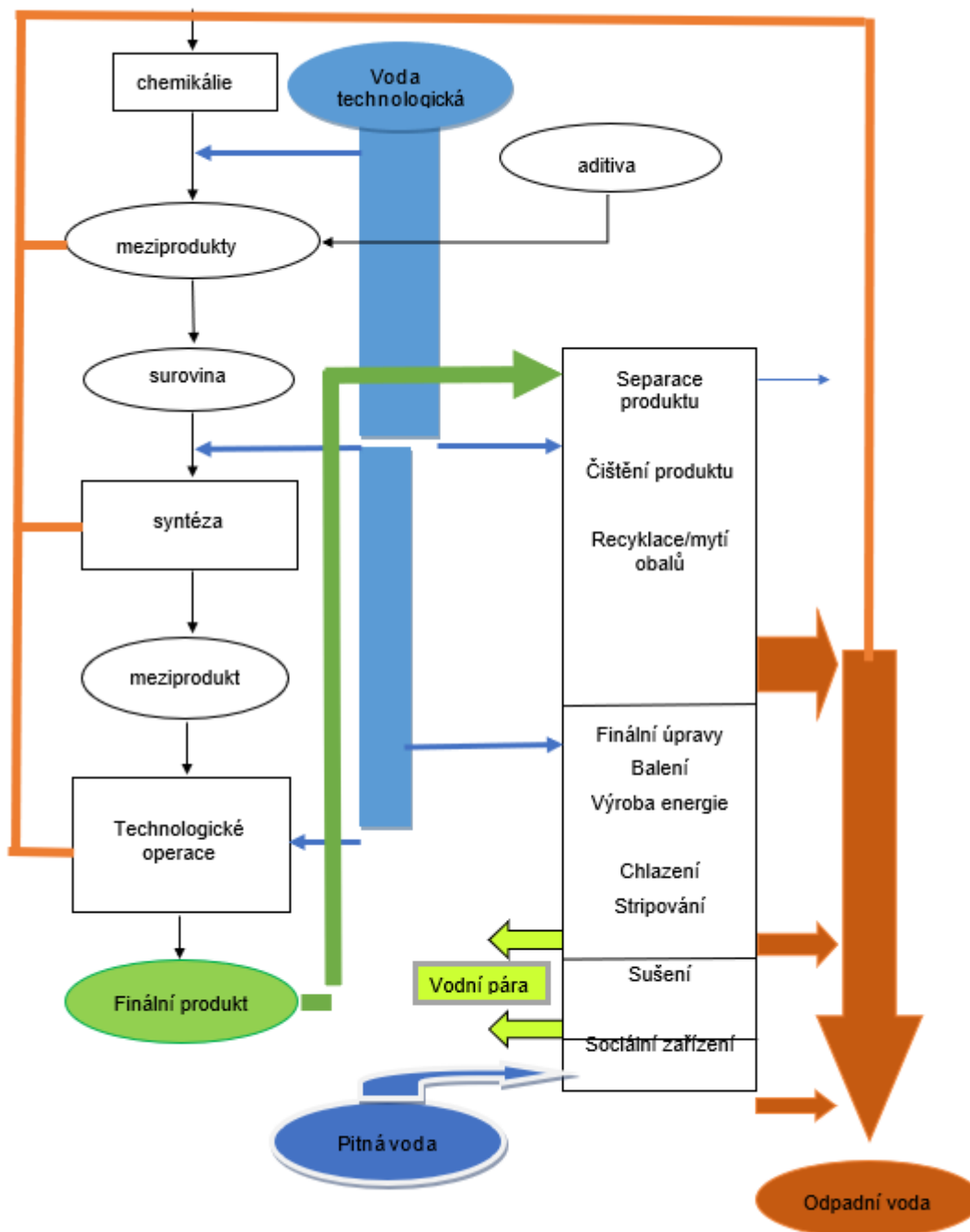
Zjednodušeně lze procesy z hlediska spotřeby vody popsat následovně:

- bezvodé procesy (procesy v organické fázi)
- syntézy ve vodním prostředí (využití vedlejších produktů a odpadů z ropy (síra a dusík),
- separační a čistící procesy,
- procesy využívající přímý ohřev párou
- chlazení
- hydrodoprava

Optimalizaci spotřeby vody lze pro jednotlivé výroby hledat zejména v oblastech:

1. Organizačně – technická stránka výrob (technologická kázeň a údržba rozvodů vody, páry a odpadní vody)
2. Zásahy do vlastního technologického procesu s cílem minimalizovat spotřebu vody (úpravy reglementů, instalace pokročilých technologií)
3. Úpravy vlastního vodního hospodářství (technologie úpravy vod na vodu technologickou a pro výrobu energie, segregace odpadních vod a jejich předčištění, recyklace vod, úpravy spotřeby a rozvodu páry, zejména u přímých ohřevů)

Vzorový řetězec petrochemické výroby je uveden na Obr. 33.

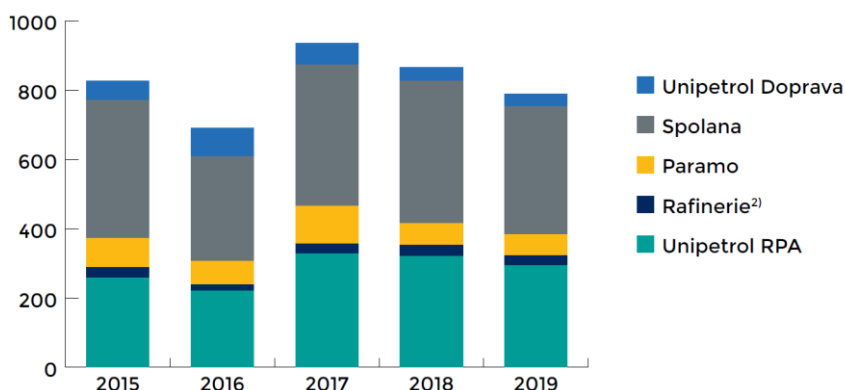


Obr. 33: Vzorový řetězec petrochemické výroby

Podniky skupiny Unipetrol (zejména Unipetrol RPA a Spolana s dalšími neorganickými výrobami) patří mezi největší spotřebitele vody v ČR s ohledem na objem výroby. Jsou to podniky, které jsou

držitelé integrovaného povolení podle směrnice o IPPC a mají zaveden a udržován systém řízení ochrany životního prostředí (EMS) podle normy ISO 14001.

Roční produkce organického znečištění byla v roce 2019 789 t CHSK (82 t BSK), 268 t NL a 3,3 t ropných látek. Příklad distribuce v jednotlivých podnicích skupiny Unipetrol pro parametr CHSK uvádí Obr. 34.



Obr. 34: Příklad distribuce v jednotlivých podnicích skupiny Unipetrol pro parametr CHSK

Tab. 34 uvádí spotřebu vody v rámci celé skupiny.

Tab. 34: Spotřeba vody ve skupině Unipetrol (mil m³/rok)

Společnost	2015	2016	2017	2018	2019
Unipetrol RPA	16,8	14,3	18,4	18,2	18,5
Rafinerie Kralupy	2,9	2,3	2,0	2,0	2,0
Paramo	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Spolana	18,5	16,3	15,8	16,2	15,9
Skupina Unipetrol	38,5	33,2	36,7	36,8	36,8

Z hlediska efektivnosti opatření lze za rozhodující považovat body 2 a 3. Vodítkem pro zásahy do technologie a zacházení s vodami obecně jsou údaje, zakotvení v dokumentech BAT (BREF).

Pro problematiku výroby rafinovaných ropných produktů, petrochemických a navazujících výrob jsou platné dokumenty uvedené v Tab. 35.

Tab. 35: BAT pro výrobu rafinovaných ropných produktů, petrochemických a navazujících výrob

Průmysl	Název	Rozhodnutí
Rafinace minerálních olejů a plynů	Refining of Mineral Oil and Gas	2014/738/EU
Výroba polymerů	Production of Polymers	
Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů / Systémy managementu v chemickém průmyslu	Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector	2016/902/EU
Průmyslové chladicí soustavy	Industrial Cooling Systems	12/2001
Výroba velkého množství organických chemických látek		2010/75/EU

11.2.3 Potřeba vody

Zdroje technologické vody a jejich úprava

Zdrojem vody pro rafinaci ropy, petrochemické a související výroby jsou dominantně vody povrchové. Většina podniků leží v těsné blízkosti velkých řek (Spolana na Labi, Unipetrol u akumulární nádrže – VD Jezero Jířetín II – voda z řek Loupnice a Bílina). V zanedbatelné menší míře jsou odebírány vody podzemní. Vody z veřejných vodovodů jsou používány prakticky výhradně k použití v sociálních zařízeních, jako technologické jen zcela výjimečně. V konkrétních případech, pokud to technologie umožní, se používá předčištěná odpadní voda pro jiný proces nebo pro hydrodopravu tuhých odpadů.

Kvalita vstupní povrchové vody není údajem zásadně limitujícím. Pro jednotlivé účely výrobních operací je předepsána konkrétní kvalita použitelné vody. Tato kvalita se pohybuje v širokém rozmezí hodnot znečišťujících látek a v petrochemickém průmyslu se vyskytuje dle účelu na jedné straně voda povrchová prakticky neupravená (hydrodoprava, mytí, přímé chlazení aj.) a na druhé straně voda na úrovni deionizované nebo destilované vody (napájecí voda kotlů a pro výrobu páry.).

V praxi lze prakticky ve všech případech upravit povrchovou vodu vhodnou technologií čištění vody. Obvyklou technologií zpracování povrchové vody je analogický postup, kterým se vyrábí pitná voda (filtrace, písková filtrace, koagulace, separace pevné fáze sedimentací nebo flotací a kontrolní filtrace, v případě vyšších nároků se takto předupravená voda čistí sorpcí na aktivním uhlí nebo dále na ionexech (změkčování nebo odstranění kationtů i aniontů), stále častěji se využívají membránové technologie (ultrafiltrace, reverzní osmóza), v extrémním případě i vakuová destilace.

Odpadní vody a jejich úprava

Odpadní vody z jednotlivých technologických operací jsou segregovány dle typu znečištění, předčištěny a následně čištěny na společných biologických ČOV jedno nebo dvou stupňově. Mezi rozhodujícími stupněmi předčištění patří vyrovnaní kvality odpadních vod, zejména při šaržovitě

výrobě, separace s vodou nemísitelných odpadů (ropné produkty, nerozpuštěné látky obecně), neutralizace (optimálně vzájemná – umožňuje-li to bezpečnost a absence tvorby nežádoucích produktů) a následně další stupeň/stupně fyzikálního předčištění před vypouštěním na společnou biologickou ČOV, případně i chemická úprava (zejména oxidace odpadních produktů ze zpracování ropy, jako např. sulfidy nebo amonné ionty apod.).

Zdroje odpadních vod v rafineriích a petrochemickém průmyslu jsou (pro skupinu výroby)

- Dodávka surovin a jejich úprava
- Syntézy
- Izolace produktů, čištění
- Skladování produktů
- Likvidace emisí
- Infrastruktura
- Výroba energie a páry

Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny k mechanickému předčištění a následně na společnou ČOV. Srážkové vody jsou optimálně odvedeny samostatně a akumulovány, v případě jejich kontaminace úkapy nebo splachy z technologií jsou jako velmi naředěné odpadní vody buď samostatně čištěny nebo výjimečně vedeny na společné čištění.

Čištění odpadních vod probíhá většinou na vlastní čistírně odpadních vod s výhodou společně se splaškovými vodami z dané lokality, případně s odpadními vodami ostatních producentů v závislosti na místních podmínkách (např. splaškové OV z Litvínova).

Odpadní vody z rafinerií a petrochemického průmyslu jsou u jednotlivých typů málo proměnlivé v závislosti na použitých vstupních surovinách, typu procesů a konečných produktů. Jsou charakteristické často vysokým organickým znečištěním, zvýšeným zasolením a různým typem specifického znečištění. Zásadním přístupem je segregace jednotlivých proudů a jejich předčištění dle typu znečištění.

Část vody, použité v procesu tvoří odpar cirkulačních chlazení, odluky kotlů, ztráty v parovodech apod.

11.2.4 Technologie čištění odpadních vod

Organické znečištění

Primárním znečištěním jsou ropné uhlovodíky, které je třeba od vody separovat. Nutná je eliminace tvorby emulzí vlivem používání povrchově aktivních látek, tedy přísná segregace proudů a to včetně segregace odpadních vod znečištěných různými frakcemi ropných uhlovodíků. Nižší uhlovodíky mohou zvyšovat rozpustnost vyšších uhlovodíků a snižovat tak účinnost lapolů-odolejovačů.

Hlavní technologií používanou k dočištění odpadních vod s obsahem ropných uhlovodíků je biologické čištění, které je nejúčinnější k odstranění biologicky rozložitelného uhlovodíkového

organického znečištění i anorganického znečištění, tvořeného zejména amonným iontem. Zásadním předpokladem je však účinné vyrovnání pH a koncentrace přiváděných odpadních vod nebo minimálně nejvíce znečištěného proudu (proudů) nebo proudů obsahující toxické látky. Rozhodující je vyrovnané látkové zatížení. Toxické těžké kovy se odstraňují předem jejich srážením a sedimentací sráže, eventuálně přidavkem specifických srážedel.

Obecně je možno biologicky čistit i odpadní vody s obsahem toxických nebo biostatických, ale biologicky nebo hydrolyticky rozložitelných látek (v případě petrochemických výrob např. fenoly, kresoly, vysoké koncentrace amonných iontů) nebo i zvýšeně zasolených vod, ovšem nezbytnou podmínkou je právě vyrovnané zatížení, dostatečná adaptace a vysoké stáří biomasy nebo použití biofilmových systémů. Zásadní je optimálně on-line monitoring přitékajícího znečištění s cílem eliminace přetížení systému.

Disperzní růst nebo zhoršené sedimentační vlastnosti kalu se řeší přidavkem flokulantu nebo koagulantu i flokulantu, které zvyšují i celkové odstranění CHSK.

Mezi nejčastější předúpravy OV vedle neutralizace patří:

- Rozrážení emulzí včetně použití koagulantů
- Koagulace a flokulace
- Separace hydrofobních látek-odolejení
- Srážení kovů
- Separace NL
- Stripování (vzduchem nebo parou, s nebo bez úpravy pH)
- Oxidace vzdušným kyslíkem

Někdy je nutno řešit specifickou kontaminaci odpadních vod pokročilými oxidačními procesy (AOP) nebo i redukčními procesy, zpravidla před biologickým čištěním. Nejvíce využívané následné procesy jsou:

- Iontová výměna
- Extrakce
- Adsorpce
- Stripování

Mezi extrémní technologie čištění silně koncentrovaných odpadních vod patří:

- spalování separovaných koncentrátů
- vakuová destilace

Anorganické znečištění

Anorganické znečištění je tvořeno převážně obsahem sulfidů a amonných iontů, dále pak solí, a to, jak solí vodorozpustných v širokém rozsahu pH (chloridy, sírany apod.), tak složek, na pH závislém (těžké kovy, Fe, aj.). Sulfidy a amonné ionty se odstraňují buď úpravou pH a stripováním nebo oxidací.

Na příkladu podniku Unipetrol RPA v Záluží u Mostu je stručně popsáno nakládání s vodami v komplexním podniku rafinerie, petrochemické a chemické výroby, současně v jednom z největších průmyslových podniků v ČR.

Zásobování vodou – Zdrojem vody je vodní tok Loupnice, jehož povrchová voda je akumulována ve vodním díle Jezero Jiřetín II. Do Jezera Jiřetín II, resp. do Loupnice je v souladu s manipulačním řádem správce toku převáděna voda z řeky Bíliny. Zásobování areálu Chempark Záluží vodou je zajištěno čerpací stanicí prostřednictvím potrubních přivaděčů 3 x DN 900. Voda je před použitím chemicky upravována a slouží k doplňování chladicích okruhů, pro výrobu demineralizované přídavné napájecí vody pro parovodní okruhy výrobních bloků, jako zdroj výroby užitkové vody a jako zdroj hasební a provozní vody pro zajištění výroby. Chladicí vody z areálu jsou recirkulovány zpět do Jezera Jiřetín I prostřednictvím rozdělovacího objektu a tvoří uzavřený okruh. Maximální kapacita recirkulačního okruhu je 1 000 m³/hod.

Významným místem spotřeby vody je vlastní energetické zařízení pro výrobu energie a páry. Oplachové vody jsou s produkty spalování odváděny na popelovou skládku. Vody z chemické a tepelné úpravy vody jsou předčištěny filtrací a neutralizací a odvedeny na společné čištění na konečné biologické ČOV. OV z mísící stanice plynů jsou odvedeny na centrální odolejení OV. Napájecí voda pro vysokotlaké kotle je vyráběna jako demineralizovaná a je distribuována i v podnikovém areálu pro různé výrobní účely. (pro úpravu vody je realizováno čiření, změkčování, demineralizace, přidávání chemikálií, ohřev a odplynění apod.).

Na Novou Popelovou Skládku je plavením hydrosměsi deponována směs energetických produktů ze spalování pevného paliva z teplárny, části biologických kalů z čistíren odpadních vod, sazové a detoxikované kyanidové vody ze zplyňování mazutu a vratné vody z výroby sazí Chezacarb. V NPS se hydrosměs usadí. Usazená hydrosměs vytváří jednotlivé konstrukční vrstvy technické rekultivace NPS. Oddělená voda se jako tzv. zpětná voda čerpá zpět do areálu na teplárnu k další hydraulické dopravě. Přebytečná voda z hydraulického okruhu (tzv. odluh) je čerpána na BČOV k dočištění (eliminace dusíkatého znečištění).

Centrální předčištění odpadních vod je založeno na předčištění segregovaných vod na jednotlivých výrobních zařízeních (především separace primárních kalů a olejů), na centrálních předčisticích zařízeních (primárně odolejení a homogenizace). Odolejovače jsou zakrytované s trvalým odsáváním vzdušiny s obsahem uhlovodíků k likvidaci na spalovací jednotce. Dle charakteru znečištění odpadních vod dochází k předčištění těmito procesy: - mechanické předčištění, homogenizace a odolejení vod, oxidace sulfidových luhů, gravitační separace plovoucích látek a usazenin na lapačích písku.

Konečné čištění odpadních vod probíhá na dvou biologických čistírnách (BČOV II a BČOV III, BČOV I je dnes nevyužívaná biofiltrůvá ČOV). Do zařízení jsou přivedeny odpadní vody po předčištění na jednotlivých výrobních zařízeních (především separace primárních kalů a olejů) nebo na centrálních předčisticích zařízeních (primárně odolejení a homogenizace). Provoz BČOV II je založen na dvoustupňovém biologickém procesu. První stupeň, aktivační nádrž I a dosazovací nádrž I, slouží primárně k odbourání anorganického a dusíkatého znečištění z agrochemie a starého závodu. Aktivační nádrž je rozdělena na nitrifikaci a denitrifikaci (oxické a anoxické zóny),

zároveň zde dochází k odbourání organického znečištění a oxidaci sulfidů. K zamezení zápachu je vybaven selektor vod a odplyňovací komora odsáváním vzdušiny do ovzduší přes biofiltr s rašelinou. V aktivační nádrži II a dosazovací nádrži II ve druhém stupni dochází procesem nitrifikace a denitrifikace k odbourání dusíku. Pro tento účel je aktivační nádrž rozdělena na část predenitrifikace (anoxická zóna), nitrifikace (oxická zóna), denitrifikace (anoxická zóna) a aerace (oxická zóna). Provzdušnění oxických zón je zajištěno jemnobublinnou aerací, která zároveň minimalizuje emise látek obtěžujících zápachem. Z I. nebo II. stupně je odpadní voda jako vyčištěná voda vypouštěna do recipientu. Do aktivační nádrže I jsou zavedené i splašky z areálu starého závodu po mechanickém předčištění (na česlích). BČOV III je primárně určená pro zpracování vod z rafinérie a petrochemie. Sestává z chemického předčištění (flokulace a flotace). Čištění proudu nadbilanční vody (odluh) z NPS s obsahem vanadu probíhá samostatně v rámci koagulace, flokulace (srážení TK, zejména vanadu) a následně separace kalu v usazovací nádrži. Vyčištěná voda z chemického předčištění je vedena do dosazovacích nádrží BČOV III a následně z BČOV III k dočištění do druhého stupně BČOV II. BČOV III má také akumulární objemy pro případnou dočasnou retenci srážkových přívalů a požárních vod. Voda z akumulárních nádrží je také stávajícím odtokem z BČOV III čerpána na BČOV II. Vyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny z BČOV II do vodního toku Bílina.

Část separovaných kalů je odvodněna a následně dopravena na teplárnu k přípravě tuhého paliva z hnědého uhlí.

11.2.5 Možnosti úspor vody

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami v petrochemickém průmyslu v souladu s obecnými požadavky dokumentů BREF zahrnuje oblasti:

Plán hospodaření s vodou a vodní audity

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů,
- stanovení cílů v oblasti účinnosti využívání vody,
- implementace technik optimalizace vodního hospodářství a využití vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití / recyklace, detekce a opravy netěsností, změny a úpravy technologie, přímo spojené s vodním hospodářstvím).

Vodní audity se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

Optimalizace výroby.

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu bez principiální změny výrobního postupu, zejména:

- optimalizovanou kombinaci výrobních procesů (např. kombinují se procesy předúpravy, kontinualizace výroby,

- optimalizace výrobních procesů (dosahování snížení jednotkového množství vody spotřebované vody, separace surovin, meziproductů a produktů z odpadních proudů a s tím související materiálové úspory a snížení produkce znečištění),
- optimalizované rozvrhování dávkových procesů,
- dílčí optimalizace výroby technologické vody.

Změny a úpravy technologických procesů

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu s principiální změnou výrobního postupu a vlivem na spotřebu vody, zejména:

- dílčí úpravy a rekonstrukce výrobního zařízení,
- náhrada zastaralých technologií s cílem omezit spotřebu vody včetně přechodu na bezvodé procesy, probíhající pouze v nevodné fázi, v plynné nebo pevné fázi a nízkoobjemové aplikační systémy,
- změna technologie výroby technologické vody,
- intenzifikace technologie likvidace odpadních vod.

Optimalizace pomocných operací, využívajících vodu pro čištění a údržbu zařízení.

Jde o soubor technických a organizačních opatření k zamezení nadměrné spotřeby vody při čištění technologických zařízení a výrobních prostor. Zde je k dispozici řada postupů, zejména např.:

- čištění bez vody (např. otíráním nebo kartáčováním vnitřních povrchů nádrží),
- několik kroků čištění s malým množstvím vody; voda z posledního čistícího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení,
- využití nádrží pro dočasné skladování použitých pracích nebo oplachových vod, nových nebo vyčerpaných technologických lázní, dešťových vod
- několikanásobné vypouštění a plnění pro oplachování a praní malými množstvími vody,
- optimalizace kontinuálních zpracování, praní a oplachování produktů (např. včasná příprava procesních lázní na základě on-line měření spotřeby, automatické uzavření přívodu prací vody, protiproudé oplachování a praní).

Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), např. pro čištění, oplachování, chlazení nebo zpracování surovin i výstupních materiálů. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto proudech.

Znovuvyužití odpadních vod z jednoho procesu pro další účely je v současnosti nejpoužívanější a představuje např. vody z výroby deionizované vody pro přípravu roztoků pro koagulaci, využití některých proudů odpadních vod pro přímé chlazení meziproductů a produktů, pro hydrodopravu

Optimální nakládání s podzemními vodami

Většina starších průmyslových areálů (provozovaných před rokem 1989) má stále rozsáhlá území s kontaminací podzemních vod. Vody z hydraulických ochranných nebo přímo kontaminované vody ze

sanačních prací jsou často společně čištěny s ostatními odpadními vodami. Nezbytnou podmínkou je volba vhodného předčištění, aby nebyl narušován technologický proces podnikové ČOV, které jsou v současné době provozovány včetně citlivého nitrifikačního procesu. Také stav podnikové kanalizace a drenážních systémů je zásadní jak z pohledu úniků nebo naopak infiltrací mělkých podzemních vod do kanalizace a starých drenážních systémů, které min. zvyšují hydraulické zatížení ČOV nebo odlišnou kontaminací narušují chod ČOV (zejména v případě biologického čištění s nitrifikací).

11.2.6 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba rafinovaných ropných produktů.

11.2.7 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 10 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba rafinovaných ropných produktů. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, devět vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 966 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 96,6 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 17,2 % odebraného množství, podzemní voda 82,8 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 247 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 127 tis. m³, k dodávce do vodovodu 7,3 tis. m³, k ostatním účelům 584,3 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 87 600 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Čtrnáct subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba rafinovaných ropných produktů, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 327,8 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 77,3 tis. m³ z cirkulačního chlazení a 135,4 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 540,5 tis. m³ vody během 113 174 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 337 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 192,5 tis. m³ povrchová voda, pro 217,8 tis. m³ podzemní voda, pro 32,9 tis. m³ vodovod, zbytek pocházel z jiných zdrojů.

Sedm subjektů vypouštělo vodu po biologickém čištění, šest po jiném způsobu čištění, jeden bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 9,4 mg/l BSK₅, 35,9 mg/l CHSK, 9,0 mg/l NL, 322 mg/l RAS, 5,2 mg/l N_{amon}, 11,5 mg/l N_{anorg}, 2,0 mg/l P_{celk}.

11.2.8 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 19.2 6,4 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 3,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 7,3 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů.

12 CZ-NACE 20 VÝROBA CHEMICKÝCH LÁTEK A CHEMICKÝCH PŘÍPRAVKŮ

Tento oddíl zahrnuje transformaci organických a anorganických surovin chemickými procesy a vytváření chemických produktů. Rozlišuje zde mezi výrobou základních chemických látek, které tvoří první průmyslovou skupinu a výrobou meziproduktů a konečných produktů, které jsou výsledkem dalšího zpracování základních chemických látek tvořících zbývající průmyslové (odvětvové) třídy.¹⁴⁵

12.1 Obecná charakteristika chemických výroby (CZ-NACE 20.1-20.6)

Výroba chemických látek je značně různorodá, a to variabilitou vstupních surovin, pomocnými látkami a finálními produkty, tak používanými technologickými procesy a z toho plynoucí potřebou vody v odpovídající kvalitě na jedné straně a typy a kvality produkovaných odpadních vod na straně druhé.

Formální třídění chemických výroby a výroby navazujících včetně výroby minerálních produktů je dle kódu CZ – NACE uveden v Tab. 36.

Tab. 36: Formální třídění chemických výroby

Kód	Popis	Položky
20	Výroba chemických látek a chemických přípravků	201 až 206
21	Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	211 až 212
22	Výroba pryžových a plastových výrobků	221 až 2229
23	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	231 až 2399

Tato charakteristika výroby chemických látek je vhodná pro statistické vykazování, ve výrobní praxi je ale vhodnější charakterizovat jednotlivé typy výroby podle použitých typů výrobních procesů.

Z hlediska rozsahu a složitosti technické problematiky se jako rozhodující ukazují výroby uvedené v Tab. 37.

¹⁴⁵ www.nace.cz

Tab. 37: Členění výroby dle rozsahu a složitosti technické problematiky

Kód	Popis
201	Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách
202	Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků
203	Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů
204	Výroba mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků, parfémů a toaletních přípravků
205	Výroba ostatních chemických výrobků

V zásadě lze výrobu chemických látek rozdělit zhruba do několika základních skupin:

1. produkce základních chemikálií ať už anorganických (základní kyseliny, louhy, soli, plyny) tak organických (základní suroviny pro další syntézy jako uhlovodíky, alkoholy, organické kyseliny) a polymerů, které patří do oblasti petrochemického průmyslu,
2. výroba meziproductů, surovin pro jiné výroby a pomocných látek průmyslu organických a anorganických látek (např. fenoly, kresoly, anilin, kyanidy aj, rozpouštědla, komplexní činidla, složité anorganické látky získávané složitou, resp. pokročilou technologií),
3. produkce dalších chemikálií, vyráběných víceetapově nebo jinak komplikovanou syntézou z chemikálií a meziproductů dle bodů 1 a 2, včetně skupin 202, 203 a 204,
4. produkce speciálních chemikálií.

Z hlediska výrobních programů konkrétních výrobců se jednotlivé skupiny výrob nevyskytují často odděleně, ale prolínají se s cílem maximalizace využití výrobního potenciálu, a to u řady výrobců v oblastech, které lze charakterizovat jako organickou i anorganickou výrobu, a to až do fáze speciálních produktů. Příkladem může být nejstarší chemický závod ČR (založen 1856) – Spolek pro chemickou a hutní výrobu začínající s výrobou základních anorganických sloučenin (hydroxid sodný, hydroxid draselný, kyselina chlorovodíková, chlornan sodný, chlor), později na začátku 20. století vyráběl organická barviva a od 50. let vyrábí organická rozpouštědla (freony a meziproducty pro výrobu pryskyřic) a syntetické pryskyřice, kde je jedním z největších evropských producentů. Podobně Moravské chemické závody jsou zaměřené na chemii dusíku – produkci kyseliny dusičné, čpavku, anilinu, později ale fenol-formaldehydových pryskyřic aj.

12.1.1 Voda v technologickém procesu výroby chemikálií

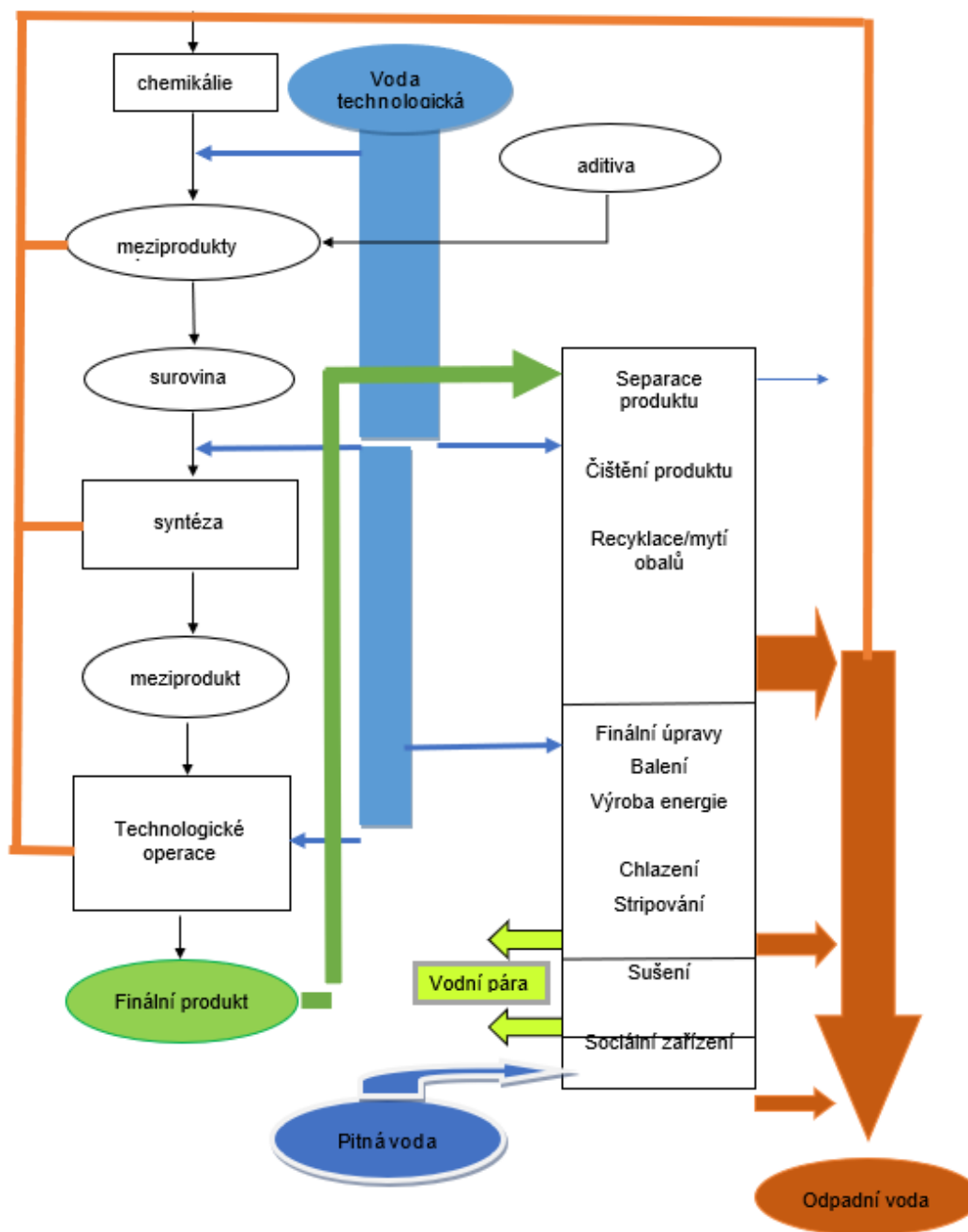
Z pohledu nároků na potřebu vody je opět těžké označit anorganickou nebo organickou chemii za více či méně náročnou, jistě organické syntézy probíhají v jiném rozpouštědlovém systému než voda, ale finální kroky často opět vodu využívají, tedy potřebují jak příslušně kvalitní procesní vodu, tak produkují různě znečištěné odpadní vody.

Zjednodušeně lze procesy z hlediska spotřeby vody popsat následovně:



- bezvodé procesy (syntézy v organických rozpouštědlech) nebo méně častěji v pevné fázi či tavenině,
- syntézy ve vodním prostředí,
- separační a čistící procesy,
- procesy využívající přímý ohřev párou.

Výše uvedené nepokrývá celé spektrum spotřeb vody, významným místem potřeby vody se může stát i voda chladící, kdy je stále poměrně často využíván průtočný systém a využití vody pro transport. Vzorové řetězec chemické výroby je uveden na Obr. 35.



Obr. 35: Vzorový řetězec chemické výroby

Optimalizaci spotřeby vody lze pro jednotlivé výroby hledat zejména v oblastech:

1. Organizačně – technická stránka výrob (technologická kázeň aj.)
2. Zásahy do vlastního technologického procesu s cílem minimalizovat spotřebu vody (úpravy reglementů, instalace pokročilých technologií)

3. Úpravy vlastního vodního hospodářství (technologie separace vod, recyklace vod, úpravy spotřeby a rozvodu páry, zejména u přímých ohřevů)

K největším spotřebitelům vody v ČR patří podniky s nejvyšším objemem výroby. Jsou to podniky, které jsou držiteli integrovaného povolení podle směrnice o IPPC. Za chemický průmysl to v ČR jsou např. Spolchemie; Spolana; Lovochemie; Synthesia; MCHZ; Precheza.

Z hlediska efektivnosti opatření lze za rozhodující považovat body 2 a 3. Vodítkem pro zásahy do technologie a zacházení s vodami obecně jsou údaje, zakotvení v dokumentech BAT (BREF).¹⁴⁶

Pro problematiku chemických a navazujících výrob jsou platné dokumenty uvedené v Tab. 38.

Tab. 38: Platné dokumenty BREF pro problematiku chemických a navazujících výrob

Průmysl	Název	Rozhodnutí
Cementářský a vápenický	Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide	2013/163/EU
Keramický	Ceramic Manufacturing Industry	
Povrchové úpravy používající organická rozpouštědla	Surface Treatment Using Organic Solvents	
Povrchové úpravy kovů a plastů	Surface Treatment of Metals and Plastics	
Výroba buničiny, papíru a lepenky	Production of Pulp, Paper and Board	2014/687/EU
Rafinace minerálních olejů a plynů	Refining of Mineral Oil and Gas	2014/738/EU
Spalování odpadů	Waste Incineration	2019/2010/EU
Výroba speciálních anorganických chemikálií	Production of Speciality Inorganic Chemicals	-
Velkoobjemové anorganické chemikálie – amoniak, kyseliny a průmyslová hnojiva	Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers	-
Výroba velkoobjemových anorganických chemikálií – pevné a ostatní látky	Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry (08.2007)	
Výroba velkoobjemových organických chemikálií	Large Volume Organic Chemicals	2017/2117/EU
Výroba chloru a alkalických hydroxidů	Production of Chlor-alkali	2013/732/EU
Výroba polymerů	Production of Polymers	
Výroba speciálních organických chemikálií	Manufacture of Organic Fine Chemical	
Průmysl zpracování odpadů	Waste Treatment	018/1147/EU
Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů/Systémy managementu v chemickém průmyslu	Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector	2016/902/EU
Průmyslové chladicí soustavy	Industrial Cooling Systems	12.2001

¹⁴⁶ <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecistení/referencni-dokumenty-bref/referencni-dokumenty-o-nejlepsich-dostupnych-technikach-bref-143226/>

12.1.2 Potřeba vody

Zdroje technologické vody a jejich úprava

Zdrojem vody pro chemické výroby jsou dominantně vody povrchové, také většina podniků leží v těsné blízkosti velkých řek. V daleko menší míře vody podzemní, výjimečně mohou být používány vody z veřejných vodovodů. Vody z veřejných vodovodů jsou používány prakticky výhradně k použití v sociálních zařízeních, jako technologické jen zcela výjimečně. V konkrétních případech, pokud to technologie umožní, lze použít vyčištěnou odpadní vodu.

Kvalita vstupní povrchové vody je důležitý údaj, není však údajem zásadně limitujícím. Pro jednotlivé účely výrobních operací je předepsána konkrétní kvalita použitelné vody. Tato kvalita se pohybuje v širokém rozmezí hodnot znečišťujících látek a v chemickém průmyslu se vyskytuje dle účelu na jedné straně voda povrchová prakticky neupravená (hydrodoprava, mytí, přímé chlazení aj.) a na druhé straně voda na úrovni deionizované nebo destilované vody (napájecí voda kotlů, voda pro farmaceutický průmysl apod.).

V praxi lze prakticky ve všech případech upravit povrchovou (nebo podzemní, pitnou apod.) vhodnou technologií čištění vody. Obvyklou technologií zpracování povrchové vody je analogický postup, kterým se vyrábí pitná voda (filtrace, písková filtrace, koagulace, separace pevné fáze a kontrolní filtrace, v případě vyšších nároků se takto předupravená voda čistí sorpcí na aktivním uhlí nebo dále na ionexech (změkčování nebo odstranění kationtů i aniontů), stále častěji se využívají membránové technologie (ultrafiltrace, reverzní osmóza), v extrémním případě i destilace.

12.1.3 Odpadní vody a jejich úprava

Odpadní vody z jednotlivých technologických operací jsou obvykle segregovány a před vypouštěním čištěny. Mezi minimální kroky patří vyrovnaní kvality odpadních vod, zejména při šaržovité výrobě, neutralizace (optimálně vzájemná – umožňuje-li to bezpečnost a absence tvorby nežádoucích produktů) a následně další stupeň/stupně čištění před vypouštěním na společnou ČOV nebo do veřejné kanalizace, případně i chemická úprava (redukce některých látek redukcí nebo oxidací apod.).

Zdroje odpadních vod v chemickém průmyslu jsou (pro každou skupinu výrob):

- Dodávka surovin a jejich úprava
- Syntéza
- Izolace produktu, čištění
- Skladování produktu
- Likvidace emisí
- Infrastruktura
- Výroba energie

Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny k čištění. Srážkové vody jsou optimálně odvedeny samostatně, v případě jejich

kontaminace úkapy nebo splachy z technologií jsou jako velmi naředené odpadní vody buď samostatně čištěny nebo výjimečně vedeny na společné čištění.

Čištění odpadních vod probíhá buď na vlastní čistírně odpadních vod, nebo na společné čistírně odpadních vod spolu se splaškovými vodami z dané lokality, případně s odpadními vodami ostatních producentů v závislosti na místních podmínkách.

Odpadní vody z chemického průmyslu jsou typově proměnlivé v závislosti na použitých vstupních surovinách, typu procesů a konečných produktů. Jsou charakteristické často vysokým organickým znečištěním, zvýšeným zasolením a různým typem specifického znečištění. Obecně optimálním přístupem je segregace jednotlivých proudů a jejich předčištění dle typu znečištění.

Část vody, použité v procesu odchází buď přímo v produktu, nebo jeho sušením. Další ztrátou je odpar cirkulačních chlazení, odluky kotlů, ztráty v parovodech apod.

12.1.4 Technologie čištění odpadních vod

Organické znečištění

Hlavní technologií používanou k čištění odpadních vod s obsahem organických látek je biologické čištění, které je neúčinnější k odstranění biologicky rozložitelného organického znečištění. Zásadním předpokladem je však účinné vyrovnání pH a koncentrace přiváděných odpadních vod nebo minimálně nejvíce znečištěného proudu (proudů) nebo proudů obsahující toxické látky. **Rozhodující je vyrovnané látkové zatížení.** Toxické těžké kovy se odstraňují předem jejich srážením a sedimentací sráže, eventuálně přidavkem specifických srážedel.

Obecně je možno biologicky čistit i odpadní vody s obsahem toxických nebo biostatických, ale biologicky nebo hydrolyticky rozložitelných látek (fenoly, kresoly, anilin, chloraminy, kyanidy, močovina, vysoké koncentrace amonných iontů) nebo i extrémně zasolených vod, ovšem nezbytnou podmínkou je právě vyrovnané zatížení, dostatečná adaptace a vysoké stáří biomasy nebo použití biofilmových systémů či MBR. Zásadní je optimálně on-line monitoring přítomných toxických látek v bioreaktoru s cílem regulace limitní koncentrace toxikantu v reaktoru.

Disperzní růst nebo zhoršené sedimentační vlastnosti kalu je nutno řešit přidavkem flokulantu nebo koagulantu i flokulantu, které zvyšují i celkové odstranění CHSK.

Mezi nejčastější předúpravy OV vedle neutralizace patří:

- Srážení
- Separace NL
- Stripování (vzduchem nebo parou, s nebo bez úpravy pH)

Velmi často je nutno řešit specifickou kontaminaci odpadních vod pokročilými oxidačními procesy (AOP) nebo i redukčními procesy, a to buď jako post-treatment nebo naopak pro štěpení problematických chemických vazeb před biologickým čištěním. Příkladem může být snižování odtokové CHSK ozonem, oxidem chloričitým aj. nebo naopak redukce nitroskupin na aminoskupiny či reduktivní dehalogenace, zejména u více substituovaných derivátů (např. nitrobenzeny, nitrotolueny, halogenované uhlovodíky).

Nejvíce využívané následné procesy jsou:

- Iontová výměna
- Extrakce
- Adsorpce
- Stripování

Mezi extrémní technologie čištění silně koncentrovaných odpadních vod patří:

- spalování
- vakuová destilace

Anorganické znečištění

Anorganické znečištění je tvořeno převážně obsahem solí, a to, jak solí vodorozpustných v širokém rozsahu pH (chloridy, sírany apod.), tak složek, na pH závislém (těžké kovy, železo aj.) nebo složek, které vykazují zvýšenou toxicitu vzhledem k přenosu do životního prostředí (např. šestimocný chrom). Ve většině případů je dostatečnou technologií neutralizační proces, vedený do hodnoty pH, při které dochází k vyloučení kontaminantu ve formě nerozpustné sloučeniny (hydroxidu), většinou v rozmezí pH 8,5–9. Sraženina se separuje a likviduje jako nebezpečný odpad, vyčištěná voda se vede do vodoteče. V zásadě nelze vyloučit v současné době metodu nulového vypouštění (zero discharge), která je spojena s významným zefektivněním odpařovacích procesů.

I v případě některých odpadů z anorganických výroby je nutno použít i specifické postupy, zejména oxidaci (např. při zvýšení množství dvojmocného železa) nebo redukci (při vyšších koncentracích oxidujících látek, jako chloru a jeho kyslíkatých sloučenin, nebo chromanu z lázní pokovení).

12.1.5 Možnosti úspor vody

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami v chemickém průmyslu v souladu s obecnými požadavky dokumentů BREF zahrnuje oblasti, které jsou popsány níže:

Plán hospodaření s vodou a vodní audit

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů,
- stanovení cílů v oblasti účinnosti vody,
- implementace technik optimalizace vodního hospodářství a využití vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití/recyklace, detekce a opravy netěsností, změny a úpravy technologie, přímo spojené s vodním hospodářstvím).

Vodní audit se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

Optimalizace výroby

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu bez principiální změny výrobního postupu, zejména:

- optimalizovanou kombinaci výrobních procesů (např. kombinují se procesy předúpravy, kontinualizace výroby,
- optimalizace výrobních procesů (dosahování vyššího stupně konverze a souvisejícího snížení jednotkového množství vody spotřebované vody, separace surovin, meziproduktů a produktů z odpadních proudů a s tím související materiálové úspory a snížení produkce znečištění),
- optimalizované rozvrhování dávkových procesů,
- dílčí optimalizace výroby technologické vody.

Změny a úpravy technologických procesů

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu s principiální změnou výrobního postupu a vlivem na spotřebu vody, zejména:

- dílčí úpravy a rekonstrukce výrobního zařízení,
- náhrada zastaralých technologií s cílem omezit spotřebu vody včetně přechodu na bezvodé procesy, probíhající v plynné nebo pevné fázi a nízkoobjemové aplikační systémy,
- změna technologie výroby technologické vody,
- změna technologie likvidace odpadních vod.

Optimalizace pomocných operací, využívajících vodu pro čištění a údržbu zařízení.

Jde o soubor technických a organizačních opatření k zamezení nadměrné spotřeby vody při čištění technologických zařízení a výrobních prostor. Zde je k dispozici řada postupů, zejména např.:

- čištění bez vody (např. otíráním nebo kartáčováním vnitřních povrchů nádrží),
- několik kroků čištění s malým množstvím vody; voda z posledního čistícího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení,
- využití nádrží pro dočasné skladování použitých pracích nebo oplachových vod a nových nebo vyčerpaných technologických lázní,
- několikanásobné vypouštění a plnění pro oplachování a praní malými množstvími vody,
- optimalizace kontinuálních zpracování, praní a oplachování produktů (např. včasná příprava procesních lázní na základě on-line měření spotřeby, automatické uzavření přívodu prací vody, protiproudé oplachování a praní).

Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), např. pro čištění, oplachování, chlazení nebo zpracování surovin i výstupních materiálů. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto proudech.

Optimální nakládání s podzemními vodami

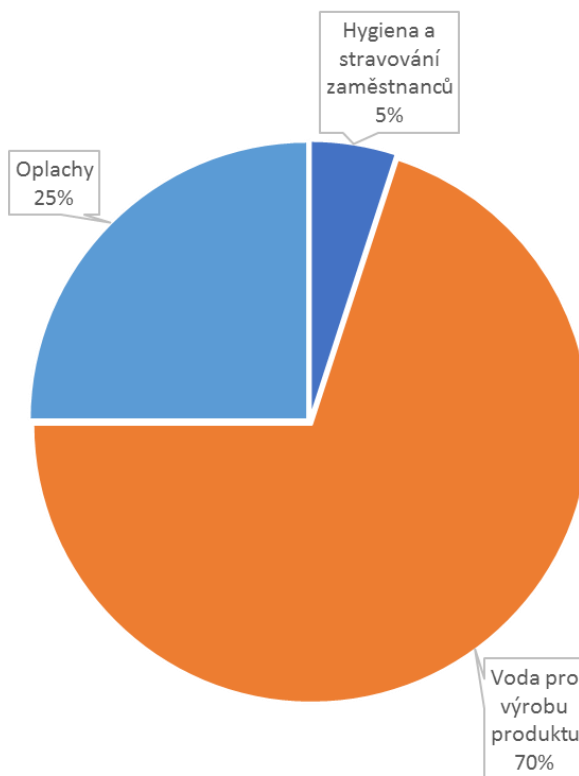
Většina starších průmyslových areálů (provozovaných před rokem 1989) má stále rozsáhlá území s kontaminací podzemních vod. Vody z hydraulických ochranných vln nebo přímo kontaminované vody ze sanačních prací jsou často společně čištěny s ostatními odpadními vodami. Nezbytnou podmínkou je volba vhodného předčištění, aby nebyl narušován technologický proces podnikové ČOV. Také stav podnikové kanalizace je zásadní jak z pohledu úniků nebo naopak infiltrací mělkých podzemních vod do kanalizace, které min. zvyšují hydraulické zatížení ČOV nebo odlišnou kontaminací narušují chod ČOV (zejména v případě biologického čištění).

12.2 20.1 Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách

12.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky, a to s velikostí 10–19 a 50–99 zaměstnanci. Podnik s 10–19 zaměstnanci poskytl neúplná data, a proto byl z vyhodnocení jednotlivé spotřeby vody vyškrtnut.

Více jak dvě třetiny z celkového množství vody je využíváno pro vlastní výrobu produktu (70 %). Významný podíl (25 %) představují oplachy a zbylé množství spadá na hygienu a stravování zaměstnanců (Obr. 36).



Obr. 36: Účel využití vody při výrobě základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách

Větší podnik využívá jako zdroj vody veřejný vodovod, zatímco podnik menší využívá podzemní zdroje.

Je zde patrný menší podíl vypouštěné odpadní vody k vodě vstupní. Ovšem v tomto případě se předpokládá, že značné množství vody se spotřebuje na samotnou výrobu produktu.

Větší podnik uvedl, že většinu odpadní vody předává jiné firmě k likvidaci a menší množství vypouští do kanalizace bez úpravy.

Oba podniky uvedly, že by vyšší investice do úspor vody pomohly ke snížení provozních nákladů. Jako úroveň podpory uvedly oba subjekty 25 %.

12.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 23 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je kategorie CZ-NACE 20.1. 11 subjektů odebíralo vodu povrchovou, dvanáct vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 61 968 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 2 694 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 97,9 % odebraného množství, podzemní voda 2,1 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 45 381 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 2 466 tis. m³, k průtočnému chlazení 13 368 tis. m³, k zvlahám 9,8 tis. m³, k ostatním účelům

743,4 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 169 053 hodin, což činí ročně průměrně 306 dní na jeden subjekt.

Osmnáct subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je kategorie CZ-NACE 20.1, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 26 564,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 1 085 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 15 306 z průtočného chlazení a 2 699,8 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 45 654,4 tis. m³ vody během 136 221 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 315 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 45 587 tis. m³ povrchová voda, pro 2 064 tis. m³ podzemní voda, pro 953,5 tis. m³ vodovod, zbytek pocházel z jiných zdrojů.

Pět subjektů vypouštělo vodu po biologickém čištění, pět po jiném způsobu čištění, osm bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 6,1 mg/l BSK₅, 41,6 mg/l CHSK, 8,2 mg/l NL, 1 181 mg/l RAS, 9,0 mg/l N_{amon}, 16,9 mg/l N_{anorg}, 0,5 mg/l P_{celk}.

12.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 20.1 619,1 tis. m³. Vodu odebralo 21 subjektů, průměr na odběratele je 29,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 43,3 tis. m³ odpadních vod od 21 subjektů, 13,5 tis. m³ srážkových vod od 16 subjektů a 30,1 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 11 subjektů.

12.3 20.2 Výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků

12.3.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevěděl, že jeho hlavní předmět je výroba pesticidů a jiných agrochemických přípravků.

12.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 2 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pesticidů. Oba subjekty odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 65,7 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 32,8 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 44 tis. m³, k ostatním účelům 21,7 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 15 908 hodin, což činí ročně průměrně 331 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba pesticidů a agrochemických přípravků, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových toků. Celkem se jednalo o 179 tis. m³ vody z průmyslové výroby, která byla vypuštěná během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 5,8 tis. m³ povrchová voda, pro 44 tis. m³ podzemní voda, pro 21,5 tis. m³ vodovod, 107,7 tis. m³ pocházelo z jiných zdrojů.

Subjekt vypouštěl odpadní vodu po jiném způsobu čištění než biologickém. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 3,0 mg/l BSK₅, 12,9 mg/l CHSK, 8,4 mg/l NL, 3 571 mg/l RAS, 0,46 mg/l N_{amon}, 4,8 mg/l N_{anorg}, 0,3 mg/l P_{celk}.

12.3.3 Data od vodárenských společností

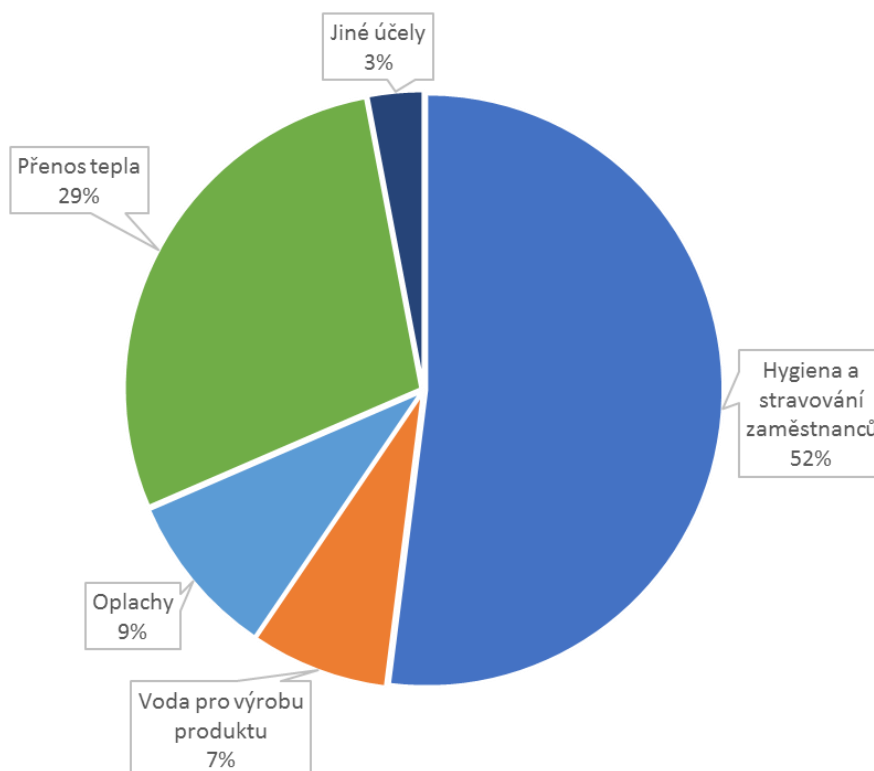
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 20.2.

12.4 20.3 Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů

12.4.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky, a to s velikostí 50–99 a 250–499 zaměstnanců.

Z vyhodnocení je patrné, že poloviční množství spotřebované vody spadá na hygienu a stravování zaměstnanců. Přibližně třetina je využita na přenos tepla a menší podíl spotřeby představují oplachy a voda pro výrobu produktu (Obr. 37).



Obr. 37: Účel využití vody při výrobě nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů

Měrná spotřeba vody činí 23,5 l/tis. Kč.

Větší podnik uvedl dva zdroje vstupních vod, a to veřejný vodovod a o něco větší podíl představuje voda z jiného zdroje (smluvní dodavatel z povrchového zdroje). Menší podnik využívá ve větší míře podzemní vody a v menším měřítku veřejný vodovod.

Větší podnik největší podíl odpadní vody předává firmě k likvidaci. Významný podíl vod se také odpaří. Poměrně malý podíl je vypouštěn do kanalizace po předčištění.

Menší podnik odpadní vody vypouští do kanalizace bez předčištění. Menší množství vod se zlikviduje odparem.

Větší podnik by uvítal dotace ke snížení investičních a provozních nákladů a jako úroveň podpory uvedl 35 %. Menší podnik nemá potřebu snižovat spotřebu vody a nemá zájem o dotace.

12.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba barev. Oba subjekty odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 20,7 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 10,4 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 19,0 tis.m³, k průtočnému chlazení 1,7 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 3 770 hodin, což činí ročně průměrně 79 dní na jeden subjekt.

Výrobě barev se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

12.4.3 Data od vodárenských společností

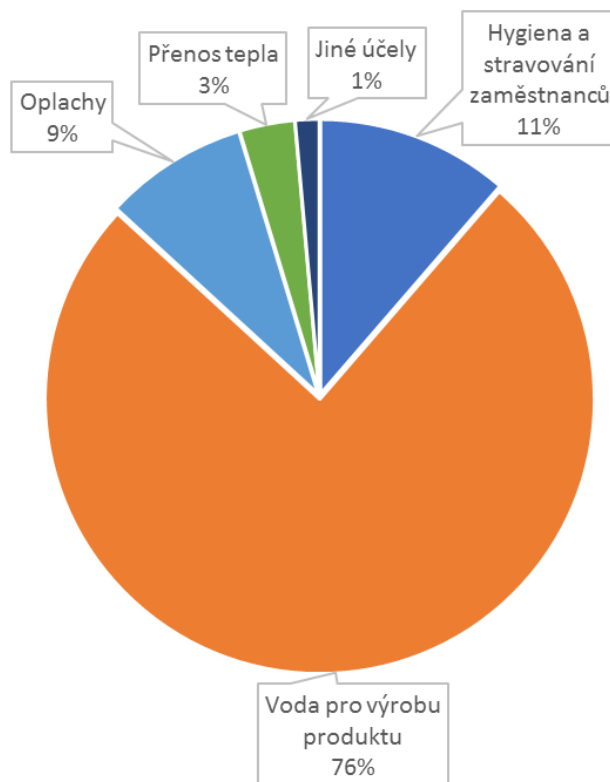
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 20.3 8,2 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 4,1 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 6,1 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

12.5 20.4 Výroba mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků, parfému a toaletních přípravků

12.5.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo 6 podniků. Jeden podnik s 20–24 zaměstnanci, jeden s 25–49 zaměstnanci a jeden s 100–199 zaměstnanci a tři podniky s 50–99 zaměstnanci.

Více jak dvě třetiny vody jsou spotřebovány na vlastní výrobu produktu. Významná část je využita na hygienu a stravování zaměstnanců. Jednotlivé rozložení spotřeby vody se dá říci, že je shodné u všech podniků (Obr. 38).



Obr. 38: Účel využití vody pro výrobu mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků, parfému a toaletních přípravků

V oblasti objemu výroby jeden subjekt (s velikostí 50–99 zaměstnanců) uvedl neúplná data, a proto nebyl do vyhodnocení započítán. Měrná spotřeba vody činí 18,3 l/tis. Kč. Ovšem je zde patrný dost velký rozptyl hodnot, kdy u dvou podniků vyšly o dva řády nižší hodnoty.

Většina podniků uvedla jako hlavní zdroj vody veřejný vodovod. Jeden podnik s velikostí 25–49 zaměstnanců uvedl jako hlavní zdroj povrchové vody. A podnik s 50–99 zaměstnanci vody podzemní.

Je zde patrný menší podíl množství odpadních vod k vodám vstupním. Zde lze předpokládat, že se značné množství vody spotřebuje na vlastní výrobu produktu.

Jeden střední podnik (50–99 zaměstnanců) disponuje biologickou čistírnou, ze které vyčištěné odpadní vody vypouští do recipientu. Přibližně stejné množství předává také další firmě k likvidaci.

Zbylé dva podniky (s velikostí 20–24 a 25–49) předávají odpadní vody k likvidaci jiné firmě.

Další podniky neposkytly v této oblasti data.

Tři podniky by využily dotace ke snížení investičních nákladů a využily by odborné poradenství.

Pouze jeden podnik uvedl výši příspěvků na podporu úspory vody. V oblasti odborného poradenství by využil výši 500 tis. Kč a v oblasti realizace průmyslových zařízení pro snížení spotřeby vody by využil příspěvek 3 000 tis. Kč.

12.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u tří subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba mýdel a detergentů, čisticích a leštících prostředků, parfémů a toaletních přípravků. Dva subjekty odebíraly vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 532 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 177,3 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 60,4 % odebraného množství, podzemní voda 39,6 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 283,8 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 248,1 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 16 738 hodin, což činí ročně průměrně 232 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba mýdel a detergentů, čisticích a leštících prostředků, parfémů a toaletních přípravků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 183,5 tis. m³ z cirkulačního chlazení a 90,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 273,7 tis. m³ vody během 17 520 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem veškeré vody před použitím povrchová voda.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vodu bez čištění, jeden po jiném než biologickém čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 2,4 mg/l BSK₅, 20,8 mg/l CHSK, 2,4 mg/l NL, 748 mg/l RAS, 0,22 mg/l N_{amon}, 4,1 mg/l N_{anorg}, 0,26 mg/l P_{celk}.

12.5.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 20.4 75,3 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 18,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 34,2 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů, 16,9 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu a 28,1 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od dvou subjektů.

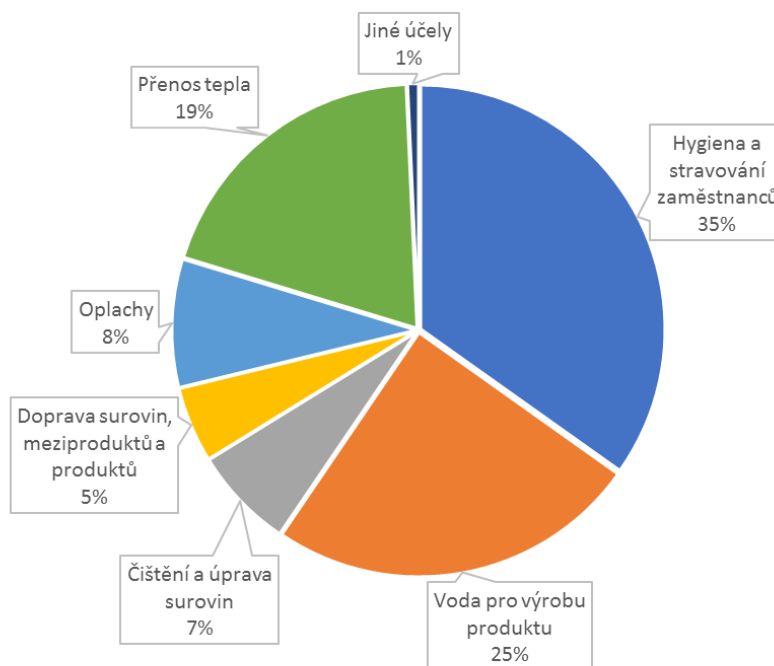
12.6 20.5 Výroba ostatních chemických výrobků

12.6.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo 7 podniků s velikostí 1–5, 6–9, 10–19, 50–99, 100–199, 250–499 a 1500–1999 zaměstnanců.

Podnik s velikostí 10–19 zaměstnanců poskytl neúplná data v oblasti spotřeby vody, a proto byl z vyhodnocení vyřazen.

Více jak třetina vody je využita pro hygienu a stravování zaměstnanců (Obr. 39). Dále pak čtvrtinu tvoří vlastní výroba produktu. Významné množství vody je také použito pro přenos tepla. U zbylých oblastí se dá hovořit o přibližně stejné míře využitého množství. U této výroby je patrná určitá rozmanitost využití vod, která se dá přisuzovat rozdílností výsledných produktů u jednotlivých podniků. U hygieny a stravování zaměstnanců se hodnoty pohybovaly od 2 do 99 %, u vody pro výrobu produktu od 1–65 % a u přenosu tepla od 0–73 %.



Obr. 39: Účel využití vody pro výrobu ostatních chemických výrobků

Podniky, které data poskytly, využívají největší podíl vody z jiných zdrojů (96 %).

Specifická spotřeba vody této výroby nelze určit, jelikož čtyři podniky neposkytly potřebná data. Průměrná specifická spotřeba vody u zbylých podniků činila 180 l/tis Kč, ovšem je zde patrný významný rozptyl u jednotlivých firem.

Pouze dva podniky využívají technologie pro čištění odpadních vod (jedná se o větší podniky). Jeden subjekt využívá usazovací jímky a druhý využívá biologické procesy. Tento podnik také produkuje organicky více zatížené vody (CHSK = 2 g/l) a také značně zasolené (RAS = 13 g/l). Vyčištěné vody poté vypouští do recipientu a část vody vypouští po předčištění do kanalizace.

Jeden subjekt předává odpadní vodu jiné firmě a zbývající, které v dotazníku odpověděly, vypouští vodu bez úprav do kanalizace.

Většina firem uvedla, že by jim vyšší investice do úspor vody pomohly ke snížení investičních a provozních nákladů. Dva podniky uvedly představu výše dotační podpory a to 4 400 000 Kč a 10–20 mil Kč, přičemž z nich by jeden podnik využil i finanční podporu na odborné poradenství a to částku 220 000 Kč.

12.6.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u osmi subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních chemických výrobků. Čtyři subjekty odebíraly vodu povrchovou, čtyři vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 23 965 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 2 996 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 99,2 % odebraného množství, podzemní voda 0,8 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 3 421 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 201,2 tis. m³, k průtočnému chlazení 18 597 tis. m³, k závlahám 9,2 tis. m³, k dodávkám do vodovodu 11,4 tis. m³, k ostatním účelům 1 725 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 49 696 hodin, což činí ročně průměrně 259 dní na jeden subjekt.

Sedm subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních chemických výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 133,2 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 15 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 17 985 z průtočného chlazení a 16,1 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 18 149,3 tis. m³ vody během 31 530 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 188 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 18 038 tis. m³ povrchová voda, pro 90 tis. m³ podzemní voda, pro 5,5 tis. m³ vodovod, zbytek pocházel z jiných zdrojů.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, pět subjektů vypouštělo chladicí vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,3 mg/l BSK₅, 22,1 mg/l CHSK, 9,1 mg/l NL, 394 mg/l RAS, 1,2 mg/l N_{amon}, 3,9 mg/l N_{anorg}, 0,33 mg/l P_{celk}.

12.6.3 Data od vodárenských společností

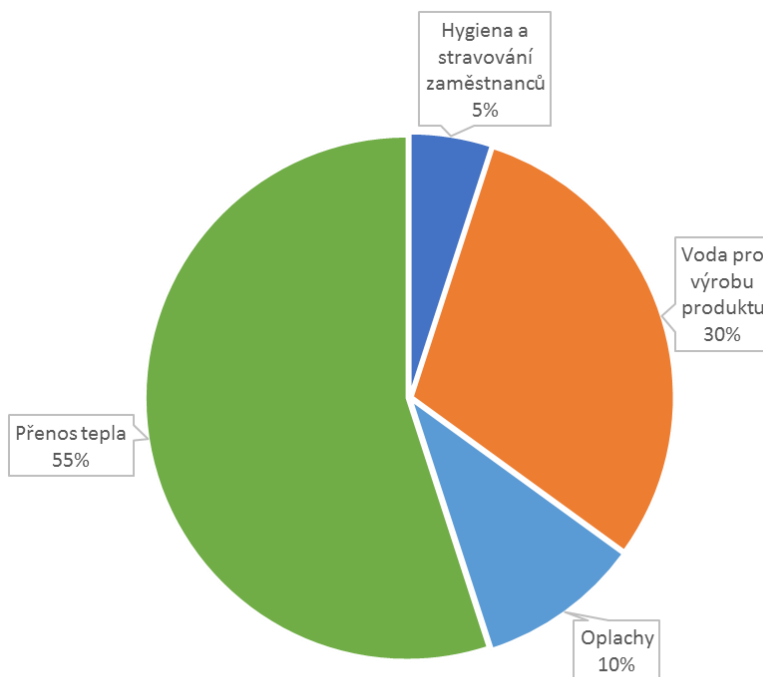
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 20.5 10,0 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 5,0 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 0,8 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

12.7 20.6 Výroba chemických vláken

12.7.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl 1 podnik s velikostí 250–499 zaměstnanců.

U této firmy největší spotřebu vody činí přenos tepla (55 %), třetinu tvoří výroba produktu (30 %), 10 % tvoří oplachy a 5 % je spotřebováno na hygienu a stravování zaměstnanců (Obr. 40).



Obr. 40: Účel využití vody pro výrobu chemických vláken

Podnik využívá jako hlavní zdroj povrchové vody (77 %). Zbylé potřebné množství využívá z veřejného vodovodu (33 %). Po vyčištění vypouští vodu do recipientu.

Specifická spotřeba vody činila 3 142 l/tis. Kč.

Vyšší investiční náklady pro úsporu vody by podniku pomohly ke snížení jak investičních, tak provozních nákladů, kde uvádí výši dotace jako 50 %. Na odborné poradenství poté 100 %. Subjekt uvedl, že v případě dotace uvažují o zřízení dešťové nádrže, kterou by využili v provozu.

12.7.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobě chemických vláken se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze odběrů vod.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba chemických vláken, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 144,2 tis. m³ vody z ostatních účelů, která byla vypuštěná během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byl pro 100 tis. m³ vodovod, 44,2 tis m³ pocházelo z jiných zdrojů.

Subjekt vypouštěl odpadní vodu po jiném způsobu čištění než biologickém. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 3,0 mg/l BSK₅, 22,8 mg/l CHSK, 12,9 mg/l NL, 2,8 mg/l N_{amon}, 4,3 mg/l N_{anorg}, 0,5 mg/l P_{celk}.

12.7.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 20.6.

13 CZ-NACE 21 VÝROBA ZÁKLADNÍCH FARMACEUTICKÝCH VÝROBKŮ A FARMACEUTICKÝCH PŘÍPRAVKŮ

Tento oddíl zahrnuje výrobu základních látek pro farmaceutické přípravky a výrobu farmaceutických přípravků. Zahrnuje také výrobu léčiv chemického nebo botanického původu.¹⁴⁷

13.1 21.1 a 21.2 Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků¹⁴⁸

13.1.1 Charakteristika výroby farmaceutických látek

Průmyslová výroba léčivých látek chemickou syntézou je založená na složitých po sobě jdoucích organických reakcích a na využití mikrobiologických procesů. Dle toho se dělí na syntetickou a biosyntetickou přípravu a na výrobu léčivých přípravků ze surovin rostlinného a živočišného původu. Jedná se, podle způsobu a oblasti použití na: antibiotika, vitamíny, syntetické léčivé přípravky, fytochemické a organické preparáty. Je to odvětví s velmi vysokými nároky na kvalitu vody vstupující do procesu výroby.

V roce 2006 byl chemický průmysl třetím největším průmyslovým odvětvím v Evropě, zaměstnávající přímo 1,7 milionu lidí a další 3 miliony lidí v navazujících odvětvích s celkovým obratem 125 bilionů Euro. Farmaceutický průmysl z toho zaujímá 26% podíl z celkového obratu. Bližší přehled ekonomických dat uvádí Tab. 39.

¹⁴⁷ www.nace.cz

¹⁴⁸ Belkacem M. a kol. (2008). Water produce for pharmaceutical industry: role of reverse osmosis stage. *Desalination* (221)

European commission document: *Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals* (2006)

Strade E. a kol. (2020), *Water efficiency and safe re-use of different grades of water – Topical issues for pharmaceutical industry. Water Resources and Industry* (24)

Milanesi a kol. (2020) *Pharmaceutical industry riding the wave of sustainability: Review and opportunities for future research. Journal of Cleaner Production*

S.V. Jakovlev, J. Chudoba a kol. (1990), *Čištění odpadních vod chemicko-farmaceutického průmyslu. Nakladatelství technické literatury, n.p.*

Čermák J. (2014), *Voda a Průmysl- Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, ISBN 978 – 80 – 7414 – 880 – 4.*

Tab. 39: Ekonomická data evropského farmaceutického průmyslu

	1985	1990	2000	2001
	Miliony EUR			
Výdaje na výzkum a vývoj	4 300	7 900	17 000	18 900
Hodnota farmaceutického trhu	27 600	42 100	87 000	98 700
Hodnota farmaceutického trhu v maloobchodních obrotech	43 200	67 900	131 000	151 600
	Počet zaměstnanců			
Zaměstnanost	437 600	505 000	540 000	582 300

13.1.2 Voda v procesu

Voda vstupující do výroby ve farmaceutickém průmyslu pochází ze dvou hlavních zdrojů. Těmi jsou voda čerpaná z podzemních vrtů a voda z veřejných vodovodních řadů. Dle kvality této vody je nadále přistupováno k její další úpravě a využití. Dále popisované postupy jsou obecné a mohou se samozřejmě dle lokality lišit.

Voda z podzemního vrtu → odstranění železa → **chladicí vody**

Voda z veřejného řadu (pitná voda) → odstranění železa/mechanická filtrace → změkčování vody → filtrace přes aktivní uhlí → reverzní osmóza (vznik retentátu) → odplynění vody → **demineralizovaná/upravená voda**

Takto upravená voda se používá jako vstupní surovina do chemické syntézy, nebo slouží v posledním kroku mytí chemických reaktorů, pokud se např. jedná o šaržovitou výrobu.

Na základě příslušného českého lékopisu se rozlišují tři druhy kvality vody:

- Aqua purificata (voda čištěná) – určená pro přípravu a výrobu přípravků, u kterých není požadována sterilita a nulový obsah pyrogenních látek
- Aqua pro iniectione (voda na injekci) – určená pro přípravu a výrobu léků a léčivých přípravků pro parenterální podávání
- Aqua valde purificata (voda vysoce vyčištěná) – určená pro přípravu a výrobu přípravků, u kterých je potřeba voda vysoké biologické kvality

Voda z veřejného řadu (pitná voda) → odstranění železa/mechanická filtrace → změkčování vody → reverzní osmóza (vznik retentátu) → vstupní surovina do generátoru vodní páry → **vodní pára**

Vybrané požadavky na kvalitu vody ve farmaceutickém průmyslu uvádí Tab. 40.

Tab. 40: Požadavky na kvalitu vody ve farmaceutickém průmyslu

Parametr	Demineralizovaná/upravená voda		Voda pro injekční použití	
	Evropa	USA	Evropa	USA
TOC (µg/l)	<500	<500	<500	<500
Vodivost (µs/cm)	≤4,3 při 20 °C	≤1,3 při 25 °C	≤1,1 při 20 °C	≤1,3 při 25 °C
Dusičnany (mg/l)	≤0,2	-	≤0,2	-
Těžké kovy (mg/l)	≤0,1	-	-	-
Aerobní bakterie	≤100 KTJ/ml	≤100 KTJ/ml	≤10 KTJ/ml	≤10 KTJ/ml
Bakteriální endotoxiny (I.U./ml)	-	-	≤0,25	≤0,25

S jakkoliv na počátku upravenou vodou, je po jejím použití ve výrobním procesu a změnou jejích vlastností, nakládáno jako s vodou odpadní.

Odpadní vody vznikají v průběhu celého procesu, lépe řečeno ve všech fázích procesu: při úpravě vstupních surovin, při vlastní výrobě/organické syntéze a při separaci a čištění produktů výrobního procesu.

Přehled proudů odpadní vody, kontaminantů a relevantních sledovaných parametrů je uveden v Tab. 41.

Tab. 41: Přehled proudů odpadní vody, kontaminantů a relevantních sledovaných parametrů při výrobě farmaceutických látek

Hlavní zdroje:
• Matečné louhy
• Prací vody z čištění produktů
• Parní kondenzáty
• Quench voda
• Proudů odpadních vod z čištění odpadních plynů nebo čištění spalin
• Znečištěná voda z vakuové odparky
Další zdroje:
• Retentát z úpravy užitkové vody
• Odpadní voda z odkalování chladících systémů
• Odpadní voda z promývání filtrů
• Odpadní vody z laboratorních a pilotních testovacích provozů
• Odpadní vody z toalet
• Srážkové vody z kontaminovaných povrchů
• Průsaky skládkových vod
Kontaminanty:
• Znereagované vstupní suroviny
• Produkční zbytky
• Zbytky pomocných látek, katalyzátorů
• Meziprodukty
• Nechtěné vedlejší produkty
Relevantní parametry:
• Obecně: Toxicita
• Organické zatížení: CHSK/TOC, BSK, biologická rozložitelnost, AOX, bioakumulace, rozpouštědla
• Anorganické zatížení: těžké kovy, $N_{celk.}$, $N-NH_4$, $P_{celk.}$
• Ostatní: pH, hydraulické zatížení, teplota
Příčiny vysokého zatížení
• CHSK/TOC, BSK, AOX – organické látky rozpustné nebo mísitelné s vodou
• Nízká biologická rozložitelnost
• AOX – halogenderiváty vstupních surovin, halogenovaná rozpouštědla, halogenované produkty
• Těžké kovy – těžké kovy v podobě vstupních surovin, katalyzátorů nebo kovů, které nejsou součástí organických molekul

Výroba léčivých látek je heterogenní proces, při kterém se dostávají z různých technologií do odpadní vody minerální soli, kyseliny i zásady, včetně početné skupiny organických a anorganických produktů a meziproduktů, které vznikly při chemických a biochemických syntézách při cíleném získávání účinných látek ze surovin rostlinného a živočišného původu, neúplně zreagované výrobní meziprodukty, pomocné látky jako jsou rozpouštědla, které ve výsledném produktu již nejsou.

Koeficienty spotřeby jednotlivých surovin mohou být řádově vyšší, než je množství finálního produktu, a to se týká i spotřeby vody. Koeficientem spotřeby je myšlen poměr hmotnosti dané suroviny ku hmotnosti výsledného produktu.

Jako příklad je uvedena produkce odpadních vod z výroby vitamínu B₆. Objemy uvedené v Tab. 42 jsou v přepočtu na 1 t produktu.

Tab. 42: Odpadní vody z výroby vitamínu B₆ (přepočtené na 1 t produktu)

Odpad	Množství OV v m ³ na 1 t produktu	Barva	pH	Veškeré látky (mg/l)	CHSK (mg/l)
Vodný roztok KCl	5,4	žlutá	1,7-2,6	500 000– 540 000	40 000 – 310 000
Směs kys. sírové a chlorovodíkové	10,0	bezbarvá	1,9	-	1700
Rektifikační zbytek	2,5	bezbarvá	4,1 – 5,1	40–460	17 000 – 143 000
Destilát zředěného alkoholu	25	žlutá	4,5 – 5,5	1 200 – 17 200	150 000
CELKEM	42,9				
Destilát s obsahem sloučenin kyanovodíku	5,0	červená	9,4 - 14	15 000	
Vodný destilát	10,0				
Kyselý destilát	9,0	zelená	2,2	1 200	3 200
Vodná vrstva	2,9	hnědá	6,5 – 8,0	420 000	350 000
Vodná vrstva po odsazení benzenu	21,0				
Zbytek z rektifikace ethanolu	0,54				
CELKEM	48,4				
Zbytek z rektifikace toluenu	0,6	hnědá	9,0	23 000	24 500 – 81 000
Vodná vrstva	12,8	hnědá	8,1	141 000	1 065 800
Zbytek z rektifikace toluenu (spodní vrstva)	14,4	hnědá	8,1	16 500	81 000
Matečný louh po oddělení meziproduktů	85,2	hnědá	8,7	144 000 – 310 000	330 000 – 800 000

CELKEM	113,0				
Oxidy dusíku	1 150	bezbarvá	5,6	550	130
Matečný roztok a promývací voda	185	hnědá	2,8	14 400	23 000 – 106 000
CELKEM	1335				
Kyselá voda po rozdělení vrstev	104	hnědá	1,3	7 100	4 500
Alkalická voda po rozdělení vrstev	26,7	hnědá	3,5 – 5,7	1 300 – 20 000	1 200 – 5 800
Isopropanolová voda	8,0	žlutá	3,1 – 6,0	5 600 – 7 000	10 400 – 16 500
Směs kys. sířičité a chlorovodíkové	9,0	žlutá	1,0 – 1,6	-	
CELKEM	147,7				
Kyselý vodný destilát	2520	bezbarvá	1,0 – 3,3	1 200 – 1 300	1 700 – 16 000
Matečný roztok etheru	0,7	hnědá	0,8	181 000	26 500 – 255 000
Destiláty z regenerace	0,45		4,1	580	1 400 000
CELKEM	2521,2				
Vodný destilát	11,5	bezbarvá	5,0		900 – 11 000
Kyselé destiláty	0,64	bezbarvá	0,6 – 1,0		8 800 – 12 000
Matečný roztok	5,7	hnědá	1,5	23 000	5 800 000
CELKEM	17,84				
Odpadních vod CELKEM	4226,3	žlutá	0,2 – 1,6	52 000 – 67 000	225 000 – 275 000

Přiložená Tab. 42 názorně ilustruje velmi často komplikované složení odpadních vod, vznikajících ve farmaceutickém průmyslu, které má samozřejmě za následek nutnost kombinace vícero technologických postupů při jejich čištění a s tím rostoucí provozní i investiční náklady při realizaci čistírny odpadních vod, včetně kalové koncovky a případné uvažované zpětné úpravy např. pro užitkové účely.

Rozdělení koncentrace polutantů do proudů odpadní vody není rovnoměrné. Praxe vede k odhadu, že 20 % celkového objemu odpadních vod obsahuje 80 % zatížení polutanty.

13.1.3 Potřeba vody/odpadní vody

Variabilita ve složení odpadních vod je samozřejmě proměnlivá v závislosti na technologickém postupu výroby jednotlivých farmaceutických přípravků, stejně tak jako množství takto vzniklých

odpadních vod, či množství spotřebované vody na výrobu jedné tuny produktu. Množství může kolísat mezi 50 m³ a 73 000 m³ na 1 tunu, jak ilustruje přehled uvedený v Tab. 43.

Tab. 43: Specifická produkce z výroby některých vybraných léčiv

Přípravek	Množství odpadních vod (m ³ /t)	Přípravek	Množství odpadních vod (m ³ /t)
Theobromin	276	Promedol	91 200
Kofein	438	Streptocid	298
Sulfadimethoxin	625	Ftivazid	1 000
Sulfadimezin	282	Aminalon	2 500
Furacilin	2 420	Vitamin C	50
Piperazin - hexahydrát	140	Vitamin A	960
Hexobarbital	370	Vitamin B ₆	4 220
Synthomycin	1 850	Tetracyklin	6 200
Fenobarbital	915	Benzylpenicilin	3 600
Parmidin	700	Streptomycin	7 300
Rivanol	2 210	Polymixin	73 000
Amidopyrin	3 200	Oleandomycin	10 000

Množství vznikajících odpadních vod je samozřejmě silně závislé na vstupních výchozích surovinách, jako příklad lze zmínit výroba Amidopyrinu, kdy při produkci, ve které se vychází z primární suroviny (antipyrinu) je množství produkovaných odpadních vod 3 200 m³, pokud je však výchozí surovinou 1-fenyl-3methyl-5-pyrazolon, klesá produkce odpadních vod řádově, konkrétně k hodnotě blízké 200 m³ na tunu produktu.

Odhad produkovaných odpadních vod dle charakteru vyráběných farmaceutických preparátů je poměrně komplikovaný, avšak při postupu výroby z primárních surovin lze uvažovat údaje uvedené v Tab. 43. Pokud by bylo použito jako vstupního produktu, určitého stupně meziprojektu, klesne produkce odpadních vod na 10–40 % uváděného množství. Pro odhad celkového množství odpadních vod i z přidružených technologických celků souvisejících z funkcí podniku (energetické objekty, hygienická zařízení, zařízení k ochraně životního prostředí), lze pro orientační stanovení uvedená data násobit koeficientem 1,1 až 1,4.

Dalším důležitým aspektem ovlivňujícím specifickou spotřebu odpadní vody na tunu produktu je samozřejmě i celková roční produkce výrobního podniku, ty lze rozdělit dle výrobní kapacity do tří skupin a dále také dle charakteru vyráběných přípravků (Tab. 44).

Tab. 44: Produkce odpadních vod dle velikosti výroby

Výroba	Průměrná roční produkce OV (m ³ /t)
Syntetické léčivé přípravky	
nízkokapacitní (pod 5 t/rok)	17 000
středně kapacitní (5 až 100 t/rok)	8 400
velkokapacitní (nad 100 t/rok)	700
Vitaminy	
nízkokapacitní (pod 5 t/rok)	5 000
středně kapacitní (5 až 100 t/rok)	2 500
velkokapacitní (nad 100 t/rok)	500
Antibiotika	
nízkokapacitní (pod 5 t/rok)	85 000
středně kapacitní (5 až 100 t/rok)	55 000
velkokapacitní (nad 100 t/rok)	10 000

13.1.4 Nevratné ztráty vody

U většiny technologických stupňů výroby léčiv (farmaceutických produktů) je nutno dodržovat určitý teplotní režim. Ten je zajišťován výměníky tepla, v nichž často bývá teplosměnným médiem voda. Z hlediska racionalizace provozu se tato voda používá v rámci zřízených cirkulačních okruhů. K chlazení cirkulační vody dochází v chladících věžích různé konstrukce. Kapacita cirkulačních okruhů, může v závislosti na velikosti výroby, činit 10 000 až 15 000 m³/d, ale v extrémních případech může činit až 500 000 m³/d. Voda je v rámci racionálně řízeného chladícího okruhu využita 5 až 6,5krát.

Při chlazení vody v chladících věžích dochází ke ztrátám způsobeným odparem a úletem kapek. Rozsah ztrát závisí na velmi špatně ovlivnitelných klimatických a konstrukci chladících věží. Aby se zamezilo tvoření kotelního kamene, biologickému zarůstání a korozi, doplňuje se systém přídatnou vodou s přípravky, která kompenzuje zmiňované ztráty. Tuto přídatnou vodu je nutné ošetřit dávkováním inhibitorů koroze a biocidních přípravků.

13.1.5 Možnosti úspor vody

Principiálně by šlo tyto nevrátané ztráty vody kompenzovat využitím vyčištěných farmaceutických odpadních vod. Průmyslové odpadní vody se velmi často čistí ve směsi se splaškovými odpadními vodami na biologické čistírně odpadních vod. Nicméně vzhledem k jejich charakteristice popsané v bodech výše je tento proces poměrně komplikovaný vzhledem k možným výkyvům ve složení a

negativním dopadům na mikroorganismy aktivovaného kalu. Po biologickém čištění mohou být odpadní vody zakaleny a mohou obsahovat zřetelné množství suspendovaných látek, majících původ ve vynášení nevelkého množství aktivovaného kalu z aktivačních nádrží.

Vzhledem k biologicky obtížné rozložitelnosti organických sloučenin obsažených v odpadních vodách by bylo vhodné provozovat ČOV s anaerobním stupněm, kde by docházelo k odstranění velké části organického zatížení, v kombinaci s aktivací s vyšším stářím aktivovaného kalu zachyceným na mobilních nosičích tzn. např. MBBR nebo zamezit nekontrolovaným únikům kalu instalací membránových mikro/ultrafiltračních modulů doplněných o úpravu vody na úroveň, splňující požadavky pro napájecí/užitkové vody.

Nicméně takto provozovaná vodní linka s sebou nese poměrně vysoké investiční i provozní náklady, které pokud nejsou podpořené legislativními regulativy, či jinou motivací ze strany státu, či bezprostředního okolí, velmi často vedou k odběru lépe dostupné vody z podzemních zdrojů, či veřejného vodovodního řadu.

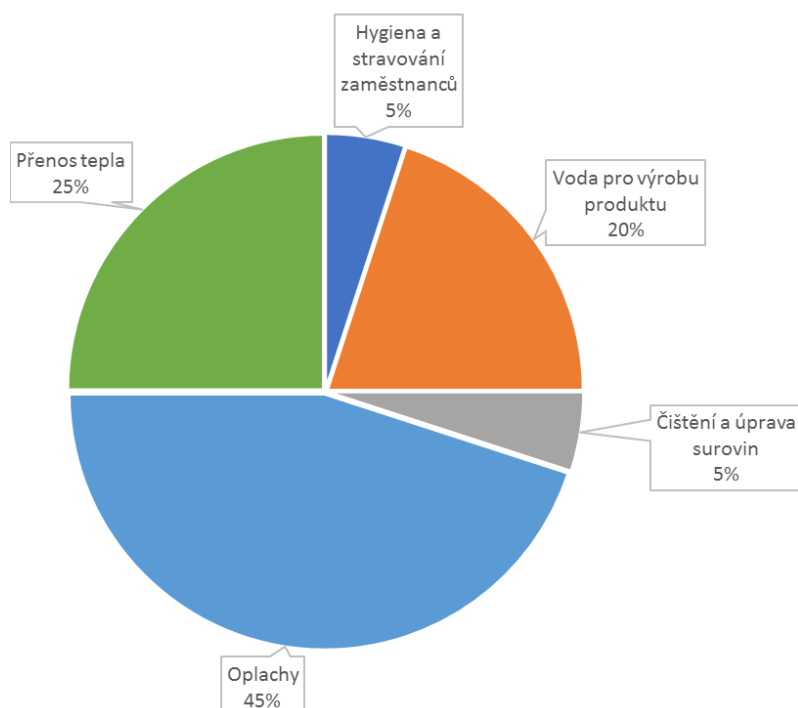
Variantou k opětovnému využití odpadní vody vzniklé ve výrobním podniku farmaceutického závodu, by bylo umožnění využití vyčištěné odpadní vody z blízké čistírny komunálních odpadních vod, např. pro chlazení, energetiku či hašení. Toto opatření by snížilo i tlak na vodní zdroje v dané oblasti. Samozřejmě se nabízí využívání dešťových vod v místě zadržení.

13.2 21.1 Výroba základních farmaceutických výrobků

13.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl 1 podnik s velikostí 250–499 zaměstnanci.

Hlavní část vody je spotřebována na oplachy (45 %). Významnou část také tvoří voda potřebná pro přenos tepla (25 %) a vlastní výrobu produktu (20 %). Zbylé kategorie (hygiena a stravování zaměstnanců a čištění a úprava surovin) byly zastoupeny jen z 5 %. Je zde patrné, že velké množství vody zůstává v procesu. Dochází zde k využití určité formy recyklace (Obr.41).



Obr. 41: Účel využití vody při výrobě základních farmaceutických výrobků

Tato firma využívá celkem tři zdroje vody, kde největší podíl spadá na veřejný vodovod (43 %). Dále pak využívá podzemní vody (30 %) a vody povrchové (27 %).

Specifická spotřeba vody u této výroby činí 260 l/tis. Kč.

Subjekt vlastní čistírnu odpadních vod, ze které vody vypouští do recipientu a menší podíl předává další firmě.

Firma uvedla, že by ji vyšší investice do úspor vody pomohly ke snížení investičních nákladů, kde si dotační podporu představuje ve výši 25 %. V oblasti dotací týkající se odborného poradenství by si subjekt představoval částky v řádech statisíců. Podnik také zmínil problémy v případě jednání se soukromými vlastníky pozemků při zřízení vodovodu.

13.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u sedmi subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba základních farmaceutických výrobků. Dva subjekty odebíraly vodu povrchovou, pět vodu podzemní. Celkem bylo 824,7 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 117,8 tis. m³. Voda z povrchových zdrojů tvořila 34,4 % odebraného množství, podzemní voda 65,6 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 234,2 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 94,7 tis. m³, k průtočnému chlazení 452,6 tis. m³, k ostatním účelům 43,3 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 29 810 hodin, což činí ročně průměrně 177 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba základních farmaceutických výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 353 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 41,6 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 450,1 z průtočného chlazení a 93,3 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 938 tis. m³ vody během 17 520 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 205 tis. m³ povrchová voda, pro 487,2 tis. m³ podzemní voda, pro 245,7 tis. m³ vodovod.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl chladicí vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 8,8 mg/l BSK₅, 93,4 mg/l CHSK, 12,0 mg/l NL, 564 mg/l RAS, 0,35 mg/l N_{amon}, 1,8 mg/l N_{anorg}, 0,87 mg/l P_{celk}.

13.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 21.1.

13.3 21.2 Výroba farmaceutických přípravků

13.3.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba farmaceutických přípravků.

13.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba farmaceutických přípravků. Oba subjekty odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 9,5 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 4,8 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 7,0 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 2,5 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 8 902 hodin, což činí ročně průměrně 185 dní na jeden subjekt.

Výrobě farmaceutických přípravků se v roce 2018 nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

13.3.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 21.2 2,9 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 0,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1,1 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů a 0,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

14 CZ-NACE 22 VÝROBA PRYŽOVÝCH A PLASTOVÝCH VÝROBKŮ

Tento oddíl zahrnuje výrobu pryžových a plastových výrobků. Třebaže je charakterizován surovinami používanými při výrobě, neznamená to, že zahrnuje výrobu všech výrobků vyrobených z těchto surovin.¹⁴⁹

14.1 22.1 Výroba pryžových výrobků a 22.2 Výroba plastových výrobků

14.1.1 Obecná charakteristika výroby pryžových a plastových výrobků

V souladu s mezinárodní klasifikací NACE Rev.2 se odvětví dělí na dva velké výrobní obory: CZ-NACE 22.1 Výroba pryžových výrobků (cca 62 %) a CZ-NACE 22.2 Výroba zboží z plastů. V oboru CZ-NACE 22.1 je největší položkou soubor CZ-NACE 22.11 Výroba pryžových pneumatik a vzdušnic (podíl na tržbách cca 65 %) v oboru CZ-NACE 22.2, který zahrnuje široký sortiment produktů např. plastové desky, fólie, hadice, obaly z plastů, plastové výrobky pro stavebnictví apod.

Výroba pryžových a plastových výrobků je extrémně různorodá, zejména variabilitou vstupních materiálů (různých kaučuků a jejich směsí, ze kterých se různé typy pryže a pryžových výrobků vyrábí a celého spektra syntetických polymerů (plastů) a opět jejich směsí včetně rozhodujících přísad). Možná ještě vyšší je variabilita různých aditiv (pomocných látek), které se ať už do polymerů na bázi přírodního či syntetických kaučuků nebo do „nepružných“ polymerů (plastů) přidávají s cílem jejich různé funkcionalizace, úpravy fyzikálních vlastností, colorizace aj. Pokud jde o finální produkty ty obsahují velmi širokou paletu homogenních (pryžových nebo plastových) výrobků, ale velmi často také tvoří hybridní výrobky kombinací materiálů (pryž-plast-textil-kov-sklo).

V České republice je evidováno celkem cca 5 200 aktivních podnikatelských subjektů, které měly jako svou hlavní podnikatelskou činnost zapsán dle Klasifikace ekonomických činností odvětví NACE 22. Mezi největší z nich patří Continental Barum s.r.o., MITAS a.s., HUTCHINSON S.A., Devro s.r.o., RAVAK a.s., GRUPO ANTOLIN TURNOV s.r.o., Tristone Flowtech Czech Republic s.r.o., AKT plastikářská technologie Čechy, spol. s r.o., Galvanoplast Fischer Bohemia, k.s., CIKAUTXO CZ s.r.o., A.RAYMOND JABLONEC s.r.o., SaintGobain Construction Products CZ a.s., GUMOTEX, akciová společnost, P-D Refractories CZ a.s., SPUR a.s., Gumárny Zubří, RECTICEL Interiors CZ s.r.o. aj.

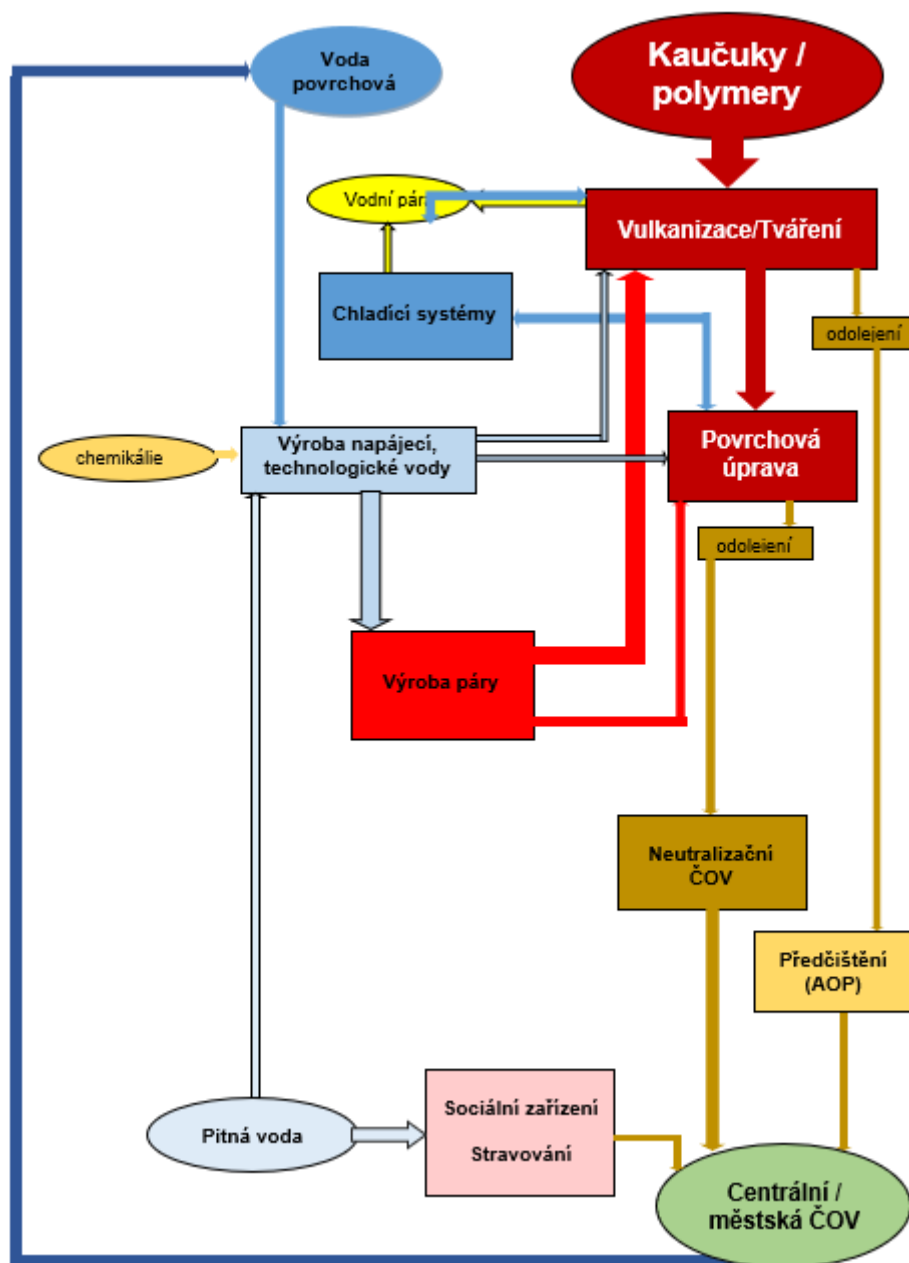
Výroba pryžových a plastových výrobků je v porovnání s ostatními odvětvími v ČR relativně malé odvětví (podle podílu na HPH, ca 1 %).

¹⁴⁹ www.nace.cz



Technologické výrobní procesy jsou opět mimořádně různorodé, ovšem základním sdružujícím prvkem je tváření pryžových nebo plastových polymerů, a to buď lisováním ve formách, vstřikováním do forem nebo tváření přes různé typy tvářecích hlav (výroba hadic, trubic aj.).

Voda vstupuje do těchto procesů velmi málo, nejčastěji jako médium používané pro **čištění povrchů**, zejména částí tvářecích strojů, v případě výroby pryže i jako **medium při výrobě**, v některých případech i jako rozpouštědlo polymerů (např. polyvinyl alkohol) před jejich síťováním. Nejčastěji je z hlediska spotřeby vody rozhodující **výroba napájecí vody a páry**, která slouží k vyhřívání lisů, vulkanizačních a tvářecích forem nebo i tvářecích hlav. Vzorový řetězec výroby pryžových a plastových výrobků je uveden na Obr. 42.



Obr. 42: Vzorový řetězec výroby pryžových a plastových výrobků

Výjimkou jsou podniky zaměřené na povrchové úpravy plastů, které často kombinují povrchové úpravy plastů a kovů.

Z variability surovin, pomocných látek a výrobků plynou jen částečné rozdíly v nárocích na kvalitu technologické vody a typem a intenzitou znečištění produkovaných odpadních vod.

Formální třídění výroby pryžových a plastových výrobků je dle kódu CZ – NACE následující:

- 22.1 Výroba pryžových výrobků
- 22.2 Výroba plastových výrobků

14.1.2 Výroba pryžových výrobků

Výroba pryžových výrobků je zejména s ohledem na výrobu pneumatik cca 2x větší (HPH) než výroba plastových výrobků. V případě výroby pryžových výrobků jsou částečné rozdíly dle toho, které kaučuky se používají. Přírodní kaučuk se dnes na trh dodává ve formě SMR (Standart Malaysian Rubber) nebo SIR (Standart Indonesian Rubber), což jsou balíky velmi jakostního, vysušeného a vysráženého kaučuku. V Evropě tvoří pouze ca 11 % spotřeby kaučuku. Přírodní kaučuk je využíván jako jedna ze surovin pro výrobu pneumatik, podešví obuvi nebo pryžových nití. Vhodnou náhradou přírodního kaučuku je petrochemicky vyráběný Isopren.

Butadien-styrenový syntetický kaučuk se stal nejběžněji využívaným syntetickým kaučukem. Syntetické kaučuky jsou tedy elastomery vyráběné nejčastěji z petrochemických surovin. Hlavními předpoklady pro syntetický kaučuk využitelný v technologiích jsou:

- Vysoká molekulová hmotnost
- Amorfni struktura v nedeformovaném stavu a za normální teploty
- Nízká teplota skelného přechodu ($-40\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Schopnost řídkého zesíťování hlavními nebo vedlejšími valencemi

Syntetické kaučuky dělíme do dvou kategorií z hlediska použití:

- Kaučuky pro běžné použití

Pro tento typ kaučuků je typická poměrně nízká cena a vyšší objem spotřeby. Řadíme zde nejčastěji kopolymery a homopolymery butadienu a isoprenu (SBR, BR, IR, EPM, EDPM). Jsou téměř nepolární, tudíž dochází k jejich rozkladu pomocí benzínu, chlorovými rozpouštědly a oleji. Díky tomu jsou tyto kaučuky odolné vůči oděrům a pružné.

- Kaučuky pro speciální použití

Využívají se v případě potřeby kaučuku odolného vůči vyšším teplotám – teplovzdorné (Q, FPM) či oleji – olejovzdorné. (CR, IIR, NBR, OT).

Pro výrobu pryží jsou ke kaučukům a jejich směsím přidávány:

Plastifikační činidla

látky urychlující plastifikaci kaučuku různého složení jako aromatické merkaptany nebo jejich soli, peroxidy, nitro-, nitroso-, hydrazo- a diazo- sloučeniny, tiuramdisulfidy, deriváty močoviny, guanidiny, redoxní systémy a kovy přechodné valence

Vulkanizační činidla

Cílem vulkanizace je tvorba chemických vazeb mezi molekulami kaučuku. Dochází přitom k zásadním změnám vlastností kaučuku, z převážně plastického stavu přechází v elastickou pryž. Zlepšují se vlastnosti jako je pevnost, odrazová pružnost, odolnost proti nízkým a vysokým

teplotám, roste tvrdost a modul, snižuje se tažnost a trvalá deformace. Nejběžnějšími vulkanizačními činidly jsou: síra, donory síry, selen, telur, peroxidy, kovové kysličníky a reaktivní pryskyřice.

Aktivátory a retardéry vulkanizace

Samotná síra bez pomoci aktivátorů vulkanizace by byla velmi slabým vulkanizačním činidlem, proto se do směsí přidávají také aktivátory. Podstata aktivace při vulkanizaci sírou spočívá v nárůstu síťovací účinnosti vulkanizačního systému. Jako aktivátorů se používá oxidů kovů: ZnO, MgO, CaO a CdO.

Urychlovače vulkanizace

Cílem urychlovačů je zrychlení procesu vulkanizace a zefektivnění vázání síry. To vede ke zlepšení vlastností pryže, jako teplovzdornost, odolnost proti měknutí při nadměrném zahřívání a stárnutí. Urychlovače, síra a aktivátory vulkanizace tvoří vulkanizační systém. Vyráběné urychlovače dělíme na pomalé (aminy, guanidiny), rychlé, velmi rychlé (tiuramy a kombinace urychlovačů) a ultraurychlovače (ditiokarbamáty, xantogenáty).

Anitioxidanty a antiozonanty (antidegradanty)

Antidegradanty jsou látky, které zabraňují předčasnému stárnutí pryže.

Plniva

Plniva mají za cíl upravit směs tak, aby byla dobře zpracovatelná a zlepšit fyzikálně-mechanické vlastnosti vulkanizátů a v případě levných plniv snížit cenu výrobku. Plniva dělíme na saze, světlá plniva a ostatní.

Změkčovadla

Dávkování plniv do směsí dochází v nevulkanizovaném stavu. Z toho důvodu přidáváme do směsi změkčovadla. Změkčovadla zlepšují také disperzi plniv a přísad, snížení teploty a spotřeby energie při míchání a upravují fyzikální a mechanické vlastnosti pryže (tvrdost, odrazovou pružnost a mrazuvzdornost). Jako změkčovadla se používají minerální oleje, parafin, asfalty, vosky, oleje, pryskyřice, smoly, smrkový dehet, kalafuna, estery, kapalné polymery nebo pryskyřice

V zásadě lze výrobu pryžových produktů do několika základních skupin:

1. produkce gumárenských směsí pro výrobu pneumatik Největší je produkce pláštěů na osobní automobily. Jedná se o nejčastější gumárenský výrobek a jeho výroba zahrnuje nejvíce inovací. Při výrobě pláštěů pneumatik je spotřebováno asi 80 % veškerého kaučuku. Pláště zahrnují kromě gumárenské směsi skleněná vlákna, ocelová lana zaručující pevnost, textilní nebo ocelové kordy
2. výroba pryžové obuvi (celopryžová lisovaná – holínky; celopryžová lepená)
3. výroba hadic
4. výroba opláštění kabelů
5. dopravní pásy
6. podlahoviny

7. lehčená pryž

14.1.3 Výroba plastů

Hlavní surovinou pro výrobu plastů jsou ropa, zemní plyn, uhlí, voda a vzduch. Z těch se nejdříve vyrobí chemickou cestou výchozí produkty (monomery), např. ethylen nebo formaldehyd (viz kap. 1.10.2 výroba rafinovaných ropných produktů a 1.11 chemická výroba). Chemickým spojením monomerů (polymerací) vznikají molekuly nazývané makromolekuly. Všechny plasty jsou polymery. V praxi mají plasty označení, která jsou odvozena z jejich chemických názvů. Např. polyvinylchlorid se značí PVC, polyetylen PE. Plasty se vyrábějí třemi procesy: polymerací, polykondenzací a polyadací.

Pod pojmem výroba plastových výrobků uvažujeme následující postupy:

1. Tvarování – způsob tvarování plastu je určen druhem plastu, požadovaným tvarem a vyráběným množstvím. Výlisky z termoplastů se vyrábějí vstřikováním, protahováním a foukáním. Polotovary, např. desky, profily, fólie a trubky se vyrábějí válcováním a protlačováním.
2. Spojování – plasty lze spojovat svařováním a lepením. Lze je slepit i s jinými látkami, např. s dřevem, kovem, betonem.
3. Svařování – tím rozumíme spojování termoplastů teplem a tlakem s použitím nebo bez použití dalších látek.
4. Lepení – plasty lze až na pár výjimek (polyetylen) dobře slepovat

Nejvíce plastů se spotřebovává na výrobu obalového materiálu (35-45 %). Další 20 % tvoří stavební materiály.

14.1.4 Voda v technologickém procesu výroby pryžových a plastových výrobků

Z pohledu nároků na potřebu vody je problematické jednoznačně generalizovat hlavní procesy spotřeby vody. Obecně nejsou nároky na potřebu vody vysoké. Jak bylo již v úvodu uvedeno majoritní část pokrývá příprava vody pro napájení chladících systémů a na výrobu páry, která je většinou používána pro vyhřívání jak vulkanizačních forem, tak forem na výrobu plastů. Druhým místem spotřeby vody i produkce odpadních vod jsou zejména v gumárenském průmyslu oplachové vody používané k oplachu tvářecích forem i finálních výrobků od pomocných činidel snižujících lepivost (lubrikanty). Zjednodušeně lze procesy z hlediska spotřeby vody popsat následovně:

- bezvodé procesy (tváření plastů ev. pryží foukáním, tažením, protlačováním)
- oplachy tvářecích a vulkanizačních forem
- výroba vody pro výrobu páry a chladící systémy
- oplachy plastových výrobků před pokovováním
- oplachové vody z povrchové úpravy plastů

Optimalizaci spotřeby vody lze pro jednotlivé výroby hledat zejména v oblastech:

1. Organizačně – technická stránka výrob (technologická kázeň, BOZP, aj.)
2. Zásahy do vlastního technologického procesu s cílem minimalizovat spotřebu vody (úpravy reglementů, instalace pokročilých technologií)
3. Úpravy vlastního vodního hospodářství (technologie separace vod, znovuvyužití oplachových vod po předčištění, úpravy spotřeby a rozvodu páry, zejména u přímých ohřevů)

Většina výrobních procesů je bezvodých. Oplachové vody se řeší předčištěním destabilizací emulzí a odolejením a následným dočištěním na vlastní biologické ČOV, většinou však vypouštěním do kanalizace dle platného kanalizačního řádu.

Z hlediska efektivnosti opatření lze za rozhodující považovat body 2 a 3. Vodítkem pro zásahy do technologie a zacházení s vodami obecně jsou údaje, zakotvené v dokumentech BAT (BREF) uvedených v Tab. 45.

Tab. 45: BAT relevantní pro problematiku výroby plastových a pryžových výrobků

Průmysl	Název	Rozhodnutí
Výroba polymerů	Production of Polymers	08/2007
Průmyslové chladicí soustavy	Industrial Cooling Systems	12/2001
Povrchové úpravy kovů a plastů	Surface Treatment of Metals and Plastics	08/2006
Omezování emisí ze skladování	Emission from storage	07/2006

14.1.5 Potřeba vody

Zdroje technologické vody a jejich úprava

Zdrojem vody pro potřeby výroby napájecí vody a výrobu páry jsou většinou vody povrchové nebo častěji z veřejného vodovodu. Vody z veřejných vodovodů jsou používány také pro sociální zařízení. V konkrétních případech, pokud to technologie umožní, lze znovu použít vyčištěnou odpadní vodu z technologie pro oplachy, v případě aplikace povrchových úprav jsou již běžně aplikovány protiproudé oplachy a finální koncentráty jsou likvidovány externí specializovanými firmami.

Kvalita vstupní vody, není údajem zásadně limitujícím. Jedná se zejména o úpravu vody na úroveň deionizované nebo destilované vody (napájecí voda pro chlazení, voda pro výrobu páry).

V praxi lze běžně upravit vstupní vodu (povrchovou, vodovodní, vzácně podzemní) vhodnou technologií. Obvyklou technologií je filtrace, koagulace, separace pevné fáze a kontrolní filtrace, dále na ionexech (změkčování nebo odstranění kationtů i aniontů), eventuálně reverzní osmóza.

Odpadní vody a jejich úprava

Odpadních vod obecně nevzniká mnoho. Většinou se jedná pouze o vody splaškové, pouze v případě použití oplachování vznikají vody procesní, které je nutno minimálně předčistit i v případě vypouštění na veřejnou kanalizaci (emulgované ropné látky).

Zdroje odpadních vod při výrobě pryžových a plastových výrobků jsou:

- Dodávka surovin a jejich úprava/čištění
- Oplachy a čištění výrobních zařízení, čištění produktů
- Oplachové vody z povrchových úprav
- Infrastruktura

Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny k čištění. Srážkové vody jsou optimálně odvedeny samostatně do vodoteče.

Čištění odpadních vod probíhá buď na vlastní čistírně odpadních vod (větší podniky zejména výroby pryžových výrobků při malé kapacitě přilehlé komunální ČOV), nebo na společné čistírně odpadních vod spolu se splaškovými vodami z dané lokality, případně s odpadními vodami ostatních producentů v závislosti na místních podmínkách (např. v rámci průmyslové zóny).

Odpadní vody jsou typově stále. Jsou charakteristické většinou menším až středním organickým znečištěním. Obecně optimálním přístupem je segregace jednotlivých proudů a jejich předčištění dle typu znečištění, následně odkanalizování nebo čištění na vlastní ČOV a vypouštění do vodoteče.

Vody se ztrácí odparem cirkulačních chlazení, odluky kotlů, ztráty v parovodech apod.

Technologie čištění odpadních vod

Organické znečištění

Hlavní technologií používanou k čištění odpadních vod s obsahem organických látek je biologické čištění, které je nejúčinnější k odstranění biologicky rozložitelného organického znečištění. Zásadním předpokladem je však účinné vyrovnání pH a koncentrace přiváděných odpadních vod nebo minimálně nejvíce znečištěného proudu (oplahy). Rozhodující je vyrovnané látkové zatížení.

Mezi nejčastější předúpravy OV vedle neutralizace patří:

- Destabilizace emulzí
- Separace olejů

V některých případech je nutno řešit specifickou kontaminaci odpadních vod z oplachů pokročilými oxidačními procesy (např. oxidace ozonem) zejména pro štěpení problematických chemických vazeb před biologickým čištěním (např. lubrikanty z výroby pryžových výrobků).

Vzácně využívané následné procesy jsou:

- Adsorpce

Mezi extrémní technologie čištění při přísných limitech pro vypouštění patří:

- vakuová destilace

Anorganické znečištění

V případě aplikace pokovování plastů je nutno řešit oplachové vody, kontaminované vnosi z oplachovacích lázní. Tyto vody jsou pak předčišťovány standardně na neutralizační stanici a následně likvidovány s ostatními vodami. Koncentráty jsou předávány k externí likvidaci příslušným odpadářským firmám.

14.1.6 Možnosti úspor vody

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami průmyslu v souladu s obecnými požadavky dokumentů BREF zahrnuje oblasti:

Plán hospodaření s vodou a vodní audity

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů,
- stanovení cílů v oblasti účinnosti vody,
- implementace technik optimalizace vodního hospodářství a využití vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití/recyklace, detekce a opravy netěsností, změny a úpravy technologie, přímo spojené s vodním hospodářstvím).

Vodní audity se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

Optimalizace výroby

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu bez principiální změny výrobního postupu, zejména:

- optimalizovanou kombinaci výrobních procesů (např. snížení spotřeby páry)
- dílčí optimalizace výroby technologické vody.

Změny a úpravy technologických procesů

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu s principiální změnou výrobního postupu a vlivem na spotřebu vody, zejména:

- dílčí úpravy a rekonstrukce výrobního zařízení (zejména galvanické linky),
- náhrada zastaralých technologií s cílem omezit spotřebu vody včetně přechodu na bezvodé procesy, probíhající pouze v pevné fázi a nízkobjemové aplikační systémy,
- změna technologie výroby technologické vody,
- změna technologie likvidace odpadních vod.

Optimalizace pomocných operací, využívajících vodu pro čištění a údržbu zařízení.

Jde o soubor technických a organizačních opatření k zamezení nadměrné spotřeby vody při čištění technologických zařízení a výrobních prostor. Zde je k dispozici řada postupů, zejména např.:

- čištění bez vody (např. otíráním tvarovacích forem, je-li udržitelné),
- několik kroků čištění s malým množstvím vody; voda z posledního čisticího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení,
- využití nádrží pro dočasné skladování použitých pracích nebo oplachových vod
- několikanásobné vypouštění a plnění pro oplachování a praní malými množstvími vody,
- optimalizace kontinuálních zpracování, praní a oplachování produktů (protiproudé oplachování a praní).

Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), např. pro čištění, oplachování. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto proudech.

Optimální nakládání s podzemními vodami

Většina výrobních podniků je nových, a tedy málo z nich řeší kontaminaci podzemních vod. Vody z eventuálních hydraulických ochran nebo přímo kontaminované vody ze sanačních prací jsou potom společně čištěny s ostatními odpadními vodami nebo vypouštěny do kanalizace.

14.2 22.1 Výroba pryžových výrobků

14.2.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba pryžových výrobků.

14.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u šesti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pryžových výrobků. Dva subjekty odebíraly vodu povrchovou, čtyři vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 225,3 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 37,6 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 30,4 % objemu vody, z podzemních 69,6 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 28,3 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 97,3 tis. m³, k průtočnému chlazení 62,2 tis. m³ vody. 34 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 3,5 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 44 484 hodin, což činí ročně průměrně 309 dní na jeden subjekt.

Tři subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba pryžových výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 10,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 66,5 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 5,3 tis. m³ z průtočného chlazení a 15,7 tis. m³ vody

z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 97,8 tis. m³ vody během 26 280 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 17,3 tis. m³ povrchová voda, pro 66,5 tis. m³ podzemní voda, pro 14 tis. m³ vodovod.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl chladicí vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 21,4 mg/l BSK₅, 131 mg/l CHSK, 13,9 mg/l NL, 450 mg/l RAS, 1,3 mg/l N_{amon}, 7,2 mg/l N_{anorg}, 2,4 mg/l P_{celk}.

14.2.3 Data od vodárenských společností

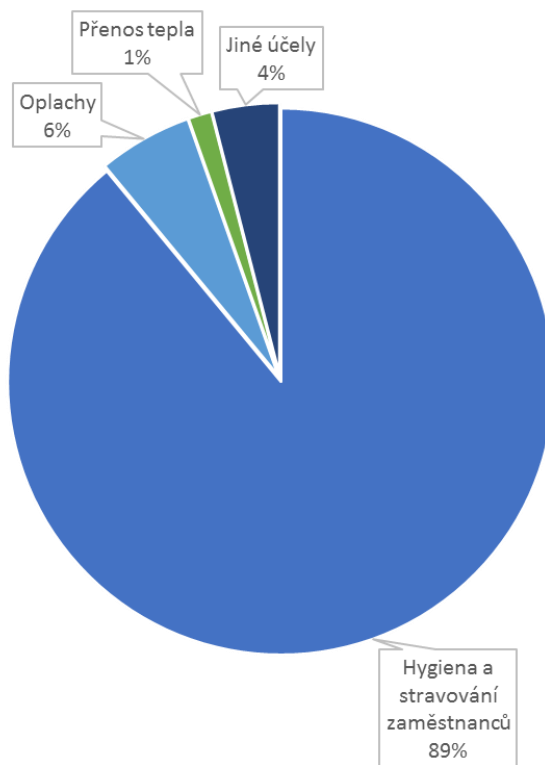
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 22.1 25,1 tis. m³. Vodu odebralo 10 subjektů, průměr na odběratele je 2,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 13,0 tis. m³ odpadních vod od sedmi subjektů, 30,0 tis. m³ srážkových vod od pěti subjektů a 3,2 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od dvou subjektů.

14.3 22.2 Výroba plastových výrobků

14.3.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo 7 podniků. Jeden podnik s 6–9, 20–24, 100–199 a 250–499 zaměstnanců a tři podniky s velikostí 1–5 zaměstnanců. Jeden podnik s velikostí 1–5 a jeden s velikostí 20–24 zaměstnanci poskytly neúplná data a musely být z vyhodnocení jednotlivých spotřeb vody vyřazeny.

Z hlediska distribuce vody zaujímá největší podíl hygiena a stravování zaměstnanců (89 %). Zbylé oblasti spotřeby vody, které tyto firmy využívají (oplachy, přenos tepla a jiné účely) se vyskytovaly v jednotkách procent (Obr. 43).



Obr. 43: Účel využití vody při výrobě plastových výrobků

Všechny podniky používají jediný zdroj vody, a to veřejný vodovod.

Z dat, která byla v dotazníku poskytnuta nelze určit specifickou spotřebu vody výroby. Pouze jeden podnik využívá technologie pro čištění odpadních vod, a to membránové separace, po kterých jsou vody vypouštěny do recipientu. Část vod předává tento subjekt další firmě k čištění. Tři podniky vypouští vody bez předčištění do kanalizace.

Pouze dva podniky uvedly, že by jim vyšší investice pomohly ke snížení investičních a provozních nákladů. Zbývající firmy nemají potřebu snižovat spotřebu vody. Jeden podnik uvedl představu výše dotační podpory 25 %.

14.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u osmi subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba plastových výrobků. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, sedm vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 212,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 26,6 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 44,8 % objemu vody, z podzemních 55,2 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 134 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 14 tis. m³, k průtočnému chlazení 0,9 tis. m³ vody. 7,8 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 56 tis. m³ vody

bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 41 514 hodin, což činí ročně průměrně 216 dní na jeden subjekt.

Sedm subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba plastových výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 120,9 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 19,4 tis. m³ z průtočného chlazení a 49,7 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 189,9 tis. m³ vody během 46 882 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 279 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 87,5 tis. m³ povrchová voda, pro 10,9 tis. m³ podzemní voda, pro 91,5 tis. m³ vodovod.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden po vyčištění na jiném typu čistírny, čtyři subjekty vypouštěly odpadní vodu bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 12,3 mg/l BSK₅, 40,2 mg/l CHSK, 13,2 mg/l NL, 696 mg/l RAS, 5,5 mg/l N_{amon}, 12,7 mg/l N_{anorg}, 0,37 mg/l P_{celk}.

14.3.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 22.2 770,3 tis. m³. Vodu odebralo 35 subjektů, průměr na odběratele je 22,0 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 78,1 tis. m³ odpadních vod od 24 subjektů, 59,5 tis. m³ srážkových vod od 10 subjektů a 8,8 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od čtyř subjektů.

15 CZ-NACE 23 VÝROBA OSTATNÍCH NEKOVOVÝCH MINERÁLNÍCH VÝROBKŮ

Tento oddíl zahrnuje výrobní činnosti, které se váží k jednomu (převažujícímu) materiálu nerostného původu. Oddíl zahrnuje výrobu skla a skleněných výrobků (např. ploché sklo, duté sklo, skleněná vlákna, výrobky z technického skla atd.), keramických výrobků, cihel a výrobků z pálené hlíny, cementu a sádry, a to v celé škále od surovin ke konečným výrobkům. Tento oddíl rovněž zahrnuje výrobu opracovaných a tvarovaných přírodních kamenů a ostatních výrobků z nerostných materiálů.¹⁵⁰

15.1 23.1 Výroba skla a skleněných výrobků

15.1.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby, které zahrnují výrobu skla a skleněných výrobků v jakékoliv podobě vyráběné jakoukoliv metodou. Jedná se o:

¹⁵⁰ www.nace.cz



- NACE 2311 - výroba plochého skla, skla s drátěnou vložkou, barevného nebo tónovaného skla.
- NACE 2312 - výroba tvrzeného, vrstveného skla, skleněných zrcadel, izolačních skel (z několika tabulí skla).
- NACE 2313 - výroba lahví a ostatních nádob ze skla nebo křišťálového skla, sklenic a ostatních výrobků převážně pro domácnost ze skla, křišťálového skla.
- NACE 2314 - výroba skleněných vláken, skelné vaty a netkaných výrobků ze skleněných vláken.
- NACE 2319 – výroba skleněných výrobků pro laboratoře a pro hygienické nebo farmaceutické účely, hodinových a hodinkových skel, optických skel a optických prvků, které nejsou opticky aktivní, skla k výrobě bižuterie, skleněných izolátorů a izolačního příslušenství, skleněných baněk žárovek a zářivek, skleněných figurek, skleněných výrobků pro stavebnictví (obklady, dlažby, cihly, tašky apod.), skla v tyčích nebo trubkách.¹⁵¹

Základní surovinou pro výrobu skla jsou sklářské písky s obsahem 60–80 % oxidu křemičitého. Dalšími základními složkami běžných skel jsou oxid vápenatý, sodný a draselný. Tyto oxidy jsou dodávány do kmene formou nerostných (např. vápenec) nebo chemicky připravených surovin (např. soda). Určitý podíl vsázky (dávka kmene do tavicího procesu) tvoří drcené odpadní sklo (skleněné střepy). Kromě uvedených sklotvorných surovin se při výrobě skla může používat celá řada pomocných látek se specifickými účinky, např. barviva. Sklo se taví při teplotě 1450 °C až 1550 °C, boritokřemičité sklo při teplotě až 1630 °C a křemenné sklo okolo 2000 °C. Základem sklářské výroby a největším energetickým spotřebičem je kontinuální tavicí agregát o výkonu od cca 50 až 700 t/den. Diskontinuální tavicí agregáty se používají jen k tavení malých množství skla speciálních vlastností ve výrobě užitkového skla a bižuterie.¹⁵²

Rozlišujeme různé typy skla, **křemenné sklo** (vzniká tavením čistého křišťálu, nebo žilného křemene ve vakuu při teplotě kolem 2000 °C, používá se pro výrobu osvětlovacích výbojek a různých aparatur), **vodní sklo** (tavenina alkalických křemičitanů, používá k impregnaci papírových tkanin, ke konzervaci vajec, jako plnivo do mýdel, k ochraně a sanaci přírodního kamene, ale zejména jako pojivo kyselino vzdorných tmelů, žáruvzdorných materiálů, nástřiků pro protipožární ochranu konstrukcí nebo geopolymérů), **sodnovápenaté sklo** (tavením sklářského písku se sodou a vápencem, používá se na výrobu plochého skla, lahví a sklenic a běžného stolního skla), **křišťálové sklo** (tavením sklářského písku s potaší a vápencem, používá se pro výrobu chemického, stolního skla a pro výrobky umělecké a dekorační, náhradou části potaše vzniká stolní sklo), **olovnatý křišťál a křišťálové sklo** (tavením sklářského písku s potaší a oxidy olova, barya, zinku nebo sody lomu, používá se v bižuterii a jako ověsy na lustry), **boritokřemičitá skla** (odolné vůči chemické korozi a vůči teplotním změnám, použití pro chemické procesy, laboratorní zařízení, farmaceutické obaly, svítidla, varné nádoby, k výrobě skleněného vlákna), **speciální skla** (zahrnují rozmanité, vysoce specializované hodnotné výrobky

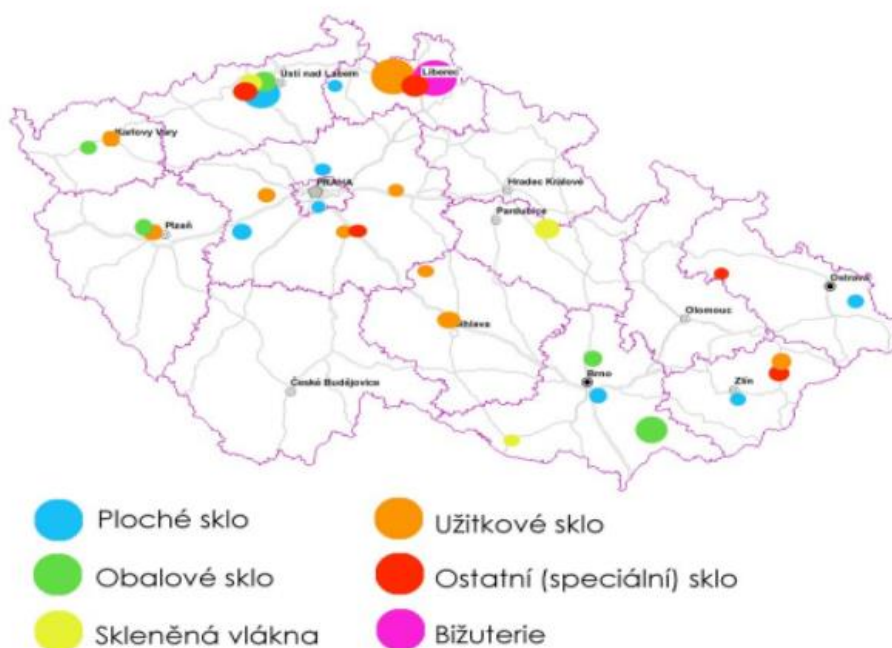
¹⁵¹ www.nace.cz

¹⁵² www.askpcr.cz Asociace sklářského a keramického průmyslu ČR

vyráběné v malém objemu, jejichž složení skloviny se výrazně mění podle požadovaných vlastností konečného výrobku, optická skla, skla pro elektrotechnologii a elektrotechniku, obrazovky, výrobky z taveného křemene, sklokeramika a glazury).

Hutní sklo se dále zpracovává a tvaruje různými technikami, zejména foukáním, litím, lisováním nebo tažením. Polotovary se řízeným způsobem ochlazují, případně tepelně zpracovávají (tvrzení) a často také zdobí (například broušením, leptáním či malováním).

Sklářský průmysl patří k tradičním odvětvím zpracovatelského průmyslu v České republice. Na Obr. 44 je znázorněno rozmístění sklářského průmyslu v ČR.¹⁵³



Obr. 44: Rozmístění sklářského průmyslu v ČR

15.1.2 Voda v procesu

Voda je při výrobě skla používána k vlhčení kmene, mytí a v chladicích systémech.

Před vstupem do procesu se uplatňuje vhodná úprava vody, která závisí na kvalitě vstupní vody, provozních podmínkách a požadovaným parametřům. Různé výrobní postupy vyžadují specifický obsah minerálů a hodnotu pH mycí vody. Kromě toho musí být vždy odstraněny mechanické nečistoty a obsah mikroorganismů a organických látek musí být udržován na minimální úrovni.

Nejčastěji se pro úpravu uplatňuje demineralizace nebo reverzní osmóza. Výběr technologie musí vyhovovat individuálním požadavkům.

¹⁵³ www.askpcr.cz Asociace sklářského a keramického průmyslu ČR

15.1.3 Potřeba vody

Vodní hospodářství tvoří základní součást všech sklářských provozů. Ve sklářském a průmyslu je pouze několik specifických problémů s čištěním odpadních vod, které vyplývají z rozmanitosti výrob. V každém jednotlivém případě záleží na vstupních surovinách a postupu výroby, ze kterých se odvíjí technologie čištění odpadních vod.

Pro technologické vody je využívána recirkulace vody a uzavřené chladicí okruhy.

15.1.4 Ztráty vody

Použitá voda je snadno upravitelná a lze ji zpětně použít.

15.1.5 Možnosti úspor vody

Rekonstrukce a modernizace starých provozů.

15.1.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 746,14 tis. m³ a povrchové vody 1 037,42 tis. m³, celkem 1 783,56 tis. m³ vody, což představuje 2,6 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,13 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

15.1.7 Benchmark

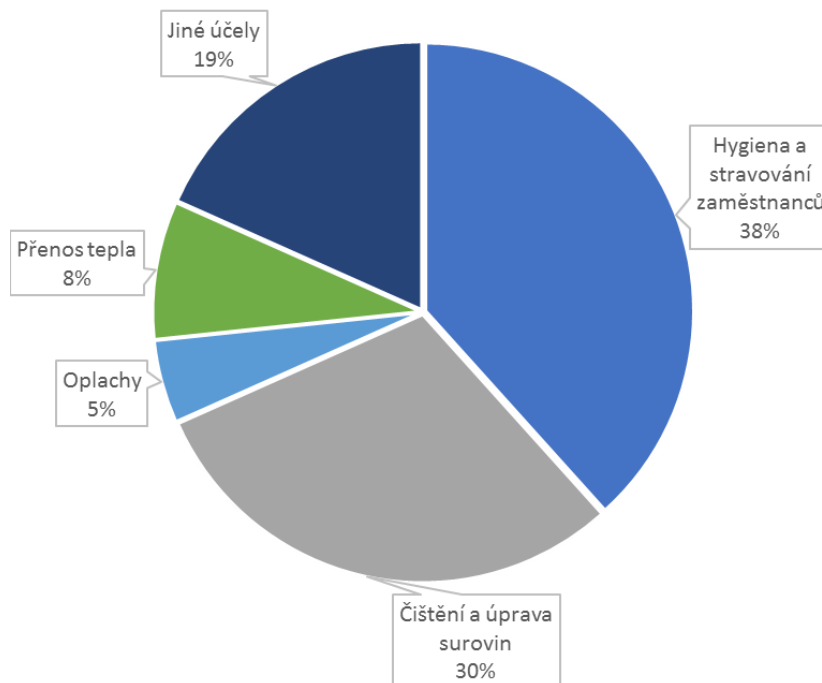
Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.1 činil 17 333 176 tis. Kč, což představuje cca 0,6 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.

15.1.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo celkem 6 podniků. Jeden podnik bez zaměstnanců, dále jeden podnik s velikostí 25–49 a s 1000–1499 zaměstnanců a tři podniky s velikostí 1–5 zaměstnanců.

Jeden podnik s velikostí 1–5 a 1000–1499 zaměstnanců poskytly neúplná data a musely být z vyhodnocení jednotlivých spotřeb vod vyřazeny.

Největší podíl distribuce vod spadá na hygienu a stravování zaměstnanců (38 %). Třetinu poté zaujímá čištění a úprava surovin. Jeden podnik (bez zaměstnanců) nevyužívá žádné vody k výrobě. U této výroby je patrná velká rozmanitost spotřeb vod mezi jednotlivými firmami a nelze jednoznačně určit oblast s největší spotřebou pro všechny subjekty (Obr. 45).



Obr. 45: Účel využití vody při výrobě skla a skleněných výrobků

Podniky jako zdroj vody nejvíce používají podzemní vody (60 %), dále vody povrchové (39 %).

Vzhledem k neúplným datům nelze určit u této výroby specifickou spotřebu vody.

Čtyři podniky uvedly, že disponují čistírnou odpadních vod. Vyčištěné vody poté vypouští do recipientu. Podnik s rapidně nejvyšší jak spotřebou, tak produkcí odpadních vod (převážně procesní vody), vypouští největší podíl odpadních vod po předčištění do kanalizace.

Dva subjekty uvedly, že by vyšší investice vedly ke snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Tento podnik také uvedl představu částky dotace 1 000 000 Kč. Druhý podnik uvedl výši dotační podpory 25 %.

15.1.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 35 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba skla a skleněných výrobků. 16 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 19 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 1 789 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 51,1 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 58 % objemu vody, z podzemních 42 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 240 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 102,3 tis. m³, k průtočnému chlazení 207,7 tis. m³ vody. 15 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 223 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 252 770 hodin, což činí ročně průměrně 301 dní na jeden subjekt.

24 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba skla a skleněných výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 728,7 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 173,5 tis. m³ z průtočného chlazení, 57,5 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů a 327,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 1 286,9 tis. m³ vody během 175 554 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 305 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 562,5 tis. m³ povrchová voda, pro 419,8 tis. m³ podzemní voda, pro 209,5 tis. m³ vodovod, zbytek pocházel z jiných zdrojů.

Pět subjektů vypouštělo odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, sedm po vyčištění na jiném typu čistírny, 12 subjektů vypouštělo odpadní vodu bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 4,7 mg/l BSK₅, 21,0 mg/l CHSK, 7,8 mg/l NL, 615 mg/l RAS, 2,3 mg/l N_{amon}, 6,1 mg/l N_{anorg}, 0,45 mg/l P_{celk}.

15.1.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.1 459,2 tis. m³. Vodu odebralo 31 subjektů, průměr na odběratele je 14,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 546,8 tis. m³ odpadních vod od 25 subjektů, 138,5 tis. m³ srážkových vod od 13 subjektů a 0,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

15.2 23.2 Výroba žáruvzdorných výrobků

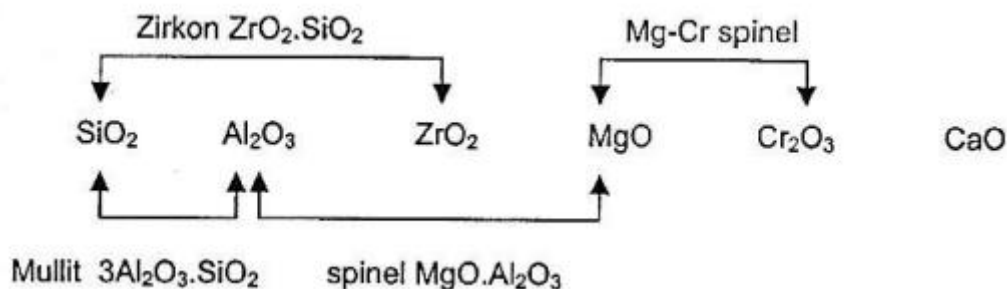
15.2.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby NACE 2320¹⁵⁴:

- výroba polotovarů z nekovových nerostů dobývaných v dolech a lomech, jako jsou písky, štěrkopísky, kameny nebo jíly,
- výroba žáruvzdorných malt, betonů atd.
- výroba žáruvzdorných keramických výrobků (tepelně izolačních keramických výrobků z křemičitých fosilních materiálů, žáruvzdorných cihel, dlažeb, obkladů, tašek, tvarovek atd., žáruvzdorných keramických retort, kelímků, muflí, trysek, trubic atd.
- výroba žáruvzdorných výrobků obsahujících magnezit, dolomit nebo chromit.

Žáruvzdorné výrobky odolávají dlouhodobě vysokým teplotám (podle druhu 1 600–2 300 °C. Uplatňují se ve formě tvarovek (např. cihly) nebo v sypkém stavu (suché zdící malty, spárovací tmely nátěry). Na výrobu se používají oxidy s vysokým bodem tání (MgO, ZrO₂, CaO, Cr₂O₃, Al₂O₃, SiO₂) (Obr. 46), neoxidy SiC a uhlík, důležitou složkou je ostřivo (neplastická složka, která způsobují žáruvzdornost), pojiva (dodává vaznost) a voda.

¹⁵⁴ www.nace.cz



Obr. 46: Využití oxidů při výrobě žáruvzdorných výrobků

Šamot (obsahuje cca 25 % oxidu hlinitého a cca 55 % oxidu křemičitého, žáruvzdornost 1 670–1 770 °C, nasákavost 8–16 %, objemová hmotnost 1 750–2 100 kg/m³, pevnost v tlaku 10 až 40 MPa, malá odolnost vůči zásaditým látkám), vyrábí se z pálených jílu, lupku (sedimentační hornina), nebo kaolínu (ostřiva), nepálených jílu (pojiva) a vody, suroviny se melou, mísí, zvlhčují, vytvářejí (ručně, strojově), suší a vypalují. Ze šamotu se vyrábí cihly, tvarovky, komínové vložky apod.

Dinas (vysoká pevnost (únosnost) při teplotě okolo 1 600 °C, odolnost vůči kyselým taveninám, odolnost při stálém žáru, malá odolnost při poklesu teploty pod 600 °C), vyrábí se z křemene, křemencových písků, drceného dinasového odpadu a vápna, tvarováním na hydraulických nebo vibračních lisech, suší a vypalují při teplotě 1 400 °C. Používá se na stavbu pecí ve sklářství, hutnictví a v keramické výrobě.

Magnezitové výrobky (žáruvzdornost až 2 300 °C, objemová hmotnost 2 750–2 900 kg/m³, pevnost v tlaku 20 až 45 MPa, pevnost, únosnost v žáru okolo 1 600°C, malá odolnost při náhlých změnách teploty, citlivost k vodní páře a vlhkosti), vyrábí se z přírodních magnezitů $MgCO_3$, drtě vypálené při 1 650–1800 °C (slínek), které se speciálně upravují pomocí vody, kyseliny sírové a dalších látek, po zahuštění se lisuje tlakem až 150 MPa, suší a vypaluje cca 6 hodin při teplotě 1 500 až 1600°C. Používá se na vyzdívky ocelářských a slévárenských pecí, které odolávají zásaditým struskám.

15.2.2 Voda v procesu

Voda je surovinou pro mísení a používána k zvlhčování.

15.2.3 Potřeba vody

Spotřeba vody je nízká a není uváděna.

15.2.4 Ztráty vody

Nejsou řešeny.

15.2.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

15.2.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 nebyl uveden odběr vody.

15.2.7 Benchmark

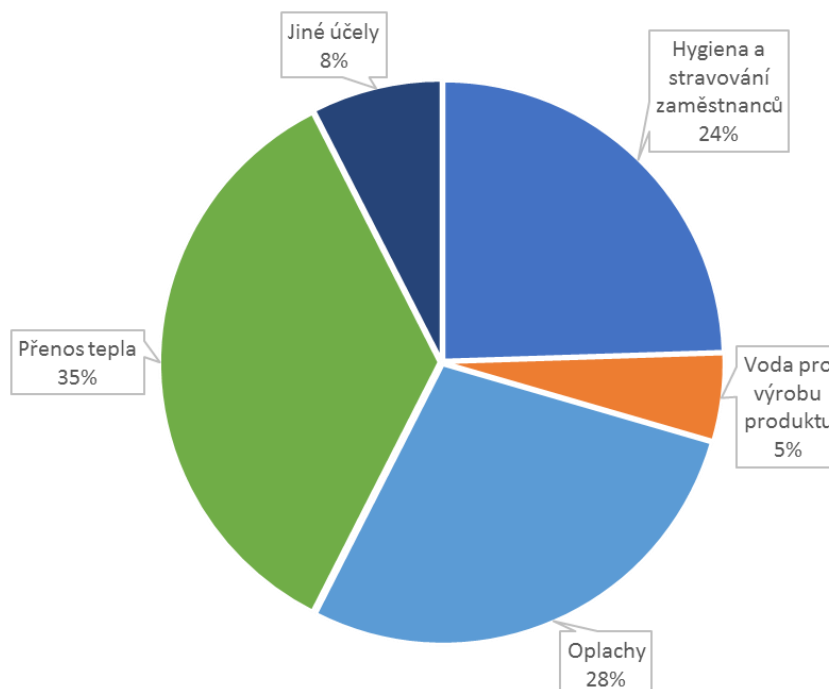
Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.2 činil 4 928 528 tis. Kč, což představuje cca 0,2 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.

15.2.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly tři podniky. Jeden podnik s velikostí 50–99 zaměstnanci a dva podniky s 250–499 zaměstnanci.

Podnik s velikostí 50–99 zaměstnanci poskytl neúplná data, a proto musel být z vyhodnocení spotřeby vody vyřazen.

Největší podíly spotřeby vod spadají pro přenos tepla (35 %), oplachy (28 %) a hygienu a stravování zaměstnanců (24 %). Zbylé oblasti (voda pro výrobu produktu a jiné účely) se vyskytovaly v jednotkách procent. U obou podniků se ovšem vyskytovala rozmanitost distribuce vod. U hygieny a stravování zaměstnanců se pohybovala v rozmezí 9–40 %, u přenosu tepla v rozmezí 10–60 % a oplachů 16–40 % (Obr. 47).



Obr. 47: Účel využití vody při výrobě žáruvzdorných výrobků

Podniky v této výrobě nejvíce používají jako zdroj podzemní vody (96 %) a veřejný vodovod (4 %).

Specifická spotřeba vody činila u této výroby 318 l/tis. Kč.

Údaje o odpadních vodě postihovaly přibližně třetinu z celkového množství potřebné vody. Největší podíl odpadních vod dané podniky po vyčištění na jejich čistírnách vypouštějí do recipientu. Menší podíl vypouštějí bez úprav do kanalizace.

Všechny podniky uvedly, že by jim vyšší finanční podpora pomohla ke snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Jejich představa dotační částky se pohybuje od 2 000 000 do 3 000 000 Kč.

15.2.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba žáruvzdorných výrobků. Oba odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 212,2 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 106,1 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 48,2 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 20 tis. m³, k průtočnému chlazení 86,8 tis. m³ vody. 35 tis. m³ vody bylo použito k závlahám a 22,2 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 9 758 hodin, což činí ročně průměrně 203 dní na jeden subjekt.

Tři subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba žáruvzdorných výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 232,3 tis. m³ vody z jiných účelů. Objem vody byl vypuštěn během 26 280 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 6,27 tis. m³ podzemní voda, pro 226 tis. m³ důlní voda.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, dva vypouštěly důlní vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,5 mg/l BSK₅, 36,3 mg/l CHSK, 21,6 mg/l NL, 546 mg/l RAS.

15.2.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.2 5,6 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 2,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 2,4 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu a 13,8 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

15.3 23.3 Výroba stavebních výrobků z jílovitých materiálů

15.3.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby:¹⁵⁵

- NACE 2331 zahrnuje výrobu keramických obkládaček a dlaždic, nežáruvzdorných keramických obkládaček a kachlí, mozaikových kostek atd., nežáruvzdorných keramických dlaždic a dlažebních kostek
- NACE 2332 zahrnuje výrobu pálených zdících materiálů, tašek, dlaždic a podobných výrobků, nežáruvzdorných stavebních materiálů z jílovitých materiálů (cihel, hurdisků, stropních tvarovek, střešních krytin, kouřovodů, rour, trubek atd.), podlahových tvarovek z pálené hlíny.

15.3.2 Voda v procesu

Voda není v procesu výroby surovinou.

15.3.3 Potřeba vody

Není významná.

15.3.4 Ztráty vody

Nejsou řešeny.

¹⁵⁵ www.nace.cz

15.3.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

15.3.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 317,72 tis. m³ a povrchové vody 84,12 tis. m³, pitná není uvedena, celkem 401,84 tis. m³ vody. Procentuálně byl odběr podzemní vody 1,1 % k celkové průmyslové spotřebě podzemní vody v ČR a odběr povrchové vody 0,01 % k celkové průmyslové spotřebě povrchové vody v ČR¹⁵⁶.

15.3.7 Benchmark

Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.3 činil 3 919 906 tis. Kč, což představuje cca 0,1 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.¹⁵⁶

15.3.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 20–24 zaměstnanců. Veškerá voda je určena pro hygienu a stravování zaměstnanců.

Jako hlavní zdroj využívá tento podnik povrchové vody (81 %) a vody z veřejného vodovodu (19 %). Specifická spotřeba vody činila 0,2 l/tis. Kč.

Potřebné údaje o odpadní vodě daný podnik neuvedl.

Subjekt nemá potřebu snižovat spotřebu vody a ani nemá zájem o dotační podporu.

15.3.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 13 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba stavebních výrobků z jílovitých materiálů. Čtyři subjekty odebíraly vodu povrchovou, devět vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 447,1 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 34,46 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 23 % objemu vody, z podzemních 77 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 315 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 7,9 tis. m³, k průtočnému chlazení 2,5 tis. m³ vody. 16 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 106 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 72 628 hodin, což činí ročně průměrně 233 dní na jeden subjekt.

Pět subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba stavebních výrobků z jílovitých materiálů, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o

¹⁵⁶ Databáze MPO ČR a vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

15,66 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 139,7 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 155,4 tis. m³ vody během 43 800 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 46 tis. m³ povrchová voda, pro 63,3 tis. m³ podzemní voda, pro 15,9 tis. m³ vodovod, pro 30,2 tis. m³ vody důlní voda.

Tři subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, dva po čištění jinou technologií. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 6,5 mg/l BSK₅, 34,5 mg/l CHSK, 6,9 mg/l NL, 2,5 mg/l N_{amon}, 2,8 mg/l P_{celk}.

15.3.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.3 18,1 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 4,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 4,6 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů a 6,2 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů.

15.4 23.4 Výroba ostatních porcelánových a keramických výrobků

15.4.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výrobu konečných výrobků vyráběných z nekovových nerostů dobývaných v dolech a lomech, jako písků, štěrkopísků, kamenů nebo jílu:¹⁵⁷

- NACE 2341 zahrnuje výrobu keramických a porcelánových výrobků převážně pro domácnost a ozdobných předmětů, výrobu nádobí, jiných potřeb převážně pro domácnost a toaletních potřeb z keramiky, výrobu sošek a jiných ozdobných předmětů z keramiky
- NACE 2342 zahrnuje výrobu keramických sanitárních výrobků, výrobu sanitární keramiky, např. koupacích van, sprchových koutů, umyvadel, bidetů, záchodových mís atd., výrobu ostatní sanitární keramiky
- NACE 2343 zahrnuje výrobu keramických izolátorů a izolačního příslušenství, elektrických izolátorů a izolačního příslušenství z keramiky
- NACE 2344 zahrnuje výrobu ostatních technických keramických výrobků, výrobu feritových (keramických) magnetů, výrobu keramických výrobků pro laboratoře, chemické a průmyslové účely
- NACE 2349 zahrnuje výrobu ostatních keramických výrobků, výrobu keramických nádob používaných k přepravě nebo balení zboží, výrobu keramických výrobků

¹⁵⁷ www.nace.cz

15.4.2 Voda v procesu

Voda není v procesu výroby surovinou.

15.4.3 Potřeba vody

Není významná.

15.4.4 Ztráty vody

Nejsou řešeny.

15.4.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

15.4.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 4,31 tis. m³ a povrchové vody 170,61 tis. m³, pitná není uvedena, celkem 174,92 tis. m³ vody. Procentuálně byl odběr podzemní vody 0,0 % k celkové průmyslové spotřebě podzemní vody v ČR a odběr povrchové vody 0,02 % k celkové průmyslové spotřebě povrchové vody v ČR¹⁵⁸.

15.4.7 Benchmark

Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.4 činil 2 011 150 tis. Kč, což představuje cca 0,07 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.¹⁵⁹

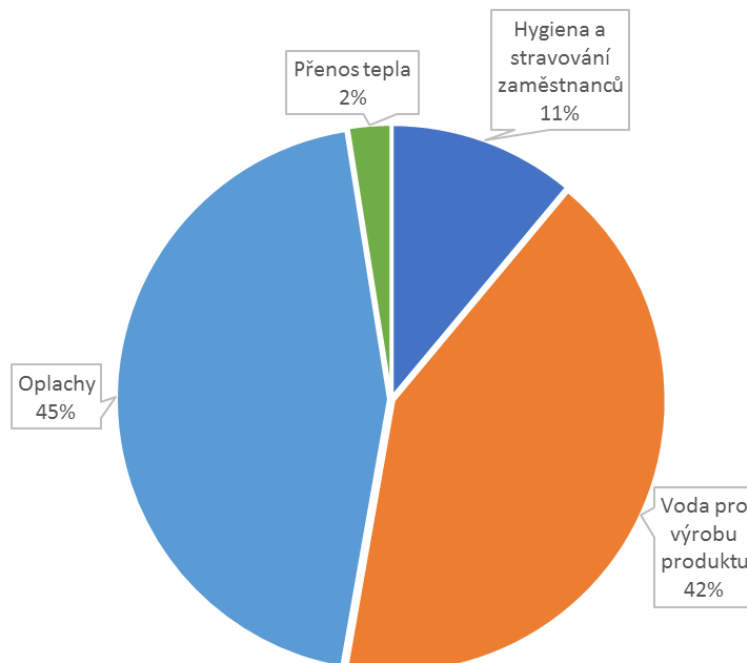
15.4.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky s velikostí 200–249 a 500–999 zaměstnanců.

Srovnatelný podíl využití vody spadá na oplachy (45 %) a vodu pro výrobu produktu (42 %). Hygiena a stravování zaměstnanců zaujímá 11 % (Obr. 48). I zde je patrná rozdílnost využití vod v jednotlivých oblastech. Menší podnik potřebuje nejvíce vody pro vlastní výrobu produktu, podnik větší využívá nejvíce vody na oplachy.

¹⁵⁸ Databáze MPO ČR a vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

¹⁵⁹ Databáze MPO ČR a vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018



Obr. 48: Účel využití vody při výrobě ostatních porcelánových a keramických výrobků

Jako hlavní zdroj vody podniky využívají veřejný vodovod (75 %), v menší míře využívají povrchové vody (25 %). Specifická spotřeba vody u dané výroby činila 35 l/tis. Kč.

Odpadní vody tvoří 55 % z celkového množství vod vstupních. Znamená to, že tedy poměrná část zůstává v procesu (ve vlastním produktu). Velký podíl vody se také zlikviduje odpařením. Menší podnik vypouští po předčištění odpaní vody do kanalizace. Větší podnik vody vypouští po vyčištění na své čistírně do recipientu a část předává další firmě k likvidaci.

Oba subjekty uvedly, že by jim vyšší finanční podpora v oblasti úspory vody pomohla ke snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Jeden podnik pro dotační podporu v oblasti úspory vody uvedl částku 2 000 000 Kč a v oblasti odborného poradenství částku 80 000 Kč.

15.4.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u pěti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních porcelánových a keramických výrobků. Čtyři subjekty odebíraly vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 174,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 35 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 97,5 % objemu vody, z podzemních 2,5 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 153,6 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 0,6 tis. m³, k průtočnému chlazení 15,4 tis. m³ vody. 5,3 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 26 306 hodin, což činí ročně průměrně 219 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby výroba ostatních porcelánových a keramických výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 164,1 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 6 tis. m³ z průtočného chlazení. Celkem bylo vypuštěno 170,1 tis. m³ vody během 11 975 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 249 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 124,8 tis. m³ povrchová voda, pro 45,3 tis. m³ vodovod.

Oba subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění jinou technologií než biologická čistírna. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 18,4 mg/l CHSK, 9,5 mg/l NL.

15.4.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.4 25,7 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 6,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 35,5 tis. m³ odpadních vod od čtyř subjektů, 41,7 tis. m³ srážkových vod od čtyř subjektů.

15.5 23.5 Výroba cementu, vápna a sádry

15.5.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby:¹⁶⁰

- NACE 2351 zahrnuje výrobu cementu, slínku a cementu hydraulického, vč. cementu portlandského, hlinitanového, struskového a superfosfátového
- NACE 2352 zahrnuje výrobu vápna a sádry, hašeného, nehašeného a hydraulického vápna, sádry z páleného sádrovce nebo páleného sulfátu, výrobu z páleného dolomitu.

15.5.2 Voda v procesu

Voda není v procesu výroby surovinou.

15.5.3 Potřeba vody

Není významná.

15.5.4 Ztráty vody

Nejsou řešeny.

15.5.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

¹⁶⁰ www.nace.cz

15.5.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 286,42 tis. m³ a povrchové vody 350,50 tis. m³, pitná není uvedena, celkem 636,92 tis. m³ vody. Procentuálně byl odběr podzemní vody 1,0 % k celkové průmyslové spotřebě podzemní vody v ČR a odběr povrchové vody 0,04 % k celkové průmyslové spotřebě povrchové vody v ČR.¹⁶¹

15.5.7 Benchmark

Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.5 činil 12 652 915 tis. Kč, což představuje cca 0,4 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.¹⁶²

15.5.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 25–49 zaměstnanců. 90 % z celkového množství potřebné vody je určeno pro hygienu a stravování zaměstnanců, zbylých 10 % je určeno k oplachům.

Daný podnik využívá jako zdroj podzemní vody (64 %) a vody povrchové (36 %).

Subjekt poskytl neadekvátní data z hlediska množství surové a odpadní vody, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické spotřeby vody.

Firma po vyčištění odpadní vody ve vlastní čistírně tuto vodu vypouští do recipientu.

Podnik nemá potřebu snižovat spotřebu vodu a též neprojevil zájem o dotace.

15.5.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 9 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba cementu, vápna a sádry. Tři subjekty odebíraly vodu povrchovou, šest vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 626,4 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 69,6 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 53 % objemu vody, z podzemních 47 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 483,7 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 79,6 tis. m³. 11,3 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 51,9 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 60 853 hodin, což činí ročně průměrně 282 dní na jeden subjekt.

Pět subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba cementu, vápna a sádry, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 0,52 tis. m³ vody z uzavřených chladicích okruhů a 1 374,6 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 1 375,1 tis. m³ vody během 34 324 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 286 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 84,1 tis. m³ povrchová voda, pro 20,8 tis. m³ podzemní voda, pro 16,6 tis. m³ vodovod, pro 1 246,6 tis. m³ vody důlní voda, pro 7,0 tis. m³ jiný zdroj.

¹⁶¹ Vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

¹⁶² Databáze MPO ČR

Čtyři subjekty vypouštěly odpadní vody bez čištění, jeden po čištění na jiné než biologické čistírně. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 2,2 mg/l BSK₅, 19,6 mg/l CHSK, 5,0 mg/l NL, 0,34 mg/l N_{amon}, 0,44 mg/l N_{anorg}, 0,12 mg/l P_{celk}.

15.5.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.5 10,5 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Žádný subjekt nevypouštěl vody do veřejné kanalizace.

15.6 23.6 Výroba betonových, cementových a sádrových výrobků

15.6.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby:¹⁶³

- NACE 2361 výroba betonových výrobků pro stavební účely, prefabrikovaných stavebních prvků z betonu, cementu nebo umělých kamenů pro stavebnictví (panelů, cihel, dlaždic, dlažebních kostek, tašek, desek, trubek, sloupů atd.), prefabrikovaných stavebních dílců pro budovy nebo inženýrská díla z betonu, cementu nebo umělého kamene
- NACE 2362 výroba sádrových výrobků pro stavební účely (panelů, dlaždic, desek atd.)
- NACE 2363 výroba betonu připraveného k lití, transportních betonů a malt, betonových a maltových směsí
- NACE 2364 výroba malt a práškových malt
- NACE 2365 výroba vláknitých cementů, stavebních materiálů obsahujících rostlinné části (dřevitou vlnu, slámu, rákos, sítinu apod.) spojovaných cementem, sádrou nebo jinými minerálními pojivy, výrobků z azbestocementu, celulózového vlákno-cementu nebo podobných materiálů (vlnitých desek, jiných desek a panelů, obkladů, dlažeb, tvarovek, trubek, nádrží, žlabů, koryt, výlevek, nádob, nábytku, okenních rámců atd.)
- NACE 2369 výroba ostatních betonových, cementových a sádrových výrobků, umělých kamenů (sošek, nábytku, nízkého a vysokého reliéfu, váz, květináčů atd.)

Beton je kompozitní stavební materiál sestávající z pojiva, plniva, vody, přísad a příměsí. Po zatuhnutí pojiva vznikne pevný umělý slepenec. Nejčastějším druhem betonu je tzv. cementový beton (CB), kde je pojivem cement a plnivem kamenivo a dalším materiálem je voda. Během hydratace a tvrdnutí probíhají v betonu fyzikální a chemické procesy (provázené uvolňováním tepla), při kterých beton získává mechanickou pevnost a odolnost a vytváří se chemická stabilita v materiálu. Beton neztvrdne tím, že vyschne, ale že postupně během týdnů vykrytalizuje. Tento proces začne asi hodinu po namíchání, a čím je tepleji, tím je krytalizace rychlejší.

¹⁶³ www.nace.cz

Nejpoužívanějším stavebním materiálem jsou v současné době betony na bázi portlandského cementu.

15.6.2 Voda v procesu

Voda je v procesu výroby surovinou. Kvalita vody je testována pro vhodnost použití, obecně je vhodná kvalita pitné vody.

Esenciální složkou každé betonové směsi je i záměsová voda.¹⁶⁴ Jejím množstvím, složením a kvalitou je možno měnit vlastnosti betonu od jeho rozlivu, přes mikrostrukturu až výsledné pevnosti a hydratační teplo. Voda jako typické polární rozpouštědlo může být nositelem různých rozpuštěných látek, které mohou ovlivňovat hydrataci hydraulické složky betonu, a to portlandského slínku. Rozumět ovlivnění hydratace těmito látkami je důležité z důvodu predikce vzniku možných problémů, proto je nezbytně nutné znát složení používané záměsově vody.

15.6.3 Potřeba vody

Je důležitá, především její kvalitativní parametry.

Složení vody z různých zdrojů je vždy jiné. I samotná kvalita vody z jednoho zdroje může v průběhu času kolísat, a proto může způsobovat problémy. Ideálem by samozřejmě bylo používání té nejčistší dostupné záměsovové vody, tedy vody pitné, jejíž použití umožňuje norma ČSN EN 1008 bez jakéhokoli předchozího testování, tudíž se dá považovat za potenciálně nezávadnou. Nicméně již v současnosti je nedostatek pitné vody globálním problémem a mnohé země již pociťují její fatální nedostatek, její cena neustále roste a současné vyhlídky nevěstí v tomto ohledu žádné zlepšení. Do budoucna se dá předpokládat snaha o využívání vody ze zdrojů s výrazně nižší kvalitou, než má voda pitná.¹⁶⁵

15.6.4 Ztráty vody

Část vody je součástí produktu.

15.6.5 Možnosti úspor vody

Určitě je možno hledat.

15.6.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 621,54 tis. m³ a povrchové vody 322,11 tis. m³, pitná není uvedena, celkem 943,65 tis. m³ vody. Procentuálně byl odběr podzemní vody 2,2 % k celkové průmyslové spotřebě podzemní vody v ČR a odběr povrchové vody 0,04 % k celkové průmyslové spotřebě povrchové vody v ČR.¹⁶⁶

¹⁶⁴ DP „Vliv pH záměsově vody na hydrataci a mechanické vlastnosti cementových kompozitů“ vutbr.cz

¹⁶⁵ DP „Vliv pH záměsově vody na hydrataci a mechanické vlastnosti cementových kompozitů“ vutbr.cz

¹⁶⁶ Vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

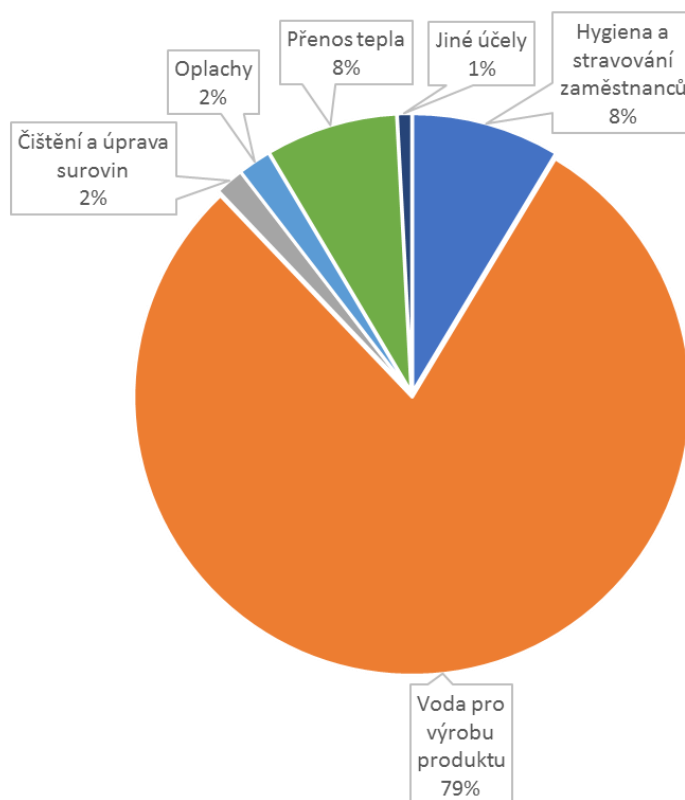
15.6.7 Benchmark

Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.6 činil 34 340 883 tis. Kč, což představuje cca 1,16 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.¹⁶⁷

15.6.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl celkem 6 podniků. Jeden podnik s velikostí 6–9, 10–19, 25–49 a 100–199 zaměstnanců a dva podniky s velikostí 50–99 zaměstnanců.

Největší podíl spotřeby vody představuje vlastní výroba produktu, a to 79 %. Ostatní složky spotřeby vody (hygiena a stravování zaměstnanců, čištění a úprava surovin, oplachy, přenos tepla a jiné účely) se vyskytovaly v jednotkách procent (Obr. 49). Rozložení distribuce vody byla u všech podniků srovnatelná.



Obr. 49: Účel využití vody při výrobě betonových, cementových a sádrových výrobků

¹⁶⁷ Databáze MPO ČR

Ze získaných údajů vyplývá poměrově srovnatelné využití zdrojů vod, kdy je každá složka využita z 33 %. Jedná se o vody povrchové, podzemní a vodu z veřejného vodovodu.

Dva podniky neuvedly jejich výrobní objem, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické spotřeby vody pro toto odvětví. Průměrná spotřeba vody u zbylých subjektů činila 90 l/tis Kč. Vyskytoval se zde ale značný rozptyl hodnot, kdy minimální hodnota činila 39 l/tis. Kč a maximální 129 l/tis Kč.

Větší podíl zůstává v samotném produktu a do odpadních vod se dostává snížené množství (40 %). Největší podíl odpadních vod je vypouštěn do kanalizace bez úprav. Dva subjekty s vlastní čistírnou odpadních vod vypouští vyčištěné vody do recipientu. Jeden subjekt vypouštěné množství odpadních vod neměří.

Firmy by uvítaly vyšší investice do úspor vody pro podporu snížení provozních a investičních nákladů. Míra dotační podpory by se měla pohybovat v rozmezí 25–45 %. V oblasti odborného poradenství se představa dotační podpory pohybovala v rozmezí 30 000–50 000 Kč.

15.6.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 44 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba betonových, cementových a sádrových výrobků. 13 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 31 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 1 138,3 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 25,9 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 4,7 % objemu vody, z podzemních 95,3 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 097,1 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 6,5 tis. m³, k průtočnému chlazení 4 tis. m³ vody. 11,8 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 14,4 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. 4,5 tis. m³ vody bylo využito k závlahám. Voda byla odebírána celkem 180 829 hodin, což činí ročně průměrně 171 dní na jeden subjekt.

Sedm subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba betonových, cementových a sádrových výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 14,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 4 tis. m³ z průtočného chlazení a 62,5 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypouštěno 80,7 tis. m³ vody během 36 632 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 218 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 53,6 tis. m³ povrchová voda, pro 7,6 tis. m³ podzemní voda, pro 16,4 tis. m³ vodovod, pro 3,2 tis. m³ vody důlní voda.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, šest bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 11,2 mg/l BSK₅, 35,9 mg/l CHSK, 21,8 mg/l NL, 0,04 mg/l N_{amon}, 18 mg/l N_{anorg}, 0,6 mg/l P_{celk}.

15.6.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.6 119,4 tis. m³. Vodu odebralo

25 subjektů, průměr na odběratele je 4,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 57,5 tis. m³ odpadních vod od 15 subjektů, 21,5 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu a 16,0 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od pěti subjektů.

15.7 23.7 Řezání, tvarování a konečná úprava kamenů

15.7.1 Charakteristika výroby

Podle klasifikace evropských činností v ČR se jedná o výroby:¹⁶⁸

- NACE 2370 opracování a zpracování přírodních kamenů pro použití ve stavebnictví (střešní krytiny, při úpravě silnic, na hřbitovech atd.), výroba kamenného nábytku.

15.7.2 Voda v procesu

Voda není v procesu výroby surovinou.

15.7.3 Potřeba vody

Není významná.

15.7.4 Ztráty vody

Nejsou řešeny.

15.7.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

15.7.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 17,31 tis. m³ a povrchové vody 8,9 tis. m³, pitná není uvedena, celkem 26,21 tis. m³ vody. Procentuálně byl odběr podzemní vody 0,1 % k celkové průmyslové spotřebě podzemní vody v ČR a odběr povrchové vody 0,00 % k celkové průmyslové spotřebě povrchové vody v ČR.¹⁶⁹

15.7.7 Benchmark

Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.7 činil 493 613 tis. Kč, což představuje cca 0,02 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.¹⁷⁰

¹⁶⁸ www.nace.cz

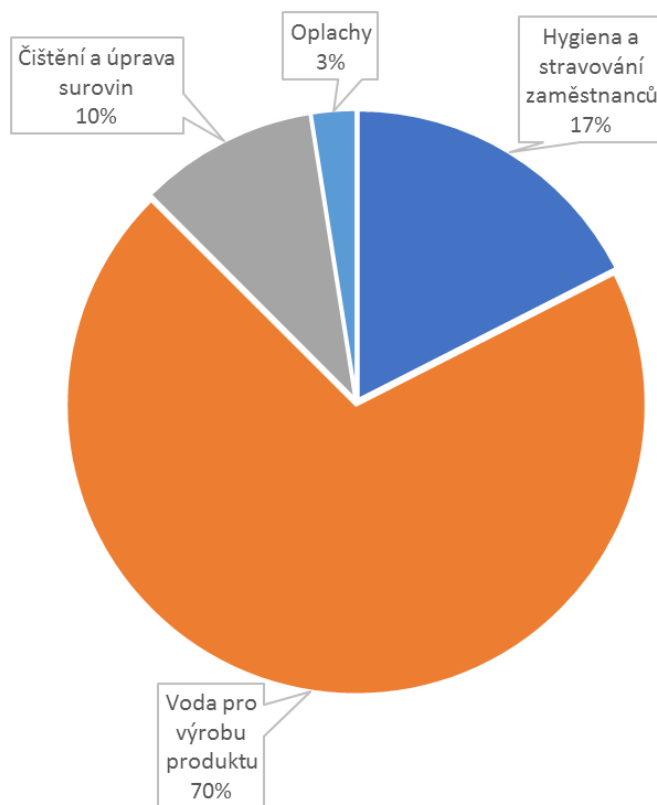
¹⁶⁹ Vodoprávní rozhodnutíí platné k roku 2018

¹⁷⁰ Databáze MPO ČR

15.7.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky s velikostí 1–5 zaměstnanců.

Největší podíl vod je využíván pro vlastní výrobu produktu, a to 70 %. Významné množství se také používá pro hygienu a stravování zaměstnanců (17 %) a čištění a úpravu surovin (10 %) (Obr. 50). Potřeba vody pro oplachy se pohybovala v jednotkách procent. U těchto podniků se dá hovořit o značném rozptylu distribuce vod. U jednoho subjektu je z celkového množství vody využito 90 % pro výrobu produktu, zatímco u druhého 50 %. U tohoto podniku je 30 % z celkového množství využito na hygienu a stravování zaměstnanců, zatímco u prvního je to pouze 5 %.



Obr. 50: Účel využití vody při řezání, tvarování a konečné úpravě kamenů

Oba subjekty využívají jako zdroj vody veřejný vodovod. Specifická spotřeba vody činila 51 l/tis. Kč.

Ani jeden podnik nedisponuje vlastní čistírnou odpadních vod. Jeden subjekt uvedl, že vypouští odpadní vody bez úprav do kanalizace a druhý do recipientu. (v tomto případě se nejedná o významně velké množství vypouštěných odpadních vod).

Obě firmy uvedly, že by jim vyšší investice od úspor vody pomohly ke snížení investičních nákladů. Jedna z nich uvedla dotační podporu 100 %. Tuto představu uvedla i v oblasti odborného poradenství.

15.7.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 5 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je opracovávání kamenů. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, čtyři vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 26,2 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 5,2 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 34 % objemu vody, z podzemních 66 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 26,2 tis. m³. Voda byla odebírána celkem 9 232 hodin, což činí ročně průměrně 77 dní na jeden subjekt.

Řezáním, tvarováním a konečnou úpravou kamenů se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů vod.

15.7.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.7 2,5 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 1,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 4,9 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů a 6,9 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů.

15.8 23.9 Výroba brusiv a ostatních nekovových minerálních výrobků j. n.

15.8.1 Charakteristika výroby

Jedná se o výrobu mlýnských kamenů, ostřicích a leštících kamenů z přírodních nebo umělých brusiv (včetně brusných výrobků na měkkém podkladu např. brusný papír) a výroba vláken, tkanin, oděvů, ochranných přileb, obuvi, šňůr, provazů, lan, plsti z minerálních materiálů, minerálních izolačních materiálů vyráběných ze struskové vlny, skalní vlny a podobných minerálních vln, vermikulitové vlny, rozpínavé hlíny a podobných tepelně izolačních hmot, zvukově izolačních nebo zvuk absorbujících materiálů a předmětů z různých minerálních substancí (přepracované slídy, výrobků ze slídy, rašeliny a grafitu pro jiné než elektrotechnické účely)¹⁷¹.

15.8.2 Voda v procesu

Voda není v procesu výroby surovinou.

15.8.3 Potřeba vody

Není významná.

¹⁷¹ www.nace.cz

15.8.4 Ztráty vody

Nejsou řešeny.

15.8.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

15.8.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody 166,66 tis. m³ a povrchové vody 79,12 tis. m³, pitná není uvedena, celkem 245,78 tis. m³ vody. Procentuálně byl odběr podzemní vody 0,6 % k celkové průmyslové spotřebě podzemní vody v ČR a odběr povrchové vody 0,01 % k celkové průmyslové spotřebě povrchové vody v ČR.¹⁷²

15.8.7 Benchmark

Za rok 2018 objem výroby pro NACE 23.9 činil 10 076 457 tis. Kč, což představuje cca 0,34 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace NACE kódů průmyslových odvětví.¹⁷³

15.8.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 200–249 zaměstnanci.

Podnik využívá podzemní vody jako jediný zdroj vody.

Firma uvedla, že by jim investice do úspor vody pomohly ke snížení investičních nákladů. Její představa finanční částky činí 500 000 Kč. V oblasti odborného poradenství se jedná o částku 50 000 Kč.

Subjekt poskytl velmi strohé údaje, a proto nemohlo dojít k rozsáhlejšímu vyhodnocení.

15.8.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u pěti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba brusiv a ostatních nekovových minerálních výrobků. Dva subjekty odebíraly vodu povrchovou, tři vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 262,8 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 52,6 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 30,1 % objemu vody, z podzemních 69,9 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 180,6 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 50,4 tis. m³. 31,9 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. Voda byla odebírána celkem 33 219 hodin, což činí ročně průměrně 277 dní na jeden subjekt.

¹⁷² Vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

¹⁷³ Databáze MPO ČR

Tři subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba brusiv a ostatních nekovových minerálních výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 51,8 tis. m³ vody z průmyslové výroby a 62 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 113,7 tis. m³ vody během 23 298 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 324 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 64,7 tis. m³ povrchová voda, pro 48,1 tis. m³ podzemní voda, pro 1 tis. m³ vodovod.

Všechny tři subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 6,8 mg/l BSK₅, 32,7 mg/l CHSK, 13,3 mg/l NL, 8,4 mg/l N_{amon}, 9,9 mg/l N_{anorg}, 2,5 mg/l P_{celk}.

15.8.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 23.9 33,0 tis. m³. Vodu odebralo 7 subjektů, průměr na odběratele je 4,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 32,2 tis. m³ odpadních vod od čtyř subjektů, 5,8 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu a 30,4 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od dvou subjektů.

16 CZ-NACE 24 VÝROBA ZÁKLADNÍCH KOVŮ, HUTNÍ ZPRACOVÁNÍ KOVŮ; SLÉVÁRENSTVÍ

Tento oddíl zahrnuje činnosti jako tavení a čištění (rafinace) železných a neželezných kovů při jejich výrobě z rud, surových kovů nebo kovového odpadu při elektrometalurgických nebo jiných metalurgických procesech. Tento oddíl zahrnuje také výrobu slitin kovů a superslitin přidáváním jiných chemických prvků do čistých kovů. Ingoty, předvalky a jiné výstupy tavby a čištění se dále zpracovávají válcováním, tažením a protlačováním za účelem výroby pásů, plechů, tyčí, drátů, trubek nebo dutých profilů. Lze též vyrábět kovové odlitky a jiné výrobky ze základních kovů.¹⁷⁴

16.1 24.1-24.5 Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství

16.1.1 Charakteristika výroby

V rámci Klasifikace ekonomických činností se oddíl CZ-NACE 24 člení do následujících skupin:

- 24.1 Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásy za studena), tváření výrobků za tepla,
- 24.2 Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek

¹⁷⁴ www.nace.cz

- 24.3 Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli
- 24.4 Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů
- 24.5 Slévárenství.

Převažující skupinou je 24.1, jejíž tržby v roce 2016 tvořily 50,2 % oddílu, nejmenší podíl na tržbách (9,7 %) má skupina 24.3. U ostatních skupin se podíl na tržbách pohybuje v rozmezí 10-15 %. V obratu si nejlépe vedla skupina 24.4, její obrat jako jediný v oddílu překonal v roce 2016 úroveň z roku 2008, a to o 38,9 %, největší pokles za uvedené období zaznamenala skupina 24.1 (-40,2 %)¹⁷⁵.

Hutní zpracování a slévárny taví železné kovy, neželezné kovy a slitiny. Přetváří je ve výrobek konečného tvaru, nebo blízký jejich konečnému tvaru, a to odléváním roztaveného kovu nebo slitiny a jeho ztuhnutím ve formě. Slévárenství je oblast zasahující do mnoha oborů průmyslu. Skládá se ze široké řady použití technologií pro výrobu malých odlitek až po velmi velké odlitky. Každá z kombinací technologií a jednotkových operací je zvolena tak, aby vyhovovala vstupu, velikosti sérií a typům výrobků, které jsou vyráběny určitým zařízením. Organizace práce v tomto odvětví je založena na typu vsázky s hlavním rozdílem mezi slévárnami železných a neželezných kovů. Protože odlitky jsou všeobecně polotovary, jsou slévárny umístěny v blízkosti svých zákazníků.

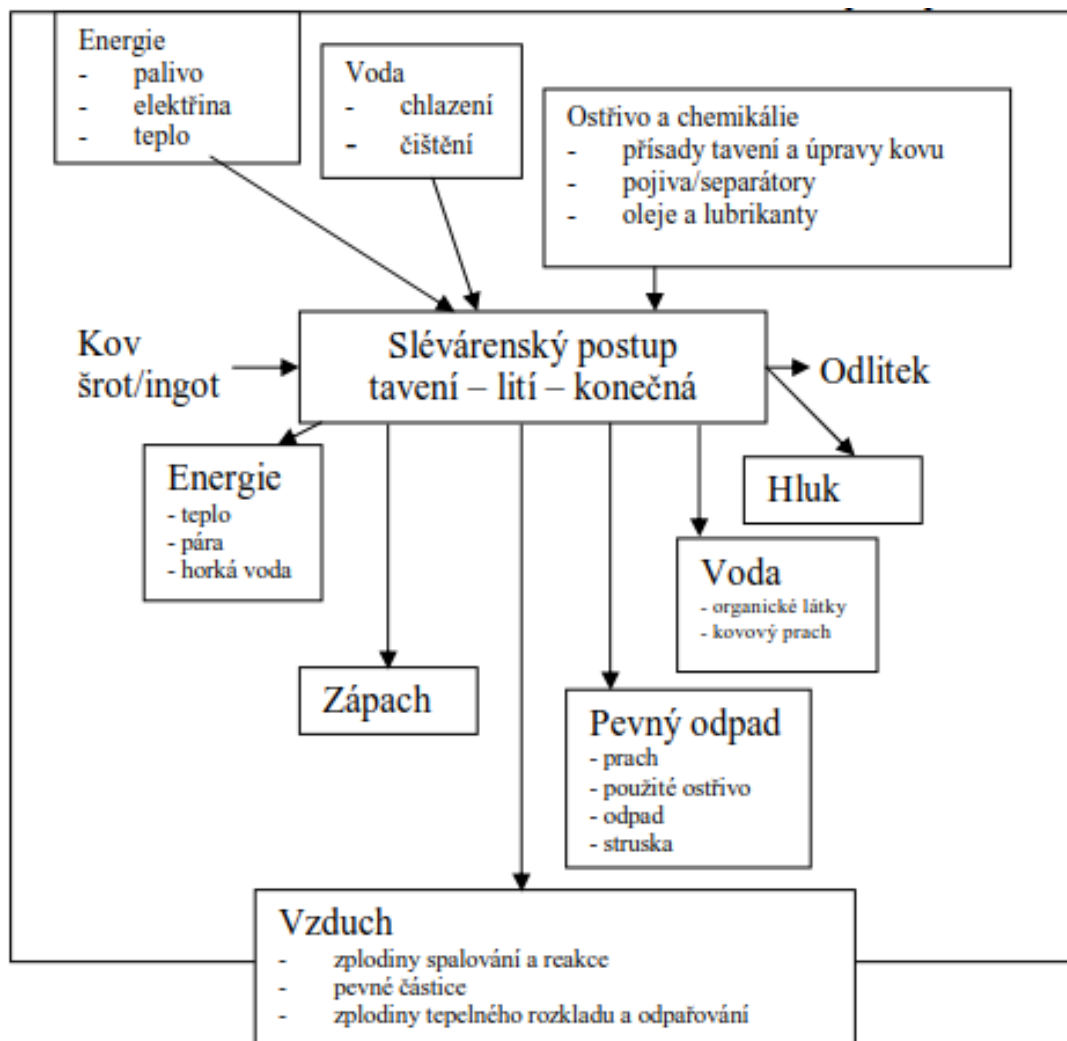
16.1.2 Voda v procesu

Slévárny mohou mít vysokou spotřebu vody, např. pro chlazení a kalení. Ve většině sléváren oblast vodohospodářství zahrnuje interní cirkulaci vody, přičemž větší část vody se odpaří. Voda je obvykle používána v chladicích systémech elektrických pecí (indukčních nebo obloukových) nebo v kuplovnách. **Konečný objem odpadní vody je obecně velmi malý.** Pokud jsou používány metody mokrého odprašování, vyžaduje odpadní voda zvláštní pozornost. Při tlakovém (vysokotlakém) lití se tvoří odpadní voda, kterou je nutno upravit. Před její likvidací musí být odstraněny organické sloučeniny (fenol, olej).

Ve většině sléváren je používání vody zahrnuto do interní cirkulace vody. Velká část vody se vypaří. Voda se obvykle používá v chladicích systémech elektrických pecí (indukčních nebo odporových) a v chladicích systémech kupolních pecí. Obecně platí, že výstupní proud odpadní vody je velmi malý.

Přehled materiálového toku v hutním a slévárenském procesu je uveden na Obr. 51.

¹⁷⁵ Podkladový analytický materiál MPO k implementaci Národní RIS3 strategie v programech ESIF a národních programech podpory VaVal (2018), dostupné na adrese: https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/ris3-strategie/dokumenty/2019/1/Podkladovy_analytický_material_2019.pdf



Obr. 51: Přehled materiálového toku v hutním a slévárenském procesu¹⁷⁶

16.1.3 Odpadní voda

Objem zpracované odpadní vody ve slévárnách je malý a závisí hlavně na výběru postupu odlučování. Odpadní voda se tvoří především při odstraňování tuhých částic a v systému úpravy kouřového plynu, který se používá v tavírně odpadního plynu při úpravě formovací směsi, při její recyklaci a v ČOV. Odpadní voda se také tvoří v jaderně, jestliže se aplikují mokré odlučovače (v závislosti na postupu výroby jader a použitých pojivových systémů). V menším množství sléváren (jsou hlášeny 2 slévárny v Evropě) se voda používá pro mokrou regeneraci písku. Voda je dále důležitá pro chlazení pláště kuplovný a pro chlazení při odlévání do kokil.

¹⁷⁶ BREF Kovárny a Slévárny (2005) Integrovaná prevence a kontrola znečištění – Referenční materiál BAT pro kovárny a slévárny.

Možné zdroje odpadní vody jsou:

- sklad kovového odpadu a odvodnění stavby
- úpravna směsi
- mokré odlučovače pro odlučování tuhých částic v různých částech slévárny
- chlazení strojů a nářadí na tlakové lití
- omílání odlitků
- chladičí lázně pro tepelné zpracování.

16.1.3.1 Odpadní voda ze skladu šrotu

Na šrotu může ulpět zemina. Externí odpad obvykle vykazuje nečistoty specifické podle výroby. Nabalené nečistoty mohou být smyty deštěm, a mohou potom přejít do půdy a do spodní vody. Jestliže jsou ulpívajícími nečistotami látky, které představují možné znečištění vody (oleje, emulze), musí být splněny odpovídající požadavky na skladování takových látek.

16.1.4 Odpadní vody z mokrých odlučovačů používaných při tavení v kuplovně

Mokré odlučovače se používají v tavírně pro čištění kouřových plynů kuplovnou. Využívají vodu pro odstranění tuhých částic (průměrné zatížení: 10–15 g/Nm³) a plynů, jako je oxid siřičitý, z kouřových plynů kuplovnou. V usazovací nádrži se zachytí velká část pevných částic, a proto jsou částice téměř úplně z čisticí vody odstraněny. Částečně se kyselé plyny, které jsou vyprané z kouřových plynů, jako je oxid siřičitý, koncentrují v čisticí vodě a způsobují zvýšenou koncentraci soli (např. tvorba síranu sodného). Hodnota pH vody klesá. Tato akumulace soli je podporována ztrátami vypařováním, proto je nezbytné vodu občas odčerpávat. Odpadní voda z mokrých odlučovacích systémů v tavírnách obsahuje hlavně:

- pevné látky, jako jsou oxidy křemíku, železo a hliník, uhličitán vápenatý, kyanidy
- s výjimkou zinku jsou těžké kovy přítomny pouze ve velmi nízké koncentraci
- organické znečišťující látky, které vstupují do odpadní vody přes kovový vrat znečištěný směsí. Hladina AOX (absorbovatelné organické halogenidy) použitých ve vodě pro praní kouřových plynů z kuplovnou může dosáhnout několika miligramů. Možnou příčinou AOX jsou povlaky šrotu a ulpívající chlorované organické složky, které vstupují do vody během procesu praní plynu. Chlorované organické sloučeniny mohou také znečistit vodu z pomocných látek, jako je kyselina chlorovodíková, která se používá pro flokulaci.

Tab. 46 udává přehled koncentrace znečišťujících látek v odlučovači odpadní vody při odvodnění břecíky z mokrého odlučovače kuplovnou.

Tab. 46: Koncentrace znečišťujících látek v odlučovací odpadní vody při odvodnění břechky z mokrého odlučovače kuplovný

Parametr	Jednotka	Hodnota
pH		7,2-9,1
Elektrická vodivost	μS/cm	1 400-18 400
Olovo	mg/l	<0,01-2,5
Kadmium	mg/l	<0,01-0,03
Chrom	mg/l	<0,01-0,13
Měď	mg/l	0,02-0,89
Nikl	mg/l	0,04-0,23
Rtuť	mg/l	<0,001
Zinek	mg/l	1,8-27,9
Sulfát	mg/l	430-1 550
Chlorid	mg/l	1 330-3 947
CHSK	mg/l	154- 7 580

16.1.5 Odpadní voda z oblastí lití, chlazení, vytloukání, z úpravny formovacích směsí a výroby forem

V oblastech odlévání, chlazení a vytloukání při úpravě směsí a při výrobě forem jsou během odlučování společně s malými organickými podíly zachycovány jemné nerozpustné podíly formovacích materiálů z použitých pojiv. Jestliže se použijí mokré odlučovače, nalezneme tyto složky v odpadní vodě. Anorganické pevné látky jsou oxidy železa a jíly, které jsou z části jemně dispergovány, je velmi obtížné je odstranit.

16.1.6 Odpadní voda z výroby jader

V jaderně se používají mokré odlučovače buď kyselé (procesy cold-box), nebo zásadité (procesy SO₂ a skořepinové směsi). Množství vypouštěné odpadní vody závisí na nahromadění polutantů a solí v cirkulující vodě. Jestliže jsou hladiny polutantů příliš vysoké, musí se část znečištěné vody odčerpat. Prací roztoky z výroby jader cold-box a hot-box obsahují biologicky snadno odbouratelné aminy a fenoly. Úprava prací roztoků obsahujících aminy vyžaduje stupeň nitrifikace, nebo denitrifikace. Tyto kroky úprav se mohou provádět také v externím závodě biologických úprav odpadní vody. Následující oxidace a prací roztoky z procesu SO₂ obsahují hlavně síran sodný. Protože dochází k vysoké koncentraci síranu (>600 mg/l), může to vést k poškození kanalizačního systému. Podle místních podmínek je stanovena limitní hodnota síranu (potrubí odolné proti síranům a roztokům v ostatní odpadní vodě) kompetentní osobou.

Druhy odpadní vody pro konkrétní případ (anonymní)

- napojení k centrální kanalizaci přes separátor oleje do recipientu
- použitá voda = voda z procesu (otevřená chladicí lázně) a sanitární voda: postupuje přes venkovní kanál do veřejné kanalizace, a pak do čistírny odpadních vod

- chladicí voda: ta je na začátku odebrána z povrchových zdrojů přes pískový filtr, postupuje přes instalaci v uzavřeném chladicím okruhu, a pak zpět do recipientu s teplotou omezenou na 28 °C, i dešťová voda ze střechy vstupuje do chladicího okruhu vody
- voda z mokrých odlučovačů (bentonitová směs, po odlévání): je částečně vypařována, takže zařízení odpouští pouze zbylý kal.

16.1.7 Potřeba vody

Spotřeba vody velkou měrou závisí na typu pece, na typu čištění spalin a způsobu lití a zpracování kovů. Konkrétní roční výrobní údaje pro slévárnu a roční spotřeba vody (anonymní)¹⁷⁷ je uvedena v Tab. 47.

Tab. 47: Konkrétní roční výrobní údaje pro slévárnu a roční spotřeba vody

Výroba	Množství
Celkem dobré odlitky ze železa	46 710 tun
Celkem dobré odlitky z neželezných kovů	2 355 tun
Spotřeba vody	
Pitná voda (městská voda)	59 630 m ³
Povrchová voda/podzemní voda	64 998 m ³

16.1.8 Ztráty vody

Nejvýznamnější jsou ztráty v podobě odparů.

16.1.9 Možnosti úspor vody

Referenční dokument Integrované prevence a kontroly znečištění¹⁷⁸ z roku 2005 uvádí:

- udržovat odpadní vody odděleně podle jejich složení a zatížení znečišťujícími látkami
- shromažďovat povrchovou vodu a používat lapače oleje ve sběrném systému před vypuštěním do povrchových vod
- maximalizovat interní recyklaci výrobní vody a zvýšit využití upravené odpadní vody
- používat úpravu odpadní vody pomocí jednoho nebo více postupů (zejména mokré odlučovače)
- použití suchých čisticích systémů – suché odlučovače mohou být použity pro většinu proudů odsávaných plynů ve slévárně; ve výjimečných případech je nezbytné užití mokrého odlučovače pro odstranění velmi jemných prachových podílů obsahujících železo
- biologické čištění odpadního plynu, nebo kompostový filtr – o použití biologického čištění odpadního plynu lze uvažovat, jestliže plyny, které mají být upraveny, obsahují snadno biologicky odbouratelné látky, jako je fenol apod.; biologické čistírny produkují méně

¹⁷⁷ UBA (2003) „Waste water from Iron, Steel and Malleable Iron Foundry“, Umweltbundesamt

¹⁷⁸ BREF Kovárny a Slévárny (2005) Integrovaná prevence a kontrola znečištění – Referenční materiál BAT pro kovárny a slévárny.

odpadní vody než konvenční mokré odlučovače, protože biologicky upravenou odpadní vodu můžeme recyklovat

- interní recyklace provozní vody - extenzivní recyklace technologické vody vyžaduje zařízení pro její úpravu, což zahrnuje sedimentační nádrže, pokud možno s integrovanou flokulací, a čisticí zařízení; v závislosti na procesu může být nezbytné i chlazení; ztráty vypařováním a vstupy látek pro praní plynu mohou vést k akumulaci soli v cirkulační vodě, podle koncentrace soli a její povolené hodnoty znečištění vypouštěné vody se cirkulační voda vypouští, odpaření této odpadní vody a použití kondenzátu pro ztráty vypařováním může mít ekonomické výhody
- opakované použití upravené odpadní vody – o opakovaném použití upravené odpadní vody se musí uvažovat např. u technologické vody, z úpravny formovací směsi, nebo z granulace strusky je možné použít chladicí vodu v mokřém odlučovači:
 - použití odpadní vody pro odpaření odpadní vody – tento postup lze použít tehdy, pokud je odpadní teplo dostupné nepřetržitě, vyhodnocení je nutno provést případ od případu, aby se zhodnotila použitelnost tohoto postupu a ekonomická vhodnost
 - prevence odpadní vody ze skládky kovového odpadu – tvorbě odpadní vody ze skládky kovového odpadu, tj. kontaminovaného šrotu, lze zabránit zastřešením skladu; odpadní voda je jímána jako nekontaminovaná dešťová voda
 - vyvarování se tvorbě AOX v odpadní vodě – pečlivé třídění vratu může zabránit nasycení chlorovaných složek během výrobního cyklu; analýzy pro složky AOX před nákupem kovového odpadu jsou dobrým opatřením AOX mohou být také obsaženy v pomocných látkách používaných pro úpravu odpadních vod, např. kyselina chlorovodíková, chlorid železa nebo chlorid hliníku
 - separace jednotlivých druhů vody – různé proudy vody s odlišnou hladinou škodlivin jsou udržovány odděleně, aby se minimalizovala potřeba úpravy odpadních vod a optimalizovalo se použití vody.

Možnosti úspory vody při rozprašování odděleným nástřikem při chlazení forem¹⁷⁹

Obvyklý způsob použití separačního prostředku je takový, že směs separátoru a vody je aplikována na teplou formu současně lineárně sestavenými tryskami. Část vody se odpaří, přičemž chladí formu a zanechá separátor na místě, zatímco další část tekutiny z formy odkape a odpaří se, což vede ke ztrátě separátoru i vody. Odpařování může rovněž způsobit tvorbu lehké mlhy. Při odděleném rozprašování separátoru a vody může být spotřeba vody snížena o zhruba 15 %. Nedochozí k žádným ztrátám vody nebo separátoru, které by musely být likvidovány. V souvislosti s odpařováním separátoru se nevytvářejí žádné emise plynu.

¹⁷⁹ Anders, U. (2003) „Ökologisch und ökonomisch optimierter Trennstoffeinsatz beim Aluminium-Druckguss“, Integrierter Umweltschutz in Gießereien, Verein Deutscher Gießereifachleute.

16.1.10 Potřeba vody v odvětví 24 celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 24 (Výroba základních kovů, hutní zpracování a slévárenství) 679,63 tis. m³ a povrchové vody 21 110,84 tis. m³, celkem 21 790,47 tis. m³ vody, což představuje 2,37 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 2,71 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 24.1 (Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásky za studena), tváření výrobků za tepla) 13,82 tis. m³ a povrchové vody 1 645,97 tis. m³, celkem 1 659,78 tis. m³ vody, což představuje 0,05 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,21 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů povrchové vody pro NACE 24.2 (Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek) 855,00 tis. m³, což představuje 0,11 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR). Podzemní voda nebyla odebírána.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů povrchové vody pro NACE 24.3 (Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli) 1 408,26 tis. m³, což představuje 0,18 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR). Podzemní voda nebyla odebírána.

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 24.4 (Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů) 325,98 tis. m³ a povrchové vody 275,05 tis. m³, celkem 601,02 tis. m³ vody, což představuje 1,14 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,04 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 24.5 (Slévárenství) 339,84 tis. m³ a povrchové vody 16 926,56 tis. m³, celkem 17 266,4 tis. m³ vody, což představuje 1,19 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 2,17 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

16.1.11 Benchmark v odvětví CZ-NACE 24

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 24 (Výroba základních kovů, hutní zpracování kovů; slévárenství) = 135 689 909 tis. Kč, což představuje cca 4,62 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 24.

Specifické množství produkce odpadní vody dosahuje v průměru 0,5 m³/t dobrých odlitků¹⁸⁰

¹⁸⁰ UK Environment Agency (2002). "Interim Guidance for the A2 Ferrous Foundries Sector - External Consultation Draft", IPPC S(A2)2.01

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 24.1 (Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásky za studena), tvářeni výrobků za tepla) = 74 928 815 tis. Kč, což představuje cca 2,55 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 24.1.

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 24.2 (Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek) = 12 972 476 tis. Kč, což představuje cca 0,44 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 24.2.

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 24.3 (Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli) = 14 818 999 tis. Kč, což představuje cca 0,50 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 24.3.

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 24.4 (Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů) = 6 667 685 tis. Kč, což představuje cca 0,23 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 24.4.

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 24.5 (Slévárství) = 26 301 934 tis. Kč, což představuje cca 0,89 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 24.5.

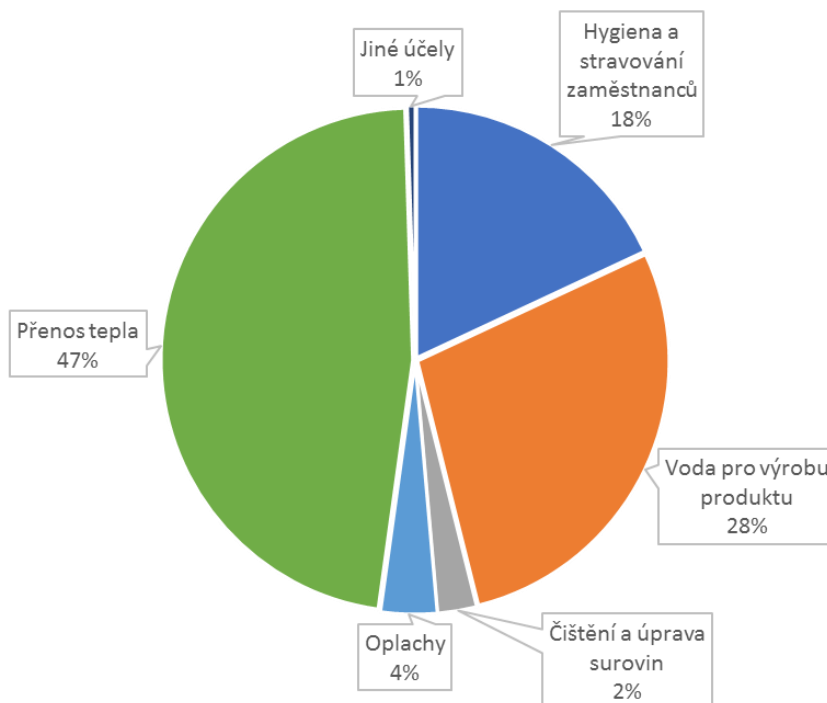
16.2 24.1 Výroba surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásky za studena), tvářeni výrobků za tepla

16.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly 3 podniky. Jeden podnik s velikostí 4000–4999 zaměstnanců a dva podniky s velikostí 5000–9999 zaměstnanců.

Jeden podnik s velikostí 5000–9999 zaměstnanců poskytl neúplná data, a proto byl z vyhodnocení spotřeby vod vyřazen.

Z dat, která zbývající podniky uvedly, je patrná značná rozmanitost poměrového zastoupení spotřeby vod u jednotlivých složek. U většího subjektu je největší podíl vod potřebný pro vlastní výrobu produktu, u podniku menšího je největší množství využito pro přenos tepla. Průměrné spotřeby jsou uvedeny na Obr. 52.



Obr. 52: Účel využití vody při výrobě surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásky za studena), tváření výrobků za tepla

Subjekty uvedly neúplná data v oblasti objemu výroby, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické spotřeby vody.

Primárně jsou využívány vody z veřejného vodovodu (90 %). V jednotkách procent dále se využívají vody podzemní a jiné zdroje.

Co se týče odpadní vody, firmy poskytly data týkající se přibližně 10 %. Dva podniky ovšem využívají recyklaci vody, přičemž větší podnik recykluje významově značně velké množství. Část vody se také u této výroby eliminuje vypařováním. Největší podíl odpadních vod je po vyčištění vypouštěn do recipientu a též významný podíl je bez úprav vypouštěn do kanalizace. Odpadní vody jsou organicky zatíženy ($\text{CHSK}_{\text{Cr}} = 1,3 \text{ g/l}$) a jsou značně zasolené ($\text{RAS} = 32 \text{ g/l}$)

Dvě firmy používají ovládací prvky k řízení množství vody (automatické ventily, zákaloměr).

Podniky by uvítaly vyšší finanční podporu pro snížení investičních a provozních nákladů a také pro podporu odborného poradenství. Jedna firma uvedla i představu dotační podpory v oblasti odborného poradenství a to 2,5 – 3 miliony Kč.

16.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 4 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba železa a oceli. Tři subjekty odebíraly vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 3 081,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 770,5 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 99,1 % obejmu vody, z podzemních 0,9 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 716 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 374,5 tis. m³, k průtočnému chlazení 659,7 tis. m³ vody. 31,6 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 18 519 hodin, což činí ročně průměrně 193 dní na jeden subjekt.

Šest subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba železa a oceli, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 1 021,6 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 889,3 tis. m³ vody z průtočného a 11 783 tis. m³ vody z cirkulačního chlazení. 1 458,6 tis. m³ vody pocházelo z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 15 152,7 tis. m³ vody během 44 209 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 307 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 13 561,4 tis. m³ povrchová voda, pro 282,2 tis. m³ podzemní voda, pro 255,2 tis. m³ vodovod, pro 1 054 tis. m³ vody jiná voda.

Dva subjekty vypouštěly chladicí vody bez čištění. Čtyři subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění pomocí jiné technologie než biologická čistírna. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 2,4 mg/l BSK₅, 8,9 mg/l CHSK, 3,3 mg/l NL, 514 mg/l RAS, 0,6 mg/l N_{amon}, 2,2 mg/l N_{anorg}, 0,09 mg/l P_{celk}.

16.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 24.1 21,5 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 10,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 104,0 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

16.3 24.2 Výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek

16.3.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 20–24 zaměstnanců.

Jako zdroj vody využívá tato firma veřejný vodovod. Specifická spotřeba vody činí 986 l/tis. Kč.

Daný subjekt bohužel dodal příliš strohá data na to, aby mohlo dojít k dalšímu vyhodnocení.

16.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících potrubních tvarovek. Tento subjekt odebíral vodu povrchovou, a to v množství 855 tis. m³ vody.

Celý objem subjekt spotřeboval k průtočnému chlazení. Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ocelových trub, trubek, dutých profilů a souvisejících tvarovek, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 769,5 tis. m³ vody z uzavřených chladicích okruhů. Voda byla vypuštěna během 17 520 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro všech 769,5 tis. m³ povrchová voda. Oba subjekty vypouštěly odpadní vodu bez čištění.

16.3.3 Data od vodárenských společností

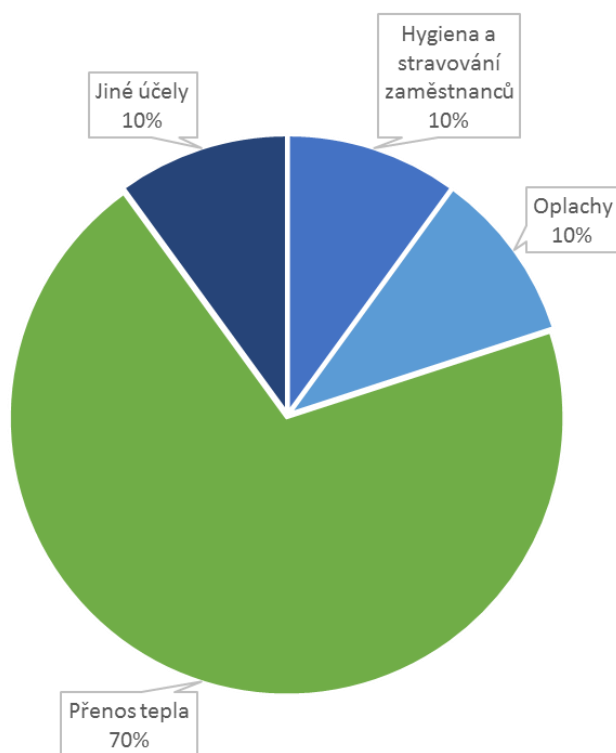
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 24.2 16,6 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 5,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 2,1 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

16.4 24.3 Výroba ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli

16.4.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem tři podniky s velikostí 50–99, 500–999 a 1500–1999 zaměstnanců. Bohužel pouze podnik s velikostí 1500–1999 poskytl relevantní data, která jsou součástí vyhodnocení spotřeby vod.

Primárně se vody využívají pro přenos tepla (70 %). Další složky (hygiena a stravování zaměstnanců, oplachy a jiné účely) využívají 10 % z celkového množství distribuované vody (Obr. 53).



Obr. 53: Účel využití vody při výrobě ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli

Primárně se využívají povrchové vody (92 %), dále pak vody podzemní (5 %) a vody z veřejného vodovodu (2 %).

Průměrná spotřeba vody činí u této výroby 156 l/tis. Kč.

Co se týče odpadních vod, tak všechny firmy disponují technologiemi pro jejich čištění. Největší podíl těchto vyčištěných vod vypouštějí do recipientu. Jeden podnik značné množství vypouští po předčištění do kanalizace. Tyto vody jsou organicky zatíženy a i poměrně zasoleny.

Všechny podniky uvedly, že v podniku používají recyklované vody a také uvedly, že by jim vyšší finanční podpora do úspor vody pomohla ke snížení investičních a provozních nákladů.

16.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

16.4.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 24.3 14,7 tis. m³. Vodu odebral

jeden subjekt. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 13,4 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu a 5,4 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

16.5 24.4 Výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů

16.5.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 6–9 zaměstnanců.

Primárně je zde využívána povrchová voda (79 %) a dále voda z veřejného vodovodu (21 %).

Firma vlastní čistírnu odpadních vod, ze které veškeré vyčištěné odpadní vody vypouští do recipientu.

Tento podnik by využil vyšší investice do odborného poradenství, kde si představuje výši dotační podpory 50 000 Kč.

Bohužel firma dodala značně limitující data pro rozšířenější vyhodnocení této výroby.

16.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u osmi subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů. Čtyři subjekty odebíraly vodu povrchovou, čtyři vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 601 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 75,1 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 45,8 % objemu vody, z podzemních 54,2 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 271,9 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 58,3 tis. m³, k průtočnému chlazení 238 tis. m³ vody. 32 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 59 826 hodin, což činí ročně průměrně 312 dní na jeden subjekt.

Pět subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba a hutní zpracování drahých a neželezných kovů, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 223,4 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 100,8 tis. m³ z průtočného chlazení, 97,8 tis. m³ z cirkulačního chlazení a 9,9 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 462,6 tis. m³ vody během 37 765 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 315 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 255 tis. m³ povrchová voda, pro 145,7 tis. m³ podzemní voda, pro 52 tis. m³ vodovod, pro 9,9 tis. m³ vody jiné zdroje.

Tři subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, dva po čištění jinou technologií. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,5 mg/l BSK₅, 31,3 mg/l CHSK, 7,5 mg/l NL, 754 mg/l RAS, 3,6 mg/l N_{amon}, 11,7 mg/l N_{anorg}, 0,97 mg/l P_{celk}.

16.5.3 Data od vodárenských společností

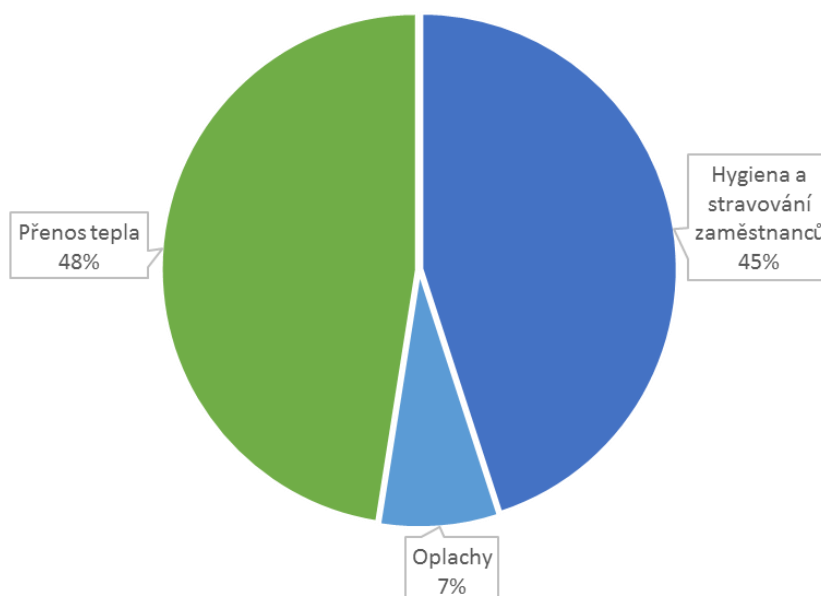
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 24.4 60,6 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 15,1 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 111,2 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů, 48,8 tis. m³ srážkových vod od tří subjektů a 0,8 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

16.6 24.5 Slévárenství

16.6.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky s velikostí 100–199 zaměstnanců.

Souhrnně lze říci, že v tomto odvětví se spotřebuje necelá polovina vod na přenos tepla (48 %) a hygienu a stravování zaměstnanců (45 %). Zbýlých 7 % zahrnují oplachy (Obr. 54). Ovšem u podniků je patrná značná rozmanitost rozložení distribuce vody. Zatímco jeden podnik spotřebuje 90 % z celkového množství na přenos tepla a 10 % na hygienu a stravování zaměstnanců, druhý podnik využívá největší množství vody na hygienu a stravování zaměstnanců (80 %) a zbylé množství spotřebovává na oplachy (15 %) a přenos tepla (5 %).



Obr. 54: Účel využití vody v průmyslu slévárenství

Primárně využívají podniky povrchové vody jako zdroj (96 %). Zbývající 4 % představuje voda z veřejného vodovodu. Specifická spotřeba vody se nedá určit, jelikož jeden podnik nedodal úplná data. U subjektu, který data poskytl, činila měrná spotřeba vody 623 l/tis. Kč.

Jeden subjekt významné množství vod vypouští do recipientu a menší množství předává další firmě. Druhá firma vypouští veškeré množství odpadních vod bez úprav do kanalizace.

V rámci dotací by subjekt, který informace poskytl, vyšší investice využil pro snížení jak investičních, tak provozních nákladů, tak také pro odborné poradenství. Firma také uvedla představu výše dotační podpory a to 5 000 000 Kč v oblasti realizace investic pro snížení spotřeby vody a 100 000 Kč v oblasti odborného poradenství.

16.6.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 18 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je slévárství. Pět subjektů odebíralo vodu povrchovou, 13 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 17 297,8 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 961 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 98 % objemu vody, z podzemních 2 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 497 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 14 644 tis. m³, k průtočnému chlazení 69,4 tis. m³ vody. 50,4 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 1 037 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 75 449 hodin, což činí ročně průměrně 175 dní na jeden subjekt.

Sedm subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je slévárství, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 79,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 44 tis. m³ z průtočného chlazení, 23,7 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů a 233,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 370,2 tis. m³ vody během 46 834 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 279 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 135,5 tis. m³ povrchová voda, pro 190,1 tis. m³ podzemní voda, pro 31,9 tis. m³ vodovod, pro 12,6 tis. m³ vody jiné zdroje.

Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 11,6 mg/l BSK₅, 54,5 mg/l CHSK, 16,4 mg/l NL, 190 mg/l RAS, 3,8 mg/l N_{amon}, 15 mg/l N_{anorg}, 5,9 mg/l P_{celk}.

16.6.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 24.5 398,6 tis. m³. Vodu odebralo 21 subjektů, průměr na odběratele je 19,0 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 502,9 tis. m³ odpadních vod od 13 subjektů, 38,3 tis. m³ srážkových vod od 7 subjektů a 76,8 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od osmi subjektů.

17 CZ-NACE 25 VÝROBA KOVOVÝCH KONSTRUKCÍ A KOVODĚLNÝCH VÝROBKŮ, KROMĚ STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Tento oddíl zahrnuje výrobu „čistě“ kovových výrobků (jako jsou nádrže, zásobníky, konstrukce), které mají zpravidla statickou funkci. Dále zahrnuje výrobu zbraní a střeliva.¹⁸¹

17.1 25.1-25.9 Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení

17.1.1 Obecná charakteristika kovových konstrukcí

V souladu s mezinárodní klasifikací NACE se odvětví dělí na 7 níže uvedených odvětví. Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků (kromě strojů a zařízení) je charakteristická různorodostí svých výrobků, proto se rozvoj a perspektiva jednotlivých oborů v odvětví značně odlišuje. Šíře výrobků a technologií, které zahrnujeme do odvětví je ohromná. Přes různorodost výrobků odvětví je ale pro všechny obory v odvětví sjednocující charakteristikou skutečnost, že původním materiálovým vstupem do odvětví jsou tradiční kovové polotovary. Výrobky oboru 25.1 - kovové konstrukce a prefabrikáty jsou typicky kompletačním výrobkem užívaným ve stavebnictví, např. mostové konstrukce a skelety nejrůznějších staveb, ve strojírenství apod. Ve strojírenské výrobě jsou kovové konstrukce důležitou součástí např. investičních celků. Tento obor zahrnuje i instalaci, montáž a opravy kovových konstrukcí. Zahrnuje také např. kovové konstrukce jeřábů, skleníků, hangárů, ploty, kovové regály, dálniční svodidla apod. Vzhledem k velké investiční aktivitě v České republice, kvalifikovaným odborníkům, pracujícím v tomto oboru a úspěšnosti vývozu investičních celků je obor celkově úspěšný. Výrobky oboru 25.2 - výroba radiátorů a kotlů, kovových nádrží, zásobníků a kontejnerů jsou především kovové nádrže, cisterny, zásobníky a kotle. Vzhledem k potřebám modernizace výrobních technologií v průmyslu v České republice a k úspěchům ve vývozu investičních celků má výroba v oboru stále zvyšující trend. Na tento trend má vliv i odbyt výrobků jako jsou radiátory a kotle ústředního topení, což souvisí s potřebou modernizace způsobu vytápění. Výrobky oboru 25.3 - parní kotle a pomocná zařízení, kondenzátory, jaderné reaktory se uplatňují především při výstavbě, rekonstrukcích a modernizacích energetických celků. Obor 25.5 - kování, lisování a další tváření zahrnuje základní technologické procesy pro výrobu především strojírenských součástí a automobilových dílů. S úspěšným rozvojem strojírenského a automobilového průmyslu roste poptávka po těchto procesech. Úroveň těchto procesů ovlivňuje konkurenceschopnost výsledných výrobků navazujících odvětví. Obor 25.6 - povrchové úprava kovů je, obdobně jako obor 25.4, oborem s podstatným vlivem na konečnou kvalitu a úroveň strojírenského výrobku. S oblibou užití kovů i v běžném životě, s rozvojem průmyslu a všudypřítomnou konkurencí vzrůstají nároky na mechanické a povrchové (vzhledové) vlastnosti výrobků z kovů. Obor 25.7 - výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků je oborem, který v konkurenčním boji musí kromě

¹⁸¹ www.nace.cz

důrazu na kvalitu výrobku u některých z těchto výrobků (jako jsou např. nožičské výrobky, kování) sledovat i módní trendy. Výroba ostatních kovových výrobků zahrnuje širokou škálu výrobků jako např. ocelové sudy a nádoby do 300 l, drobné kovové obaly, spojovací materiál (řetězy, pružiny, lanka, elektrody), drátěné výrobky apod.

V oboru CZ-NACE 25 jsou největší položky soubory 25.1, 25.6, 25,7 (podíl na tržbách 20-22 %).

V oboru je vysoká variabilita různých aditiv (pomocných látek), výsledných výrobků a kombinace materiálů, které se do různých typů kovových výrobků přidávají nebo se povrstvují s cílem jejich různé funkcionalizace, úpravy fyzikálních vlastností, colorizace aj. Pokud jde o finální produkty ty obsahují velmi širokou paletu homogenních (kovových) výrobků, ale velmi často také tvoří hybridní výrobky kombinací materiálů (kov-pryž-plast-textil-sklo).

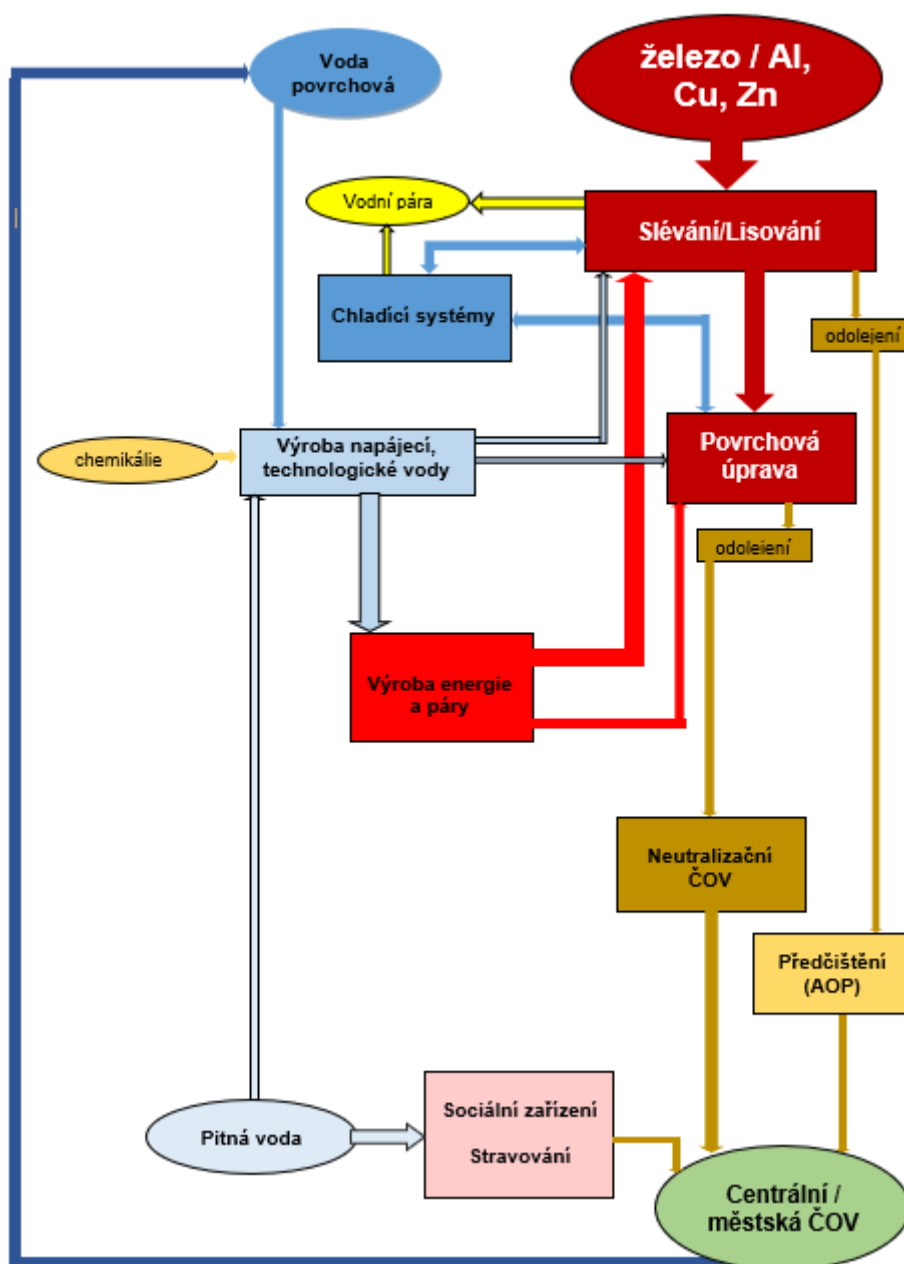
Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků má trvale významné místo ve sféře celého zpracovatelského průmyslu. Především pro strojírenský a automobilový průmysl je toto odvětví jedním z nejdůležitějších dodavatelů komponentů pro kompletní konečných výrobků a zařízení. V České republice je evidováno cca 37 000 aktivních podnikatelských subjektů, které měly jako svou podnikatelskou činnost zapsán dle klasifikace ekonomických činností odvětví NACE 25. Mezi největší subjekty patří TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s. a Arcelor Mittal, které ovšem vyrábí i základní kovy (CZ-NACE 24).

Tržby v celém oboru se pohybují v úrovni 80-90 miliard. Kč/rok.

Technologické výrobní procesy jsou opět mimořádně různorodé, ovšem základním sdružujícím prvkem je zpracování základních kovů jejich kováním, sléváním, lisováním a/nebo povrchovými úpravami.

Voda vstupuje do těchto procesů přímo jen velmi málo, nejčastěji jako médium používané pro čištění povrchů ať už pro slévárenské a lisovací formy a produkty, nebo pro odmašťování před povrchovými úpravami a dále v procesu jako rozpouštědlo pro funkční roztoky (lázně) a jako oplachová voda.

Vzorové schéma při výrobě kovových konstrukcí je uvedena na Obr. 55.



Obr. 55: Vzorové schéma při výrobě kovových konstrukcí

Konečný objem vypouštěné odpadní vody je obecně nízký, zejména u kování, lisování. Nejčastěji je z hlediska spotřeby vody rozhodující **výroba napájecí vody eventuálně páry**.

Z variability surovin (železo, ocel, neželezné kovy a jejich slitiny), pomocných látek a výrobků plynou rozdíly v nárocích na kvalitu technologické vody a typem a intenzitou znečištění produkovaných odpadních vod.

Formální třídění výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků, kromě strojů a zařízení je dle kódu CZ – NACE následující:

- 25.1 Výroba konstrukčních kovových výrobků
- 25.2 Výroba radiátorů a kotlů k ústřednímu topení, kovových nádrží a zásobníků
- 25.3 Výroba parních kotlů, kromě kotlů pro ústřední topení
- 25.4 Výroba zbraní a střeliva
- 25.5 Kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů; prášková metalurgie
- 25.6 Povrchová úprava a zušlechťování kovů; obrábění
- 25.7 Výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků
- 25.9 Výroba ostatních kovodělných výrobků

17.1.2 Voda v technologickém procesu výroby pryžových a plastových výrobků

Z pohledu nároků na potřebu vody je problematické jednoznačně generalizovat hlavní procesy spotřeby vody. Obecně jsou nároky na potřebu vodu středně vysoké. Jak bylo již v úvodu uvedeno majoritní část pokrývá příprava vody pro napájení chladicích systémů. Druhým místem spotřeby vody i produkce odpadních vod jsou zejména oplachové vody používané k oplachu forem i finálních výrobků od pomocných činidel a pro finální oplachy po povrchových úpravách. Zjednodušeně lze procesy z hlediska spotřeby vody popsat následovně:

- bezvodé procesy (kování)
- oplachy slévárenských forem (slévárny a lisovny)
- výroba vody pro výrobu páry a chladicí systémy
- oplachy kovových výrobků před pokovováním
- oplachové vody z povrchové úpravy kovů

Slévárny mohou mít vysokou spotřebu vody, např. pro chlazení a kalení. Ve většině sléváren oblast vodohospodářství zahrnuje interní cirkulaci vody, přičemž větší část vody se odpaří. Voda je obvykle používána v chladicích systémech elektrických pecí (indukčních nebo obloukových) nebo v kuplovnách. Při tlakovém (vysokotlakém) lití se tvoří odpadní voda, kterou je nutno upravit. Před její likvidací musí být odstraněny organické sloučeniny (fenol, olej).

Prevence vzniku odpadních vod a jejich zpracování.

V mnoha případech je možno vyhnout se vzniku odpadní vody, nebo minimalizovat její množství přijetím opatření během procesu. Odpadní voda, jejíž vznik nelze předejít, bude obsahovat minerály nebo kovový prach, aminy, sulfáty, olej, případně maziva podle použitého zdroje během procesu. Použitelné způsoby zpracování jsou odlišné u jednotlivých uvedených sloučenin. BAT pro hospodářství odpadních vod zahrnují prevenci, rozdělení typů odpadních vod, maximalizaci interní recyklace a přiměřené zpracování odpadní vody pro každý konečný tok. To zahrnuje použití technologií jako např. odlučovače vody, filtrace nebo sedimentace.

Podniky používající povrchové úpravy kovů se vyznačují relativně vysokou spotřebou vody a produkcí odpadních vod různých typů.

Dělení odpadních vod dle složení:

1. s obsahem kyanidů
2. s obsahem chromu
3. s obsahem toxických kovů (Ag, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Nb, Zn)
4. s obsahem ostatních kovů
5. s obsahem komplexotvorných látek
6. s obsahem dusitanů
7. s obsahem fluoridů
8. s obsahem nátěrových hmot
9. s obsahem nerozpuštěných látek (z broušení, leštění, omílání)
10. se specifickým znečištěním (organické kyseliny, alkoholy, ketony, křemičitany)

Odpadní vody z povrchové úpravy kovů se čistí metodami, při nichž probíhají tyto reakce [2]:

- a. acidobazické reakce – neutralizace (kovy tvořící sraženiny hydrooxidů)
- b. srážecí reakce – tvorba nesnadno rozpustných elektrolytů
- c. reakce spojené se vznikem nebo rozkladem komplexů
- d. redoxní reakce
- e. iontová výměna

Optimalizaci spotřeby vody lze pro jednotlivé výroby hledat zejména v oblastech:

1. Organizačně – technická stránka výrob (technologická kázeň, BOZP, aj.)
2. Zásahy do vlastního technologického procesu s cílem minimalizovat spotřebu vody (úpravy reglementů, instalace pokročilých technologií včetně znovuvyužití)
3. Úpravy vlastního vodního hospodářství (**důsledná separace vod**, znovuvyužití oplachových vod po předčištění, úpravy spotřeby a rozvodu páry)

Oplachové vody ve slévárnách a lisovnách se řeší předčištěním destabilizací emulzí a odlejením a následným dočištěním na vlastní biologické ČOV, většinou však vypouštěním do kanalizace dle platného kanalizačního řádu.

Z hlediska efektivnosti opatření lze za rozhodující považovat body 2 a 3. Vodítkem pro zásahy do technologie a zacházení s vodami obecně jsou údaje, zakotvené v dokumentech BAT (BREF).

Pro problematiku výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků jsou relevantní BAT uvedené v Tab. 48.

Tab. 48: BAT pro problematiku výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků

Průmysl	Název	Rozhodnutí
Kovárny a Slévárny	Smitheries and Foundries Industry	02/2005
Povrchové úpravy kovů a plastů	Surface Treatment of Metals and Plastics	08/2006
Povrchové úpravy používající organická rozpouštědla	Surface Treatment Using Organic Solvents	08/2007
Průmyslové chladicí soustavy	Industrial Cooling Systems	12/2001
Omezování emisí ze skladování	Emission from storage	07/2006

17.1.3 Potřeba vody

Zdroje technologické vody a jejich úprava

Zdrojem vody pro potřeby výroby napájecí vody a výrobu páry jsou většinou vody povrchové nebo pro menší provozy častěji z veřejného vodovodu. Vody z veřejných vodovodů jsou používány také pro sociální zařízení. V konkrétních případech, pokud to technologie umožní, lze znovu použít vyčištěnou odpadní vodu z technologie pro oplachy po odolejení, v případě aplikace povrchových úprav jsou již běžně aplikovány protiproudé oplachy a finální koncentráty jsou likvidovány externí specializovanými firmami.

Kvalita vstupní vody, není údajem zásadně limitujícím. Jedná se zejména o úpravu vody na úroveň deionizované nebo destilované vody (napájecí voda pro chlazení, voda pro výrobu páry).

V praxi lze běžně upravit vstupní vodu (povrchovou, vodovodní, vzácně podzemní) vhodnou technologií. Obvyklou technologií je filtrace, koagulace, separace pevné fáze a kontrolní filtrace, dále na ionexech (změkčování nebo odstranění kationtů i aniontů), eventuálně reverzní osmóza.

Odpadní vody a jejich úprava

Odpadních vod obecně nevzniká mnoho. Pro všechny výroby společně se jedná o vody splaškové, pouze v případě použití oplachování vznikají vody procesní, které je nutno minimálně předčistit i v případě vypouštění na veřejnou kanalizaci (emulgované ropné látky, NL, těžké kovy).

Zdroje odpadních vod při výrobě kovových konstrukcí a kovodělných výrobků:

- Dodávka surovin a jejich úprava/čištění
- Oplachy a čištění výrobních zařízení, čištění produktů
- Oplachové vody z povrchových úprav
- Infrastruktura

Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny k čištění. Srážkové vody jsou optimálně odvedeny samostatně do vodoteče.

Čištění odpadních vod probíhá buď na vlastní čistírně odpadních vod (větší podniky zejména výroby kovových konstrukcí s povrchovými úpravami, při malé kapacitě přilehlé komunální ČOV),

nebo na společné čistírně odpadních vod spolu se splaškovými vodami z dané lokality, případně s odpadními vodami ostatních producentů v závislosti na místních podmínkách (např. v rámci průmyslové zóny).

Odpadní vody jsou typově stálé. Jsou charakteristické většinou menším až středním organickým znečištěním a často vysokým anorganickým znečištěním – zasolením. Obecně optimálním přístupem je segregace jednotlivých proudů a jejich předčištění dle typu znečištění, následně odkanalizování nebo čištění na vlastní ČOV a vypouštění do vodoteče.

Vody se ztrácí zejména odparem, cirkulačních chlazení, odluky kotlů, ztráty v parovodech apod.

17.1.4 Technologie čištění odpadních vod

Organické znečištění

Hlavní technologií používanou k čištění odpadních vod s obsahem organických látek je biologické čištění, které je nejúčinnější k odstranění biologicky rozložitelného organického znečištění. Zásadním předpokladem je však účinné vyrovnání pH a koncentrace přiváděných odpadních vod nebo minimálně nejvíce znečištěného proudu (oplachy). Rozhodující je vyrovnané látkové zatížení.

Mezi nejčastější předúpravy OV vedle neutralizace patří:

- Destabilizace emulzí
- Separace olejů
- Neutralizace

V některých případech je nutno řešit specifickou kontaminaci odpadních vod z oplachů pokročilými oxidačními procesy (např. oxidace ozonem) zejména pro štěpení problematických chemických vazeb před biologickým čištěním (např. lubrikanty, tenzidy).

Vzácně využívané následné procesy jsou:

- Adsorpce

Mezi extrémní technologie čištění, používané stále častěji při přísných limitech pro vypouštění patří:

- Vakuová destilace

Anorganické znečištění

V případě aplikace pokovování kovů je nutno řešit oplachové vody, kontaminované vnosi z oplachovacích lázní. Tyto vody jsou pak předčišťovány standardně na neutralizační stanici a následně likvidovány s ostatními vodami. Koncentráty jsou předávány k externí likvidaci příslušným odpadářským firmám.

17.1.5 Možnosti úspor vody

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami průmyslu v souladu s obecnými požadavky dokumentů BREF zahrnuje oblasti:

Plán hospodaření s vodou a vodní audity

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů,
- stanovení cílů v oblasti účinnosti vody,
- implementace technik optimalizace vodního hospodářství a využití vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití / recyklace, detekce a opravy netěsností, změny a úpravy technologie, přímo spojené s vodním hospodářstvím).

Vodní audity se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

Optimalizace výroby.

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu bez principiální změny výrobního postupu, zejména:

- optimalizovanou kombinaci výrobních procesů (např. snížení spotřeby chladicí vody, páry)
- dílčí optimalizace výroby technologické vody.

Změny a úpravy technologických procesů

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu s principiální změnou výrobního postupu a vlivem na spotřebu vody, zejména:

- dílčí úpravy a rekonstrukce výrobního zařízení (zejména galvanické linky),
- náhrada zastaralých technologií s cílem omezit spotřebu vody včetně přechodu na bezvodé procesy a nízkoobjemové aplikační systémy,
- změna technologie výroby technologické vody,
- změna technologie likvidace odpadních vod.

Optimalizace pomocných operací, využívajících vodu pro čištění a údržbu zařízení.

Jde o soubor technických a organizačních opatření k zamezení nadměrné spotřeby vody při čištění technologických zařízení a výrobních prostor. Zde je k dispozici řada postupů, zejména např.:

- čištění bez vody (např. vytíráním tvarovacích forem, je-li udržitelné),
- několik kroků čištění s malým množstvím vody; voda z posledního čistícího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení,
- využití nádrží pro dočasné skladování použitých pracích nebo oplachových vod
- několikanásobné vypouštění a plnění pro oplachování a praní malými množstvími vody,

- optimalizace kontinuálních zpracování, praní a oplachování produktů (protiproudé oplachování a praní).

Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), např. pro čištění, oplachování. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto prouděch a použitými technologiemi. Stále častější je používání vakuové destilace pro zajištění odtokových limitů pro vypouštění do kanalizace. Produktem je potom prakticky destilovaná voda, v závislosti na znečištění přestříky.

Optimální nakládání s podzemními vodami

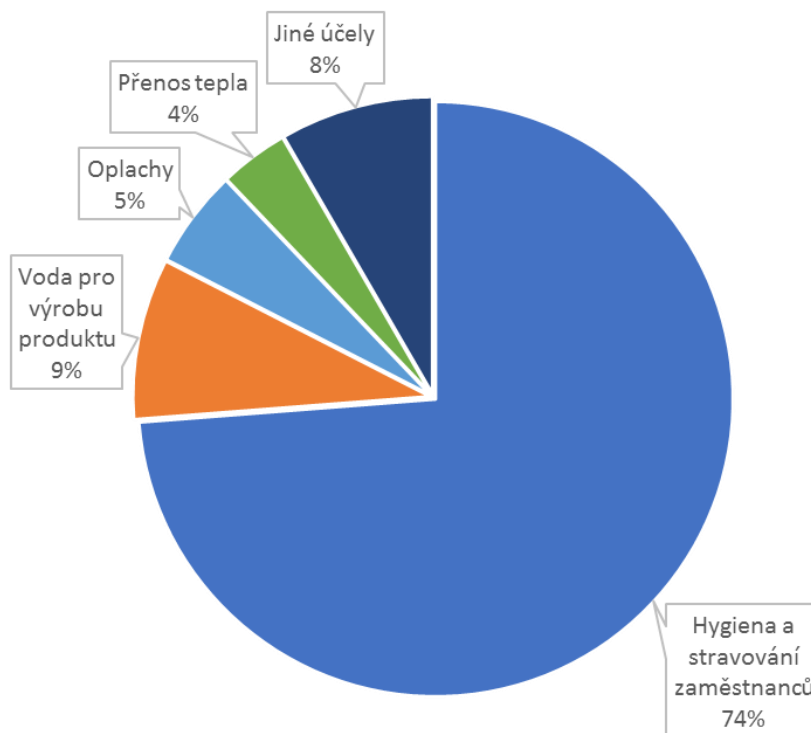
Většina výrobních podniků je nových, a tedy málo z nich řeší kontaminaci podzemních vod. Vody z eventuálních hydraulických ochran u starších areálů (některé slévárny) nebo přímo kontaminované vody ze sanačních prací jsou potom společně čištěny s ostatními odpadními vodami nebo vypouštěny do kanalizace.

17.2 25.1 Výroba konstrukčních kovových výrobků

17.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo 16 podniků. Jeden podnik s velikostí 100–199 a 250–499 zaměstnanců. Dva podniky s velikostí 1–5 a 25–49 zaměstnanců, tři podniky bez zaměstnanců a s velikostí 50–99 zaměstnanců a čtyři podniky s velikostí 10–19 zaměstnanců.

Největší podíl spotřeby vody u podniků v tomto odvětví, které data poskytly, představuje hygiena a stravování zaměstnanců (74 %). Ostatní položky spotřeby vod (výroba produktu, oplachy, přenos tepla a jiné účely) se vyskytovaly v jednotkách procent. U většiny podniků se dá hovořit o téměř jednotné distribuci vod v jednotlivých položkách (Obr. 56).



Obr. 56: Účel využití vody při výrobě konstrukčních kovových výrobků

Hlavními zdroji vody jsou veřejný vodovod (42 %) a vody z jiného zdroje (41 %). V menší míře jsou využívány povrchové vody (17 %). Vzhledem k tomu, že všechny subjekty neposkytly úplná data, nemohla být stanovena specifická spotřeba vody v tomto oboru. Průměrná specifická hodnota u zbylých podniků činila 95 l/tis. Kč. Je zde ovšem patrná velká škála hodnot, kdy se tyto hodnoty lišily i o dva řády.

Pouze čtyři firmy uvedly, že využívají technologie pro čištění odpadních vod. Vyčištěné vody posléze vypouštějí do recipientu.

Zbylé subjekty vypouštějí odpadní vody bez úprav do kanalizace, v menším měřítku předávají odpadní vody další firmě ke zpracování. U tří firem dochází ke ztrátě vody odparem, ovšem s ohledem na celkové množství vody se jedná o zanedbatelné množství.

Celkově se dá říci, že by firmám vyšší investice do úspor vody pomohla jak ke snížení investičních nákladů, tak také k odbornému poradenství. Na druhou stranu necelá polovina uvedla, že nemá potřebu snižovat spotřebu vody.

V oblasti odborného poradenství uvedl jeden podnik představu dotační podpory ve výši 50 000 Kč. V oblasti investic pro průmyslové podniky k úsporám vody byly uvedeny dvě částky a to 75 000 Kč (subjekt s velikostí 25–49 zaměstnanců) a 2 000 000 Kč (subjekt s velikostí 250–499 zaměstnanců).

17.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba konstrukčních kovových výrobků. Oba odebíraly vodu podzemní, celkem 15,2 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 7,6 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 9,5 tis. m³, k průtočnému chlazení 4,8 tis. m³ vody. 9,5 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. Voda byla odebírána celkem 4 640 hodin, což činí ročně průměrně 97 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba konstrukčních kovových výrobků, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 9,5 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 4,8 tis. m³ z průtočného chlazení a 0,9 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 15,2 tis. m³ vody během 4 640 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 97 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro všech 15,2 tis. m³ podzemní voda.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl chladicí vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 6,3 mg/l BSK₅, 56,3 mg/l CHSK, 7,6 mg/l NL, 200 mg/l RAS, 1,0 mg/l N_{amon}, 3,0 mg/l N_{anorg}, 1,0 mg/l P_{celk}.

17.2.3 Data od vodárenských společností

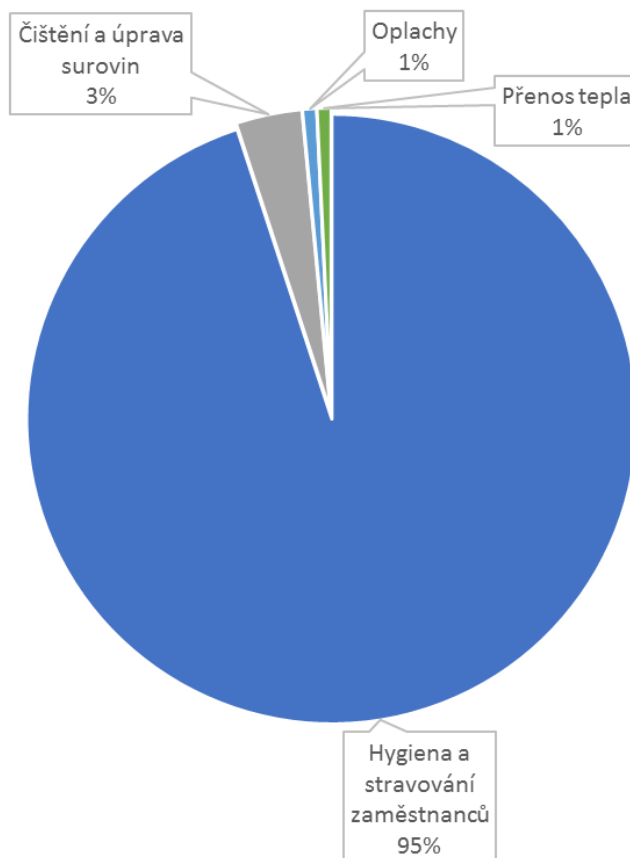
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.1 28,2 tis. m³. Vodu odebralo 23 subjektů, průměr na odběratele je 1,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 12,2 tis. m³ odpadních vod od 16 subjektů, 28,7 tis. m³ srážkových vod od šesti subjektů.

17.3 25.2 Výroba radiátorů a kotlů k ústřednímu topení, kovových nádrží a zásobníků

17.3.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem dva podniky s velikostí 20–24 a 100–199 zaměstnanců.

V této výrobě se nejvíce vody spotřebovává na hygienu a stravování zaměstnanců 95 %. Zbylé položky (čištění a úprava surovin, přenos tepla a oplachy) se pohybovaly v nízkých procentech (1–3 %). Je zde patrná rozdílná distribuce vod. Zatímco menší podnik využívá veškerou vodu na hygienu a stravování zaměstnanců, podnik větší využívá vody i v procesu (Obr. 57).



Obr. 57: Účel využití vody při výrobě radiátorů a kotlů k ústřednímu topení, kovových nádrží a zásobníků

Oba podniky využívají jako zdroj vody veřejný vodovod.

Žádný podnik nedisponuje technologiemi pro čištění odpadních vod. Oba subjekty tedy vypouštějí vody bez úprav do kanalizace. Jedna z firem také uvedla, že část vod vypouští do recipientu.

Firmy nemají potřebu snižovat spotřebu vody a ani neprojevíly zájem o dotační podporu.

17.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 5 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 25.2 Všechny subjekty odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 81,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 16,4 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 9,4 tis. m³, k živočišné výrobě 2,5 tis. m³. 49,7 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 20,3 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 43 800 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Výrobou radiátorů, kotlů k ústřednímu topení, kovových nádrží a zásobníků se nezabýval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

17.3.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.2 21,3 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 5,3 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 21,3 tis. m³ odpadních vod od čtyř subjektů a 43,5 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů.

17.4 25.3 Výroba parních kotlů, kromě kotlů pro ústřední topení

17.4.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba parních kotlů, kromě kotlů pro ústřední topení.

17.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou parních kotlů se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

17.4.3 Data od vodárenských společností

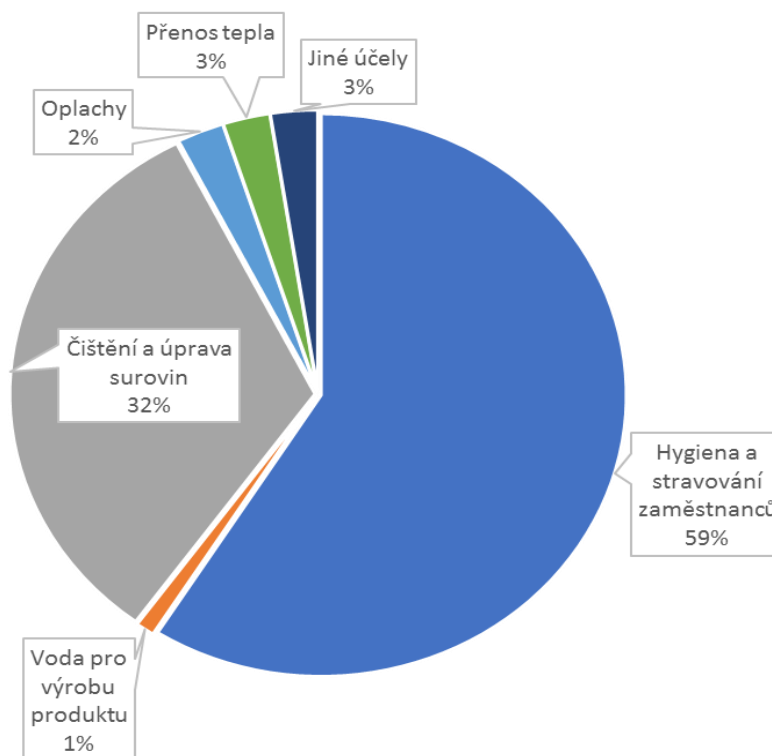
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.3 9,5 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 4,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 9,5 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů.

17.5 25.4 Výroba zbraní a střeliva

17.5.1 Data z dotazníkového šetření

Dotazník zodpověděly celkem dva podniky s velikostí 24–49 a 1500–1999 zaměstnanců.

Spotřeba vody u těchto podniků značně kolísá mezi jednotlivými složkami. Zatímco menší podnik spotřebovává téměř veškerou vodu (98 %) na hygienu a stravování zaměstnanců, druhý podnik v této složce potřebuje z 20 %. Značné kolísání je patrné také v položce čištění a úprava surovin, kde větší podnik využívá 65 % z celkového množství vod, podnik menší žádnou vodu v této oblasti nepotřebuje. U většího subjektu zbývající položky (oplachy, přenos tepla a jiné účely) spotřebovávají 5 % vody z celkového množství. U menšího podniku jsou tyto hodnoty nulové. Průměrné hodnoty za oba subjekty jsou uvedeny na Obr. 58.



Obr. 58: Účel využití vody při výrobě zbraní a střeliva

Jako zdroj jsou v tomto odvětví nejvíce využívány povrchové vody (67 %) a vody podzemní (31 %). Zbývající potřebu doplňují vody z veřejného vodovodu. Ani jeden z podniků nevedl úplná data pro vyhodnocení specifické spotřeby vody.

Větší podnik vypouští odpadní vody po vyčištění na jejich čistírně do recipientu. Tyto vody jsou značně organicky zatížené a zasolené ($\text{CHSK}_{\text{Cr}} = 83 \text{ g/l}$, $\text{RAS} = 1080 \text{ g/l}$, $\text{NL} = 15,4 \text{ g/l}$).

Větší podnik uvedl, že by vyšší investice do úspor vod využil k odbornému poradenství. Představa dotační podpory v této oblasti je 100 %.

17.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u čtyř subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba zbraní a střeliva. Dva subjekty odebíraly vodu povrchovou, dva vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 188,7 tis. m^3 vody, průměrně na subjekt 47,2 tis. m^3 . Z povrchových zdrojů bylo odebráno 65,3 % objemu vody, z podzemních 34,7 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 107,2 tis. m^3 , k chlazení v uzavřených okruzích 9,9 tis. m^3 , k průtočnému chlazení 17,5 tis. m^3 vody. 54,1 tis. m^3 vody bylo dodáno do vodovodu. Voda byla odebírána celkem 16 839 hodin, což činí ročně průměrně 175 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba zbraní a střeliva, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 103,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 17,5 tis. m³ z průtočného chlazení, 5,5 tis. m³ z cirkulačního chlazení a 185,4 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 311,7 tis. m³ vody během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 123,3 tis. m³ povrchová voda, pro 60,9 tis. m³ podzemní voda, pro 3,9 tis. m³ vodovod, pro 123,6 tis. m³ vody jiné zdroje.

Subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 8,9 mg/l BSK₅, 53,9 mg/l CHSK, 11,7 mg/l NL, 688 mg/l RAS, 3,6 mg/l N_{amon}, 7,3 mg/l N_{anorg}, 1,2 mg/l P_{celk}.

17.5.3 Data od vodárenských společností

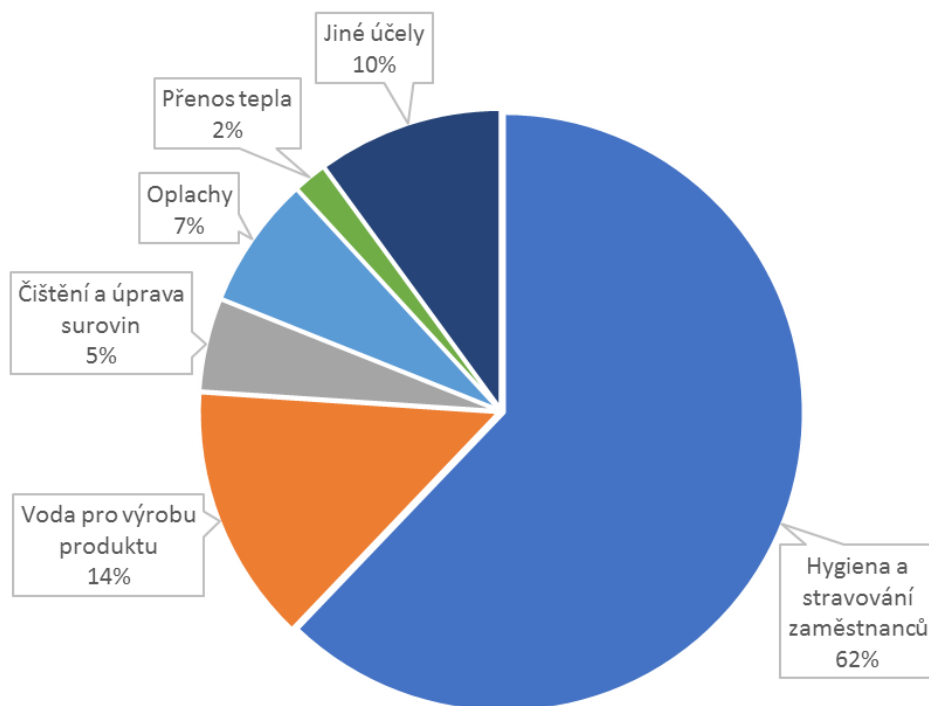
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 25.4.

17.6 25.5 Kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů, prášková metalurgie

17.6.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo celkem 5 podniků s velikostí 1–5, 25–49, 500–999 a dva podniky se 100–199 zaměstnanci.

V tomto odvětví dochází ke značnému kolísání distribuce vod mezi jednotlivými položkami. V oblasti hygieny a stravování zaměstnanců se tyto hodnoty vyskytovaly od 12 do 100 %, v oblasti výroby vlastního produktu se pohybovaly od 0 do 65 %. Souhrnně se dá říci, že v tomto odvětví každý podnik využívá výrazně větší množství vody vždy v jedné z položek, která se ale u každého subjektu liší. Průměrné hodnoty jsou uvedeny na Obr. 59.



Obr. 59: Účel využití vody při kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů, prášková metalurgie

V tomto oboru se využívají povrchové vody jako hlavní zdroj (55 %), dále se využívají vody podzemní (31 %) a vody z veřejného vodovodu (14 %).

Specifická spotřeba vody činí 11,4 l/tis. Kč.

V tomto odvětví vypouští většina podniků odpadní vody bez úprav do kanalizace. Významné množství je také předáno další firmě ke zpracování.

Z údajů vychází, že odpadní vody tvoří třetinové množství z vod vstupních. Z toho vyplývá, že velká část vod zůstává v procesu. Určité množství vody se ze systému eliminuje odpařováním. Absenci odpadních vod vysvětluje také fakt, že poměrně velký podnik (500–999 zaměstnanců) nevypouští průmyslové vody. Jak s nimi nakládá, ale již z dotazníku patrné není.

Podniky mají největší zájem o snižování investičních nákladů a odborného poradenství. Pro odborné poradenství by uvítaly podporu ve výši 100 % a pro investiční podporu uvedly 25 %.

17.6.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba podle CZ-NACE 25.5. Oba odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 26,4 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 13,2 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 21,7 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 1,6 tis. m³. 3,1 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu. Voda byla odebírána celkem 8 981 hodin, což činí ročně průměrně 187 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba podle CZ-NACE 25.5, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 4,6 tis. m³ vody z jiných účelů, vypuštěných během 1 801 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 75 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím vodovod. Subjekt čistil vody jinak než pomocí biologického čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 3,2 mg/l BSK₅, 19,6 mg/l CHSK, 7,1 mg/l NL, 592 mg/l RAS, 0,5 mg/l N_{amon}, 2,2 mg/l P_{celk}.

17.6.3 Data od vodárenských společností

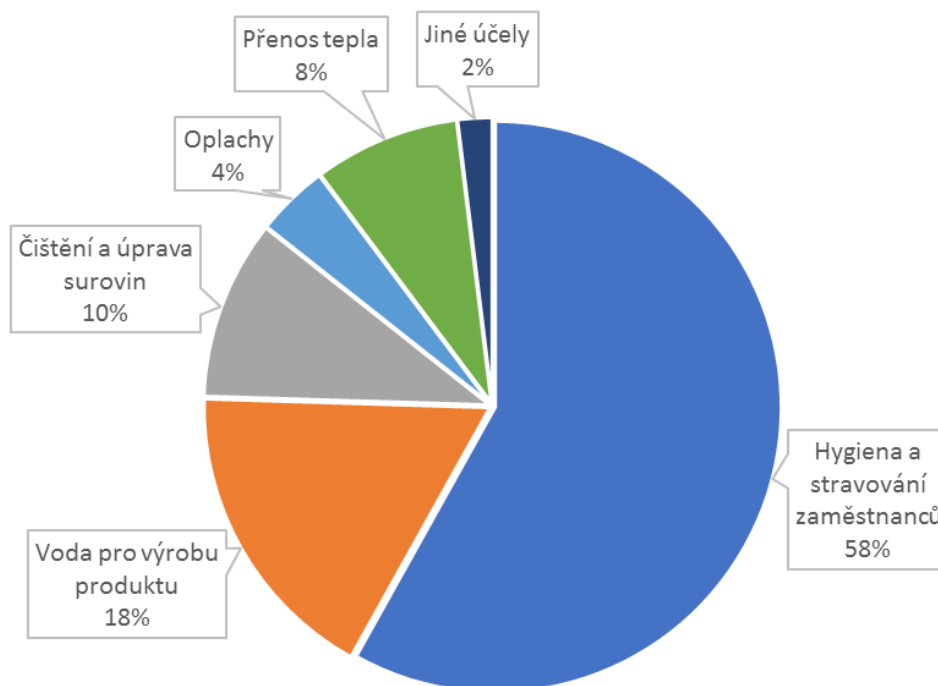
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.5 58,0 tis. m³. Vodu odebralo 8 subjektů, průměr na odběratele je 7,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 289,6 tis. m³ odpadních vod od 4 subjektů a 6,4 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

17.7 25.6 Povrchová úprava a zušlechťování kovů; obrábění

17.7.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo celkem 24 podniků. Jeden podnik bez zaměstnanců a s velikostí 200–249 zaměstnanců. Dva podniky s velikostmi 1–5, 10–19, 50–99 a 100–199 zaměstnanců, tři s 6–9 zaměstnanci, pět s 20–24 zaměstnanci, šest s 25–49 zaměstnanci. Čtyři podniky poskytly neúplná data v oblasti spotřeby vody, a proto byly v rámci tohoto vyhodnocení vyřazeny. Jednalo se o podniky s velikostí 1–5, 20–24, 25–49 a 50–99 zaměstnanců.

V tomto odvětví se dotazníku zúčastnil velký počet podniků. V celkovém hodnocení se nedá hovořit o jednotné distribuci vody. Obecně lze ale říci, že většina podniků využívá nejvíce vodu pro hygienu a stravování zaměstnanců, přičemž u těchto subjektů je patrný široký rozsah podílů spotřeby vody (40–100 %). Značným podílem firmy využívají vodu pro vlastní výrobu produktu, ovšem i zde se vyskytoval značný rozsah hodnot. Minimální hodnota činila 2 % a maximální 89 %. Pouze čtyři podniky spotřebovávají vodu na čištění a úpravu surovin. Ostatní položky (přenos tepla, oplachy a jiné účely) se vyskytovaly v jednotkách procent (Obr. 60).



Obr. 60: Účel využití vody při povrchové úpravě a zušlechťování kovů; obrábění

Primárně jako zdroj vody slouží veřejný vodovod (66 %), jako sekundární se využívá podzemní voda (34 %). Odpadní vody tvoří přibližně 60 % z celkového množství vstupních vod. Z toho vyplývá, že určitý podíl zůstává v procesu, také se značné množství vody eliminuje odpařením. Čtyři podniky uvedly, že určitý podíl vody recyklují. Odpadní vody vykazovaly RAS = 3 g/l. Vzhledem k tomu, že sedm podniků neposkytlo úplná data, nemohla být stanovena specifická hodnota spotřeby vody v tomto odvětví. Průměrná hodnota spotřeby vody u zbylých podniků činila 109 l/tis. Kč. Je ale zapotřebí podotknout, že se mezi sebou hodnoty lišily i o dva řády.

Necelá polovina podniků disponuje určitým typem technologie pro čištění odpadních vod. Většinovým podílem jsou tyto vody po vyčištění vypouštěny do recipientu. Významné množství vod je také předáno další firmě či bez úprav vypouštěno do kanalizace. V menším měřítku jsou odpadní vody po předčištění vypouštěny do kanalizace či přímo do recipientu.

Polovina respondentů nemá potřebu snižovat spotřebu vody. Druhá polovina by vyšší investice na spotřebu vody využila pro snížení investičních a provozních nákladů, částky se pohybovaly od 100tis do 5mil. Kč, případně úroveň podpory 35–45 %. V případě odborného poradenství se částka pohybovala v řádu nižších tisíců Kč.

17.7.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u 40 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je povrchová úprava a zušlechťování kovů či obrábění. 14 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 26 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 1 552,4 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 38,8 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 26,3 % objemu vody, z podzemních 73,7 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 1 085,9 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 199 tis. m³, k průtočnému chlazení 41,1 tis. m³ vody. 76 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu, 23,2 tis. m³ použito k živočišné výrobě, 0,8 tis. m³ k závlahám a 126,4 tis. m³ vody bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 215 931 hodin, což činí ročně průměrně 225 dní na jeden subjekt.

27 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je povrchová úprava a zušlechťování kovů či obrábění, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 309,3 tis. m³ vody z průmyslové výroby, 15,8 tis. m³ z průtočného chlazení, 11 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů a 211,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 247,3 tis. m³ vody během 144 326 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 223 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 117,3 tis. m³ povrchová voda, pro 284,6 tis. m³ podzemní voda, pro 144,5 tis. m³ vodovod, pro 1 tis. m³ vody jiné zdroje.

Devět subjektů vypouštělo odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, šest po čištění jinou technologií, dvanáct bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 7,9 mg/l BSK₅, 32,2 mg/l CHSK, 8,8 mg/l NL, 1 150 mg/l RAS, 6,5 mg/l N_{amon}, 13,3 mg/l N_{anorg}, 1,1 mg/l P_{celk}.

17.7.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.6 417,2 tis. m³. Vodu odebralo 87 subjektů, průměr na odběratele je 4,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 272,6 tis. m³ odpadních vod od 59 subjektů, 166,8 tis. m³ srážkových vod od 29 subjektů a 20,4 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od devíti subjektů.

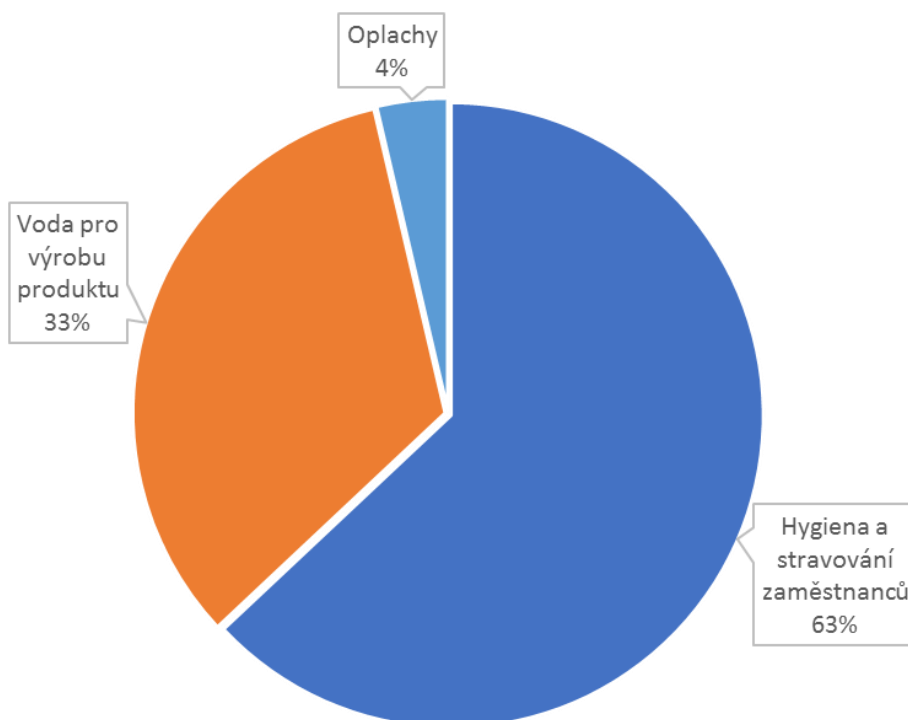
17.8 25.7 Výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků

17.8.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo celkem 6 podniků. Z toho jeden s velikostí 10–19 zaměstnanců, tři s 50–99 zaměstnanci a dva podniky bez zaměstnanců.

Celkem u třech podniků se jednalo o nerelativní data v oblasti spotřeby vody, a proto nebyly do vyhodnocení zařazeny. Jednalo se o dva podniky s velikostí 50–99 a jednoho podniku bez zaměstnanců.

V rámci rozložení spotřeby vody lze u dvou podniků hovořit o jednotné distribuci. Většina vody (více jak 90 %) je využíváno na hygienu a stravování zaměstnanců. Zbýlá množství jsou spotřebována na oplachy. Třetí podnik spotřebovává veškerou vodu na výrobu produktu (Obr. 61).



Obr. 61: Účel využití vody při výrobě nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků

V tomto odvětví jsou využívány dva zdroje vody. Primárně se využívá voda z veřejného vodovodu (56 %) a sekundárně podzemní vody (46 %). Relevantní data v rámci množství vstupní vody a množství vody odpadní poskytly pouze tři podniky. (jeden podnik bez zaměstnanců, jeden s velikostí 10–19 zaměstnanců a s velikostí 50–99 zaměstnanců). U těchto tři subjektů činila celková spotřeba vody 29 l/tis. Kč.

Celkové množství odpadních vod odpovídá 87 % celkového množství vod vstupních. Určité množství zůstává v procesu ve vlastním výrobku. Pouze jeden subjekt disponuje čistírnou odpadních vod, odkud jsou vyčištěné vody vypouštěny do recipientu. U ostatních podniků jsou vody po předčištění vypouštěny bez úpravy do kanalizace.

Dvě firmy uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody. Zbýlým by vyšší investice do snížení spotřeby vody pomohla ke snížení investičních nákladů. Pouze dva podniky uvedly výši podpory a to 25 a 35 %. O dotace v oblasti odborného poradenství dané podniky neprojevíly zájem.

17.8.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u devíti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků. Čtyři subjekty odebíraly vodu povrchovou, pět vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 246,7 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 38,8 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 47,6 % objemu vody, z podzemních 52,4 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 191,2 tis.m³, k chlazení v uzavřených okruzích 6,3 tis. m³, k průtočnému chlazení 13,8 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 40 670 hodin, což činí ročně průměrně 188 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba nožířských výrobků, nástrojů a železářských výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 11,8 tis. m³ z průtočného chlazení a 4,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 16 tis. m³ vody během 14 160 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 295 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 11,8 tis. m³ podzemní voda, pro 4,2 tis. m³ vodovod.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl chladicí vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 9,3 mg/l BSK₅, 35,4 mg/l CHSK, 13,8 mg/l NL, 233 mg/l RAS, 0,5 mg/l N_{amon}, 17 mg/l N_{anorg}, 5 mg/l P_{celk}.

17.8.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.7 145,3 tis. m³. Vodu odebralo 76 subjektů, průměr na odběratele je 1,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 96,0 tis. m³ odpadních vod od 52 subjektů, 58,8 tis. m³ srážkových vod od 22 subjektů a 33,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 10 subjektů.

17.9 25.9 Výroba ostatních kovodělných výrobků

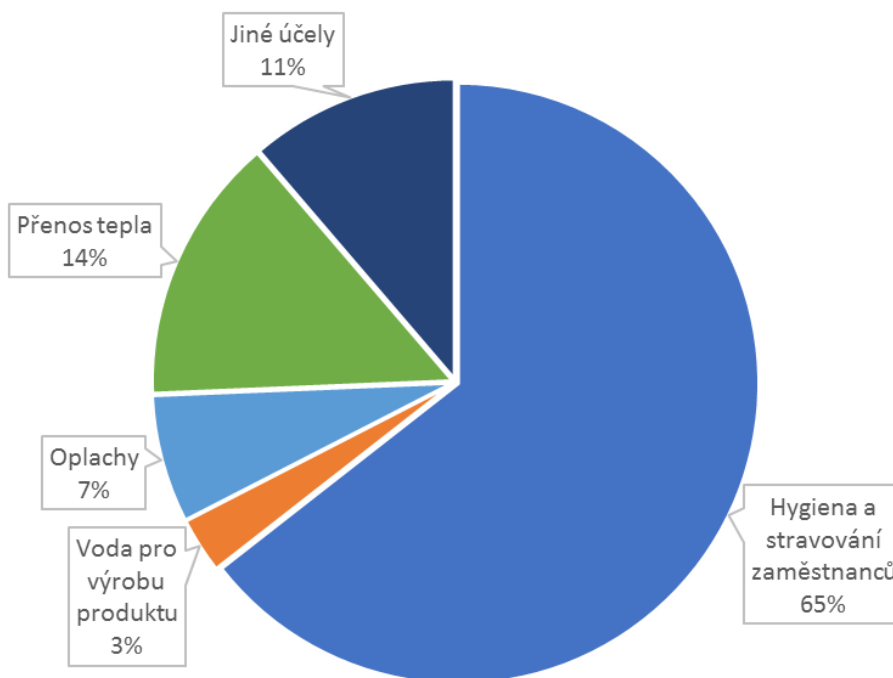
17.9.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo celkem 13 podniků s velikostí 1–5, 6–9, 50–99, 200–249, 250–499 zaměstnanci, dva s 10–19, 20–24, 25–49 zaměstnanci a dva podniky bez zaměstnanců.

Z toho 4 podniky poskytly neúplná data v oblasti rozložení spotřeby vody, a proto došlo k jejich vyřazení z vyhodnocení. Jednalo se o podniky s velikostí 10–19 a 200–249 zaměstnanci, dva podniky s 25–49 zaměstnanci a jeden podnik bez zaměstnanců.

U většiny podniků převládá nejvyšší spotřeba vody v oblasti hygieny a stravování zaměstnanců. Další složkou, která využívá značné množství vody, je oblast přenosu tepla, která u většiny podniků zastává významnou roli. V obecném měřítku se ale v této oblasti vyskytuje velký rozptyl hodnot, kdy minimální hodnota činí 0 % a maximální 80 %. Ostatní položky se u jednotlivých

subjektů vyskytovaly v jednotkách procent. Vyjma většího podniku (250–499 zaměstnanců), u kterého se nejvíce vody (90 %) spotřebuje k jiným účelům (Obr. 62).



Obr. 62: Účel využití vody při výrobě ostatních kovodělných výrobků

V tomto odvětví se nejvíce využívají povrchové vody (97 %), dále pak vody podzemní (2 %) a vody z veřejného vodovodu (1 %). Pouze čtyři podniky poskytly úplná data ke stanovení celkové spotřeby vody, která činila 14,3 l/tis. Kč.

Množství odpadních vod je o nepatrné množství nižší než vod vstupních, z čehož vyplývá, že určité množství zůstává v procesu jako součást produktu. Tři podniky disponují technologiemi pro nakládání s odpadními vodami. Největší podíl vod je bez úprav vypouštěn do kanalizace. V menším měřítku je do ní vypouštěn po předčištění.

Pouze čtyři podniky projevily snahu o snížení spotřeby vody. Největší motivaci v inovaci vodního hospodářství vidí ve snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Dále pak v odborném poradenství a snížení legislativního tlaku. V oblasti investic do vodního hospodářství se vyskytovaly částky v řádech milionů Kč, s výší podpory 45 %. V oblasti odborného poradenství činila tato částka 300 000 Kč.

17.9.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u pěti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních kovodělných výrobků. Tři subjekty odebíraly vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 606,5 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 121,3 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 98,3 % objemu vody, z podzemních 1,7 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 232,4 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 70,4 tis. m³, k průtočnému chlazení 298,3 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 34 789 hodin, což činí ročně průměrně 290 dní na jeden subjekt.

Šest subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních kovodělných výrobků, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 220 tis. m³ z průmyslové výroby, 295,6 tis. m³ z průtočného chlazení, 11,2 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů a 31,5 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 658,6 tis. m³ vody během 47 879 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 332 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 620 tis. m³ povrchová voda, pro 38,5 tis. m³ vodovod.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, čtyři vypouštěly vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 12,1 mg/l BSK₅, 63,2 mg/l CHSK, 7,7 mg/l NL, 957 mg/l RAS, 0,6 mg/l N_{amon}, 3,5 mg/l N_{anorg}, 0,3 mg/l P_{celk}.

17.9.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 25.9 154,3 tis. m³. Vodu odebralo 22 subjektů, průměr na odběratele je 7,0 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 151,7 tis. m³ odpadních vod od 14 subjektů a 65,4 tis. m³ srážkových vod od 8 subjektů.

18 26 VÝROBA POČÍTAČŮ, ELEKTRONICKÝCH A OPTICKÝCH PŘÍSTROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Tento oddíl zahrnuje výrobu počítačů, periferních zařízení, telekomunikačních přístrojů a podobných elektronických výrobků, vč. jejich komponentů a dílů. Charakteristickým znakem výrobních procesů zařazených do tohoto oddílu je navrhování a používání integrovaných obvodů a vysoce specializovaných miniaturních technologií.

Tento oddíl zahrnuje také výrobu přístrojů spotřební elektroniky; měřicích, testovacích, kontrolních, navigačních, řídicích, ozařovacích, elektroléčebných, elektroterapeutických a optických přístrojů a zařízení a také výrobu magnetických a optických médií (nosičů dat).¹⁸²

18.1 26.1-26.6 Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení

18.1.1 Charakteristika výroby

Výrobní procesy tohoto oddílu jsou charakteristické navrhováním a používáním integrovaných obvodů a vysoce specializovaných miniaturních technologií. V roce 2017 bylo v tomto oddílu dle dat ČSÚ zapsáno 3245 aktivních subjektů.¹⁸³ Elektrotechnický průmysl patří mezi klíčové sektory české ekonomiky a prochází rychlým vývojem. Trendy jsou zejména zvětšování kapacit výpočetní techniky a zrychlování výpočetních procesů, které umožňuje vývoj a použití nových aplikací.¹⁸⁴ Oddíl CZ-NACE 26 se dále dělí na osm pododdílů (Tab. 49). Z důvodu velmi nízké spotřeby vody ve výrobních a přidružených procesech byly pro účely rešerše pododdíly sloučeny.

Tab. 49: Pododdíly CZ-NACE 26

26	Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení
26.1	Výroba elektronických součástek a desek
26.2	Výroba počítačů a periferních zařízení
26.3	Výroba komunikačních zařízení
26.4	Výroba spotřební elektroniky
26.5	Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů
26.6	Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů
26.7	Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení
26.8	Výroba magnetických a optických médií

18.1.2 Voda v procesu

Většina spotřebované vody při výrobě počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení pokrývá potřeby zaměstnanců. Voda v samotném procesu výroby je ve velmi malém měřítku potřeba pro čištění a oplach plošných spojů u elektroniky. Pro tento účel se voda upravuje, konkrétně se jedná o demineralizaci. Poté je sbírána do speciálních barelů a následně likvidována specializovanou firmou. Dále je voda potřeba k oplachu výrobních zařízení a v některých případech k přenosu tepla (chlazení, ohřev). Tato voda se nijak dodatečně neupravuje a po použití je z většiny bez úpravy vypouštěna do veřejné kanalizace, méně často pak přímo do recipientu.

¹⁸² www.nace.cz

¹⁸³ Ekonomické výsledky průmyslu ČR 2017, Český statistický úřad

¹⁸⁴ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574145/priloha008.pdf>, 2009



Při výrobě gramofonových desek jsou používány lisy poháněné parním kotlem, kde je voda v uzavřeném cyklu a slouží jako zdroj páry. Měla by pro tento účel být předem chemicky nebo tepelně upravena. Podniky používají automatizované úpravy.¹⁸⁵ K procesům, které je nutné provést, patří odstranění nečistot (filtrace, čiření), dále pak změkčování, desilikace, demineralizace a odplynění.¹⁸⁶

18.1.3 Potřeba vody

Většina vody je určena pro hygienu zaměstnanců (90-100 %), dále je voda využívána k mytí a čištění prostor či plošných spojů, v některých případech je voda zdrojem páry nebo chlazení.

18.1.4 Ztráty vody

Z informací, které se podařilo získat, vyplývá, že téměř k žádným ztrátám nedochází, kromě malého množství zbytkové vody znečištěné čistícími prostředky po čištění plošných spojů. Tato voda je uchovávána ve speciálních kontejnerech a likvidována specializovanými firmami. Jedná se zhruba o 4000 litrů vody za rok u firmy se 150-200 zaměstnanci.

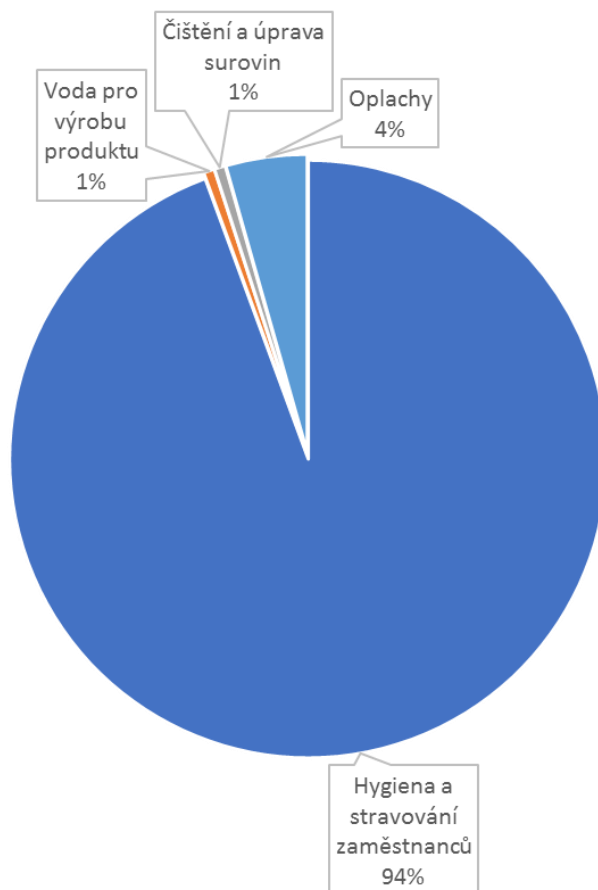
18.1.5 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl celkem 6 podniků. Jeden s velikostí 1–5 a 10–19 zaměstnanců a dva subjekty s velikostí 6–9 a 50–99 zaměstnanců. Subjekt s velikostí 6–9 zaměstnanců poskytl v celém rozsahu neúplná data, a proto byl z vyhodnocení vyřazen.

U všech podniků spadá největší spotřeba vody na hygienu a stravování zaměstnanců (Obr. 63). Poměrové hodnoty se u této složky pohybovaly od 90 do 100 %. Druhou významnou složkou distribuce vod v tomto oboru představují oplachy, u kterých se poměrové zastoupení vyskytovalo od 1 do 10 %. Zbylé položky (voda pro výrobu produktu a čištění a úprava surovin) se u podniků vyskytovaly v nízkých jednotkách procent.

¹⁸⁵ <https://www.viessmann.cz/cs/rady-a-tipy/parni-kotle-kraci-s-dobou.html>

¹⁸⁶ https://kke.zcu.cz/export/sites/kke/about/projekty/enazp/projekty/01_Stavba-a-provoz-stroju_1-3/1_IUT/005_Parn-kotle---Polach---P0.pdf



Obr. 63: Účel využití vody při výrobě počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení

V tomto odvětví se využívá jediný zdroj vody, a to veřejný vodovod. Průměrná spotřeba vody činila 2,64 l/tis. Kč.

Žádný z podniků nedisponuje technologií pro čištění odpadních vod. Všechny subjekty vypouští odpadní vody bez úprav do kanalizace. Navíc jeden podnik vypouští malé množství do recipientu.

Kromě jednoho subjektu žádná z firem nemá potřebu snižovat spotřebu vody. Firma, která snahu o snížení spotřeby vody má, vidí největší motivaci v inovaci vodního hospodářství ve snížení jak investičních, tak provozních nákladů. V této oblasti uvedla výši podpory 35 % a v oblasti odborného poradenství 100 %.

Data poskytl celkem 6 firem formou dotazníkového šetření, dále pak 6 firem formou telefonického šetření. Velikostně se jednalo o 6 firem s méně než 10 zaměstnanci, 3 firmy s 10-19 zaměstnanci, 2 firmy s 50-99% zaměstnanci a 1 firmu se 150-200 zaměstnanci. Všechny firmy uvedly, že 90-100 % spotřeby vody pokrývá potřeby a hygienu zaměstnanců. Zbýlých 1-10 % je voda k mytí a čištění prostor či plošných spojů, zdroj páry nebo chlazení.

18.2 26.1 Výroba elektronických součástek a desek

18.2.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou elektronických součástek a desek se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.2.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 26.1 18,8 tis. m³. Vodu odebralo 9 subjektů, průměr na odběratele je 2,0 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 16,1 tis. m³ odpadních vod od 7 subjektů a 1,4 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

18.3 26.2 Výroba počítačů a periferních zařízení

18.3.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou počítačů a periferních zařízení se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.3.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 26.2 4,5 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 2,3 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 4,6 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů a 1,3 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

18.4 26.3 Výroba komunikačních zařízení

18.4.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou komunikačních zařízení se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.4.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 26.3 6,3 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 1,6 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1,4 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů.

18.5 26.4 Výroba spotřební elektroniky

18.5.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou spotřební elektroniky se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.5.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 26.4 18,5 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 6,1 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 18,0 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů, 14,7 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

18.6 26.5 Výroba měřicích, zkušebních a navigačních přístrojů; výroba časoměrných přístrojů

18.6.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou měřicích přístrojů se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.6.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 26.5 12,2 tis. m³. Vodu odebralo 13 subjektů, průměr na odběratele je 0,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 10,6 tis. m³ odpadních vod od 11 subjektů, 7,2 tis. m³ srážkových vod od 3 subjektů a 12,3 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 6 subjektů.

18.7 26.6 Výroba ozařovacích, elektroléčebných a elektroterapeutických přístrojů

18.7.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou ozařovacích a terapeutických přístrojů se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.7.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 26.6.

18.8 26.7 Výroba optických a fotografických přístrojů a zařízení

18.8.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou optických a fotografických přístrojů se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.8.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 26.7.

18.9 26.8 Výroba magnetických a optických médií

18.9.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou magnetických a optických médií se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

18.9.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 26.8.

19 CZ-NACE 27 VÝROBA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Tento oddíl zahrnuje výrobu výrobků, pomocí kterých se elektřina vyrábí, rozvádí nebo využívá. Zahrnuje také výrobu elektrických zařízení pro svícení, signalizaci a výrobu elektrických domácích spotřebičů.¹⁸⁷

V roce 2017 bylo v tomto oddílu zapsáno 11 568 aktivních subjektů dle dat ČSÚ.¹⁸⁸ Oddíl zaznamenává v české ekonomice silný růstový potenciál a očekává se, že si ho bude držet z důvodu rostoucí poptávky po energiích. Překážkou je však nedostatek kvalifikované pracovní síly, potřebné k výrobě těchto součástek.¹⁸⁹ Oddíl se dále dělí na 6 pododdílů:

- 27.1 Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení
- 27.2 Výroba baterií a akumulátorů

¹⁸⁷ www.nace.cz

¹⁸⁸ Ekonomické výsledky průmyslu ČR 2017, Český statistický úřad

¹⁸⁹ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574146/priloha007.pdf>

- 27.3 Výroba optických a elektrických kabelů, elektrických vodičů a elektroinstalačních zařízení
- 27.4 Výroba elektrických osvětlovacích zařízení
- 27.5 Výroba spotřebičů převážně pro domácnost
- 27.9 Výroba ostatních elektrických zařízení

Z důvodu velmi nízké spotřeby vody ve výrobních a přidružených procesech byly pro účely rešerše pododdíly sloučeny.

19.1.1 Voda v procesu

Většina spotřebované vody v tomto oddílu pokrývá potřeby zaměstnanců. Přímo ve výrobě je voda v malém měřítku používána pro čištění a úpravu surovin, oplach výrobních prostor, zařízení nebo k dopravě, dále pak k přenosu tepla (chlazení, ohřev), kde je voda však v uzavřeném systému a její spotřeba je tedy velmi nízká. Ve většině případů není třeba vodu nijak upravit, někdy se pro účel chlazení přidávají inhibitory koroze a biocidní přípravky. V případě výroby transformátorů se zanedbatelné množství vody využívá k ředění barev. Použitá voda je ve většině případů vypouštěna přímo na ČOV.

19.1.2 Potřeba vody

Data poskytl 6 firem formou telefonického šetření. Velikostně se jednalo o jednu soukromou osobu, dále pět společností s 6-9 zaměstnanci, tři společnosti s 10-19 zaměstnanci, čtyři společnosti s 25-49 zaměstnanci, jednu společnost s 50-99 zaměstnanci, dvě společnosti s 250-499 zaměstnanci, jednu společnost s 500-999 zaměstnanci a jednu společnost se zhruba 2000 zaměstnanci.

Až na několik výjimek firmy uvedly, že 90-99 % spotřeby vody pokrývá potřeby na hygienu zaměstnanců. Zbýlých 1-9 % je voda převážně k čištění prostor, přenosu tepla a dalším činnostem jmenovaným výše.

Jedna firma spadající pod NACE 27.1, konkrétně zabývající se výrobou transformátorů, uvedla, že na hygienu a potřeby zaměstnanců je použito asi 30 % celkové spotřeby, 40 % na oplach zařízení, výrobních prostor a dopravu, 10 % k přenosu tepla a 20 % k jiným účelům. Dále jedna firma spadající pod NACE 27.4 – výroba elektrických osvětlovacích zařízení, uvedla, že pouze 10 % z celkové spotřeby vody pokrývá potřeby a hygienu zaměstnanců, 1 % spotřeby je použito přímo k výrobě produktu, 69 % pak k čištění a úpravě surovin, k oplachu prostor a výrobních zařízení 10 % a zbylých 10 % k přenosu tepla. Hlavním produktem jsou křišťálové lustry, tím je nejspíše zdůvodněna vyšší spotřeba vody pro čištění a úpravu surovin. Poslední z výjimek byla firma spadající pod NACE 27.9, vyrábějící parní sterilizátory. Ta uvedla, že na potřeby zaměstnanců se spotřebuje 30% vody, pro výrobu samotného produktu 10 %, pro úpravu a čištění surovin 5 %, k oplachu výrobních zařízení a prostor nebo k dopravě 5 %, 40 % pak k přenosu tepla a zbylých 10 % k jiným účelům.

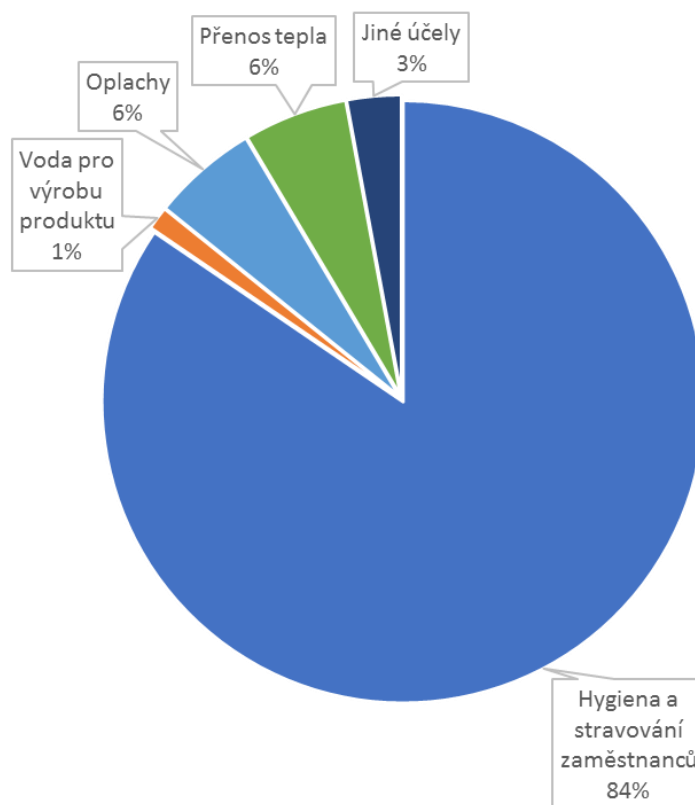
19.1.3 Ztráty vody

Z informací, které se podařilo získat, vyplývá, že nedochází k žádným významnějším ztrátám vody během technologických postupů.

19.1.4 Data z dotazníkového šetření

V tomto odvětví poskytlo data celkem 12 podniků. Jeden podnik bez zaměstnanců a s velikostí 250–499 a 500–999 zaměstnanců, dva podniky s velikostí 25–49 a 50–99 zaměstnanců, tři podniky s velikostí 6–9 a 10–19 zaměstnanců.

V tomto oboru představuje u většiny firem největší spotřebu vody hygiena a stravování zaměstnanců (84 %) (Obr. 64), ovšem v celkovém měřítku se nedá hovořit o jednotné distribuci. U této složky se vyskytoval široký rozsah hodnot a to od 10 do 100 %. U jednoho subjektu představuje největší spotřebu vody voda pro výrobu produktu (69 %) a u dalšího přenos tepla (40 %). Složky (oplachy, přenos tepla, jiné účely a voda pro výrobu produktu) se u zbylých subjektů vyskytovaly v jednotkách procent.



Obr. 64: Účel využití vody při výrobě elektrických zařízení

V tomto oboru se nejvíce využívají vody z veřejného vodovodu (98 %) a 2 % představují podzemní vody. Pět podniků poskytlo neúplná data, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické

spotřeby vody. Průměrná spotřeba činila 62,83 l/tis. Kč. Ovšem u tohoto oboru se vyskytoval široký rozptyl hodnot, kdy se tyto hodnoty lišily i o dva řády.

Z celkového množství představují odpadní vody 82 %. Zbýlé množství se stává součástí produktu. Pouze tři podniky disponují technologií pro čištění odpadních vod. Největší podíl těchto vod je vypouštěn bez úprav do kanalizace. V menším měřítku jsou tyto vody vypouštěny do recipientu či předané další firmě.

Pět firem projevilo zájem o inovaci ve vodním hospodářství. Pro ně je největší motivací snížení jak investičních, tak provozních nákladů. V této oblasti uvedly dva podniky i výši podpory a to 45 %.

19.2 27.1 Výroba elektrických motorů, generátorů, transformátorů a elektrických rozvodných a kontrolních zařízení

19.2.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 27.1. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 36,3 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 18,2 tis. m³. Z povrchových zdrojů bylo odebráno 26,3 % objemu vody, z podzemních 73,7 %.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 5,1 tis. m³, k průtočnému chlazení 1,9 tis. m³ vody. 3,1 tis. m³ vody bylo dodáno do vodovodu a 26,3 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 17 520 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 27.1, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 8,5 tis. m³ z průmyslové výroby a 4,5 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 12,9 tis. m³ vody během 9 618 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 200 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 4,6 tis. m³ povrchová voda, pro 8,4 tis. m³ vodovod.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl vody po jiném druhu čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 20,3 mg/l BSK₅, 46,7 mg/l CHSK, 12,3 mg/l NL, 569 mg/l RAS, 1,8 mg/l N_{amon}, 26,8 mg/l N_{anorg}.

19.2.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 27.1 35,3 tis. m³. Vodu odebralo 26 subjektů, průměr na odběratele je 1,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 30,7 tis. m³ odpadních vod od 22 subjektů, 10,9 tis. m³ srážkových vod od 6 subjektů a 12,3 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

19.3 27.2 Výroba baterií a akumulátorů

19.3.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba baterií a akumulátorů. Subjekt odebíral vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 138,1 tis. m³ vody.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 138,1 tis.m³ odebraných během 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba baterií a akumulátorů, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem bylo vypuštěno 40,5 tis. m³ vody z průmyslové výroby během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem veškeré vody před použitím byla podzemní voda.

Subjekt vypouštěl odpadní vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 33 mg/l CHSK, 7 mg/l NL, 3 209 mg/l RAS, 1,6 mg/l N_{anorg}, 0,05 mg/l P_{celk}.

19.3.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 27.2 19,0 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 19,0 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

19.4 27.3 Výroba optických a elektrických kabelů, elektrických vodičů a elektroinstalačních zařízení

19.4.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 27.3 Subjekt odebíral vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 11,9 tis. m³ vody, veškerá byla spotřebována k chlazení v uzavřených okruzích. Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 27.3, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 317,9 tis. m³ z průtočného chlazení, vypuštěných během 8 760 hodin.

Zdrojem vody před použitím byla pro všech 317,9 tis. m³ povrchová voda.

Subjekt vypouštěl odpadní vody bez čištění.

19.4.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 27.3 0,3 tis. m³. Vodu odebraly dva subjekty, průměr na odběratele je 0,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 0,3 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů a 0,5 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

19.5 27.4 Výroba elektrických osvětlovacích zařízení

19.5.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 27.4. Subjekt odebíral vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 46 tis. m³ vody, 31,7 tis. m³ bylo spotřebováno pro průmyslovou výrobu, 14,3 tis. m³ k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 27.4, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 11,8 tis. m³ z průmyslové výroby, vypuštěných během 3 485 hodin (145 dní).

Zdrojem vody před použitím byl pro všech 11,8 tis. m³ vodovod.

Subjekt vypouštěl odpadní vody bez čištění, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 20,5 mg/l CHSK, 10 mg/l NL, 1 200 mg/l RAS, 1,5 mg/l N_{amon}, 0,1 mg/l P_{celk}.

19.5.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 27.4 4,9 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 1,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 3,6 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů, 8,2 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů a 10,8 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

19.6 27.5 Výroba spotřebičů převážně pro domácnost

19.6.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u tří subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba spotřebičů převážně pro domácnost. Všechny odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 23,8 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 7,9 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 7,2 tis. m³, k cirkulačnímu chlazení 0,3 tis. m³ vody. 16,3 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 17 288 hodin, což činí ročně průměrně 240 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba spotřebičů převážně pro domácnost, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 8,7 tis. m³ z průmyslové výroby, vypuštěných během 2 907 hodin (121 dní).

Zdrojem vody před použitím byla pro 0,9 tis. m³ povrchová a pro 7,8 tis. m³ podzemní voda.

Subjekt vypouštěl odpadní vody bez čištění, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 23,9 mg/l CHSK, 2,8 mg/l NL, 333,5 mg/l RAS, 0,2 mg/l N_{amon}, 1,84 mg/l N_{anorg}, 0,28 mg/l P_{celk}.

19.6.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 27.5 2,4 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 0,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 2,4 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů, 2,1 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu a 2,8 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

19.7 27.9 Výroba ostatních elektrických zařízení

19.7.1 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních elektrických zařízení. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, dva odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 65,6 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 32,8 tis. m³. 35,2 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 64,8 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo všech 65,6 tis. m³ vody. Voda byla odebírána celkem 17 520 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní na jeden subjekt.

Výrobě ostatních elektrických zařízení se nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

19.7.2 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 27.9 37,4 tis. m³. Vodu odebralo 14 subjektů, průměr na odběratele je 2,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 12,2 tis. m³ odpadních vod od 6 subjektů, 38,6 tis. m³ srážkových vod od 3 subjektů a 5,7 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

20 CZ-NACE 28 VÝROBA STROJŮ A ZAŘÍZENÍ J. N.

Tento oddíl zahrnuje výrobu strojů a zařízení, které mechanicky nebo tepelně působí na materiály nebo na materiálech provádějí výrobní procesy (např. manipulaci, postřikování, vážení nebo balení), vč. výroby jejich mechanických komponentů, které produkují a využívají sílu. Patří sem

také speciálně vyrobené díly na tyto stroje a zařízení. Do tohoto oddílu dále patří pevná, pohyblivá nebo ručně ovládaná zařízení bez ohledu na to, zda jsou určena pro průmysl, řemesla, stavebnictví, zemědělství nebo pro použití v domácnostech. Výroba speciálních zařízení pro cestující nebo nákladní dopravu patří také do tohoto oddílu.

V tomto oddíle rozlišujeme mezi výrobou speciálních strojů určených pro určitá hospodářská odvětví, tzn. pro výlučné používání v některém odvětví dle CZ-NACE, nebo malou skupinou odvětví dle CZ-NACE, a strojů určených pro všeobecné využití, tzn. v široké škále hospodářských odvětví dle CZ-NACE.

Tento oddíl dále zahrnuje ostatní speciální stroje, nezahrnuté v jiných oddílech klasifikace, nezávisle na tom, zda jsou nebo nejsou využívány v určitém procesu výroby, např. pojízdné pouťové atrakce, vybavení pro automatické bowlingové dráhy.¹⁹⁰

20.1 28.1-28.9 Výroba strojů a zařízení j. n.

20.1.1 Charakteristika výroby

Strojní průmysl má v ČR silné zastoupení a je společně s automobilovým průmyslem hlavním producentem HDP z oblasti průmyslu, zejména z důvodu exportu produktů nejen do zemí EU. Toto odvětví zahrnuje velmi širokou paletu zařízení, která mechanicky nebo tepelně působí na materiály nebo na materiálech provádějí výrobní procesy (např. manipulaci, postřikování, vážení nebo balení), včetně výroby jejich mechanických komponentů, které produkují a využívají sílu. Patří sem také speciálně vyrobené díly na tyto stroje a zařízení. Do tohoto oddílu dále patří pevná, pohyblivá nebo ručně ovládaná zařízení bez ohledu na to, zda jsou určena pro průmysl, řemesla, stavebnictví, zemědělství nebo pro použití v domácnostech. Také výroba speciálních zařízení pro cestující nebo nákladní dopravu patří do tohoto oddílu¹⁹¹.

Strojní průmysl je zpravidla nenáročný na spotřebu vody, kdy většina potřeby vody odpovídá zabezpečení hygienických/sanitačních potřeb personálu, popřípadě stravovací zařízení.

Kód NACE 28.1 výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely:

- výroba motorů a turbín, kromě motorů pro letadla, automobily a motocykly
- výroba hydraulických a pneumatických zařízení
- výroba ostatních čerpadel a kompresorů
- výroba ostatních potrubních armatur
- výroba ložisek, ozubených kol, převodů a hnacích prvků

Kód NACE 28.2 výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely:

- výroba pecí a hořáků pro topeniště
- výroba zdvihacích a manipulačních zařízení

¹⁹⁰ www.nace.cz

¹⁹¹ MPO, dokument dostupný na [webové adrese
https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574147/priloha006.pdf](https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574147/priloha006.pdf)

- výroba kancelářských strojů a zařízení, kromě počítačů a periferních zařízení
- výroba ručních mechanizovaných nástrojů
- výroba průmyslových chladicích a klimatizačních zařízení
- výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely j.n.

Kód NACE 28.3 výroba zemědělských a lesnických strojů

Kód NACE 28.4 výroba kovoobráběcích (28.41) a ostatních obráběcích strojů (28.42)

Kód NACE 28.9 výroba ostatních strojů pro speciální účely:

- výroba strojů pro metalurgii
- výroba strojů pro těžbu, dobývání a stavebnictví
- výroba strojů na výrobu potravin, nápojů a zpracování tabáku
- výroba strojů na výrobu textilu, oděvních výrobků a výrobků z usní
- výroba strojů a přístrojů na výrobu papíru a lepenky
- výroba strojů na výrobu plastů a pryže
- výroba ostatních strojů pro speciální účely j. n.

20.1.2 Voda v procesu

Spotřeba vody ve strojním průmyslu závisí zejména na konkrétním typu výrobního a zpracovatelského procesu. Některé výrobní strojní závody nevyužívají vodu pro samotnou výrobu a produkují pouze splaškové vody. Specifická je pro toto odvětví potřeba vody pro řezné emulze (např. řezání vodním paprskem) a oplachové vody s příměsí odmašťovačů.

Možné zdroje odpadní vody jsou:

- splaškové odpadní vody
- oplachové vody strojů a zařízení, výrobních ploch a povrchů
- chladicí vody brusných nástrojů
- řezné emulze

Technologie úpravy vody:

Mezi běžně se vyskytujícími technologiemi úpravy vody pro procesní/technologické účely ve strojním průmyslu jsou:

- příprava demineralizované vody reverzní osmózou, vakuové odparky, destilační kolony
- příprava ultračisté vody pro kotelny (chladicí vody) membránovými procesy ultrafiltrace, mikrofiltrace, popřípadě nanofiltrace
- ionexy (iontová výměna)
- koagulace, filtrace, sedimentace (v případě využívání povrchových zdrojů vody)
- klasické metody snižování obsahu rozpuštěných forem vápníku a hořčíku (tzv. změkčování vody)
- odželezňování a odmanganování, popřípadě klasická písková filtrace anebo filtrace přes různé formy aktivního uhlí a jiné adsorbenty

- adsorpce těžkých kovů (např. arzenu, niklu apod.)

Technologie nakládání s odpadní vodou a recyklace odpadní vody:

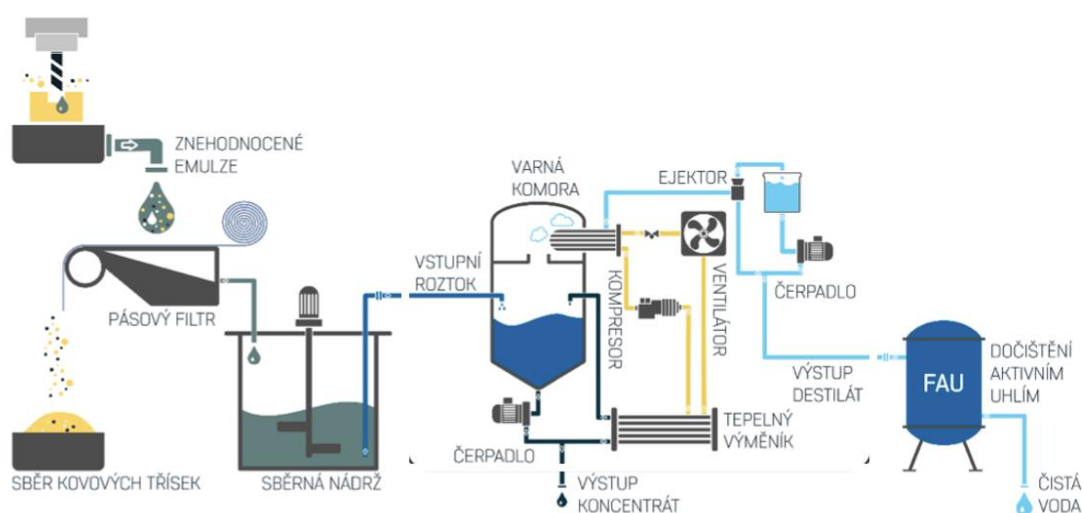
Základním principem je oddělení průmyslových vod (technologických, procesních) od odpadních vod splaškových a s každým proudem nakládat individuálně. Zatímco splaškové odpadní vody lze vypouštět přímo do veřejné kanalizace nebo předčistit na požadovanou úroveň kanalizačního řádu, či dokonce vyčistit na emisní limity splňující vypouštění do povrchových vod (recipientu), průmyslové odpadní vody je téměř vždy nutné čistit samostatně.

Pro čištění průmyslových odpadních vod ze strojího odvětví se aplikují níže uvedené technologie, dle typu specifického kontaminantu:

- chemická stabilizace, neutralizace
- odolejování, odmašťování, rozrážení emulzí (chemická deemulgace), flotace
- srážení, sedimentace, filtrace, zahuštění (strojní nebo gravitační)
- magnetická separace, popřípadě hydrocyklón

Velmi často jsou používány velmi individuální návrhy strojně-technologického vybavení k nakládání s odpadními vodami ze strojího průmyslu, kombinující různé technologie z výše uvedených.

Pro účely recyklace odpadních vod (též regenerace vody) je ve strojího průmyslu často využívána technologie zpětného získávání čisté vody technologií vakuového odpařování¹⁹² vod z řezných emulzí (Obr. 65).



Obr. 65: Příklad řešení recyklace odpadní vody z řezných emulzí, adaptováno z www.aquadest.cz¹⁹³

¹⁹² Dostupné na webové adrese www.aquadest.cz

¹⁹³ Dostupné na webové adrese www.aquadest.cz

20.1.3 Ztráty vody

Nejvýznamnější jsou ztráty v podobě nerecyklovaných oplachových vod a vod na ředění chemických přípravků na ošetření povrchů produktů. Nepřímé ztráty mohou vznikat nevyužitím potenciálu srážkových vod z velkých nepropustných ploch (střechy výrobních areálů a velkoskladů, velkokapacitní parkovací plochy)

20.1.4 Možnosti úspor vody

BAT zahrnuje následující opatření^{194,195} ke snížení spotřeby vody:

- udržovat odpadní vody odděleně podle jejich složení a zatížení znečišťujícími látkami
- shromažďovat povrchovou vodu a používat lapače oleje ve sběrném systému před vypuštěním do povrchových vod
- maximalizovat interní recyklaci výrobní vody a zvýšit využití upravené odpadní vody
- použití suchých čisticích systémů – suché odlučovače mohou být použity pro většinu proudů odsávaných plynů ve strojní výrobě; ve výjimečných případech je nezbytné užití mokrého odlučovače pro odstranění velmi jemných prachových podílů obsahujících železo
- interní recyklace provozní vody - extenzivní recyklace technologické vody vyžaduje zařízení pro její úpravu, což zahrnuje sedimentační nádrže, pokud možno s integrovanou flokulací, a čisticí zařízení; v závislosti na procesu může být nezbytné i chlazení; ztráty vypařováním a vstupy látek pro praní plynu mohou vést k akumulaci soli v cirkulační vodě, podle koncentrace soli a její povolené hodnoty znečištění vypouštěné vody se cirkulační voda vypouští, odpaření této odpadní vody a použití kondenzátu pro ztráty vypařováním může mít ekonomické výhody
- opakované použití upravené odpadní vody – opakovaném použití upravené odpadní vody se musí uvažovat např. u technologické vody, z úpravny formovací směsi,
- prevence vzniku odpadní vody ze skládky kovového odpadu – tvorbě odpadní vody ze skládky kovového odpadu, tj. kontaminovaného strojírenského odpadu, lze zabránit zastřešením skladu; odpadní voda je jímána jako nekontaminovaná dešťová voda
- vyvarování se tvorbě AOX v odpadní vodě – pečlivé třídění šrotu může zabránit nasycení chlorovaných složek během výrobního cyklu; analýzy pro složky AOX před nákupem kovového odpadu jsou dobrým opatřením AOX mohou být také obsaženy v pomocných látkách používaných pro úpravu odpadních vod, např. kyselina chlorovodíková, chlorid železa nebo chlorid hliníku

¹⁹⁴ Rozhodnutí Komise EU 2019/2031 ze dne 12. listopadu 2019 kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro průmysl potravin, nápojů a mléka (oznámeno pod číslem C(2019) 7989), dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32019D2031>

¹⁹⁵ Čermák, J., *Voda a průmysl (2014)*, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta životního prostředí, ISBN 978-80-7414-880-4 (online)

- separace jednotlivých druhů vody – různé proudy vody s odlišnou hladinou škodlivin jsou udržovány odděleně, aby se minimalizovala potřeba úpravy odpadních vod a optimalizovalo se použití vody.

20.1.5 Potřeba vody v odvětví 28 celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 28 (výroba strojů a zařízení jinde nezařazené) 246,40 tis. m³ a povrchové vody 176,81 tis. m³, celkem 423,21 tis. m³ vody, což představuje 0,86 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,02 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).
Potřeba vody v odvětví 28.1

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 28.1 (výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely) 36,89 tis. m³ a povrchové vody 40,0 tis. m³, celkem 76,9 tis. m³ vody, což představuje 0,13 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,005 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

Potřeba vody v odvětví 28.2

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 28.2 (výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely) 155,64 tis. m³ a povrchové vody 136,81 tis. m³, celkem 292,44 tis. m³ vody, což představuje 0,54 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a 0,018 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

Potřeba vody v odvětví 28.3

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 28.3 (výroba zemědělských a lesnických strojů) 16,84 tis. m³, což představuje 0,06 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR). Povrchové vody nebyly tímto odvětvím v ČR odebírány.

Potřeba vody v odvětví 28.4

Za rok 2018 odvětví 28.4 (výroba kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů) neodebralo v ČR žádnou povrchovou ani podzemní vodu.

Potřeba vody v odvětví 28.9

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 28.9 (výroba ostatních strojů pro speciální účely) 37,03 tis. m³, což představuje 0,13 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR). Povrchové vody nebyly tímto odvětvím v ČR odebírány.

20.1.6 Benchmark v odvětví 28 celkem

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 28 (výroba strojů a zařízení j.n.) = 239 336 817 tis. Kč, což představuje cca 8,14 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 28.

Benchmark v odvětví 28.1

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 28.1 (výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely) = 56 281 406 tis. Kč, což představuje cca 1,91 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 28.1.

Benchmark v odvětví 28.2

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 28.2 (výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely) = 97 222 009 tis. Kč, což představuje cca 3,31 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 28.2.

Benchmark v odvětví 28.3

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 28.3 (výroba zemědělských a lesnických strojů) = 12 215 309 tis. Kč, což představuje cca 0,42 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 28.3.

Benchmark v odvětví 28.4

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 28.4 (výroba kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů) = 25 319 516 tis. Kč, což představuje cca 0,86 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 28.4.

Benchmark v odvětví 28.9

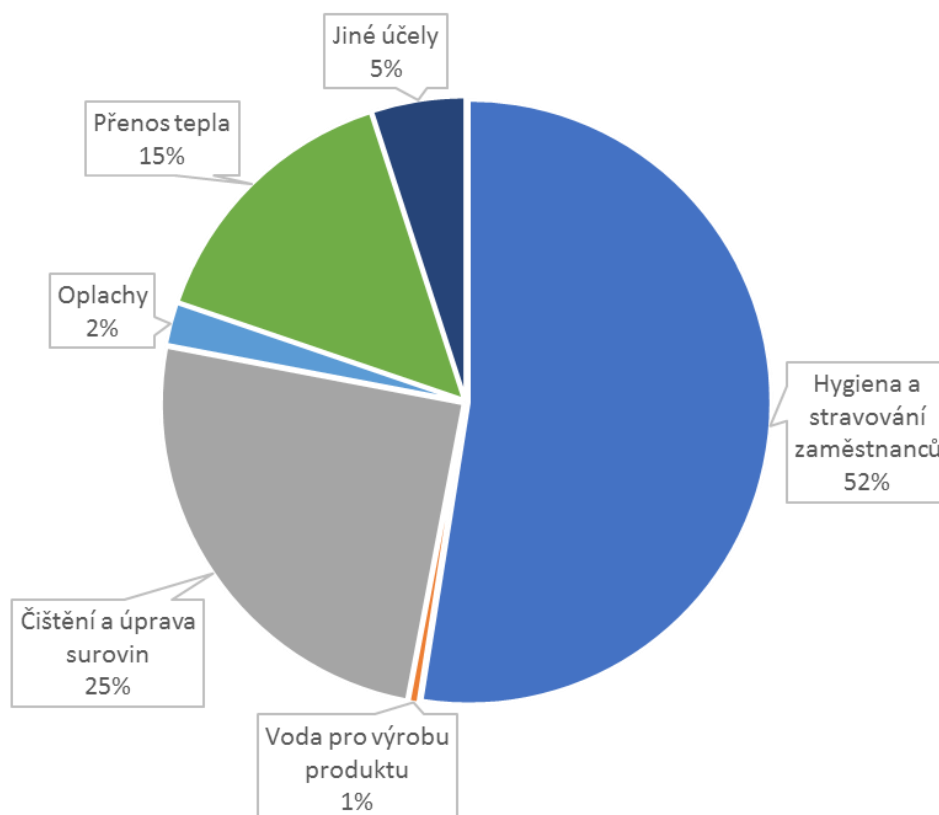
Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 28.9 (výroba ostatních strojů pro speciální účely) = 48 298 577 tis. Kč, což představuje cca 1,64 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 28.9.

20.2 28.1 Výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely

20.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem čtyři podniky. Jednalo se o podnik s velikostí 25–49, 250–499 zaměstnanci a dva podniky s velikostí 100–199 zaměstnanci.

V tomto oboru je největší podíl vody (52 %) spotřebován na hygienu a stravování zaměstnanců. Čtvrtina vody se využívá pro čištění a úpravu surovin a 15 % na přenos tepla. Ostatní položky (voda pro výrobu produktu, oplachy a jiné účely) se v tomto vyhodnocení vyskytují v jednotkách procent. Distribuce vody mezi jednotlivé položky v procesu není pro všechny podniky jednotná. Pouze dva podniky uvedly největší spotřebu vody pro hygienu a stravování zaměstnanců, kde se tato hodnota vyskytovala od 80 do 90 %. U zbylých dvou podniků činila pouze 20 %. V oblasti čištění a úpravy vody se tyto hodnoty pohybovaly od 0 do 80 % (Obr. 66).



Obr. 66: Účel využití vody při výrobě strojů a zařízení pro všeobecné účely

Všechny firmy využívají vodu z veřejného vodovodu. Průměrná spotřeba vody činila 1,3 l/tis. Kč. Do tohoto hodnocení nejsou zakomponována data největšího podniku, který poskytl neúplná data.

Jeden podnik vlastní svoji čistírnu odpadních vod, ze které vypouští vyčištěné vody do recipientu. Menší podíl předává jiné firmě ke zpracování. Zbýlé podniky vypouštějí odpadní vodu bez úpravy do kanalizace.

Až na jeden podnik, který nemá potřebu snižovat spotřebu vody, by vyšší investice do úspor vody pomohly firmám ke snížení provozních a investičních nákladů. Pouze největší subjekt uvedl konkrétní částku představy dotační podpory a to 1 000 000 Kč, v oblasti odborného poradenství poté 50 000 Kč.

20.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u tří subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, dva odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 71,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 24 tis. m³. 55,6 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 44,4 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 2,2 tis.m³, k cirkulačnímu chlazení 0,1 tis. m³ vody, k průtočnému chlazení 2,7 tis. m³. Do vodovodu bylo dodáno 36,9 tis. m³ vody, 30 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 10 412 hodin, což činí ročně průměrně 145 dní na jeden subjekt.

Tři subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 28.1, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 2,7 tis. m³ z průtočného chlazení, 0,1 tis. m³ z uzavřených chladicích okruhů a 30,5 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 33,3 tis. m³ vody během 18 504 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 257 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 9,9 tis. m³ povrchová voda, pro 2,7 tis. m³ podzemní voda, pro 20,7 tis. m³ vodovod.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl chladicí vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 7,4 mg/l BSK₅, 26,5 mg/l CHSK, 6,9 mg/l NL, 294 mg/l RAS, 0,7 mg/l N_{amon}, 10,3 mg/l N_{anorg}, 1,1 mg/l P_{celk}.

20.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 28.1 101,8 tis. m³. Vodu odebralo 14 subjektů, průměr na odběratele je 7,3 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 92,3 tis. m³ odpadních vod od 13 subjektů, 116,6 tis. m³ srážkových vod od 7 subjektů a 30,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

20.3 28.2 Výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely

20.3.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem dva podniky s velikostí 1–5 a 100–199 zaměstnanci.

Oba podniky bohužel poskytly neúplná data v oblasti spotřeby vody, a proto nemohlo dojít k jejímu vyhodnocení.

Zdrojem vody byly primárně jiné zdroje (69 %), sekundárně se v tomto odvětví využívá voda z veřejného vodovodu. (31 %). Průměrná specifická spotřeba vody v tomto odvětví činila 1,3 l/tis. Kč.

Podniky mají zájem o investiční podporu pro snižování spotřeby vod. Větší subjekt uvedl částky 85 000 Kč na odborné poradenství a 1 350 000 Kč na investiční podporu.

20.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u šesti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních strojů a zařízení pro všeobecné účely. Dva

subjekty odebíraly vodu povrchovou, čtyři odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 287,5 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 47,9 tis. m³. 47,6 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 52,4 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 74,1 tis. m³, k průtočnému chlazení 127,4 tis. m³. Do vodovodu bylo dodáno 76,8 tis. m³ vody, 9,2 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 26 606 hodin, což činí ročně průměrně 185 dní na jeden subjekt.

Čtyři subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dle CZ-NACE 28.2, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 127,4 tis. m³ z průtočného chlazení, 33,2 tis. m³ z průmyslové výroby a 26,7 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 187,4 tis. m³ vody během 18 769 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 196 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 127,4 tis. m³ povrchová voda, pro 51,2 tis. m³ vodovod, pro 8,8 tis. m³ jiné zdroje.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, dva vypouštěly vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 10,7 mg/l BSK₅, 37 mg/l CHSK, 10,7 mg/l NL, 132 mg/l RAS, 0,13 mg/l N_{amon}, 0,52 mg/l P_{celk}.

20.3.3 Data od vodárenských společností

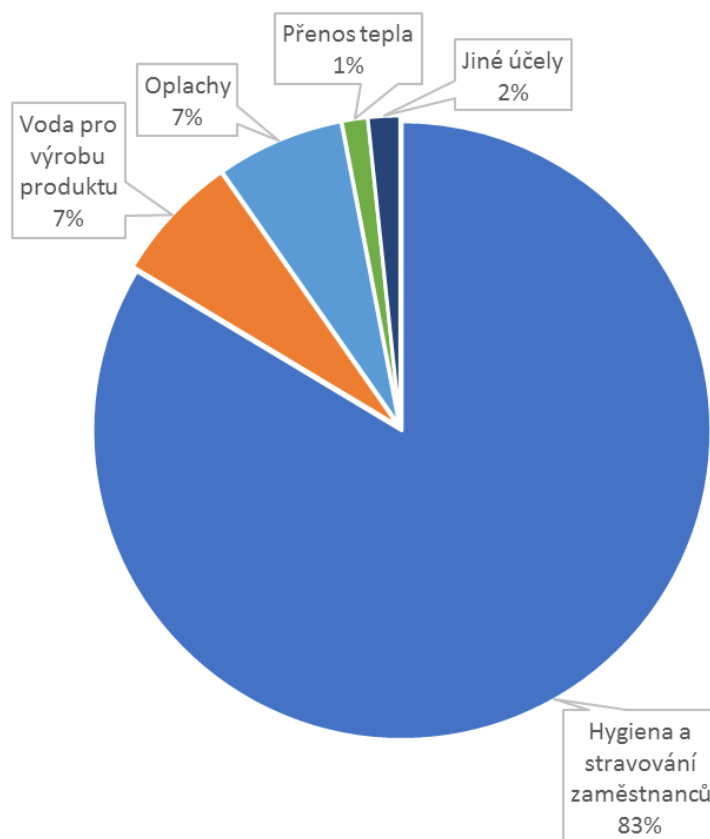
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 28.2 198,7 tis. m³. Vodu odebralo 35 subjektů, průměr na odběratele je 5,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 138,9 tis. m³ odpadních vod od 30 subjektů, 31,8 tis. m³ srážkových vod od 11 subjektů a 10,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od dvou subjektů.

20.4 28.3 Výroba zemědělských a lesnických strojů

20.4.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly tři podniky s velikostí 50–99 zaměstnanců.

Až na jeden podnik, kde je veškerá voda spotřebována na hygienu a stravování zaměstnanců, se dá hovořit o přibližně stejné distribuci vody mezi jednotlivými položkami výroby. Největší podíl je zde také spotřebován na hygienu a stravování zaměstnanců. Významné množství se též spotřebuje na výrobu produktu a oplachy. Zbylé položky (přenos tepla a jiné účely) se u jednotlivých subjektů pohybovaly v jednotkách procent (Obr. 67).



Obr. 67: Účel využití vody výrobě zemědělských a lesnických strojů

Jako hlavní zdroj je v tomto oboru využívána podzemní voda (53 %). Dále se využívají vody z veřejného vodovodu (47 %). Jeden podnik neposkytl úplná data v oblasti objemu výroby, a proto nemohla být stanovena specifická spotřeba vody daného odvětví. Celková spotřeba vody u zbylých podniků činila 21,24 l/tis. Kč.

Produkce odpadních vod odpovídá spotřebě vod vstupních. Dva subjekty disponují čistírnou odpadních vod, ze které vody vypouštějí do recipientu. Podnik, který nikterak odpadní vody nezpracovává, vypouští vody do recipientu a část předává další firmě.

Dva podniky o dotační podporu pro vodní hospodářství zájem nemají.

Jeden subjekt by inovace ve vodním hospodářství využil ke snížení investičních nákladů. Výše investiční podpory by měla být 0,5mil Kč.

20.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba zemědělských a lesnických strojů. Subjekt odebíral vodu

podzemní. Celkem bylo odebráno 16,8 tis. m³ vody, 8,9 tis. m³ bylo spotřebováno pro průmyslovou výrobu, 7,9 tis. m³ k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba zemědělských a lesnických strojů, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 2,6 tis. m³ z průmyslové výroby, 1 tis. m³ z průtočného chlazení a 2,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Voda byla vypuštěná během 8 760 hodin (365 dní).

Zdrojem vody před použitím byl pro 1,5 tis. m³ vodovod, pro 2,2 tis. m³ povrchová voda, pro 1,5 tis. m³ podzemní voda, pro 0,6 tis. m³ jiné zdroje.

Subjekt vypouštěl odpadní vody po biologickém čištění, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 9,1 mg/l BSK, 31 mg/l CHSK, 5,9 mg/l NL.

20.4.3 Data od vodárenských společností

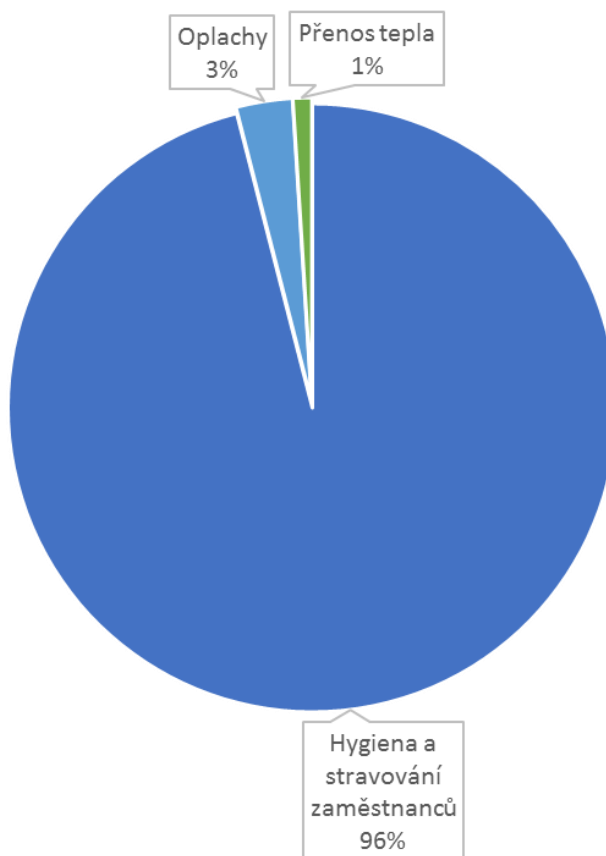
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 28.3 64,2 tis. m³. Vodu odebralo pět subjektů, průměr na odběratele je 12,8 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 3,8 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů.

20.5 28.4 Výroba kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů

20.5.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 250–499 zaměstnanci.

Podnik největší část vody spotřebovává na hygienu a stravování zaměstnanců (96 %). Množství vody potřebné na oplachy a přenos tepla se vyskytovalo v nízkých jednotkách procent. V jiných složkách voda není potřebná (Obr. 68).



Obr. 68: Účel využití vody při výrobě kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů

Subjekt využívá jediný zdroj vody, a to veřejný vodovod. Specifická spotřeba vody činila 6,12 l/tis. Kč.

Firma disponuje čistírnou odpadních vod, ze které vypouští vyčištěné vody do recipientu. Menší množství vod předává další firmě ke zpracování. Odpadní vody vykazovaly organické zatížení, kde hodnota CHSK-Cr dosahovala 43,98 g/l a NL = 14,75 g/l.

Pro tento podnik je hlavní motivací k inovacím ve vodním hospodářství snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Podnik uvedl i výši podpory jak v této oblasti, tak v oblasti odborného poradenství a to 100 %.

20.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

20.5.3 Data od vodárenských společností

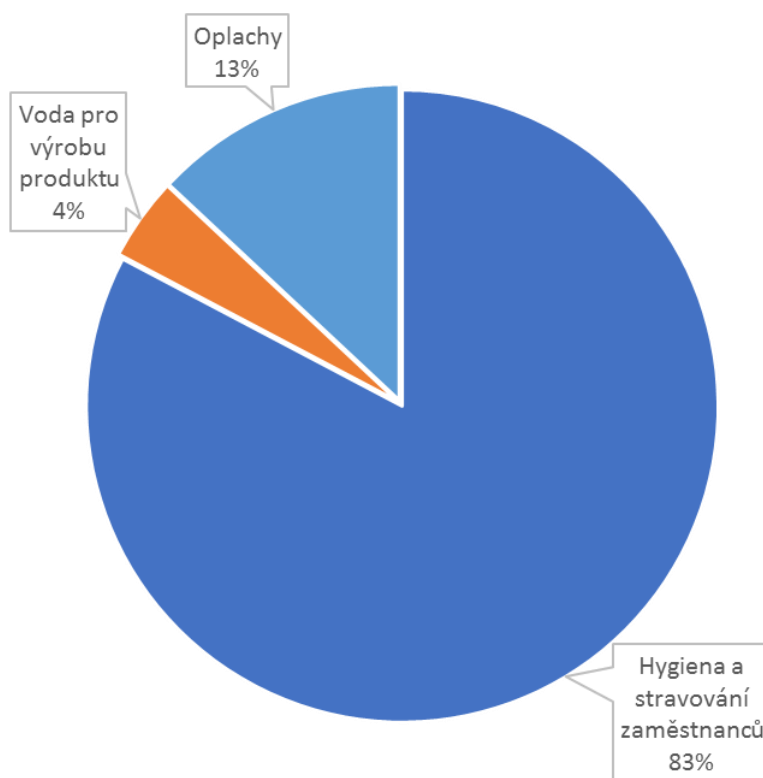
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 28.4 13,8 tis. m³. Vodu odebralo 16 subjektů, průměr na odběratele je 0,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 13,3 tis. m³ odpadních vod od 15 subjektů a 23,1 tis. m³ srážkových vod od 14 subjektů.

20.6 28.9 Výroba ostatních strojů pro speciální účely

20.6.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem 4 podniky, a to s velikostí 1–5, 10–19, 25–49 a 100–199 zaměstnanci.

V tomto odvětví se největší část vody spotřebuje na hygienu a stravování zaměstnanců. (83 %) Významnou část tvoří také oplachy (13 %) a samotná voda pro výrobu produktu představuje pouze jednotky procent. Ve více složkách voda v tomto oboru potřebná není. U všech podniků se dá mluvit o jednotné distribuci vody, kde nejvyšší část představuje hygiena a stravování zaměstnanců. Hodnoty u této položky se pohybovaly od 70 do 100 % (Obr. 69).



Obr. 69: Účel využití vody při výrobě ostatních strojů pro speciální účely

Primárně se zde využívají podzemní vody. (95 %) Zbylá potřebná voda je využívána z veřejného vodovodu. Nejmenší podnik poskytl neúplná data v oblasti spotřeby vstupní vody a produkce odpadních vod, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické spotřeby vody v tomto odvětví. U zbylých podniků se hodnota měrné spotřeby vody pohybovala kolem 1 l/tis. Kč.

Žádný subjekt nedisponuje čistírnou odpadních vod a ani neprovádí předčištění. Ve větším měřítku je voda v tomto oboru vypouštěna bez úprav do kanalizace, v menší míře je předána další firmě.

Dvě firmy uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody. Jeden subjekt uvedl, že by jim vyšší investice ke snížení spotřeby vody pomohla ke snížení investičních nákladů a druhému pro vlastní čištění odpadních vod. Tento subjekt také uvedl představu dotační podpory a to 50 % a v oblasti odborného poradenství 100 %.

20.6.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních strojů pro speciální účely. Oba subjekty odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 31,4 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 15,7 tis. m³.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 15,4 tis. m³, k průtočnému chlazení 0,5 tis. m³. Do vodovodu bylo dodáno 15,4 tis. m³ vody, 0,1 tis. m³ bylo použito k závlahám. Voda byla odebírána celkem 3 423 hodin, což činí ročně průměrně 71 dní na jeden subjekt.

Tři subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba ostatních strojů pro speciální účely, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 25,8 tis. m³ z průmyslové výroby a 25 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 50,8 tis. m³ vody během 23 240 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 323 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 12 tis. m³ povrchová voda, pro 38,8 tis. m³ vodovod.

Dva subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 6 mg/l BSK₅, 33 mg/l CHSK, 5,9 mg/l NL, 2 262 mg/l RAS, 0,8 mg/l N_{amon}, 22,2 mg/l N_{anorg}, 0,4 mg/l P_{celk}.

20.6.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 28.9 208,8 tis. m³. Vodu odebralo 25 subjektů, průměr na odběratele je 8,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 134,9 tis. m³ odpadních vod od 21 subjektů, 43,2 tis. m³ srážkových vod od 9 subjektů a 10,3 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

21 CZ-NACE 29 VÝROBA MOTOROVÝCH VOZIDEL (KROMĚ MOTOCYKLŮ), PŘÍVĚSŮ A NÁVĚSŮ

Tento oddíl zahrnuje výrobu motorových vozidel pro přepravu osob nebo nákladu. Zahrnuje také výrobu různých dílů, příslušenství a výrobu přívěsů a návěsů.¹⁹⁶

21.1 29.1-29.3 Výroba motorových vozidel

21.1.1 Obecná charakteristika výroby motorových vozidel

Automobilový průmysl patří mezi nejdůležitější průmyslová odvětví v Česku. Tvoří téměř 10 % HDP, přímo zaměstnává téměř než 180 tisíc lidí a při plném využití své kapacity vyprodukuje více než 1,3 milionu osobních automobilů za rok. Představuje 26 % průmyslové výroby a 23 % vývozu.

Výroba motorových vozidel je rozsáhlým, velice komplexním odvětvím, kde jsou využívány různé materiály a technologie, a to jak pro vlastní finální výrobu (kompletaci motorových vozidel), tak zejména pro výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla. Výroba dílů je předmětem mnoha dalších typů výrob dle členění NACE. Celkově však tyto výroby patří do jednoho z nejvýznamnějších průmyslových odvětví v ČR – automotive. Výroba motorových vozidel a jejich karoserií zahrnuje zejména největšího českého výrobce Škoda-Auto a.s. s výrobními závody v Mladé Boleslavi, Kvasinách a Vrchlabí (910000 vozů/rok), dále pak výroba vozů Hyundai v Nošovicích (350000 vozů/rok) a výrobu malých vozů TPCA (Toyota, Peugeot, Citroen) v Kolíně (210 000 vozů/rok).

Nákladní automobily vyrábí v kopřivnické Tatře a pražské společnosti AVIA ca 1500 vozů/rok, dominuje AVIA. Společnosti Iveco Czech Republic (dříve Karosa), SOR Libchavy a TEDOM se orientují na výrobu autobusů. České traktory jsou již více než půl století spjaty se jménem Zetor. Přívěsy za nákladní automobily vyrábí tradiční česká společnost PANAV – Senice na Hané a Schwarzmuller. Dále je v Česku mnoho významných dodavatelů pro automobilový průmysl. Mezi ty nejvýznamnější dodavatele patří:

- AGC Automotive Czech: Bílina (14% světové produkce autoskel)
- Automotive Lighting: Jihlava, Střítež (Osvětlení automobilů)
- MAHLE Behr: Mnichovo Hradiště, Ostrava (komponenty pro chlazení motorů osobních automobilů)
- Benteler: Liberec, Jablonec nad Nisou, Chrastava, Rumburk, Stráž nad Nisou (stroje a zařízení pro automobilový průmysl)
- Bosch: České Budějovice, Jihlava (akumulátory, filtry, servisní vybavení, servisní koncepty, stěrače, zapalovací svíčky)
- Continental AG: Adršpach, Brandýs nad Labem, Frenštát, Jičín, Otrokovice, Trutnov (automobilová elektroniku, řídicí jednotky motorů a převodovek, senzory, dveřní moduly,

¹⁹⁶ www.nace.cz

klíčky, brzdové posilovače, elektrické vakuové pumpy, převodové jednotky pro elektronickou parkovací brzdu, ostřikovací systémy, moduly pro recirkulaci výfukových plynů, vysokotlaká dieselová a benzinová čerpadla, pláště pneumatik)

- Brano: Rakovník, Hradec nad Moravicí, Jablonec nad Nisou (zavírače dveří, zvedací zařízení)
- Magna Bohemia: Liberec (díly z plastů)
- Dura: Blatná, Strakonice, Kopřivnice (výroba a vývoj dílů pro vnitřní dekorace automobilů a automobilových dílů)
- Faurecia: Bakov nad Jizerou, Mladá Boleslav, Písek, Karviná (design a výrobu automobilových sedadel, interiérů a výfukových systémů, měření emisí)
- Halla Visteon Autopal: Nový Jičín, Hluk, Rychvald (především automobilová klimatizační techniky.
- Hella: Mohelnice (světlomety, skupinová světla, vývoj osvětlení)
- Johnson Controls: Česká Lípa, Stráž pod Ralskem, Roudnice nad Labem, Mladá Boleslav (provozovny v Mladé Boleslavi a Bezděčíně), Bor u Tachova, Kvasiny (sedadla, potahy, baterie, různé další součásti)
- TRW Automotive: Jablonec nad Nisou, Frýdlant, Mladá Boleslav, Brandýs nad Labem, Dačice (plastové a kovové spínače a elektronické, brzdové systémy, brzdové kotouče bezpečnostní systémy (pásy,
- Valeo: Rakovník, Žebrák, Humpolec (klimatizace, kompresory, aut. spojky)
- Varroc Lighting Systems: Šenov u Nového Jičína (světelná technika)

Výroba dílů pro motorová vozidla je pak zcela heterogenní a zahrnuje výrobu různých produktů s tím, že řada výrobců těchto dílů je evropsky i světově významných a vyrábí i pro jiné než tuzemské závody. Jedná především se o podniky slévárenského a kovo zpracujícího průmyslu (převodovky, dmychadla, kompresory, chladiče, tlumiče, brzdové systémy aj.) a to i předních světových firem (např. Bosch, TRW, Monroe), dále výrobu a zpracování a povrchové úpravy plastů (Magna), největší část produkce gumárenského průmyslu pro výrobu pneumatik (např. Barum Continental), výroba autoskel (AGC), ale i výrobu hadic, řemenic a v neposlední řadě elektroinstalace (TYCO). Oblast automotive je tak značně různorodá, a to variabilitou vstupních surovin (kovové slitiny, galvanické lázně, plasty, sklo textil) kombinací používaných materiálů, pomocnými látkami a finálními produkty, tak používanými technologickými procesy a z toho plynoucí potřebou vody v odpovídající kvalitě na jedné straně a typu a kvality produkovaných odpadních vod na straně druhé.

Formální třídění výrob motorových vozidel dle kódu CZ – NACE je následující:

- 29.1 Výroba motorových vozidel a jejich motorů
- 29.2 Výroba karoserií motorových vozidel, výroba přívěsů a návěsů
- 29.3 Výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla a jejich motory

Výše uvedená charakteristika výroby oblasti automotive je vhodná pro statistické vykazování, ve výrobní praxi je ale vhodnější charakterizovat jednotlivé typy výrob podle použitých typů výrobních procesů a zejména zpracovávaných vstupních materiálů. Problematika výroby dílů a

příslušenství je z hlediska potřeby procesních vod, produkce odpadních vod a aplikace příslušných technologií předmětem popisu příslušných typů výrob (slévárenství, lisování – tváření a povrchové úpravy kovů a plastů, zpracování skla, textilní průmysl, gumárenství, elektrotechnický průmysl) a v následujícím je uvažována situace vodního hospodářství především při kompletaci motorových vozidel.

V rámci popisu procesů a technologií používaných v automobilním průmyslu, včetně přístupu ke znovuvyžívání vod je popsán modelový příklad největšího výrobce automobilů v ČR, který je současně jedním z předních výrobců v Evropě – Škoda Auto a.s.

Popis zahrnuje tedy vlastní výrobu motorových vozidel včetně výroby karoserií. Výrobci automobilů evidují jednotkové spotřeby energií a surovin a současně jednotkové emise škodlivin, včetně produkce odpadních vod. Pravidelně zpracovávají environmentální prohlášení dle požadavků Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES)č.1221/2009 (EMAS) o dobrovolné účasti organizací v systému Společenství pro environmentální řízení podniků a audit (EMAS) v konsolidovaném znění a v souladu s rozhodnutím komise (EU) 2019/62 o odvětvovém referenčním dokumentu o osvědčených postupech pro environmentální řízení, odvětvových indikátorech vlivu činnosti organizace na životní prostředí a srovnávacích kritérií výroby automobilů podle nařízení (ES) č.1221/2009 a bývá ověřováno nezávislým ověřovatelem.

K největším spotřebitelům vody v ČR patří podniky s nejvyšším objemem výroby. Jsou to podniky, které jsou držiteli integrovaného povolení podle směrnice o IPPC a dále splňují příslušné certifikace. Jedná se o certifikaci environmentálního řízení dle ISO 14001:2015 a systému energetického řízení dle ISO 50001:2011.

Z hlediska rozsahu a složitosti technické problematiky zacházení s vodami se jako rozhodující ukazují při kompletaci motorových vozidel operace, kde jsou z hlediska potřeby vody a produkce odpadních vod rozhodující mokré procesy, a to zejména

1. Výroba karoserií (lisování) je částečně outsourcována, částečně realizována ve výrobních závodech. Produkované odpadní vody (oplachy) jsou opět znečištěné zejména kovy a proto je aplikováno klasické předčištění neutralizačním srážením a separací sráže, před společným čištěním veškerých vod na biologické ČOV.
2. Snímání dočasných povrchových ochranných dodavatelsky zajišťovaných dílů a součástí, částí motorových jednotek, podvozkových částí apod. Produkované odpadní vody jsou likvidovány většinou jako vody, znečištěné ropnými látkami, případně povrchově aktivními látkami.
3. Lakování, kde probíhají procesy očištění a odmaštění při aplikování pasivace fosfátovací antikorozií lánny a finální lakování (vodou ředitelné barvy). Stříkání barev, resp. záchyt aerosolů je prováděn do páry nebo vody. Například pro výrobní závod Kvasiny, kde probíhá pouze kompletace (výrobní linka vozů Kodiak, Karoq a Superb) tvoří lakovna ca 90 % veškeré produkce OV. OV vody z lakovny obsahují kromě organických příměsí jako např. hydroxylamin zejména těžké kovy. Proto je aplikováno předčištění na neutralizační stanici a následné dočištění na biologické ČOV společně se splaškovými vodami z výrobního areálu.

4. Odpadní vody ze skladovacích a manipulačních ploch s hotovými výrobky. V zásadě se jedná o vody, znečištěné ropnými látkami

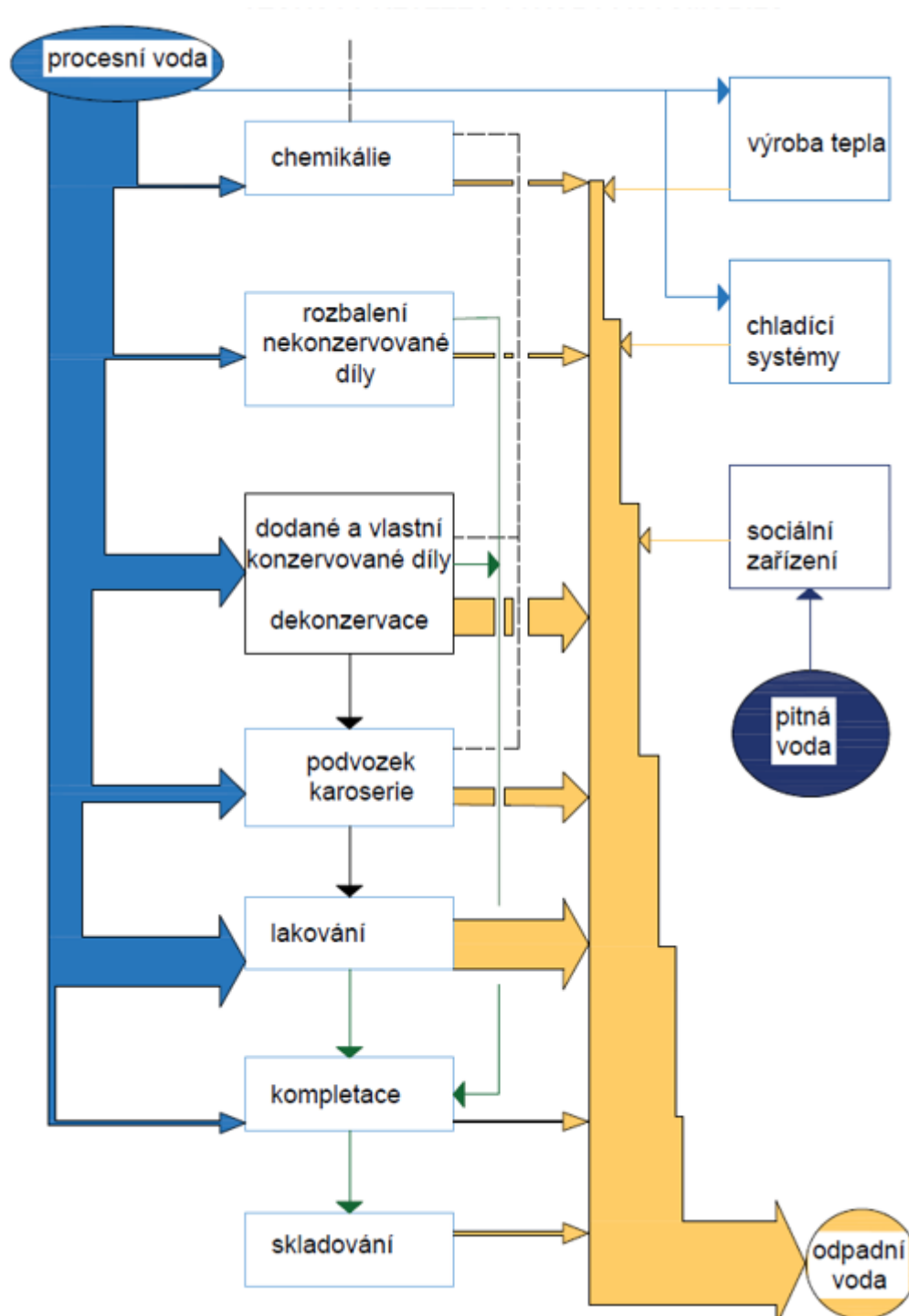
Z hlediska výrobních postupů konkrétních výrobců se jednotlivé skupiny operací vzájemně velmi podobají a obecnou snahou výrobců je minimalizovat dopady na životní prostředí obecně, jejich výroby přirozeně podléhají příslušnému Integrovanému povolení a firemní politika upřednostňuje znovuvyužívání OV všude tam, kde je to ekonomicky udržitelné.

21.1.2 Voda v technologickém procesu výroby automobilů

Voda je nezbytnou surovinou pro výrobu vozů, kde se používá zejména při přípravě karoserií a vlastním lakování, dále například k mytí nebo filtračním procesům a v řadě chladicích systémů. Z pohledu nároků na potřebu vody jsou dominantní uvedené mokré procesy, které jsou spojeny zejména s provozem lakoven. Právě tato oblast má největší potenciál pro úsporu spotřeby vody a to jejím znovu využíváním. Opětovné využití je možno aplikovat pro procesní vody oplachové, kde již v případě hlavního závodu Škoda Auto byla instalována reversní osmóza s příslušným mechanickým předčištěním membránovou filtrací. Vzorové řetězec vody v technologickém procesu je uveden na Obr. 70.

Zjednodušeně lze procesy z hlediska **spotřeby** vody specifikovat následovně:

- antikorozní úprava dílců a lakování karoserií
- běžné splaškové znečištění a šedé vody (hygiena zaměstnanců, provoz kuchyní a výdejen stravy)
- odpadní vody z výroby motorů a převodovek
- technologicky bezvodé procesy (skladování materiálu, lisovny, svařovny, montážní haly)



Obr. 70: Vzorový řetězec při výrobě automobilů

Výše uvedené nepokrývá celé spektrum spotřeb vody, dalším místem potřeby vody jsou i doplňování chladicích systémů a do celkové vodní bilance se promítne eventuálně voda z hydraulických ochranných systémů.

Optimalizaci spotřeby vody lze pro jednotlivé výroby hledat zejména v oblastech:

1. Úpravy vlastního vodního hospodářství (technologie separace vod, intenzifikace předčištění odpadních vod, **recyklace vod**, úpravy spotřeby a rozvodu páry, zejména u přímých ohřevů)
2. Zásahy do vlastního technologického procesu s cílem minimalizovat spotřebu vody (úpravy reglementů, instalace pokročilých technologií vedoucích ke snížení potřeby oplachových vod a vod obecně)
3. Organizačně – technická stránka výrob (minimalizace objemu splaškových vod spořením vody na sociálních zařízeních, snížení koncentrace organického znečištěním důsledným čištěním lapolů na kuchyních nebo výdejnách stravy.

Výrobní závody velice pečlivě evidují potřebu a spotřebu vody a vztahují ji na jeden ks vyrobeného vozidla. Například v koncernu Škoda Auto a.s. byla v roce 2018 jednotková spotřeba vody 1,71 m³/vůz. Environmentální přístup pak dokumentuje klesající jednotková spotřeba, která byla v roce 2010 2,77 m³/vůz, tedy redukce spotřeby vody byla v úrovni 38 %. Významné investice plynou také do plnění ekologických cílů v rámci systémů řízení dle norem ISO 14001 a ISO 50001. Pro každou novou investici přitom platí povinná zásada použití nejlepší dostupné techniky (Best Available Technique). V případě Škoda Auto a.s. byly v poslední době realizovány například instalace olejového separátoru na předčištění odpadních vod, filtrace znečištěných procesních olejů a zmiňovaná reverzní osmóza demi vody z oplachu karoserií. Objem recyklované vody se pohybuje v úrovni cca 600000 m³/rok, což představuje cca 40 % celkové spotřeby vody.

V hodnotovém řetězci výroby vozů představuje jednu z hlavních položek spotřeby vody, a proto je jí třeba věnovat zvláštní péči. Kvalita odpadních vod s rezervou splňuje legislativní požadavky. Objem odpadních vod byl v roce 2016 1 092 tisíc m³ (1,41 m³/vůz, spotřeba vody 1,92 m³/vůz), jsou vždy vypouštěny odděleně a čištěny s ohledem na jejich stupeň znečištění.

Legislativní požadavky plní podnik rozsáhlým předčištěním odpadních vod v několika fázích, a to přímo u zdroje, ve speciálních technologiích společnosti ŠKO-ENERGO, podnikového dodavatele energie, či v městských čistírnách odpadních vod. Vyčištěná voda se pak vrací zpět do řek.

V posledních letech zavedl podnik několik nových opatření na ochranu životního prostředí. Nejdůležitějším z nich byla instalace odparek na čištění vody kontaminované olejem v závodu Vrchlabí. V minulosti byla voda s obsahem oleje odstraňována jako nebezpečný odpad. Po zavedení odparek se však kvalita odpadní vody zvýšila natolik, že je nyní možné ji dočistit v městské čistírně odpadních vod a poté bez rizika vypouštět zpět do Labe.

Z hlediska efektivnosti opatření lze za rozhodující považovat body 2 a 3. Vodítkem pro zásahy do technologie a zacházení s vodami obecně jsou údaje, zakotvené v dokumentech BAT (BREF).

Pro problematiku výrob motorových vozidel jsou BAT uvedené v Tab. 50.

Tab. 50: BAT pro výrobu motorových vozidel

Průmysl	Název	Rozhodnutí
Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů / Systémy managementu v chemickém průmyslu	Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector	2016/902/EU
Průmyslové chladicí soustavy	Industrial Cooling Systems	12.2001

21.1.3 Potřeba vody

Zdroje technologické vody a jejich úprava

Zdrojem vody pro výrobu automobilů jsou dominantně vody povrchové, a většina podniků leží v těsné blízkosti velkých řek. V daleko menší míře jsou používány vody podzemní, výjimečně mohou být používány vody z veřejných vodovodů, a to zejména pro sociální zařízení.

V České republice jsou všechny tři výrobní závody a.s. Škoda Auto zásobovány převážně povrchovou vodou z okolních řek (v roce 2016 – 63 %), na které nemá odběr vody žádný zásadní dopad: v Mladé Boleslavi se průmyslová voda odebírá z řeky Jizery, ve Vrchlabí z Labe a v Kvasinách z řeky Bělá. Jako preventivní opatření byly v závodu Kvasiny provedeny hloubkové vrty, díky kterým by byl závod zásobován dostatkem vody i v případě nepříznivých podmínek v řece Bělá.

Vody z veřejných vodovodů jsou používány prakticky výhradně k použití v sociálních zařízeních, jako technologické jen zcela výjimečně. V konkrétních případech, pokud to technologie umožní, lze použít vyčištěnou odpadní vodu a v hlavním závodě v Mladé Boleslavi je OV z lakovny částečně znovu využívána.

Obecným tlakem je také tvorba akumulčních retenčních objemů na dešťovou vodu, který tvoří v současnosti 22 000 m³.

Kvalita vstupní povrchové vody je důležitý údaj, není však údajem zásadně limitujícím. Pro jednotlivé účely výrobních operací je předepsána konkrétní kvalita použitelné vody. Zpravidla se jedná o demineralizovanou vodu používanou jako voda oplachová, zejména před lakováním nebo napájecí voda pro chladicí systémy.

V praxi lze prakticky ve všech případech upravit povrchovou (nebo podzemní, pitnou apod.) vhodnou technologií čištění vody. Obvyklou technologií zpracování povrchové vody je analogický postup, kterým se vyrábí pitná voda (filtrace, písková filtrace, koagulace, separace pevné fáze a kontrolní filtrace, v případě vyšších nároků se takto předupravená vody čistí sorpcí na aktivním uhlí nebo dále na ionexech (změkčování nebo odstranění kationtů i aniontů), stále častěji se využívají membránové technologie (ultrafiltrace, reverzní osmóza), v extrémním případě i destilace.

Odpadní vody a jejich úprava

Odpadní vody z jednotlivých technologických operací jsou obvykle segregovány a před vypouštěním čištěny. Mezi minimální kroky patří vyrovnání kvality odpadních vod, zejména při šaržovité výrobě, neutralizace a následně další stupeň/stupně čištění před vypouštěním na společnou ČOV nebo do veřejné kanalizace, případně i chemická úprava (redukce některých látek redukcí nebo oxidací apod).

Zdroje odpadních vod v automobilním průmyslu jsou (pro každou skupinu výrob)

- Čištění povrchů a oplachy
- Likvidace emisí (lakovny)
- Infrastruktura
- Výroba energie

Splaškové vody ze sociálních zařízení jsou obvykle svedeny do jednotné kanalizace, kterou jsou odváděny k čištění. Srážkové vody jsou optimálně odvedeny samostatně a využívány jako užitková voda, v případě jejich kontaminace úkapy nebo splachy z technologií jsou jako velmi nařaděné odpadní vody buď samostatně čištěny nebo výjimečně vedeny na společné čištění.

Čištění odpadních vod probíhá většinou na vlastní čistírně odpadních vod, nebo na společné čistírně odpadních vod spolu se splaškovými vodami z dané lokality, případně s odpadními vodami ostatních producentů v závislosti na místních podmínkách.

Odpadní vody z automobilního průmyslu jsou typově a časově poměrně vyrovnané, výrobní technologie se v čase neustále zlepšují z hlediska spotřeby vody a minimalizace jejich kontaminace. Jsou charakteristické středním organickým znečištěním, zvýšenou koncentrací těžkých kovů, zvýšeným zasolením a různým typem specifického znečištění. Obecně optimálním přístupem je segregace jednotlivých proudů a jejich předčištění dle typu znečištění.

Část vody, použité v procesu odchází jako odpar při oplachu meziproduktů. Další ztrátou je odpar cirkulačních chlazení, odluky kotlů, ztráty v parovodech apod.

21.1.4 Technologie čištění odpadních vod

Organické znečištění

Hlavní technologií používanou k čištění odpadních vod s obsahem organických látek je biologické čištění, které je nejúčinnější k odstranění biologicky rozložitelného organického znečištění. Zásadním předpokladem je však účinné vyrovnání pH a koncentrace přiváděných odpadních vod nebo minimálně nejvíce znečištěného proudu (proudů) nebo proudů obsahující toxické látky. Rozhodující je vyrovnané látkové zatížení. Toxické těžké kovy se odstraňují předem jejich srážením a sedimentací sráže, eventuálně přídatkem specifických srážedel.

Obecně je možno biologicky čistit i odpadní vody s obsahem biostatických látek (např. hydroxylamin a související vyšší koncentrace amonných iontů) nebo i zasolených vod, ovšem nezbytnou podmínkou je právě vyrovnané zatížení, dostatečná adaptace a vysoké stáří biomasy

nebo použití biofilmových systémů či MBR. Zásadní je optimálně on-line monitoring přítomných toxických látek v bioreaktoru s cílem regulace limitní koncentrace toxikantu v reaktoru.

Mezi nejčastější předúpravy OV vedle neutralizace patří:

- Srážení
- Separace NL
- Stripování (vzduchem nebo parou, s nebo bez úpravy pH)
- Nejvíce využívané následné procesy jsou:
- Filtrace
- Reversní osmóza
- Adsorpce
- Stripování

Mezi extrémní technologie čištění silně koncentrovaných odpadních vod patří:

- vakuová destilace

Anorganické znečištění

Anorganické znečištění je tvořeno převážně obsahem solí, a to, jak solí vodorozpustných v širokém rozsahu pH (chloridy, sírany apod.), tak složek, na pH závislém (těžké kovy, Fe, aj.) nebo složek, které vykazují zvýšenou toxicitu vzhledem k přenosu do životního prostředí (např. šestimocný chrom). Ve většině případů je dostatečnou technologií neutralizační proces, vedený do hodnoty pH, při které dochází k vyloučení kontaminantu ve formě nerozpustné sloučeniny (hydroxidu, hydrooxidu), většinou v rozmezí pH 8,5–9. V případě chromu je nutné redukční srážení. Sraženina se separuje a likviduje jako nebezpečný odpad, vyčištěná voda se vede do vodoteče nebo se používá pro znovuvyužití. V zásadě nelze vyloučit v současné době metodu nulového vypouštění (zero discharge), která je spojena s významným zefektivněním odpařovacích procesů. I při tomto konceptu se počítá s nutnou likvidací 5-10% spotřeby vody ve formě koncentrátu.

21.1.5 Možnosti úspor vody

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami

Obecná metodika optimalizace zacházení s vodami ve výrobě automobilů v souladu s obecnými požadavky dokumentů BREF zahrnuje oblasti:

Plán hospodaření s vodou a vodní audity

Plán vodního hospodářství je součástí EMS a zahrnuje:

- vývojové diagramy a bilanci hmotnosti vody jako součást soupisu vstupů a výstupů,
- stanovení cílů v oblasti účinnosti vody,
- implementace technik optimalizace vodního hospodářství a využití vody (např. kontrola využití vody, opětovné použití / recyklace, detekce a opravy netěsností, změny a úpravy technologie, přímo spojené s vodním hospodářstvím).

Vodní audity se provádějí nejméně jednou ročně, aby se zajistilo splnění cílů vodohospodářského plánu.

Optimalizace výroby.

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu bez principiální změny výrobního postupu, zejména:

- optimalizovanou kombinaci výrobních procesů (např. kombinují se procesy předúpravy, kontinualizace výroby,
- optimalizace výrobních procesů (snížení jednotkového množství vody spotřebované vody, separace surovin, meziproductů a produktů z odpadních proudů a s tím související materiálové úspory a snížení produkce znečištění),
- optimalizované rozvrhování dávkových procesů,
- dílčí optimalizace výroby technologické vody.

Změny a úpravy technologických procesů

Optimalizace výroby zahrnuje úpravy technologického procesu s principiální změnou výrobního postupu a vlivem na spotřebu vody, zejména:

- dílčí úpravy a rekonstrukce výrobního zařízení,
- náhrada zastaralých technologií s cílem omezit spotřebu vody včetně přechodu na bezvodé procesy, probíhající v plynné nebo pevné fázi a nízkoobjemové aplikační systémy,
- změna technologie výroby technologické vody,
- změna technologie likvidace odpadních vod.

Optimalizace pomocných operací, využívajících vodu pro čištění a údržbu zařízení.

Jde o soubor technických a organizačních opatření k zamezení nadměrné spotřeby vody při čištění technologických zařízení a výrobních prostor. Zde je k dispozici řada postupů, zejména např.:

čištění bez vody (např. otíráním nebo kartáčováním vnitřních povrchů nádrží u lakoven),

několik kroků čištění s malým množstvím vody; voda z posledního čistícího kroku může být znovu použita k čištění jiné části zařízení,

využití nádrží pro dočasné skladování použitých pracích nebo oplachových vod a nových nebo vyčerpaných technologických lázní,

několikanásobné vypouštění a plnění pro oplachování a praní malými množstvím vody,

optimalizace kontinuálních zpracování, praní a oplachování produktů (např. včasná příprava procesních lázní na základě on-line měření spotřeby, automatické uzavření přívodu prací vody, protiproudé oplachování a praní).

Opětovné použití a/nebo recyklace vody

Opětovné použití a/nebo recyklace proudů vody (před nebo po úpravě vody), zejména např. pro odpadní vody z odmašťování, oplachování, které jsou vhodné pro znovuvyužití, dále vody z

chlazení nebo zpracování surovin. Stupeň opětovného použití/recyklace vody je omezen obsahem nečistot v těchto prouděch.

Optimální nakládání s podzemními vodami

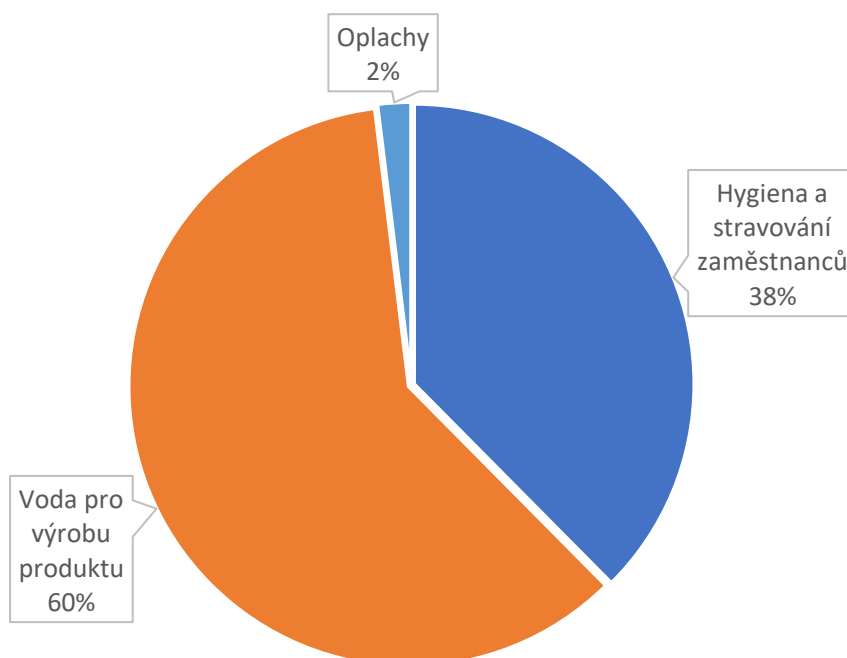
Většina starších průmyslových areálů (provozovaných před rokem 1989) má stále části území s kontaminací podzemních vod. Vody z hydraulických ochranných vln nebo přímo kontaminované vody ze sanačních prací jsou často společně čištěny s ostatními odpadními vodami. Nezbytnou podmínkou je volba vhodného předčištění, aby nebyl narušován technologický proces podnikové ČOV. Také stav podnikové kanalizace je zásadní jak z pohledu úniků nebo naopak infiltrací mělkých podzemních vod do kanalizace, které min. zvyšují hydraulické zatížení ČOV nebo odlišnou kontaminací narušují chod ČOV (zejména v případě biologického čištění).

21.2 29.1 Výroba motorových vozidel a jejich motorů

21.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 500–999 zaměstnanci.

Více jak polovinu celkové spotřeby vody představuje voda pro výrobu produktu (60 %) a přibližně třetinu hygiena a stravování zaměstnanců (38 %) (Obr.71).



Obr. 71: Účel využití vody při výrobě motorových vozidel a jejich motorů

Bohužel podnik neuvedl více dat, a proto nemohlo dojít k rozsáhlejšímu vyhodnocení.

21.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u čtyř subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba motorových vozidel a jejich motorů. Dva subjekty odebíraly vodu povrchovou, dva odebíraly vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 353,6 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 88,4 tis. m³. 53,2 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 46,8 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 326,7 tis.m³, k cirkulačnímu chlazení 26 tis. m³. 0,8 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 17 667 hodin, což činí ročně průměrně 184 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba motorových vozidel a jejich motorů, vypouštěl v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 325,5 tis. m³ z cirkulačního chlazení a 383 tis. m³ z průmyslové výroby. Celkem bylo vypuštěno 708,5 tis. m³ vody během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro všech 708,5 tis. m³ povrchová voda.

Subjekt vypouštěl odpadní vody vyčištěné na jiné než biologické čistírně. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 2,9 mg/l BSK₅, 21,1 mg/l CHSK, 12,5 mg/l NL, 704 mg/l RAS, 0,19 mg/l N_{amon}, 4,8 mg/l N_{anorg}, 0,31 mg/l P_{celk}.

21.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 29.1 26,2 tis. m³. Vodu odebraly 4 subjekty, průměr na odběratele je 6,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 16,9 tis. m³ odpadních vod od tří subjektů, 9,8 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu a 1,2 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od jednoho subjektu.

21.3 29.2 Výroba karoserií motorových vozidel; výroba přívěsů a návěsů

21.3.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba karoserií motorových vozidel, výroba přívěsů a návěsů.

21.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou karoserií motorových vozidel se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

21.3.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 29.2.

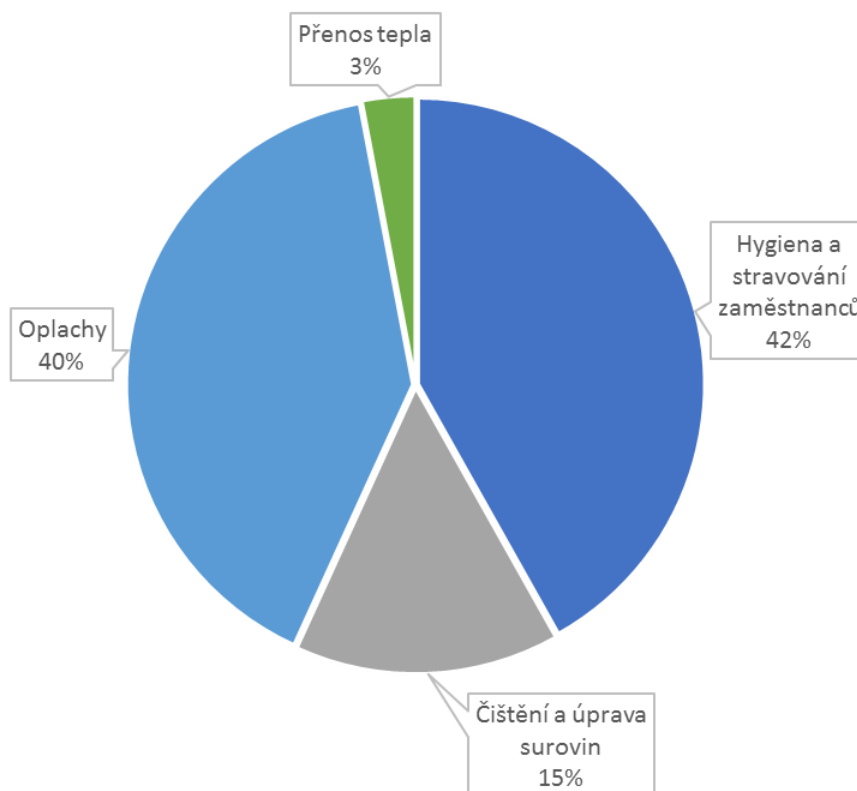
21.4 29.3 Výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla

21.4.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl 6 podniků, a to s velikostí 25–49, 100–199, 500–999, 2500–2999 zaměstnanci a dva s velikostí 250–499 zaměstnanci.

Z toho podniky s velikostí 100–199, 250–499 a 500–999 poskytly neúplná data v oblasti spotřeby vody, a proto byly z vyhodnocení vyřazeny.

U třech podniků, které poskytly úplná data, se vyskytoval velký rozdíl v distribuci vody mezi jednotlivé složky procesu. Zatímco u středně velkého podniku se největší část vody spotřebovává na hygienu a stravování zaměstnanců. (90 %) u zbylých dvou se voda k těmto účelům využívá pouze z 1 a 35 %. Rapidní rozdíl v poměrovém využití vody se vyskytoval i v dalších složkách. V oblasti oplachů se hodnoty vyskytovaly od 2 do 99 % a v oblasti čištění a úpravy surovin vycházela minimální hodnota 0 % a maximální 45 % (Obr. 72).



Obr. 72: Účel využití vody při výrobě dílů a příslušenství pro motorová vozidla

Podniky primárně využívají vody z veřejného vodovodu (81 %) a sekundárně využívají podzemní vody (19 %). Pouze tři subjekty poskytly úplná data, na jejichž základě se dala stanovit průměrná spotřeba vody v tomto odvětví, která činila 25,27 l/tis. Kč. Ovšem vyskytoval se zde velký rozptyl hodnot, kdy maximální hodnota činila 73,4 l/tis. Kč minimální se vyskytovala v jednotkách l/tis. Kč.

Pouze dvě firmy disponují technologiemi pro zpracování odpadních vod.

V tomto odvětví je největší množství vod vypouštěno po úpravě do kanalizace. Významné množství se také vypouští do recipientu. Ovšem vzhledem k tomu, že se tento údaj týká pouze jednoho (největšího) podniku, nemůžeme toto tvrzení vztahovat do obecného vyhodnocení. V menším měřítku se vypouští voda bez úprav do kanalizace. Množství odpadních vod bylo o nepatrný podíl menší než vod vstupních. To potvrzuje fakt, že se určité množství spotřebovává v procesu.

Nadpoloviční většina podniků projevila zájem o vyšší investice v oblasti inovace vodního hospodářství především z důvodů snížení jak investičních, tak provozních nákladů, kde byla uvedena částka 1 000 000 Kč a výše podpory 35 %. V oblasti odborného poradenství byla v jednom případě uvedena částka 30 000 Kč.

21.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u deseti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla a jejich motory. Tři subjekty odebíraly vodu povrchovou, sedm vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 206,8 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 20,7 tis. m³. 48,5 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 51,5 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 164 tis.m³, k průtočnému chlazení 3,6 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 18,1 tis. m³. Do vodovodu bylo dodáno 17,5 tis. m³ vody, 3,6 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 81 208 hodin, což činí ročně průměrně 338 dní na jeden subjekt.

Sedm subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dílů a příslušenství pro motorová vozidla a jejich motory, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 11,3 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 59,4 tis. m³ z průmyslové výroby a 117,7 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 188,4 tis. m³ vody během 55 622 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 331 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 57,9 tis. m³ povrchová voda, pro 20,3 tis. m³ podzemní voda, pro 110,2 tis. m³ vodovod.

Tři subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, tři po čištění na jiné než biologické čistírně, jeden vypouštěl vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,9 mg/l BSK₅, 62,8 mg/l CHSK, 8,1 mg/l NL, 1 673 mg/l RAS, 1,3 mg/l N_{amon}, 11,8 mg/l N_{anorg}, 0,64 mg/l P_{celk}.

21.4.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 29.3 352,8 tis. m³. Vodu odebralo 18 subjektů, průměr na odběratele je 19,6 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 287,7 tis. m³ odpadních vod od 16 subjektů a 125,3 tis. m³ srážkových vod od 6 subjektů.

22 CZ-NACE 30 VÝROBA OSTATNÍCH DOPRAVNÍCH PROSTŘEDKŮ A ZAŘÍZENÍ

Tento oddíl zahrnuje výrobu ostatních dopravních prostředků, např. výrobu člunů a stavbu lodí, výrobu kolejových vozidel a lokomotiv, letadel a kosmických lodí a výrobu jejich dílů.¹⁹⁷

22.1 30.1-30.9 výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení

22.1.1 Charakteristika výroby

Průmyslová výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení kombinuje prvky charakteristické pro strojní výrobu a strojní zpracování (NACE 28), výrobu počítačů a elektrických zařízení (NACE 26 a 27), a výrobu motorových vozidel (NACE 29). Jedná se o zejména o kompletování prvků strojů, zařízení a elektroniky ve funkční celky, minoritně jsou jednotlivé součástky i přímo vyráběny z primárních surovin. (např. plastové a kovové komponenty).

Odvětví ostatních dopravních prostředků a zařízení se rozhodující měrou podílí na zajišťování tuzemské dopravní infrastruktury, ať se jedná o dodávky železničních kolejových vozidel pro České dráhy (elektrické příměstské jednotky, regionální motorové soupravy, osobní a nákladní železniční vozy, dieselelektrické a diesellové lokomotivy a opravy a modernizace vozového parku) nebo dodávky pro MHD (nové nízkopodlažní tramvaje a modernizované tramvaje starší výroby, nové a modernizované vozy pražského metra). Obor kolejových vozidel rovněž zahrnuje širokou řadu výrobců kompletačních dílů.

Výroba kolejových vozidel zaujímá s 61 % dominantní postavení odvětví v tržbách za prodej vlastních výrobků a služeb. Druhé místo zaujímá obor letecké výroby s 25% podílem, kompletační díly pro přední světové výrobce velkých dopravních a vojenských letadel, rostoucí výroba a export ultralehkých letadel. I když v objemových ukazatelích ne zcela významný, ale dokumentující vysokou technickou úroveň, je český kosmický program, který zastřešuje Česká kosmická kancelář. Další místo s 10% podílem zaujímá výroba motocyklů a jízdních kol. Výroba jízdních kol se v posledních letech soustřeďuje na montáž jízdních kol z dílů dovážených z Asie, nicméně

¹⁹⁷ www.nace.cz



vznikají i regionální tuzemští výrobci (např. v Brně a okolí Prahy). Výrobu lodí s 3% podílem representuje výroba říčně námořních lodí v provedení kasko, tj. trup lodi s nejnútnejším kormidelním zařízením. Lodě jsou dokompletovány zahraničním zákazníkem v přístavu Hamburk nebo Rotterdam. Obor doplňuje řada menších výrobců jachet, sportovních a rekreačních lodí¹⁹⁸. Dominantní postavení v tržbách za prodej, účetní přidané hodnotě a počtu zaměstnanců zaujímají podniky s 250-999 zaměstnanci, kde se soustřeďují výrobci kolejových vozidel (Škoda Transportation, s.r.o. Plzeň, ČKD Vagonka Ostrava, ČMKS Nymburk, a.s., Pars nova Šumperk, a.s.) a leteckého průmyslu (AERO Vodochody, a.s.). V kategorii nad 1 000 zaměstnanců zaujímá dominantní postavení AERO Vodochody, a.s. s 1 654 zaměstnanci a Siemens Kolejová vozidla, s.r.o. Praha Zličín s 1 300 zaměstnanci.

Dle kódů NACE se odvětví dále dělí na:

- 30.1 Stavba lodí a člunů
 - 30.11 Stavba lodí a plavidel
 - 30.12 Stavba rekreačních a sportovních člunů
- 30.2 Výroba železničních lokomotiv a vozového parku
- 30.3 Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení
- 30.4 Výroba vojenských bojových vozidel
- 30.9 Výroba dopravních prostředků a zařízení j. n.
 - 30.91 Výroba motocyklů
 - 30.92 Výroba jízdních kol a vozíků pro invalidy
 - 30.99 Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení j. n.

22.1.2 Voda v procesu

V samotném výrobním procesu voda až na výjimky nefiguruje. Hlavním spotřebištěm vody je zajištění hygieny zaměstnanců – sociální zařízení výrobního podniku. Minoritně se voda spotřebovává na oplachy hotových výrobků.

Odvětví nepatří charakterem výroby k výrazným producentům průmyslových odpadů.

22.1.3 Potřeba vody

Potřeba vody je v tomto odvětví minimální, bezvýznamná v porovnání s ostatními průmyslovými odvětvími. Odvíjí se zpravidla od počtu zaměstnanců a počtu zařizovacích předmětů sociálního a hygienického zařízení (sprchy, toalety pro zaměstnance).

22.1.4 Ztráty vody

Potenciální ztráty přicházejí v úvahu pouze v absenci nevyužívání srážkových vod (zejména u rozlehlých areálů, kde jsou velké zpevněné nepropustné plochy).

¹⁹⁸ Publikace Panorama českého průmyslu, dostupné na webové adrese <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/29052/31513/334827/priloha021.pdf>

22.1.5 Možnosti úspor vody

Pro toto odvětví jsou aplikovatelné obecné principy odpovědného nakládání s vodou zaměstnanci, například úsporné (bezvodé) splachování toalet, eliminace ztrát vody protékáním instalačních rozvodů pitné vody ve výrobních halách atp.

22.1.6 Potřeba vody v odvětví 30 celkem

Za rok 2018 bylo odebráno celkem ze zdrojů podzemní vody pro NACE 30 (výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení) 38,31 tis. m³ a povrchové vody 37,48 tis. m³, celkem 75,79 tis. m³ vody, což představuje pouze 0,001 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody (odběr podzemní vody v ČR) a zanedbatelné množství z celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR).

22.1.7 Potřeba vody v odvětví 30.1

Za rok 2018 byla odebírána voda ze zdrojů podzemní vody v tomto odvětví pouze podniky se zařazením v NACE 30.1 (11,03 tis. m³) a 30.9 (27,29 tis. m³), což jsou relativně zanedbatelná množství. Ze zdrojů povrchové vody v tomto odvětví odebíraly pouze podniky se zařazením v NACE 30.2 (14,81 tis. m³) a 30.9 (22,68) tis. m³), tedy rovněž relativně zanedbatelná množství.

22.1.8 Benchmark za odvětví celkem

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 30 (výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení) = 44 798 845 tis. Kč.

Hodnoty BAT pro toto průmyslové odvětví nejsou definovány.

Benchmark v odvětví 30.2

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 30.2 (výroba železničních lokomotiv a vozového parku) = 22 672 750 tis. Kč, což představuje cca 0,77 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 30.2.

Benchmark v odvětví 30.3

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 30.3 (výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení) = 16 280 286 tis. Kč, což představuje cca 0,55 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 30.3.

Benchmark v odvětví 30.4

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 30.4 (výroba vojenských bojových letadel) = 119 068 tis. Kč, což představuje cca 0,004 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 30.4.

Benchmark v odvětví 30.9

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 30.9 (výroba dopravních prostředků a zařízení j.n.) = 5 726 741 tis. Kč, což představuje cca 0,19 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR dle specifikace kódu NACE 30.9.

22.2 30.1 Stavba lodí a člunů

22.2.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je stavba lodí a člunů.

22.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je stavba lodí a člunů. Subjekt odebíral vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 11 tis. m³ vody, ta byla dodána do vodovodu. Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní.

Stavbě lodí a člunů se nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

22.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 30.1 1,8 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 0,6 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 0,24 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů.

22.3 30.2 Výroba železničních lokomotiv a vozového parku

22.3.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba železničních lokomotiv a vozového parku.

22.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba železničních lokomotiv a vozového parku. Subjekt odebíral vodu povrchovou. Celkem bylo odebráno 14,8 tis. m³ vody, která byla využita pro průmyslovou výrobu. Voda byla odebírána celkem 8 760 hodin, což činí ročně průměrně 365 dní.

Výrobě železničních lokomotiv a vozového parku se nevěnoval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

22.3.3 Data od vodárenských společností

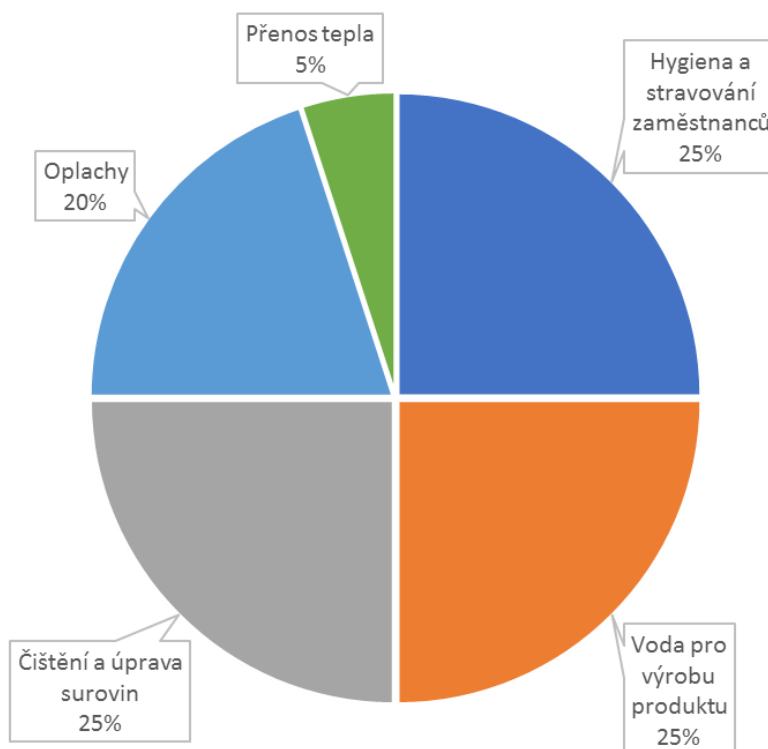
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 30.2 63,0 tis. m³. Vodu odebralo pět subjektů, průměr na odběratele je 12,6 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 78,6 tis. m³ odpadních vod od čtyř subjektů a 134,9 tis. m³ srážkových vod od tří subjektů.

22.4 30.3 Výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení

22.4.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 25–49 zaměstnanců.

U tohoto podniku se dá mluvit o rovnoměrném rozložení spotřeby vod u položek potřebných v provozu. Je zde patrná stejná distribuce vody pro hygienu a stravování zaměstnanců, čištění a úpravu surovin a vodu pro výrobu produktu, kde každá složka představuje 25 % z celkového množství spotřebované vody. Významnou část tvoří také oplachy (20 %) a přenos tepla (5%).



Obr. 73: Účel využití vody při výrobě letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení

Subjekt využívá jediný zdroj vody, a to z veřejného vodovodu. Specifická spotřeba vody činí 2,5 l/tis. Kč.

Podnik nedisponuje čistírnou odpadních vod a ani žádným způsobem neprovádí předčištění těchto vod. Veškerou vodu bez úprav vypouští do kanalizace. Množství odpadních vod odpovídá množství vod vstupních, z čehož vyplývá, že v procesu žádná nezůstává a ani se neeliminuje odparem.

Vyšší investice do úspor vody by firmě pomohla ke snížení provozních a investičních nákladů, kde uvádí částku do 20 mil. Kč.

22.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení. Subjekt odebíral vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 11,3 tis. m³ vody, z toho 8,2 tis. m³ bylo spotřebováno pro průmyslovou výrobu, 3,1 tis. m³ k chlazení v uzavřených okruzích. Voda byla odebírána celkem 5 648 hodin, což činí ročně průměrně 235 dní.

Jeden subjekt, jehož hlavní ekonomickou činností je obor dle CZ-NACE 30.3, vypouštěl v roce 2018 odpadní vodu do vod povrchových.

Celkem se jednalo o 11,3 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 59,4 tis. m³ z průmyslové výroby a 100,5 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 171,2 tis. m³ vody během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 120 tis. m³ povrchová voda, pro 15 tis. m³ podzemní voda, pro 32 tis. m³ vodovod. 4 tis. m³ vody byly odebrané z jiných zdrojů.

Subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na jiné než biologické čistírny, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,0 mg/l BSK₅, 22 mg/l CHSK, 5,6 mg/l NL, 944 mg/l RAS, 0,14 mg/l N_{amon}, 23,6 mg/l N_{anorg}, 1,6 mg/l P_{celk}.

22.4.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 30.3.

22.5 30.4 Výroba vojenských bojových vozidel

22.5.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent neuvedl, že jeho hlavní předmět je výroba vojenských bojových vozidel.

22.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou vojenských bojových vozidel se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

22.5.3 Data od vodárenských společností

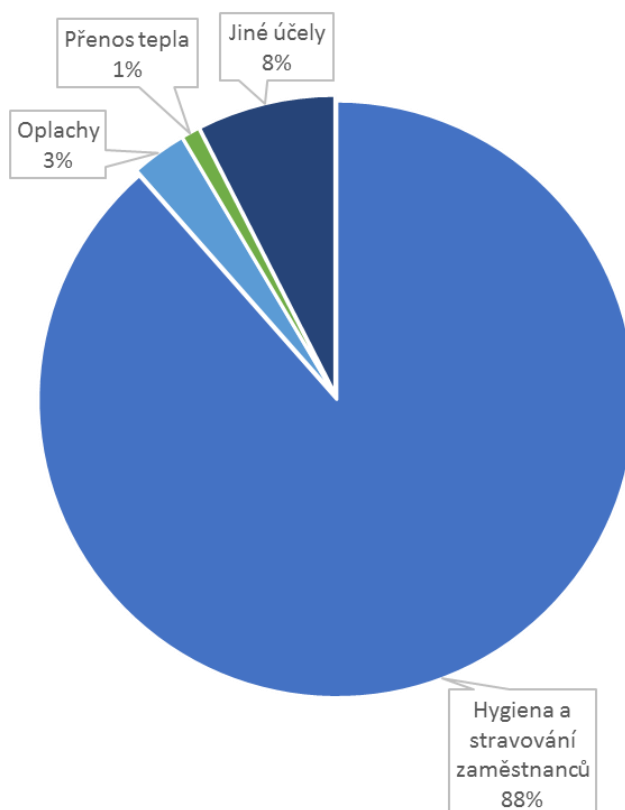
V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 30.4.

22.6 30.9 Výroba dopravních prostředků a zařízení j. n.

22.6.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky s velikostí 50–99 zaměstnanců.

U obou podniků se dá hovořit o jednotné distribuci vod. Největší podíl se spotřebovává na hygienu a stravování zaměstnanců. Jeden podnik zbylé potřebné množství využívá na oplachy a přenos tepla a druhý k jiným účelům (Obr. 74).



Obr. 74: Účel využití vody při výrobě dopravních prostředků a zařízení j. n.

V tomto odvětví se využívá jediný zdroj, a to veřejný vodovod. Oba podniky poskytly nerelevantní data v oblasti množství vod vstupních a odpadních, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení specifické spotřeby vody v tomto oboru.

Jeden subjekt uvedl, že nemá snahu snižovat spotřebu vody. Druhému podniku by vyšší investice pomohly ke snížení jak provozních, tak investičních nákladů v inovaci vodního hospodářství. V oblasti odborného poradenství by tento podnik využil podporu 100 %.

22.6.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u dvou subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba dopravních prostředků a zařízení. Jeden subjekt odebíral vodu povrchovou, jeden vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 50 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 25 tis. m³. 45,4 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 54,6 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 42,5 tis. m³, k průtočnému chlazení 5,2 tis. m³, 2,2 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 6 869 hodin, což činí ročně průměrně 143 dní na jeden subjekt.

Jeden subjekt, jehož hlavním předmětem výroby je výroba dopravních prostředků a zařízení, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 20,5 tis. m³ z průmyslové výroby. Objem byl vypuštěn během 1 801 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 75 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro všech 20,5 tis. m³ podzemní voda.

Subjekt vypouštěl vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 35,8 mg/l CHSK, 9,0 mg/l NL, 2 326 mg/l RAS, 0,08 mg/l N_{amon}, 2,7 mg/l N_{anorg}, 0,17 mg/l P_{celk}.

22.6.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 30.9 0,005 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 0,005 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu.

23 CZ-NACE 31 VÝROBA NÁBYTKU

Tento oddíl zahrnuje výrobu nábytku a příbuzných výrobků z jakéhokoliv materiálu, kromě z kamene, betonu a keramiky. Výrobní postupy používané při výrobě nábytku jsou obvyklé postupy používané při tvarování materiálu a montáži dílů, vč. řezání, formování a laminování. Důležitým aspektem výrobního procesu je design nábytku vycházející z estetických a funkčních požadavků.

Některé z postupů používaných při výrobě nábytku se podobají postupům v jiných výrobních oblastech. Např. postup řezání a montáže se vyskytují také ve výrobě nosníků ze dřeva, která spadá do oddílu 16 (zpracování dřeva, výroba dřevěných výrobků, kromě nábytku), avšak výroba

nábytku ze dřeva se od všeobecného zpracování dřeva odlišuje množstvím procesů. Podobné platí pro výrobu nábytku z kovů, při které se používají obdobné postupy, jako při výrobě kovodělných výrobků v oddílu 25 (výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků). Výrobní proces tvarování nábytku z plastů se podobá postupu tvarování jiných výrobků z plastů, přesto je výroba nábytku z plastů v zásadě specializovanou činností zařazenou samostatně.¹⁹⁹

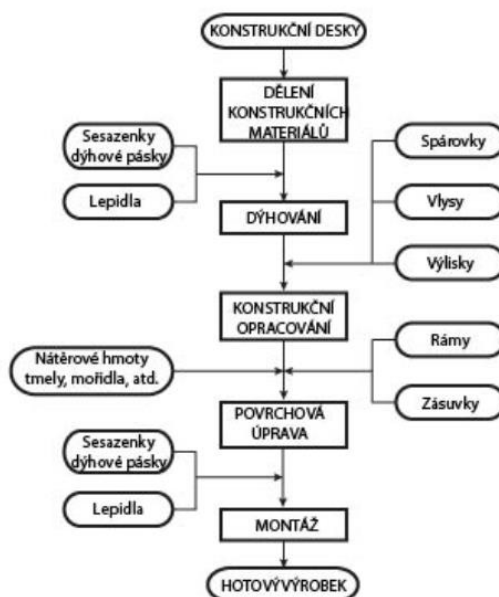
23.1 31.0 Výroba nábytku

23.1.1 Charakteristika výroby

V roce 2010 bylo v ČR registrováno 7 292 aktivních subjektů věnujících se CZ-NACE 31. V roce 2017 bylo registrováno 5 836 subjektů, jedná se tedy o pokles o 20 %. Výroba nábytku zaměstnávala 26 000 zaměstnanců v roce 2017. Čistý obrát je 45 717 mil Kč (data za rok 2017).²⁰⁰

Výroba nábytku se definuje jako souhrn procesů a činností v průběhu, kterých se transformuje pracovní předmět, tedy suroviny, základní a pomocný materiál, energie apod. na výrobek. Pro výrobu nábytku jsou základem velkoformátové desky (třískové, vláknité atd.). Výroba nábytku nepatří z hlediska životního prostředí k vysoce rizikovým odvětvím.²⁰¹

Typový postup výroby skříňového nábytku z dýhovaných konstrukčních desek je znázorněn na Obr. 75.



Obr. 75: Postup výroby skříňového nábytku z dýhovaných konstrukčních desek²⁰²

¹⁹⁹ www.nace.cz

²⁰⁰ Ekonomické výsledky průmyslu ČR 2017, Český statistický úřad

²⁰¹ Nábytkářský informační systém, <http://www.n-i-s.cz/cz/technologicka-priprava/page/496/>

²⁰² Učební texty pro obor truhlář, 3. ročník, Výroba nábytku, <https://publi.cz/books/173/05.html>

23.1.2 Voda v procesu

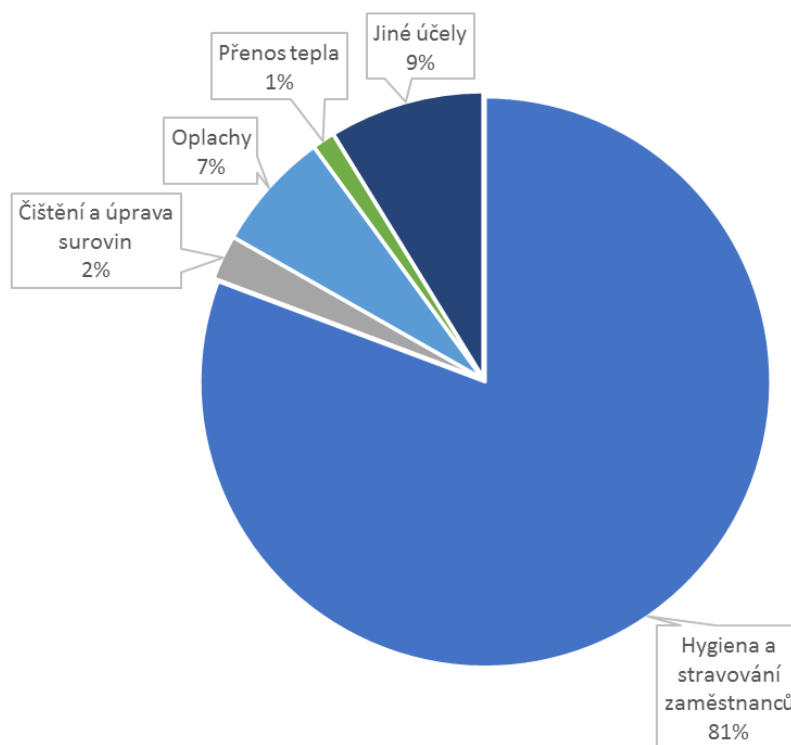
Nábytkářský průmysl již pracuje z připravených materiálů, proto voda v procesu výroby nábytku je potřeba na přípravu barvicích, leštících či mořících přípravků rozpustných ve vodě.

Větší spotřeba je pak na hygienu a stravování zaměstnanců.

23.1.3 Data z dotazníkového šetření

Data poskytnulo celkem 8 subjektů. Šest podniků byly mikropodniky (dva podniky bez zaměstnanců, tři podniky s 1-5 zaměstnanci, jeden s 6-9 zaměstnanci), jeden malý podnik (10-19 zaměstnanců) a jeden střední podnik (100-199 zaměstnanců).

Účel, ke kterému je v podniku využívána voda byl různý. Čtyři podniky uvádějí vodu pouze pro hygienu a stravování zaměstnanců (jeden střední podnik a tři mikropodniky). Jeden mikropodnik uvedl, že 40 % vody je určeno pro hygienu a stravování zaměstnanců a 60 % je určeno k jiným účelům, nutno podotknout, že kromě výroby nábytku uvedl i jiné činnosti. Část vody je spotřebováno na oplachům výrobního zařízení a prostor (7 %), pro čištění a úpravu surovin (2 %) a pro jiné účely (9 %) (Obr. 76).



Obr. 76: Účel využití vody v nábytkářském průmyslu

Zdrojem vody byl pouze veřejný vodovod (100 %). Specifická spotřeba vody v odvětví kolísala od 2,0 do 87 l/tis. Kč. Data navíc poskytnulo pět podniků z osmy. Střední hodnota specifické spotřeby vody byla 3,3 l/tis. Kč.

V oblasti zneškodňování odpadních vod je pouze vypouštění do kanalizace.

Šest podniků uvedlo, že mají vody k dispozici dostatek, dva podniky uvedli, že se obávají budoucího vývoje. Všechny podniky uvedli, že nemají potřebu snižovat množství spotřebované vody. Jeden podnik z 8 uvedl, že má zájem o dotační tituly, k tomuto účelu by uvítaly investiční podporu v hodnotě 100 tis. Kč.

23.1.4 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou nábytku se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

23.1.5 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 31.0 9,3 tis. m³. Vodu odebralo 16 subjektů, průměr na odběratele je 0,6 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 6,9 tis. m³ odpadních vod od 11 subjektů, 2,0 tis. m³ srážkových vod od tří subjektů a 3,9 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od tří subjektů.

24 CZ-NACE 32 OSTATNÍ ZPRACOVATELSKÝ PRŮMYSL

Tento oddíl zahrnuje výrobu řady výrobků, které nejsou zařazeny v jiných částech klasifikace. Jedná se zde o výrobu ostatních výrobků, proto se mohou výrobní procesy, vstupní materiály a oblasti použití výrobků značně rozcházet. Obvyklá kritéria pro zařazování do jednotlivých tříd zde nebyla použita.²⁰³

Počet aktivních subjektů v roce 2017 v Ostatním zpracovatelském průmyslu činil 9 235 subjektů, který zaměstnávali 42 tis. zaměstnanců. Čistý obrát v roce 2017 činil v daném odvětví 72 674 mil. Kč.²⁰⁴

24.1 32.1 Výroba klenotů, bižuterie a příbuzných výrobků

CZ-NACE 32.1 zahrnuje výrobu klenotů, bižuterie a příbuzných výrobků. Je specifická ražením mincí a medailí, ale také výrobou zlatnických a šperkařských předmětů.

Klenoty se vyrábí buď ručně (montovaná technika) nebo sériově (odlévaná technika). Odlévaná technika tvoří 95 % produkce. Při výrobě touto metodou se voskové modely zalévají speciální sádrou, na která se ředí vodou. Další voda je potřeba při finálním leštění šperku, popř. při

²⁰³ www.nace.cz

²⁰⁴ Ekonomické výsledky průmyslu ČR 2017, Český statistický úřad

namáčení do rhodinové lázně. Takto spotřebované množství se pohybuje v jednotkách litrů. Z hlediska spotřeby vody je výroba klenotů zanedbatelné.²⁰⁵²⁰⁶

Ražení mincí pak probíhá vložením kovového polotovaru zvaný strážek mezi raznice a úderem kladiva na něj vyrazí otisky raznice. Tím na rubu a líci mince vznikne požadovaný reliéf. Kladivo je poháněno párou, elektřinou či pneumaticky poháněnými lisami.²⁰⁷

K výrobě skleněných kamenů se používají hutní skleněné tyče. Surový výlisek z kopalových mačkadel se nejdříve zbaví ostrých hranek v suchém rumplu. Klasickým rumplováním v sudech se sklářským pískem a vodou se poté dosahuje konečného lesku a rozměrové přesnosti.²⁰⁸

Při lisování korálků je potřeba pouze chlazení formy, které je ale uzavřené. Doplňuje se pouze odpar. V dalším kroku se do sudu sype cca 50 kg korálků společně s pískem a cca 40 litrů vody. Po omletí korálků se propláchnou a leští. Po vyleštění se musí korálky omýt. Odhadem na 50 kg korálků je potřeba do konečné fáze cca 200 litrů vody.²⁰⁹

24.1.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 1–5 zaměstnanců.

Firma uvedla neúplná data v oblasti distribuce vody a jejího poměrového rozložení, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení této oblasti.

Jako hlavní zdroj vody slouží veřejný vodovod (67 %). Sekundárně se využívají podzemní vody. Měrná spotřeba vody činila 150 l/tis. Kč.

Firma nikterak nenakládá s odpadními vodami a bez úprav je vypouští do kanalizace.

Subjekt neprojevil zájem o snižování spotřeby vody a ani o dotace.

24.1.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou klenotů a bižuterie se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

24.1.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 32.1 1,2 tis. m³. Vodu odebraly tři subjekty, průměr na odběratele je 0,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1,2 tis. m³ odpadních vod od dvou subjektů a 0,9 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.

²⁰⁵ <https://www.zlatnictvinoemi.cz/technologie-vyroby>

²⁰⁶ <https://www.jaksetodela.cz/video/2952/jak-vznika-sperk-jak-se-vyrabi-sperk>

²⁰⁷ <https://www.razba.cz/mincovni-razba-historie.html>

²⁰⁸ <http://www.sochasro.cz/cs/technologie/>

²⁰⁹ Blažek-Glass Beads s.r.o.

24.2 32.2 Výroba hudebních nástrojů

Výroba hudebních nástrojů obsahuje výrobu klávesových a strunných nástrojů, klávesových trubkových varhan, harmonií, výrobu akordeonů, foukacích harmonik, dechových a bicích hudebních nástrojů včetně elektronických, hracích skříní, signálních hudebních nástrojů a příslušenství k nim, ladiček, strun a dílů pro tyto hudební nástroje.²¹⁰

Výroba hudebních nástrojů je převážně ruční práce, kde voda je spotřebována hlavně na stravování a hygienu zaměstnanců.

24.2.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl jeden podnik s velikostí 10–19 zaměstnanců. Podnik veškerou vodu (100 %) spotřebuje na hygienu a stravování zaměstnanců.

V této výrobě se využívá jediný zdroj vody, a to veřejný vodovod. Specifická spotřeba vody činila 5 l/tis. Kč.

Firma nedisponuje čistírnou odpadních vod. Většinové množství těchto vod vypouští bez úprav do kanalizace, v menším měřítku je předává další firmě.

Subjekt neprojevil zájem o snižování spotřeby vody a ani o dotace.

24.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba hudebních nástrojů. Subjekt odebíral vodu povrchovou. Celkem bylo odebráno 9,0 tis. m³ vody, z toho 5,4 tis. m³ bylo spotřebováno pro průmyslovou výrobu, 3,3 tis. m³ k průtočnému chlazení. Voda byla odebírána celkem 1 880 hodin, což činí ročně průměrně 78 dní.

Jeden subjekt, jehož hlavní ekonomickou činností je výroba hudebních nástrojů, vypouštěl v roce 2018 odpadní vodu do vod povrchových.

Celkem se jednalo o 3,3 tis. m³ z průtočného chlazení, 5,4 tis. m³ z průmyslové výroby a 3,5 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 12,2 tis. m³ vody během 1 880 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 78 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 8,7 tis. m³ povrchová voda, pro 3,5 tis. m³ vodovod.

Subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na jiné než biologické čistírny, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 5,0 mg/l BSK₅, 27,8 mg/l CHSK, 18 mg/l NL.

²¹⁰ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574151/priloha002.pdf>

24.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 32.2.

24.3 32.3 Výroba sportovních potřeb

Výroba sportovních potřeb zajišťuje široké spektrum výrobků potřebných pro sport, provozovaný v tělocvičnách i v přírodě, jako jsou tělocvičné nářadí, hokejové hole, lyže, vázání, plachetnice, nafukovací míče, tenisové rakety, pátky, rybářské, horolezecké a lovecké potřeby, bazény, brusle (včetně kolečkových), luky.²¹¹

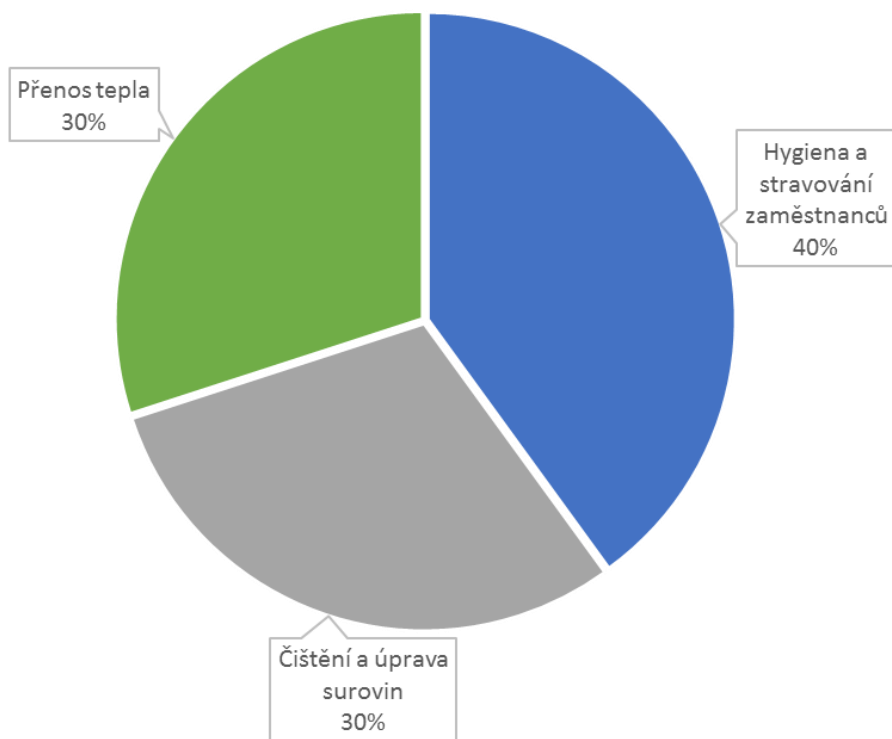
Pro výrobu např. lyží nebo tenisových raket se používá několik různých materiálů, které se k sobě navzájem lepí a pod tlakem spojují k sobě. Spotřeba v tomto odvětví je převážně na hygienu a stravování zaměstnanců, čištění surovin, popř. chlazení a ohřev.

24.3.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly celkem tři podniky, a to s velikostí 10–19, 20–24 a 200–249 zaměstnanci. Podniky s velikostí 10–19 a 20–24 poskytly neúplná data v oblasti distribuce vody a jejího poměrového rozložení, a proto byla z vyhodnocení vyřazena.

Zbýlý subjekt využívá největší množství (40 %) k hygieně a stravování zaměstnanců a zbylé množství k čištění a úpravě surovin a k přenosu tepla (po 30 %) (Obr. 77).

²¹¹ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574151/priloha002.pdf>



Obr. 77: Účel využití vody při výrobě sportovních potřeb

Jako hlavní zdroj se v tom odvětví využívají podzemní vody (65 %), které jsou doplňovány vodami z veřejného vodovodu (29 %) a povrchovými vodami (5 %). Průměrná spotřeba vody činila v tomto odvětví 93,3 l/tis. Kč. Přičemž i zde se nacházel značný rozptyl hodnot, které se lišily i o dva řády.

Dvě firmy uvedly, že disponují technologiemi pro úpravu odpadních vod. V tomto odvětví se většinové množství vypouští po předčištění do kanalizace, významné množství se také do kanalizace vypouští bez úprav. V menším měřítku se odpadní vody předávají další firmě.

Dvěma subjektům by vyšší investice v oblasti inovace vodního hospodářství pomohly ke snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Jeden subjekt uvedl i výši podpory a to 35 %.

24.3.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou sportovních potřeb se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

24.3.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 32.3 0,2 tis. m³. Vodu odebral jeden subjekt. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 0,2 tis. m³ odpadních vod od jednoho subjektu a 0,7 tis. m³ srážkových vod od jednoho subjektu.



24.4 32.4 Výroba her a hraček

Výroba her a hraček zahrnuje výrobu stolních nebo společenských her, hracích skříní, kulečníků, stolů pro kasinové hry a zařízení pro ně, stavebnic a skládaček, tříkolek, hračkových hudebních nástrojů, zboží pro lunaparky, kolových hraček, výrobu panenek a jejich oblečení, výrobu hracích karet, elektronických her, video her, šachů, modelů, elektrických vláčeků aj.²¹²

Pro výrobu dřevěných hraček je hlavní materiál dřevo, voda se používá k ředění vodou ředitelných barev²¹³. Plastové hračky (např. auta, traktory) se vyrábí pomocí strojů, které si samy odebírají jednotlivý materiál, jedná se o různé druhy plastů např. recyklované PE kuličky. Plastový materiál se dostává za pomoci hadic do jednotlivých strojů. Poté jej roztaví a vylisují do požadovaného tvaru, následně okamžitě zchladí.²¹⁴ Pro výrobu např. kulečníků je potřeba břidlicové desky, plátno a dřevo, vše se dělá ručně.²¹⁵

Pro toto odvětví je většina vody určena pro hygienu a stravování zaměstnanců, minoritně pak na oplachy a chlazení.

24.4.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky, a to s velikostí 1–5 a 100–199 zaměstnanci.

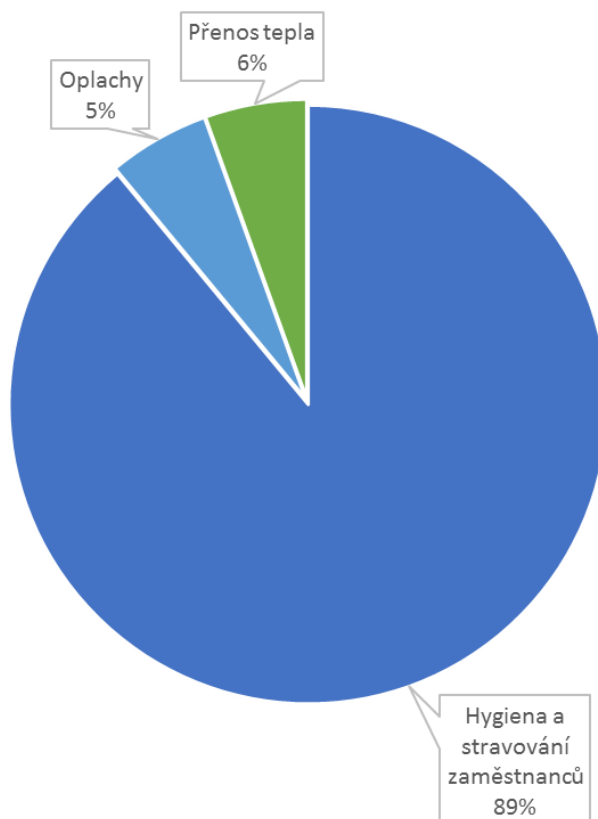
U obou podniků se dá hovořit o jednotném rozložení distribuce vody, kde největší podíl spadá na hygienu a stravování zaměstnanců (89 %). Zbylé složky (přenos tepla a oplachy) představují u obou subjektů jednotky procent (Obr. 78).

²¹² <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574151/priloha002.pdf>

²¹³ <https://www.detoa.cz/vyrobni-proces>

²¹⁴ https://www.bruderland.cz/index.php?route=bossblog/article&blog_article_id=18

²¹⁵ <https://www.televizeseznam.cz/video/jak-se-co-dela/jak-se-co-dela-kulecnik-25542>



Obr. 78: Účel využití vody při výrobě her a hraček

V tomto odvětví se využívá jediný zdroj vody, a to veřejný vodovod. Specifická spotřeba vody činila 37,7 l/tis. Kč.

Ani jedna firma nedisponuje čistírnou odpadních vod. Větší podnik vypouští odpadní vody bez úprav do kanalizace, podnik menší předává veškeré množství další firmě.

Menší podnik nemá potřebu snižovat spotřebu vody. Většímu podniku by vyšší investice pomohly ke snížení provozních nákladů a změně legislativního tlaku.

24.4.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou her a hraček se v roce 2018 nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů vod.

Jeden subjekt, jehož hlavní ekonomickou činností je výroba her a hraček, vypouštěl v roce 2018 odpadní vodu do vod povrchových.

Celkem se jednalo o 4 tis. m³ z průmyslové výroby a 22,2 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 26,2 tis. m³ vody během 8 760 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 3 tis. m³ povrchová voda, pro 21 tis. m³ vodovod. 2,2 tis. m³ vody pocházely z jiných zdrojů.

Subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně, průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 7,4 mg/l BSK₅, 25,6 mg/l CHSK, 6,1 mg/l NL, 17,5 mg/l N_{amon}, 2,8 mg/l P_{celk}.

24.4.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi nebyl uveden žádný odběratel s hlavní ekonomickou činností dle CZ-NACE 32.4.

24.5 32.5 Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb

Výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb je vysoce specializovaný obor zabývající se výrobou lékařských lůžek, křesel, příslušenství a dalších nástrojů a potřeb.²¹⁶

Při výrobě lékařských a dentálních nástrojů a potřeb se uplatňuje několik různorodých procesů a postupů např. tepelné zpracování, záпустkové a volné kování, nástrojářské práce, povrchové broušení, vyhlazování a leštění omílánin, chemické procesy.²¹⁷

Podíl skupiny 32.5 na přidané hodnotě zpracovatelského průmyslu v roce 2016 činil 0,9 %, což je stejná hodnota jako v roce 2008. V průběhu tohoto období však byl tento podíl ve všech letech vyšší, přitom nejvyšší byl v roce 2009 (1,1 %), kdy v období prvního dna recese výrazně poklesly aktivity takřka ve všech ostatních odvětvích.²¹⁸

24.5.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytl 5 podniků s velikostí 10–19, 25–49, 500–999 a dva podniky s 100–199 zaměstnanci.

Podnik s velikostí 100–199 poskytl neúplná data a byl z vyhodnocení vyřazen.

Dvě firmy využívají vodu výhradně k čištění a úpravě surovin. Významná část se také využívá k hygieně a stravování zaměstnanců. Obecně lze říci, že tato výroba není v oblasti distribuce vody jednotná a jednotlivé subjekty jsou v této oblasti dost rozdílné (Obr. 79).

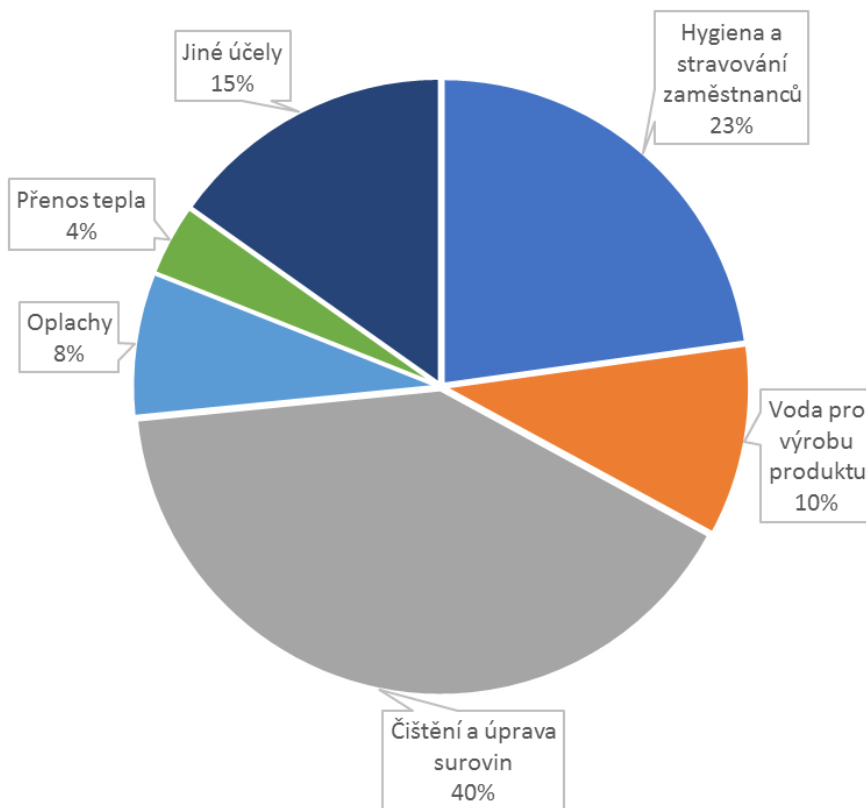
²¹⁶ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574151/priloha002.pdf>

²¹⁷ <https://www.medin.cz/doplnekovy-vyrobní-program>

²¹⁸

https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/ris3-strategie/dokumenty/2019/1/Podkladovy_analytický_material_2019.pdf

https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/ris3-strategie/dokumenty/2019/1/Podkladovy_analytický_material_2019.pdf



Obr. 79: Účel využití vody při výrobě lékařských a dentálních nástrojů a potřeb

V tomto oboru se využívá jediný zdroj vody, a to veřejný vodovod. Celková spotřeba vody činila 5 l/tis. Kč.

Tři subjekty neuvěděly, jak s odpadními vodami nakládají. Pouze jeden podnik disponuje technologií pro nakládání s odpadními vodami, a to odlučovačem ropných látek a tuků, ze které jsou vody vypouštěny do recipientu. Podílově menší množství je vypouštěno bez úprav do kanalizace. V tomto odvětví jsou odpadní vody organicky zatíženy $CHSK_{Cr} = 3,79$ g/l a značně zasoleny $RAS = 3,79$ g/l.

Otázky týkající se dotací zodpověděly pouze tři podniky. Pro ně je největší motivací snížení jak investičních, tak provozních nákladů. Částky v oblasti inovace vodního hospodářství se vyskytovaly od 500 000 do 1 000 000 Kč a v oblasti odborného poradenství 500 000 Kč.

24.5.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u jednoho subjektu, jehož hlavním předmětem výroby je výroba lékařských a dentálních nástrojů a potřeb. Subjekt odebíral vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 11,9 tis. m³ vody, z toho 2,1 tis. m³ bylo spotřebováno pro průmyslovou výrobu, 8,1 tis. m³ k průtočnému chlazení, 0,3 tis. m³ k závlahám a 1,4 tis. m³ k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 2 994 hodin, což činí ročně průměrně 125 dní.

Výrobou lékařských a dentálních nástrojů a potřeb se nezabýval žádný ze subjektů databáze vypouštění odpadních vod.

24.5.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 32.5 14,4 tis. m³. Vodu odebralo 14 subjektů, průměr na odběratele je 1,0 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 13,1 tis. m³ odpadních vod od 12 subjektů, 10,9 tis. m³ srážkových vod od tří subjektů a 21,0 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od sedmi subjektů.

24.6 32.9 Zpracovatelský průmysl j. n.

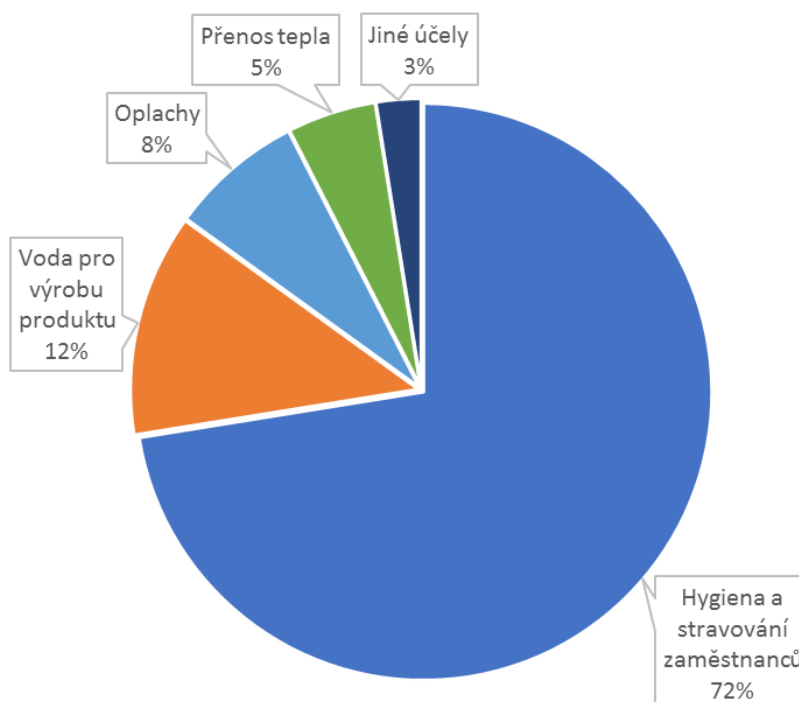
Zpracovatelský průmysl jinde neuvedený se zabývá výrobou bižuterie z obecných kovů, ze skla, ze dřeva, z kůže a z jiných materiálů, výrobou košťat a kartáčů, mechanických smetáků, válečků, stěračů a štětců, knoflíků, patentek, zipů, deštníků, slunečníků, dětských kočárků, školních a kancelářských potřeb (kromě papírových), zapalovačů, zápalek, dýmek a hřebenu. ²¹⁹

24.6.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo 6 podniků, a to s velikostí 1–5, 6–9, 10–19, 25–49, 100–199 a 250–499 zaměstnanci. Subjekty s velikostí 1–5 a 6–9 zaměstnanců poskytly neúplná data v oblasti distribuce vody, a proto byly z vyhodnocení vyřazeny.

Až na jednu firmu využívají všechny ostatní vodu výhradně k hygieně a stravování zaměstnanců. Významné množství je také využíváno na výrobu produktu a na oplachy (Obr. 80).

²¹⁹ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574151/priloha002.pdf>



Obr. 80: Účel využití vody ve zpracovatelském průmyslu j. n.

Primárně jako zdroj vody v tomto odvětví slouží podzemní vody, sekundárně se využívají vody z veřejného zdroje. Průměrná specifická spotřeba vody činila 31,58 l/tis. Kč. Ovšem hodnoty u jednotlivých firem se lišily i o jeden řád.

Odpadní vody v tomto odvětví tvoří 64 % z celkového množství vod vstupních. Velký podíl těchto vod je eliminován odparem a zbylé množství se stává součástí produktu.

Odpadní vody v tomto oboru jsou ve většině případů předávány další firmě, v menším měřítku jsou vypouštěny do kanalizace bez úprav. Pouze jedna firma disponuje čistírnou odpadních vod.

Čtyři subjekty uvedly, že nemají potřebu snižovat spotřebu vody. Zbylým dvěma by vyšší investice v oblasti inovace vodního hospodářství pomohly ke snížení jak provozních, tak investičních nákladů.

24.6.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Výrobou dle CZ-NACE 32.9 se nezabýval žádný ze subjektů databáze povolení k odběru vod.

Dva subjekty, jejichž hlavním předmětem výroby je jinde neuvedený zpracovatelský průmysl, vypouštěly v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 17 tis. m³ z průmyslové výroby a 10 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 27 tis. m³ vody během 17 520 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 365 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 11,6 tis. m³ podzemní voda, pro 15,4 tis. m³ vodovod.

Jeden subjekt vypouštěl odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden vypouštěl vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 3,0 mg/l BSK₅, 36,5 mg/l CHSK, 1,3 mg/l NL, 1 503 mg/l RAS, 0,15 mg/l N_{anorg}, 0,1 mg/l P_{celk}.

24.6.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 32.9 22,6 tis. m³. Vodu odebralo 9 subjektů, průměr na odběratele je 2,5 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 4,8 tis. m³ odpadních vod od 7 subjektů a 8,3 tis. m³ srážkových vod od pěti subjektů.

25 CZ-NACE 33 OPRAVY A INSTALACE STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Tento oddíl zahrnuje odborné opravy výrobků, vyráběných ve zpracovatelském sektoru, prováděné za účelem obnovy funkčnosti strojů, zařízení a jiných výrobků. Tento oddíl rovněž zahrnuje provádění všeobecných nebo rutinních údržbářských prací (servisu) výrobků, pro zajištění optimálního fungování a zabránění provozním poruchám a zbytečným opravám těchto výrobků.

Tento oddíl dále zahrnuje odbornou instalaci strojů.²²⁰

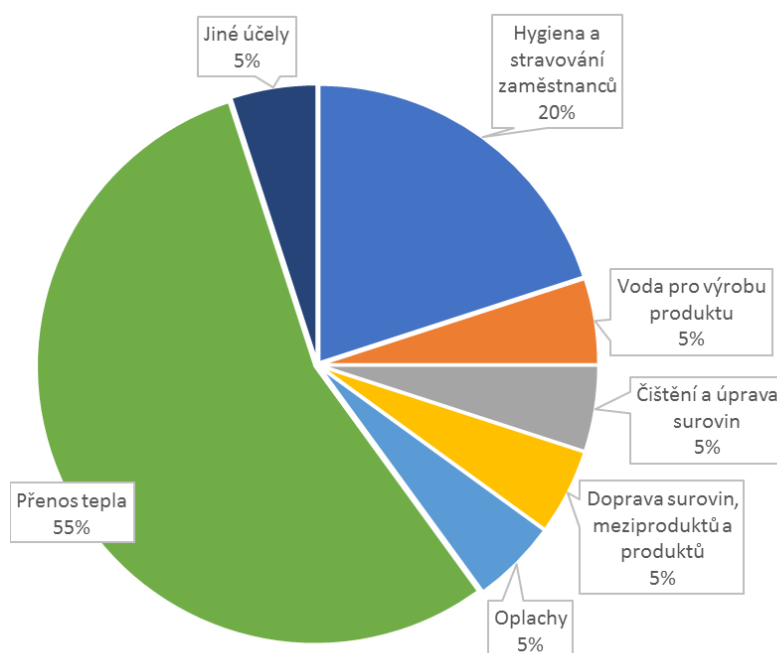
25.1 33.1 Opravy kovodělných výrobků, strojů a zařízení

25.1.1 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky s velikostí 1–5 a 100–199 zaměstnanců. Podnik s velikostí 1–5 poskytl neúplná data v oblasti rozložení spotřeby vod, a proto byl z vyhodnocení vyřazen.

Subjekt, který data poskytl, využívá nadpoloviční většinu vody pro přenos tepla a pětinu na hygienu a stravování zaměstnanců. Ostatní položky se vyskytovaly v 5 % zastoupení (Obr. 81).

²²⁰ <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574151/priloha002.pdf>



Obr. 81: Účel využití vody opravách a instalacích strojů a zařízení

Ani jeden podnik nevedl data, na jejichž základě by bylo možné vyhodnotit zdroje vody či specifickou spotřebu.

Větší podnik uvedl, že veškerou odpadní vodu předává další firmě. Tento podnik také projevil zájem o vyšší investice do inovací vodního hospodářství, které by mu pomohly ke snížení investičních nákladů. Výše podpory by měla činit 35 %.

25.1.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Opravou kovodělných výrobků, strojů a zařízení se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

25.1.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 33.1 39,1 tis. m³. Vodu odebralo 27 subjektů, průměr na odběratele je 1,4 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 35,7 tis. m³ odpadních vod od 22 subjektů a 16,9 tis. m³ srážkových vod od čtyř subjektů.

25.2 33.2 Instalace průmyslových strojů a zařízení

25.2.1 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je instalace průmyslových strojů a zařízení.

25.2.2 Data z databáze odběrů a vypouštění

Instalací průmyslových strojů a zařízení se nezabýval žádný ze subjektů databáze odběrů a vypouštění odpadních vod.

25.2.3 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 33.2 54,6 tis. m³. Vodu odebralo 32 subjektů, průměr na odběratele je 1,7 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 4,9 tis. m³ odpadních vod od 22 subjektů a 1,5 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů.

26 35 VÝROBA A ROZVOD ELEKTŘINY, PLYNU, TEPLA A KLIMATIZOVANÉHO VZDUCHU

Tato sekce zahrnuje zásobování elektřinou, plynem, párou, teplou vodou apod. prostřednictvím stálé sítě infrastruktury, vedením, rozvodem a potrubím. Rozsah sítí není rozhodující. Sekce zahrnuje distribuci elektřiny, plynu, páry, horké vody apod. do průmyslových areálů nebo do obytných budov. Tato sekce tedy zahrnuje provoz zařízení, která vyrábějí, regulují a rozvádějí elektřinu nebo plyn. Sekce zahrnuje rovněž výrobu a dodávání tepla, klimatizovaného vzduchu a ledu.²²¹

26.1 35.1 Výroba, přenos a rozvod elektřiny

26.1.1 Charakteristika výroby

Podle vstupní suroviny se liší technologie výroby, ale finálním produktem je elektrická energie, případně teplo a teplá užitková voda.

Elektřina se vyrábí v uhelných, jaderných elektrárnách a elektrárnách využívajících obnovitelné zdroje energie, vodní, přečerpávací, paroplynové, fotovoltaické (slunečné), větrné, spalující biomasu a bioplynové. Dominantním výrobcem elektřiny v ČR je akciová společnost ČEZ.

²²¹ www.nace.cz

Tepelné elektrárny se podílí cca 40 % výroby: Dětmárovice, Hodonín, Ledvice, Mělník (II a III), Počerady, Poříčí, Prunéřov (I a II) a Tušimice II. Opatovice patří společnosti International Power Opatovice, Vřesová a Tisová společnosti Sokolovská uhelná, Mělník I společnosti Energotrans a Kladno společnosti ECKG.

Jaderné elektrárny se podílí cca 35 % výroby: Dukovany (4× 510 MW od 1985 – 1988) a Temelín (2× 1000 MW od 2002 – 2003).

Vodní elektrárny se podílí cca 4 % výroby: přečerpávací vodní elektrárny Dalešice, Dlouhé Stráně a Štěchovice II, průtokové vodní elektrárny Kamýk, Lipno, Mohelno, Orlík, Slapy, Štěchovice a Vrané a malé vodní elektrárny Dlouhé Stráně II, Hněvkovice, Kořensko, Lipno II a Želina. Kromě velkých elektráren je v provozu celá řada malých vodních elektráren (MVE) většinou průtokových, vzniklých např. na místech původních vodních mlýnů a jezů.

Elektrárny využívající obnovitelné zdroje se podílí cca 10 % výroby (bioplyn, fotovoltaika, biomasa, voda, vítr, bioodpad).

Ostatní elektrárny na zemní plyn, ostatní plyny, přečerpávací a ostatní paliva se podílí zbylými cca 10 % výroby.

26.1.2 Voda v procesu

Voda je základní médium pro výrobu elektrické energie.

Přírodní vodu v energetice není možné bez úprav použít. Podle potřeby je prováděna úprava odebírané surové vody tak, aby voda splnila požadavky jako chladivo v chladícím, horkovodním, primárním nebo sekundárním okruhu, popřípadě jako rozpouštědlo pro reagenty přidávané do těchto okruhů.

Předúprava vody (čiření, srážení, sedimentace, filtrace) jsou metody odstranění suspendovaných a koloidních látek. Úprava a předúprava surové vody se liší podle kvality odebírané povrchové vody – vodního zdroje. Dalším stupněm úpravy vody pro uzavřené chladicí okruhy je demineralizace (výroba demi vody na iontoměničích) nebo membránová reverzní osmóza. Jaderné elektrárny využívají také vodu v tzv. primárním okruhu jako moderátor, zajišťuje chlazení reaktoru a přenáší teplo do parogenerátoru. V navazujícím sekundárním okruhu, který se již neliší od klasických elektráren se vyrábí pára, která pohání turbínu, následně zkondenzuje, dochladí a vrací se zpět. Tyto okruhy jsou uzavřené s nízkými ztrátami a vyžadují upravenou demineralizovanou vodu, bez rozpuštěných i nerozpuštěných látek, která je přidáváním chemikálií a kontinuálním čištěním udržována na předepsaných kvalitativních hodnotách.

Tepelné a jaderné elektrárny pracují s chladicími systémy, které používají chladicí věž, nebo průtočnou soustavu. Nároky na kvalitu cirkulační vody chladících věží, která tvoří cca 96 % odebírané surové vody, nejsou tak přísné, ale přesto je nutné jim věnovat náležitou pozornost.

Průtočná soustava čerpá vodu z řeky, rozvádí ji po elektrárně (lokalita Hodonín, lokalita Mělník, lokalita Dvůr Králové nad Labem, lokalita Trmice) a následně vrací do životního prostředí, teplota vypouštěné vody je vyšší a ohřívá celý vodní tok. Spotřeba chladicí vody je ovlivňována teplotou

vstupní vody (z toku) a nutností dodržovat povolenou teplotu vypouštěné vody, aby nedocházelo k nadměrnému oteplování vodoteče. Problémy nastávají hlavně v letních měsících.

Chladicí systém využívající k chlazení věž (lokalita Poříčí, lokalita Ledvice, lokalita Vítkovice, lokalita Pruněrov, lokalita Tušimice, lokalita Dětmárovice, lokalita Temelín, lokalita Dukovany) umožňuje vodu recyklovat, na 2–7násobné zahuštění a tím snižovat spotřebu surové vody a současně snižovat množství vypouštěného odluhu tj. odpadní vody.

Vodní elektrárny se řadí mezi obnovitelné zdroje energie, neprodukují při výrobě elektřiny žádné emise skleníkových plynů. Ve vodních elektrárnách je využívána energie vodního toku v podobě potenciální energie (polohová, tlaková, která závisí na spádu neboli výškovém rozdílu hladin) a kinetické energii (závisí na rychlosti proudění toku). V ČR jsou omezené možnosti ve spádu a množství vody, proto je podíl vodních elektráren na celkové výrobě elektřiny nízký, ale významný pro jejich schopnost rychlého najetí na vysoký výkon, a tedy důležitý pro regulaci elektrizační soustavy. V ČR je v provozu 9 velkých vodních elektráren s instalovaným výkonem nad 10 MW s celkovým výkonem 753 MW (Orlík, Slapy, Lipno I, Kamýk, Štěchovice I, Střekov, Vranov nad Dyjí, Vrané, Nechanice) a 3 přečerpávací vodní elektrárny (Dlouhé Stráně s výkonem 650 MW, Dalešice s výkonem 480 MW, Štěchovice II). Kromě velkých vodních elektráren vyrábí elektřinu z vody malé vodní elektrárny o výkonu <10 MW. Koncem roku 2016 bylo v ČR 1614 malých vodních elektráren s celkovým výkonem 348 MW (ucelený přehled je dostupný na Energetickém regulačním úřadu). Malé vodní elektrárny pracují na menších tocích, neprodukují žádné emise ani odpady, obejdou se bez zásobování palivy a nemají velké náklady na údržbu. Na rozdíl od fotovoltaických nebo větrných elektráren nekolísá výroba podle střídání dne a noci apod. Dodávky lze plánovat, a tak nedochází k nárazovému přetěžování elektrizační soustavy. Většinou je část vyrobené energie spotřebována v místě výroby, tím se eliminují ztráty přenosem. Jediným negativním vlivem je zásah do ekosystému toků (překážka přirozené migrace ryb a živočichů) a velký odběr vody, který je regulován vodoprávním a stavebním povolením (povinnost udržovat stanovený tzv. sanační průtok v původním korytě vodního toku).

Podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny v ČR je přibližně jednotky %. Podle zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie jsou „obnovitelnými zdroji obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.“ Kromě vodních elektráren jsou elektrárny na obnovitelné zdroje na přímou spotřebu vody v procesu výroby málo významné.

26.1.3 Potřeba vody

Na všech elektrárnách je bilanci vod (odběr surové vody a množství vypouštěné odpadní vody) a kvalitativním parametrům vodo-chemického režimu věnována velká pozornost.

Různé typy vstupní suroviny vyžadují ke zpracování a výrobu elektřiny různé množství vody.

Spotřeba vody pro průtočné chlazení je do značné míry ovlivňována počasím.

Kromě průtočných elektráren jsou na většině výroben přidávány kondicionální prostředky do chladících okruhů a jsou provozovány na 2 až 7násobné zahuštění s minimalizací odluhované vody.

Vodní hospodářství velkých elektráren (vodních, tepelných, jaderných) sleduje a bilancuje nakládání s vodou ⁽³⁾:

- **pitnou**, která je většinou odebíraná z veřejného vodovodu
- **podzemní**, jako kontrolní kvalitativní monitorovací vrty (vypouštěny do dešťové nebo splaškové kanalizace)
- **povrchovou** – odběr surové vody (z potoku, řeky, přehrady) a skutečný odběr se porovnává s povoleným VPL (%)
- **odpadní** – množství vypuštěných vod do vodoteče (potoku, řeky, přehrady) se porovnává s povoleným VPL (%), kvantitativně i kvalitativně jsou sledovány:
 - technologické vody – odluky chladicího okruhu, neutralizace, kontrolní a sběrné nádrže (radioaktivní výpust')
 - srážkové vody ze zpevněných ploch sváděny do dešťové kanalizace,
 - splaškové vody ze sociálních zařízení, jídelny atd. se čistí na biologické ČOV

Poměrné využití odebrané surové vody: cca 96% přídatná voda do chladících okruhů, cca 1-2 % výroba demivody a zbytek požární voda.

Poměrné složení odpadních vod: 98 % odluk z chladících okruhů, 1 % ČOV, 0,5 % zneutralizované agresivní odpadní vody (regenerací ionexů), 0,5 % ostatní (dešťové vody).

Analýzou dat VP a MPO za rok 2018 byla zjištěna potřeba vody uvedená v Tab. 51.

Tab. 51: Potřeba vody dle analýzy VP a MPO za rok 2018 pro výrobu, přenos a rozvod elektřiny

Bilance za rok 2018	Odběr vody	Podíl z odebrané vody
Spotřeba vody NACE 35.1	tis. m ³	%
Celkem	580 303,184	
Podzemní	1 496,281	0,3
Povrchové	578 806,903	99,7

26.1.4 Ztráty vody

Na spotřebě vody se nejvíce projeví chladicí systémy. Spotřeba vody pro chlazení je značná, je dána ztrátami **odparem a úletem, které tvoří 50 až 80% veškeré doplněné vody.**

Pro porovnání jednotlivých elektráren ve spotřebě SV, množství ztrát odparem a množství vypuštěné odpadní vody je možno využívat indikátor „Měrné spotřeby vody vztahený k výrobě elektřiny“ (m³/MWh), „Měrné spotřeba odpadní vody vztahený k výrobě elektřiny“ (m³/MWh) a „Měrné ztráty odparem na jednotku vyrobené energie“ (m³/MWh). Tato informace není veřejně přístupná, ale lze ji zavést pro hodnocení účinnosti a hodnocení efektu optimalizace provozu, nebo návratnosti investic např. po rekonstrukci výrobního zařízení.

Analýzou dat VP a MPO za rok 2018 byla zjištěna potřeba vody uvedená v Tab. 52.

Tab. 52: Potřeba vody dle analýzy VP a MPO za rok 2018 pro výrobu, přenos a rozvod elektřiny

Bilance za rok 2018	Odběr vody	Podíl z odebrané vody	Vypouštěné OV	Ztráty	Podíl ztrát z odběru
Spotřeba vody NACE 35.1	tis. m ³	%	tis. m ³	tis. m ³	%
Celkem	580 303,184		460 710,795	119 592,389	20,6
Podzemní	1 496,281	0,3			
Povrchové	578 806,903	99,7			

26.1.5 Možnosti úspor vody

Zvýšení zahuštění chladících okruhů, které je podmíněno kontinuální úpravou části oběhové vody tzv. boční filtrací ke snížení koncentrace nerozpuštěných látek, čiření části oběhové vody apod., dávkování kondicionálních prostředků (stabilizátorů tvrdosti) apod.

Pro doplňování cirkulačních chladících okruhů zvážit možnost zavést předúpravu surové vody metodami, které nezvyšují solnost (flotace, koagulační filtrace apod.), což by umožnilo zvýšit zahuštění okruhu, tj. snížit odluh, vypouštění i doplňování přídatné vody. Otázka výběru technologie na úpravu vody je dána lokalitou a kvalitativními parametry toku – řeky. Vzhledem k tomu, že se jedná se o kontinuální úpravu velkých objemů vod, bude limitující výše investic a provozních nákladů!

Změnit strategii státních orgánů pro vytváření VPL kvalitativních parametrů na vypouštění odpadních vod. Poklesem vody v krajině roste v tocích koncentrace RAS, což snižuje možnost využití provozu elektráren s cirkulačním chladícím okruhem na vyšší zahuštění. Existují situace, kdy elektrárna doplňuje zvýšené množství SV a vypouští, jen aby v odpadních vodách nebyla překročena limitní hodnota stanovených parametru ve vodoprávním rozhodnutí, např. NL, RL, RAS, N_{anorg.}, koncentrace dusičnanů, fosforečnanů apod.

26.1.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Spotřeba surové vody pro NACE 35.1 byla vyhodnocena dle databáze MPO²²² za rok 2018 a odpovídá 578 807 tis. m³ povrchové vody tj. 74,3 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody v ČR, 1 496 tis. m³ podzemní vody tj. 5,2 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody v ČR.

Z databáze MPO za rok 2018 byla zpracována analýza potřeby vody pro NACE 35 (35.1, 35.2, 35.3), která je uvedena v Tab. 53.

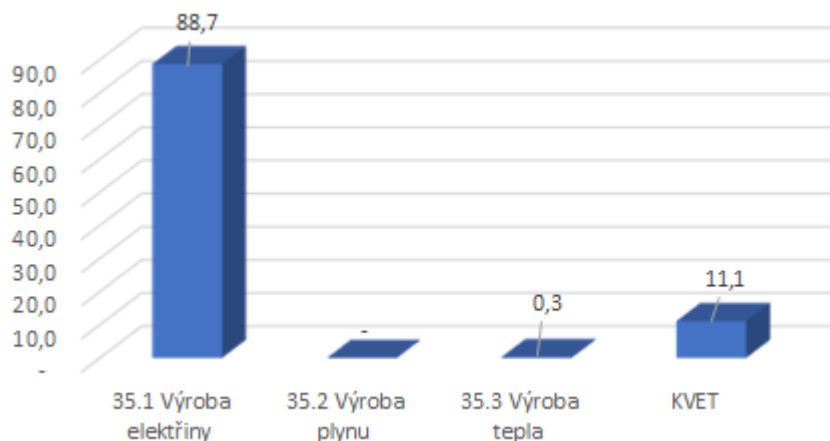
²²² Databáze MPO ČR a vodoprávní rozhodnutí platné k roku 2018

Tab. 53: Nároky na vodu pro energetiku a teplárenství

	Podzemní voda	Povrchová voda	Suma
	tis m ³ /rok	tis m ³ /rok	tis m ³ /rok
35.1 Výroba elektřiny	1 496,281	578 806,903	580 303,184
35.3 Výroba tepla+KVET	7 932,566	68 038,905	75 971,471
Celkem NACE 35	9 428,847	645 159,348	654 588,195
Průmysl	28 651,138	779 022,250	807 673,387
Procentuální podíl z průmyslu	32,9	82,8	81,0

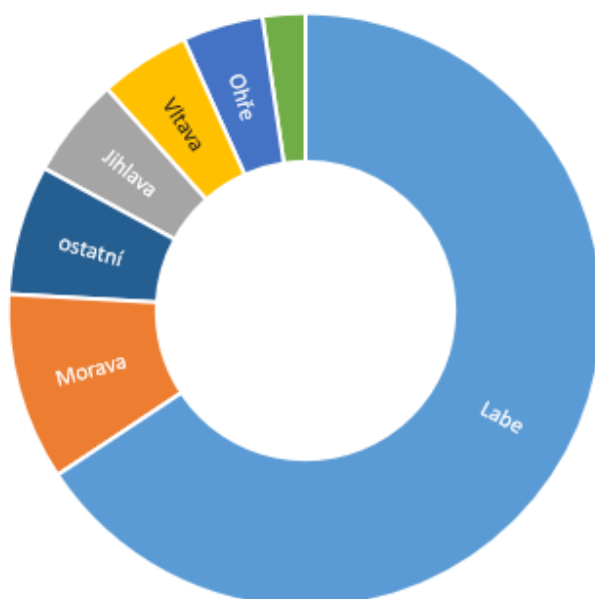
Poznámka: KVET – Kombinovaná výroba elektřiny a tepla, vyrábí teplo a elektřinu na jednom místě různými technologiemi.

Z databáze MPO za rok 2018 byla zpracována analýza potřeby vody pro NACE 35 (35.1, 35.2, 35.3), která je znázorněna na Obr. 82.



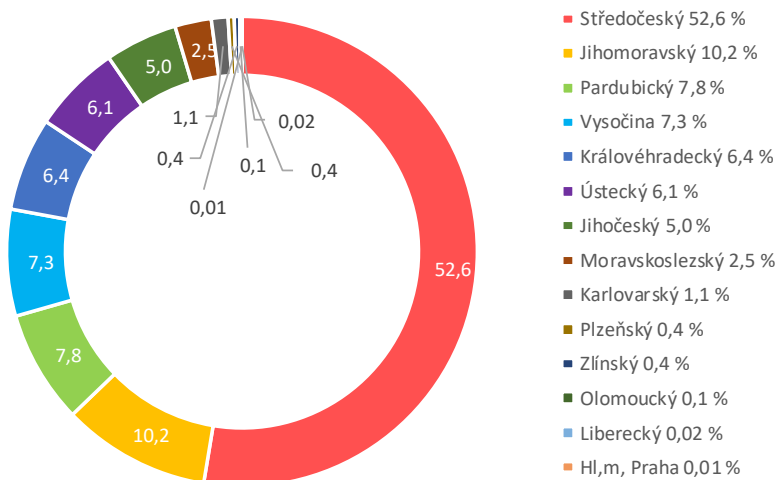
Obr. 82: Spotřeba vody na výroby v procentech (%) pro NACE 35 (celkem 1 152 379 tis. m³/rok; 2018)

Procentuální nároky na vodu podle toků v ČR je uvedena na Obr. 83.



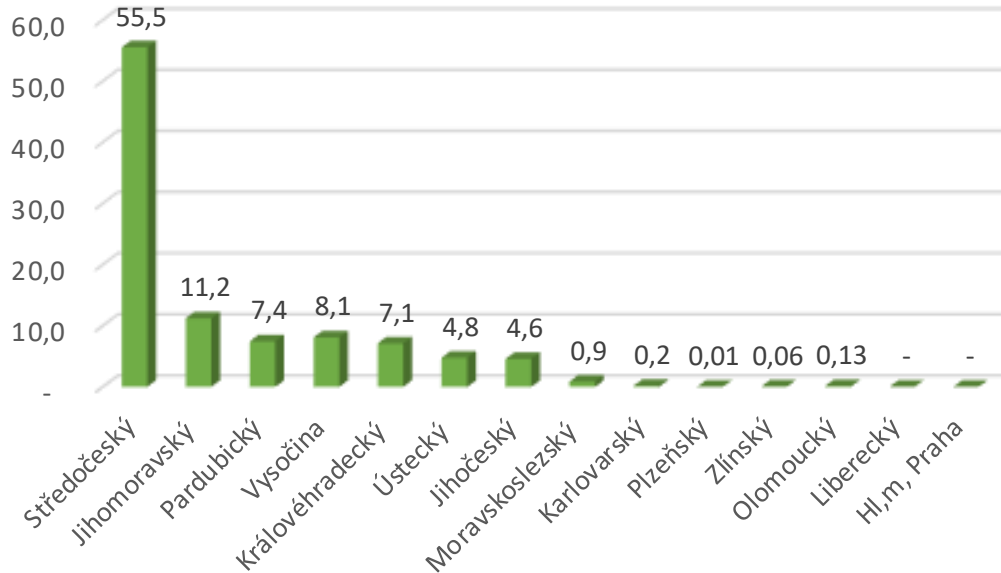
Obr. 83: Procentuální nároky na vodu podle toků (celková spotřeba vody $1,15 E+09 \text{ m}^3/\text{rok}$; 2018)

Na Obr. 84 jsou uvedeny procentuální nároky na vodu podle krajů za rok 2018.



Obr. 84: Procentuální nároky na vodu podle krajů (celková spotřeba vody $1,15 E+09 \text{ m}^3/\text{rok}$; 2018)

Analýza potřeby vody pro výrobu elektrické energie NACE 35.1 v jednotlivých krajích je uvedena na Obr. 85.



Obr. 85: Procentuální nároky na vodu podle krajů pro NACE 35.1 (celkem 1 041 014 tis. m³/rok; 2018)

26.1.7 Benchmark

Podle veřejně dostupných informací²²³, lze kalkulovat množství potřebné vody na vyrobenou jednotku elektřiny (Tab. 54).

²²³ Roční zpráva o provozu ES ČR pro Energetický regulační úřad

Tab. 54: Struktura hrubé výroby elektřiny v uplynulých letech

	2010 ^[11]		2013 ^[12]		2014 ^[2]		2015 ^[13]		2016 ^[14]		2017 ^[14]		2018 ^[14]	
	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%
Hnědé uhlí	42,94	50,0	35,67	41,0	35,94	41,9	35,9	42,8	36,23	43,5	36,98	42,5	37,73	42,9
Jádro	28,00	32,6	30,75	35,3	30,32	35,3	26,8	32,6	24,10	28,9	28,3	32,6	29,92	34,0
Obnovitelné zdroje	5,90	6,9	10,13	11,6	9,92	11,6	10,6	12,6	9,39	11,3	9,52	10,9	9,40	10,7
* Bioplyn									2,60	3,1	2,64	3,0	2,61	3,0
* Fotovoltaika									2,13	2,6	2,19	2,5	2,34	2,7
* Biomasa									2,07	2,5	2,11	2,4	2,12	2,4
* Vodní									2,00	2,4	1,87	2,1	1,63	1,9
* Vitr									0,50	0,6	0,59	0,7	0,61	0,7
* BRKO									0,10	0,1	0,11	0,1	0,10	0,1
Černé uhlí	6,05	7,0	5,26	6,0	4,89	5,7	5,2	6,2	5,72	6,9	4,5	5,1	3,45	3,9
Zemní plyn	1,13	1,3	1,73	2,0	1,34	1,6	2,0	2,4	3,42	4,1	3,39	3,9	3,49	4,0
Ostatní plyny	1,08	1,3	2,97	3,4	3,21	3,7	3,1	3,7	3,04	3,6	2,88	3,3	2,75	3,1
Přečerpávací									1,20	1,4	1,17	1,3	1,05	1,2
Ostatní paliva	0,81	0,9	0,61	0,7	0,24	0,3	0,29	0,3	0,19	0,2	0,21	0,2	0,20	0,2
Celkem¹	85,91	100,0	87,06	100,0	85,87	100,0	83,88	100,0	83,30	100,0	87,04	100,0	88,00	100,0

¹ Tabulka neobsahuje bilanční rozdíly pro jednotlivé roky, proto se může údaj o celkové výrobě mírně lišit od součtu výroby z jednotlivých paliv.

Za rok 2018 bylo v ČR vyrobeno celkem 88 TWh elektřiny. Indikátor spotřeby surové vody na jednotku vyrobené energie za rok 2018 pro NACE 35 odpovídá 7,4 m³/MWh. Měrná spotřeba vody na jednotlivých elektrárnách je přímo závislá na výrobě. Spotřebu ovlivňuje stáří technologie a kombinace výroby elektřiny a tepla. Měrná spotřeba u velkých výroben je stabilní a nízká cca 2,5-3,8 m³/MWh²²⁴, u malých jsou větší výkyvy.

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 35 = 147 103 046 tis. Kč, což představuje cca 5,0 %, pro NACE 35.1 = 86 713 211 tis. Kč, což představuje cca 3,0 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR.

26.1.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytly dva podniky s velikostí 1–5 a 25–49 zaměstnanců. Oba podniky však dodaly nerelativní data v oblasti rozdělení spotřeby vody, a proto nemohlo dojít k vyhodnocení této oblasti.

Menší podnik bohužel neposkytl žádná potřebná data k vyhodnocení, a proto byl z následného vyhodnocování vyřazen.

Druhý subjekt využívá primárně vodu z veřejného vodovodu, druhotně pak vody z povrchových zdrojů. Bohužel pro nedostatek informací nemohla být vyhodnocena specifická spotřeba vody.

²²⁴ Zpráva o ochraně životního prostředí za rok 2018 ČEZ, a.s. Jaderná elektrárna Dukovany pro KÚ Vysočina, Zpráva o ochraně životního prostředí za rok 2018 ČEZ, a.s. Jaderná elektrárna Temelín pro KÚ JČK

Podnik nedisponuje čistírnou odpadních vod. Odpadní vodu vypouští do recipientu a v menší míře ji předává další firmě.

Podnik projevil zájem o dotace v rámci inovace vodního hospodářství s dotační podporou 25 %.

26.1.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u sedmdesáti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba, přenos a rozvod elektřiny. 47 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 23 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 645 768 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 9 225 tis. m³. 98,7 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 1,3 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 25 296,2 tis.m³, k průtočnému chlazení 420 675,5 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 174 321,2 tis. m³. Do vodovodu bylo dodáno 7 091,6 tis. m³ vody, 5,1 tis. m³ bylo použito k závlahám, 3,8 tis. m³ pro živočišnou výrobu, 18 375 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 500 602 hodin, což činí ročně průměrně 298 dní na jeden subjekt.

69 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba, přenos a rozvod elektřiny, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 51 660,3 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 418 293,1 tis. m³ z průtočného chlazení, 3 529,6 tis. m³ z průmyslové výroby a 18 266,1 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 491 749 tis. m³ vody během 514 725 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 311 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 483 487,7 tis. m³ povrchová voda, pro 362,9 tis. m³ podzemní voda, pro 821,3 tis. m³ vodovod, pro 7 077,1 tis. m³ jiné zdroje.

8 subjektů vypouštělo odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, 9 po čištění na jiné než biologické čistírně, 52 vypouštělo vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 3,3 mg/l BSK₅, 19,8 mg/l CHSK, 8,4 mg/l NL, 577 mg/l RAS, 1,2 mg/l N_{amon}, 5,2 mg/l N_{anorg}, 0,25 mg/l P_{celk}.

26.1.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 35.1 1 913,0 tis. m³. Vodu odebralo 232 subjektů, průměr na odběratele je 8,2 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1 797,3 tis. m³ odpadních vod od 222 subjektů, 95,8 tis. m³ srážkových vod od 194 subjektů a 550,1 tis. m³ směsi splašků a srážkových vod bez rozlišení od 189 subjektů.

26.2 35.2 Výroba plynu; rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí

26.2.1 Charakteristika výroby

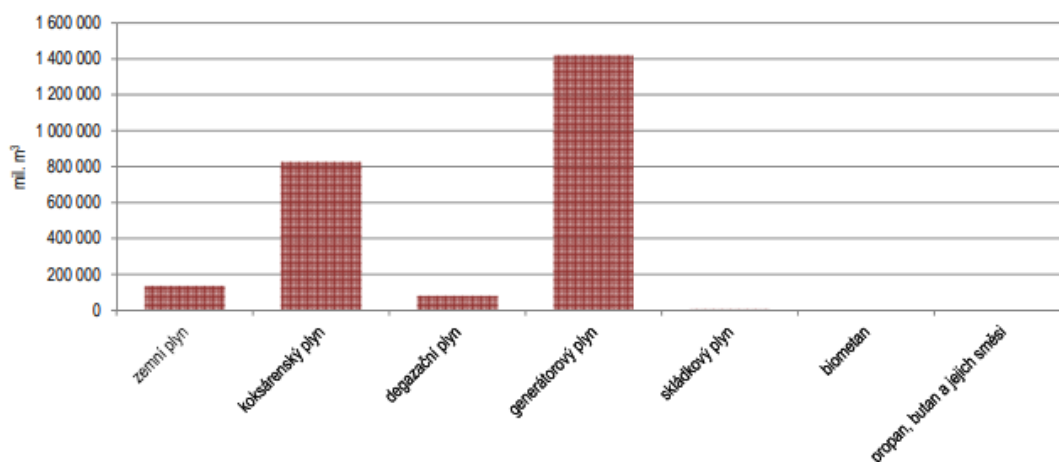
V plynárenství je nejvýznamnějším zdrojem **zemní plyn**, nalézá se poblíž ropných ložisek, obsahuje 98 % metanu. Využívá se k výrobě elektřiny, vytápění a ohřevu vody.

Svítiplyn vzniká jako vedlejší produkt při výrobě koksu, štěpením zemního plynu nebo zplyněním hnědého uhlí. Původní využití bylo svícení, ohřev vody, vytápění a vaření, byl nahrazen elektřinou a zemním plynem.

Propan a butan (PB) se získává frakčním zkvalněním ropných plynů, které jsou odpadem ropných frakcí, další způsob výroby je vysoušení/vymrazování zemního plynu. Využívá se především v tlakových bombách a zásobnících.

Bioplyn je především směsí metanu a oxidu uhličitého, ale obsahuje i další plyny. Bioplyn vzniká mikrobiálním rozkladem organické hmoty bez přístupu kyslíku (anaerobně z odpadů, fytomasy, masokostní moučky atd.) a v čistírnách odpadních vod. Bioplyn je ekologicky čistý, získává se z obnovitelných zdrojů energie, ale vyžaduje složitější nároky na technologii.²²⁵

Informace o výrobě všech plynů v ČR čerpány z Roční zprávy o provozu.²²⁶ Celková výroba všech plynů včetně ztrát a vlastní spotřeby plynu v průběhu roku 2018 je uvedena na Obr. 86.



Obr. 86: Celková výroba všech plynů v ČR včetně ztrát a vlastní spotřeby v průběhu roku 2018

Po zpracování či vyrobení je plyn skladován v zásobnících a dopravován (plynovodem, v cisternách, tankerech) ke spotřebitelům (elektrárny, průmyslové podniky a domácnosti). Dálkové (tranzitní) plynovody jsou tvořeny ocelovým nebo měděným potrubím o vnitřním průměru 800-

²²⁵ www.mojeEnergie.cz

²²⁶ Roční zpráva o provozu plynárenské soustavy ČR, ERU_PLYN_2017_CZ.xlsx, ERU_PLYN_2018_CZ

1400 mm. O požadovaný provozní tlak (6,1–10 MPa) se starají kompresní stanice, které jsou vybudovány zhruba na každých 100 km plynovodů.

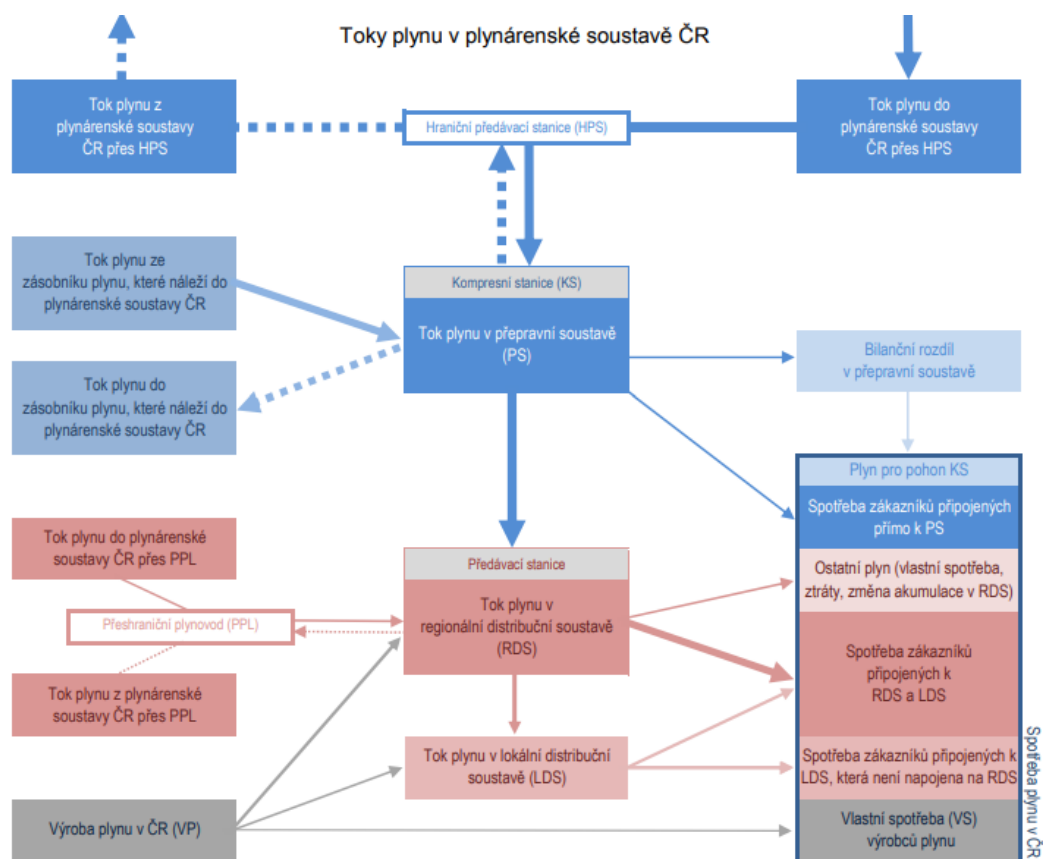
Plynárenská soustava je tvořena plynovody, předávacími stanicemi, kompresními stanicemi, regulačními stanicemi a zařízeními určenými k úpravě a čištění plynu. Pro účely zásobování spotřebitelů v ČR je plyn odebírán z tranzitních plynovodů, které dále pokračují do dalších států. Plynárenskou soustavu v ČR provozuje výhradně společnost NET4GAS, která dopravuje plyn z Ruska a Norska.

Regionální distribuční soustavu (RDS) provozuje celkem osm společností, šest z nich patří do skupiny RWE Energy AG (STP Net, SČP Net, VČP Net, JMP Net a SMP Net). Zbývající dva provozovatelé RDS jsou E.ON Distribuce a Pražská plynárenská Distribuce.

Lokální distribuční soustavy (LDS) provozuje přibližně 80 dalších provozovatelů.

Prodejci plynu nakupují plyn v zahraničí, nebo v tuzemsku, např. od výrobců bioplynu, jeho podíl na celkové spotřebě ČR je zanedbatelný. Zdroje/výrobní bioplynu v ČR poskytují cca 1 % potřebného množství. Těžba zemního plynu na našem území je nejvýznamnější v oblasti Jihomoravského kraje. Pro pokrytí aktuální spotřeby ČR nakupuje plyn převážně z Ruska a z Norska.

Toky plynu v plynárenské soustavě ČR jsou uvedeny na Obr. 87.



Obr. 87: Toky plynu v plynárenské soustavě ČR

26.2.2 Voda v procesu

Voda pro výrobu a rozvod plynu není významná.

26.2.3 Potřeba vody

Potřeba vody dle analýzy dat VP a MPO za rok 2018 byla zjištěna pro NACE 35.2 odběr povrchové vody 1 686,460 tis. m³.

26.2.4 Ztráty vody

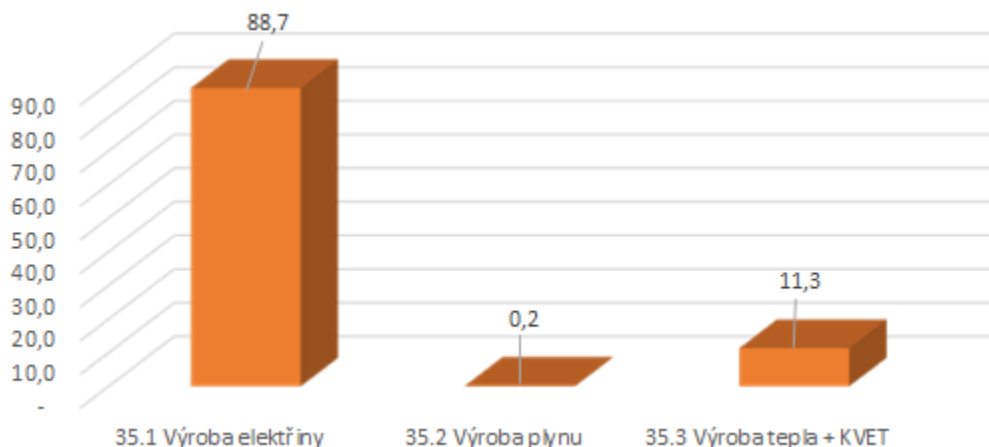
Analýzou dat VP a MPO za rok 2018 nelze objektivně stanovit ztrátu vody.

26.2.5 Možnosti úspor vody

Nejsou řešeny.

26.2.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Spotřeba surové vody pro NACE 35.2 byla vyhodnocena dle databáze MPO za rok 2018 a odpovídá 1 686 tis. m³ povrchové vody, což představuje cca 0,2 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody (odběr povrchové vody v ČR) (Obr.).



Poznámka: KVET – Kombinovaná výroba elektřiny a tepla, vyrábí teplo a elektřinu na jednom místě různými technologiemi.

Obr. 88: Spotřeba vody v % pro NACE 35 za rok 2018, celkem 654 588,195 tis. m³

26.2.7 Benchmark

Za rok 2018 bylo v ČR vyrobeno celkem 2 470 638,4 tis. m³ všech plynů. Indikátor spotřeby vody pro NACE 35.2 vzhledem k nízké spotřebě není kalkulován.

Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 35 = 147 103 046 tis. Kč, což představuje cca 5,0 %, pro NACE 35.2 = 1 306 794 tis. Kč, což představuje cca 0,04 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR.

26.2.8 Data z dotazníkového šetření

V rámci dotazníkového šetření žádný respondent nevedl, že jeho hlavní předmět je výroba plynu, rozvod plyných paliv prostřednictvím sítí.

26.3 35.3 Výroba a rozvod tepla a klimatizovaného vzduchu, výroba ledu

26.3.1 Charakteristika výroby

Za účelem výroby tepla se většinou využívají stejné zdroje, jako na výrobu elektřiny. Zdroje na vytápění a ohřev teplé užitkové vody dělíme na primární – neobnovitelné (uhlí, koks, lignit, zemní plyn, ropné produkty, odpadní plyny) a obnovitelné (dřevo, bioplyn, biomasa, skládkové plyny, slunce, geotermální energie) a druhotné – komunální odpad.²²⁷

Teplu se vyrábí v teplárnách, které slouží k centrálnímu, nebo lokálnímu zásobování teplem a TUV (teplou užitkovou vodou). Výrobou a dodávkou samotného tepla se zabývá "výtopna", u menších výkonů "kotelna". Teplárna může být kombinována s elektrárnou (KVET), což je z ekonomického i ekologického hlediska je efektivní (zdroje jsou využity zhruba o 30 % lépe).

Podle druhu paliva rozdělujeme teplárny na plynové teplárny, teplárny na kapalná paliva a teplárny na kvalitní a méně kvalitní tuhá paliva.

Teplárny se dají rozdělit na teplovodní (voda se ohřívá na teplotu max. 120°C, výhodou jsou menší ztráty během přepravy vody do místa spotřeby, nevýhodou je nutnost výkonnějšího čerpadla a většího potrubí), horkovodní (teplota vody dosahuje teplot 120-180°C, vyšší tepelné ztráty jsou kompenzovány použitím užšího potrubí a slabšího čerpadla, které nespotřebuje tolik energie), parní (voda je zahřívána na 180-240°C, pára nepotřebuje čerpadlo žádné, protože ke svojí přepravě je používán její tlak, pára v systému chladne, vzniká vodní kondenzát, ten je zpět do teplárny dopravován samospádem, vlastním tlakem nebo pomocí čerpadla).

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) vyrábí teplo a elektřinu na jednom místě různými technologiemi:

- parní protitlaké turbíny – ostrá pára pohání turbínu, za turbínou putuje pára do topné soustavy
- parní odběrové turbíny – páru je možno přerozdělovat podle výroby elektřiny
- samostatné plynové turbíny – pouze podniková výroba a spotřeba
- plynové motory (kogenerace) – lze je operativně vypínat a zapínat podle potřeby.

²²⁷ www.mojeEnergie.cz



Teplota a teplá voda z tepláren je dopravována jako voda (chemicky upravená) nebo pára. Ke spotřebitelům je teplo rozváděno systémem dálkového vytápění **centralizované** (CZT, vzájemně propojené zdroje tepla - teplárny, tepelné sítě, případně předávací stanice a spotřebitelská zařízení - domy a průmyslové podniky,) nebo je vyráběno lokálně tj. vytápění **decentralizované** (DZT, zdroj tepla umístěn přímo v místě jeho spotřeby např. byt, bytový dům).

Teplota a teplá užitková voda se přenáší:

- **parovody** - Výhodou páry je její tlaková energie, která zajišťuje její proudění v potrubí. Teplota páry v parovodech je maximálně 240 °C a tlak dosahuje až 1,8 MPa. Parovody jsou, stejně jako ostatní dopravníky tepla, tepelně izolované, aby se ztráty tepla snížily na minimum. Z parovodů se čerpá buďto přímo pára pro technologické účely, nebo je se v předávacích stanicích upraví její parametry a slouží k vytápění či jako TUV (po ochlazení).
- **horkovody** - K přepravě horké vody jsou zapotřebí oběhová čerpadla, která jsou zpravidla umístěna ve výrobě (teplárně). Tlak vody dosahuje až 2,5 MPa. Voda je ohřívána maximálně na 180 °C a distribuována tepelně izolovanými horkovody přímo k odběratelům, nebo do předávacích stanic. Voda, která již předala své teplo se vrací zpět do teplárny, kde se opět ohřeje a celý cyklus se opakuje.
- **teplivody** - Voda v teplivodech dosahuje max. 110 °C a tlaku 1,6 MPa. V některých případech je teplota snížena na 95 °C a tlak na 0,6 MPa. To umožňuje přímé napojení spotřebitelských zařízení bez nutnosti využívat předávací stanice.
- **předávací stanice** - Jelikož není možné pouštět do vodovodů a topení v domech páru či vodu teplejší než 95 °C, je třeba teplotu upravit. Pokud by totiž tuto teplotu mělo teplotné médium již na výstupu z teplárny, tato by klesla na příliš nízkou hodnotu. K tomuto účelu slouží předávací stanice – výměníky. V těchto zařízeních je ohřívána voda v samostatném okruhu a koluje mezi předávací stanicí a spotřebitelem. K ohřevu vody v předávacích stanicích se používá teplotné médium proudící z teplárny.

V ČR působí na teplárenském trhu velké, střední i malé společnosti, zaměřené na daný region (i více regionů), nebo jen města, obce a jejich části. Podíl tepla vyrobeného v KVET je cca 75 %.²²⁸

26.3.2 Voda v procesu

Voda je základní médium pro výrobu tepla a teplé užitkové vody.

Obecně v teplárenství přírodní vodu není možné bez úprav použít. Podle potřeby je prováděna úprava odebírané surové vody tak, aby voda splnila požadavky horkovodního okruhu.

Pro horkovodní a teplivodní okruhy je převážně používána voda upravená, filtrovaná (odstranění suspendovaných látek), změkčená (odstranění vápenatých a hořečnatých solí) na ionexových filtrech. Úprava a předúprava surové vody se liší podle kvality odebírané povrchové vody – vodního zdroje. Předúprava vody (čiření, srážení, sedimentace, filtrace) jsou metody odstranění suspendovaných a koloidních látek. Dalším stupněm úpravy vody pro horkovodní okruh je

²²⁸ www.naseteplo.cz

demineralizace, výroba změkčené vody, případně demi vody na iontoměničích nebo membránová reverzní osmóza. Malé výroby (menších výkonů "výtopna", "kotelna") pro doplňování uzavřeného okruhu používají i vodu pitnou.

Pro doplňování je upravená přídavná voda (změkčená nebo demineralizovaná) zbavována rozpuštěných plynů (CO_2 , O_2) termicky na ohřívácích, chemicky upravována dávkováním fosforečnanu sodného (cca 2% roztoku Na_3PO_4) pro alkalizaci vody a siřičitanu sodného (cca 2% roztoku Na_2SO_3) pro chemické vázání kyslíku (chemické odplynění). Tím je oběhová voda upravena ke snížení korozní agresivity.

Ve vodních tepelných sítích je oběhová voda upravena dle ČSN 07 7401 (Voda a pára pro tepelná a energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa), základní parametry jsou uvedeny v Tab.

Tab. 55: Oběhová voda upravena dle ČSN 07 7401 ve vodních tepelných sítích

parametr	koncentrace	jednotka
pH při 25 °C	min. 8,5	-
Přebytek P_2O_5	5–15	mg/l
p-alkalita (zjevná alkalita)	0,5–1,5	mmol/l
Siřičitany (přebytek Na_2SO_3)	10–40	mg/l

Pro doplňovací vodu je nutné sledovat především tvrdost (<1,0 mmol/l) a obsah rozpuštěných látek.

Obecně se odborná česká literatura²²⁹ zaměřuje na problematiku velkých energetických zdrojů nebo přípravu vody či páry pro průmyslové účely včetně topné vody pro teplovodní soustavy. V principu jsou tyto způsoby uplatňovány i v menších výrobnách (výtopny, kotelny).

26.3.3 Potřeba vody

Na teplárnách je bilanci vod (odběr doplňované vody a množství vypouštěné odpadní vody) a kvalitativním parametrům vodo-chemického režimu věnována velká pozornost.

Teplárny a výtopny přenášejí teplo systémem uzavřeného okruhu s doplňováním ztrát. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) vyrábí teplo jako nepatrnou procentuální účinnost výroby elektrické energie. Voda v procesu je popsána v NACE 35.1 (kap. 4.25.1).

Analýzou dat VP a MPO za rok 2018 byla zjištěna potřeba vody, která je uvedena v Tab. 56.

²²⁹ „Technická příručka pro pracovníky oboru úprav vody“ (Wünsch, 1981), „Úprava vody v energetice“ (Hübner, 2015)

Tab. 56: Analýzou dat VP a MPO za rok 2018 pro NACE 35.3

	Odběr vody	Podíl z odebrané vody
	tis. m ³	%
Spotřeba vody NACE 35.3	1 666,059	
Podzemní	7331,687	43,9
Povrchové	934,372	56,1
Spotřeba vody NACE 35.3 a KVET	75 971,471	
Podzemní	7 932,566	10,4
Povrchové	68 038,905	89,6

26.3.4 Ztráty vody

Na spotřebě vody se nejvíce projeví stáří a netěsnosti systému. Spotřeba vody pro plnění a doplňování je dána velikostí okruhu a tvoří cca 100 % veškeré odebrané vody.

Pro porovnání výroby tepla ve spotřebě SV, množství ztrát odparem a množství vypuštěné odpadní vody je možno využívat indikátor „Měrné spotřeba vody vztažený k výrobě elektřiny“ (m³/MWh), „Měrné spotřeba odpadní vody vztažený k výrobě elektřiny“ (m³/MWh) a „Měrné ztráty odparem na jednotku vyrobené energie“ (m³/MWh). Tato informace není veřejně přístupná, ale lze ji zavést pro hodnocení účinnosti a hodnocení efektu optimalizace provozu, nebo návratnosti investic např. po rekonstrukci výrobního zařízení.

Podíl ztrát stanovený analýzou dat VP a MPO za rok 2018 byl 46,2 %.

26.3.5 Možnosti úspor vody

Zařízení na výrobu a dopravu tepla jsou mnohdy zastaralé a je třeba je modernizovat.

V maximální možné míře využít KVET (kombinovaná výroba elektřiny a tepla), zvyšuje využití zdrojů, má stabilizační funkci energetické soustavy (při nerovnoměrných odběrech či výrobě). Využívat místní obnovitelné a druhotné zdroje energie (od biomasy, bioplynu a skládkového plynu, přes geotermální či solární zdroje až po odpadové teplo z průmyslu).

Snižování tepelných ztrát např. umístěním tepelných sítí pod zem apod.

26.3.6 Potřeba vody v odvětví celkem.

Spotřeba surové vody pro NACE 35.3 byla vyhodnocena dle databáze MPO ⁽¹⁾ za rok 2018 a odpovídá 934 tis. m³ povrchové vody tj. 0,1 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody v ČR, 731 tis. m³ podzemní vody tj. 7,8 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody v ČR.

Pro NACE 35.3 včetně kombinované výroby elektřina a teplo (KVET) byla spotřeba vody za rok 2018 kalkulována na **66 352 tisíc m³ povrchové vody, což představuje cca 8,6 % celkové průmyslové spotřeby povrchové vody v ČR**, 7 933 tis. m³ podzemní vody tj. 27,7 % celkové průmyslové spotřeby podzemní vody v ČR.

Z databáze MPO ⁽¹⁾ za rok 2018 byla zpracována analýza potřeby vody pro NACE 35 (35.1, 35.2, 35.3):

	Podzemní voda	Povrchová voda	Suma
	tis m ³ /rok	tis m ³ /rok	tis m ³ /rok
35.1 Výroba elektřiny	1 496,281	578 806,903	580 303,184
35.3 Výroba tepla	731,687	934,372	1 666,059
KVET	7 200,879	65 418,073	72 601,889
Celkem NACE 35	9 428,847	645 159,348	654 588,195
Průmysl	28 651,138	779 022,250	807 673,387
Procentuální podíl z průmyslu	32,9	82,8	81,0

Poznámka: KVET – Kombinovaná výroba elektřiny a tepla, vyrábí teplo a elektřinu na jednom místě různými technologiemi.

Grafické vyhodnocení uvedeno ve zpracování NACE 35.1 Obr. 82.

26.3.7 Benchmark

Za rok 2018 bylo v ČR vyrobeno celkem 162 409 TJ tepla. Nejvíce tepla, více než dvě třetiny, pocházelo z kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET)²³⁰. Indikátor spotřeby surové vody na jednotku vyrobeného tepla za rok 2018 pro NACE 35.3 včetně KVET odpovídá 0,5 m³/GJ.

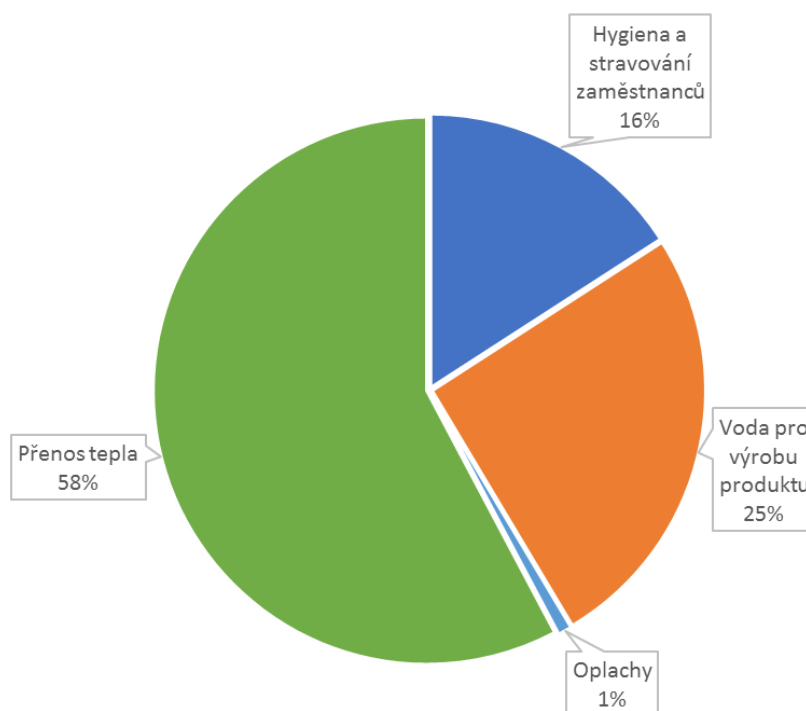
Objem výroby za rok 2018 odpovídá pro NACE 35 = 147 103 046 tis. Kč, což představuje cca 5,0 %, pro NACE 35.3 = 56 083 041 tis. Kč, což představuje cca 2,0 % z celkového objemu výroby průmyslovými podniky ČR.

26.3.8 Data z dotazníkového šetření

Data poskytlo 11 podniků, a to s velikostí 1–5, 6–9, 20–24 zaměstnanci, dva s 10–19, 50–99, 200–249 zaměstnanci a tři s 25–49 zaměstnanci.

U této výroby je patrná rozdílná distribuce vody (Obr. 89). Nadpoloviční většina podniků využívá největší podíl vody (od 80 do 100 %) k přenosu tepla. Tři podniky využívají největší podíl pro výrobu produktu a dva podniky k hygieně a stravování zaměstnanců. Zbýlé složky, které jsou součástí výrob jednotlivých podniků, se vyskytovaly v jednotkách procent. Jeden podnik s velikostí 50–99 zaměstnanců uvedl, že využívá přibližně 30 % teplé vody pro prodej zákazníkům a 70 % jako teplotné medium.

²³⁰ Zpráva o teplotě v ČR vydal ERÚ



Obr. 89: Účel využití vody při výrobě a rozvodu tepla a klimatizovaného vzduchu, výrobě ledu

Primárně se využívají podzemní vody (57 %), sekundárně pak vody z veřejného vodovodu (41 %) a terciárně povrchové vody (2 %). Specifická spotřeba vody pro toto odvětví činí 56 l/tis. Kč. Ovšem u tohoto oboru se vyskytoval rozptyl hodnot, které se lišily i o tři řády.

Pět firem využívá technologie pro čištění odpadních vod, ze kterých jsou vody vypouštěny do recipientu. Největší podíl je vypouštěn do recipientu bez úprav (ovšem tento údaj zkresluje data velkého podniku, který vypouští většinové množství těchto vod). Menší podíl je vypouštěn bez úprav do kanalizace. Odpadní vody vykazovaly $CHSK_{Cr} = 0,78$ g/l, $RAS = 41,73$ g/l a $NL = 0,26$ g/l.

Přibližně polovina respondentů nemá potřebu snižovat spotřebu vody. Pro druhou polovinu je největší motivací v inovaci vodního hospodářství snížení investičních a provozních nákladů, kde byly uváděny částky od statisíců po desítky miliony Kč.

26.3.9 Data z databáze odběrů a vypouštění

V databázi odběrů a vypouštění za rok 2018 jsou uvedeny odběry vody u osmnácti subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba rozvod tepla a klimatizovaného vzduchu či výroba ledu. 11 subjektů odebíralo vodu povrchovou, 7 vodu podzemní. Celkem bylo odebráno 8 802,9 tis. m³ vody, průměrně na subjekt 489 tis. m³. 89,9 % objemu vody pocházelo z povrchových zdrojů, 10,1 % z podzemních.

K průmyslové výrobě se spotřebovalo 4 826,2 tis. m³, k průtočnému chlazení 857,9 tis. m³, k chlazení v uzavřených okruzích 560,9 tis. m³. Do vodovodu bylo dodáno 787,6 tis. m³ vody,

0,16 tis. m³ bylo použito pro živočišnou výrobu, 1 770,1 tis. m³ bylo použito k jiným účelům. Voda byla odebírána celkem 133 787 hodin, což činí ročně průměrně 309,7 dní na jeden subjekt.

13 subjektů, jejichž hlavním předmětem výroby je výroba a rozvod klimatizovaného vzduchu či výroba ledu, vypouštělo v roce 2018 odpadní vody do povrchových vod. Celkem se jednalo o 1 038 tis. m³ z cirkulačního chlazení, 7,4 tis. m³ z průtočného chlazení, 330,5 tis. m³ z průmyslové výroby a 2 647 tis. m³ vody z jiných účelů. Celkem bylo vypuštěno 4 023,2 tis. m³ vody během 89 047 hodin, což činí průměrnou dobu vypouštění 285 dní v roce.

Zdrojem vody před použitím byla pro 1 847 tis. m³ povrchová voda, pro 692,4 tis. m³ podzemní voda, pro 267,2 tis. m³ vodovod, pro 1 216,6 tis. m³ jiné zdroje.

4 subjekty vypouštěly odpadní vody po čištění na biologické čistírně odpadních vod, jeden po čištění na jiné než biologické čistírně, 8 vypouštělo vody bez čištění. Průměrné koncentrace znečištění na odtoku byly 8,9 mg/l BSK₅, 44,2 mg/l CHSK, 61,2 mg/l NL, 658 mg/l RAS, 0,96 mg/l N_{amon}, 6,3 mg/l N_{anorg}, 0,37 mg/l P_{celk}.

26.3.10 Data od vodárenských společností

V přehledu dat poskytnutých vodárenskými společnostmi činil v roce 2018 odběr pitné vody průmyslovými podniky s hlavním oborem výroby dle CZ-NACE 35.3 927,3 tis. m³. Vodu odebralo osm subjektů, průměr na odběratele je 115,9 tis. m³. Zároveň bylo z tohoto druhu podniků vypuštěno do veřejné kanalizace 1 466,8 tis. m³ odpadních vod od sedmi subjektů a 56,2 tis. m³ srážkových vod od dvou subjektů.

27 SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ

AOX	halogenované organické sloučeniny
BSK ₅	biologická spotřeba kyslíku
C ₁₀ -C ₄₀	nepolární extrahovatelné látky
CIP	cleaning in place = čištění na místě
ČOV	čistírna odpadních vod
EL	extrahovatelné látky
EO	ekvivalentní obyvatel
FČV	fenolčpavkové vody
CHSK	chemická spotřeba kyslíku (pokud není uvedeno jinak, jedná se o CHSK _{Cr})
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LDS	lokální distribuční síť
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
N _{amon}	amoniakální dusík
N _{celk}	celkový dusík
NL	nerozpuštěné látky
OV	odpadní voda

PAU	polycyklické aromatické uhlovodíky
P _{celk}	celkový fosfor
RAS	rozpuštěné anorganické soli
RDS	regionální distribuční síť
RES	rejstřík ekonomických subjektů
RL	rozpuštěné látky
SV	surová voda
TOC	celkový organický uhlík
VP	vodoprávní povolení
VŽP	vedlejší živočišný produkt

28 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Účel využití vody při zpracování a konzervování masa a výroby masných výrobků.....	34
Obr. 2: Procesy při výrobě/zpracování mléka a typické ztráty mléčného produktu.	49
Obr. 3: Další procesy při zpracování mléka na máslo, sýry, smetanu.	51
Obr. 4: Dílčí procesy při výrobě jogurtů.....	52
Obr. 5: Dílčí procesy při výrobě sýrů a syrovátky.....	53
Obr. 6: Schéma výroby škrobu z mouky.....	59
Obr. 7: Schéma výroby bramborového škrobu z brambor	60
Obr. 8: Účel využití vody při výrobě mlýnských a škrobářských výrobků	63
Obr. 9: Účel využití vody při výrobě pekařských, cukrářských a jiných moučných výrobků	68
Obr. 10: Vývoj produkce bílého cukru českými cukrovarny mezi lety 2004-2017 (v tunách/rok)	71
Obr. 11: Schéma výroby cukru z cukrové řepy	72
Obr. 12: Účel využití vody při výrobě ostatních potravinářských výrobků	75
Obr. 13: Schéma technologického procesu v kafilérii (výsledným produktem je suché krmivo a kapalné hnojivo).....	77
Obr. 14: Proudový diagram zpracování lihovin.....	82
Obr. 15: Schéma výroby vína (tichých vín) z vinných hroznů.....	84
Obr. 16: Schéma technologického procesu výroby ovocného vína	87
Obr. 17: Schéma technologického procesu výroby jablečného moštu	88
Obr. 18: Sankey diagram hospodaření vodou v pivovare stáječícím pivo do vratných lahví (70%), KEG sudů 29 % a 1 % do výčepních tanků.....	91
Obr. 19: Sankey diagram průměru hospodaření vodou ve sladovně se vstupem ječmene o vlhkosti 12 % a vyrobeným sladem o vlhkosti 3 %. Výroba 50 000 t sladu/rok.....	93
Obr. 20: Blokové schéma výroby nealkoholických nápojů	96
Obr. 21: Účel vody pro výrobu nápojů.....	99
Obr. 22: Řetězec výroby textilií a spotřeby vody	105
Obr. 23: Účel využití vody při tkaní textilií	112
Obr. 24: Účel využití vody při konečné úpravě textilií	114



Obr. 25: Účel využití vody při výrobě ostatních textilií.....	116
Obr. 26: Postup zpracování kůže na useň	121
Obr. 27: Vstupy a výstupy z procesu konvenční výroby chromočiněných usní z hovězin konzervovaných solením.....	122
Obr. 28: Účel využití vody výrobě pilařské a impregnaci dřeva.....	131
Obr. 29: Přehled hlavních míst procesu výroby papíru, kde dochází ke spotřebě vody – modelový příklad;.....	141
Obr. 30: Účel využití vody výrobu výrobků z papíru a lepenky.....	147
Obr. 31: Účel využívání vody při tisku a činnostech související s tiskem	151
Obr. 32: Vzorový řetězec výroby koksu	154
Obr. 33: Vzorový řetězec petrochemické výroby.....	162
Obr. 34: Příklad distribuce v jednotlivých podnicích skupiny Unipetrol pro parametr CHSK ...	163
Obr. 35: Vzorový řetězec chemické výroby.....	174
Obr. 36: Účel využití vody při výrobě základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách	181
Obr. 37: Účel využití vody při výrobě nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů	183
Obr. 38: Účel využití vody pro výrobu mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků, parfému a toaletních přípravků.....	185
Obr. 39: Účel využití vody pro výrobu ostatních chemických výrobků	187
Obr. 40: Účel využití vody pro výrobu chemických vláken	189
Obr. 41: Účel využití vody při výrobě základních farmaceutických výrobků.....	199
Obr. 42: Vzorový řetězec výroby pryžových a plastových výrobků	203
Obr. 43: Účel využití vody při výrobě plastových výrobků	212
Obr. 44: Rozmístění sklářského průmyslu v ČR	215
Obr. 45: Účel využití vody při výrobě skla a skleněných výrobků.....	217
Obr. 46: Využití oxidů při výrobě žáruvzdorných výrobků.....	219
Obr. 47: Účel využití vody při výrobě žáruvzdorných výrobků.....	221
Obr. 48: Účel využití vody při výrobě ostatních porcelánových a keramických výrobků	226
Obr. 49: Účel využití vody při výrobě betonových, cementových a sádrových výrobků.....	231
Obr. 50: Účel využití vody při řezání, tvarování a konečné úpravě kamenů	234
Obr. 51: Přehled materiálového toku v hutním a slévárenském procesu.....	239
Obr. 52: Účel využití vody při výrobě surového železa, oceli a feroslitin, plochých výrobků (kromě pásky za studena), tváření výrobků za tepla.....	246
Obr. 53: Účel využití vody při výrobě ostatních výrobků získaných jednostupňovým zpracováním oceli	249
Obr. 54: Účel využití vody v průmyslu slévárenství	251
Obr. 55: Vzorové schéma při výrobě kovových konstrukcí.....	255
Obr. 56: Účel využití vody při výrobě konstrukčních kovových výrobků.....	262
Obr. 57: Účel využití vody při výrobě radiátorů a kotlů k ústřednímu topení, kovových nádrží a zásobníků.....	264
Obr. 58: Účel využití vody při výrobě zbraní a střeliva	266



Obr. 59: Účel využití vody při kování, lisování, ražení, válcování a protlačování kovů, prášková metalurgie	268
Obr. 60: Účel využití vody při povrchové úpravě a zušlechťování kovů; obrábění.....	270
Obr. 61: Účel využití vody při výrobě nožičkových výrobků, nástrojů a železářských výrobků ..	272
Obr. 62: Účel využití vody při výrobě ostatních kovodělných výrobků	274
Obr. 63: Účel využití vody při výrobě počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	278
Obr. 64: Účel využití vody při výrobě elektrických zařízení	283
Obr. 65: Příklad řešení recyklace odpadní vody z řezných emulzí, adaptováno z www.aquadest.cz	290
Obr. 66: Účel využití vody při výrobě strojů a zařízení pro všeobecné účely	294
Obr. 67: Účel využití vody při výrobě zemědělských a lesnických strojů	297
Obr. 68: Účel využití vody při výrobě kovoobráběcích a ostatních obráběcích strojů.....	299
Obr. 69: Účel využití vody při výrobě ostatních strojů pro speciální účely.....	300
Obr. 70: Vzorový řetězec při výrobě automobilů.....	306
Obr. 71: Účel využití vody při výrobě motorových vozidel a jejich motorů.....	312
Obr. 72: Účel využití vody při výrobě dílů a příslušenství pro motorová vozidla	314
Obr. 73: Účel využití vody při výrobě letadel a jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení	320
Obr. 74: Účel využití vody při výrobě dopravních prostředků a zařízeních j. n.....	322
Obr. 75: Postup výroby skříňového nábytku z dýhovaných konstrukčních desek.....	324
Obr. 76: Účel využití vody v nábytkářském průmyslu.....	325
Obr. 77: Účel využití vody při výrobě sportovních potřeb	330
Obr. 78: Účel využití vody při výrobě her a hraček.....	332
Obr. 79: Účel využití vody při výrobě lékařských a dentálních nástrojů a potřeb	334
Obr. 80: Účel využití vody ve zpracovatelském průmyslu j. n.....	336
Obr. 81: Účel využití vody opravách a instalacích strojů a zařízení	338
Obr. 82: Spotřeba vody na výroby v procentech (%) pro NACE 35 (celkem 1 152 379 tis. m ³ /rok; 2018)	344
Obr. 83: Procentuální nároky na vodu podle toků (celková spotřeba vody 1,15 E+09 m ³ /rok; 2018)	345
Obr. 84: Procentuální nároky na vodu podle krajů (celková spotřeba vody 1,15 E+09 m ³ /rok; 2018)	345
Obr. 85: Procentuální nároky na vodu podle krajů pro NACE 35.1 (celkem 1 041 014 tis. m ³ /rok; 2018)	346
Obr. 86: Celková výroba všech plynů v ČR včetně ztrát a vlastní spotřeby v průběhu roku 2018	349
Obr. 87: Toky plynu v plynárenské soustavě ČR.....	350
Obr. 88: Spotřeba vody v % pro NACE 35 za rok 2018, celkem 654 588,195 tis. m ³	351
Obr. 89: Účel využití vody při výrobě a rozvodu tepla a klimatizovaného vzduchu, výrobě ledu	357

29 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Charakteristika odpadních vod pro zpracování a konzervování masa a výrobu masných výrobků uvedenými v BREF	30
Tab. 2: Spotřeba vody na jatkách v Dánsku a Norsku	31
Tab. 3: Snížení spotřeby vody a detergentů, dosažené bez snížení standardu čistoty	32
Tab. 4: Přehled benchmarkových hodnot pro jatka pro porážku prasat (90 kg prase)	33
Tab. 5: Přehled benchmarkových hodnot pro jatka pro porážku skotu (250 kg skot)	33
Tab. 6: Měrná spotřeba vody pro konkrétní podnik se zaměřením na výrobu masných výrobků a červených výsekových mas s produkcí	34
Tab. 7: Parametry provozoven pro zpracování ryb v zahraničí	38
Tab. 8: Přehled spotřeby vody pro ovoce a zeleninu v zahraničí	41
Tab. 9: Přehled spotřeby vody a objemů odpadních vod pro ovoce a zeleninu z roku 2003	41
Tab. 10: Hodnoty odpadní vody pro výrobu ovocných a zeleninových konzerv v USA	42
Tab. 11: Produkce tuhých odpadů ze zpracování ovoce a zeleniny	42
Tab. 12: Přehled spotřeby vody a objemů odpadních vod pro oleje a tuky z roku 2003	46
Tab. 13: Orientační ukazatele mlékárenských odpadních vod	55
Tab. 14: Specifická produkce odpadních vod na kg produktu při výrobě	57
Tab. 15: Typické složení technologických vod z úpravy škrobu	61
Tab. 16: Typické ukazatele odpadních vod z pekařské výroby	66
Tab. 17: Aktivní průmyslové podniky vyrábějící cukr v ČR (údaje aktuální k 2017)	70
Tab. 18: Specifická produkce odpadních vod pro vybraná zpracovatelská odvětví	74
Tab. 19: Emisní limity (BAT) pro výrobu průmyslových krmiv	78
Tab. 20: Údaje o produkci, spotřebě energie a produkci odpadní vody pro lihovar/výrobu destilátů za léta 1999-2001	83
Tab. 21: Specifická produkce odpadů při výrobě vína	86
Tab. 22: Průměrné složení odpadních vod při výrobě piva	91
Tab. 23: Průměrné hodnoty odpadní vody při výrobě sladu	94
Tab. 24: Průměrná vypouštěná měrná množství odpadních vod	97
Tab. 25: Průměrné orientační specifické spotřeby vody pro konkrétní výrobní tabákových výrobků	101
Tab. 26: Spotřeba vody evropských výrobců textilií	106
Tab. 27: Návrh limitů pro specifickou potřebu vody v textilním průmyslu	107
Tab. 28: Požadovaná kvalita vody pro zušlechťování	108
Tab. 29: Přehled BAT opatření v hospodaření vodou a čištění odpadních vod	124
Tab. 30: Typické hodnoty úrovně vyčištění odpadních vod z výroby hovězínových usní v jednotlivých fázích čištění	126
Tab. 31: Příklady emisních limitů pro vypouštění vyčištěných odpadních vod z výroby buničiny a papíru	143
Tab. 32: Emisní limity včetně bilančních množství pro výrobu koksárenských produktů	155
Tab. 33: Dokumenty BAT pro výrobu koksu a navazující výrobu	156
Tab. 34: Spotřeba vody ve skupině Unipetrol (mil m ³ /rok)	163



Tab. 35: BAT pro výrobu rafinovaných ropných produktů, petrochemických a navazujících výrob	164
Tab. 36: Formální třídění chemických výrob	171
Tab. 37: Členění výrob dle rozsahu a složitosti technické problematiky	172
Tab. 38: Platné dokumenty BREF pro problematiku chemických a navazujících výrob	175
Tab. 39: Ekonomická data evropského farmaceutického průmyslu	191
Tab. 40: Požadavky na kvalitu vody ve farmaceutickém průmyslu	192
Tab. 41: Přehled proudů odpadní vody, kontaminantů a relevantních sledovaných parametrů při výrobě farmaceutických látek	193
Tab. 42: Odpadní vody z výroby vitamínu B ₆ (přepočtené na 1 t produktu)	194
Tab. 43: Specifická produkce z výroby některých vybraných léčiv	196
Tab. 44: Produkce odpadních vod dle velikosti výroby	197
Tab. 45: BAT relevantní pro problematiku výroby plastových a pryžových výrobků	207
Tab. 46: Koncentrace znečišťujících látek v odlučovači odpadní vody při odvodnění břechky z mokrého odlučovače kuplovný	241
Tab. 47: Konkrétní roční výrobní údaje pro slévárnu a roční spotřeba vody	242
Tab. 48: BAT pro problematiku výroby kovových konstrukcí a kovodělných výrobků	258
Tab. 49: Pododdíly CZ-NACE 26	276
Tab. 50: BAT pro výrobu motorových vozidel	308
Tab. 51: Potřeba vody dle analýzy VP a MPO za rok 2018 pro výrobu, přenos a rozvod elektřiny	342
Tab. 52: Potřeba vody dle analýzy VP a MPO za rok 2018 pro výrobu, přenos a rozvod elektřiny	343
Tab. 53: Nároky na vodu pro energetiku a teplárenství	344
Tab. 54: Struktura hrubé výroby elektřiny v uplynulých letech	347
Tab. 55: Oběhová voda upravena dle ČSN 07 7401 ve vodních tepelných sítích	354
Tab. 56: Analýzou dat VP a MPO za rok 2018 pro NACE 35.3	355