



VODNÍ AUDIT

LAUFEN CZ s.r.o.

Závod Bechyně

Na Libuši 717, 391 65 Bechyně



Zpracoval:

Ing. Jana Křivánková, Ph.D.

Ing. Gabriela Müllerová

Srpen 2022

1 / 62





OBSAH

1	Identifikační údaje	5
1.1	Zpracovatel Vodního auditu	5
1.2	Zadavatel Vodního auditu	5
2	Účel zpracování vodního auditu	5
3	Základní charakteristika hodnoceného podniku	5
3.1	Popis výroby	6
3.2	Hlavní objekty	7
3.3	Data o výrobě	10
4	Popis současného stavu vodního hospodářství podniku	10
4.1	Správa vodohospodářských dat	10
4.2	Vymezení vodního hospodářství podniku	10
4.3	Vodní zdroje	12
4.3.1	Kapacita vodních zdrojů	13
4.3.2	Vodovodní síť v areálu	15
4.3.3	Kvalita vodních zdrojů	17
4.3.4	Úpravna vody	18
4.4	Odpadní vody	21
4.4.1	Spláskové odpadní vody	22
4.4.2	Technologické odpadní vody	23
4.4.3	Čistírna odpadních vod	23
4.4.4	Odlučovač olejů	26
4.4.5	Odlučovač tuků	28
4.4.6	Odlučovač ropných látek	30
4.4.7	Množství vypouštěných odpadních vod	31
4.4.8	Kvalita vypouštěných odpadních vod	32
4.5	Srážkové vody	34



4.5.1	Množství srážkových vod	34
4.5.2	Kvalita srážkových vod	35
4.6	Recyklované vody	36
4.7	Vodohospodářská bilance	36
4.8	Údržba a investice do vodohospodářské infrastruktury	37
5	Hodnocení spotřeby vody v podniku	37
5.1	Charakteristika spotřeby vody v podniku	37
5.1.1	Definice současných výkonových charakteristik podniku	38
5.1.2	Referenční hodnoty v oboru	38
5.1.3	Porovnání s referenčními hodnotami	39
5.1.4	Souhrnné porovnání s BAT	39
6	Identifikace rizik	41
6.1	Ohrožení nedostatkem vody	41
6.2	Ohrožení suchem	41
6.2.1	Přímé ohrožení nedostatkem vody	41
6.2.2	Ohrožení změnou kvality vody v důsledku sucha	42
6.3	Rizika spojená s infrastrukturou	42
6.4	Rizika spojená s úpravou vody	42
6.5	Rizika spojená s odpadní vodou	42
6.6	Rizika spojená se správou a zpracováním informací	42
6.7	Rozvoj podniku	43
6.8	Souhrn rizikových faktorů	43
7	Vyhodnocení a návrhy opatření	44
7.1	Pitná a technologická voda a distribuční soustava	44
7.2	Opatření na straně výrobního postupu nebo technologie výroby	44
7.3	Srážkové vody	44
7.4	Odpadní voda a stoková síť	45
7.5	Recyklace vody	46





7.6	Administrativa vodního hospodářství.....	48
7.7	Souhrn opatření	48
7.8	Indikativní parametry opatření.....	49
8	Závěr	50
8.1	Závěrečné hodnocení.....	50
8.2	Splnění kritérií dobrého hospodaření s vodou v podniku	51
8.3	Hodnocení kvality zpracovaného vodního auditu	51
9	Seznam Obrázků	52
10	Seznam Tabulek	52
11	přílohy	53
11.1	Příloha č. 1: vstupní data	53
11.2	Příloha č. 2: vodohospodářská bilance	54
11.3	Příloha č. 3: schéma nakládání s vodou v podniku	54
11.4	Příloha č. 4: Generel společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně	55
11.5	Příloha č. 5: SWOT analýza.....	56
11.6	Příloha č. 6: hodnocení kvality zpracovaného vodního auditu.....	57
11.7	Příloha č. 7: doklad o kvalifikaci zpracovatele	61





1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Zpracovatel Vodního auditu

Název	ENVI-PUR, s.r.o.
Adresa	Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6
IČO	25166077
Statutární zástupce	Milan Drda, Ing. Pavel Hnojna
Odborný zpracovatel	Ing. Jana Křivánková, Ph.D., Ing. Gabriela Müllerová
Datum zpracování	srpen 2022
Kontakt	info@envi-pur.cz
Telefon	+420 737 240 800

1.2 Zadavatel Vodního auditu

Název	LAUFEN CZ s.r.o.
Adresa	V Tůních 1637/3, 120 00 Praha 2
IČO	25758691
Kontaktní osoba	Pavel Tupý
Kontakt	pavel.tupy@cz.laufen.com
Telefon	+420 728 647 011
Adresa provozovny	Na Libuši 717, 391 65 Bechyně

2 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ VODNÍHO AUDITU

Účelem zpracování vodního auditu (VA) je posouzení nakládání s vodou ve společnosti LAUFEN CZ s.r.o. závod Bechyně na základě objednávky č. 4580156937. Vodní audit popisuje vodohospodářskou bilanci, nakládání s vodami, srážkové vody a jejich množství, procesy či úkony, při nichž je voda spotřebovávána či produkována. Zabývá se typem vod, množstvím či její kvalitou. VA vyhledává slabá místa v hospodaření s vodou s cílem navrhnout možnosti zlepšení.

Podkladem pro zpracování VA byla Metodika hodnocení a využívání vody na úrovni podniků, kterou vydalo Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO).

3 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA HODNOCENÉHO PODNIKU

Koupelnová keramika se v závodu Bechyně vyrábí již od roku 1961. Její dobrá pověst přispěla k tomu, že do závodu Jihočeská keramika v Bečyni v roce 1991 kapitálově vstoupila společnost Schweizer Keramik Holding AG Laufen. V roce 1995 se tento závod spojil s dalším provozem společnosti Laufen ve Znojmě. V roce 1999 se společnost Laufen stala součástí španělské skupiny Roca. V témže roce vznikla společnost Laufen CZ, s.r.o. se sídlem v Praze.





Laufen CZ od té doby aktivně zastupuje značky Laufen, Roca a Jika nejen na českém a slovenském trhu, ale i v dalších státech střední a východní Evropy. Vysoce kvalitní koupelnová keramika vyráběná v moderním závodě v Bechyni získala osvědčení mezinárodních norem kvality ISO 9001:2001. Společnost Laufen je certifikován také dle norem ISO 14001:2016 a ISO 50001:2019

3.1 Popis výroby

Společnost Laufen CZ s.r.o., provozovna Bechyně, se zabývá výrobou zdravotní keramiky (umyvadel a klozetů). Celý technologický proces výroby zahrnuje skladování surovin, přípravu hmot, přípravu glazur, výrobu sádrových forem, lití, retuš, sušení, konečnou retuš, glazování, výpal, třídění, opravný výpal, broušení a montáž, balení a expedici.



Obr. 1 – vlevo sila pro skladování surovin, vpravo lití do sádrových forem

Základní vstupní suroviny jsou skladovány v kovových nebo betonových silech (Obr. 1), která jsou plněna pneumaticky nebo elevátory na základě charakteru suroviny. Proces přípravy hmot a glazur začíná na váhovně, kde se naváží jednotlivé vstupní suroviny. Směsi pro výrobu licí hmoty jsou míchány jak s vodou technologickou, tak s vodou pitnou (dle potřeby dané hmoty). Směsi pro přípravu glazur jsou míchány výhradně s vodou pitnou, která je odebírána z vodovodu pro veřejnou potřebu města Bechyně. Licí hmota je před nalitím do forem přesívána na sítích pro zajištění požadované hrubosti.

Ve společnosti Laufen CZ s.r.o., provozovna Bechyně, jsou vyžívány dva způsoby formování výrobků, a to pomocí bateriového lití do sádrových forem (Obr. 1) a tlakového lití do polymerních forem. Výrobky jsou po vysušení vyretušovány. Využitelné vadné polotovary jsou upravovány mletím a vráceny zpět do výroby jako vstupní surovina. Následuje glazování a vypalování v tunelových pecích. Finální práce na výrobku spočívají v jeho kontrole, případné úpravě na brusírně, označení a balení. Generel závodu Bechyně je součástí přílohy č. 4.

Hlavními surovinami jsou:





- Glazury a jíly
- Balicí materiály
- Voda
 - Pitná – dodávaná z vodovodu, používaná pro sanitární i technologické účely
 - Technologická voda – odebíraná z toku Lužnice, upravovaná na úpravně vod
- Energie
 - Elektrická energie
 - Zemní plyn

3.2 Hlavní objekty

- **Skladování vstupních surovin** – síla vstupních surovin
 - Granulovaný jíl – silo o objemu 200 m³
 - Mikromletý jíl – síla o objemu 400 m³ a 150 m³
 - Granulovaný kaolín – síla o objemu 2x 200 m³, 80 m³ a 50 m³
 - Živec – síla o objemu 1 200 m³ a 300 m³
 - Písek – silo objemu 500 m³
 - Altaflux – silo o objemu 50 m³
 - Vápenec – silo o objemu 50 m³
 - Wolastonil – silo o objemu 50 m³
 - Kreutzonit – silo o objemu 50 m³
 - Dolomit – silo o objemu 25 m³
- **Váhovna** – navažování glazur a jílu. Emise prachu jsou odsávány a zachycovány v hladinovém odlučovači MHG 1-1-118-3,2 (MZZO).
- **Příprava surovin** – příprava hmot, příprava glazur.
Poznámka:
Veškerá vyústění odsávání pneumatické dopravy jsou vybavena tkaninovými filtry s automatickou regulací odklepávání. Není využívána vodní clona.
- **Kotelna přípravy hmot** – 3 kotle otápěné zemním plynem. Jmenovitý tepelný výkon každého kotle je 250 kW, celkový tepelný výkon kotelny je 0,750 MW (SZZO).
- **Lití pracovních hmot**
- **Výroba sádrových forem a používání polymerních forem**
- **Klimatizační jednotky** – 8 teplovzdušných agregátů otápěných zemním plynem sloužících k ohřevu teplého vzduchu pro sušení keramických výrobků.

Technická charakteristika:

Klimatizační jednotka	Jmenovitý tepelný výkon	Kategorizace zdroje znečišťování ovzduší
KLM 40	480 kW	SZZO
KLM 25 č. 1, 2	314 kW	SZZO





KLM 25 č. 3, 4	293 kW	SZZO
KLM 25 č. 5	293 kW	SZZO
KLM 16	183 kW	MZZO
KML 10 (sádrovna)	47 kW	MZZO

- **Klimatizační jednotka Wolf-1 a Wolf-2** – 2 teplovzdušné agregáty otápěné zemním plynem sloužící k ohřevu teplého vzduchu pro sušení keramických výrobků. Jmenovitý tepelný výkon každého agregátu je 300 kW, celkový tepelný výkon klimatizační jednotky je 0,600 MW (SZZO). Spaliny jsou odváděny dvěma samostatnými výduchy.
- **Sušárny sádrových forem (1–5)** – 5 komorových sušáren; každá sušárna je vytápěna jedním plynovým hořákem o jmenovitém tepelném příkonu 60 kW; spaliny jsou odváděny do společného komína; celkový tepelný příkon sušáren je 0,3 MW (SZZO).
- **Sušárna Lippert T-102 A** – tunelová sušárna k sušení nádrží otápěná zemním plynem (3 hořáky o jmenovitém tepelném příkonu 262,2 kW; SZZO). Spaliny jsou odváděny dvěma komíny.
- **Komorové sušárny Lippert T 168 A** – 4 sušárny k sušení klozetů otápěné zemním plynem (4 hořáky o jmenovitém tepelném výkonu 300 kW; SZZO). Spaliny jsou z každé sušárny odváděny samostatným výduchem.
- **Třídírna** – třídění a drobné opravy vypáleného zboží (MZZO).
- **Brusárna** – konečná úprava výrobků (MZZO).
- **Glazování**
- **Tunelové pece Riedhammer R 1, R 2 a R 3** – 3 kontinuální pece, rozdělené do tří pásem (předehřívací, žárové a chladicí)

Technická charakteristika:

Tunelová pec Riedhammer	R 1	R 2	R 3
Projektovaná kapacita:	37,5 t/den	39,9 t/den	39,9 t/den
Instalovaný tepelný příkon:	2,59 MW	2,59 MW	2,59 MW
Max. vypalovací teplota:	1 250 °C	1 300 °C	1 300 °C
Topné médium:	zemní plyn	zemní plyn	zemní plyn
Počet hořáků:	74 ks	74 ks	74 ks
Průměrný jmenovitý výkon hořáku:	19,5 kW	19,5 kW	19,5 kW

- **Komorová pec** – cyklická pec sloužící k opravnému výpalu keramických výrobků

Technická charakteristika:

Projektovaná kapacita:	7,98 – 10,5 t/den
Instalovaný tepelný výkon:	4,800 MW
Max. vypalovací teplota:	1 300 °C
Topné médium:	zemní plyn
Počet hořáků:	16 ks
Průměrný jmenovitý výkon hořáku:	300 kW





Odlučovací zařízení:

není

- **Konečné nakládání s výrobky** – balení a expedice.
- **Smršťovací rám EL – 600** – slouží k zatavení igelitové fólie na balení výrobků. Příkon je 0,460 MW, palivem je zemní plyn. Zařízení nemá výduch.
- **Centrální plynová kotelna** – umístěná v suterénu výrobní haly (parc. č. 1927/102, k.ú. Bechyně) osazená dvěma plynovými kotli typu Buderus SE 735 o jednotlivém tepelném příkonu 1,786 MW. Celkový příkon kotelny 3,572 MW. Kotle jsou napojeny samostatně na dvojici ocelových třívrstvých komínů o vnitřním průměru 600 mm a výšce 15 m. Palivem je zemní plyn z veřejné distribuční sítě. Zařízení ke snižování emisí není instalováno. Kotelna slouží pro teplovodní vytápění výrobní haly, sušáren výrobků a ohřev technologické a užitkové vody.
- **Kotelna AB** – 2 kotle (K1 a K2) otápěné zemním plynem. Jmenovitý tepelný výkon K1 je 348,9 kW a K2 348,9 kW, celkový tepelný výkon kotelny je 0,698 MW (SZZO). Spaliny jsou odváděny dvěma samostatnými výduchy.
- **Kotelna ubytovna** – 2 kotle (K1 a K2), palivo zemní plyn. Jmenovitý tepelný příkon K1 je 0,155 MW a K2 0,155 MW, celkový tepelný příkon kotelny je 0,31 MW. Spaliny jsou odváděny dvěma samostatnými výduchy. Slouží k vytápění administrativní budovy.
- **Čistírna bílých odpadních vod (ČBV) s kanalizací** – odvod a čištění technologických odpadních vod koagulací s následnou sedimentací a filtrací.
- **Kalový (havarijní) rybník** – doplňující zařízení ČBV pro případ poruchy kalolisů. Projektovaná kapacita je 1 500 m³.
- **Chemická úprava vod (průmyslový vodovod)** – vedení, jímání a úprava povrchových vod na požadovanou kvalitu chemickou koagulací s následnou filtrací a hygienickým zabezpečením upravené vody.
- **Dieselagregáty** – 2 náhradní zdroje elektrické energie o jmenovitém výkonu 160 kW.
- **Odlučovač olejů** – předčištění odpadních vod z mycí rampy.
- **Odlučovač tuků** – předčištění odpadních vod z kuchyně. Maximální průtok je 4 l/s.
- **Čerpací stanice pohonných hmot (ČS PHM)** – stáčení a výdej motorové nafty (SZZO).
- **Odlučovač ropných látek SORP 1-R** – předčištění srážkových vod z ČS PHM. Maximální průtok je 2 l/s.
- **Skladování pomocných látek, vedlejších a výstupních produktů** – sklad MTZ, sklad kartonů, garáže č. 5 a č. 6, sklad chemikálií, sklad hořlavých kapalin (příruční sklad), sklad olejů (příruční sklad), sklad technických plynů (příruční sklad), sklad propan-butanu (příruční sklad), expediční sklad s venkovními plochami skladu.





3.3 Data o výrobě

Dle klasifikace ekonomických činností CZ-NACE charakterizující hodnocenou provozovnu se jedná o kód 2342 – výroba keramických sanitárních výrobků. Průměrný počet zaměstnanců závodu Bechyně ve sledovaném období (rok 2019–2021) je 500 osob. Výroba je rozdělena do tří směnného provozu po 8 hodinách. Pravidelné odstávky jsou 4 týdny za rok. V Tab. 1. je přehledně znázorněn objem výroby za poslední tři roky.

Tab. 1 - Objem výroby v závodu Bechyně

Objem výroby [tun]			
	2019	2020	2021
Leden	1 189	1 440	1 670
Únor	1 570	1 639	1 695
Březen	1 750	1 896	1 733
Duben	1 613	1 323	1 760
Květen	1 579	1 024	1 864
Červen	1 549	1 360	1 760
Červenec	1 567	848	1 482
Srpen	784	1 560	1 308
Září	1 592	1 520	1 735
Říjen	1 675	1 557	1 859
Listopad	1 569	1 716	1 662
Prosinec	954	1 144	1 157
Celkem	17 392	17 027	19 686

4 POPIS SOUČASNÉHO STAVU VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ PODNIKU

4.1 Správa vodohospodářských dat

Vodohospodářská data eviduje a vyhodnocuje pracovník ekologického oddělení společnosti Laufen CZ, s.r.o. za účelem vykazování pro státní správu a zajištění veřejnoprávních povolení. Je prováděn vlastní monitoring, rozborů vzorků provádí akreditovaná laboratoř. Data jsou evidována elektronicky a vyhodnocována ručně s využitím základních analytických nástrojů. Odečty jsou prováděny z měřidel a protokolů o provedené zkoušce. Hodnoty jsou zapisovány do souhrnu a porovnávány se stanovenými limity. Veškerá vodohospodářská data jsou pravidelně zálohována na serveru společnosti ve formátu .xlsx (souhrny) a .pdf (protokoly). Úrovně oprávnění k práci s daty jsou stanoveny interním předpisem.

4.2 Vymezení vodního hospodářství podniku

Areál společnosti Laufen CZ, s.r.o., závod Bechyně, se nachází v Jihočeském kraji, v katastru obce Bechyně na ploše 134 694 m². Území Bechyně a okolí je součástí Českobudějovického bioregionu. Bioregion je nejteplejším územím Jižních Čech – je to oblast MT 11. Podnebí je



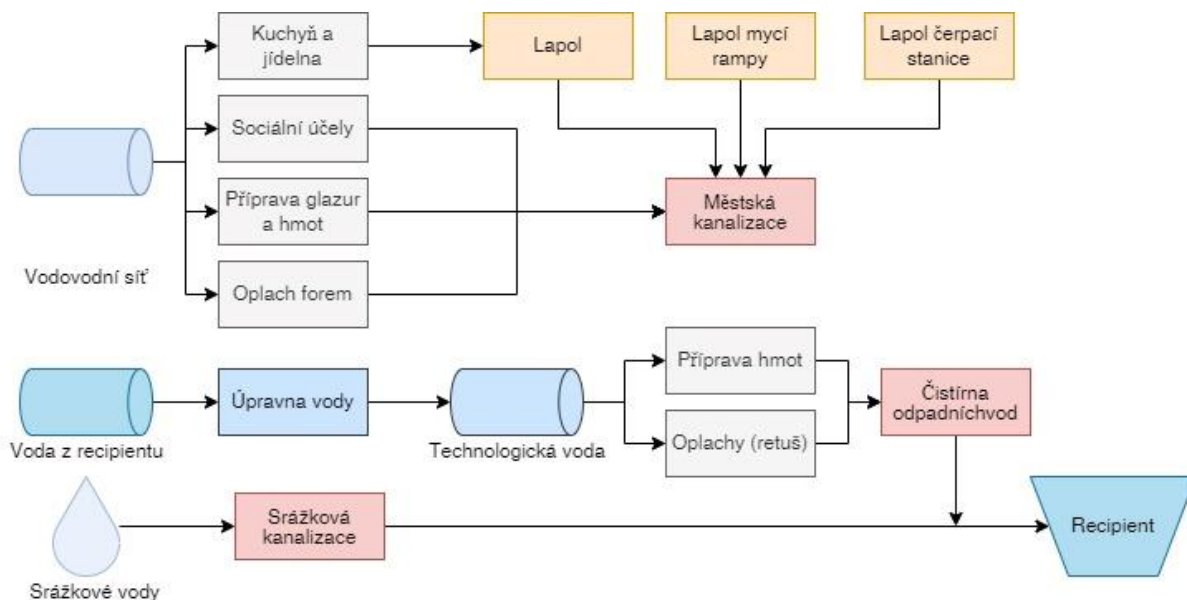


mírně teplé, středně zásobené srážkami, v průměru 570–620 mm. Léto je dlouhé, teplé a suché až mírně suché. Přechodná období jsou krátká s mírně teplým jarem i podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá. Sněhová pokrývka leží krátkou dobu.

Celá pánev je inverzní oblastí velkých rozměrů, s občasnými rekordními mrazy. Bioregion leží současně v oblasti silného vlivu föhnů za Alpami a Šumavou, takže se zde vyskytují letní absolutní maxima až ke 40 °C. Převládají severozápadní větry.

Řešené území se nachází v povodí pravostranného bezejmenného přítoku Lužnice, který do Lužnice ústí na východním okraji města Bechyně, v lokalitě „Pod Libuší“ (ř.km 12,9). Jedná se o drobný vodní tok, jenž nemá IDVT ani určeného správce. Vodní tok pramení v průmyslovém areálu. V prostoru areálu je vodní tok zatrubněn. Hlavním recipientem území je řeka Lužnice od toku Košínský potok po vzdutí nádrže Korensko (č. h. p. 1-07-04-0920-0-00), pravostranný přítok řeky Vltavy. V území se vyskytuje několik nádrží, které mají vzhledem ke své velikosti a umístění význam pro akumulaci a retenci povrchových vod. Lužnice měří od pramene k ústí 208 km a má povodí 4 226 km² při spádu 573 m. Průměrný průtok v ústí je 24,4 m³/s, v Bečyni pak 23,6 m³/s. Stoletá voda kulminuje v Bečyni při průtoku 450 m³/s.

V rámci výrobního areálu firmy Laufen, s.r.o. je zásobování vodou rozděleno na vodovod průmyslový a vodovodní přípojku s pitnou vodou. Stejně tak odvádění odpadních vod je zajištěno stokovou sítí rozdělenou dle druhu odpadních vod na několik samostatných soustav. Zjednodušené blokové schéma vodního hospodářství areálu závodu Bechyně je uvedeno na Obr. 2.



Obr. 2 – blokové schéma areálu Laufen CZ, s.r.o. - závod Bechyně

Voda potřebná pro výrobní technologické účely je primárně odebírána z řeky Lužnice. Čerpací stanice se nachází na pravém břehu Lužnice v ř. km 12,5, od které je vodovodním potrubím





vedena do výrobního areálu na úpravnu vod. Zde je voda upravována na požadovanou kvalitu chemickou koagulací a následnou filtrací a hygienickým zabezpečením. Po využití pro výrobní technologické účely (příprava licích hmot a oplachy výrobků) jsou technologické odpadní vody vedeny z jednotlivých provozů do přečerpávacích jímek a dále na ČOV, kde probíhá čištění koagulací s následnou sedimentací a filtrací. Po přečištění jsou odpadní vody vypouštěny do řeky Lužnice. ČOV doplňuje kalová (havarijní) nádrž, sloužící v případě poruchy kalolisů.

Zásobování areálu pitnou vodou je zajištěno vodovodní přípojkou a vnitřním vodovodem napojeným na veřejný vodovod města Bechyně. Splaškové odpadní vody jsou vedeny areálovou kanalizací do kanalizace pro veřejnou potřebu města Bechyně.

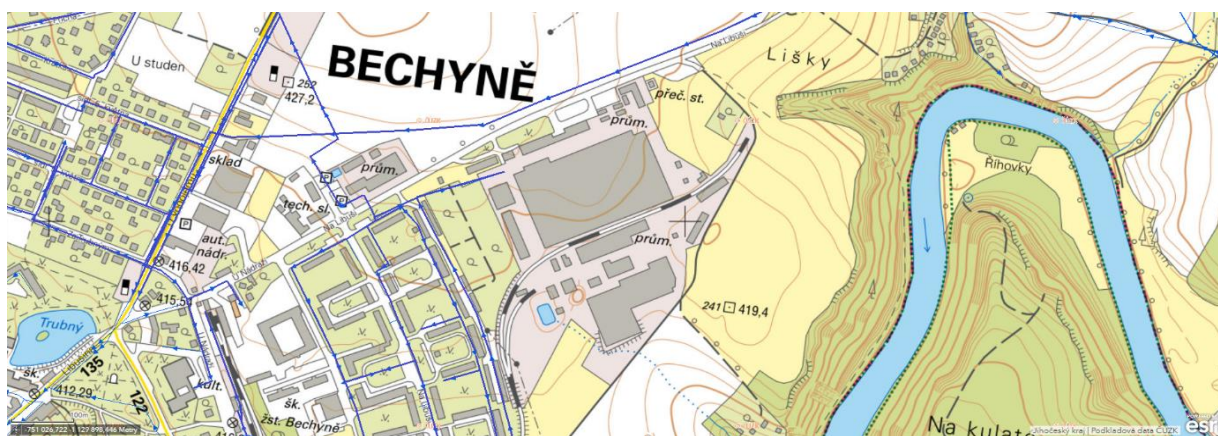
Srážkové vody ze střech a volných ploch jsou odváděny srážkovou kanalizací do řeky Lužnice.

4.3 Vodní zdroje

Areál Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně je napojen na veřejný vodovod města Bechyně provozovaný Vodárenským sdružením Bechyňsko, který je zásoben ze dvou zdrojů.

Prvním zdrojem jsou vrty B-4, B-4_a v Nové Vsi (povolený odběr max. 17 l/s, 529 200 m³ /rok). Na úpravně vody v Nové Vsi je podzemní voda z vrtů B-4, B-4_a upravována na provzdušňovací věži, kde dochází k odstranění části volného oxidu uhličitého, a průtokem přes tlakové filtry s granulovaným aktivním uhlím pro odstranění pesticidů (hexazinon) a drceným vápencem frakce 2-4 mm, kde dochází ke zvýšení pH a obohacení podzemní vody o vápník. V roce 2018 byla pořízena pro úpravu vody UV lampa, která nahrazuje chemické ošetření vody chlornanem sodným. Druhým zdrojem jsou studny S-1, S-2 v Sudoměřicích u Bechyně (povolený odběr 10 l/s, 311 500 m³ /rok), kde je voda upravována na ÚV Sudoměřice u Bechyně. Jedná se atypickou provzdušňovací věž, kde je odstraňován agresivní oxid uhličitý. Dále je voda upravována průtokem přes filtry s granulovaným aktivním uhlím, kde jsou odstraňovány pesticidní látky (hexazinon, atrazin, desethylatrazin, Desisopropylatrazin, Metazachlor ESA, Alachlor ESA).

Adresa přípojky společnosti Laufen CZ, s.r.o. na veřejný vodovod je Na Libuši 717, 391 65 Bechyně. Situační schéma přípojky na veřejný vodovod je zobrazeno na Obr. 3.

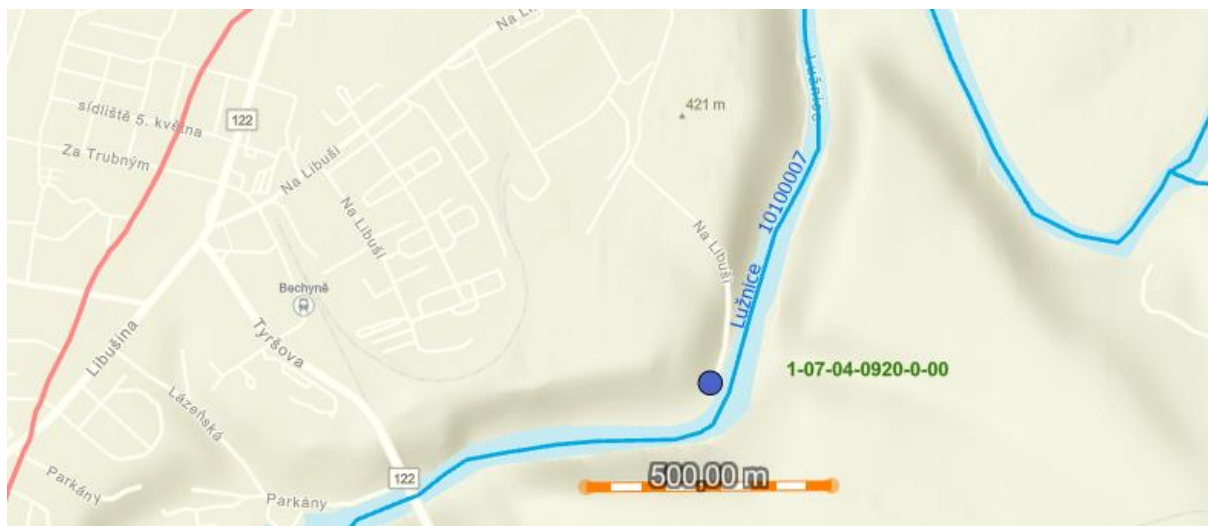


Obr. 3 – situační schéma vodovodu Vodárenské sdružení Bechyňsko





Dle rozhodnutí o změně integrovaného povolení vydaného Krajským úřadem Jihočeského kraje v červnu 2017 pro provozovnu Bechyně je společnosti Laufen CZ, s.r.o. povoleno odebírat povrchovou vodu z řeky Lužnice za účelem zásobování zařízení vodou pro výrobní technologické účely. Odběr je tímto rozhodnutím omezen na max. 16 l/s, průměrně 6,3 l/s, 18 000 m³/měsíc, respektive 200 000 m³/rok. Souřadnice místa odběru povrchové vody jsou –749 913; –1 130 617 (souřadnicový systém S-JTSK, ověřeno v Centrální evidenci vodních toků). Poloha odběru povrchové vody je zobrazena na Obr. 4.



Obr. 4 – poloha odběru povrchové vody z toku Lužnice ¹

4.3.1 Kapacita vodních zdrojů

Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně odebírá pro výrobní i nevýrobní činnosti pitnou vodu od dodavatele Vodárenské sdružení Bechyňsko. Areál je připojen na veřejný vodovod na základě smlouvy (č.: 521/2009) o dodávce vody z veřejného vodovodu a o odvádění vod veřejnou kanalizací uzavřené dne 26. 6. 2009. V Tab. 2 je uvedeno množství dodávané vody stanovené touto smlouvou.

Tab. 2 - Adresa přípojky na vodovod a limit dodávané vody do areálu

poř. č.	adresa odběrného místa	Způsob měření	Perioda	Množství [m ³ /rok]
10 - 20	Bechyně, Na Libuši 717	Vodoměr Qn60	měsíčně	100 000

Povolné množství odebrané pitné vody nebylo ve sledovaném období překročeno. Roční spotřeba pitné vody se pohybuje okolo 49 000 m³/rok. V průměru za uvedené období činí

¹https://voda.gov.cz/?data_id=dataSource_6-Rozvodnice_EPSG3857_1494%3A2375%2CdataSource_7-Vypou%5%A1t%C4%9Bn%C3%AD_povrchov%C3%BDch_vod_EPSG3857_3002%3A510&page=vypousteni-povrchovych-vod-mapa&views=Zobrazen%C3%AD-vrstev-----%2CZobrazen%C3%AD-vrstev-----%2CLegenda----- (zobrazeno 18. 8. 2022)





spotřeba vody 49,1 % povoleného odběru. Množství odebraných pitných vod z vodovodu za poslední 3 roky je uvedeno v Tab. 3.

Tab. 3 - Množství odebraných vod z veřejného vodovodu ve sledovaném období

	2019	2020	2021	Průměr
$Q_{\text{prům.}} (m^3/\text{rok})$ dle smlouvy	100 000			
Leden	4 989	4 130	3 818	4 312
Únor	5 241	3 859	4 845	4 648
Březen	5 425	4 373	4 743	4 847
Duben	4 241	3 831	4 453	4 175
Květen	3 986	3 310	4 640	3 979
Červen	3 915	3 858	5 100	4 291
Červenec	3 376	2 917	3 834	3 376
Srpen	2 363	4 105	3 893	3 454
Září	3 663	4 111	4 594	4 123
Říjen	4 048	3 870	4 784	4 267
Listopad	4 030	3 885	4 432	4 116
Prosinec	3 437	3 546	3 580	3 521
CELKEM (m^3/rok)	48 714	45 895	52 716	49 108
% z povoleného množství	48,7 %	45,9 %	52,7 %	49,1 %

Pro výrobní činnosti odebírá společnost Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně vodu z recipientu Lužnice na základě smlouvy o podmínkách odběru povrchové vody (č.: PVL-130/2020/SML) ze dne 25. 3. 2020. V Tab. 4 je uvedeno místo odběru a předpokládané množství odebírané vody stanovené touto smlouvou.

Tab. 4 – místo odběru a předpokládané roční množství odebírané vody z řeky Lužnice

IDTV	Říční km	Souřadnice (S-JTSK)	Množství za rok [m^3]		
			2020	2021	2022
110100007	12.750	-749912.870 -1130616.670	140 000	120 000	140 000

Množství odebírané vody společností Laufen CZ, s.r.o. z toku Lužnice je uvedené v Tab. 5. V průměru bylo odebráno za poslední 2 roky 85 % z předpokládaného odebíraného množství. Dle smlouvy s Povodím Vltavy, státní podnik bylo předpokládané roční množství odebírané v roce 2021 z řeky Lužnice překročeno o 7 %. Smlouva však umožňuje maximální povolené množství 200 000 m^3/rok , které nebylo ve sledovaném období překročeno.





Tab. 5 – množství odebrané vody z toku Lužnice za rok 2020 a 2021

	2020	2021	Průměr
<i>Q prům. (m³/rok) dle smlouvy</i>	140 000	120 000	133 333
Leden	8 545	10 642	9 282
Únor	9 366	10 455	9 846
Březen	10 011	11 347	10 887
Duben	8 982	11 395	10 402
Květen	7 606	12 083	10 674
Červen	9 762	13 172	11 244
Červenec	5 947	12 465	8 965
Srpen	8 926	8 137	6 702
Září	9 455	10 038	9 385
Říjen	9 172	11 095	9 390
Listopad	8 968	10 463	9 517
Prosinec	7 074	7 519	7 011
CELKEM (m³/rok)	103 814	128 811	113 308
% z povoleného množství	74,2 %	107,3 %	85,0 %

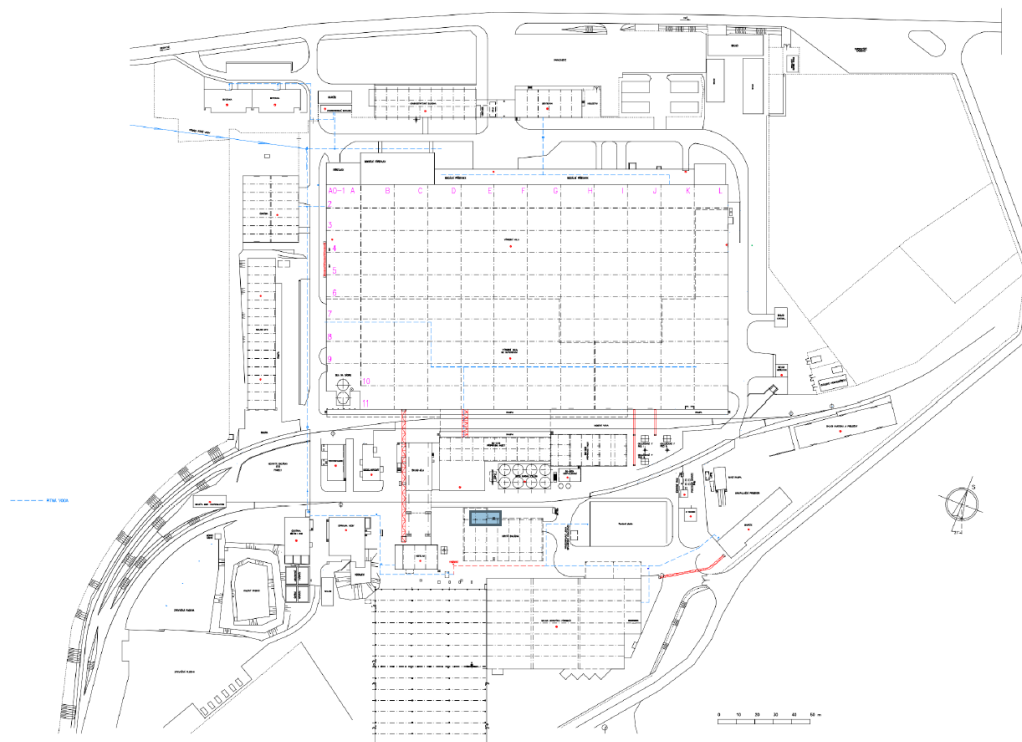
4.3.2 Vodovodní síť v areálu

Rozvody pitné vody, které jsou z doby výstavby objektu, tj. ze sedmdesátých let, jsou litinové dimenze DN 80. Jedná se především o rozvody uložené v zemi. Nově zrekonstruované části potrubních rozvodů uložených v zemi jsou již PE/HDPE stejné dimenze. Rozvody umístěné uvnitř budov jsou již PE/nerezové. Ztráty v potrubí jsou zjišťovány na základě změn v denním bilančním schématu. K obměně starých rozvodů za nové nedochází průběžně, jen v případě havárií. Schéma rozvodů pitné vody v areálu Laufen CZ, s.r.o. je zobrazeno na Obr. 5. (Generel je ve větším rozlišení uveden v příloze č. 4).

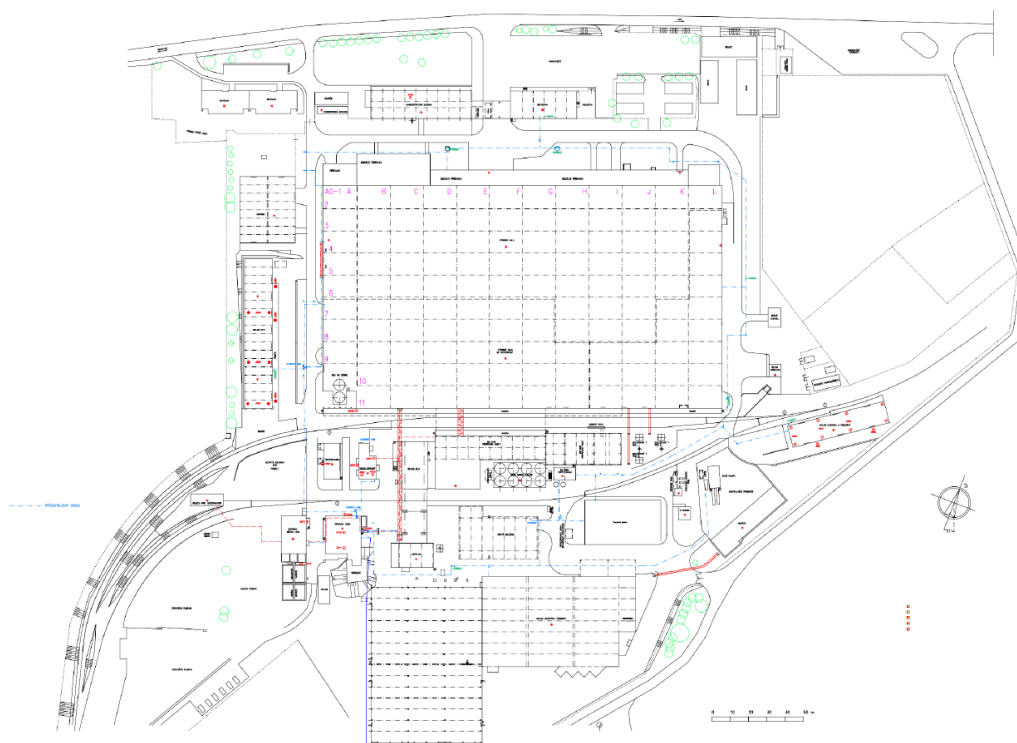
V areálu je vybudován rozvod technologické vody pro přípravu licích hmot a pomocné práce, jako je retuš. Schéma rozvodů technologické vody je zobrazeno na Obr. 6.

Potřeba požární vody je zajištěna z vodojemu úpravny vod závodu pomocí 1 ks elektrického požárního čerpadla o výkonu 800 l/min a 1 ks záložního požárního čerpadla s diesel pohonem o výkonu 1 500 l/min obsluhovanými ručně. Stálá zásoba požární vody ve vodojemu je 270 m³. V manipulační komoře vodojemu je odbočka se závitovým šroubením pro pojízdnou požární cisternu.





Obr. 5 – schéma rozvodů pitné vody v areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně



Obr. 6 - schéma rozvodů technologické vody v areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně





4.3.3 Kvalita vodních zdrojů

Výsledky rozborů pitné vody udávané provozovatelem Vodárenské sdružení Bechyňsko jsou uvedené v Tab. 6. Jedná se průměrné hodnoty analýz z let 2019-2021 z odběrů provedených na adrese Na Libuši 717.

Tab. 6 – vybrané ukazatele kvality pitné vody dodávané Vodárenským sdružením Bechyně²

Ukazatel	Jednotka	Průměr	Minimum	Maximum	Medián	Imisní limity NV č. 401/2015 Sb.
Barva	mg/l Pt	6,7	5	10	5	20
Zákal	ZF(n)	0,54	0,36	0,9	0,37	5,00
Konduktivita při 25 °C	mS/m	13,9	13,3	14,3	14	125
pH	-	7,7	7,4	7,9	7,7	6,5-9,5
CHSK _{Mn}	mg/l	0,7	0,4	1,1	0,6	3,0
Amoniak a NH ₄ ⁺	mg/l	0,05	<0,05	0,05	0,05	0,50
Dusičnany	mg/l	6,4	4,6	8,0	6,5	50
Chlor volný	mg/l	0,03	<0,03	0,04	0,03	0,30
Teplota	°C	8,8	6,4	12	8,1	8,0-12,0
Železo	mg/l	0,061	0,053	0,07	0,06	0,20
Koliformní bakterie	KTJ/100ml	0	0	0	0	0
Escherichia coli	KTJ/100ml	0	0	0	0	0
Počet kolonií při 36 °C	KTJ/1ml	13	0	40	0	40
Počet kolonií při 22 °C	KTJ/1ml	67	0	200	0	200

Jakost vody v řece Lužnice sleduje Český hydrometeorologický ústav, odbor jakosti vod. V Bechyni jsou vzorky odebírány z bodu -751350.45, -1131540.53 (souřadnice S-JTSK). Výsledky stanovení jakosti vod z let 2019-2021 jsou dostupné na webovém portálu isvs.chmi.cz. Vzorky jsou odebírány až za místem vypouštění vod z areálu Laufen CZ, s.r.o. proto nemusí odpovídat kvalitě odebírané vody.

Pro technologické využití vody na pracovištích není kvalita vody z Lužnice dostačující, proto je upravována na areálové úpravně vod (viz kapitola 4.3.4). Kvalita vyčištěné vody používané pro technologické účely je uvedena v Tab. 7.

² <https://www.vs.bechynsko.cz/informace-pro-odberatele/kvalita-vody/> (zobrazeno 19. 8. 2022)





Tab. 7 – jakost vyrobené vody na areálové úpravně vod

Ukazatel	Jednotka	2019	2020	2021	Limity pro pitnou vodu
pH	-	7,6	7,3	7,1	6,5-9,5
Barva	mg/l Pt	6	8	5	20
Zákal	ZF(n)	1,9	0,15	0,87	5
Elektrická konduktivita	mS/m	33,7	34,8	38,6	125
Kyselinová neutral. kapacita do pH 4.5	mmol/l	1,18	0,75	0,98	-
Chemická spotřeba kyslíku	mg/l	2,2	3,1	2,9	3
Železo	mg/l	0,12	0,05	0,05	0,2
Mangan	mg/l	<0,02	0,02	0,02	0,05
Amonné ionty	mg/l	0,07	0,05	0,05	0,5
Dusitany	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,5
Dusičnany	mg/l	4,3	5,9	3,7	50
Chloridy	mg/l	25	32	33	100
Sírany	mg/l	44	68	70	250
Celková tvrdost	mmol/l	1,16	1,3	1,26	2-3,5
Absorbance	-	0,083	0,088	0,083	-
Vápník	mg/l	42	50	44	40-80
Hořčík	mg/l	2,4	1,2	3,7	20-30
Nerozpustné látky	mg/l	2	2	2	-
Rozpustné látky	mg/l	210	200	260	-
Halogenované organické sloučeniny	mg/l	0,122	0,64	0,629	-
Baryum	mg/l	0,0353	0,0394	0,041	-
Hliník	mg/l	0,085	0,06	0,15	-
Koliformní bakterie	KTL/100ml	0	0	0	0
Termotolerantní koliform. bakt.	KTL/100ml	0	0	0	0
Eschericia coli	KTL/100ml	0	0	0	0
Enterokoky	KTL/100ml	0	0	0	0
Počty kolonií při 36 °C	KTL/1ml	252	0	0	20/100
Počty kolonií při 22 °C	KTL/1ml	264	20	58	200/500

4.3.4 Úprava vody

Úprava vody v závodě slouží k zajištění technologické a užitkové vody v požadované kvalitě úpravou z povrchové vody z řeky Lužnice v závislosti na technologických požadavcích výroby keramického zboží.



Vlastním zdrojem vody je řeka Lužnice vzdálená od areálu závodu přibližně 400 m. Břehový odběrný objekt je osazen česlemi a voda je vedena do sedimentačních jímek, kde dochází k usazení hrubších nečistot a suspendovaných látek a dále do čerpací stanice, odkud je voda přečerpávána s výškovým převýšením 65 m do jímky surové vody umístěné v objektu úpravy v závodě. Doplnění jímky surové vody z čerpací stanice u řeky je prováděno automaticky podle odběru vody.



Obr. 7 – vlevo lamelový usazovák, vpravo písková filtrace

Principem úpravy je chemická koagulace (čiření) v neutrální oblasti, filtrace a následující hygienické zabezpečení upravené vody. Z jímky surové vody je voda čerpána do reakční nádrže – reaktoru, před kterou je dávkován koagulant dle průtočného množství. Po vstupu do reakční nádrže je nadávkováno v závislosti na pH vápenné mléko a dochází zde k vysrážení mikrovloček. Dále je voda přepouštěna do flokulační nádrže, kde je přimícháván pomocný flokulant, aby došlo k vytvoření větších vločkových shluků, které jsou vhodné k sedimentaci v lamelovém separátoru (Obr. 7). Zařízení je osazeno dvěma lamelovými usazovák, kde dochází k oddělení vloček kalu od čisté vody. Odsazená voda přepadá do vyrovnávací nádrže a pomocí čerpadel je dopravována na pískovou filtraci. Písková filtrace (Obr. 7) je provozována pomocí dvou filtrů, kde je provozován jeden filtr a druhý je záložní. Za pískovou filtrací je voda dopravována do akumulárního vodojemu závodu o kubatuře 400 m³ po přepad. Před vodojemem je voda zbavena, pro hygienické zabezpečení užitkové vody, mikroorganismů, a to dávkováním chlornanu sodného. Z vodojemu nádrží úpravníků je čerpána pracím čerpadlem voda potřebná pro praní filtrů úpravníků.





Přebytečný kal vznikající při čiření a odpadní voda vznikající při praní pískových filtrů a čištění úpravníků jsou svedeny do kalové jímky umístěné vně objektu úpravy. Usazený kal je pravidelně vyčerpáván do ČBV.

Koagulant pro čiření se používá 50% síran hlinitý $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Pro dosažení neutrální oblasti pH při čiření je používán hydrát vápenatý $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dávkovaný ve formě cca 2,5% vápenného mléka. Polymerní flokulant – Praestol 2540 se připravuje v ředění 0,1–0,5 %. Pro hygienické zabezpečení vody je používán chlornan sodný NaClO v koncentraci 10–15 %.

Dávkování chemikálií se provádí pomocí samostatných dávkovacích čerpadel, které jsou ovládány v automatickém provozu. Chemikálie se připravují v samostatných plastových nádržích, které jsou osazeny rychloběžným míchadlem.

Zásoba upravené vody je ve vodojemu o objemu 400 m³. Do tohoto vodojemu je voda čerpána z čířiče přes pískové filtry. Z vodojemu je voda čerpána automatickou tlakovou čerpací stanicí ke spotřebě, tj. do rozvodu průmyslové a užitkové vody.

Kapacitní údaje:

1. Projektované výkony

• Čerpací stanice u řeky	300-600 l/min	36 m ³ /hod	864 m ³ /den
• Sedimentační jímka u řeky	72 m ³		
• Doba zdržení	2 hodiny		
• Čířič RVL	12 l/s	40 m ³ /hod	960 m ³ /den
• Zásoba upravené vody	400 m ³		
• Stálá zásoba požární vody	270 m ³		
• Čerpací AT stanice do provozu	17,5 l/s		

2. Provozované výkony

– Úpravna	30 m ³ /hod	22 hod/den	7 dní/týden
– Celkem	240 900 m ³ /rok		
– Maximálně	660 m ³ /den		
– Q _{z4}	7,6 l/s		
– Q _{max}	8,3 l/s		

3. Spotřeba chemikálií

– PREFLOC 40 % $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	64 kg /den	23,5 t /rok
• 9,25 kg (6,2 litrů) /100 m ³ vody		
– hydrát vápenatý $\text{Ca}(\text{OH})_2$	26 kg /den	9,5 t / rok
• 3,7 kg / 100 m ³ vody		
– chlornan sodný 15 % NaClO	28 l /den	10 m ³ rok
• 4 l / 100 m ³ vody		





4. Spotřeba vody na ÚV

- na přípravu dávkovaných roztoků chemikálií v průměru cca 3,3 m³ / den
- na proplachování a mytí v přípravě chemikálií v průměru cca 1,0 m³ / den
- na praní filtrů v průměru cca 39 m³ / den
- na mytí a oplachy v průměru cca 0,8 m³ / den

5. Množství odpadní vody a kalu z ÚV

- voda z praní a odkalování úpravníků po odsazení v kalové jímce
44,1 m³ /den 16 000 m³ /rok
- voda z mytí a proplachů v přípravě chemikálií po neutralizaci v neutralizační jímce
1,0 m³ /den 300 m³ / rok
- gravitačně zahuštěný kal po čiření v kalové jímce
0,4 m³ /den 160 m³ / rok

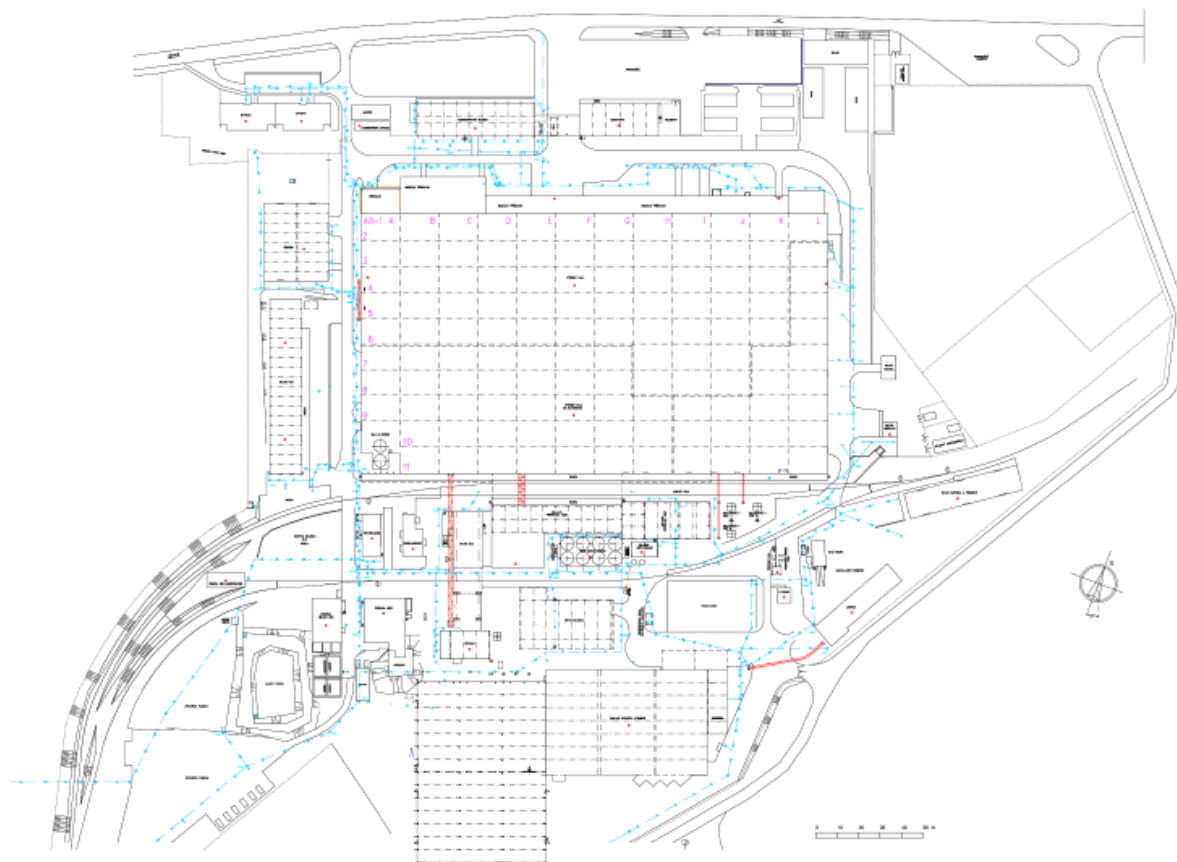
6. Upravená voda

- provozní výkon úpravny 660 m³ /den
240 900 m³ / rok
- množství upravené vody do rozvodu 616 m³ / den
224 840 m³ /rok
- dle výkonu AT čerpací stanice do rozvodu Q₁ 5,8 l /sek
Q₂ 11,7 l /sek
Q_{max} 17,5 l / sek

4.4 Odpadní vody

Odpadními vodami jsou vody technologické, splaškové a srážkové. Technologické odpadní vody jsou vedeny kanalizací na podnikovou čistírnu bílých vod a po přečištění jsou vypouštěny do řeky Lužnice. Splaškové vody jsou vedeny podnikovou kanalizací do kanalizace pro veřejnou potřebu a dále na městskou ČOV a po předčištění jsou vypouštěny do řeky Lužnice. Srážkové vody jsou vedeny srážkovou kanalizací přímo do řeky Lužnice. Schéma kanalizační sítě areálu Laufen CZ, s.r.o. je zobrazeno na *Obr. 8*.





Obr. 8 – situační schéma kanalizační sítě areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně

4.4.1 Splaškové odpadní vody

Splaškové odpadní vody jsou z areálu společnosti vypouštěny do veřejné kanalizace města Bechyně a odváděny na městskou ČOV na základě smluvního vztahu s Vodárenským sdružením Bechyně. Adresa přípojky PK1 na veřejnou kanalizační síť je Na Libuši 717 – Bechyně.

Společně se splaškovými odpadními vodami jsou z areálu zařízení do veřejné kanalizace svedeny také:

- vody z odlučovače ropných látek SORP 1-R na základě povolení OkÚ Tábor k vypouštění vod, zn. VH 7141/01 (viz příloha č. II/48 žádosti o vydání IP),
- vody z odlučovače olejů z mycí rampy na základě povolení OkÚ Tábor k vypouštění odpadních vod, zn. VH 1227/94-Ro,
- vody z odlučovače tuků z kuchyně a jídelny,
- vody ze zubní ordinace (v současné době nevyužívaná) na základě povolení OkÚ Tábor k vypouštění odpadních vod s obsahem zvláště nebezpečné závadné látky, zn. VH 816702-Ja (viz příloha č. II/46 žádosti o vydání IP).





4.4.2 Technologické odpadní vody

Technologické odpadní vody jsou svedeny z jednotlivých provozů do přečerpávacích jímek a dále na ČOV, kde probíhá čištění technologických odpadních vod koagulací s následnou sedimentací a filtrací. Po předčištění jsou odpadní vody vypouštěny do řeky Lužnice.

Dle rozhodnutí o změně integrovaného povolení vydaného Krajským úřadem Jihočeského kraje v červenci 2021 pro provozovnu Bechyně je společnosti Laufen CZ, s.r.o. povoleno vypouštět odpadní vody s obsahem nebezpečných látek do vod povrchových v místě – 749 819; –1 130 446 (souřadnicový systém S-JTSK, ověřeno v Centrální evidenci vodních toků). Vypouštění vod je tímto rozhodnutím omezeno na max. 23 l/s, průměrně 6,9 l/s, 18 000 m³/měsíc, respektive 200 000 m³/rok s emisními limity viz Tab. 15.

4.4.3 Čistírna odpadních vod

Čistírna bílých vod (dále jen ČBV) slouží k čištění technologických odpadních vod z výroby zdravotní keramiky. Znečištění těchto vod představují anorganické látky suspendované s výrazně hydrofobním charakterem, usaditelné i koloidní. Principem čištění je chemická koagulace s následující sedimentací a filtrací. Kal se po gravitačním zahuštění a po úpravě filtračního odporu polymerním flokulantem odvodňuje strojně na kalolisu (Obr. 9).



Obr. 9 -vpravo čířící nádrž, vlevo kalolis

Čiření bílých vod probíhá v nádržích (Obr. 9) o užitém objemu 160 m³. Přítok bílých vod je veden do jedné z čířících nádrží, další nádrže mají přítok uzavřen. Po naplnění první nádrže se přítok do ní uzavře a plní se další nádrž. V první nádrži se provede čiření. Proces začíná zapnutím míchání čířící nádrže tlakovým vzduchem a zahájí se přečerpávání roztoku koagulantu do čířící nádrže zapnutím příslušného čerpadla. Jako koagulant se používá PAX BL10, jehož hlavní složkou je polyaluminiumhydroxidchlorid. Odebere se vzorek nadávkované bílé vody a kontroluje se průběh sedimentace.





Pro dosažení lepšího vločkování se v případě špatně sedimentovatelných kalů přidává přípravek VTA L91 vyrobený na bázi hluboce podchlazeného org. polymeru v množství 10–20 g na m³ upravované vody. Při každé přidávané dávce se kontroluje průběh sedimentace až je uspokojivý a současně se v odebraném vzorku měří reakce pH. Uspokojivý průběh sedimentace by měl nastat při hodnotě pH 6–7. Pro dosažení optimálního pH vyčištěné vody odtékající ze závodu je používáno vápenné mléko, které je připravováno ve formě 10% vodní suspenze práškového Ca(OH)₂ rozmíchaného ve vodě. Čiřicí nádrž se ponechá v klidu sedimentovat po dobu minimálně 60 minut. Pokud to provozní podmínky dovolí, je doba sedimentace 2–3 hodiny. Vypouštění odsazené vody je nutno provádět vždy tak, aby nedošlo k nátoku usazovaného kalu do čisté vody. Kal ze dna čiřicí nádrže se vypustí do jedné ze dvou zahušťovacích nádrží a proudem vody se spláchne dno této čiřicí nádrže.

Z nádrže odsazené vody (objem 10 m³) je odsazená voda čerpána 2 čerpadly (Q 600 l/min pro 1 čerpadlo) na pískové rychlofiltry (2 ks pískových rychlofiltrů D 3000) a filtrovaná voda je shromažďována v nádrži vyčištěné vody o objemu 58 m³ a následně vypouštěna do řeky. Při běžném provozu 1 filtru je filtrační rychlost 5,09 m/hod, event. krátkodobě 10,18 m/hod, obě čerpadla a filtry pracují paralelně, pouze v době praní je v provozu pouze jeden z filtrů. Při zvýšení tlaku na vstupu do filtru nebo při zhoršení kvality filtrované vody se provede vyprání filtrů. Průměrná provozní doba jednoho filtru je cca 5 dní. Praní se provádí vodou a vzduchem. Prací voda se čerpá z nádrže vyčištěné vody pracím čerpadlem (Q 5000 l/min). Zdrojem tlakového vzduchu jsou 3 ks dmychadel v ČBV (3 x 540 Nm³/hod).

Při každém cyklu jedné čiřicí nádrže se vypustí ze dna čiřicí nádrže kal a spláchne se dno čiřicí nádrže do jedné ze dvou zahušťovacích nádrží (2x 29 m³). V průměru se jedná o cca 10 m³ kalu z jedné čiřicí nádrže. Po přepuštění kalu se může dle potřeby promíchat obsah zahušťovací nádrže tlakovým vzduchem. Zahušťovací nádrž se ponechá v klidu sedimentovat co možno nejdelší dobu. Následuje odpuštění odsazené vody pomocí plovákového zařízení do nádrže odsazené vody. Množství odsazené vody je v průměru cca 3–4 m³ z 10 m³ kalu. Po krátkém promíchání kalu v zahušťovací nádrži tlakovým vzduchem po dobu cca 2–3 minuty, je možno tento kal čerpat membránovým plnicím čerpadlem do kalolisu. Obě zahušťovací nádrže jsou ve střídavém provozu tak, aby vždy po naplnění kalem z čiřicí nádrže před dalším plněním, obsah zahušťovací nádrže sedimentoval co nejdelší dobu.

Zatížený kal gravitačně odsazený v zahušťovacích nádržích se plní vzduchomembránovými čerpadly (Q 100 l/min) do kalolisu (2x filtrační poloautomatický hydraulický kalolis K 800). Výkon plnicího čerpadla se reguluje automaticky podle vzrůstajícího tlaku v kalolisu. K ukončení plnění kalolisu dojde při vyrovnání tlaku kapaliny s tlakem stlačeného vzduchu pohánějící plnicí čerpadlo či od načasování času plnění. Filtrát z lisu odtéká do nádrže na kal z praní filtrů. Odvodněný kal je pásovým dopravníkem veden na dopravní prostředek (valník, kontejner) a následně odvážen.

Doplňujícím zařízením ČBV je kalový rybník o obsahu cca 1 500 m³. Je používán pouze v případě dlouhodobé poruchy kalolisu nebo v případě, že nelze úspěšně provést koagulaci v čiřicí nádrži (v důsledku nátoku nadměrného množství netypických příměsí v bílých vodách).





Z kalového rybníka se po cca týdenní sedimentaci odsazená voda odčerpá zpět na vstup do ČBV. Kal usazený v rybníku se ponechá vysušit a v rypném stavu se po vybagrování vyveze na skládku.

Kapacitní údaje ČBV:

1. Bílé vody

- množství v průměru 450 m³/den, 150 000 m³/rok (včetně čištění jímek a svodů bílých vod)
- Q₂₄ = 12,2 l/sec
- Q_{max} = 23 l/sec
- Přibližné ukazatele znečištění:
 - nerozpuštěná látka NL 5–25 g/l (prům. 15 g/l)
 - rozpuštěná látka RL 600–800 mg/l
 - reakce pH 8,0–9,0 (prům. 8,5)

2. Spotřeba chemikálií

- | | | |
|---------------|------------|------------|
| – BAX – BL 10 | 125 kg/den | 45 t/rok |
| – VTA-32 | 125 kg/den | 45 t/rok |
| – VTA-F-92 | 3,3 kg/den | 1,15 t/rok |

event.

- | | | |
|---|------------|---------------------------|
| – chlorid železitý FeCl ₃ tekutý | 870 l/den | 313,2 m ³ /rok |
| – hydrát vápenatý Ca(OH) ₂ | 157 kg/den | 55 t/rok |
| – Sokoflok 20 | 1,1 kg/den | 385 kg/rok |

event. na místo chloridu železitého

- | | | |
|--|-----------|-----------|
| – PREFLOC 40 % Fe ₂ (SO ₄) ₃ | 588 l/den | 312 t/rok |
|--|-----------|-----------|

3. Spotřeba vody na ČBV

- na přípravu dávkovaných roztoků chemikálií cca 4,5-7 m³/den
- na praní plachetek, mytí a oplachy v průměru max. 12,0 m³/den

4. Zahuštěný kal

- množství v průměru 7,5 t/den 2 750 t/rok
- sušina tohoto kalu je v průměru 70 %
- jedná se o anorganický kal ve složení kaolin, živec, jíly, vápno, písek namleté střepy, Fe(OH)₃

5. Vyčištěná voda

- množství v průměru 500 m³/den, 160 000 m³/rok
- Q₂₄ = 12,2 l/sec
- Q_{max} = 23 l/sec
- Zbytkové znečištění (průměry rozborů z akr. laboratoře):

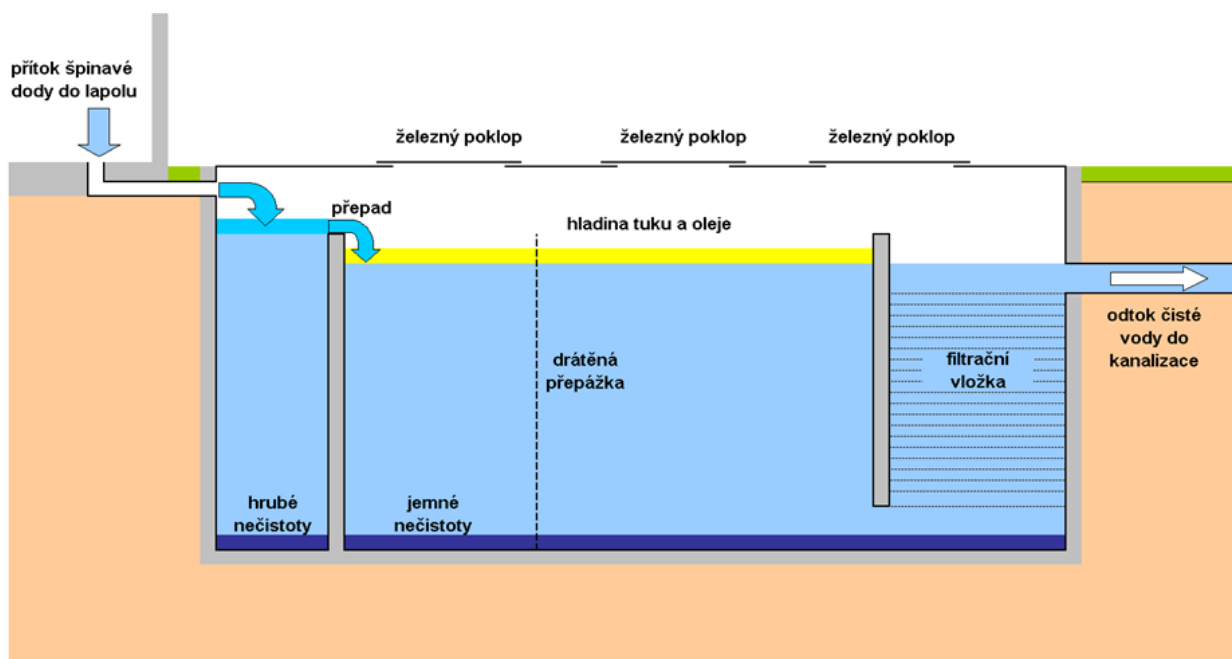




• nerozpuštění látky NL	1–7 g/l	prům. 3 g/l
• reakce pH	6,0–8,0	prům. 7,0
• Ba	0,01–0,22 mg/l	prům. 0,18 mg/l
• CHSK _{Cr}	20–30 mg/l	prům. 25 mg/l

4.4.4 Odlučovač olejů

Odlučovač olejů umístěný za mycí rampou je určen k předčištění vod použitých k mytí vozidel na mycí rampě před vypuštěním do splaškové kanalizace. Jedná se o vybetonovanou jímku o rozměrech 1 m x 2,5 m x 1,5 m, do níž je vloženo samotné zařízení odlučovače svařené z PP desek. Odlučovač olejů se skládá ze tří komor. První má vstup znečištěné vody. Voda prochází přes drátěnou přepážku do druhé komory. V této komoře je svislá stěna 20 cm nad hladinou a dvacet centimetrů nad dnem. V poslední třetině je zabudováno filtrační zařízení (fibroil) na zachycení zbytků mastnoty a malá jímka napojená na odtok do kanalizace vedoucí na městskou čistírnu odpadních vod. Schéma zařízení je vyobrazeno na Obr. 10. Zařízení je kryto železnými poklopy umožňujícími volný přístup k zařízení. Odlučovač je navržen pro jmenovitý průtok (max. průtok 0,05 l/s; 4,7 m³/den; 240 m³/rok).



Obr. 10 – schéma odlučovače olejů pro předčištění odpadních vod z mycí rampy

Odlučovač olejů slouží k hrubšímu čištění zaolejované vody na základě rozdílných specifických vah vody a nečistot. Voda použitá na mytí automobilů na rampě nese mastnotu a další nečistoty do první komory odlučovače. Zde se usadí kamínky a písek. Lehké nečistoty v klidové zóně odlučovače vyplavou ke hladině. Listí, dřevo atd. se zachytí za drátěnou přepážkou. Vlivem gravitace kapičky oleje stoupají k hladině, kde vytvářejí olejový film a jemné mechanické nečistoty se usazují na dně. Vyčištěná voda podtéká svislou přepážku a





přechází do poslední komory. Zde je zabudováno filtrační zařízení, které zachytí další částice oleje. Předčištěná voda prochází do poslední jímky, která je napojena přímo na veřejnou kanalizaci. Lehký olej na hladině vytváří olejový film a písek, hlína zase na dně bahno, které na sebe nabaluje mazlavou složku ropných látek. Nejhrubší nečistoty se zachycují v koši vloženém do vpustě na vstupu do odlučovače v nejnižším bodě pod rampou. Foto odlučovače je na Obr. 11.



Obr. 11 – foto odlučovače olejů

V Tab. 8 je uveden seznam nebezpečných odpadů, které by se mohly v souvislosti s provozem odlučovače vyskytnout. Tyto odpady jsou předávány odborné firmě, která má oprávnění s nimi nakládat.



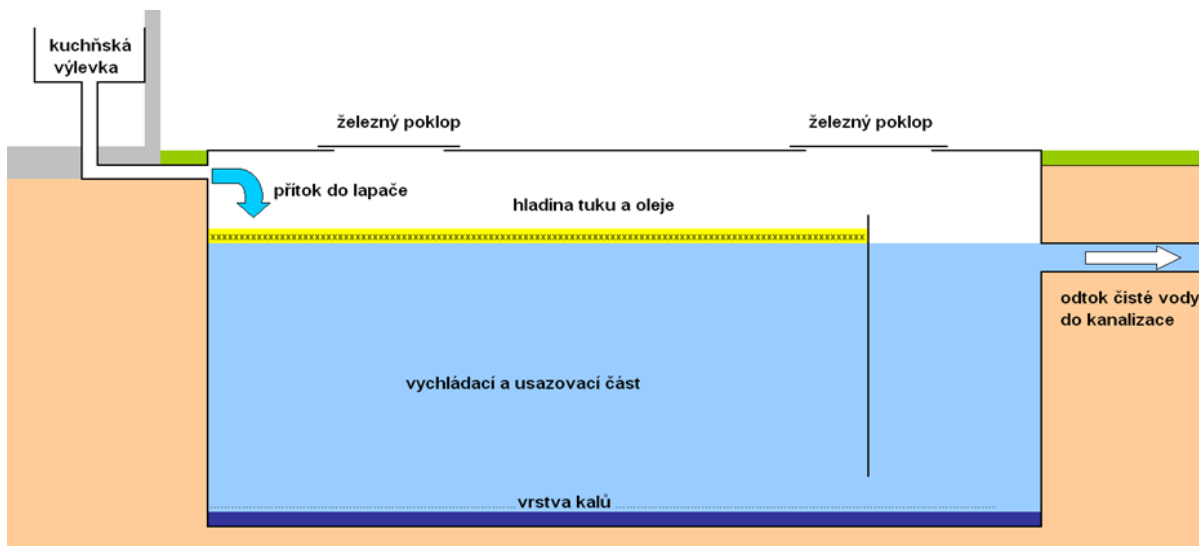


Tab. 8 – Seznam nebezpečných odpadů – zařízení odlučovač olejů

Kód druhu odpadu	Název odpadu	Kategorie	Popis manipulace
13 05 02	Kaly z odlučovačů oleje	N	Sběr do nádoby a přechodné skladování před předáním oprávněné osobě
13 05 03	Kaly z lapáků nečistot		
13 05 06	Olej z odlučovačů oleje		
13 05 07	Zaolejovaná voda z odlučovačů oleje		
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiál, čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné ropnými látkami	N	Vyjmutí z odlučovače a uložení do obalu k přepravě, přechodné skladování

4.4.5 Odlučovač tuků

Odlučovač tuků slouží k hrubému čištění mastných vod odcházejících z kuchyně po vaření nebo mytí nádobí. Obsahují hlavně tuky, oleje, detergenty a zbytky jídel. Na odlučovač nesmí být přivedeny splaškové odpadní vody. Jedná se o vybetonovanou podzemní jímku, která se skládá ze dvou komor. První má vstup znečištěné vody a zabírá $\frac{3}{4}$ objemu celého lapače. Voda prochází pod přepážkou do druhé komory. Přepážka je svislá stěna 20 cm nad dnem a 20 cm nad hladinou. Druhá komora je již napojena na odtok do kanalizace vedoucí na městskou čistírnu odpadních vod v Bechyni. Zařízení je kryto železnými poklopy umožňujícími volný přístup k celému zařízení na zachytávání tuků a olejů. Schéma zařízení je vyobrazeno na Obr. 12.



Obr. 12 - schéma odlučovače tuků pro předčištění odpadních vod ze závodní kuchyně





Znečištěné vody přicházejí za tepla do lapače, kde se ochlazením vyloučí tuky v pevné formě a oleje. Jsou lehčí než voda, plavou po hladině a vytváří až několikacentimetrovou mazlavou vrstvu tuků. Na dně se usazují organické látky a vše, co strhne proud do výlevky, tj. hadry a drobné plastové předměty. S přibývajícím množstvím detergentů přidávaných na mytí je více mastnoty a olejů rozptýleno ve vodě a odchází z lapače přes měrný objekt na městskou čistírnu odpadních vod. Lapač slouží k velmi hrubému předčištění mastných vod.

Do odpadního potrubí výlevky v kuchyni je automatickým dávkovačem dodáván mikrobiologický přípravek. Mikroorganismy obsažené v tomto přípravku využívají pro své životní pochody tuky obsažené v přitékající vodě a výsledkem jejich činnosti je hladina lapače pokrytá slabou pěnou. Foto odlučovače tuků je na Obr. 13.



Obr. 13 – foto odlučovače tuků

V Tab. 9 je uveden seznam nebezpečných odpadů, které by se mohly v souvislosti s provozem odlučovače vyskytnout. Tyto odpady jsou předávány odborné firmě, která má oprávnění s nimi nakládat.





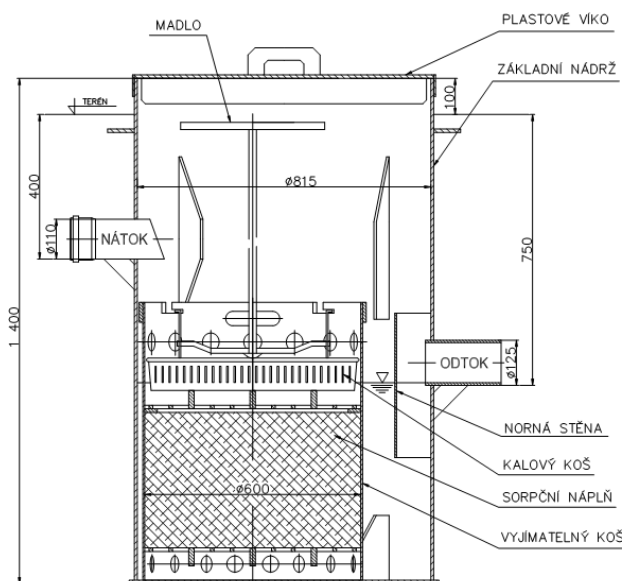
Tab. 9 - Seznam nebezpečných odpadů – zařízení odlučovač tuků

Kód druhu odpadu	Název odpadu	Kategorie	Popis manipulace
13 05 02	Kaly z odlučovačů oleje	N	Sběr do nádoby a přechodné skladování před předáním oprávněné osobě
13 05 03	Kaly z lapáků nečistot		
13 05 06	Olej z odlučovačů oleje		
13 05 07	Zaolejovaná voda z odlučovačů oleje		

4.4.6 Odlučovač ropných látek

Sorpční odlučovač ropných látek SORP 1-R je zařízení určené k čištění srážkových vod z otevřených zpevněných ploch o rozloze do 150 m². Je navržen pro znečištění ropnými látkami z čerpací stanice o měrné hmotnosti do 1 g/cm³, s koncentrací znečištění do 100 mg/l.

Sorpční odlučovač typu SORP 1-R je navržen pro jmenovitý průtok 1 l/s, max. průtok 2 l/s (krátkodobě při náporovém dešti) a sestává se ze základní nádrže válcového tvaru, do níž je vložen vyjímatelný koš se sorpční náplní a předřazený kalový koš pro zachycení sedimentů a plovoucích nečistot. Schéma sorpčního odlučovače je vyobrazeno na Obr. 14.



Obr. 14 – foto a schéma sorpčního odlučovače ropných látek SORP 1-R

Splachovaná voda je svedena ze srážkových sběračů do nátokového potrubí, nebo natéká přímo dešťovou vpustí na kalový koš, kde dochází k usazení hrubých mechanických nečistot prostou sedimentací. Přes kalový koš a vrchní vyjímatelný rošt voda protéká do nádoby



nosiče sorbentu na sorpční náplň FIBROIL. V sorpčním filtru se využívá dynamické adsorpce, tj. procesu, při kterém voda znečištěná ropnými látkami protéká stabilní vrstvou sorbentu, jehož povrch je pro vodu prakticky nesmáčivý, kdežto ropné látky jsou adsorbovány. Rozhraní mezi vyčerpanou vrstvou a čerstvým sorbentem se během procesu posouvá směrem ke spodní části vrstvy (výstupu ze sorpčního koše). Životnost sorbentu je závislá na vstupním znečištění nerozpuštěnými látkami a koncentraci ropných látek na vstupu. Po průtoku sorbentem vytéká vyčištěná voda otvory pod pevným roštem do prostoru základní nádrže a odtud dále potrubím DN 125 do splaškové kanalizace.

V Tab. 10 je uveden seznam nebezpečných odpadů, které by se mohly v souvislosti s provozem odlučovače vyskytnout. Tyto odpady jsou předávány odborné firmě, která má oprávnění s nimi nakládat.

Tab. 10 - Seznam nebezpečných odpadů – zařízení odlučovač ropných látek

Kód druhu odpadu	Název odpadu	Kategorie	Popis manipulace
13 05 02	Kaly z odlučovačů oleje	N	Sběr do nádoby a přechodné skladování před předáním oprávněné osobě
13 05 03	Kaly z lapáků nečistot		
13 05 06	Olej z odlučovačů oleje		
13 05 07	Zaolejovaná voda z odlučovačů oleje		
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiál, čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné ropnými látkami	N	Vyjmutí z odlučovače a uložení do obalu k přepravě, přechodné skladování

4.4.7 Množství vypouštěných odpadních vod

Množství splaškových odpadních vod a jiných odpadních (Tab. 11), které jsou vypouštěné do kanalizace pro veřejnou potřebu, je měřeno přímo. Měřící zařízení není ve vlastnictví odběratele. Osazení, údržbu a výměnu provádí provozovatel. Povinnosti provozovatele a odběratele jsou dány smlouvou o dodávce vody a odvádění odpadních vod č. 521/2009. Limitní množství odvádění odpadních vod je stanoveno smlouvou na 100 000 m³/rok. Limitní množství nebylo ve sledovaném období překročeno. Velká část (v průměru za sledované období 86 %) odebírané pitné vody je použita pro technologické účely, a není tudíž vypouštěna do kanalizace pro veřejnou potřebu.





Tab. 11 – množství vypouštěných splaškových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu

Číslo odběru	Adresa	Množství za rok [m ³ /rok]		
		2019	2020	2021
Odebrané množství pitné vody		48 714	45 895	52 716
Pitná voda pro technologické účely		41 997	39 625	46 243
10-20	Bechyně, Na Libuši 717	6 717	6 270	6 473

Množství vypouštěných vod z ČBV je měřeno vodoměrem. Dle rozhodnutí o změně integrovaného povolení vydaného Krajským úřadem Jihočeského kraje v červenci 2021 má povoleno společnost Laufen CZ, s.r.o. - závod Bechyně vypouštět technologické vody v množství max. 23 l/s, průměrně 6,9 l/s, 18 000 m³/měsíc, respektive 200 000 m³/rok. Toto množství nebylo ve sledovaném období překročeno.

Tab. 12 – Množství vody vypuštěné do toku Lužnice společností Laufen CZ, s.r.o.

	Množství za rok [m ³ /rok]		
	2019	2020	2021
Vody vypuštěné ČBV	145 571	134 791	169 043

4.4.8 Kvalita vypouštěných odpadních vod

Splaškové odpadní vody jsou vypouštěny do kanalizace pro veřejnou potřebu na základě smlouvy č. 521/2001 o dodávce vody a odvádění odpadních vod. Touto smlouvou je dána povinnost dodavateli zajistit pro odběratele odběr vzorků vypouštěných odpadních vod v četnosti 4x ročně (Rtuť v četnosti 1x ročně). Limity znečištění splaškové odpadní vody vypouštěné na městskou ČOV dle kanalizačního řádu schváleného městským úřadem Tábor, obor životní prostředí, č. j. 58631/2012/3Ja z 1. 2. 2013, jsou uvedeny v Tab. 13.

Tab. 13 – limity znečištění splaškové vody vypouštěné na městskou ČOV

Ukazatel		Průměr	Maximum	Bilančně
		mg/l	mg/l	kg/rok
Kyselost	pH	6-8	5-10	
Biol. spotřeba kyslíku	BSK ₅	600	800	18 000
Chem. spotřeba kyslíku	CHSK _{Cr}	800	1 600	24 000
Nerozpustné látky – 105 °C sušené	NL	400	500	12 000
Rozpuštěné anorg. sole	RAS	800	1 200	24 000
Fosfor celkový	Pc	10	30	300
Ropné látky	NEL	5	15	150
Veškeré extrah. látky	Tuky	100	200	1 500
Tenzidy aniontové		5	20	500
Kadmium	Cd	0,01	0,1	1,00
Rtuť	Hg	0,01	0,05	1,00





Limity znečištění splaškových vod nebyly ve sledovaném období překročeny. Výsledky rozborů splaškových vod jsou znázorněné v Tab. 14.

Tab. 14 – Výsledky rozborů splaškových odpadních vod v letech 2019–2020

Ukazatel	Průměr za rok [mg/l]			Bilančně [kg/rok]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
pH	7,6	7,5	7,5			
BSK ₅	151	179	253	1 016	1 122	1 639
CHSK _{Cr}	391	455	567	2 628	2 853	3 667
NL	201	300	343	1 352	1 881	2 217
RAS	278	260	268	1 864	1 630	1 732
P _c	3,4	2,1	4,1	23	13	27
NEL	0,2	0,655	1,085	1	4	7
Tuky	10	22	36	67	137	232
Tenzidy aniontové	3,6	3,825	4,075	24	24	26
Cd	<0,01	<0,01	<0,01	0,0134	0,0125	0,0129
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	0,0005	0,0009	0,0006

Znečištění technologických vod představují anorganické látky suspendované s výrazně hydrofobním charakterem, usaditelné i koloidní. Pevnou fází odpadních vod tvoří živec, kaolin, křemen, jíly, sádra, písek, mleté keramické střepy, vodní sklo a malé množství solí kobaltu, zinku a barya, z organických látek je přítomno např. ztekucovadlo.

Dle rozhodnutí o změně integrovaného povolení vydaného Krajským úřadem Jihočeského kraje v červenci 2021 má povoleno společnost Laufen CZ, s.r.o.- závod Bechyně vypouštět technologické vody do vod povrchových v případě splnění emisních limitů (Tab. 15) a minimálně 12 x ročně zajistit odběry a rozборы vzorků vypouštěných odpadních vod na odtoku vyčištěných odpadních vod z ČBV prostřednictvím oprávněné laboratoře, a to v ukazatelích znečištění NL, Ba, CHSK_{Cr} a pH. Minimálně 4 x ročně rozšířit analýzu znečištění o ukazatele toxicity a ukazatele znečištění AOX.

Tab. 15 - limity znečištění technologické vody vypouštěné do řeky Lužnice

Ukazatel	Emisní standard „p“ [mg/l]	Emisní standard „m“ [mg/l]	Maximální množství [t/rok]
NL	20,0	40,0	2,00
Ba	0,8	1,5	0,16
CHSK _{Cr}	70,0	120,0	7,00
pH	7-8		-
AOX	0,1	-	-





Limity znečištění technologické vody vypouštěné do toku Lužnice nebyly ve sledovaném období překročeny. Výsledky rozborů vyčištěné vody z ČBV jsou znázorněné v Tab. 16

Tab. 16 – Výsledky analytických rozborů vzorů vod vypouštěných do Lužnice

Ukazatel	Průměr za rok [mg/l]			Bilančně [kg/rok]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
NL	2,267	2,950	2,633	332	398	445
Ba	0,236	0,204	0,244	35	28	41
CHSK _{Cr}	27,917	32,333	18,250	4092	4358	3085
AOX	0,097	0,098	0,143	14	13	24
pH	7,717	7,542	7,580	-	-	-

4.5 Srážkové vody

Srážkové vody nejsou využívány jako zdroj vody. Srážkové vody se dělí na zaolejované srážkové vody (z mycí rampy a čerpací stanice) a srážkové vody nezaolejované. Srážkové vody zaolejované jsou vedeny po předčištění na odlučovači olejů nebo ropných látek do kanalizace pro veřejnou potřebu. Srážkové vody nezaolejované jsou vypouštěny do srážkové kanalizace, která ústí do recipientu Lužnice.

4.5.1 Množství srážkových vod

Součinitel odtoku Ψ byl určen pro pozemky ve vlastnictví společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně, které jsou odvodněny srážkovou kanalizací. Kritériem pro určení hodnoty součinitele odtoku Ψ je způsob využití území, resp. druh povrchu a sklon povrchu. Druh povrchu byl určen v rámci analýzy využití území. Sklon terénu byl určen na základě mapových podkladů ve formě DMT ČUZK³. Hodnoty součinitele odtoku byly určeny tabelárně podle ČSN 75 6101. Průměrná hodnota součinitele odtoku pro celý areál (plocha 0,13 km²) byla spočítána jako vážený průměr z hodnot jednotlivých pozemků. Součinitel odtoku pro celý areál je 0,58. Výpočet množství vypouštěných nezaolejovaných srážkových vod je uveden v Tab. 17.

³[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(jl3zqo4papzilop5rrsvopga\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=302](https://geoportal.cuzk.cz/(S(jl3zqo4papzilop5rrsvopga))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=302) (zobrazeno 22. 8. 2022)





Tab. 17 - Výpočet množství vypouštěných srážkových nezaolejovaných vod

Povrch	Plocha	Odtokový součinitel	Redukovaná plocha	Srážkový úhrn	Přepočet
	S [m ²]	Ψ	Sr [m ²]	h [roč]	Q [roč]
Střechy o půdorysném průmětu odvodňované plochy do 100 m ²	673	1,0	637	506,46	340,8
Střechy o půdorysném průmětu odvodňované plochy nad 100 m ²	53 785	0,9	48 407	506,46	24 516,0
Asfaltové a betonové plochy do 1 % sklonu	14 756	0,7	10 329	506,46	5 231,3
Asfaltové a betonové plochy (sklon 1–5 %)	16 811	0,8	13 449	506,46	6 811,3
Dlažba s pískovou spárkou	1 755	0,6	1 053	506,46	533,3
Upravené štěrkové plochy	1 447	0,4	579	506,46	293,1
Komunikace se vsakováním	1 244	0,2	249	506,46	126,0
Plochy kryté vegetací	43 318	0,1	4332	506,46	2 193,9
Součet neredukovaných ploch za všechna odběrná místa			Σ S [m ²]		133 789
Součet redukováných ploch za všechna odběrná místa			Σ Sr [m ²]		79 069,9
Roční množství srážkových vod za všechna odběrná místa			Q (roč) = ΣSr [m ²] * h (roč) [m ³ /rok]		40 045,7

4.5.2 Kvalita srážkových vod

Kvalita srážkových vod není přímo měřená v areálu Laufen CZ, s.r.o. Hodnoty průměrných ročních analýz atmosférických srážek uvedené v Tab. 18 jsou převzány z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu⁴. Průměrné hodnoty byly získány na lokalitě Kamýk-Všeteč (Kód lokality: CKAMB) a jsou spočteny z týdenních hodnot.

⁴ https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/tab_roc_CZ.html (zobrazeno 24. 8. 2022)





Tab. 18 - Průměrná roční analýza atmosférických srážek

Látka	Jednotka	Rok			Průměr
		2019	2020	2021	
srážka	mm	40,9	55,7	52,8	49,8
vodivost	μS/cm	19,1	15,8	18,2	17,7
pH	-	5,6	5,8	5,4	5,6
Na ⁺	μg/l	182	205	201	196
K ⁺	μg/l	416	656	317	463
NH ₄ ⁺	μg/l	1 198	947	972	1 039
Mg ²⁺	μg/l	97	95	78	90
Ca ²⁺	μg/l	414	329	371	371
Mn	μg/l	19,7	17,3	20,7	19,2
Zn	μg/l	21,4	17,5	16,3	18,4
Al	μg/l	6	6	9	7
Fe	μg/l	4,0	4,0	4,7	4,2
F ⁻	μg/l	50	25	25	33
Cl ⁻	μg/l	328	484	408	407
NO ₃ ⁻	μg/l	2 734	1 908	3 802	2 815
SO ₄ ²⁻	μg/l	1 123	946	1 068	1 046

4.6 Recyklované vody

Recyklované vody v areálu společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně nejsou využívány.

4.7 Vodohospodářská bilance

Do areálu společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně vstupuje voda pitná z vodovodního řadu, srážková voda a voda technologická z toku Lužnice. Pitná voda je využívána pro sociální účely, pro přípravu hmot a glazur a pro oplachy forem. Technologická voda je využívána na přípravu licích hmot, oplachy a retuše výrobků. Srážkovou vodu společnost nevyužívá.

Splašková voda je vypouštěna do areálové kanalizace a dále kanalizace pro veřejnou potřebu a na městskou ČOV. Neznečištěné srážkové vody jsou vypouštěny srážkovou kanalizací do toku Lužnice. Potencionálně znečištěné srážkové vody jsou předčištěny na odlučovačích olejů nebo ropných látek a jsou svedeny do kanalizace pro veřejnou potřebu, dále na městskou ČOV. Technologické odpadní vody jsou vedeny do areálové ČBV, na které jsou vyčištěny před vypuštěním do toku Lužnice.

Bilance vstupní vody a měrného objektu odtoku z areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně je uvedena v Tab. 19.





Tab. 19 - Bilance vstupní vod a výstupu

Množství vody v m ³ /rok	2019	2020	2021
Vstup:			
technologická z řeky	107 301	103 814	128 811
pitná z řadu	48 714	45 895	52 716
Celkem	156 015	149 709	181 527
Výstup:			
Splašková do kanalizace	6 717	6 270	6 473
Vyčištěná do řeky	145 571	134 791	169 043
Vysušená ze šliky*	8 566	8 386	9 696
Odvezená od kalolisu*	755	583	465
Celkem	161 609	150 030	185 677
Rozdíl	-5 594	-321	-4 150

*odhad

V případě vody vysušené ze šliky se jedná o vodu vypařenou z výrobku v procesu sušení. Hodnota je vypočítaná z roční produkce výrobků za předpokladu, že se odpaří při výrobě 33 % vody. Voda odvezená od kalolisu je vypočítaná z předpokladu, že množství odpadu z kalolisu obsahuje 26 % vody.

Vzniklé rozdíly v bilanci vod mohou být způsobeny právě těmito předpoklady. Vzhledem k tomu, že je větší množství vod vypouštěných z areálu než dodávaných, můžeme vyloučit ztráty v potrubní síti.

4.8 Údržba a investice do vodohospodářské infrastruktury

Každoročně se provádí v plánované odstávce údržbové práce. Investice do stávajícího vodohospodářského systému však nebyly v posledních 5 letech prováděny. Opravy se provádí pouze v případech nezbytně nutných.

5 HODNOCENÍ SPOTŘEBY VODY V PODNIKU

5.1 Charakteristika spotřeby vody v podniku

Zde jsou uvedeny základní hodnoty spotřeby vody v podniku, a to jak v objemu celkově spotřebované vody, tak i ve vztahu k referenčním hodnotám. Toto porovnání je provedeno ve třech krocích:

- Definice současných výkonových charakteristik podniku
- Referenční hodnoty v oboru
- Porovnání s referenčními hodnotami





5.1.1 Definice současných výkonových charakteristik podniku

V této části je popsána současná spotřeba vody. Dále je proveden výpočet měrné spotřeby vody vztažené na zaměstnance a rok. Základní hodnoty ukazatelů spotřeby vody ve společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně jsou uvedeny v Tab. 20. Do areálu vstupuje voda z vodovodního řadu, která je využívána pro sociální účely, pro přípravu hmot a glazur a oplach polymerních forem. Dále vstupuje do areálu voda technologická využívaná pro přípravu hmot, pro oplachy zařízení a pracovních ploch a retuše výrobků.

Tab. 20 - Základní hodnoty ukazatelů spotřeby vody

popis	průměr 2019-2021	
odběr vody z řadu	49 108 m ³ /rok	4 092,4 m ³ /měsíc
odběr technologické vody	113 308 m ³ /rok	9 443,4 m ³ /měsíc
celkový odběr vody	155 930 m ³ /rok	12 994,2 m ³ /měsíc
celková spotřeba vody	162 417 m ³ /rok	13 534,7 m ³ /měsíc
objem výroby	18 035 tun/rok	
měrná spotřeba vody	0,72 m ³ /tun	
míra recyklace vody	0	
množství vypouštěných odpadních vod	165 772 m ³ /rok	

5.1.2 Referenční hodnoty v oboru

Soupis obvyklých hodnot spotřeby vody v oboru, případně hodnot obvyklých pro použité technologie, lze vyhledat v referenční dokument BAT (Best Available Techniques) nazvaný "BREF pro keramický průmysl (CER)" pro keramický průmysl. Dokument je výsledkem výměny informací podle Článku 16(2) Směrnice Rady 96/61/EC (Směrnice IPPC). Pro CZ-NACE 234 nebyly spotřeby vody, kromě procentuálního rozložení, nalezeny.

Voda je velmi důležitou surovinou, ale její množství, používané v jednotlivých sektorech a výrobních postupech se liší. Voda přidávaná přímo do keramické hmoty nevede k problémům s odpadní vodou, je následně odpařována do vzduchu během sušení a výpalu.

Odpadní vody, které vznikají jako výsledek zpracování surovin a při čištění strojního zařízení obvykle obsahují stejné suroviny a pomocné materiály jako ty, které jsou užívány ve výrobním procesu. Zpravidla jsou tyto směsi ve vodě nerozpustné. Odpadní voda z výroby vzniká převážně v případě, když jsou jílové materiály rozplavovány a suspendovány v tekoucí vodě během výrobního procesu a dále v procesu čištění míchacích, glazovacích a engobovacích jednotek a forem.

Odpadní vody, které vznikají jako výsledek zpracování surovin a při čištění strojního zařízení obvykle obsahují stejné suroviny a pomocné materiály jako ty, které jsou užívány ve výrobním procesu. Zpravidla jsou tyto směsi ve vodě nerozpustné.





Odpadní voda z výroby je ve většině případů zakalená a zbarvená vzhledem k velmi jemným suspendovaným částicům glazury a jílových minerálů (Tab. 21). Z chemického hlediska jsou tyto charakterizovány přítomností:

- suspendovaných částic: jílu, frit a nerozpustných silikátů obecně
- rozpuštěných aniontů: síranů
- suspendovaných a rozpuštěných těžkých kovů: např. olovo a zinek
- malých množství boru
- stopových množství organické hmoty (sítotisk a lepidla užívaná při glazování).

Tab. 21- BAT přidružené emisní hodnoty škodlivin ve vypouštěných odpadních vodách

Parametr	BAT AEL	Jednotka
Rozptýlené částice	50,0	mg/l
AOX	0,1	mg/l
Olovo	0,3	mg/l
Zinek	2,0	mg/l
Kadmium	0,07	mg/l

5.1.3 Porovnání s referenčními hodnotami

V závislosti na použitých surovinách, na typu použitého výrobního procesu a na požadovaných vlastnostech produktu se používají různá množství vody a surovin.

Spotřeba vody u mokrého způsobu je asi čtyřikrát vyšší než v případě suchého procesu. To znamená, že množství použité vody, která může být znovu využita ve stejném procesu přípravy suroviny, je při mokré metodě větší než při suché metodě.

Při mokré výrobní postup se surovina po smísení s vodou na obsah vlhkosti 42–50 % (vztaženo na suchý stav) mele za mokra v kulovém mlýnu. Následně probíhá formování, při které se materiál suší na obsah vlhkosti 5–6 %.

5.1.4 Souhrnné porovnání s BAT

Následující hodnocení je provedeno podle hledisek uvedených v příloze č. 3 zákona č. 76/2002 Sb.

a) Použití nízkoodpadové technologie

Zařízení je v dobrém technickém stavu a splňuje standardy pro nízko odpadovou technologii. Laufen CZ, s.r.o. v zařízení používá pro výrobu zdravotní keramiky zařízení s nízkou produkcí odpadu a používaná výrobní zařízení jsou na úrovni nezbytné pro dobrou kvalitu výrobků. V zařízení jsou realizovány principy předcházení vzniku odpadů.

b) Použití látek méně nebezpečných

Nebezpečné látky dle zákona č. 356/2003 Sb. a závadné látky dle zákona č. 254/2001 Sb., v platném znění, jsou používány v míře nezbytně nutné z užitného i ekonomického hlediska.





c) Srovnatelné procesy, zařízení či provozní metody, které již byly vyzkoušeny ve světovém měřítku

Obdobná technologie výroby se uplatňuje v zemích EU (např. Rakousko, Itálie, Francie, Španělsko).

d) Technický pokrok a změny vědeckých poznatků a jejich interpretace

Zařízení odpovídá principům BAT popsaným v návrhu BREF. Laufen CZ, s.r.o. neustále hledá možnosti, jak výrobní proces modernizovat (použití špičkových zařízení, automatický systém řízení apod.). Technologické jednotky jsou dodávány renomovanými výrobci na základě přísných výběrových řízení. Důraz je kladen zejména na osvědčené firmy s rozsáhlými referencemi.

e) Charakter, účinky a množství příslušných emisí do vody

Společnost dodržuje kvalitu vypouštěných průmyslových odpadních vod ČBV do vodního toku Lužnice, č.h. 1-07-04-092, ř. km 12,7 dle planého IPPC.

f) Doba potřebná k zavedení BAT

Zařízení odpovídá principům BAT dle návrhu BREF, je na špičkové technické úrovni, technologie i výrobní podmínky plně vyhovují současným požadavkům na výrobu sanitární keramiky.

g) Spotřeba a druh surovin používaných v technologickém procesu a jejich energetická účinnost

Provozovatel sleduje, eviduje a vyhodnocuje spotřebu paliv, energie, vody, surovin a dalších materiálů i ztráty energií za účelem dosažení jejich optimální spotřeby. Provozovatel sleduje stav všech spotřebičů energie a provádí jejich pravidelnou údržbu, pravidelnou kontrolu rozvodů tepla, vody, včetně uzavíracích a dalších armatur a odstraňuje závady. Pravidelně provádí všechny předepsané revize a okamžitě odstraňuje zjištěné závady. Průběžně seznamuje všechny zaměstnance se zásadami energeticky úsporného chování a provádění kontrol. Ve výrobním procesu se využívá ve výrobku cca 70 % surovin. Provozovatel postupně realizuje energeticky úsporná opatření dle energetického a podnikového auditu.

h) Požadavek prevence havárií a minimalizace jejich následků pro životní prostředí

Zařízení nespadá do působnosti zákona č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií.

Preventivní opatření k předcházení haváriím a řešení havárií jsou popsána provozních řádech a v havarijním plánu. Laufen CZ, s.r.o., má od listopadu 2003 přidělen certifikát ISO 9001:2001, recertifikace probíhá pravidelně (aktuální platnost certifikátu je do 14. 9. 2024).

Zařízení obsluhují osoby k tomu oprávněné a řádně zaškolené. Pracovníci obsluh jsou pravidelně seznamováni se základními povinnostmi v ochraně ovzduší. Jsou obeznámeni s PŘ a další provozní dokumentací v rozsahu daném jejich pracovní náplní.





6 IDENTIFIKACE RIZIK

Identifikace rizik nebo též analýza rizik, má za cíl nalézt rizika spojená s vodohospodářskou infrastrukturou a hospodařením s vodou v podniku obecně, určit pravděpodobnost jejich vzniku a definovat možné dopady do vlastní činnosti podniku, například na omezení výroby nebo jiných činností.

6.1 Ohrožení nedostatkem vody

Hlavním zdrojem vody pro výrobní činnost společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně je povrchová voda odebíraná z Lužnice. Dalším zdrojem je pitná voda dodávaná Vodárenským sdružením Bechyně. V případě nedostatku vody je vysoké riziko zejména na straně výroby, do které vstupuje velké množství vody. V případě, že by bylo omezeno odebírání vody z povrchových vod, nelze v současné době nahradit veškerou vstupující vodu do výroby vodou z vodovodního řádu města Bechyně z důvodu malé dimenze potrubních rozvodů a přípojky na veřejný vodovod. Ohrožení provozu může v dlouhodobém horizontu nastat, především v suchých obdobích.

Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně nemá v současnosti zpracovaný plán pro zvládání nedostatku vody a plán pro zvládání sucha.

6.2 Ohrožení suchem

6.2.1 Přímé ohrožení nedostatkem vody

Vzhledem k tomu, že nebylo v posledních pěti letech vyhlášeno vodoprávním úřadem opatření obecné povahy z důvodu nedostatku vody, je koeficient ohrožení suchem pro pitnou vodu roven 1. Nejnižší hodnota daného faktoru znamená minimální ohrožení suchem.

Koeficient ohrožení suchem pro povrchovou vodu je určen na základě polohy provozovny pomocí webové aplikace Sucho v krajině⁵. Koeficient je v tomto případě roven 4,67.

V Tab. 22 je vypočítán celkový faktor ohrožení suchem pro společnost Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně. Celkový faktor ohrožení suchem činí 3,56.

Tab. 22 – Celkový faktor ohrožení suchem

	Pitná voda	Povrchová voda
Odběr vody	49 108 m ³ /rok	113 308 m ³ /rok
Celková spotřeba vody	162 417 m ³ /rok	
Procentuální podíl spotřeby ze zdroje	30,24 %	69,76 %
Faktor ohrožení suchem zdroje	0,30	3,26
Celkový faktor ohrožení suchem	3,56	

⁵ <https://www.suchovkrajine.cz/nastroje/vodni-audit/> (zobrazeno 23. 8. 2022)





6.2.2 Ohrožení změnou kvality vody v důsledku sucha

Při případném suchu a s ním související zhoršení kvality odebírané pitné vody z veřejného vodovodu je kvalita pro výrobní činnost (přípravu glazur a hmot) podstatná. Zhoršenou kvalitou jsou ohroženi i zaměstnanci, kteří pitnou vodu využívají pro pitné účely a hygienu.

V případě zhoršení kvality odebírané vody z povrchové vody z důvodu sucha není kvalita pro výrobní činnost podstatná. S případným zhoršením kvality se upraví proces úpravy vod na areálové úpravně.

6.3 Rizika spojená s infrastrukturou

Hodnocení rizik spojených s infrastrukturou vychází především ze znalosti stáří a technického stavu infrastruktury. Některé rozvody pocházejí stále z období výstavby areálu, tedy ze 70. let (kap. 4.3.2).

Ztráty jsou sledovány dle denních bilancí. V případě náhlých změn v bilančním schématu dojde k včasnému zjištění havárie a jejímu řešení.

Rizikem je porucha na vodovodním řadu, na přípojce či ve vlastních rozvodech jak pitné, tak technologické vody. Dalším rizikem je havárie na areálové úpravně vod. V tomto případě by došlo k velkému omezení dodávky vody do výrobních procesů.

6.4 Rizika spojená s úpravou vody

V případě poruchy na areálové úpravně vod dojde k ztrátě zdroje vody pro výrobní procesy jako je příprava licích hmot, oplachy a retuše výrobků. Tento zdroj vody není za současného stavu vodohospodářství podniku možné dlouhodobě nahradit. Pro úpravnu vod je zpracován havarijní plán.

6.5 Rizika spojená s odpadní vodou

Rizika spojená s odpadní vodou jsou minimální. V souladu s § 13 odst. 4 zákona o integrované prevenci má společnost vytvořený plán opatření pro případ havárie obsažený v provozním řádu ČBV. Z předložených dat vyplývá, že jsou plněny všechny parametry, uvedené v rozhodnutí správního orgánu. V případě poruchy je ČBV doplněna o kalový (havarijní) rybník o projektované kapacitě 1 500 m³.

Společnost provádí pravidelné odběry vzorků (dle IPPC, smlouvy s Vodárenským sdružením Bechyně a smlouvou s Povodím Vltavy) jak u vypouštěných splaškových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu města Bechyně, tak u vod vypouštěných do toku Lužnice.

6.6 Rizika spojená se správou a zpracováním informací

Riziko ohledně správy a zpracování vodohospodářských dat je minimální. Data jsou pravidelně zálohována.





6.7 Rozvoj podniku

Rozvoj není plánován, proto hodnocení tohoto rizika je nerelevantní.

6.8 Souhrn rizikových faktorů

Tabelární souhrn identifikovaných rizik je uveden v

Tab. 23. Rizika jsou hodnocena podle pravděpodobnosti výskytu čísly 1-5 (1 – velmi nepravděpodobné, 5 – téměř jisté) a podle dopadu na provoz podniku čísly 1-4 (1 – minimální dopad, 4 – kritické ohrožení provozu). Výsledná rizika jsou vypočtena vynásobením pravděpodobnosti výskytu dopadem na provoz.

Definice četnosti:

- 1 – jedenkrát za pět a více let
- 2 – jedenkrát ročně a méně
- 3 – jedenkrát měsíčně až několikrát ročně
- 4 – jedenkrát týdně až několikrát měsíčně
- 5 – jedenkrát denně nebo trvale

Definice dopadu na provoz:

- 1 – případná událost nemá žádný významný vliv na provoz a je zvládnutelná bez mimořádných opatření
- 2 – událost přímo neovlivní výrobu, ale pro její zvládnutí je potřeba vynaložit zvýšené úsilí nebo přijetí zvláštních provozních opatření
- 3 – pro zvládnutí události je potřeba vynaložit větší úsilí, je potřeba provést odborný úkon, případně je potřeba využít služeb odborníka či specialisty, během řešení události může být omezen provoz podniku
- 4 – událost není běžnými prostředky zvládnutelná, způsobí závažné omezení, či úplné zastavení provozu

Tab. 23 - Souhrn rizikových faktorů

název rizika	pravděpodobnost výskytu rizika	dopad na provoz	výsledné riziko	stručný popis rizika
porucha na vodním přivaděči	2	2	4	Vodovodní přivaděč a potrubní rozvody jsou z doby výstavby areálu.
Ohrožení suchem	1	4	4	V případě suchého období a nízkého stavu vody v recipientu Lužnice bude omezen či znemožněn odběr povrchové vody. Náhrada vody





				z vodovodního řadu není možná z kapacitních důvodů přivaděče.
Porucha na úpravně vod	1	4	4	V případě poruchy na ÚV dojde k nedostatku vody potřebné k výrobě.
Porucha na ČBV	1	2	2	V důsledku zastaralé technologie může dojít k poruše na elektrických zařízeních nebo těsnosti van v důsledku čehož nebudou plněny vodopravní limity. Není daná vysoká hodnota rizika – je možnost použít havarijní rybník
správa VH dat	1	1	1	řídí se interní směrnici

7 VYHODNOCENÍ A NÁVRHY OPATŘENÍ

7.1 Pitná a technologická voda a distribuční soustava

Pro pitnou vodu nejsou navrhována žádná opatření. Současný stav je vyhovující.

Pitná voda je v současné době používána ve výrobě na přípravu glazur a licích hmot a dále pro oplachy polymerních forem. Z důvodu nedostačující kvality technologické vody a vyčištěné vody z ČBV nelze tyto vody využít místo pitné vody. Technologická voda sice podle limitů splňuje požadavky kvality pitné vody, avšak dle technologů výroby je stále nedostačující.

Dostatečnou kvalitu recyklovaných vod lze zajistit přidávkem nových technologických zařízení, která jsou blíže popsána v kapitole 7.5. Recyklace vody.

Pitnou vodu, která je doposud pro výrobní účely brána z povrchových vod lze rovněž nahradit srážkovou vodou, což bude diskutováno v 7.3.

7.2 Opatření na straně výrobního postupu nebo technologie výroby

Nebyla hodnocena.

7.3 Srážkové vody

Byla vypracována studie proveditelnosti na vybudování retenční nádrže společností AV ProENVI, s.r.o., květen 2022. Tato studie odpovídá potřebám pro retenci a akumulaci srážkových vod.





Srážkové vody lze využít z retenční nádrže pro přípravu technologické vody. Dle kvalitativních parametrů lze srážkovou vodu využít pro přípravu glazur, ale tento krok musí být prověřen a vyzkoušen technologem výroby.

Závěrečné shrnutí studie poukazuje na fakt, že za předpokladu vypořádání vlastnických vztahů k pozemkům potřebným pro výstavbu retenční vodní nádrže je na základě zjištěných a provedených výpočtů možné v navrženém profilu retenční nádrže vybudovat. Návrh jednotlivých prostorů (zásobní a retenční) a jejich objemů odpovídá předpokládaným potřebám vody v době nízkých vodních stavů na řece Lužnici a umožní efektivnější plánování a průběh výroby. Společnost by se v případě zásob vody v retenční nádrži nemusela obávat nedostatku vody pro výrobu a tím nucené zastavení výroby v době sucha. Zároveň bude díky zásobě vody a využití srážkových vod jímaných z prostor závodu minimalizovaná potřeba čerpání vody přímo z řeky, což bude mít pozitivní dopad na množství vody v řece. Roční bilance spočítaná společností ProENVI, s.r.o. je uvedena v Tab. 4.

Tab. 24 – bilance navrhované retenční vodní nádrže

Přítok Q_a	58 972	m ³ /rok (1,87 l/s)
Odtok Q_{330}	3 154	m ³ /rok (0,1 l/s)
Výpar	4 650	m ³ /rok
Zásobní prostor nádrže	11 550	m ³
Roční bilance nádrže	39 620	m ³ /rok

V Tab. 245 je uveden odhad úspory, náklady na pitnou vodu, odhad investičních nákladů a návratnost v případě retence vod v nádrži.

Tab. 245 - úspora vody a návratnost využitím retenční nádrže

Cena za 1 m ³ odebrané povrchové vody pro rok 2022	4,22	Kč/m ³
Spotřeba technologické vody	115 311	m ³ /rok
Úspora pitné vody navrhovanou technologií	39 620	m ³ /rok
Úspora pitné vody navrhovanou technologií	31,8	%
Cena odebrané vody bez DPH za rok – úspora	167 196	Kč/rok
Odhad investičních nákladů bez DPH (bez výkupu pozemků)	5 700 000	Kč
Návratnost*	34	let

***Návratnost 34 let je poměrně vysoká. V tomto výpočtu však není započítáno riziko, že bez retenční nádrže může dojít k opakovanému zastavení výroby a tím ke ztrátě zisku.**

Další možností využití srážkové vody je na splachování toalet. Jelikož by bylo potřeba vybudovat kompletně nové rozvody v celém areálu, bylo toto opatření vyhodnoceno v rámci investičních nákladů a návratnosti jako neekonomické.

7.4 Odpadní voda a stoková síť

Je diskutována v kapitole 7.5 Recyklace vody.





7.5 Recyklace vody

V minulosti probíhala recyklace téměř veškerého odtoku z ČBV. Vyčištěná voda byla pro účely využívající technologickou vodu vyhovující. Avšak objevili se zdravotní komplikace zaměstnanců – ekzémy (nebylo potvrzeno způsobení z důvodu recyklace, avšak bylo od tohoto kroku ustoupeno) a rovněž docházelo k zakoncentrování vod polutanty. Doporučujeme tedy přistoupit k recyklaci jedním z následujících způsobů:

1. Nahrazení části odebírané povrchové vody

Jedním z navrhovaných řešení je využívat vyčištěnou vodu z ČBV v nižším poměru vůči povrchové vodě. Recyklací vody z ČBV by se snížilo množství odebírané povrchové vody o dané procento. Voda by byla využívána pro stejné účely, jako je v současné době (oplachy pracovních ploch, na přípravu licích hmot a retuše výrobků apod.).

V Tab. 6 je uveden odhad úspory, náklady na povrchovou vodu, odhad investičních nákladů a návratnost v případě recyklace vody.

Tab. 26 – úspora vody a návratnost v případě recyklace technologické vody

Míra recyklace	10	20	30	40	50	%
Cena za 1 m ³ odebrané povrchové vody pro rok 2022	4,22					Kč/m ³
Spotřeba technologické vody	115 311					m ³ /rok
Úspora povrchové vody v případě recyklace	11 531	23 062	34 593	46 124	57 656	m ³ /rok
Úspora povrchové vody navrhovanou technologií	10	20	30	40	50	%
Cena odebrané vody bez DPH za rok – úspora	48 661	97 322	145 984	194 645	243 306	Kč/rok
Odhad investičních nákladů bez DPH*	0					Kč
Návratnost*	0					let

*Není zahrnuta spotřeba chemikálií

2. Využití recyklované vody k oplachům polymerních forem

Na oplachy polymerních forem je v současnosti využívána pitná voda. Pro tyto účely navrhujeme využívat vodu vyčištěnou na ČBV, která jinak odchází do recipientu. Vody z ČBV však obsahují velké množství nerozpuštěných látek (v průměru 2,6 mg/l ve sledovaném období), které uplývají na porézních polymerních formách a snižují tím jejich funkčnost. Vhodnou technologickou úpravou by vyčištěné vody z ČBV bylo možné recyklovat na oplachy polymerních forem a tím šetřit pitnou vodu.





Navrhovaným řešením je instalovat vhodné filtrační zařízení, které by snížilo obsah nerozpuštěných látek na požadované množství. V Tab.7 je uveden odhad úspory, náklady na pitnou vodu, odhad investičních nákladů a návratnost v případě recyklace vody.

Tab.27 - úspora vody a návratnost v případě recyklace technologické vody pro oplach forem

Cena vodného bez DPH pro rok 2022 ⁶	51,12	Kč/m ³
Spotřeba pitné vody	49 108	m ³ /rok
Úspora pitné vody navrhovanou technologií	18 000	m ³ /rok
Úspora pitné vody navrhovanou technologií	36,7	%
Cena odebrané vody bez DPH za rok – úspora	920 160	Kč/rok
Odhad investičních nákladů bez DPH	1 617 500	Kč
Návratnost*	2	roky

3. Využití recyklované vody k přípravě glazur a licích hmot

Dalším navrhovaným opatřením je využití recyklované vody z ČBV k přípravě glazur a licích hmot. Pro přípravu licích hmot a glazur je potřeba lepší kvalita vyčištěné vody z ČBV než na mytí forem, proto je nutné rozšířit technologii úpravy např. o reverzně osmotické zařízení. Tímto zařízením by bylo docíleno požadované kvality vody a došlo by k úspoře pitné vody, která je k těmto účelům v současné době využívána. V Tab. 258 je uveden odhad úspory, náklady na pitnou vodu, odhad investičních nákladů a návratnost v případě recyklace vody na přípravu glazur a licích hmot.

Nevýhodou tohoto řešení je zpracování retentátu a vyšší energetické nároky. Rozdíly v parametrech technologické a pitné vody jsou zejména konduktivita, obsah vápníku, hořčíku a obsah železa, který na finálním keramickém výrobku způsobuje optické vady.

Pitná voda dodávaná z veřejného vodovodu má průměrnou tvrdost vody 0,7 mmol/l (obsah Ca+Mg). Aby byla tato koncentrace docílena smícháním vody z reverzních osmóz a vody upravené, ředění by muselo být v poměru 1:3, kde jeden díl představuje vodu upravenou a 3 díly vodu z reverzně osmotického zařízení. Ročně je v průměru potřeba pro přípravu glazur přibližně 9 600 m³/rok vody. Aby bylo tohoto množství docíleno, muselo by být ročně vyrobeno alespoň 7 200 m³. Reverzně osmotické zařízení obvykle vyprodukuje okolo 25 % retentátu vůči permeátu, což je v tomto případě cca 1 800 m³/rok. Kapacita reverzních osmóz by tedy musela být alespoň 9 000 m³/rok resp. 0,3 l/s. Odhadované provozní náklady jsou 387 140 Kč/rok (provoz reverzní osmózy 0,7 kW/m³, cena kWh = 5-5,5 Kč, cena antiskalantu 2 Kč/m³).

⁶ <https://www.vs.bechynsko.cz/informace-pro-odberatele/vodne-a-stocne-cena/vodne-a-stocne-2022.html> (zobrazeno 25. 8.2022)





Tab. 258 - úspora vody a návratnost v případě recyklace technologické vody pro přípravu glazur a licích hmot

Cena vodného bez DPH pro rok 2022 ⁷	51,12	Kč/m ³
Spotřeba pitné vody	49 108	m ³ /rok
Úspora pitné vody navrhovanou technologií	9 600	m ³ /rok
Úspora pitné vody navrhovanou technologií	19,5	%
Cena odebrané vody bez DPH za rok – úspora	490 752	Kč/rok
Odhad investičních nákladů bez DPH	3 895 000	Kč
Návratnost*	8	let

7.6 Administrativa vodního hospodářství

Stávající administrativa vodního hospodářství se řídí podle platných interních předpisů, jsou zpracovány provozní i havarijní plány. Data jsou pravidelně sbírána a uchovávána v elektronické podobě na společném uložišti.

7.7 Souhrn opatření

Na závěr kapitoly je zpracován přehledný seznam všech výše navržených opatření s odhadem jejich efektivity. Z dosavadního průzkumu jsou zpracovateli vodního auditu známy následující oblasti s potenciálním zlepšením do budoucna:

- retenční nádrž srážkových vod
- recyklace vyčištěných odpadních vod z ČBV v poměru 10-50 % k upravené povrchové vodě
- využití recyklované vody z ČBV k oplachům polymerních forem
- využití recyklované vody z ČBV k přípravě glazur a licích hmot

Výstupy jsou uvedeny v Tab. 2926.

⁷ <https://www.vs.bechynsko.cz/informace-pro-odberatele/vodne-a-stocne-cena/vodne-a-stocne-2022.html> (zobrazeno 25. 8.2022)



Tab. 2926 – Souhrn opatření

Název opatření	Úspora vody v %	Úspora vody v m ³ /rok	Odhadované* investiční náklady [Kč]	Odhadované provozní náklady [Kč/rok]	Poznámka
Využití retenční nádrže	31,8	39 620	5 700 000	Nelze provést kvalifikovaný odhad	
Recyklace vyčištěných OV 10 %	10	11 531	0	Obdobné se stávající technologií	
Recyklace vyčištěných OV 20 %	20	23 062	0	Obdobné se stávající technologií	
Recyklace vyčištěných OV 30 %	30	34 593	0	Obdobné se stávající technologií	
Recyklace vyčištěných OV 40 %	40	46 124	0	Obdobné se stávající technologií	
Recyklace vyčištěných OV 50 %	50	57 656	0	Obdobné se stávající technologií	
Recyklace pro oplach polymerních forem	36,7	18 000	1 617 000	10 000	Vznik odpadního proudu s vyšším obsahem nerozpuštěných látek
Recyklace pro přípravu glazur a licích hmot	19,5	9 600	3 895 000	387 140	Zvýšení energetických nároků, vznik koncentráту z RO

* Uvedené investiční náklady jsou platné v době zpracování VA, nejsou kalkulovány případné stavební práce, jejichž rozsah je v tuto chvíli zcela neznámý.

7.8 Indikativní parametry opatření

Pro možnost budoucího jednoduchého zhodnocení efektivity podniku v oblasti vodního hospodářství a možnosti kontroly dopadů přijatých opatření, jsou definovány klíčové ukazatele, u kterých se předpokládá zlepšení v případě implementace navržených opatření.



Indikátor 1: Retence srážkové vody

Vybudováním retenční nádrže lze ročně využít v průměru 39 620 m³ srážkové vody, což představuje cca 31,8 % z celkové spotřeby technologické vody areálu Laufen CZ, s.r.o. - závod Bechyně.

Splnění indikátoru:

Indikátor je považován za splněný, pokud se podaří využít alespoň 15 % srážkové vody.

Indikátor 2: Recyklace vod pro ostatní výrobu

Znovuvyužíváním bílých odpadních vod pro technologické účely lze ročně ušetřit až 57 656 m³/rok, což odpovídá 50 % odebírané vody z Lužnice.

Splnění indikátoru:

Indikátor je považován za splněný, pokud se podaří znovuvyužít 10 % vody odtékající z ČBV.

Indikátor 3: Recyklace vod pro oplach polymerních forem

Znovuvyužíváním bílých odpadních vod pro oplachy polymerních forem lze ročně ušetřit až 18 000 m³/rok, což odpovídá 36,7 % odebírané pitné vody.

Splnění indikátoru:

Indikátor je považován za splněný, pokud se podaří snížit spotřebu pitné vody na oplachy forem alespoň o 20 %.

Indikátor 4: Recyklace vod pro přípravu glazur a licích hmot

Znovuvyužíváním bílých odpadních vod pro přípravu glazur a licích hmot lze ročně ušetřit až 9 600 m³/rok, což odpovídá 19,5 % odebírané pitné vody.

Splnění indikátoru:

Indikátor je považován za splněný, pokud se podaří snížit spotřebu pitné vody na přípravu glazur a licích hmot o 5 %.

8 ZÁVĚR

8.1 Závěrečné hodnocení

Společnost Laufen CZ, s.r.o. využívá pro výrobní i nevýrobní činnost pitnou vodu z vodovodního řádu města Bechyně. Pitná voda je využívána pro sociální účely, potřebu závodní kuchyně, a především pro přípravu glazur a licích hmot. Společnost odebírá pro technologické účely vodu z recipientu Lužnice, která je upravována na areálové úpravě vod. Srážkové vody nejsou využívány, jsou odváděny do recipientu srážkovou kanalizací. Pro odvod splaškových odpadních vod využívá společnost Laufen CZ, s.r.o. kanalizaci pro veřejnou potřebu. Pro odvod a čištění technologických odpadních vod má společnost v areálu





vybudovanou vlastní kanalizační sítí a ČBV. Vody jsou po čištění odváděny do recipientu spolu se srážkovými vodami.

Potenciální úspory vody lze hledat ve využití srážkových vod, v recyklaci vyčištěných odpadních vod a doúpravě povrchové vody na kvalitu pitné vody vyhovující požadavkům technologům výroby.

8.2 Splnění kritérií dobrého hospodaření s vodou v podniku

Kritéria dobrého hospodaření s vodou jsou hodnocena jako **b) částečně splňuje**, kdy naprostá většina oblastí by umožňovala hodnocení lepší, ale odvádění veškeré srážkové vody do srážkové kanalizace a nulová míra recyklace vyčištěné odpadní vody neumožňuje vyšší hodnocení.

8.3 Hodnocení kvality zpracovaného vodního auditu

Bodový základ zpracovaného vodního auditu je 515 bodů. Počet přidělených bodů je 485. V rámci zpracování VA bylo přiděleno 94 % bodů ze 100 %. Podrobný přehled bodové dotace je uveden v Příloze 6.





9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – blokové schéma areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně	11
Obr. 2 – situační schéma vodovodu Vodárenské sdružení Bechyňsko	12
Obr. 3 – poloha odběru povrchové vody z toku Lužnice	13
Obr. 4 – schéma rozvodů pitné vody v areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně	16
Obr. 5 – schéma rozvodů technologické vody v areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně	16
Obr. 6 – situační schéma kanalizační sítě areálu Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně	22
Obr. 7 – schéma odlučovače olejů pro předčištění odpadních vod z mycí rampy	26
Obr. 8 – schéma odlučovače tuků pro předčištění odpadních vod ze závodní kuchyně	28
Obr. 9 – schéma sorpčního odlučovače ropných látek SORP 1-R	30

10 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - Objem výroby v závodu Bechyně	10
Tab. 2 - Adresa přípojky na vodovod a limit dodávané vody do areálu.....	13
Tab. 3 - Množství odebraných vod z veřejného vodovodu ve sledovaném období.....	14
Tab. 4 - místo odběru a předpokládané roční množství odebírané vody z řeky Lužnice.....	14
Tab. 5 - množství odebrané vody z toku Lužnice za rok 2020 a 2021	15
Tab. 6 - vybrané ukazatele kvality pitné vody dodávané Vodárenským sdružením Bechyně....	17
Tab. 8 - jakost vyrobené vody na areálové úpravně vod	18
Tab. 9 - Seznam nebezpečných odpadů – zařízení odlučovač olejů	28
Tab. 10 - Seznam nebezpečných odpadů – zařízení odlučovač tuků	30
Tab. 11 - Seznam nebezpečných odpadů – zařízení odlučovač ropných látek	31
Tab. 12 – množství vypouštěných splaškových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu.....	32
Tab. 13 – Množství vody vypuštěné do toku Lužnice společností Laufen CZ, s.r.o.	32
Tab. 14 – limity znečištění splaškové vody vypouštěné na městskou ČOV	32
Tab. 15 – Výsledky rozborů splaškových odpadních vod v letech 2019–2020	33
Tab. 16 - limity znečištění technologické vody vypouštěné do řeky Lužnice.....	33
Tab. 17 – Výsledky analytických rozborů vzorů vod vypouštěných do Lužnice	34
Tab. 18 - Výpočet množství vypouštěných srážkových nezaolejovaných vod.....	35
Tab. 19 - Průměrná roční analýza atmosférických srážek	36
Tab. 20 - Bilance vstupní vod a výstupu	37
Tab. 21 - Základní hodnoty ukazatelů spotřeby vody	38
Tab. 22- BAT přidružené emisní hodnoty škodlivin ve vypouštěných odpadních vodách	39
Tab. 23 – Celkový faktor ohrožení suchem	41
Tab. 24 - Souhrn rizikových faktorů	43
Tab. 25 - úspora vody a návratnost využitím reverzně osmotické jednotky Chyba! Záložka není definována.	
Tab. 26 – bilance navrhované retenční vodní nádrže	45
Tab. 27 - úspora vody a návratnost využitím retenční nádrže.....	45
Tab. 28 – úspora vody a návratnost v případě recyklace technologické vody.....	46





Tab. 29 – Souhrn opatření49





11 PŘÍLOHY

11.1 Příloha č. 1: vstupní data

Byla použita tato vstupní data:

Bilance vody	22.08.2022 15:31	List Microsoft Exc...	118 kB
data k VA	17.08.2022 21:39	Dokument Micros...	4 395 kB
Denní množství vod a kalolisu 12.2020	12.08.2022 7:51	List Microsoft Exc...	273 kB
Denní množství vod a kalolisu 2019	12.08.2022 7:51	List Microsoft Exc...	268 kB
Denní množství vod a kalolisu 2021	12.08.2022 7:51	List Microsoft Exc...	263 kB
Integrované povolení - změna 6.2017vody	10.08.2022 11:59	Adobe Acrobat D...	183 kB
Integrované povolení - změna 7.2021 vyp...	10.08.2022 11:59	Adobe Acrobat D...	197 kB
Jakost vody vyrobené a vypouštěné	12.08.2022 7:50	List Microsoft Exc...	97 kB
KVALITA ZDROJŮ, množství	23.08.2022 14:25	List Microsoft Exc...	20 kB
LAUFEN_Bechyne_V	10.08.2022 14:19	Adobe Acrobat D...	198 kB
Měsíční produkce zboží	16.08.2022 9:16	List Microsoft Exc...	52 kB
Provozní řád ČBV 11.2019	10.08.2022 11:59	Dokument Micros...	173 kB
Provozní řád lapače tuků kuchyně 7.2012	12.08.2022 7:50	Dokument Micros...	5 055 kB
Provozní řád odlučovače MR 7.2012	12.08.2022 7:50	Dokument Micros...	5 035 kB
Provozní řád odlučovače SORP 7.2012	12.08.2022 7:50	Dokument Micros...	529 kB
Provozní řád ÚV 7.2012	19.08.2022 15:24	Dokument Micros...	138 kB
Přehled spotřeby vod 2019 - 2021	18.08.2022 8:42	List Microsoft Exc...	81 kB
Rozbory vod z ČBV, VSB - 2019	20.08.2022 1:34	List Microsoft Exc...	35 kB
Rozbory vod z ČBV, VSB - 2020	10.08.2022 11:59	List Microsoft Exc...	39 kB
Rozbory vod z ČBV, VSB - 2021	10.08.2022 11:59	List Microsoft Exc...	27 kB
Rozhodnutí Laufen	10.08.2022 14:22	Dokument Micros...	344 kB
SITUACE 2022	12.08.2022 7:51	Soubor DWG	407 kB
Smlouva Povodí Vltavy - dod. č. 1 2021	10.08.2022 12:00	Adobe Acrobat D...	110 kB
Smlouva Povodí Vltavy - dod. č. 2 2022 bez	10.08.2022 12:00	Adobe Acrobat D...	741 kB
Smlouva Povodí Vltavy 2020 OP	10.08.2022 12:00	Adobe Acrobat D...	1 856 kB
Smlouva Povodí Vltavy 2020	10.08.2022 12:00	Adobe Acrobat D...	1 951 kB
Smlouva VS Bechyňsko - Dod. č. 1 - limit...	10.08.2022 12:00	Adobe Acrobat D...	647 kB
Smlouva VS Bechyňsko 6.2009 - obch. po...	10.08.2022 11:59	Adobe Acrobat D...	170 kB
Smlouva VS Bechyňsko 6.2009	10.08.2022 11:59	Adobe Acrobat D...	1 372 kB
STRUČNÉ NETECHNICKÉ SHRUTÍ ÚDAJ...	23.08.2022 8:39	Dokument Micros...	68 kB
uzemni_plan_vykres_b	10.08.2022 12:22	Adobe Acrobat D...	11 330 kB
zprava_o_plneni_podminek_ip_za_2021	10.08.2022 14:21	Dokument Micros...	526 kB

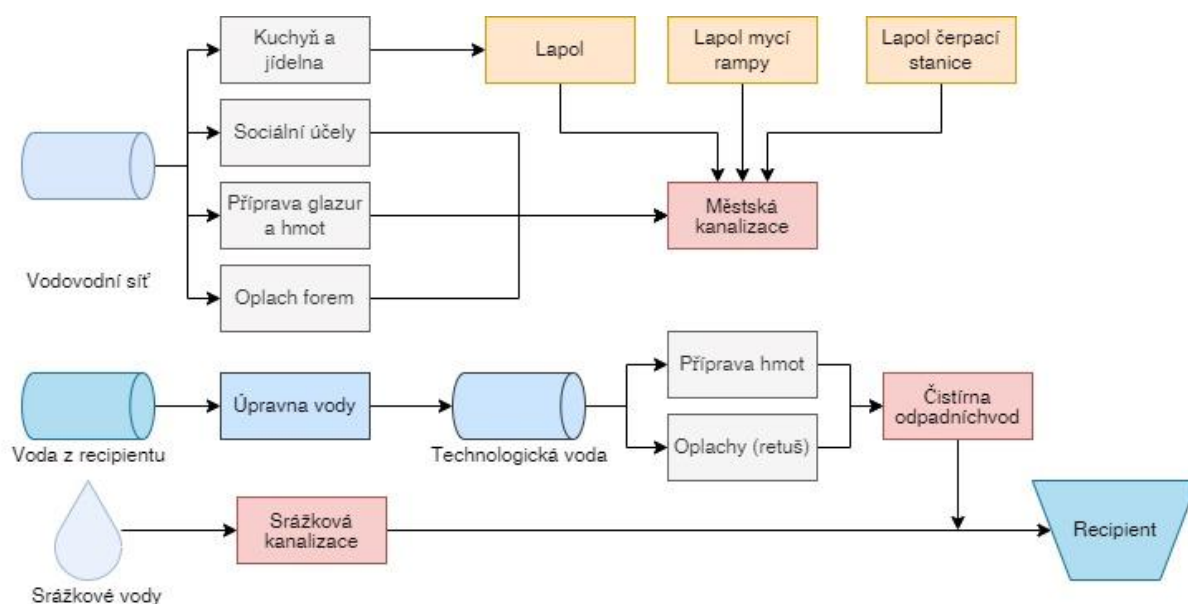




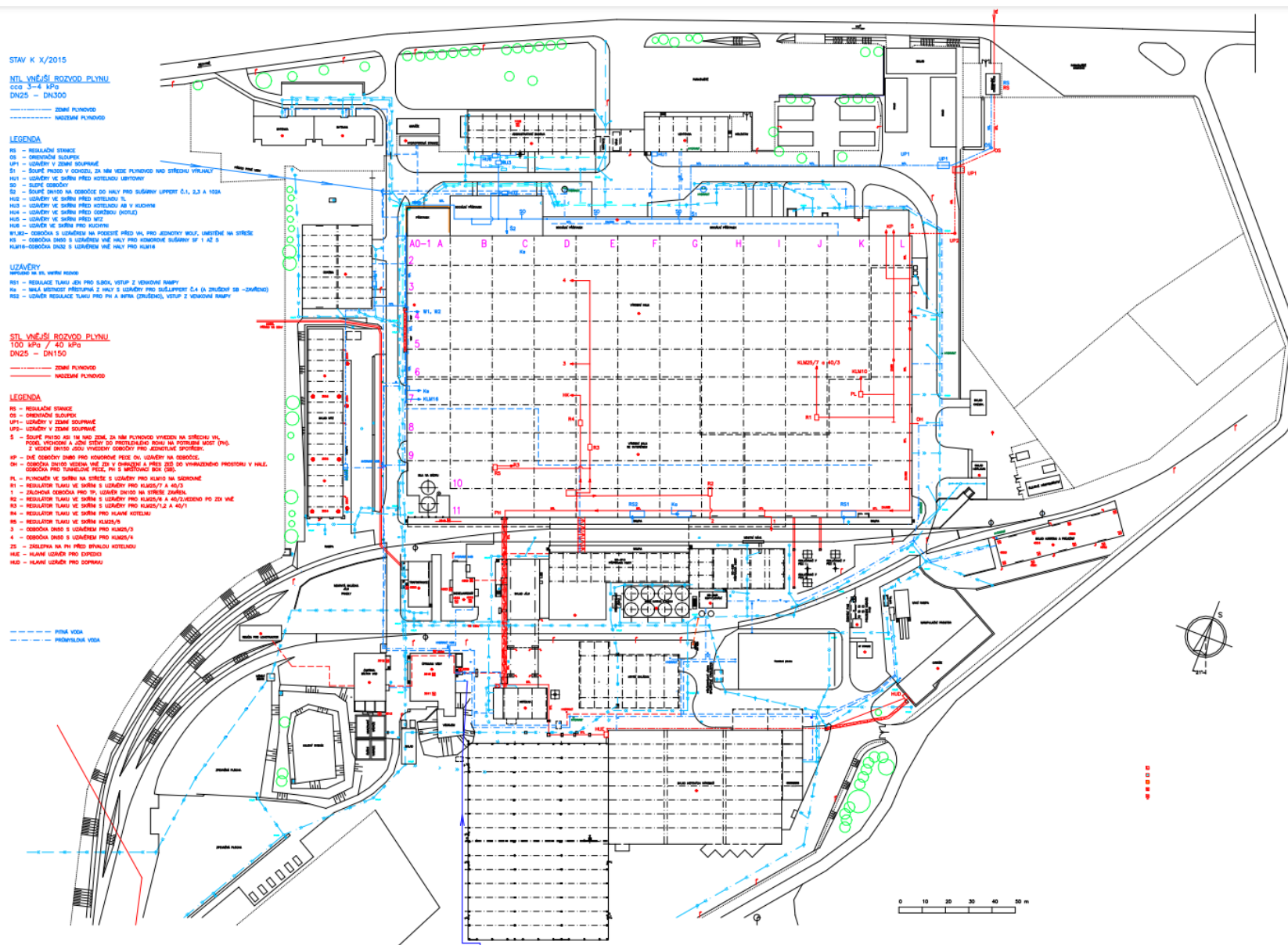
11.2 Příloha č. 2: vodohospodářská bilance

Množství vody v m ³ /rok	2019	2020	2021
Vstup:			
technologická z řeky	107 301	103 814	128 811
pitná z řadu	48 714	45 895	52 716
Celkem	156 015	149 709	181 527
Výstup:			
Splásková do kanalizace	6 717	6 270	6 473
Vyčištěná do řeky	145 571	134 791	169 043
Vysušená ze šliky	8 566	8 386	9 696
Odvezená od kalolisu	755	583	465
Celkem	161 609	150 030	185 677
Rozdíl	-5 594	-321	-4150

11.3 Příloha č. 3: schéma nakládání s vodou v podniku



11.4 Příloha č. 4: Generel společnosti Laufen CZ, s.r.o. – závod Bechyně





11.5 Příloha č. 5: SWOT analýza

SWOT analýza se zaměřuje na současný stav vodního hospodářství a snaží se najít jeho silné a slabé stránky a také definovat příležitosti ke zlepšení činnosti podniku a hrozby podniku ze strany vodního hospodářství.

SWOT ANALÝZA				CELKOVÉ SKÓRE		4		
Vodní audit průmyslového podniku								
	POZITIVNÍ			NEGATIVNÍ				
INTERNÍ	Silné stránky			Slabé stránky				
			Váha	Hodnocení			Váha	Hodnocení
	1	Vlastní vodohospodář	0,3	5	1	Nevyužití recyklace	0,6	1
	2	Data jsou vedena elektronicky	0,1	5	2	Nevyužití srážkových vod	0,4	1
	3	Vlastní ÚV	0,2	5	3			
	4	Vlastní ČOV	0,2	5	4			
	5	Rozvody pro recykl	0,2	5	5			
	Součet			5	Součet			-1
EXTERNÍ	Příležitosti			Hrozby				
			Váha	Hodnocení			Váha	Hodnocení
	1	Využití srážkových vod	0,4	4	1	Ohrožení suchem	0,8	5
	2	možnost recyklace	0,6	5	2	Stáří rozvodů	0,2	3
	3				3			
	4				4			
	5				5			
	Součet			4,6	Součet			-4,6





11.6 Příloha č. 6: hodnocení kvality zpracovaného vodního auditu

číslo	kapitola	položka	použito	relevantní	bodová dotace	přidělené body	bodový základ
1	podklady	osobní prohlídka podniku	100%	ANO	20	20	20
2		povolení k odběru vody	100%	ANO	5	5	5
3		povolení k vypouštění odpadních vod	100%	ANO	5	5	5
4		smlouva o odběru vody	100%	ANO	5	5	5
5		smlouva o vypouštění odpadních vod	100%	ANO	5	5	5
6		smlouva o předávce vody	100%	NE	5	0	0
7		odečty vodoměrů a jiných měřidel v podniku	100%	ANO	10	10	10
8		rozbory vstupní vody	100%	ANO	5	5	5
9		rozbory vystupující vody	100%	ANO	5	5	5
10		provozní řád vodovodu	100%	NE	10	0	0
11		provozní řád kanalizace	100%	NE	10	0	0
12		projektová dokumentace k prvkům vodního hospodářství	100%	NE	10	0	0
13	charakteristika podniku	kód NACE	100%	ANO	5	5	5
14		počet zaměstnanců	100%	ANO	5	5	5
15		definice hlavního výrobku, nebo výrobků	100%	ANO	5	5	5
16		popis výroby	100%	ANO	10	10	10
17		objem výroby za poslední tři roky, případně za jiné období	100%	ANO	20	20	20
18		objem výroby hlavního výrobku za poslední tři roky, případně za jiné období	100%	ANO	20	20	20
19	správa VH dat	informace, která vodohospodářská data jsou evidována	100%	ANO	5	5	5
20		informace jakým způsobem jsou vodohospodářská data evidována	100%	ANO	5	5	5
21		informace jak jsou vodohospodářská data vyhodnocována	100%	ANO	5	5	5
22		informace zda je určena osoba/pozice zodpovědná za VH data	100%	ANO	5	5	5





23	voda v podniku	definice hranic podniku z hlediska výroby	100%	ANO	20	20	20
24		definice hranic podniku z hlediska vodního hospodářství	100%	ANO	20	20	20
25	kapacita vodních zdrojů	definice povolených průměrných a maximálních odběrů vody ze zdrojů	100%	ANO	10	10	10
26		kapacita technologie produkujející vodu	100%	ANO	5	5	5
27		reálně využívané průměrné množství vody	100%	ANO	5	5	5
28		reálně využívané maximální množství vody	100%	ANO	5	5	5
29	ohrožení suchem	určení celkového faktoru ohrožení suchem	100%	ANO	10	10	10
30	úprava vody	popis technologie úpravy vody	100%	ANO	10	10	10
31		kapacita zařízení	100%	ANO	5	5	5
32		kvalita vystupující vody (požadovaná/reálná)	100%	ANO	5	5	5
33		kvalita vstupující vody (požadovaná/reálná)	100%	ANO	5	5	5
34		popis produkovaných odpadů	100%	ANO	5	5	5
35	vodovodní síť	popis vodovodní sítě podniku	100%	ANO	20	20	20
36	odpadní vody	průměrné množství produkované vody	100%	ANO	5	5	5
37		maximální množství produkované vody	100%	ANO	5	5	5
38		dobu po kterou jednotlivé proudy vznikají	100%	ANO	5	5	5
39		způsob likvidace odpadních vod	100%	ANO	5	5	5
40		popis technologie zneškodňování odpadních vod	100%	ANO	5	5	5
41		kvalita vstupující vody	100%	NE	5	0	0
42		kvalita vystupující vody (požadovaná/reálná)	100%	ANO	5	5	5
43	srážkové vody	popis nakládání se srážkovými vodami	100%	ANO	5	5	5
44	recyklované vody	popis recyklace vod v podniku	100%	NE	5	0	0
45		výpočet míry recyklace vod	100%	NE	5	0	0





46	vodohospodářská bilance	byla zpracována VH bilance	100%	ANO	20	20	20
47	vodohospodářská infrastruktura	popis údržby VH infrastruktury	100%	ANO	10	10	10
48		přehled investic do VH infrastruktury	100%	ANO	5	5	5
49	definice výkonových charakteristik	měrná spotřeba vody	100%	ANO	10	10	10
50		měrná spotřeba vody na hlavní výrobek	100%	ANO	5	5	5
51	referenční hodnoty v oboru	porovnání s referenčními hodnotami	100%	ANO	5	5	5
52		porovnání s historickými daty podniku	100%	ANO	5	5	5
53	riziková analýza	zpracování rizikové analýzy	50%	ANO	20	10	20
54	vyhodnocení a návrhy opatření	opatření v oblasti pitné a technologické vody	100%	ANO	5	5	5
55		opatření v oblasti výrobního postupu, nebo technologie výroby	100%	NE	5	0	0
56		opatření v oblasti odpadních vod a stokové sítě	100%	NE	5	0	0
57		opatření v oblasti recyklace vody	100%	ANO	5	5	5
58		opatření v oblasti srážkových vod	100%	ANO	5	5	5
59		opatření v oblasti administrativy vodního hospodářství	100%	NE	5	0	0
60		souhrn opatření	100%	ANO	10	10	10
61		byly definovány indikativní parametry opatření	100%	ANO	20	20	20
62	závěr	závětečné zhodnocení	100%	ANO	5	5	5
63		splnění kritérií dobrého hospodaření s vodou v podniku	100%	ANO	5	5	5
64	přílohy	1: vstupní data	100%	ANO	20	20	20
65		3: schéma nakládání s vodou v podniku	100%	ANO	5	5	5
66		4: SWOT analýza	100%	ANO	10	10	10
67		5: hodnocení odpovědného	0%	ANO	20	0	20





		hospodaření s vodou					
68		7: doklad o kvalifikaci zpracovatele	100%	ANO	20	20	20
69	bonus	měrná kampaň (kvantita)	100%	NE	50	0	0
70		měření složení vody	100%	NE	50	0	0
71		poloprovoz	100%	NE	100	0	0
72		provozní testování	100%	NE	50	0	0
73		laboratorní ověřování	100%	NE	50	0	0

výsledky	bodový základ	515
	přidělené body	485
	% přidělených bodů	94%
	bodový základ včetně bonusů	515
	přidělené body včetně bonusů	485
	% přidělených bodů včetně bonusů	94%





11.7 Příloha č. 7: doklad o kvalifikaci zpracovatele

Ing. Jana Křivánková, Ph.D.

<i>pracovní praxe</i>	05/2009 – nyní – ENVI-PUR, s.r.o. - technolog odpadních vod, VaV projekty - o provozování a vyhodnocení poloprovozních zařízení (testování biologicky těžko rozložitelných látek pomocí koagulace a MBR; testování pokročilých oxidačních procesů na odpadní vody z textilního průmyslu v kombinaci s MBR) - o laboratorní testy koagulace na průmyslových vodách - o presentace výsledků na odborných konferencích, publikace v odborných časopisech - o zpracovávání Vodního auditu dle Metodiky (MPO 713731/20/61400 Metodika hodnocení využívání vody na úrovni podniků) - o hlavní řešitel/člen řešitelského týmu výzkumných projektů podpořených TA ČR 01/2007 – 06/2009 – Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav technologie vody a prostředí - o pracovní pozice: odborný pracovník - o spoluúčast na projektu: EU project - Sixth framework programme, priority [1.1.6.3], [Global change and ecosystems] – REMOVALS – Reduction, modification and valorization of sludge (Production of organic substrate from sludge for enhancement of nutrient removal)
<i>Vzdělání:</i>	Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav technologie vody a prostředí
<i>Datum:</i>	09/2005-08/2009
<i>Dosažené vzdělání</i>	doktorské
<i>Disertační práce</i>	Production of organic substrate from wastewater sludges and its utilization at biological nitrogen removal
	Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta technologie ochrany prostředí, Ústav technologie vody a prostředí
<i>Datum:</i>	09/2000-06/2005
<i>Dosažené vzdělání:</i>	vysokoškolské
<i>Diplomová práce:</i>	Optimalizace procesu denitrifikace s využitím upravených čistírenských kalů jako organického substrátu

Ing. Gabriela Müllerová

<i>pracovní praxe</i>	8/2021 – nyní – ENVI-PUR, s.r.o. - technolog odpadních vod
<i>Vzdělání:</i>	Česká zemědělská univerzita v Praze, fakulta životního prostředí, studijní obor Vodní hospodářství/Voda v krajině
<i>Datum:</i>	09/2016-06/2021
<i>Dosažené vzdělání:</i>	vysokoškolské
<i>Diplomová práce:</i>	Využití biocharu k odstraňování vybraných kontaminantů z šedých vod

