

STUDIE ČOV NEMOCNICE RYCHNOV NAD
KNĚŽNOU VEDENÁ POD NÁZVEM
OBJEDNATELE:
„ ČOV – REVITALIZACE – STUDIE, ZD/15/447“.



Úvod

Předmětem díla je odborné zpracování studie, která zhodnotí jak možnost připojení stávající čistírny odpadních vod (dále také jen „ČOV“) v areálu Nemocnice Rychnov nad Kněžnou (dále také jen „nemocnice“) na městskou ČOV, tak revitalizaci stávající ČOV, v návaznosti na finanční náročnost. Bude vyhodnocen stávající stav ČOV s výhledem na další fungování areálu nemocnice i s ohledem na plánovaný rozvoj, který je uvažován cca 200 ekvivalentních obyvatel (dále jen EO).

V rámci studie je nutno vzít v potaz i dopad na životní prostředí a to především vliv na případný únik kontaminované vody do vodního toku Kněžná, který je součástí CHOPAV Orlické hory.

Požadovaný rozsah studie byl stanoven následovně:

Předmět a cíl posouzení,

Použité podklady,

Popis a vyhodnocení stávajícího stavu,

Technologické výpočty,

Návrh způsobu intenzifikace ČOV,

Rámcové ekonomické zhodnocení variant,

Shrnutí a závěry,

Doporučení dalšího postupu,

Výkresové výstupy.

V rámci studie byla prověřena i možnost zrušení ČOV a přepojení odpadních vod z celé nemocnice na centrální ČOV Rychnova nad Kněžnou.

Studie dále definuje stávající stav ČOV, vymezuje její provozní nedostatky, navrhuje opatření pro nápravu a dále varianty řešení pro zkapacitnění – intenzifikaci ČOV. Návrhy opatření splňují stále se zpřísňující požadavky na kvalitu vypouštěných vod i s ohledem na zvyšující se počet xenobiotik (léčiv) v odpadních vodách.

Samostatnou částí studie je zmapování areálové kanalizace v nemocnici.

Předmět a cíl posouzení

Předmět a cíl posouzení je částečně popsán v úvodu, pro rekapitulaci uvádíme pouze souhrn důležitých bodů řešených ve studii.

1. Posouzení kapacity stávající ČOV – včetně rozborů (provedena týdenní vzorkovací kampaň).
2. Dále jsou prověřena xenobiotika v odpadní vodě s vyhodnocením vlivu na rozsah intenzifikace. Vyhotovení vzorkovací kampaně i s ohledem na nejčastěji se vyskytující a sledovaná Xenobiotika v toku - dle zkušeností a vlastního monitoringu Povodí Labe s.p..
3. Posouzení možnosti napojení OV z nemocnice Rychnov nad Kněžnou na centrální ČOV města – vyřazení stávající nemocniční ČOV z provozu.
4. Zmapování provozu a stanovení rizik provozu stávající ČOV.
5. Možnost rozšíření ČOV – intenzifikace na cílový stav (cílový stav: vyhodnoceno stávající zatížení a uvažované rozšíření o 200 EO). Rozšíření a technické vystrojení ČOV, bude provedeno i s ohledem na xenobiotika v odpadních vodách.
6. Posouzení nátoků dešťových vod, včetně výpočtu jejich množství. V návrhu bude uvedena předpokládaná velikost dešťové zdrže.
7. Zmapování areálové kanalizace - nejedná se o kamerový průzkum, pouze o běžný pasport areálové kanalizační sítě se zaměřením povrchových znaků (poklopů, vpustí) pro stanovení rozsahu odváděného území na ČOV.
8. Závěrem studie je ekonomické zhodnocení, které určuje orientační cenovou náročnost investice pro bezproblémovou likvidaci odpadních vod z areálu nemocnice i v dalších letech.

Použité podklady a pojmy

Podklady použité při studii byly následující:

1. Vlastní pasportizace a digitalizace objektu stávající ČOV, včetně následného vyhotovení 3D modelu.
2. Podklady od provozovatele ČOV a to rozborů a průtoky za rok 2017/2018 pro stanovení stávajícího zatížení ČOV.
3. Provedená intenzivní týdenní vzorkovací kampaň na ČOV i s ohledem na nejčastěji se vyskytující a sledovaná xenobiotika v toku - dle zkušeností a vlastního monitoringu Povodí Labe s.p. (Rozbory viz níže)
4. Pochůzky v areálu a zmapování areálové kanalizace nemocnice s vytipováním problémových míst spojených s nátokem balastních vod do kanalizačního systému areálu nemocnice.
5. Konzultace s provozovatelem kanalizace při návrhu intenzifikace ČOV a popisu problémů provozu stávající ČOV.
6. Konzultace se zadavatelem studie.

Pojmy použité při studii:

Xenobiotika

Chemické látky, které se mohou vyskytovat v živých organismech, nicméně se v nich nevyskytují přirozeně. Xenobiotika jsou jakékoliv chemické látky nacházející se v živých organismech, které jsou ale v těchto organismech cizorodé v tom smyslu, že je organismy samy neprodukují a nejsou jejich přirozenou složkou, stejně jako nejsou běžnou součástí jejich stravy. V případě lidí se jedná o většinu léků, protože ty nejsou v lidském organismu produkovány přirozeně a nejsou ani konzumovány za běžných podmínek v běžné stravě.

Aktivní uhlí

Aktivní uhlí (adsorpční uhlí) je produkt vyráběný z uhlí, dřeva nebo kokosových ořechů. Může adsorbovat široké spektrum látek. Velký počet nejmenších pórů v relativně malém objemu vytváří adsorbenty se značně aktivní vnitřní plochou povrchu v rozmezí 800 – 1600 m².g⁻¹ (BET N₂). To znamená, že kávová lžička aktivního uhlí představuje povrch s plochou rovnající se fotbalovému hřišti. Je to enormní vnitřní povrch, který dává aktivnímu uhlí jeho jedinečnou schopnost adsorbovat

široký rozsah složek z kapalně i plynné fáze. Složka, která má být odstraněna, se uvede do styku s aktivním uhlím a difunduje potom do vnitřní sféry pórů. Tam jsou molekuly vázány slabými Van der Waalovými silami. Tento postup, při kterém se molekuly ukládají z kapalně nebo plynné fáze na pevné stěně, se nazývá adsorpce.

Bionosiče

Jsou materiály (výrobky) schopné na sebe vázat velké množství kolonií bakterií a tím zvyšovat stáří kalu např. v čistírnách odpadních vod. Dále jsou typy bionosičů, které obsahují prvky aktivního uhlí, čímž pomáhají odstraňovat xenobiotika (léčiva) z odpadní vody.

Aktivace (aktivační nádrž)

Biologické odstraňování dusíku spočívá v biochemické oxidaci amoniakálního dusíku na dusitany a dusičnany (procesy nitrifikace) a jejich následné odstraňování (denitrifikace). Nitrifikace probíhá ve dvou stupních. V prvním stupni se amoniakální dusík oxiduje na dusitany baktériemi. Ve druhém stupni se vzniklé dusitany oxidují na dusičnany mikroorganismy, které jsou přísně aerobní a jako zdroj uhlíku potřebují oxid uhličitý. Organické látky přítomné v odpadní vodě jsou odstraňovány při biologickém čištění pomocí směsné kultury mikroorganismů za přítomnosti kyslíku. Tento aktivovaný kal se dá oddělit od čisté vody sedimentací.

Denitrifikace (denitrifikační nádrž)

Denitrifikace je opakem nitrifikace a znamená redukci dusičnanů a dusitanů oxidované formy dusíku přítomné v odpadní vodě na dusík nebo kyslíčnky dusíku. Denitrifikační procesy probíhají v anoxických podmínkách. Oxidovaných forem dusíku mohou organismy využívat asimilačně nebo disimilačně. Nitrátová asimilace je proces redukce dusičnanů na amoniak k získání dusíku pro syntézu buněčné hmoty. Nitrátová disimilace (anoxická respirace) je proces, při kterém organismy využívají dusičnanový dusík jako konečný akceptor elektronů místo molekulárního kyslíku. Protože dusík nemůže být současně využit pro syntézu buněčné hmoty, potřebují denitrifikační bakterie dusík amoniakální nebo dusík z aminoskupin.

Dosazovací prostor (dosazovací nádrž)

Ze dna dosazovacího prostoru odčerpáván vratný kal do denitrifikace (nucená recirkulace). V dosazovací nádrži je navíc řešeno napouštění předzahuštěného kalu do kalojemu. Vyčištěná odpadní voda je odváděna dále do recipientu. Aktivovaný kal při běžném provozu v čistírně narůstá. Při překročení vhodného množství kalu je nutné tento přebytek odstranit – přečerpat do kalojemu.

Kalojem

Kalojem je samostatná nádrž. Nádrž slouží pro uskladnění, zahuštění a aerobní stabilizaci přebytečného kalu z ČOV. V kalojemu je instalováno provzdušňování pomocí elementů – hrubá bublina.

Dešťová zdrž

Otevřená nebo krytá nádrž sloužící k akumulaci přívalových dešťových odpadních vod, zadržena voda je postupně vypouštěna (přečerpávána) do čistírny odpadních vod.

Balastní vody

Balastní vody jsou podzemní vody vnikající do kanalizačního potrubí vlivem jeho netěsnosti a nařezující je.

Terciální čištění

Terciární čištění slouží k dočištění odpadních vod, především k odstranění fosforu, nerozpuštěných látek a k hygienizaci vody (odstranění patogenů).

Vzorkovací kampaň – protokoly viz níže:



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1041/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2343	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2344	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2343	15.3.19 8:00	15.3.19 9:45	zákazník	slévaný 02 hod.	15.3.19	15.3.19	25.3.19
2344	15.3.19 8:00	15.3.19 9:45	zákazník	slévaný 02 hod.	15.3.19	15.3.19	25.3.19

Č.vzorku	Označení vzorku
2343	přítok na ČOV
2344	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2343	Č.vz. 2344
T vody	st. C	8,0	8,0
nerozp.l.	mg/l	338	4
pH		8,3	7,3
CHSK Cr	mg/l	930,0	18,0
BSK 5 PN	mg/l	280,0	2,1
N-NH4	mg/l	35	0,3
N celk.	mg/l	54	10
P celk.	mg/l	7,5	2

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	AZ15A	stanovení teploty - ČSN 757342	A	5%
N-NH4	AA12A	stanovení amonových iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Pcelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Ncelk., Norg., Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHSKr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%

A - akreditovaná zkouška N - neakreditovaná zkouška F - flexibilní rozsah akreditace
SA - subdodávka akreditovaná SN - subdodávka neakreditovaná

F - laboratoř může zařazovat do svého rozsahu bez posouzení akreditačního orgánu dodatečné činnosti. Může se to týkat matrice vzorku, dalších parametrů předmětu analýzy, výkonnosti dané metody (rozsah, nejistota) nebo vyvíjení další zkušební metody při zachování principu měření.



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1040/19
Ze dne: 28.3.2019 strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2315	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2316	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2315	14.3.19 8:00	14.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2316	14.3.19 8:00	14.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2315	přítok na ČOV
2316	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2315	Č.vz. 2316
T vody	st. C	8,5	8,0
nerozp.l.	mg/l	705	8
pH		7,8	6,9
CHSK Cr	mg/l	1800,0	20,0
BSK 5 PN	mg/l	440,0	2,5
N-NH4	mg/l	49,5	0,3
N celk.	mg/l	61	10
P celk.	mg/l	10	2,3

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem		
N-NH4	AA12A	stanovení amonných iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Poelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, N celk., Norg., Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpustných, nerozpustných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%

A - akreditovaná zkouška N - neakreditovaná zkouška F - flexibilní rozsah akreditace
SA - subdodávka akreditovaná SN - subdodávka neakreditovaná

F - laboratoř může zařazovat do svého rozsahu bez posouzení akreditačního orgánu dodatečné činnosti. Může se to týkat matrice vzorku, dalších parametrů předmětu analýzy, výkonnosti dané metody (rozsah, nejistota) nebo vyvíjení další zkušební metody při zachování principu měření.



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

**Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006**

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1037/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2283	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2284	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2283	11.3.19 8:00	11.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2284	11.3.19 8:00	11.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2283	přítok na ČOV
2284	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2283	Č.vz. 2284
T vody	st. C	10,5	9,0
nerozp.l.	mg/l	1070	2
pH		8,4	7,4
CHSK Cr	mg/l	690,0	23,0
BSK 5 PN	mg/l	230,0	1,1
N-NH ₄	mg/l	25	0,4
N celk.	mg/l	46	7
P celk.	mg/l	6	1,8

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem		
N-NH ₄	AA12A	stanovení amoniakálních iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO ₄ , Poulk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO ₂ , N-NO ₃ , N-ox., N-ox., N-ox. CFA - ČSN EN ISO 13393, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHSKr spektrofotometriky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometriky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%

A - akreditovaná zkouška N - neakreditovaná zkouška F - flexibilní rozsah akreditace
SA - subdodávka akreditovaná SN - subdodávka neakreditovaná

F - laboratoř může zařazovat do svého rozsahu bez posouzení akreditačního orgánu dodatečné činnosti. Může se to týkat matrice vzorku, dalších parametrů předmětu analýzy, výkonnosti dané metody (rozsah, nejistota) nebo vyvíjení další zkušební metody při zachování principu měření.



POVO DÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové
Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ

IČO: 70890005

DIČ: CZ70890005

tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1041/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2343	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2344	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2343	15.3.19 8:00	15.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	15.3.19	15.3.19	25.3.19
2344	15.3.19 8:00	15.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	15.3.19	15.3.19	25.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2343	přítok na ČOV
2344	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2343	Č.vz. 2344
T vody	st. C	8,0	8,0
nerozp.l.	mg/l	338	4
pH		8,3	7,3
CHSK Cr	mg/l	930,0	18,0
BSK 5 PN	mg/l	280,0	2,1
N-NH4	mg/l	35	0,3
N celk.	mg/l	54	10
P celk.	mg/l	7,5	2

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	AZ15A	stanovení teploty - ČSN 757342	A	5%
N-NH4	AA12A	stanovení amoniakálních iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Pcelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Ncelk., Norg., Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHSKr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpustitelných, nerozpustitelných látek. RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%

A - akreditovaná zkouška N - neakreditovaná zkouška F - flexibilní rozsah akreditace
SA - subdodávka akreditovaná SN - subdodávka neakreditovaná

F - laboratoř může zařazovat do svého rozsahu bez posouzení akreditačního orgánu dodatečné činnosti. Může se to týkat matrice vzorku, dalších parametrů předmětu analýzy, výkonnosti dané metody (rozsah, nejistota) nebo vyvíjení další zkušební metody při zachování principu měření.



POVO DÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1040/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA 8.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2315	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2316	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2315	14.3.19 8:00	14.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2316	14.3.19 8:00	14.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19

Č.vzorku	Označení vzorku
2315	přítok na ČOV
2316	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2315	Č.vz. 2316
T vody	st. C	8,5	8,0
nerozp.l.	mg/l	705	8
pH		7,8	6,9
CHSK Cr	mg/l	1800,0	20,0
BSK 5 PN	mg/l	440,0	2,5
N-NH ₄	mg/l	49,5	0,3
N celk.	mg/l	61	10
P celk.	mg/l	10	2,3

Uvedená nejistota je rozdílná nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem		
N-NH ₄	AA12A	stanovení amonných iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO ₄ , Pcelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO ₂ , N-NO ₃ , Ncelk., Norg., Nnorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%

A - akreditovaná zkouška N - neakreditovaná zkouška F - flexibilní rozsah akreditace
SA - subdodávka akreditovaná SN - subdodávka neakreditovaná

F - laboratoř může zařazovat do svého rozsahu bez posouzení akreditačního orgánu dodatečné činnosti. Může se to týkat matrice vzorku, dalších parametrů předmětu analýzy, výkonnosti dané metody (rozsah, nejistota) nebo vyvíjení další zkušební metody při zachování principu měření.



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ

IČO: 70890005

DIČ: CZ70890005

tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1037/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/2

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2283	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2284	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2283	11.3.19 8:00	11.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2284	11.3.19 8:00	11.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2283	přítok na ČOV
2284	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2283	Č.vz. 2284
T vody	st. C	10,5	9,0
nerozp.l.	mg/l	1070	2
pH		8,4	7,4
CHSK Cr	mg/l	690,0	23,0
BSK 5 PN	mg/l	230,0	1,1
N-NH4	mg/l	25	0,4
N celk.	mg/l	46	7
P celk.	mg/l	6	1,8

Uvedení nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem		
N-NH4	AA12A	stanovení amonijových iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-POM, Pcelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Ncelk., Norg., Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%

A - akreditovaná zkouška N - neakreditovaná zkouška F - flexibilní rozsah akreditace
SA - subdodávka akreditovaná SN - subdodávka neakreditovaná

F - laboratoř může zařazovat do svého rozsahu bez posouzení akreditačního orgánu dodatečné činnosti. Může se to týkat matrice vzorku, dalších parametrů předmětu analýzy, výkonnosti dané metody (rozsah, nejistota) nebo vyvíjení další zkušební metody při zachování principu měření.



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

3/2

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1039/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/3

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2289	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2290	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2313	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2314	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2289	13.3.19 8:00	13.3.19 9:45	zákazník	sléváný 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2290	13.3.19 8:00	13.3.19 9:45	zákazník	sléváný 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2313	13.3.19 8:00	14.3.19 6:00	zákazník	sléváný 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19
2314	13.3.19 8:00	14.3.19 6:00	zákazník	sléváný 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2289	přítok na ČOV
2290	výtok na ČOV
2313	přítok na ČOV
2314	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2289	Č.vz. 2290	Č.vz. 2313	Č.vz. 2314
T vody	st. C			9,0	
T vody	st. C	6,0	6,0		9,0
ncrozp.l.	mg/l	805	9	264	8
pH		7,0	7,4	7,6	6,9
CHSK Cr	mg/l	2000,0	19,0	630,0	21,0
BSK 5 PN	mg/l	500,0	1,8	310,0	1,8
N-NH4	mg/l	37	0,4	36,7	0,5
N celk.	mg/l	53	9	63	9
P celk.	mg/l	9,8	2,4	7,3	2,1
sulfamethoxazol	ng/l			<200	687
kofein	ng/l			157000	<200
trimethoprim	ng/l			1340	1540
carbamazepin	ng/l			821	2570
diclofenac	ng/l			540,00	840,00
ibuprofen	ng/l			21000,00	76,00
iomoprof	ng/l			129000	346000
iopromid	ng/l			<1000	<200
gabapentin	ng/l			1150	406
acetaminophen	ng/l			116000	85
sotalol	ng/l			300	27



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFÍ Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1039/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 2/3

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2289	Č.vz. 2290	Č.vz. 2313	Č.vz. 2314
atenolol	ng/l			<100	<20
metoprolol	ng/l			907	223
tramadol	ng/l			7400	2500
naproxen	ng/l			481	184
ketoprofen	ng/l			115	55
progesteron	ng/l			1810	<40
a-ethinylestradiol	ng/l			<0,80	<0,10
beta-estradiol	ng/l			32,00	<0,60
estrone	ng/l			76,00	0,34
klaritromycin	ng/l			10640	544
azitromycin	ng/l			623	103
metformin	ng/l			383000	1050

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měření zákazníkem	A	5%
T vody	AZ15A	stanovení teploty - ČSN 757342	A	15%
N-NH4	AA12A	stanovení amonných iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Poek. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	10%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Ncelk., Norg. Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	20%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1, 2	A	15%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	5%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	20%
nerozp. l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	30%
metoprolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
estrone	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sotalol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ibuprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
gabapentin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
carbamazepin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sulfamethoxazol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iomeprol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
naproxen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
metformin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ketoprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iopromid	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
tramadol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
klaritromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
kofein	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
diclofenac	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
a-ethinylestradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
atenolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
azitromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	25%
trimethoprim	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
progesteron	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
acetaminophen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
beta-estradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1038/19

Zc dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/3

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2285	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2287	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2286	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2288	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2285	12.3.19 8:00	12.3.19 9:45	zákazník	slévány 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2287	12.3.19 8:00	12.3.19 9:45	zákazník	slévány 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2286	12.3.19 8:00	13.3.19 6:00	zákazník	slévány 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19
2288	12.3.19 8:00	13.3.19 6:00	zákazník	slévány 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2285	přítok na ČOV
2287	výtok na ČOV
2286	přítok na ČOV
2288	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2285	Č.vz. 2287	Č.vz. 2286	Č.vz. 2288
T vody	st. C			9,5	8,0
T vody	st. C	10,5	9,0		
nerozp.l.	mg/l	144	<2	196	2
pH		8,0	7,1	8,1	7,3
CHSK Cr	mg/l	520,0	23,0	1000,0	24,0
BSK 5 PN	mg/l	190,0	1,9	300,0	1,8
N-NH4	mg/l	21,5	0,4	25,5	0,5
N celk.	mg/l	35	9	61	9
P celk.	mg/l	5,3	2	6	2,1
sulfamethoxazol	ng/l			331	680
kofein	ng/l			132000	281
trimethoprim	ng/l			1340	896
carbamazepin	ng/l			976	2590
diclofenac	ng/l			450,00	740,00
ibuprofen	ng/l			4000,00	45,00
omeprazol	ng/l			133000	335000
iopromid	ng/l			<1000	<200
gabapentin	ng/l			1750	840
acetaminophen	ng/l			239000	121
sotalol	ng/l			<100	<20



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1038/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 2/3

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2285	Č.vz. 2287	Č.vz. 2286	Č.vz. 2288
atenolol	ng/l			<100	<20
metoprolol	ng/l			1540	166
tramadol	ng/l			1610	2490
naproxen	ng/l			<100	36
ketoprofen	ng/l			309	<20
progesteron	ng/l			<200	<20
a-ethinylestradiol	ng/l			<0,80	<0,10
beta-estradiol	ng/l			26,00	<0,60
estrone	ng/l			64,00	0,38
klaritromycin	ng/l			<100	145
azitromycin	ng/l			312	148
metformin	ng/l			230000	921

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem	A	5%
T vody	AZ15A	stanovení teploty - ČSN 757342	A	15%
N-NH4	AA12A	stanovení amoných iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Poelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	10%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Noelk., Norg., Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	20%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	15%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	5%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	20%
nerozp. l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	30%
azitromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	25%
trimethoprim	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
progesteron	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
acetaminophen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
beta-estradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
carbamazepin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sulfamethoxazol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iomeprol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
naproxen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
metformin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ketoprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ibuprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sotalol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iopromid	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
estrone	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
metoprolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
gabapentin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
tramadol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
klaritromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
atenolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
diclofenac	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
a-ethinylestradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
kofein	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1039/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/3

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2289	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2290	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2313	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2314	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2289	13.3.19 8:00	13.3.19 9:45	zákazník	slévány 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2290	13.3.19 8:00	13.3.19 9:45	zákazník	slévány 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2313	13.3.19 8:00	14.3.19 6:00	zákazník	slévány 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19
2314	13.3.19 8:00	14.3.19 6:00	zákazník	slévány 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2289	přítok na ČOV
2290	výtok na ČOV
2313	přítok na ČOV
2314	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2289	Č.vz. 2290	Č.vz. 2313	Č.vz. 2314
T vody	st. C			9,0	
T vody	st. C	6,0	6,0		9,0
nerozp.l.	mg/l	805	9	264	8
pH		7,0	7,4	7,6	6,9
CHSK Cr	mg/l	2000,0	19,0	630,0	21,0
BSK 5 PN	mg/l	500,0	1,8	310,0	1,8
N-NH4	mg/l	37	0,4	36,7	0,5
N celk.	mg/l	53	9	63	9
P celk.	mg/l	9,8	2,4	7,3	2,1
sulfamethoxazol	ng/l			<200	687
kofein	ng/l			157000	<200
trimethoprim	ng/l			1340	1540
carbamazepin	ng/l			821	2570
diclofenac	ng/l			540,00	840,00
ibuprofen	ng/l			21000,00	76,00
iomeprol	ng/l			129000	346000
iopromid	ng/l			<1000	<200
gabapentin	ng/l			1150	406
acetaminophen	ng/l			116000	85
sotalol	ng/l			300	27



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1039/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 2/3

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2289	Č.vz. 2290	Č.vz. 2313	Č.vz. 2314
atenolol	ng/l			<100	<20
metoprolol	ng/l			907	223
tramadol	ng/l			7400	2500
naproxen	ng/l			481	184
ketoprofen	ng/l			115	55
progesteron	ng/l			1810	<40
a-ethinylestradiol	ng/l			<0,80	<0,10
beta-estradiol	ng/l			32,00	<0,60
estrone	ng/l			76,00	0,34
klaritromycin	ng/l			10640	544
azitromycin	ng/l			623	103
metformin	ng/l			383000	1050

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem		
T vody	AZ15A	stanovení teploty - ČSN 757342	A	5%
N-NH4	AA12A	stanovení amonijových iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Pcelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Ncelk., Norg., Nammg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometriky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometriky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp. l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAŠ gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%
metoprolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
estrone	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sotalol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ibuprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
gabapentin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
carbamazepin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sulfamethoxazol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ioneprol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
naproxen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
metformin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ketoprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iopromid	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
tramadol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
klaritromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
kofein	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
diclofenac	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
a-ethinylestradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
atenolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
azitromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
trimethoprim	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	25%
progesteron	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
acetaminophen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
beta-estradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Víta Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1038/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 1/3

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA č.1264 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
Laboratoř je držitelem povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost čj. 50760/2006 vydaného 9.10.2006 s platností do 31.12.2026.
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
Výsledky rozboru se týkají pouze předmětu analýz a nenahrazují jiné dokumenty.

Č.vzorku	Místo odběru	Materiál	Hloubka (m)
2285	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2287	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2286	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	
2288	Rychnov nad Kněžnou nemocnice ČOV	odpadní voda	

Č.vzorku	Zahájení odběru	Ukončení odběru	Odebral	Typ odběru	Evidováno	Zahájení analýz	Ukončení analýz
2285	12.3.19 8:00	12.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2287	12.3.19 8:00	12.3.19 9:45	zákazník	slévavý 02 hod.	14.3.19	14.3.19	20.3.19
2286	12.3.19 8:00	13.3.19 6:00	zákazník	slévavý 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19
2288	12.3.19 8:00	13.3.19 6:00	zákazník	slévavý 24 hod.	14.3.19	14.3.19	27.3.19

Č. vzorku	Označení vzorku
2285	přítok na ČOV
2287	výtok na ČOV
2286	přítok na ČOV
2288	výtok na ČOV

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2285	Č.vz. 2287	Č.vz. 2286	Č.vz. 2288
T vody	st. C			9,5	8,0
T vody	st. C	10,5	9,0		
nerozp.l.	mg/l	144	<2	196	2
pH		8,0	7,1	8,1	7,3
CHSK Cr	mg/l	520,0	23,0	1000,0	24,0
BSK 5 PN	mg/l	190,0	1,9	300,0	1,8
N-NH4	mg/l	21,5	0,4	25,5	0,5
N celk.	mg/l	35	9	61	9
P celk.	mg/l	5,3	2	6	2,1
sulfamethoxazol	ng/l			331	680
kořein	ng/l			132000	281
trimethoprim	ng/l			1340	896
carbamazepin	ng/l			976	2590
diclofenac	ng/l			450,00	740,00
ibuprofen	ng/l			4000,00	45,00
imeprol	ng/l			133000	335000
iopromid	ng/l			<1000	<200
gabapentin	ng/l			1750	840
acetaminophen	ng/l			239000	121
sotalol	ng/l			<100	<20



POVODÍ LABE, státní podnik

odbor VHL, laboratoř Hradec Králové IČO: 70890005
Vita Nejedlého 951/8, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ DIČ: CZ70890005
tel: 495 088 777 fax: 495 088 742



Zadavatel rozboru:
IČO: 29003016
DIČ: CZ29003016
obj. č.: z 6.3.2019-p.Kalmus

MK PROFI Hradec Králové s.r.o.

Brněnská 700/25
Hradec Králové
50006

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1038/19

Ze dne: 28.3.2019

strana/počet stran: 2/3

Ukazatel	Jednotka	Č.vz. 2285	Č.vz. 2287	Č.vz. 2286	Č.vz. 2288
atenolol	ng/l			<100	<20
metoprolol	ng/l			1540	166
tramadol	ng/l			1610	2490
naproxen	ng/l			<100	36
ketoprofen	ng/l			309	<20
progesteron	ng/l			<200	<20
a-ethinylestradiol	ng/l			<0,80	<0,10
beta-estradiol	ng/l			26,00	<0,60
estrone	ng/l			64,00	0,38
klaritromycin	ng/l			<100	145
azitromycin	ng/l			312	148
metformin	ng/l			230000	921

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření rovnajícího se 2, což odpovídá hladině spolehlivosti 95%

Ukazatel	SPP	Metoda	Akreditace	Nejistota
T vody	001	měřeno zákazníkem		
T vody	AZ15A	stanovení teploty - ČSN 757342	A	5%
N-NH4	AA12A	stanovení amonných iontů CFA - ČSN EN ISO 11732	A	15%
P celk.	AA13A	stanovení P-PO4, Pcelk. CFA - ČSN EN ISO 15681-2, ČSN EN ISO 6878	A	15%
N celk.	AA14A	st. N-NO2, N-NO3, Neelk., Norg., Nanorg. CFA - ČSN EN ISO 13395, 11905-1, ČSN ISO 29441	A	10%
BSK 5 PN	AS10A	stanovení biochemické spotřeby kyslíku elektrochemicky - ČSN EN 1899-1,2	A	20%
CHSK Cr	AS11A	stanovení CHKCr spektrofotometricky - ČSN ISO 15705	A	15%
pH	AZ01A	stanovení pH potenciometricky - ČSN ISO 10523	A	5%
nerozp.l.	AZ05A	stan. rozpuštěných, nerozpuštěných látek, RAS gravimetricky - ČSN 757346, 757347, EN 872	A	20%
azitromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
trimethoprim	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	25%
progesteron	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
acetaminophen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
beta-estradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
carbamazepin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sulfamethoxazol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iomeprol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
naproxen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
metformin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ketoprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
ibuprofen	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
sotalol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
iopromid	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
estrone	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
metoprolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
gabapentin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
tramadol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
klaritromycin	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
atenolol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
diclofenac	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
a-ethinylestradiol	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%
kofein	AO17A	st. pesticidů a léčiv LC/MS/MS - ČSN ISO 25101, ČSN EN 15637, EPA 1694, 535, 536, 539	A	30%

Popis a vyhodnocení stávajícího stavu

Stávající ČOV byla projektována v roce 1999 firmou VIS Hradec Králové s.r.o. a uvedena do provozu v roce 2001. Její projektovaná kapacita je 1 000 EO. V současné době dle předaných rozborů provozovatele za roky 2017 a 2018 – viz tabulka 1 a 2, můžeme konstatovat následující:

Tabulka 1

Datum odběru	místo odb.	BSK5-nitr.	CHSK Cr	N celk.	N-NH4	NL	P-celk.
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
7.3.2017	přítok	386	1820	24,7	16,7	800	8,41
5.9.2017		1090	1660	33,7	28,5	3200	24,97
průměr=		738,00	1740,00	29,20	22,60	2000,00	16,69
roční průtok=		31637	31637	31637	31637	31637	31637
t/rok		23,348	55,048	0,924	0,715	63,274	0,528

V roce 2017 byla ČOV dle přepočtu z hodnoty CHSK Cr zatížena cca 1 256 EO. Dle přepočtu z hodnoty BSK5 byl nátok na ČOV 1066 EO.

Tabulka 2

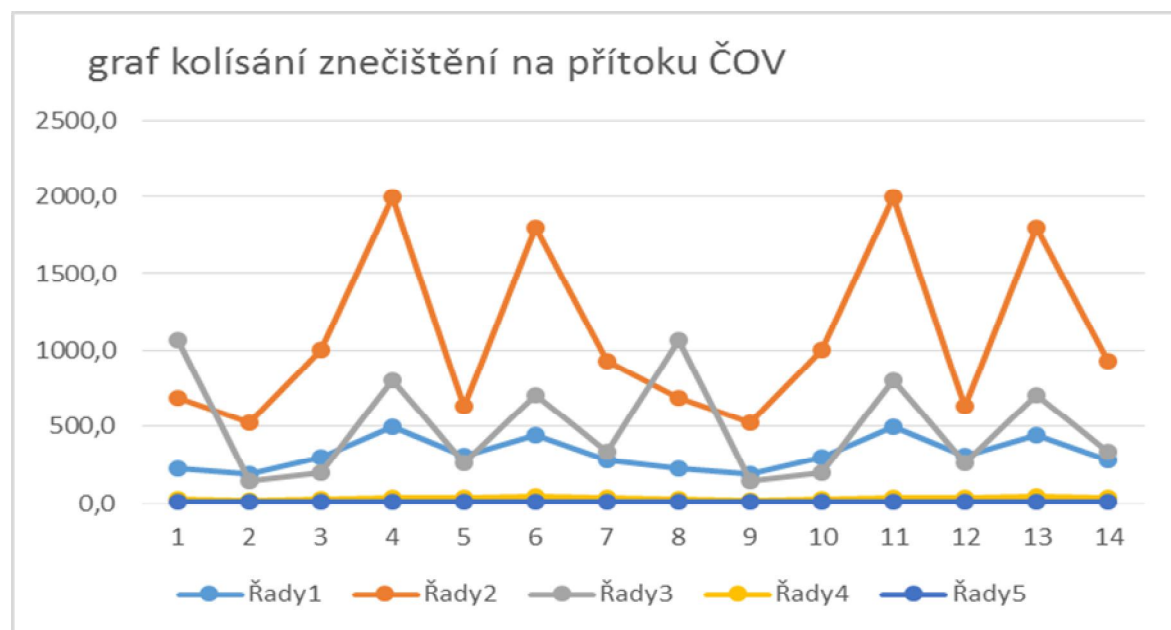
Datum odběru	místo odb.	BSK5-nitr.	CHSK Cr	N celk.	N-NH4	NL	P-celk.	
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
6.3.2018	přítok	614,0	1400,0	42,9	30,8	480,0	12,21	
4.9.2018		334,0	583,0	31,6	24,1	1000,0	12,60	
		průměr=	474,00	991,50	37,25	27,45	740,00	12,41
		roční průtok=	27 163	27 163	27 163	27 163	27 163	27 163
		t/rok	12,875	26,932	1,012	0,746	20,101	0,337

V roce 2018 byla ČOV dle přepočtu z hodnoty CHSK Cr zatížena cca 616 EO. Dle přepočtu z hodnoty BSK5 byl nátok na ČOV 587 EO.

Po výpočtech tedy můžeme konstatovat, že ČOV je dle předaných hodnot využívána od 60% do 120% projektované kapacity a to vždy s ohledem na vytíženost nemocnice a jejich lůžkových kapacit. V rámci vyhodnocení stávajícího stavu uvádíme tedy výsledky vzorkovací kampaně a to v základních ukazatelích. – viz tabulka 3 (přítoky na ČOV) a tabulka 4 (odtoky z ČOV).

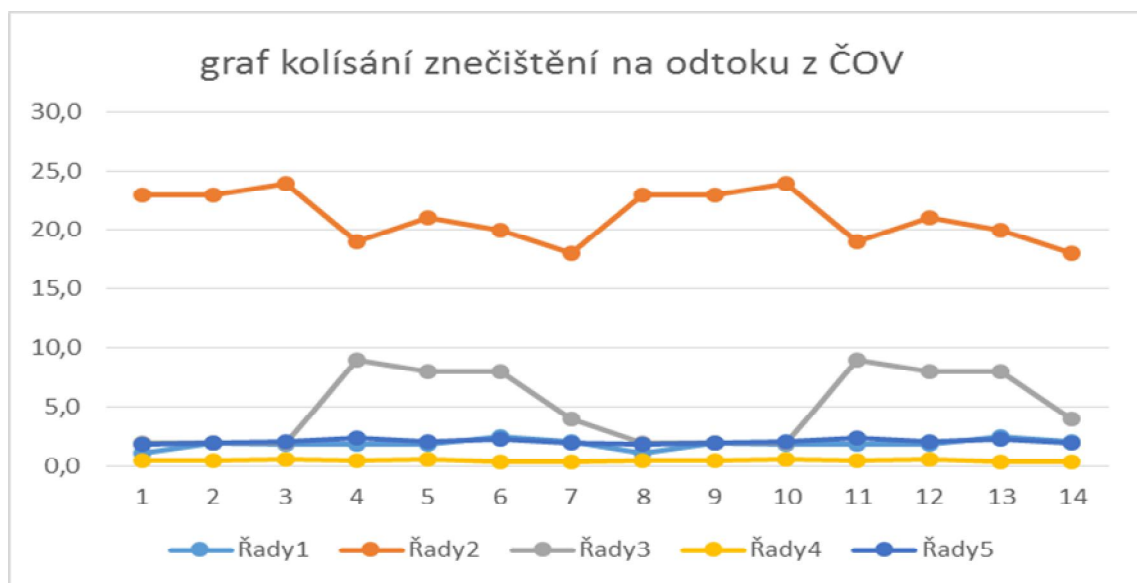
Tabulka 3 (přítoky na ČOV)

Vzorek č.	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	N-NH ₄	P	pH
2283	230,0	690,0	1070,0	25,0	6,0	8,4
2285	190,0	520,0	144,0	21,5	5,3	8,0
2286	300,0	1000,0	196,0	25,5	6,0	8,1
2289	500,0	2000,0	805,0	37,0	9,8	7,0
2313	310,0	630,0	264,0	36,7	7,3	6,9
2315	440,0	1800,0	705,0	49,5	10,0	7,8
2343	280,0	930,0	338,0	35,0	7,5	8,3
2283	230,0	690,0	1070,0	25,0	6,0	8,4
2285	190,0	520,0	144,0	21,5	5,3	8,0
2286	300,0	1000,0	196,0	25,5	6,0	8,1
2289	500,0	2000,0	805,0	37,0	9,8	7,0
2313	310,0	630,0	264,0	36,5	7,3	7,6
2315	440,0	1800,0	705,0	49,5	10,0	7,8
2343	280,0	930,0	338,0	35,0	7,5	7,3
průměr	321,4	1081,4	503,1	32,9	7,4	7,8
kg/5 dní	129,5	435,5	202,6	13,2	0,0	
odstraněno	128,7	427,0	200,6	13,1	0,0	
účinnost	99,42	98,04	99,01	98,78	71,68	



Tabulka 4 (odtoky z ČOV)

Vzorek č.	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	N-NH ₄	P	teplota
2284	1,1	23,0	2,0	0,4	1,8	9,0
2287	1,9	23,0	2,0	0,4	2,0	9,0
2288	1,8	24,0	2,0	0,5	2,1	8,0
2290	1,8	19,0	9,0	0,4	2,4	6,0
2314	1,8	21,0	8,0	0,5	2,1	9,0
2316	2,5	20,0	8,0	0,3	2,3	8,0
2344	2,1	18,0	4,0	0,3	2,0	8,0
2284	1,1	23,0	2,0	0,4	1,8	9,0
2287	1,9	23,0	2,0	0,4	2,0	9,0
2288	1,8	24,0	2,0	0,5	2,1	8,0
2290	1,8	19,0	9,0	0,4	2,4	6,0
2314	1,8	21,0	8,0	0,5	2,1	9,0
2316	2,5	20,0	8,0	0,3	2,3	8,0
2344	2,1	18,0	4,0	0,3	2,0	8,0
průměr	1,9	21,1	5,0	0,4	2,1	8,1
kg/5 dní	0,7	8,5	2,0	0,2	0,8	
Limit R-"p"	20,0	100,0	20,0	7,0	5,0	
Limit R-"m"	50,0	120,0	40,0	10,0	10,0	
Limit R-"t"	1,8	2,8	2,8	1,60	1,60	



V přepočtu na pětidenní průměrný průtok cca 483 m³ (doba trvání vzorkovací kampaně), je ověřeno zatížení ČOV ve sledovaném týdnu následovně:

Dle přepočtu z hodnoty CHSK Cr je ČOV zatížena cca 871 EO. Dle přepočtu z hodnoty BSK₅ byl nátok na ČOV 517 EO. Tyto rozborů ověřily kolísavý nátok na ČOV nemocnice Rychnov nad Kněžnou, který však nevybočuje z dlouhodobého průměru. ČOV nebyla v době trvání vzorkovací kampaně zatížena srážkovými vodami a tak její funkce vykazuje překvapivě vysokou účinnost v odbourávání sledovaného znečištění udaného v povolení k vypouštění. Je potřeba zdůraznit, že ČOV je zvláště zatížena při plném stavu lůžkových oddělení nemocnice, kterého v době trvání vzorkovací kampaně nebylo dosaženo.

Dále uvádíme tabulku č. 5 a č.6 a to tabelární výsledky sledovaných xenobiotik a hormonů.

Tabulka 5 (xenobiotika)

Nejčastěji nalézaná léčiva	2313	2314	2286	2288	2313	2314	2286	2288
sulfamethoxazol	200	687	331	680	200	687	331	680
kofein	157000	200	132000	281	157000	200	132000	281
trimethoprim	1340	1540	1340	896	1340	1540	1340	896
karbamazepin	821	2570	976	2590	821	2570	976	2590
diklofenak	540	840	450	740	540	840	450	740
ibuprofen	21000	76	4000	45	21000	76	4000	45
iomeprol	129000	346000	133000	335000	129000	346000	133000	335000
iopromid	1000	200	1000	200	1000	200	1000	200
gabapentin	1150	406	1750	840	1150	406	1750	840
acetaminophen (Paralen)	116000	85	239000	121	116000	85	239000	121
sotalol	300	27	100	20	300	27	100	20
atenolol	100	20	100	20	100	20	100	20
metoprolol	907	2500	1540	166	907	223	1540	166
tramadol	74000	2500	1610	2490	7400	2500	1610	2490
naproxen	481	184	100	36	481	184	100	36
ketoprofen	115	55	309	20	115	55	309	20
progesteron	1810	40	200	20	1810	40	200	20
klaritromycin	10640	544	100	145	10640	544	100	145
azitromycin	623	103	312	148	623	103	312	158
metformin	383000	1050	230000	921	383000	1050	230000	921

Tabulka 6 (hormony)

Hormony	2313	2314	2286	2288	2313	2314	2286	2288
estron	76	0,34	64	0,38	76	0,34	64	0,38
17-alfa-ethinylestradiol	0,8	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1
beta-estradiol	32	0,6	26	0,6	32	0,6	26	0,6

Popis stávajícího technického stavu ČOV

Po prohlídce stávajícího objektu ČOV bylo na technologickém vystrojení vidět, že je stavba již více jak 18 let v nepřetržitém provozu. Toto se projevuje jak na stavební části ČOV, kde je vidět napadení krovu plísní, tak na technologickém vystrojení ČOV, které vykazuje nad hladinou ČOV známky koroze (zábradlí a zařízení). Vlastní betonový monoblok ČOV, je však dle vizuální kontroly v pořádku. Elektroinstalace ČOV je platná době realizace díla a vyžaduje kompletní výměnu, včetně doplnění přenosu důležitých stavů ČOV na centrální dispečink provozovatele. Na ČOV byly po konzultaci s provozovatelem vytipovány následující provozní nedostatky a problémy při provozu:

1. Vlákenné nečistoty na nátoku se zbytky papírových ubrousků. Tyto nečistoty ucpávají nátokový koš, který se musí často vytahovat a čistit. Nečistoty vláknitého charakteru procházejí tímto mechanickým předčištěním a namotávají se na vrtulová míchadla.
2. Absence záložního dmychadla. V případě výpadku provozního dmychadla vzniká problém chybějící zálohy, která by zajistila dodávku vzduchu na ČOV. Tímto je bezprostředně ohrožen čistící proces a hrozí riziko vypouštění nepředčištěných odpadních vod.
3. Na ČOV je absence dispečinku a systému ovládání podle aktuálního zatížení přitékajícího na ČOV. Zde je neefektivní dodávka vzduchu se zvýšenou spotřebou elektrické energie. Při vyšší dodávce vzduchu vznikají technologické problémy s flotováním kalu na hladině dosazovací nádrže a jeho svévolnému odtoku do vodoteče.
4. Na ČOV není dořešeno měření obtokových a dešťových vod, které vyžaduje legislativa. Dešťová zdrž, kterou nahrazuje nyní bývalá ČOV, je v zcela nevyhovujícím stavu jak po stránce stavební tak technologické.
5. Z hlediska obslužnosti a bezpečnosti práce je zde absence obslužných konstrukcí a manipulačních prvků.
6. Chybějící odlehčovací objekt na dešťovou zdrž. V době dešťů dochází k vyplavování kalu ČOV a nastoupení hladiny v ČOV na úroveň podlahy.

7. Zastaralá elektroinstalace a to včetně ASŘTP (automatický systém řízení technologických procesů).

Popis okamžitých nápravných opatření na ČOV dle zjištěných nedostatků, zahrnutí opatření do návrhového stavu ČOV.

1. Instalace strojních česlí s integrovaným odlehčovacím objektem na nátoku na ČOV, včetně zateplení .
2. Záložní dmychadlo s napojením na rozvod vzduchu.
3. Doplnění systému řízení o FM a ovládání pomocí OXY sondy, doplnění rozvaděče elektro a systém přenosu dat a havarijních zpráv.
4. Měření obtoku – měrný žlab s vyhodnocovací jednotkou, zapojení do systému.
5. Technologické úpravy v dosazovací nádrži : norné stěny na odtoku pro zabránění úniku kalu, doplnění obslužné lávky pro možnost čištění a seřizování odtokových žlabů, doplnění jeřábku pro vyzvednutí čerpadla vratného kalu, čiření a ofuk hladiny dosazovací nádrže.
6. Výměna zábradlí a doplnění lávky na dosazovací nádrži.
7. Doplnění dávkování síranu pro srážení fosforu, venkovní dvouplášťové provedení pro možnost návozu cisternou oproti ruční manipulaci.
8. Čerpadlo vratného kalu.
9. Odvětrání dmychárny a doplnění přívodu vzduchu.
10. Fekální koncovka pro odvoz kalu z kalojemu
11. Oprava dešťové zdrže – vyčištění drobné stavební úpravy (sanance), vystrojení přečerpáváním na ČOV.
12. Nový kontejner na shrabky.
13. Elektroinstalace – doplnění výměna.

Objemy stávající ČOV pro 1000 EO jsou následující:

Denitrifikace – 77 m³

Aktivace – 155 m³

Selektor – 30 m³

Kalajem – 100 m³

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Níže za fotodokumentaci stávajícího stavu, je přiloženo platné povolení k vypouštění, včetně jeho prodloužení.

FOTODOKUMENTACE STÁVAJÍCÍHO STAVU :



NÁTOKOVÝ KOŠ S RUČNÍM VYSYPÁVÁNÍM DO NÁDOBY



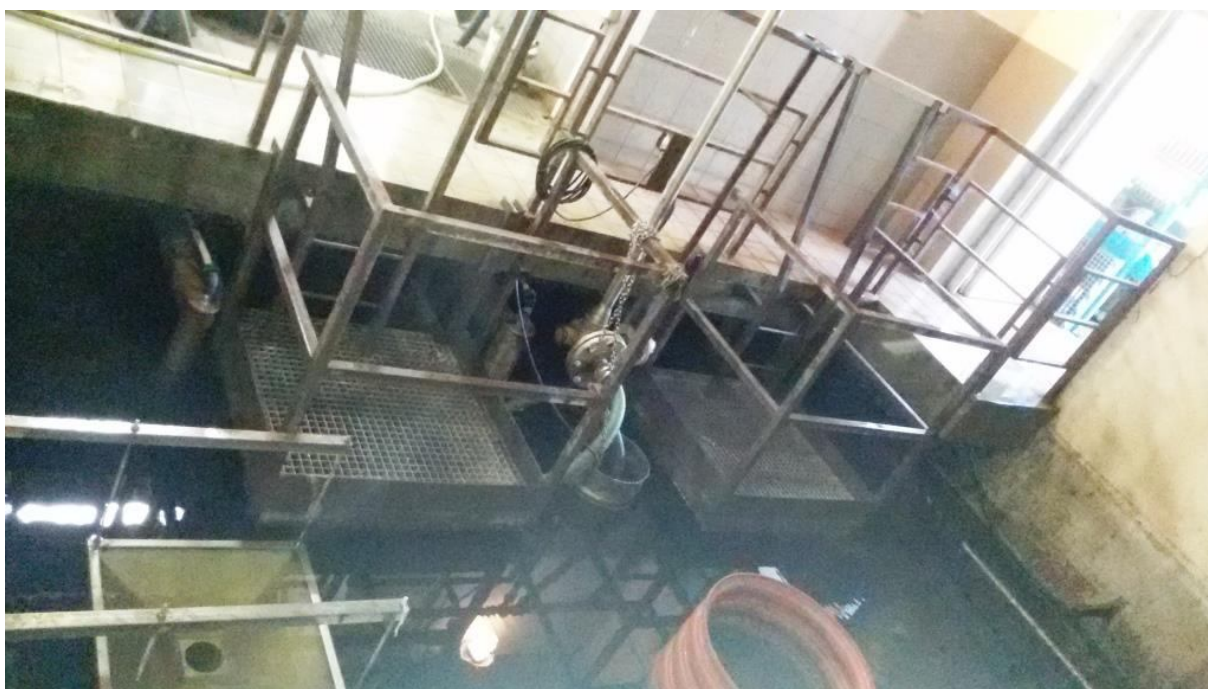
JEDNO PROVOZNÍ DMYCHADLO BEZ ZÁLOHY



RUČNÍ MÍCHÁNÍ A NALÉVÁNÍ SÍRANU



CHYBĚJÍCÍ ČERPADLO VRATNÉHO KALU
A JEHO CHYBĚJÍCÍ JEŘÁBEK



CHYBĚJÍCÍ OBSLUŽNÉ LÁVKY PRO PŘÍSTUP NA ČIŠTĚNÍ ŽLABŮ DOSAZOVACÍ NÁDRŽE



PŮVODNÍ ČOV PRO VYUŽITÍ NA DEŠŤOVOU ZDRŽ

ROZVADĚČE ELEKTRO



Popis stávajícího stavu

Popis stávajícího stavebně technického stavu ČOV

V rámci rekonstrukce a intenzifikace provozu původní ČOV byl v roce 2000-2001 vystavěn nový monoblok objektu ČOV. Jedná se o monoblok podzemních nádrží, který je zakrytý cihelnou nástavbou s dřevěným krovem a sedlovou střechou s půdorysnými rozměry cca 16,2x9,2m. K objektu je pak přistavěn samostatný ocelový přístřešek pro umístění kontejneru na shrabky. Podzemní nádrže tvoří nádrže selektoru, anoxické aktivace, oxické aktivace, dosazovací nádrže a uskladňovací nádrže na kal. V nadzemní zděné části jsou prostory vstupu, prostoru ČOV s umístěním česlí, prostor velína a prostor technologie s kalovým hospodářstvím.

Vlastní objekt ČOV je založen na ŽB desce tl. 400mm, která je uložena na podkladní beton s vložením kluzné vrstvy z asfaltového pásu. Podzemní konstrukce nádrží je ze železového vodostavebního betonu B 20 HV4, tloušťky stěn jsou 400mm. Nádrže jsou lokálně zastropeny monolitickou deskou tl. 150mm. Vybrané nádrže jsou odděleny stěnou z fošen tl. 50mm, které jsou osazeny do oboustranného ocelového rámu z tyčí U80. V prostorách uskladňovací nádrže a v dosazovací nádrži jsou provedeny spádové betony podlahy z betonu B 10 s hlazeným povrchem. Vlastní konstrukce nadzemní části (kromě západní podélné stěny) je klasická zděná z tvárnic Porotherm, tloušťka obvodových stěn je 400mm. Obvodové stěny jsou ukončeny ŽB věncem, do kterého je na podélných stěnách ukotven krov. Pro vstup do podzemní části a technologických důvodů jsou ve stropěch nad uskladňovací nádrží a nad selektorem vynechány otvory, které jsou zakryty pororošty. Pro vstup do uskladňovací nádrže je pod otvor osazen ocelový žebřík. Po osazení krovu je podél východní stěny proveden podélný monolitický průvlak o průřezu 300x500mm včetně monolitického sloupu. Vlastní konstrukce střechy je sedlová, střecha je nesena dřevěným krovem hambálkového typu se spodními a vrchními kleštinami. Střešní krytina je provedena asfaltovým šindelem na celoplošném dřevěném bednění. Konstrukce střechy není zateplena, pouze na částí velína je proveden sádkartonový podhled na dřevěném roštu s vloženou minerální izolací. Do střechy jsou provedeny samotížné odvětrávací hlavice typu LOMANCO pro odvětrání prostoru ČOV. Podlahové nášlapné vrstvy jsou v prostorách ČOV provedeny s keramickou dlažbou. Lokálně jsou stěny obloženy keramickým obkladem, ostatní stěny jsou omítnuty jádrovými omítkami s malbou. Vnější i vnitřní výplně otvorů jsou provedeny z plastových komorových systémů v bílé barvě. Podél pochozích lávek je provedeno ocelové zábradlí výšky 1000mm s ochrannými nátěry. Vnější sokl objektu je obložen keramickou dlažbou, omítky obvodových stěn jsou provedeny jako vápenné štukové. U objektu jsou provedeny zpevněné plochy z asfaltového betonu, mimo návaznost na tyto plochy je proveden okapový chodník z kačírku.

Vlastní objekt ČOV vykazuje klasické poruchy vlivem jeho užívání, stav konstrukcí odpovídá stáří objektu.

V rámci základního stavebně technického průzkumu byly vytipovány základní poruchy:

- Nejzávažnějším problémem je konstrukce krovu, která je vlivem působení vlhkosti, kondenzací vody a působením chemických odparů z provozu ČOV již v dožitém stavu. Jednotlivé dřevěné prvky vykazují degradaci dřeva se vznikem plísní.



- Konstrukce monolitických nádrží jsou v relativně dobrém stavu. Konstrukce vykazují pouze lokální mikrotrhliny, povrchy dle působení odpadních vod jsou místy vyplavovány a dochází k jejich degradaci a znečištění.

- Vnitřní ocelové prvky zábradlí a poklopů vykazují různé stupně koroze včetně prvků kotvení.



- Vnitřní omítky vykazují různé stupně degradace včetně zjištěným plísní vlivem agresivního a vlhkého prostředí provozu. U soklu obvodových stěn jsou patrné výrazné vlhkostní mapy.



- Vnější omítky jsou zejména do výšky parapetů oken v dožilém stavu, vykazují různé stupně degradace, dochází k odpadávání částí omítek, jsou viditelné i vlhkostní mapy.



- Keramický obklad soklu je také v dožilém stavu. Vlivem působení vlhkosti na monolitickou část spodních nádrží dochází k odpadávání celých částí obkladu soklu.



- Vlivem působení dešťových vod dochází i k odpadávání odkladu vstupního schodiště a k degradaci monolitické konstrukce schodiště.



- Nekvalitním provedením vnějších oplechování parapetů oken dochází k zatékání vod do interiéru objektu a tím k vnášení vlhkosti do parapetního zdiva.





MĚSTSKÝ ÚŘAD RYCHNOV NAD KNĚŽNOU

Odbor výstavby a životního prostředí

Havlíčková 136, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

tel.: 494 509 111, fax: 494 534 250, e-mail: e-podatelna@rychnov-city.cz



Č.j.: OVŽP-15410/13-3355/2013/Nov

Rychnov nad Kněžnou, dne 25. června 2013

Oddělení: životní prostředí

Vyřizuje: Ing. Ilona Novotná linka: 357

Email: ilona.novotna@rychnov-city.cz

Spis. zn.: 231.2 skart. zn.: A/5

Počet listů dokumentu: 2 počet příloh: 0

Rozdělovník:

Účastníci řízení:

1. Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou (doručí se na adresu: AQUA SERVIS, a. s., Štemberkova 1094, 516 01 Rychnov nad Kněžnou)
2. Město Rychnov nad Kněžnou
3. Povodí Labe, s. p., Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové

Povolení k vypouštění odpadních vod z ČOV v k. ú. Rychnov nad Kněžnou do vod povrchových – vodního toku Kněžná

ROZHODNUTÍ

Městský úřad Rychnov nad Kněžnou, odbor výstavby a životního prostředí, jako věcně a místně příslušný vodoprávní úřad podle ustanovení § 104 a § 106 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, uděluje společnosti

Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

IČO: 25999249

p o v o l e n í

podle § 8 odst. 1 písm. c) zák. č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, k vypouštění odpadních vod z ČOV v areálu Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., v kraji Královéhradeckém, obci Rychnov nad

Kněžnou, k. ú. Rychnov nad Kněžnou, na pozemku parc. č. 3043/1, souřadnicový systém S-JTSK: souřadnice X = 1050643,12 a Y = 610299,50, do vod povrchových – vodního toku Kněžná, v ř. km 8,5, číslo hydrologického pořadí 1-02-01-077, který je ve správě Povodí Labe, s. p., Hradec Králové

v množství:

prům. 2,0 l/sec max. 9,72 l/sec max. 5 300 m³/měs. 63 000 m³/rok

s touto nejvyšší přípustnou mírou znečištění:

ukazatel	mg/l		t/r
	p	m	
BSK ₅	20	50	0,95
NL	20	40	0,95
CHSK _{Cr}	100	120	3,15
N-NH ₄ ⁺	7*	10**	0,44
P _{celk.}	5*	10	0,32

* aritmetický průměr koncentrací za kalendářní rok

** hodnota platí pro období, ve kterém je teplota odpadní vody na odtoku z biologického stupně vyšší než 12 °C

Platnost povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových se stanovuje do 30. 6. 2018.

Povolení se uděluje za těchto podmínek:

1. Kvalita vypouštěných vod bude sledována ve výše uvedených ukazatelích dle norem pro stanovení daného ukazatele, na které se vztahuje osvědčení oprávněné laboratoře. Kontrola odpadních vod bude prováděna s četností minimálně 1 x měsíčně. Jedná se o dvouhodinové směsné vzorky získané sléváním objemově stejných dílčích vzorků odebíraných v intervalu 15 minut. Prováděné rozborů vypouštěné odpadní vody budou kromě limitovaných ukazatelů doplněny i sledováním ukazatele N-NO₃ a N_{celk.}. Měření jakosti vypouštěných odpadních vod bude zajišťováno oprávněnou laboratoří (nař. vl. č. 61/2003 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Překročení povolených hodnot „p“ do výše hodnot „m“ se při stanovené četnosti odběru vzorků připouští nejvýše 2 výsledky rozboru směsného vzorku za posledních 12 měsíců. Maximální přípustná hodnota koncentrace „m“ nesmí být překročena.
2. Odběr vzorků bude prováděn na odtoku odpadních vod z ČOV.
3. Měření objemu vypouštěných odpadních vod bude prováděno zařízením, jehož správnost měření musí být ověřena.
4. Pro posouzení dodržení hodnot ročního bilančního množství znečištění je směrodatný součin ročního objemu vypouštěných odpadních vod v posledním celém kalendářním roce a aritmetického průměru výsledků rozborů směsných vzorků odpadních vod odebraných v tomtéž roce.

5. Výsledky měření budou přehledně evidovány a přístupny ke kontrole. Každoročně do 31. ledna bude zaslán vodoprávnímu úřadu (MěÚ Rychnov nad Kněžnou, odbor výstavby a životního prostředí) a příslušnému správci povodí (Povodí Labe, s. p., Hradec Králové) za minulý rok a jeho každý kalendářní měsíc tabelární přehled množství vypouštěných odpadních vod a výsledků předepsaných rozborů včetně vyhodnocení ročního bilančního množství vypouštěného znečištění v limitovaných i sledovaných ukazatelích.
6. Likvidace přebytečných kalů a ostatních odpadních látek vzniklých při provozu ČOV bude zabezpečena v souladu s platnými legislativními předpisy tak, aby bylo vyloučeno ohrožení jakosti povrchových a podzemních vod.

Účastníci řízení (§ 27 odst. 1 správního řádu):

1. Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou
IČO: 25999249

Odůvodnění:

Městský úřad Rychnov nad Kněžnou, odbor výstavby a životního prostředí, obdržel dne 23. 5. 2013 žádost Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, zastoupené na základě plné moci společností AQUA SERVIS, a. s., Štemberkova 1094, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, o vydání nového povolení k vypouštění odpadních vod z ČOV v areálu Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s. v k. ú. Rychnov nad Kněžnou na pozemku parc. č. 3043/1, souřadnicový systém S-JTSK: souřadnice $X = 1050643,12$ a $Y = 610299,50$, do vod povrchových – vodního toku Kněžná, v ř. km 8,5, číslo hydrologického pořadí 1-02-01-077, v množství: prům. 2,0 l/sec, max 9,72 l/sec., max 5 300 m³/měs. a 63 000 m³/rok, s touto nejvyšší přípustnou mírou znečištění: BSK₅ (p) 20 mg/l a (m) 50 mg/l, NL (p) 20 mg/l a (m) 40 mg/l, CHSK_{Cr} (p) 100 mg/l a (m) 120 mg/l, N-NH₄⁺ (p) 7 mg/l a (m) 10 mg/l, P_{celk.} (p) 5 mg/l a (m) 10 mg/l.

Žádost byla doložena situací v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 1 000 se zákresem polohy ČOV a místa vypouštění odpadních vod z ČOV, katastrální situací se zákresem místa vypouštění odpadních vod z ČOV, informací o parcele, na které je situováno místo vypouštění odpadních vod z ČOV, kopií rozhodnutí o povolení stavby ČOV a povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových (Č.j.: ŽP 953/99 ze dne 10. 9. 1999), výsledky rozborů vzorků odebraných na přítoku a odtoku z ČOV (rok 2010, 2011, 2012), kopií plné moci udělené společností AQUA SERVIS, a. s., Štemberkova 1094, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, stanoviskem správce povodí a správce toku – Povodí Labe, s. p., Hradec Králové ze dne 9. 5. 2013 a hydrologickými údaji povrchových vod.

V průběhu řízení přezkoumal vodoprávní úřad předloženou žádost, upřesnil okruh účastníků řízení a podle ustanovení § 115 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, oznámil zahájení vodoprávního řízení všem známým účastníkům řízení oznámením o zahájení řízení Č.j.: OVŽP-16921/13–3355/2013/Nov ze dne 5. 6. 2013 s upozorněním, že dotčené orgány mohou uplatnit závazná stanoviska a účastníci řízení své námítky, popřípadě důkazy, v určeném termínu do 21. 6. 2013 (§ 115 odst. 8 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů).

Na základě výsledků proběhlého správního řízení, kdy nebyly uplatněny žádné připomínky ani námítky, je možno vydat nové povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových za stanovených podmínek.

Poučení účastníků

Proti tomuto rozhodnutí může účastník řízení podat podle ustanovení § 83 odst. 1 zák. č. 500/2004 Sb., správní řád, odvolání, ve kterém se uvede v jakém rozsahu se rozhodnutí napadá a dále namítaný rozpor s právními předpisy nebo nesprávnost rozhodnutí nebo řízení, jež mu předcházelo, ve lhůtě 15 dnů ode dne jeho oznámení ke Krajskému úřadu Královéhradeckého kraje v Hradci Králové podáním učiněným u Městského úřadu Rychnov nad Kněžnou, odboru výstavby a životního prostředí. Podané odvolání má v souladu s ustanovením § 85 odst. 1 správního řádu odkladný účinek. Odvolání jen proti odůvodnění rozhodnutí je nepřipustné.

Ing. Ilona Novotná
referent odboru výstavby a životního prostředí
Městského úřadu Rychnov nad Kněžnou

„otisk úředního razítka“

Vypraveno dne:

Digitálně podepsal Ilona Novotná
Datum: 25.06.2013 08:27:20 +02:00

MĚSTSKÝ ÚŘAD RYCHNOV NAD KNĚŽNOU

Odbor výstavby a životního prostředí

Havlíčková 136, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

tel.: 494 509 111, fax: 494 534 250, e-mail: e-podatelna@rychnov-city.cz

Č.j.: OVŽP-2115/2018-841/2018-Nov

Rychnov nad Kněžnou, dne 25. ledna 2018

Oddělení: životní prostředí

Vyřizuje: Ing. Ilona Novotná linka: 357

Email: ilona.novotna@rychnov-city.cz

Spis. zn.: 231.2 skart. zn.: A/5

Počet listů dokumentu: 2 počet příloh: 0

Změna povolení - prodloužení doby platnosti povolení k vypouštění odpadních vod z ČOV
v k. ú. Rychnov nad Kněžnou do vod povrchových – vodního toku Kněžná

ROZHODNUTÍ

Městský úřad Rychnov nad Kněžnou, odbor výstavby a životního prostředí, jako věcně a místně příslušný vodoprávní úřad podle ustanovení § 104 a § 106 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, žadateli

Oblastní nemocnici Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou

IČO: 25999249

p r o d l o u ŝ u j e

podle § 12 odst. 2 zák. č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, dobu platnosti povolení k vypouštění odpadních vod z ČOV v areálu Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., v kraji Královéhradeckém, okrese Rychnov nad Kněžnou, obci Rychnov nad Kněžnou, k. ú. Rychnov nad Kněžnou, na pozemku parc. č. 3043/1, souřadnicový systém S-JTSK: souřadnice X = 1050643.12 a Y = 610299.50, **do vod povrchových** – vodního toku Kněžná, v ř. km 8,5, číslo hydrologického pořadí 1-02-01-0770, který jsou ve správě Povodí Labe, s. p., Hradec Králové, které bylo vydáno rozhodnutím Městského úřadu Rychnov nad Kněžnou, odboru výstavby a životního prostředí, Č.j.:OVŽP-15410/13-3355/2013/Nov ze dne 25. 6. 2013, a to **do 31. 1. 2028**.

Podmínky rozhodnutí o prodloužení platnosti povolení k nakládání s vodami:

1. Nadále zůstávají v platnosti podmínky stanovené ve výše uvedeném rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod ze dne 25. 6. 2013 pod Č.j.: OVŽP-15410/13-3355/2013/Nov.

Účastníci řízení (§27 odst. 1 správního řádu):

1. Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou
IČO: 25999249

O d ů v o d n ě n í :

Městský úřad Rychnov nad Kněžnou, odbor výstavby a životního prostředí, obdržel dne 17. 1. 2018 žádost Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, zastoupené na základě plné moci společností AQUA SERVIS, a. s., Štemberkova 1094, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, o prodloužení platnosti povolení k vypouštění odpadních vod z ČOV v areálu Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., na pozemku parc. č. 3043/1 v k. ú. Rychnov nad Kněžnou, do vod povrchových – vodního toku Kněžná. Povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových bylo vydáno rozhodnutím Městského úřadu Rychnov nad Kněžnou, odboru výstavby a životního prostředí, Č.j.:OVŽP-15410/13-3355/2013/Nov ze dne 25. 6. 2013, s dobou platnosti do 30. 6. 2018.

Žádost byla podána před uplynutím doby platnosti povolení k nakládání s vodami a byla doložena výsledky rozborů vypouštěné odpadní vody, stanoviskem správce povodí a správce toku – Povodí Labe, s. p., Hradec Králové ze dne 9. 1. 2018, katastrálními situacemi se zákresem místa vypouštění odpadních vod, kopií rozhodnutí o povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových Č.j.:OVŽP-15410/13-3355/2013/Nov ze dne 25. 6. 2013.

V průběhu řízení přezkoumal vodoprávní úřad předloženou žádost a upřesnil okruh účastníků řízení podle ustanovení § 115 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů.

Podmínky stanovené v původním povolení zůstávají nadále v platnosti. V souladu se stanoviskem správce povodí a správce toku, Povodím Labe, s. p., Hradec Králové, se platnost povolení prodlužuje do 31. 1. 2028.

Na základě výsledků proběhlého správního řízení je možno vydat rozhodnutí o výše uvedeném obsahu.

Poučení účastníků

Proti tomuto rozhodnutí může účastník řízení podat podle ustanovení § 83 odst. 1 zák. č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, odvolání, ve kterém se uvede, v jakém rozsahu se rozhodnutí napadá a dále namítaný rozpor s právními předpisy nebo nesprávnost rozhodnutí nebo řízení, jež mu předcházelo, ve lhůtě 15 dnů ode dne jeho oznámení ke Krajskému úřadu Královéhradeckého kraje v Hradci Králové podáním učiněným u Městského úřadu Rychnov nad Kněžnou, odboru výstavby a životního prostředí.

Ing. Ilona Novotná
referent odboru výstavby a životního prostředí
Městského úřadu Rychnov nad Kněžnou

„otisk úředního razítka“

Rozdělovník:

Účastníci řízení:

1. Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a. s., Jiráskova 506, 516 01 Rychnov nad Kněžnou (doručí se na adresu: AQUA SERVIS, a. s., Štemberkova 1094, 516 01 Rychnov nad Kněžnou)
2. Město Rychnov nad Kněžnou
3. Povodí Labe, s. p., Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové

Vypraveno dne:

Digitálně podepsal Ilona Novotná
Datum: 25.01.2018 09:37:15 +01:00

Technologické výpočty

Technologické výpočty vycházejí ze skutečnosti, že stávající ČOV je nyní využívána na maximální kapacitu, což je doloženo v rozbořech za rok 2017 a 2018, kde její kapacita a čistící efekt kolísá od 60 do 120 % projektované kapacity. Při uvažovaném navýšení lůžkového oddělení nemocnice o cca 200 EO, by již nezvládala plnit svojí funkci a hlavně neplnila limity, které jsou na ní kladeny v rámci platného povolení k vypouštění – viz výše. Dosažené a zdokumentované znečištění natékající na ČOV je více než 1250 EO. S ohledem na plánovaný rozvoj areálu nemocnice o dalších 200 EO, je navržená cílová kapacita ČOV po rekonstrukci cca 1500 EO. Na tento stav jsou provedeny níže uvedené hydrotechnické výpočty.

1. Množství odpadních vod

Počet obyvatel	1500
Počet napojených obyvatel	1500
Potřeba vody	120,0 l/obyv.den
Produkce odpadních vod	120,0 l/obyv.den
Množství odpadních vod - obyvatelstvo	180,0 m3/d
- průmysl	0,0 m3/d
- z toho v 1.směně	0,0 m3/d
- balastní vody (max 15 %)	15,0 %
	27,0 m3/d
Průměrný denní přítok Q24	207,0 m3/d
	8,6 m3/h
	2,4 l/s
Součinitel denní nerovnoměrnosti	1,4
Součinitel denní nerovnoměrnosti průmyslových vod	1
Maximální denní přítok Qd	279,0 m3/d
	11,6 m3/h
	3,2 l/s
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti	2,20
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti průmyslových vod	1,00
Maximální hodinový přítok Qh	24,2 m3/h
	6,7 l/s
Maximální přítok za deště Qdešť (u ČOV do 5000 EO)	29,1 m3/h
	8,1 l/s
Koeficient minimální hodinové nerovnoměrnosti	0,6

Minimální přítok Q_{min}

5,6 m³/h
1,6 l/s

2. Znečištění

Počet obyvatel	1500,0
BSK na obyvatele	60,0 g/obyv*d
BSK zatížení	
- obyvatelstvo	90,0 kg/d
- průmysl	0,0 kg/d
- zemědělství	0,0 kg/d
- ostatní	0,0 kg/d
Celkem	90,0 kg/d
Průměrná koncentrace	434,8 mg/l
Počet EO	1500,0
CHSK na obyvatele	120,0 g/obyv*d
CHSK zatížení	
- obyvatelstvo	180,0 kg/d
- průmysl	0,0 kg/d
- zemědělství	0,0 kg/d
- ostatní	0,0 kg/d
Celkem	180,0 kg/d
Průměrná koncentrace	869,6 mg/l
NL na obyvatele	55,0 g/obyv*d
Nerozpustné látky	
- obyvatelstvo	82,5 kg/d
- průmysl	0,0 kg/d
- zemědělství	0,0 kg/d
- ostatní	0,0 kg/d
Celkem	82,5 kg/d
Průměrná koncentrace	398,6 mg/l
N-celk na obyvatele	11,0 g/obyv*d
N-celk zatížení	
- obyvatelstvo	16,5 kg/d
- průmysl	0,0 kg/d
- zemědělství	0,0 kg/d
- ostatní	0,0 kg/d
Celkem	16,5 kg/d
Průměrná koncentrace	79,7 mg/l

P na obyvatele	2,5 g/obyv*d
P zatížení - obyvatelstvo	3,8 kg/d
- průmysl	0,0 kg/d
- zemědělství	0,0 kg/d
- ostatní	0,0 kg/d
Celkem	3,8 kg/d
Průměrná koncentrace	18,1 mg/l

3. Aerační nádrže + nitrifikace

BSK-zatížení	90,0 kg/d
Koncentrace	434,8 mg/l
Zatížení kalu	0,070 kg BSK/kg sušiny
Množství kalu	1285,7 kg sušiny
Koncentrace kalu	3,5 kg/m ³
Objem reaktoru	367,3 m ³
Objem aktivace	275,5 m ³
Objem denitrifikace	91,8 m ³
Čas zdržení - Q _{dmax}	31,6 h
- Q ₂₄	42,6 h
- Q _{návrh}	15,2 h
Požadovaná průměrná koncentrace na odtoku - BSK ₅	15,0 mg/l
- NL	20,0 mg/l
BSK ₅ v NL	0,25 mg/mg
Účinnost celková E %	96,6 %
Účinnost biologická E _b %	97,7 %
Produkce přebytečného kalu dle Hunken	56,6 kg/d
Specifická produkce přebytečného kalu dle ČSN	0,86 kg/d
Produkce přebytečného kalu dle ČSN	77,8 kg/d
Koncentrace sušiny	0,7 %
Stáří kalu	22,7 d
Oxické stáří kalu	17,0 d
Minimální teplota	8,0 st. C
Doporučené minimální stáří kalu	25,0 dní
Navržená recirkulace	150,0 %

Bilance dusíku

N-zatížení v surové odpadní vody	16,5 kg N/d
N-koncentrace v přebytečném kalu	6,0 %
N-zatížení přebytečného kalu	3,4 kg N/d
N-zatížení k nitrifikaci	13,1 kg N/d

Nitrifikační kinetika

Podíl organické sušiny	60,0 %
Nitrifikační zatížení	0,4 g N-NH ₄ /kg.h
	0,7 g N-NH ₄ /kg OS.h

Účinnost denitrifikace

Účinnost denitrifikace pro R = 100 %	50,0 %
R = 200 %	66,7 %
R = 400 %	80,0 %
R = 600 %	85,7 %

Požadavky na kyslík

Respirace substrátu	44,0 kg O ₂ /d
Koeficient endogenní respirace	0,1 kg O ₂ /d
Endogenní respirace	128,6 kg O ₂ /d
Nitrifikace	45,9 kg O ₂ /d
Celkem	218,4 kg O ₂ /d
	11,0 kg O ₂ /h
alfa	0,7
Saturační koncentrace kyslíku při teplotě 10 st.C	11,3 mg/l
Saturační koncentrace kyslíku při skutečné teplotě	10,2 mg/l
Zbytková koncentrace kyslíku	0,5 mg/l
(D10/Dt) ^{0.5}	0,8614
Standardní oxygenační kapacita denní OC _d	313,1 kgO ₂ /d
Standardní oxygenační kapacita hodinová OCh	13,0 kgO ₂ /h
Součinitel nerovnoměrnosti oxygenační kapacity kh	1,1
Standardní oxygenační kapacita maximální hodinová OCh _{max}	14,4 kgO ₂ /h
Aerace	jemnobublinná
Hloubka aerace	3,8 m
Přenos kyslíku na m hloubky	12,0 g/m ³ *m
Požadované množství vzduchu	314,7 m ³ /h

Míchací efekt 1,1 m³/m³.h

4. Dosazovací nádrže

Koncentrace v aktivační nádrži	3,5 kg/m ³
Index kalu	150,0 ml/g
Dovolené hydraulické zatížení	0,9 m ³ /m ² /h
Požadovaná plocha nádrží	28,5 m ²
Plocha nádrží	29,2 m ²
Objem nádrže	50,0 m ³
Hydraulické zatížení pro Q _d	0,40 m ³ /m ² *h
Q _h	0,83 m ³ /m ² *h
Q _{dešť}	1,00 m ³ /m ² *h
Q _{min}	0,19 m ³ /m ² *h
Látkové zatížení dle ČSN pro Q _d	1,4 kg/m ² *h
Q _h	2,9 kg/m ² *h
Q _{dešť}	3,5 kg/m ² *h
Q _{min}	0,7 kg/m ² *h
Látkové zatížení s recirkulací pro Q _d	3,5 kg/m ² *h
Q _h	7,3 kg/m ² *h
Q _{dešť}	3,5 kg/m ² *h
Q _{min}	1,7 kg/m ² *h
Doba zdržení pro Q _d	4,3 h
Q _h	2,1 h
Q _{dešť}	1,7 h
Q _{min}	8,9 h
Potřebná délka žlabu pro Q _d	2,3 m
Q _h	4,8 m
Q _{dešť}	5,8 m
Q _{min}	0,6 m
Recirkulace	150,0 %
Množství vratného kalu	17,4 m ³ /h
	4,8 l/s

5. Množství kalu

Přebytečný kal	56,6 kg suš/d
Kal v odtoku	5,6 kg suš/d
Množství sušiny kalu	51,0 kg suš/d
Koncentrace	4,5 kg/m ³
Množství kalu	11,3 m ³ /d

6. Zahušťovací nádrž

Předpokládané zahuštění	3,0 %
Množství kalu	1,70 m ³ /d
Množství kalové vody	9,6 m ³ /d
Nutná délka uskladnění	90 dní
Potřebný objem uskladňovací nádrže	153,0 m ³

Dalším hydrotechnickým výpočtem je ověření stávající nádrže pro využitelnost na dešťovou zdrž. Nemocnice Rychnov nad Kněžnou bude v návrhovém období produkovat znečištění od cca 1500 EO (ekvivalentních obyvatel). Na tento údaj byla stanovena produkce splaškových vod.

Výpočet produkce splaškových odpadních vod

Tab.1 Produkce splaškových vod v nemocnici před OK a ČOV

Areál nemocnice	Počet obyvatel	Potřeba vody [l.os-1.den-1]	Qdprům. [m ³ /den]	Qdmax. [m ³ /den]	Qhmax. [m ³ /hod]
Celkem	1500	120	198	270	23,9

Použité vztahy

Průměrný denní průtok splaškových vod

$$Q_{24\text{prům.}} = O \cdot q \quad [\text{m}^3 \cdot \text{den}^{-1}]$$

Maximální denní průtok splaškových vod

$$Q_{d\text{max}} = Q_{24} \cdot k_d \quad [\text{m}^3/\text{den}]$$

Maximální hodinový průtok

$$Q_h = (Q_{dmax} \cdot k_h) / 24 \quad [l/hod]$$

O – Počet obyvatel

q – Průměrná specifická denní potřeba vody

k_h – Součinitel hodinové nerovnoměrnosti

Při uvažovaném stavu je průměrná denní produkce splaškových odpadních vod při plném napojení 198 m³.d-1, maximální denní produkce splaškových odpadních vod 270 m³.d-1 a maximální hodinová produkce splaškových odpadních vod 23,9 m³.hod-1. V této hodnotě je i započten předpokládaný rozvoj areálu nemocnice a navýšení lůžkové kapacity nemocnice o 200 EO.

Ředění odpadních vod

Požadavkem je dodržení hodnoty poměru ředění v odlehčovací komoře 1:10 a lepší. Recipientem je tok Kněžná, který je součástí COPAV Orlické hory.

Tab.3 Celková průměrná denní produkce splaškových vod

	Produkce splaškových odp. vod [l/s]	Poměr ředění	Retenční objem nádrže při t15 [m3]	Retenční objem nádrže při t30 [m3]
Q _{dmax} .	2,3	1:10	22,77	45,54

Tab.4 Celková průměrná hodinová produkce splaškových vod

	Produkce splaškových odp. vod [l/s]	Poměr ředění	Retenční objem nádrže při t15 [m3]	Retenční objem nádrže při t30 [m3]
Q _{hmax} .	6,6	1:10	65,34	130,68

Odlehčovací komora a dešťová retenční nádrž před ČOV

Navržená dlehčovací komora před čistírnou odpadních vod musí být nastavena tak, aby na čistírnu přitékal maximální průtok 6,6 l.s-1. Ostatní vody budou přepadat do dešťové zdrže, která by

měla mít kapacitu cca 130 m³. Tato kapacita je zajištěna v uvažovaném objektu původní ČOV, který je nutno sanovat a vystrojit pro účely dešťové zdrže. Zde je při plnění 3 m dosažena akumulace cca 150 m³. Tyto hodnoty jsou však zavádějící a to z důvodu umístění odlehčení na „splaškové“ kanalizaci, do které jsou svedeny zřejmě i vody srážkové z horní lokality, nebo do kanalizace vnikají i vody balastní. Reálný potřebný objem dešťové zdrže bude dle našeho názoru do **100 m³**. Po odstranění nátoků z areálu „Domečky“ bude dle našeho názoru postačovat poloviční kapacita dešťové zdrže. Tyto skutečnosti a případné zmenšení retenčního objemu lze realizovat až po důkladném vyhodnocení stavu stávající areálové splaškové kanalizace.

Způsoby návrhu intenzifikace ČOV – popis technologie

Návrh intenzifikace vychází z prostorových a majetkoprávních možností v daném areálu a sousedních pozemků ČOV nemocnice Rychnov nad Kněžnou. Stávající areál je oplocen a obsahuje krom objektu stávající využívané ČOV i objekty pro obsluhu a původní betonové objekty bývalé, dnes již nevyužívané ČOV. Některé objekty lze ve variantách využít (dešťová zdrž) a některé lze vybourat a na jejich místo postavit nové – například kalojem. Návrh intenzifikace ČOV je proveden ve třech variantách, které počítají s využitím stávajícího provozovaného objektu ČOV jako hlavní stavby i po rekonstrukci. V návrhu jsou zohledněny i požadavky na odbourávání xenobiotik (léčiv) a to díky aplikaci bionosičů z PU pěny s aktivním uhlím, které dokáží částečně eliminovat xenobiotika v odpadní vodě a zároveň podstatně zvyšují stáří kalu a celkově zlepšují čistící efekt ČOV. Bionosiče jsou po aplikaci kolonizovány velmi rychle díky mikroorganizmům, mající za následek nápadně vyšší účinnost a stabilitu procesu. Každá varianta počítá s intenzifikací stávající ČOV z 1000 EO na 1500 EO, což je studií navržená optimální velikost i pro uvažovanou dostavbu nemocnice – navýšení o 200 EO.

Ve variantě č. 2 je navržena kompletní technologie pro odbourávání xenobiotik a to pomocí tlakových filtrů s aktivním uhlím. Tato varianta je detailně popsána níže.

Varianta 1

Varianta číslo jedna uvažuje s dostavbou denitrifikačního stupně ČOV. Dále je uvažováno s kompletně novým vystrojením stávajících nádrží. Konkrétně bude doplněno provzdušňování do všech stávajících nádrží ČOV (vyjma dosazovací nádrže). Jemnobublinné elementy budou osazeny do aktivačních nádrží (i do původní denitrifikační nádrže) a kalojem bude nově vystrojen hrubou bublinou. Pro zajištění dodávky vzduchu budou nově instalována dmychadla se 100 % ní zálohou pro aktivace. Řízení chodu bude navrženo přes oxisondu a dmychadla budou vybavena frekvenčními měniči pro možnost regulace otáček – dodávky vzduchu do nádrží.

Nově bude upraveno nátokové potrubí DN 250 mm a bude dovedeno do nerezového žlabu pro osazení strojně stíraných česlí v nerezovém provedení. Česle budou vybaveny lisem na shrabky a popelníci. Odtokové potrubí bude nově prodlouženo do plánované denitrifikační nádrže.

Denitrifikační nádrž je navržena vnitřních rozměrů 7,2 x 4 m s hloubkou 4,5m a hladinou 4 m. Nádrž bude provedena jako monolitická betonová z vodostavebního betonu. Vystrojení nádrže bude ponorným míchadlem. Nádrž bude kompletně zakryta a pro obsluhu a kontrolu budou sloužit dva poklopy 1000/1000 mm. Do nádrže bude dovedena jak výše popsaná předčištěná odpadní voda z nemocnice, tak vody z recirkulací kalu a oplachu mikrosíta.

Aktivační nádrže budou tvořeny stávajícími nádržemi aktivace a denitrifikace. Nově budou vystrojeny výše uvedenou jemnobublinnou aerací a čerpadlem interní recirkulace pro zvýšení množství cirkulované biomasy. V aktivacích bude provedena aplikace bionosičů z PU pěny s aktivním uhlím, které zvýší čistící kapacitu ČOV a částečně dokáží eliminovat xenobiotika a to díky aktivnímu uhlí. Na odtoku do dosazovací nádrže bude umístěno stírané síto bionosičů, které zajistí jejich udržení v aktivační směsi.

Dosazovací nádrž bude i nadále stávající, ale kompletně nově vystrojena. Nové vystrojení je uvažováno včetně uklidňujícího válce, čerpadel recirkulace a odkalení, déle stahování plovoucích nečistot s ofukem hladiny, stahováním nečistot z uklidňovacího válce a podhladinového odtoku. Vyčištěná voda bude odtékat novým trubním rozvodem do terciálního dočištění.

Terciální dočištění je uvažováno v novém betonovém objektu s obtokem, ve kterém bude osazeno nerezové plachetkové mikrosíto pracující v automatickém provozu. Proplachy z mikrosíta budou napojeny do denitrifikační přístavby ČOV. Z mikrosíta budou odpadní vyčištěné vody vypouštěny přes certifikované měřící zařízení Parshallův žlab, do stávající areálové kanalizace napojené na vodoteč.

Pro akumulaci a aerobní stabilizaci kalu bude sloužit v této variantě číslo 1 stávající kalojem, který bude nově vystrojen rozvody vzduchu (hrubobublinnou aerací) a dále čerpadlem dekantované vody. Pro osazení aeračních roštů, bude nutné v kalojemu vybourat stávající spádové betony a poškozenou spodní část po bouracích pracích sanovat.

Pro zachycení prvního splachu při průniku srážkových vod do kanalizačního systému nově vystrojit a sanovat stávající betonovou nádrž v areálu ČOV. To bude vázat na nový odlehčovací objekt, který bude nutné postavit na kanalizaci mimo areál stávající ČOV.

Nově bude instalována dvouplášťová nádrž o objemu 4 m³ s dávkovacím čerpadlem pro srážení P z odpadní vody. Dávkování bude prováděno do nátoky do dosazovací nádrže.

Varianta 1 – shrnutí

- Dostavba denitrifikační nádrže
- Doplnění strojního předčištění
- Nové vystrojení aktivačních nádrží + dmychadla
- Nové vystrojení dosazovací nádrže
- Nový objekt terciálního čištění
- Nový objekt kontinuálního měření
- Nové vystrojení a sanace objektu původní ČOV na dešťovou zdrž

Objemové porovnání.

Objemy stávající ČOV pro 1000 EO jsou následující:

Denitrifikace – 77 m³

Aktivace – 155 m³

Selektor – 30 m³

Kalajem – 100 m³

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Navržený stav 1500 EO – varianta 1:

Denitrifikace – 115 m³ (přístavba nové nádrže)

Aktivace – 262 m³

Kalajem – 100 m³

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Dešťová zdrž – až 150 m³

Varianta 2

Varianta číslo dva uvažuje také s dostavbou denitrifikačního stupně ČOV. Dále je uvažováno s kompletně novým vystrojením stávajících nádrží. Konkrétně bude doplněno provzdušňování do všech stávajících nádrží ČOV (vyjma dosazovací nádrže). Jemnobublinné elementy budou osazeny do aktivačních nádrží (i do původní denitrifikační nádrže) a kalojem bude nově vystrojen hrubou bublinou. Pro zajištění dodávky vzduchu budou nově instalována dmychadla se 100 % ní zálohou pro aktivace. Řízení chodu bude navrženo přes oxisondu a dmychadla budou vybavena frekvenčními měniči pro možnost regulace otáček – dodávky vzduchu do nádrží. Toto je shodné s variantou číslo jedna.

Nově bude upraveno nátokové potrubí DN 250 mm a bude dovedeno do nerezového žlabu pro osazení strojně stíraných česlí v nerezovém provedení. Česle budou vybaveny lisem na shrabky a popelnici. Odtokové potrubí bude nově prodlouženo do plánované denitrifikační nádrže.

Denitrifikační nádrž je navržena vnitřních rozměrů 7,2 x 4 m s hloubkou 4,5m a hladinou 4 m. Nádrž bude provedena jako monolitická betonová z vodostavebního betonu. Vystrojení nádrže bude ponorným míchadlem. Nádrž bude kompletně zakryta a pro obsluhu a kontrolu budou sloužit dva poklopy 1000/1000 mm. Do nádrže bude dovedena jak výše popsaná předčištěná odpadní voda z nemocnice, tak vody z recirkulací kalu a oplachu mikrosíta. Shodně s variantou číslo jedna.

Aktivační nádrže budou tvořeny stávajícími nádržemi aktivace a denitrifikace. Nově budou vystrojeny výše uvedenou jemnobublinnou aerací a čerpadlem interní recirkulace pro zvýšení množství cirkulované biomasy. V aktivacích bude provedena aplikace bionosičů z PU pěny s aktivním uhlím, které zvýší čistící kapacitu ČOV a částečně dokáže eliminovat xenobiotika a to díky aktivnímu uhlí. Tento stupeň je jako primární pro eliminaci xenobiotik. Na odtoku do dosazovací nádrže bude umístěno stírané síto bionosičů, které zajistí jejich udržení v aktivační směsi. Shodné řešení s variantou číslo jedna.

Dosazovací nádrž bude i nadále stávající, ale kompletně nově vystrojena. Nové vystrojení je uvažováno včetně uklidňujícího válce, čerpadel recirkulace a odkalení, déle stahování plovoucích nečistot s ofukem hladiny, stahováním nečistot z uklidňovacího válce a podhladinového odtoku. Vyčištěná voda bude odtékat novým trubním rozvodem do terciálního dočištění. Jako ve variantě číslo 1.

Terciální dočištění je uvažováno v novém betonovém objektu s obtokem, ve kterém bude osazeno nerezové plachetkové mikrosíto pracující v automatickém provozu. Proplachy z mikrosíta budou napojeny do denitrifikační přístavby ČOV. Z mikrosíta budou odpadní vyčištěné vody vypouštěny do navržené čerpací šachty s přepadem.

Čerpací šachta je navržena rozměrů 2,1 x 1,2 m s hloubkou 4,5 m a užžitnou hloubkou 3,6 m. Šachta bude rozdělena na dvě části a to část pro osazení čerpací techniky a část pro napojení vyčištěné odpadní vody z filtrů. Čerpací šachta její část pro čerpací techniku, bude vystrojena trojicí čerpadel

pro přečerpávání vyčištěné vody z biologie na tlakové filtry s aktivním uhlím. Uvažovaný průtok přes filtry je do 6 l/s. Po rozdělení tohoto nátoku je potřeba uvažovat o cca 3-4 kusech filtrů. Prací voda bude dovedena zpět do denitrifikační části ČOV. Tento stupeň čištění bude jako sekundární pro úplné odstranění xenobiotik z odpadní vody nemocnice Rychnov nad Kněžnou. Odtok z filtrů bude zaústěn do druhé části čerpací šachty. Velké průtoky nad $Q_{h\max}$ nebo průtoky při odstávce sekundárního způsobu odstraňování xenobiotik budou volně přepadat do odtoku a dále budou natékat přes certifikované měřicí zařízení Parshallův žlab, do stávající areálové kanalizace napojené na vodoteč. Toto je hlavní rozdíl varianty číslo 1 a číslo 2.

Pro akumulaci a aerobní stabilizaci kalu bude sloužit v této variantě číslo 2 stávající kalojem, který bude nově vystrojen rozvody vzduchu (hrubobublinnou aerací) a dále čerpadlem dekantované vody. Pro osazení aeračních roštů, bude nutné v kalojemu vybourat stávající spádové betony a poškozenou spodní část po bouracích pracích sanovat. Shodné řešení s variantou č. 1.

Pro zachycení prvního splachu při průniku srážkových vod do kanalizačního systému nově vystrojit a sanovat stávající betonovou nádrž v areálu ČOV. To bude vázat na nový odlehčovací objekt, který bude nutné postavit na kanalizaci mimo areál stávající ČOV. Jako ve variantě č.1.

Nově bude instalována dvouplášťová nádrž o objemu 4 m³ s dávkovacím čerpadlem pro srážení P z odpadní vody. Dávkování bude prováděno do nátoku do dosazovací nádrže.

Varianta 2 – shrnutí

- Dostavba denitrifikační nádrže
- Doplnění strojního předčištění
- Nové vystrojení aktivačních nádrží + dmyhadla
- Nové vystrojení dosazovací nádrže
- Nový objekt terciálního čištění
- **Nový objekt čerpací šachty**
- **Sekundární čištění xenobiotik pomocí tlakových filtrů s aktivním uhlím**
- Nový objekt kontinuálního měření
- Nové vystrojení a sanace objektu původní ČOV na dešťovou zdrž

Objemové porovnání.

Objemy stávající ČOV pro 1000 EO jsou následující:

Denitrifikace – 77 m³

Aktivace – 155 m³

Selektor – 30 m³

Kalajem – 100 m³

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Navržený stav 1500 EO – varianta 2:

Denitrifikace – 115 m³ (přístavba nové nádrže)

Aktivace – 262 m³

Kalajem – 100 m³

Čerpací šachta - 9 m³ (přístavba nové nádrže)

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Dešťová zdrž – až 150 m³

Varianta 3

Varianta číslo tři, uvažuje s kompletním využitím stávajícího technologického monobloku ČOV pro biologické čištění odpadních vod a to bez dostavby denitrifikační nádrže. Tato varianta uvažuje s využitím kalojemu pro aktivační část ČOV. Díky předělání vnitřních trubních propojů a vlastně kompletně nové technologii čištění, je možné vtěsnat potřebné technologické procesy do stávajících objemů. Stávající aktivace bude použita jako objemy denitrifikace a denitrifikační část se spolu s kalojemem budou nově vystrojovat pro aktivační cyklus ČOV. Dosazovací nádrž zůstane zachována. Chybějící objemy aktivace se nahradí technologií bionosičů z PU pěny s aktivním uhlím. Tím bude dorovnán objemový deficit stávající stavby. Nevýhodou tohoto řešení je zrušení objemu kalojemu, který je pro fungování ČOV nezbytný. Lze uvažovat o přečerpávání kalu na novou (nebo sanovanou) nádrž v areálu ČOV , jak je zakresleno ve výkresu situace varianta 3. Novou výstavbou kalojemu by bylo vyřešeno akumulování a stabilizace kalu – kalojem by byl provzdušňován hrubobublinnou aerací. Dmychadlo by bylo umístěno ve zděném přístřešku u kalojemu.

Ve variantě číslo tři bude upraveno nátokové potrubí DN 250 mm a bude dovedeno do nerezového žlabu pro osazení strojně stíraných česlí v nerezovém provedení. Česle budou vybaveny lisem na shrabky a popelnici. Odtokové potrubí bude nově prodlouženo do bývalé aktivační části ČOV, která bude vystrojena jako denitrifikace. Vystrojení denitrifikační nádrže bude ponorným míchadlem. Do nádrže bude dovedena jak výše popsaná předčištěná odpadní voda z nemocnice, tak vody z recirkulací kalu a oplachu mikrosíta.

Aktivační nádrže budou tvořeny stávajícími nádržemi denitrifikace a kalojemu. Nově budou vystrojeny výše uvedenou jemnobublinnou aerací a čerpadlem interní recirkulace pro zvýšení množství cirkulované biomasy. V aktivacích bude provedena aplikace bionosičů z PU pěny s aktivním uhlím, které zvýší čistící kapacitu ČOV a částečně dokáže eliminovat xenobiotika a to díky aktivnímu uhlí. Tento stupeň je jako primární pro eliminaci xenobiotik a je důležitým pro dorovnání potřebných objemů aktivační části ČOV. Na odtoku do dosazovací nádrže bude umístěno stírané síto bionosičů, které zajistí jejich udržení v aktivační směsi. Shodné řešení s variantou číslo jedna a dvě.

Dosazovací nádrž bude i nadále stávající, ale kompletně nově vystrojena. Nové vystrojení je uvažováno včetně uklidňujícího válce, čerpadel recirkulace a odkalení, déle stahování plovoucích nečistot s ofukem hladiny, stahováním nečistot z uklidňovacího válce a podhladinového odtoku. Vyčištěná voda bude odtékat novým trubním rozvodem do terciálního dočištění. Jako ve variantě číslo 1 a 2.

Terciální dočištění je uvažováno v novém betonovém objektu s obtokem, ve kterém bude osazeno nerezové plachetkové mikrosíto pracující v automatickém provozu. Proplachy z mikrosíta budou napojeny do denitrifikační přístavby ČOV. Z mikrosíta budou odpadní vyčištěné vody vypouštěny do měrného objektu.

Měrný objekt je certifikované měřící zařízení Parshallův žlab, odkud odtékají vyčištěné odpadní vody do stávající areálové kanalizace napojené na vodoteč.

Pro akumulaci a aerobní stabilizaci kalu bude sloužit v této variantě číslo 3 nový kalojem na místě původní nádrže, který bude vystrojen rozvody vzduchu (hrubobublinnou aerací) a dále čerpadlem dekantované vody.

Pro zachycení prvního splachu při průniku srážkových vod do kanalizačního systému doporučujeme nově vystrojit a sanovat stávající betonovou nádrž v areálu ČOV. To bude vázat na nový odlehčovací objekt, který bude nutné postavit na kanalizaci mimo areál stávající ČOV. Jako ve variantě č.1 a 2.

Nově bude instalována dvouplášťová nádrž o objemu 4 m³ s dávkovacím čerpadlem pro srážení P z odpadní vody. Dávkování bude prováděno do nátoku do dosazovací nádrže.

Varianta 3 – shrnutí

- Dostavba kalové nádrže
- Doplnění strojního předčištění
- Nové vystrojení aktivačních nádrží (původně denitrifikační a kalová nádrž)+ dmyhadla
- Nové vystrojení denitrifikační nádrže (původní aktivace)
- Nové vystrojení dosazovací nádrže
- Nový objekt terciálního čištění
- Nový objekt kontinuálního měření
- Nové vystrojení a sanace objektu původní ČOV na dešťovou zdrž

Objemové porovnání.

Objemy stávající ČOV pro 1000 EO jsou následující:

Denitrifikace – 77 m³

Aktivace – 155 m³

Selektor – 30 m³

Kalajem – 100 m³

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Navržený stav 1500 EO – varianta 3:

Denitrifikace – 155 m³ (původní aktivace)

Aktivace – 207 m³ (zmenšení objemu si můžeme dovolit oproti výpočtu i o 1/3 díky bionosičům), zde jsou navrženy pro chybějící objem 68 m³

Kalajem – 110 m³ (přístavba nové nádrže)

Dosazovací nádrž – 40 m³ – plocha 29,16 m²

Dešťová zdrž – až 150 m³

Potenciál bionosičů s aktivním uhlím pro odstranění xenobiotik z odpadní vody dle VŠCHT Praha



UNIVERSITY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, PRAGUE
Faculty of Environmental Technology
Department of Water Technology and Environmental Engineering

POTENCIÁL LEVAPOR® PRO ODSTRANĚNÍ XENOBIOTIK Z ODPADNÍ VODY ČOV RYCHNOV NAD KNĚŽNOU

SOUHRN:

- LEVAPOR® může podpořit odstranění xenobiotik z odpadní vody na ČOV Nemocnice Rychnov
- LEVAPOR® jako biofilmová technologie může prohloubit rozklad xenobiotik, které se již nyní v aktivačním procesu alespoň částečně rozkládají
- Z literatury vyplývá, že aktivní uhlí aplikované do aktivace nebo na odtok může nasorbovat i perzistentní xenobiotika, což naznačuje že tímto způsobem by mohl LEVAPOR® přispět k odstranění i některých perzistentních xenobiotik
- Účinnost jakékoli technologie pro odstraňování xenobiotik je třeba na místě ověřit důkladným poloprovozním testováním, včetně analýzy výskytu a odstraňování toxických metabolitů zmíněných xenobiotik, a dalších důležitých xenobiotik které nebyly předmětem předběžného vzorkování.

Předběžné rozbory (2286, 2288, 2313 a 2314, Tab. 1) naznačují, že aktivace ČOV Nemocnice Rychnov může částečně odstranit: gabapentin, azitromycin, naproxen, iopromid, sotalol, atenolol, a-ethinylestradiol, metoprolol, progesteron, ketoprofen, beta-estradiol, ibuprofen, estrone, metformin, kofein a acetaminophen. Naopak v aktivaci může docházet ke zvýšené kontaminaci odpadní vody u: sulfamethoxazol, carbamazepin, iomeprol, diclofenac, tramadol, klaritromycin, trimethoprim.

Hlavní mechanismy odstranění xenobiotik v aktivačním procesu jsou: (a) sorpce na vločky aktivovaného kalu a odtah s přebytečným kalem a (b) biologický rozklad mikroorganismy aktivovaného kalu.

LEVAPOR® jsou kostky polyuretanové pěny s povrchovou úpravou z aktivního uhlí. Aktivní uhlí na povrchu nosiče má vysoký specifický povrch, což může zvýšit účinnost sorpce některých xenobiotik (o sorpci perzistentních xenobiotik více níže). Povrch nosiče též umožňuje nárůst mikroorganismů v biofilmu, ve kterém mikroorganismy mohou mít téměř neomezenou dobu zdržení, což umožňuje vývoj rozmanitější biocenózy s širšími metabolickými schopnostmi, včetně schopnosti biologicky rozkládat některá xenobiotika (Zhang et al. 2008).

Zvýšená koncentrace sorbovaných xenobiotik a nárůst mikroorganismů v biofilmu na LEVAPOR® umožní prohloubit rozklad xenobiotik, která jsou již nyní v aktivaci na ČOV Nemocnice Rychnov odstraňována (Tab. 1): gabapentin, azitromycin, naproxen, iopromid, sotalol, atenolol, a-ethinylestradiol, metoprolol, progesteron, ketoprofen, beta-estradiol, ibuprofen, estrone, metformin, kofein a acetaminophen. Naopak LEVAPOR® nemusí podpořit biologický rozklad xenobiotik, která se na ČOV nyní neodstraňují, nebo naopak dochází ke zvýšené kontaminaci: sulfamethoxazol, carbamazepin, iomeprol, diclofenac, tramadol, klaritromycin, trimethoprim.

Ing. Vojtěch Kouba, 24.4.2019, Praha

Phone: +420 220 443 143, fax: +420 220 443 143, e-mail: vojtech.kouba@vscht.cz, www.vscht.cz

University of Chemistry and Technology, Prague, public university established by Act No. 111/1998 Coll., in the wording of subsequent regulations, based at Technická 5, 166 28, Prague 6 – Dejvice, Czech Republic.

1/4



Tab. 1: Koncentrace jednotlivých xenobiotik na ČOV Nemocnice Rychnov a jejich současná účinnost odstranění prostým aktivačním procesem. Tmavě = nízká účinnost odstranění nebo zvýšená kontaminace.

id vzorku	12.3.2019		13.3.2019		12.3.2019 13.3.2019	
	přítok ČOV	odtok ČOV	přítok ČOV	odtok ČOV	účinnost odstranění	
jednotky	ng/L	ng/L	ng/L	ng/L	%	%
sulfomethoxazol	331	680	200	687	-105	-244
carbamazepin	976	2590	821	2570	-165	-213
lomeprol	133000	335000	129000	346000	-152	-168
dicofenac	450	740	540.00	840.00	-64.4	-55.6
tramadol	1610	2490	7400	2500	-54.7	66.2
klaritromycin	100	145	10640	544	-45.0	94.9
trimethoprim	1340	896	1340	1540	33.1	-14.9
gabapentin	1750	840	1150	406	52.0	64.7
azitromycin	312	148	623	103	52.6	83.5
naproxen	100	36	481	184	64.0	61.7
iopromid	1000	200	1000	200	80.0	80.0
sotalol	100	20	300	27	80.0	91.0
atenolol	100	20	100	20	80.0	80.0
a-ethinylestradiol	0.8	0.1	0.8	0.1	87.5	87.5
metoprolol	1540	166	907	223	89.2	75.4
progesteron	200	20	1810	40	90.0	97.8
ketoprofen	309	20	115	55	93.5	52.2
beta-estradiol	26.00	0.6	32.00	0.6	97.7	98.1
ibuprofen	4000	45	21000.00	76.00	98.9	99.6
estrone	64.00	0.38	76.00	0.34	99.4	99.6
metformin	230000	921	383000	1050	99.6	99.7
kofein	132000	281	157000	200	99.8	99.9
acetaminophen	239000	121	116000	85	99.9	99.9

Perzistentní xenobiotika v literatuře: odstraňování v aktivaci ČOV a pomocí aktivního uhlí

Sulfomethoxazol se používá pro léčbu bakteriálních infekcí, byl zaznamenán jako biologicky rozložitelný pouze v některých studiích (Joss et al. 2006; Nghiem et al. 2009) a je prokazatelně adsorbovatelný na aktivní uhlí (Çalışkan and Göktürk 2010; Li et al. 2011; Margot et al. 2013).

Carbamazepin je antiepileptikum, farmaceutická látka běžně detekovaná v městských splaškových vodách. Carbamazepin se nesorbuje se na typický aktivovaný kal a považuje se za biologicky nerozložitelný

2/4

Ing. Vojtěch Kouba, 24.4.2019, Praha

Phone: +420 220 443 143, fax: +420 220 443 143, e-mail: vojtech.kouba@vscht.cz, www.vscht.cz

University of Chemistry and Technology, Prague, public university established by Act No. 111/1998 Coll., in the wording of subsequent regulations, based at Technická 5, 166 28 Prague 6 – Dejvice, Czech Republic.



UNIVERSITY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, PRAGUE
Faculty of Environmental Technology
Department of Water Technology and Environmental Engineering

(Joss et al. 2006). Na typických biologických ČOV se odstraňuje pouze s účinností nižší než 10% (Zhang et al. 2008). Přídavek aktivovaného uhlí do aktivace v několika studiích vedl k účinnému odstranění carbamazepinu (Li et al. 2011; Margot et al. 2013; Serrano et al. 2010; Sotelo et al. 2013; Yu et al. 2008; Yu et al. 2009).

Iomeprol se používá jako kontrastní látka pro rentgen, je biologicky rozložitelná (Joss et al. 2006; Xu et al. 2018) a adsorbovatelná na aktivní uhlí (Altmann et al. 2014; Margot et al. 2013).

Diclofenac je nesteroidní protizánětlivý lék. V aktivaci obohacené o aktivní uhlí se zvýšila účinnost odstraňování diclofenacu až na 85% (Serrano et al. 2010), další studie podpořila adsorbovatelnost na aktivní uhlí (Margot et al. 2013).

Tramadol je opioidní analgetikum, v konvenční aktivaci se odstraňuje jen s velmi nízkou účinností (Rúa-Gómez and Püttmann 2012), zatímco v aktivaci s přídavkem aktivního uhlí bylo v mnoha případech dosaženo vysoké účinnosti odstranění (Rúa-Gómez et al. 2012).

Klaritromycin je antibiotikum, v aktivaci se typicky neodstraňuje (Joss et al. 2006; McArdell et al. 2003), je adsorbovatelný na aktivní uhlí (Margot et al. 2013).

Trimethoprim je antibiotikum. V aktivaci se biologicky rozkládá s vyšší účinností při vyšším stáří kalu (Göbel et al. 2007), v některých studiích se v aktivacích rozkládal s nízkou účinností (Lee et al. 2019), je adsorbovatelný na aktivní uhlí (Lee et al. 2019; Margot et al. 2013).

Literatura

- Altmann J, Ruhl AS, Zietzschmann F, Jekel M (2014) Direct comparison of ozonation and adsorption onto powdered activated carbon for micropollutant removal in advanced wastewater treatment. *Water Research* 55:185-193 doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.02.025>
- Çalışkan E, Göktürk S (2010) Adsorption Characteristics of Sulfamethoxazole and Metronidazole on Activated Carbon. *Separation Science and Technology* 45(2):244-255 doi:10.1080/01496390903409419
- Göbel A, McArdell CS, Joss A, Siegrist H, Giger W (2007) Fate of sulfonamides, macrolides, and trimethoprim in different wastewater treatment technologies. *Science of The Total Environment* 372(2):361-371 doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2006.07.039>
- Joss A, Zabczynski S, Göbel A, Hoffmann B, Löffler D, McArdell CS, Ternes TA, Thomsen A, Siegrist H (2006) Biological degradation of pharmaceuticals in municipal wastewater treatment: Proposing a classification scheme. *Water Research* 40(8):1686-1696 doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2006.02.014>
- Lee S-H, Kim K-H, Lee M, Lee B-D (2019) Detection status and removal characteristics of pharmaceuticals in wastewater treatment effluent. *Journal of Water Process Engineering* 31:100828 doi:<https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2019.100828>
- Li X, Hai FI, Nghiem LD (2011) Simultaneous activated carbon adsorption within a membrane bioreactor for an enhanced micropollutant removal. *Bioresource Technology* 102(9):5319-5324 doi:<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.11.070>

Ing. Vojtěch Kouba, 24.4.2019, Praha

Phone: +420 220 443 143, fax: +420 220 443 143, e-mail: vojtech.kouba@vscht.cz, www.vscht.cz

University of Chemistry and Technology, Prague, public university established by Act No. 111/1998 Coll., in the wording of subsequent regulations, based at Technická 5, 166 28 Prague 6 – Dejvice, Czech Republic,



UNIVERSITY OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY, PRAGUE
Faculty of Environmental Technology
Department of Water Technology and Environmental Engineering

- Margot J, Kienle C, Magnet A, Weil M, Rossi L, De Alencastro LF, Abegglen C, Thonney D, Chèvre N, Schärer M (2013) Treatment of micropollutants in municipal wastewater: ozone or powdered activated carbon? *Science of the total environment* 461:480-498
- McArdell CS, Molnar E, Suter MJ-F, Giger W (2003) Occurrence and fate of macrolide antibiotics in wastewater treatment plants and in the Glatt Valley Watershed, Switzerland. *Environmental Science & Technology* 37(24):5479-5486
- Nghiem LD, Tadkaew N, Sivakumar M (2009) Removal of trace organic contaminants by submerged membrane bioreactors. *Desalination* 236(1-3):127-134
- Rúa-Gómez PC, Guedez AA, Ania CO, Püttmann W (2012) Upgrading of wastewater treatment plants through the use of unconventional treatment technologies: removal of lidocaine, tramadol, venlafaxine and their metabolites. *Water* 4(3):650-669
- Rúa-Gómez PC, Püttmann W (2012) Occurrence and removal of lidocaine, tramadol, venlafaxine, and their metabolites in German wastewater treatment plants. *Environmental Science and Pollution Research* 19(3):689-699 doi:10.1007/s11356-011-0614-1
- Serrano D, Lema J, Omil F (2010) Influence of the employment of adsorption and coprecipitation agents for the removal of PPCPs in conventional activated sludge (CAS) systems. *Water Science and Technology* 62(3):728-735
- Sotelo JL, Ovejero G, Rodríguez A, Álvarez S, García J (2013) Adsorption of Carbamazepine in Fixed Bed Columns: Experimental and Modeling Studies. *Separation Science and Technology* 48(17):2626-2637 doi:10.1080/01496395.2013.808215
- Ternes TA, Herrmann N, Bonerz M, Knacker T, Siegrist H, Joss A (2004) A rapid method to measure the solid-water distribution coefficient (K_d) for pharmaceuticals and musk fragrances in sewage sludge. *Water Research* 38(19):4075-4084 doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2004.07.015>
- Xu B, Xu B, Shan S, Xue G, Wang T, Qiu X, Zhan C (2018) Co-metabolic degradation of iomeprol by a *Pseudomonas* sp. and its application in biological aerated filter systems. *Journal of Environmental Science and Health, Part A* 53(4):310-316 doi:10.1080/10934529.2017.1401385
- Yu Z, Peldszus S, Huck PM (2008) Adsorption characteristics of selected pharmaceuticals and an endocrine disrupting compound—Naproxen, carbamazepine and nonylphenol—on activated carbon. *Water Research* 42(12):2873-2882 doi:<https://doi.org/10.1016/j.watres.2008.02.020>
- Yu Z, Peldszus S, Huck PM (2009) Adsorption of selected pharmaceuticals and an endocrine disrupting compound by granular activated carbon. 1. Adsorption capacity and kinetics. *Environmental science & technology* 43(5):1467-1473
- Zhang Y, Geißen S-U, Gal C (2008) Carbamazepine and diclofenac: removal in wastewater treatment plants and occurrence in water bodies. *Chemosphere* 73(8):1151-1161

Ing. Vojtěch Kouba, 24.4.2019, Praha

Phone: +420 220 443 143, fax: +420 220 443 143, e-mail: vojtech.kouba@vscht.cz, www.vscht.cz

University of Chemistry and Technology, Prague, public university established by Act No. 111/1998 Coll., in the wording of subsequent regulations, based at Technická 5, 165 28 Prague 6 – Dejvice, Czech Republic.

4/4

Návrh stavebních úprav objektu ČOV dle variant

Popis nutných stavebních úprav a sanací stávajícího objektu - platné pro všechny varianty

V rámci nové intenzifikace provozu doporučujeme provést stavební úpravy stávajícího objektu vlivem dožitého stavu konstrukcí, které zejména zahrnují:

- **Kompletní výměna konstrukce krovu:**
Výměna konstrukce krovu zahrnuje kompletní sundání střešní krytiny a stávající konstrukce krovu. Konstrukce krovu by byla provedena kompletně jako nová včetně nové skladby střešní krytiny. V rámci skladby doporučujeme provést klasickou odvětrávanou skladbu dvouplášťové střechy s vnitřním podhledem z cementových desek, které odolávají působení chemických vlivů vlivem provozu ČOV.
- **Sanace stávajících monolitických nádrží:**
Stávající monolitické konstrukce doporučujeme kompletně sanovat. Cílem je především zastavit korozní procesy v železobetonových prvcích, obnovit jejich původní rozměry a prodloužit jejich trvanlivost. Při řešení oprav monolitických konstrukcí objektu by bylo použito uceleného systému dodavatele stavební chemie. Upřesnění rozsahu nezbytných sanačních prací musí být stanoveno průzkumem, provedeným po očištění povrchu vysokotlakým vodním paprskem. Provedení sanací by zahrnovalo jednotlivé kroky: diagnostika konstrukce, příprava podkladu, ochrana výztuže, očištění podkladu po opískování, aplikace spojovacího můstku, reprofilace sanovaných částí konstrukce, ošetřování aplikovaného polymerbetonu, povrchová ochrana vnitřních povrchů, povrchová ochrana vnějších povrchů, tmelení spár.
- **Kompletní osekání a provedení nových vnitřních omítek:**
Vlivem degradací omítek doporučujeme jejich kompletní osekání včetně keramických obkladů stěn. Na základě dodatečného měření vlhkosti a salinity zdiva pak aplikování nových jádrových omítek, případně zejména v oblasti soklu stěn aplikovat prodyšné sanační omítky pro odvětrání vlhkosti zdiva.
- **Sanace vnějších soklu obvodového zdiva:**
V rámci sanace vnější soklu doporučujeme kompletní osekání stávajících obkladu soklu až na povrch monolitické nosné konstrukce a provedení nové skladby soklové části. Na soklovou část zdiva je doporučeno provést novou ochranu zdiva formou svislé hydroizolace z asfaltových pásů a dodatečné zateplení soklu formou kontaktního zateplení tepelněizolačními deskami pro soklovou část a provedení nových soklových omítek, případně obkladu.

- Výměnu vnitřních ocelových konstrukcí zábradlí:
V rámci rozšíření vnitřních lávek doporučujeme provést kompletní výměnu stávajících ocelových zábradlí za nové. Nové konstrukce zábradlí by byla provedena jako ocelová s ochrannou dle stanovené třídy prostředí, alt. lze uvažovat o osazení prvků z kompozitních materiálů.

Vyvolané stavební úpravy intenzifikací provozu - varianta 1

Varianta 1 zahrnuje výstavbu nového bloku denitrifikační nádrže. Jedná se o krabicovou konstrukci podzemních nádrží z vodostavebního betonu. Nádrže by byly umístěny západně od stávajícího objektu. Konstrukce nádrží by byla provedena jako podzemní, založení je nutné provést na úrovni základové spáry stávajícího objektu. Konstrukce nádrže by byla zastropena deskou, ve které by pro přístup do nádrže osazeny dva poklopy s přístupovými žebříky. Vzhledem ke konfiguraci stávající upraveného terénu a blízkosti objektu dešťové zdrže by bylo nutné stavební jámu pažit, např. formou štetovnicových stěn.

Instalace technologie mikrosíta a měrného žlabu dále vyvolá potřeby provedení nových šachet pro usazení této technologie. Provedení těchto objektů může být opět formou monolitické konstrukce v rámci stavby nebo použitím prefabrikovaných výrobků.

Pro osazení nové venkovní nádrže na síran je navrženo provedení nového základového bloku.

Ve stávajícím objektu ČOV bude nutné doplnění nových technologických lávek a poklopů.

Vyvolané stavební úpravy intenzifikací provozu - varianta 2

Varianta 2 opět zahrnuje výstavbu nového bloku denitrifikační nádrže a nových šachet pro osazení technologie mikrosíta a měrného žlabu a základu pro osazení nové venkovní nádrže na síran.

Tato varianta by dále zahrnovala provedení nové šachty pro umístění čerpadel pro napojení na tlakové filtry s aktivním uhlím.

Ve stávajícím objektu ČOV bude nutné doplnění nových technologických lávek a poklopů, pro osazení dvojice dmychadel nad stávající nádrže by bylo nutné provést doplnění monolitické stropní desky.

Vyvolané stavební úpravy intenzifikací provozu - varianta 3

Varianta 3 zahrnuje výstavbu nových šachet pro osazení technologie mikrosíta a měrného žlabu a základu pro osazení nové venkovní nádrže na síran.

Ve stávajícím objektu ČOV bude nutné doplnění nových technologických lávek a poklopů, pro osazení dvojice dmychadel nad stávající nádrže by bylo nutné provést doplnění monolitické stropní desky.

Varianta tři uvažuje s provedením nové dešťové zdrže v místě stávající nevyužité nádrže aktivace na pozemku 1817/6. Stávající nádrž aktivace je monolitické otevřené konstrukce, která je částečně podzemní. K nádrži nebyla dohledána žádná projektová dokumentace, v rámci zpracování studie nebyly zjištěny její skutečné rozměry, ani nebyl ověřován stavebně technický stav. Po provedení doplňujícího průzkumu konstrukcí stávající nádrže včetně zaměření dna a zjištění objemu nádrže lze uvažovat o případném využití stávající nádrže. Při ponechání stávající nádrže by bylo nutné dobetonování stávajících prostupů a chybějících částí stěn a provedení kompletních sanací stávajících monolitických konstrukcí. Využitím stávající nádrže by byly eliminovány veškeré zemní práce a budování nových konstrukcí nádrží.

V případě nevhodnosti využití stávající kalové nádrže by bylo nutné provedení nové podzemní monolitické nádrže z vodostavebního betonu. Konstrukce nádrží by byla provedena jako podzemní. Pro ochranu nádrže před znečištěním, které by znamenalo nutnost častého čištění, by nádrž byla zastřešena sedlovou střechou, kterou by vynášely ocelové rámy kotvené do monolitické konstrukce stěn. Realizace nádrže by znamenalo kompletní vybourání stávajících monolitických konstrukcí a rozsáhlé výkopové práce se zásahem do stávajících areálových manipulačních ploch, které by následně musely být obnoveny.

Rámcové ekonomické zhodnocení variant

VARIANTA I.

Rekonstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou - varianta I. - TECHNOLOGICKÁ ČÁST

POLOŽKA	MJ	MNOŽSTVÍ	CENA/MJ	CENA CELKEM
Čerpadla v dešťové zdrži	ks	2	75 000 Kč	150 000 Kč
Strojně stírané česle vč. lisu a popelnice na shrabky	ks	1	750 000 Kč	750 000 Kč
Míchadlo v denitrifikaci	ks	1	120 000 Kč	120 000 Kč
Aerační elementy v selektoru	kpl	1	65 000 Kč	65 000 Kč
Dmychadla pro aeraci v nitrifikaci	ks	2	150 000 Kč	300 000 Kč
Dmychadlo pro kalojem	ks	1	120 000 Kč	120 000 Kč
Aerační elementy v nitrifikaci	kpl	1	110 000 Kč	110 000 Kč
Bionosiče v nitrifikační nádrži	m3	40	15 000 Kč	600 000 Kč
Česle pro bionosiče	ks	1	65 000 Kč	65 000 Kč
Vystrojení dosazovací nádrže	kpl	1	750 000 Kč	750 000 Kč
Aerační elementy v kalojem	kpl	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Čerpadlo interní recirkulace	ks	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Čerpadlo vratného kalu	ks	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Čerpadlo dekantované vody v kalojem	ks	1	35 000 Kč	35 000 Kč
Zařízení pro dávkování síranu	kpl	1	250 000 Kč	250 000 Kč
Mikrosíťový filtr jako terciální dočištění	ks	1	360 000 Kč	360 000 Kč
Parshallův žlab	ks	1	85 000 Kč	85 000 Kč
Komplet kalové koncovky v kontejneru	kpl	1	3 650 000 Kč	3 650 000 Kč
Trubní a armaturní vystrojení	soub.	1	950 000 Kč	950 000 Kč
Lávky, zábradlí a zámečnické konstrukce	kpl	1	650 000 Kč	650 000 Kč
Stavební a technologická elektroinstalace a MaR	soub.	1	1 750 000 Kč	1 750 000 Kč
Provozní řád, DSPS, revize, komplexní zkoušky, zaškolení obsluhy	soub.	1	56 000 Kč	56 000 Kč
CELKEM TECHNOLOGICKÁ ČÁST				10 951 000 Kč

Rekonstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou - varianta I. - STAVEBNÍ ČÁST

POLOŽKA	MJ	MNOŽSTVÍ	CENA/MJ	CENA CELKEM
Stavební úpravy stáv. objektu - výměna střechy, nová skladba	kpl	1	1 350 000 Kč	1 350 000 Kč

Stavební úpravy stáv. objektu - sanace nádrží	kpl	1	1 550 000 Kč	1 550 000 Kč
Stavební úpravy stáv. objektu - povrchové úpravy	kpl	1	550 000 Kč	550 000 Kč
Výměna ocelových konstrukcí zábradlí	kpl	1	180 000 Kč	180 000 Kč
Doplnění konstrukce lávek	kpl	1	60 000 Kč	60 000 Kč
Přístavba monobloku denitrifikační nádrže	kpl	1	2 600 000 Kč	2 600 000 Kč
Přístavba mikrosíta	kpl	1	450 000 Kč	450 000 Kč
Přístavba měrného žlabu	kpl	1	400 000 Kč	400 000 Kč
Přístavba nádrže síranu	kpl	1	30 000 Kč	30 000 Kč
Sanace stávající nádrže pro dešťovou zdrž	kpl	1	1 250 000 Kč	1 250 000 Kč
Odlehčovací objekt	kpl	1	380 000 Kč	380 000 Kč
Nové terénní a sadové úpravy	kpl	1	120 000 Kč	120 000 Kč
CELKEM STAVEBNÍ ČÁST				8 920 000 Kč

VARIANTA I. CELKEM BEZ DPH	19 871 000 Kč
VARIANTA I. DPH 21%	4 172 910 Kč
VARIANTA I. CELKEM S DPH 21%	24 043 910 Kč

VARIANTA II.

Rekonstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou - varianta II. - TECHNOLOGICKÁ ČÁST

POLOŽKA	MJ	MNOŽSTVÍ	CENA/MJ	CENA CELKEM
Čerpadla v dešťové zdrži	ks	2	75 000 Kč	150 000 Kč
Strojně stírané česle vč. lisu a popelnice na shrabky	ks	1	750 000 Kč	750 000 Kč
Míchadlo v denitrifikaci	ks	1	120 000 Kč	120 000 Kč
Aerační elementy v selektoru	kpl	1	65 000 Kč	65 000 Kč
Dmychadla pro aeraci v nitrifikaci	ks	2	150 000 Kč	300 000 Kč
Dmychadlo pro kalojem	ks	1	120 000 Kč	120 000 Kč
Aerační elementy v nitrifikaci	kpl	1	110 000 Kč	110 000 Kč
Bionosiče v nitrifikační nádrži	m3	25	15 000 Kč	375 000 Kč
Česle pro bionosiče	ks	1	65 000 Kč	65 000 Kč
Vystrojení dosazovací nádrže	kpl	1	750 000 Kč	750 000 Kč
Aerační elementy v kalojemu	kpl	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Čerpadlo interní recirkulace	ks	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Čerpadlo vratného kalu	ks	1	45 000 Kč	45 000 Kč

Čerpadlo dekantované vody v kalojemu	ks	1	35 000 Kč	35 000 Kč
Zařízení pro dávkování síranu	kpl	1	250 000 Kč	250 000 Kč
Mikrosíťový filtr jako terciální dočištění	ks	1	360 000 Kč	360 000 Kč
Sestava tlakových filtrů s aktivním uhlím	kpl	4	185 000 Kč	740 000 Kč
Čerpadla pro čerpání prací vody na filtry	ks	3	55 000 Kč	165 000 Kč
Parshallův žlab	ks	1	85 000 Kč	85 000 Kč
Komplet kalové koncovky v kontejneru	kpl	1	3 650 000 Kč	3 650 000 Kč
Trubní a armaturní vystrojení	soub.	1	1 050 000 Kč	1 050 000 Kč
Lávky, zábradlí a zámečnické konstrukce	kpl	1	700 000 Kč	700 000 Kč
Stavební a technologická elektroinstalace a MaR	soub.	1	1 750 000 Kč	1 750 000 Kč
Provozní řád, DSPS, revize, komplexní zkoušky, zaškolení obsluhy	soub.	1	56 000 Kč	56 000 Kč
CELKEM TECHNOLOGICKÁ ČÁST				11 781 000 Kč

Rekonstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou - varianta II. - STAVEBNÍ ČÁST				
POLOŽKA	MJ	MNOŽSTVÍ	CENA/MJ	CENA CELKEM
Stavební úpravy stáv. objektu - výměna střechy, nová skladba	kpl	1	1 350 000 Kč	1 350 000 Kč
Stavební úpravy stáv. objektu - sanace nádrží	kpl	1	1 550 000 Kč	1 550 000 Kč
Stavební úpravy stáv. objektu - povrchové úpravy	kpl	1	550 000 Kč	550 000 Kč
Výměna ocelových konstrukcí zábradlí	kpl	1	180 000 Kč	180 000 Kč
Doplnění konstrukce lávek	kpl	1	25 000 Kč	25 000 Kč
Doplnění monolitické stropní konstrukce	kpl	1	85 000 Kč	85 000 Kč
Přístavba monobloku denitrifikační nádrže	kpl	1	2 600 000 Kč	2 600 000 Kč
Přístavba mikrosíta	kpl	1	450 000 Kč	450 000 Kč
Přístavba měrného žlabu	kpl	1	400 000 Kč	400 000 Kč
Přístavba nádrže síranu	kpl	1	30 000 Kč	30 000 Kč
Přístavba čerpací šachty	kpl	1	400 000 Kč	400 000 Kč
Sanace stávající nádrže pro dešťovou zdrž	kpl	1	1 250 000 Kč	1 250 000 Kč
Odlehčovací objekt	kpl	1	380 000 Kč	380 000 Kč
Nové terénní a sadové úpravy	kpl	1	140 000 Kč	140 000 Kč
CELKEM STAVEBNÍ ČÁST				9 390 000 Kč

VARIANTA II. CELKEM BEZ DPH	21 171 000 Kč
VARIANTA II. DPH 21%	4 445 910 Kč
VARIANTA II. CELKEM S DPH 21%	25 616 910 Kč

VARIANTA III.

Rekonstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou - varianta III. - TECHNOLOGICKÁ ČÁST

POLOŽKA	MJ	MNOŽSTVÍ	CENA/MJ	CENA CELKEM
Čerpadla v dešťové zdrži	ks	2	75 000,00 Kč	150 000,00 Kč
Strojně stírané česle vč. lisu a popelnice na shrabky	ks	1	750 000,00 Kč	750 000,00 Kč
Míchadlo v denitrifikaci	ks	1	120 000,00 Kč	120 000,00 Kč
Aerační elementy v selektoru	kpl	1	65 000,00 Kč	65 000,00 Kč
Dmychadla pro aeraci v nitrifikaci	ks	2	150 000,00 Kč	300 000,00 Kč
Dmychadlo pro kalojem	ks	1	120 000,00 Kč	120 000,00 Kč
Aerační elementy v nitrifikaci	kpl	1	85 000,00 Kč	85 000,00 Kč
Bionosiče v denitrifikační i nitrifikační nádrži	m3	55	15 000,00 Kč	825 000,00 Kč
Česle pro bionosiče	ks	1	65 000,00 Kč	65 000,00 Kč
Vystrojení dosazovací nádrže	kpl	1	750 000,00 Kč	750 000,00 Kč
Aerační elementy v kalojemu	kpl	1	65 000,00 Kč	65 000,00 Kč
Čerpadlo interní recirkulace	ks	1	45 000,00 Kč	45 000,00 Kč
Čerpadlo vratného kalu	ks	1	45 000,00 Kč	45 000,00 Kč
Čerpadlo dekantované vody v kalojemu	ks	1	35 000,00 Kč	35 000,00 Kč
Zařízení pro dávkování síranu	kpl	1	250 000,00 Kč	250 000,00 Kč
Mikrosíťový filtr jako terciální dočištění	ks	1	360 000,00 Kč	360 000,00 Kč
Parshallův žlab	ks	1	85 000,00 Kč	85 000,00 Kč
Komplet kalové koncovky v kontejneru	kpl	1	3 650 000,00 Kč	3 650 000,00 Kč
Trubní a armaturní vystrojení	soub.	1	975 000,00 Kč	975 000,00 Kč
Lávky, zábradlí a zámečnické konstrukce	kpl	1	700 000,00 Kč	700 000,00 Kč
Stavební a technologická elektroinstalace a MaR	soub.	1	1 750 000,00 Kč	1 750 000,00 Kč
Provozní řád, DSPS, revize, komplexní zkoušky, zaškolení obsluhy	soub.	1	56 000,00 Kč	56 000,00 Kč
CELKEM TECHNOLOGICKÁ ČÁST				11 246 000,00 Kč

Rekonstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou - varianta III. - STAVEBNÍ ČÁST

POLOŽKA	MJ	MNOŽSTVÍ	CENA/MJ	CENA CELKEM
Stavební úpravy stáv. objektu - výměna střechy, nová skladba	kpl	1	1 350 000 Kč	1 350 000 Kč
Stavební úpravy stáv. objektu - sanace nádrží	kpl	1	1 550 000 Kč	1 550 000 Kč
Stavební úpravy stáv. objektu - povrchové úpravy	kpl	1	550 000 Kč	550 000 Kč
Výměna ocelových konstrukcí zábradlí	kpl	1	180 000 Kč	180 000 Kč
Doplnění konstrukce lávek	kpl	1	25 000 Kč	25 000 Kč

Doplnění monolitické stropní konstrukce	kpl	1	85 000 Kč	85 000 Kč
Přístavba mikrosíta	kpl	1	450 000 Kč	450 000 Kč
Přístavba měrného žlabu	kpl	1	400 000 Kč	400 000 Kč
Přístavba nádrže síranu	kpl	1	30 000 Kč	30 000 Kč
Sanace stávající nádrže pro dešťovou zdrž	kpl	1	1 250 000 Kč	1 250 000 Kč
Demolice + přístavba kalové nádrže / sanace st. nádrží	kpl	1	3 800 000 Kč	3 800 000 Kč
Areálové a zpevněné plochy - oprava	kpl	1	160 000 Kč	160 000 Kč
Odlehčovací objekt	kpl	1	380 000 Kč	380 000 Kč
Nové terénní a sadové úpravy	kpl	1	140 000 Kč	140 000 Kč
CELKEM STAVEBNÍ ČÁST	10 350 000 Kč			

VARIANTA III. CELKEM BEZ DPH	21 596 000 Kč
VARIANTA III. DPH 21%	4 535 160 Kč
VARIANTA III. CELKEM S DPH 21%	26 131 160 Kč

Rekapitulace ceny navržených variant.

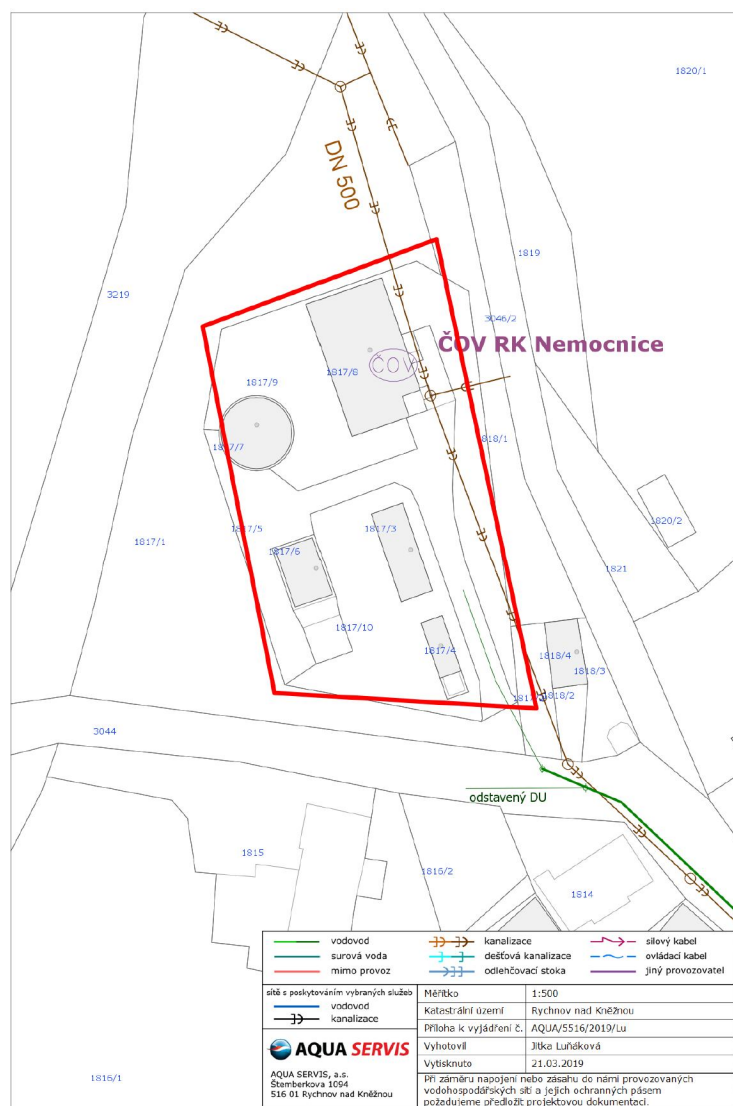
VARIANTA I. CELKEM BEZ DPH	19 871 000 Kč
VARIANTA I. DPH 21%	4 172 910 Kč
VARIANTA I. CELKEM S DPH 21%	24 043 910 Kč

VARIANTA II. CELKEM BEZ DPH	21 171 000 Kč
VARIANTA II. DPH 21%	4 445 910 Kč
VARIANTA II. CELKEM S DPH 21%	25 616 910 Kč

VARIANTA III. CELKEM BEZ DPH	21 596 000 Kč
VARIANTA III. DPH 21%	4 535 160 Kč
VARIANTA III. CELKEM S DPH 21%	26 131 160 Kč

Prověření možnosti zrušení ČOV a přepojení odpadních vod z celé nemocnice na centrální ČOV Rychnova nad Kněžnou.

V rámci studie byla prověřena i možnost zrušení ČOV a přepojení odpadních vod z celé nemocnice na centrální ČOV města Rychnova nad Kněžnou. Jako první byl osloven provozovatel městské ČOV Rychnova nad Kněžnou, který vydal níže uvedené stanovisko.





Váš dopis č.j.:
Ze dne: 21.03.2019
Číslo jednací: AQUA/5516/2019/Lu
Vyřizuje: Jitka Luňáková
Tel.: +420 494 539 154
E-mail: jitka.lunakova@aquark.cz
Datum: 22.03.2019

MK profí Hradec Králové s.r.o.
Brněnská č.p. 700/25
500 06 Nový Hradec Králové

Rychnov nad Kněžnou, parc. č. 1817/8, Rekonstrukce a intenzifikace ČOV nemocnice RK (zákres sítí - nezadáno)

Na základě podané žádosti o vyjádření k výše uvedenému záměru (zn. AQUA/5516/2019/Lu ze dne 21.3.2019) sdělujeme následující:

1. Odpadní vody z pravého břehu Pelcova nábřeží odtékají pod vodním korytem řeky Kněžna přes kanalizační shybku. Tato shybka je při dešti kapacitně naplněna, a proto v případě napojení dalšího zdroje odpadních vod hrozí únik nečištěné odpadní vody do vodního toku
2. Při nenadálé události v nemocničním zařízení (např. infekčního charakteru) by došlo ke kontaminaci provozu ČOV a také by bylo nutné instalovat zařízení na desinfekci vyčištěné odpadní vody pro celý výkon ČOV RK
3. V případě požadavků na odstraňování či redukci léčiv ve vyčištěné odpadní vodě by se náklady na tuto úpravu promítly do provozních nákladů a poté i do nákladů na stočné
4. Město Rychnov nad Kněžnou má vybudovanou jednotnou kan. síť. Při dešti je přebytečná odpadní voda odváděna přes odlehčovací komory. Vzhledem ke charakteru a složení odpadních vod z nemocničního provozu by došlo k podstatnému zhoršení kvality odlehčovaných odpadních vod.

Z výše uvedených důvodů nesouhlasíme s přepojením splaškových vod z nemocnice Rychnov nad Kněžnou na městskou kanalizaci Rychnova nad Kněžnou, která je také zakončena ČOV.

Stanovisko bylo konzultováno s majitelem kanalizační sítě a ČOV tj. městem Rychnov nad Kněžnou.

Toto vyjádření společnosti AQUA SERVIS, a.s. má platnost 2 roky ode dne vydání.

S pozdravem



Jitka Luňáková
referentka vyjadřování

Přílohy: 1x situace
Spisový znak: 4.2
Skartační lhůta: S10

Jitka Luňáková

Z výše uvedeného textu je zřejmé, že provozovatel AQUA SERVIS a.s, ani majitel kanalizačního systému město Rychnov nad Kněžnou nesouhlasí s přepojením ČOV v nemocnici Rychnov nad Kněžnou na kanalizační systém města Rychnova nad Kněžnou, který je zakončen centrální ČOV na jednotné kanalizaci. Z tohoto důvodu nebyla dále ve studii varianta přepojení nemocniční ČOV na centrální ČOV města řešena.

Zmapování areálové kanalizace

V rámci zjišťování podkladů ohledně kanalizačního systému nemocnice byl předán pasport kanalizace od provozovatele, který byl částečně ověřen a byla vytipována problémová místa na areálové kanalizaci. Úvodem je nutné zdůraznit, že oproti předpokladu jednotné kanalizace je v areálu kanalizace oddílná, která ale vykazuje netěsnosti a v některých místech je do kanalizace napojena i voda srážková z vpustí v severní nově dostavěné části areálu – lokalita „Domečky“. Díky tomu jsou na ČOV v době přívalových srážek velké provozní problémy a to s nátokem balastních vod znečištěných ornici. Dle údaje provozovatele se ČOV zaplní až po lávky a je nutné její vyčištění a opětovné uvedení do provozu. Tento jev je nutné eliminovat a to výstavbou odlehčovací komory a zprovozněním dešťové zdrže. Dále bude primárním úkolem odstranění těchto srážkových nátoků do splaškové kanalizace areálu nemocnice. V rámci pasportu kanalizace bylo nalezeno konkrétní místo nátoku srážkových vod z polí. Jedná se vpust v sousedícím areálu „Domečky“, která je zřejmě napojena na splaškovou kanalizační síť lokality a následně areálu ČOV. Zde dochází zejména při jarním tání kdy je ještě půda neschopná absorbovat srážky k zaplavení komunikace areálu vodou z polí a následnému vnikání těchto srážkových vod se zeminou do kanalizačního systému. Tyto vody je možné poměrně jednoduše přepojit na kanalizaci srážkovou. Níže je uvedena fotodokumentace dnešního stavu a fotodokumentace z jarního tání, kdy došlo k zaplavení kanalizace a vyplavení ČOV.

V pasportu kanalizačního systému byla vyznačena místa, která provozovatel ve víceméně pravidelných intervalech čistí. Jejich poloha je detailně zakreslena a popsána v situačním výkresu. Je nutné podotknout, že některá místa jsou pro čištění špatně přístupná a to i vzhledem k hloubce kanalizace, která je místy 4 – 5 m hluboko. Technický stav odpovídá době vzniku a je zde předpoklad že do budoucna se investor nevyhne nákladnějším opravám tohoto kanalizačního systému. Vlastní technický stav doporučujeme začít průběžně monitorovat kamerou a vytipovat místa s kanalizací nutnou k výměně (vyvložkování).

Pohled na vpust, která je zřejmě chybně napojena do splaškové kanalizace



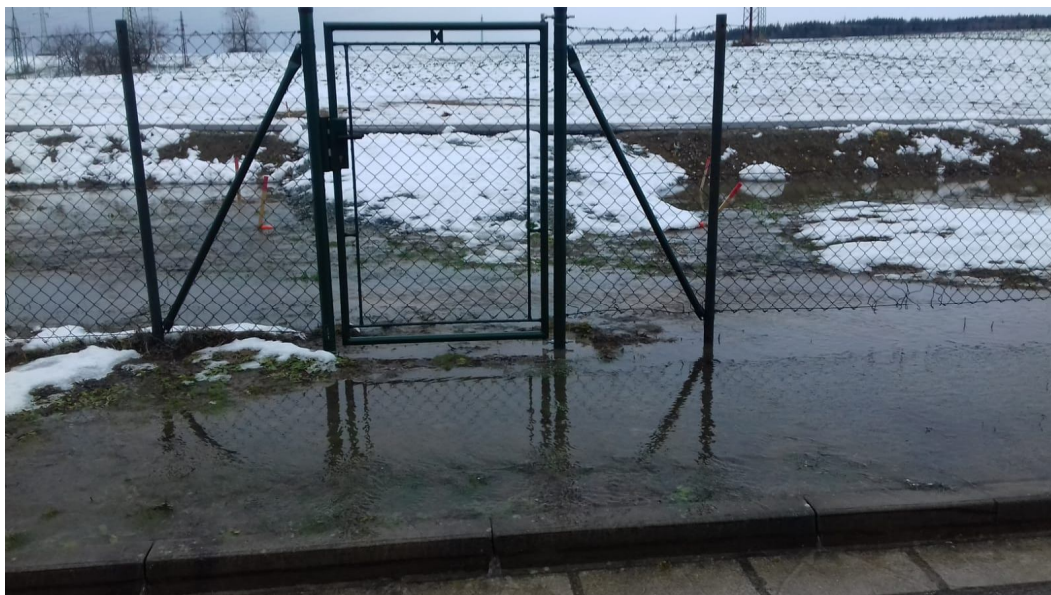
Pohled po toku na vpust a poklopy srážková kanalizace vpravo a splaškové kanalizace vlevo



Pohled na zatopenou část před cyklostezkou a zachycené vnikání vody do areálu „Domečky“, kde dochází k odvodnění do splaškové kanalizace areálu „Domečky“ a následně do areálu nemocnice Rychnov nad Kněžnou.



Detailní pohled na zátopu areálu – před i za oplocením



Laguna vzniklá za cyklostezkou vedenou před areálem „Domečky“, která po drobné srážce přetéká do kanalizace



V rámci pasportu byl stanoven další postup pro ověření technického stavu areálové splaškové kanalizace. Na zakreslených místech viz výkresová část studie, doporučujeme provést po důkladném proplachu kamerové prohlídky. Jedná se o několik úseků popsanych v situaci. Jedná se vesměs o kanalizace profilů DN 200 – 300 mm, které slouží čistě pro splaškové vody.

Rekapitulace úseků:

Úsek č. 1 – délka 76 m

Úsek č. 5 – délka 109 m

Úsek č. 2 – délka 69 m

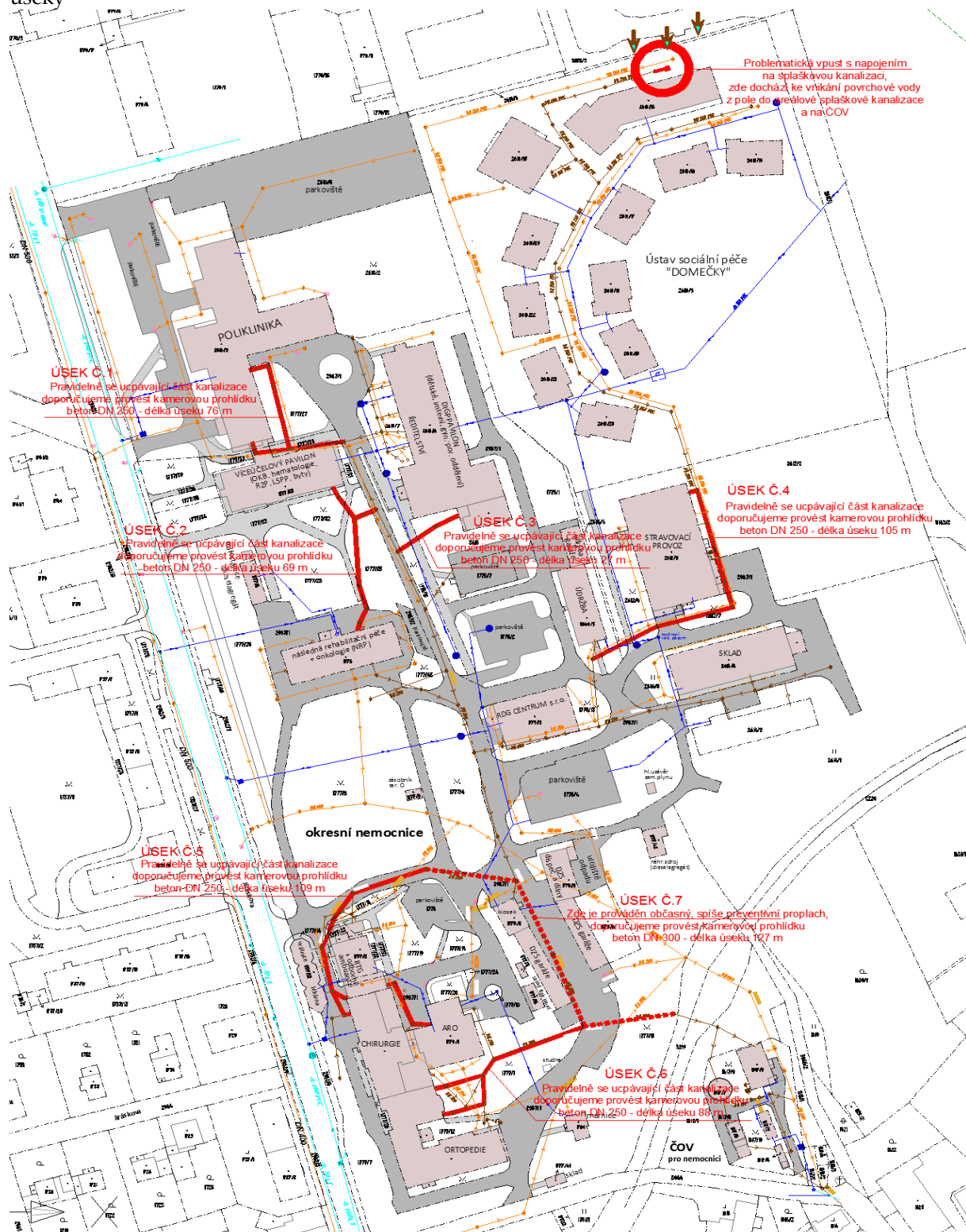
Úsek č. 6 – délka 88 m

Úsek č. 3 – délka 27 m

Úsek č. 7 – délka 127 m

Úsek č. 4 – délka 105 m

Níže uvádíme orientační zákres areálové kanalizace s problematickými úseky



Shrnutí a závěry

Shrnutí variant intenzifikace ČOV na 1500 EO

V rámci shrnutí lze konstatovat, že nelze uvažovat o intenzifikaci ČOV z dnešních 1 000 EO na 1 500 EO bez stavebních prací spojených s přístavbou potřebných objemů ČOV. Dále lze konstatovat, že technologie využívající aplikaci bionosiců z PU pěny s aktivním uhlím, je co se týče zvýšení stáří kalu a primárnímu odstraňování xenobiotik vhodná, ale její aplikaci bude nutné detailněji navrhnout a to nejlépe na základě poloprovozních zkoušek, které doporučuji před započítáním prací na projektové dokumentaci provést. Výpočet technologie vycházel ze vzorkovací kampaně prováděné provozovatelem a dále z ověření nátoků a vzorkovací kampaně provedené zpracovatelem studie. Rozbory z této kampaně jsou uvedeny v části podklady. V rámci studie byla prověřena i možnost zrušení ČOV v nemocnici Rychnov nad Kněžnou a přepojení odpadních vod na centrální ČOV města. S touto variantou však provozovatel, ani majitel kanalizačního systému nesouhlasí. Proto je nutné vybrat jednu z výše uvedených variant intenzifikace ČOV, které jsou dále stručně shrnuty.

Varianta číslo 1 je variantou s přístavbou denitrifikační nádrže a kompletní výměnou technologie. Technologie je doplněna o primární stupeň snížení xenobiotik z odtékající odpadní vody. Pro zvýšení kapacity na 1500 EO jsou objemy dostačující a dle konzultace s provozovatelem je nutné doplnit pouze terciální stupeň čištění a měrný objekt. Dále je nutné vyřešit občasný velký nátok balastních vod a to pomocí dešťové zdrže a nového odlehčovacího objektu. S výstavbou kalové koncovky (kalolisu) provozovatel neuvažuje, je však na zvážení výstavba zpevněné plochy pro mobilní odvodňovací zařízení.

Varianta číslo 2 je variantou s přístavbou denitrifikační nádrže a kompletní výměnou technologie. Technologie je doplněna o primární stupeň snížení xenobiotik z odtékající odpadní vody. Dále je technologie dovybavena sekundárním stupněm – filtrací přes filtry s aktivním uhlím pro úplnou redukci xenobiotik z odpadní vody. Toto je hlavním rozdílem varianty 1 a 2. Pro zvýšení kapacity na 1500 EO jsou objemy dostačující a dle konzultace s provozovatelem je nutné doplnit pouze terciální stupeň čištění a měrný objekt. Dále je nutné vyřešit občasný velký nátok balastních vod a to pomocí dešťové zdrže a nového odlehčovacího objektu. S výstavbou kalové koncovky (kalolisu) provozovatel neuvažuje, je však na zvážení výstavba zpevněné plochy pro mobilní odvodňovací zařízení.

Varianta číslo 3 je variantou s přístavbou kalové nádrže a kompletní výměnou technologie a to včetně přestrojení všech nádrží stávajícího monobloku ČOV a zrušení původního kalojemu pro dotaci objemů na ČOV potřebné velikosti 1500 EO. Technologie je doplněna o primární stupeň snížení xenobiotik z odtékající odpadní vody, tato technologie dokáže i částečně nahradit chybějící objemy aktivační části ČOV této varianty technologického uspořádání ČOV. Toto je hlavním rozdílem

varianty 3. Dále je i v této variantě doplněn terciální stupeň čištění a měrný objekt. Jako u předchozích variant je řešen občasný velký nátok balastních vod a to pomocí dešťové zdrže a nového odlehčovacího objektu. S výstavbou kalové koncovky (kalolisu) provozovatel neuvažuje, je však na zvážení výstavba zpevněné plochy pro mobilní odvodňovací zařízení.

Posouzení z hlediska provozních nákladů (spotřeby el. energie) je poměrně složité. Lze však konstatovat, že po plánované intenzifikaci ze současné ČOV 1000 EO na ČOV 1500 EO dojde u varianty 1 a 3 k nárůstu spotřeby el. energie o cca 80 - 90% a to z důvodů instalace nových el. zařízení (stírané česle, silnější dmychadlo pro větší aktivační nádrže, čerpadla recirkulace kalů, mikrosíto, dmychadla pro provzdušňování kalového a dalších). U varianty číslo 2. dojde dle odborného odhadu ke 120-160 % nárůstu spotřeby el. energie a to z důvodu instalace výše uvedených nových el. zařízení a dále z důvodu doplnění čerpadel přivádějící vodu na tlakové filtry. Tím se z gravitačně protékané ČOV stane ČOV s přečerpávací stanicí. Proto co se týče vhodnosti variant z hlediska provozu, je varianta číslo 2 nejméně energeticky vhodná.

Posouzení z hlediska čistícího efektu je vyvozeno z výše zpracovaných variant řešení intenzifikace ČOV na cílovou kapacitu 1500 EO. Varianta číslo 1 a 3 budou mít obdobné účinnosti. Toto je dáno jejich technickým řešením. Ve variantě číslo 1 jsou doplněny technologické objemy o denitrifikační část a ve variantě číslo 3 je využit stávající objem ČOV doplněn o vyšší procento bionosičů pro nahrazení chybějícího objemu aktivace a nově bude pouze dostavěna kalová nádrž pro aerobní stabilizaci kalu. **Odhadovaná účinnost na eliminaci xenobiotik je při navržené technologii varianty 1 a 3 je cca 30 %. Tyto skutečnosti doporučujeme ověřit v rámci poloprovozních zkoušek.** Ve variantě číslo 2, je navrženo nejen primární odstraňování xenobiotik pomocí bionosičů z PU pěny s aktivním uhlím, ale i sekundární odstraňování xenobiotik a to filtrací vyčištěné odpadní vody přes tlakové filtry s aktivním uhlím. Toto řešení by mělo zajistit téměř 100% odstranění xenobiotik z odpadní vody. **Řešení varianty 2 je však z provozního hlediska nejnáročnější a vzhledem k současně platné legislativě u ČOV této velikosti do 2 000 EO není dnes vyžadováno.**

Závěrem lze tedy doporučit variantu 1 jako ekonomicky a technicky nejlepší řešení intenzifikace ČOV na uvažovaných 1500 EO.

Závěrem můžeme konstatovat tato fakta:

- Nelze uvažovat o zrušení ČOV nemocnice Rychnov nad Kněžnou a přepojení vod na centrální ČOV města Rychnova nad Kněžnou.
- ČOV je technologicky zastaralá a již nyní vyžaduje dílčí opravy spojené s technologií a elektroinstalací. I stavební stav některých konstrukcí (krovu a fasády) je na hraně životnosti.

- ČOV nebude schopna po uvažovaném napojení 200 EO (rozvoj areálu) plnit řádně svojí funkci.
- ČOV je nutné tedy intenzifikovat a to dle našeho názoru na cílovou kapacitu 1500 EO.
- ČOV by bylo vhodné osadit technologií, která může odbourávat xenobiotika a to vzhledem ke stále se zpřísnujícím legislativním požadavkům. Minimálně na to ČOV technicky a technologicky připravit.
- Areál nemocnice je nutné detailněji zmapovat a zamezit nátoků srážkových vod do ČOV. Do doby odstranění veškerých balastních a srážkových vod zbudovat a provozovat dešťovou zdrž a odlehčovací komoru.

Doporučení dalšího postupu

Doporučení ohledně ČOV.

Po provedené vzorkovací kampani a vzhledem k současně platné legislativě, doporučujeme v případě plánovaného rozvoje areálu nemocnice Rychnov nad Kněžnou intenzifikovat ČOV na 1500 EO pomocí varianty číslo 1. Tato varianta je za současného stavu technicky a ekonomicky optimální a po její realizaci bude ČOV bez problémů plnit stávající limity a to i v případě jejich zpřísnění. Současné povolení k vypouštění je platné do roku 2028 a jeho limity lze po intenzifikaci ČOV na 1500 EO bez problémů dodržovat i po tomto období a to při navýšení kapacity nemocnice o uvažovaných 200 EO – dostavba lůžkového pavilonu.

V případě, že se nebude areál nemocnice Rychnov nad Kněžnou dále rozvíjet, bude nutné provést tyto úpravy na technologii pro zlepšení funkce ČOV a obsluhy tohoto zařízení:

1. Instalace strojních česlí s integrovaným odlehčovacím objektem na nátoků na ČOV, včetně zateplení .
2. Záložní dmychadlo pro aktivační část ČOV s napojením na rozvod vzduchu.
3. Doplnění systému řízení o FM a ovládání pomocí OXY sondy, doplnění rozvaděče elektro a systém přenosu dat a havarijních zpráv.
4. Měření obtoku – měrný žlab s vyhodnocovací jednotkou, zapojení do systému.
5. Technologické úpravy v dosazovací nádrži : norné stěny na odtoku pro zabránění úniku kalu, doplnění obslužné lávky pro možnost čištění a seřizování odtokových

žlabů, doplnění jeřábku pro vyzvednutí čerpadla vratného kalu, čiření a ofuk hladiny dosazovací nádrže.

6. Výměna zábradlí a doplnění lávky na dosazovací nádrži.
7. Doplnění dávkování síranu pro srážení fosforu, venkovní dvouplášťové provedení pro možnost návozu cisternou oproti ruční manipulaci.
8. Čerpadlo vratného kalu.
9. Odvětrání dmychárny a doplnění přívodu vzduchu.
10. Fekální koncovka pro odvoz kalu z kalojemu
11. Oprava dešťové zdrže – vyčištění drobné stavební úpravy (sanance), vystrojení přečerpáváním na ČOV.
12. Nový kontejner na shrabky.
13. Elektroinstalace – doplnění výměna.

Doporučení ohledně kanalizace v areálu nemocnice

V rámci studie byly zjištěny jisté nedostatky na kanalizačním systému nemocnice, které by bylo vhodné odstranit. Jedná se zejména o vytypované nátoky srážkových vod. Jinak dle pasportu je kanalizace v areálu nemocnice provedena jako oddílná a tudíž po dílčích úpravách by i tak měla nadále fungovat. Lze konstatovat, že bude nutné provést dílčí kamerové prohlídky a splaškovou kanalizaci v areálu díky jejímu stáří začít systematicky ve vytypovaných úsecích opravovat, sanovat a udržovat v provozně vyhovujícím stavu.