

STUDIE

Akce: **Mydlovary – odkanalizování a ČOV**

Objednatel: **Obec Mydlovary**
Mydlovary 61
373 49 Mydlovary

Zak. číslo: **1338 – 91**

Zhotovitel: **EKOEKO s.r.o.**
Senovážné náměstí 1, České Budějovice

Řešitelé: **Ing. Hana Budínová**
Bc. Petra Zdeňková
Ing. Vladimír Figalla

České Budějovice

červen 2020

OBSAH

1. Úvod a cíl práce.....	4
2. Použité podklady	4
3. Popis stávajícího stavu	5
3.1. Zhodnocení současného stavu odvádění odpadních vod	7
4. Obecné možnosti čištění odpadních vod	8
4.1. Extenzivní čistící metody	8
4.2. Intenzivní čistící metody – aktivační ČOV.....	9
4.3. Centralizované a decentralizované způsoby čištění	10
5. Bilance množství a kvality odpadních vod	11
5.1. Současný stav	11
5.2. Výhledový stav.....	13
5.2.1. 1.varianta využití stávající jednotné kanalizační sítě	15
5.2.2 2.varianta vybudování nové oddílné kanalizační sítě	17
6. Návrh jednotlivých variant.....	19
6.1. Návrh technického řešení.....	20
6.2. 1.varianta – centrální aktivační ČOV pro celou obec a maximální využití stávající kanalizace + doplnění novými úseky	22
6.3. 2.varianta – společná centrální aktivační ČOV pro celou obec a nová oddílná splašková kanalizace.....	23
6.4. Čistírna odpadních vod.....	23
6.5. Návrh potřebných dimenzí ČOV	28
7. Orientační vyčíslení provozních nákladů	30
8. Orientační kalkulace investičních nákladů	35
8.1. 1.varianta – centrální aktivační ČOV a maximální využití stávající kanalizace + doplnění novými úseky	35
8.2. 2.varianta – centrální aktivační ČOV a nová oddílná kanalizace.....	35
9. Diskuse a závěr	37

Textové přílohy:

- č.1 Investiční náklady – 1.varianta a 2.varianta
- č.2 Povolení k vypouštění z VKV1 – VKV3
Povolení k vypouštění z ČOV Kolonie

Seznam příloh

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. Přehledná situace – 1.varianta | 1 : 2000 |
| 2. Přehledná situace – 2.varianta | 1 : 2000 |
| 3. Blokové schéma ČOV | |
| 4. Příklad ČOV – půdorys a řezy | |
| 5. Příklad ČOV – pohledy | |

1. Úvod a cíl práce

V obci Mydlovary jsou v současné době splaškové odpadní vody z většiny nemovitostí, trvale či víkendově obydlených, po předčištění v biologických domovních septicích vypouštěny do místní jednotné kanalizace. Tato kanalizace je následně ukončena 3 volnými kanalizačními výustěmi, odvádějícími odpadní vody do recipientů, do místních bezejmenných vodotečí. Území na jihu obce, včetně areálu E.ON. Energie a.s., je odkanalizován na ČOV „Kolonie“.

Tato studie se zabývá řešením problematiky likvidace odpadních vod v obci Mydlovary. Řeší zhodnocení současného stavu a zpracování návrhu čištění odpadních vod v centrální čistírně odpadních vod v dvou variantách. V rámci této studie je provedena orientační kalkulace investičních nákladů pro každou navrženou variantu.

Na základě výsledků této studie bude možné učinit rozhodnutí o dalším postupu řešení likvidace odpadních vod v obci.

2. Použité podklady

1. Povolení k vypouštění odpadních vod z volných kanalizačních výustí VKV1, VKV2 a VKV3 v Mydlovarech. Rozhodnutí č.j. OOŽP/1957/2015/Kub ze dne 1.4.2015 vydal MM České Budějovice.
2. Povolení k vypouštění odpadních vod z ČOV Mydlovary Teplárna (Kolonie). Rozhodnutí č.j. OOŽP/898/2012/Kub ze dne 2.4.2012 vydal MM České Budějovice.
3. Místní šetření a konzultace se zástupci obce Mydlovary, která je zároveň provozovatelem ČOV Kolonie a kanalizace do ní napojené.
4. Konzultace s provozovatelem kanalizace v obci, zakončené třemi VKV1 – 3 – firmou ČEVAK a.s. České Budějovice.
5. Podklady o počtu obyvatel, včetně stávajícího řešení likvidace odpadních vod – konzultace se zástupci obce.
6. Digitální zakres stávajících kanalizačních sítí v obci Mydlovary, poskytnutý provozovatelem kanalizace – firmou ČEVAK a.s..
7. Kanalizační řád obce Mydlovary, zpracovaný v roce 2008.

8. Plán rozvoje vodovodů a kanalizace Jihočeského kraje PRVK JČ.
9. Údaje o spotřebě pitné vody v obci Mydlovary, poskytnuté provozovatelem vodovodu – firmou ČEVAK a.s..
10. Údaje o kvalitě odpadních vod vypouštěných z volných kanalizačních výustí, poskytnuté provozovatelem kanalizace – firmou ČEVAK a.s..
11. Informace o ČOV Kolonie, poskytnuté jejím majitelem a provozovatelem – Obcí Mydlovary.

3. Popis stávajícího stavu

V současné době v obci Mydlovary trvale žije cca 304 obyvatel. Počet obyvatel v obci kolísá, dle toho zda se někdo odstěhuje, či přistěhuje. Předpokládaný výhledový nárůst počtu obyvatel je odhadován na cca 400 obyvatel. Rozvoj v obci je blokován blízkostí radioaktivních odkališť, jejichž ochranná pásma zasahují do blízkosti obce. V obci se nenachází žádné zařízení občanské vybavenosti, jako škola, školka, obchod.

Na území obce Mydlovary se nachází několik firem, jejichž seznam je uveden níže.

- Beatrix Dirninger (potrubí a montáže), není napojen na kanalizaci obce Mydlovary.
- C plastik spol. s r.o. (výroba z plastů – jímky , nádrže, ČOV...), vypouští odpadní vody na ČOV Kolonie.
- Společenství vlastníků jednotek Mydlovary čp. 40, vypouští odpadní vody na ČOV Kolonie.
- E.ON Energie a.s., vypouští odpadní vody na ČOV Kolonie.
- Václav Vobr (zahrady, rybníky, lesy, myslivectví..), vypouští odpadní vody do kanalizace zakončené VKV 1.
- DIAMO, státní podnik, není napojen na kanalizaci obce Mydlovary, do budoucna plánují odvádět odpadní vody z kanceláří do kanalizace obce, pokud dojde k dohodě s obcí.
- Spoluvlastníci stavby čp. 97, Mydlovary, vypouští odpadní vody z kanceláře do kanalizace zakončené VKV1.

- PETR GONDEK (obchodování...), vypouští odpadní vody z kanceláře do kanalizace zakončené VKV 1.
- BAHA (rybáři), vypouští odpadní vody z kanceláří na ČOV Kolonie.
- Zkušebna Mydlovary, vypouští odpadní vody z kanceláří na ČOV Kolonie.

Mydlovary mají vybudovanou jednotnou, gravitační kanalizaci. Pouze jižní část území obce je odkanalizována do ČOV Kolonie, která je v současné době nefunkční, z důvodu téměř trvalého hydraulického přetížení. Převážná část kanalizační sítě v obci je zaústěna volnými kanalizačními výustěmi do místních vodotečí. Předčištění je zajišťováno pouze v domovních biologických septických s přepadem do místní kanalizace. Kanalizace byla budována v průběhu let podle momentálních požadavků. U nové výstavby jsou budovány domovní ČOV, avšak výstavba nové bytové zástavby je v obci omezena jak nedostatkem vhodných pozemků (pozemky se nacházejí v ochranných pásmech radioaktivních odkališť), tak neexistencí centrální ČOV. Krajský úřad Jihočeského kraje v současné době vydal stavební uzávěru na výstavbu rodinných domů do doby než bude vybudována centrální ČOV pro celou obec. Nyní je povolena výstavba max. 7 rodinných domů.

Materiál potrubí stok je beton a kanalizační PVC. Profil potrubí je DN 200, 300, 400 a 600.

Na území obce se nachází ještě objekt bývalé ČOV Setuza, která je situována ve východní části obce, v blízkosti komunikace na vjezdu do obce ve směru od Zlivi. Tato ČOV je roky mimo provoz, dříve sloužila k čištění odpadních vod z areálu firmy Setuza, která zpracovávala bionaftu. ČOV byla dlouhou dobu, společně s areálem firmy Setuza, v konkurzu. V současnosti má nového majitele a je mimo provoz. Stav objektů ČOV odpovídá době po jakou byly odstaveny z provozu a je havarijní.

V obci Mydlovary je vybudovaný veřejný vodovod, na který je napojena převážná většina obyvatel obce.

Volné kanalizační výusti:

- VKV 1 – napojeno 120 EO₆₀
zaústění do vod povrchových – do bezejmenného vodního toku IDTV
10257378, č.h.p. 1-06-03-043
- VKV 2 – napojeno 100 EO₆₀
zaústění do vod povrchových – do bezejmenného vodního toku IDTV
10257378, č.h.p. 1-06-03-043
- VKV 3 – napojeno 84 EO₆₀
zaústění do vod povrchových – do bezejmenného vodního toku IDTV
10273923, č.h.p. 1-06-03-043

ČOV Kolonie (dříve ČOV Mydlovary – Teplárna)

Aktivační ČOV, kapacita 100 EO₆₀, Q_d – 20 m³/den, tj. 0,23 l/s. Technologie je tvořena ručními česlemi na nátoku, aktivační nádrží s provzdušňováním a dosazovací nádrží. Odpadní vody z aktivační nádrže jsou do dosazovací nádrže čerpány. Přebytečný kal je ze systému odváděn (čerpán) do provzdušňované kalové nádrže, z které je dle potřeby odvážen k další likvidaci. Přívod vzduchu do aeračních systémů v obou nádržích (aktivační i kalové) je zajišťován jedním dmychadlem.

Vypouštění vyčištěných odpadních vod z ČOV je do bezejmenného vodního toku čhp. 1-06-03-043.

3.1. Zhodnocení současného stavu odvádění odpadních vod

Umístění jednotlivých stok, volných kanalizačních výustí a ČOV Kolonie je zřejmé z přiložených situací kanalizace.

Do kanalizace, zakončené třemi VKV1 – VKV3 jsou svedeny jak dešťové vody, tak i vesměs předčištěné splaškové vody ze septiků, z nemovitostí nacházejících se na větší části území obce.

Do ČOV Kolonie by měly být přiváděny pouze splaškové odpadní vody z jižní části území obce, což se, jak ukazuje praxe zřejmě neděje a na ČOV jsou přiváděny i

vody dešťové. ČOV je v současné době nefunkční, hydraulicky přetížená. Nelze zregulovat přítok odpadních vod na ČOV tak, aby nedocházelo k opakovanému vyplavování nádrží ČOV, a tím k odtoku aktivovaného kalu z ČOV.

Ve výhledu, pokud dojde k avizovanému možnému zrušení ochranných pásem radioaktivních odkališť, lze předpokládat nárůst v počtu obyvatel v obci až na cca 400 obyvatel. Zároveň lze, v budoucnu, očekávat zpřísnění požadavků vodohospodářského orgánu na kvalitu vypouštěných odpadních vod do povrchových vodotečí. K tomu se přidává výše zmíněná stavební uzávěra vyhlášená na území obce. Z těchto důvodů se tato studie zabývá návrhem řešení čištění splaškových odpadních vod z obce.

V této studii jsou řešeny následující okruhy problémů:

- vypracování návrhu řešení likvidace odpadních vod pomocí jedné centrální ČOV pro Mydlovary ve dvou variantách
- orientační vyčíslení provozních nákladů
- provedení orientační kalkulace nákladů pro každý návrh

4. Obecné možnosti čištění odpadních vod

Pro čištění splaškových odpadních vod s obsahem biologicky rozložitelných organických látek se obecně nabízí několik možností řešení. Jednotlivá řešení se vzájemně liší jednak podle náročnosti na zábor plochy (extenzivní a intenzivní metody) a jednak dle použité technologie a její technické vyspělosti (aktivační, biofilmové, membránové). V následujícím textu bude pro představu velmi stručně pojednáno o jednotlivých možných způsobech čištění.

4.1. Extenzivní čistící metody

Mezi hlavní představitele těchto technologií patří biologické rybníky a kořenové čistírny. Po hrubém předčištění jsou odpadní vody přiváděny na mechanický stupeň, tvořený sedimentační nádrží, a takto předčištěná voda teprve přitéká na vlastní objekty biologického čištění. Výhodou těchto metod jsou velmi nízké nároky na provoz a odolnost vůči proměnlivému a kolísajícímu zatížení. Jako hlavní

nevýhody lze uvést především značný zábor plochy (cca 5 – 10 m² na 1 ekvivalentního obyvatele i více), nižší kvalitu vyčištěných vod a velmi omezené možnosti řízení čistícího procesu.

4.2. Intenzivní čistící metody – aktivační ČOV

Nejběžnějšími zástupci těchto technologií jsou **aktivační a biofilmové technologie**. Principem aktivačních technologií je čištění odpadních vod směsnou kulturou tzv. aktivovaného či nárostového kalu. Přiváděné odpadní vody jsou nejprve mechanicky předčištěny a zbaveny hrubých nečistot. Vlastní aktivační biologický proces probíhá ve vhodně dimenzované nádrži navržené dle předpokládaného množství přiváděného znečištění. Aktivovaný kal obsahuje mikroorganismy, které čerpají pro svůj růst energii a živiny přítomné v odpadní vodě a tím ji zároveň čistí. Podmínkou pro průběh těchto biologických procesů je zajištění dostatečného přísunu vzdušného kyslíku do čištěné odpadní vody. Ten je dodáván dmychadlem (nejčastěji rotačním nebo membránovým) a do čištěné vody je přiváděn přes vhodný aerační element, který zajišťuje tvorbu malých bublinek vzduchu a tím i vyšší účinnost vnosu kyslíku do čištěné vody. Směs biologicky vyčištěné vody je poté od aktivovaného kalu oddělena gravitační sedimentací a vyčištěná voda následně odtéká do vodoteče, zatímco odsazený kal se vrací zpět do čistícího procesu, případně je jako přebytečný kal odtahován ze systému.

Správná funkce aktivační ČOV je však podmíněna dostatečným přísunem organického substrátu, odkloněním balastních vod a „zakoncentrováním“ přiváděného znečištění. Tento zásadní požadavek zajistit vybudováním nové oddílné splaškové kanalizace v obou místních částech.

Hlavní výhodou aktivační ČOV je výrazně nižší zábor potřebné plochy pro výstavbu ČOV a setrvale výborná kvalita vyčištěných odpadních vod bez zásadního vlivu klimatických podmínek.

Hlavní nevýhodou jsou výrazně vyšší investiční náklady na realizaci, a to především z důvodu nutnosti budování kompletně nové kanalizační sítě na území obce. Vyšší jsou rovněž provozní náklady a nároky na obsluhu. Aktivační čistírna potřebuje pro svou činnost elektrický proud.

U čistících procesů vzniká jako vedlejší produkt přebytečná biomasa (přebytečný kal). Ten je nutné ze systému periodicky odtahovat a likvidovat, jinak dojde po čase k nežádoucím samovolným únikům kalu do odtoku vyčištěné vody.

ČOV s biologickým filtrem

Tato technologie umožňuje využití stávající jednotné kanalizační sítě.

Po hrubém předčištění jsou odpadní vody přiváděny na mechanický stupeň, tvořený štěrbinovou nádrží, a takto předčištěná voda teprve přitéká na vlastní objekty biologického čištění. Je čerpána na skrápěný biologický filtr a poté dočišťována v dosazovací nádrži. Zde sedimentuje kal uvolněný z náplně filtru, který se odčerpává do štěrbinové nádrže. Vyhníly kal je ze štěrbinové nádrže odvážen k další likvidaci.

S přihlédnutím ke konkrétním podmínkám v obci Mydlovary s ČOV s touto technologií dále neuvažujeme.

4.3. Centralizované a decentralizované způsoby čištění

Z hlediska uspořádání stokové sítě a čistírenské soustavy rozlišujeme obecně dvě základní možnosti, a to centralizovaný a decentralizovaný způsob čištění odpadních vod.

Centralizovaný způsob čištění představuje svedení odpadních vod z celé lokality do jednoho místa, kde bude umístěna čistírna odpadních vod. Výhodou tohoto způsobu čištění je skutečnost, že postačí provozovat (většinou) pouze jednu čistírnu odpadních vod, což významně uspoří nejen provozní náklady spojené s obsluhou zařízení, chemickým sledováním, apod., ale i významně zjednoduší povolenací činnosti při výstavbě a kontrolu dodržování předepsaných limitů. Jako hlavní nevýhody centralizovaného způsobu čištění lze uvést především vysoké investiční náklady na výstavbu a doplnění kanalizační sítě.

Decentralizovaný způsob čištění představuje vybudování většího počtu menších čistíren odpadních vod. Ty jsou většinou situovány u jednotlivých kanalizačních výustí nebo zdrojů znečištění, kterými dříve nečištěné odpadní vody odtékaly do přirozených vodotečí. Výhodou tohoto systému čištění jsou především nižší

investiční náklady spojené s budováním, opravami a doplňováním stokových sítí. V případě složitějších geomorfologických podmínek a existence většího počtu výústí odpadá při použití většího počtu čistíren nutnost budovat složité kanalizační sítě se systémem přečerpávacích stanic a výtlačných potrubí.

Hlavní nevýhody tohoto řešení tkví v nutnosti provozování většího počtu čistíren, což negativně ovlivňuje nejen provozní náklady, ale i komplikuje povolovací proces a inženýrskou činnost při jeho provádění. Velmi problematický je i vlastní provoz a údržba zařízení, protože většinou nebývá prováděn odborným provozovatelem, ale pouze vlastníkem těchto zařízení.

Decentralizovaný systém nepovažujeme pro Mydlovary za vhodný a dále se jím nezabýváme.

5. Bilance množství a kvality odpadních vod

V následující kapitole je provedeno vyhodnocení současných dostupných podkladů o množství a kvalitě produkovaných odpadních vod v obci Mydlovary a sestavena orientační návrhová bilance očekávaného výhledového hydraulického a látkového zatížení odpadních vod.

5.1. Současný stav

V obci Mydlovary žije v současné době cca 304 stálých obyvatel, z nichž je většina připojena na místní vodovodní a kanalizační síť. V katastrálním území obce se dále nachází větší počet firem a provozoven, z nichž převážná většina produkuje pouze splaškové odpadní vody ze sociálních zařízení a umýváren zaměstnanců. V obci se nenachází žádný další podnikatelský subjekt, jenž by produkoval odpadní vody jiného charakteru než převážně splaškového.

S ohledem na výše uvedenou skutečnost, že v obci není komplexně vyřešena otázka odvádění a čištění odpadních vod, chybí relevantní provozní údaje o množství a kvalitě produkovaných odpadních vod. Pouze velmi sporadicky jsou prováděna měření kvality odpadních vod na jednotlivých kanalizačních výústích, jak ukládá za povinnost platné povolení k nakládání s odpadními vodami. Jelikož se jedná o bodové vzorky, jejichž výsledky jsou zcela evidentně ovlivněny způsobem, časem odběru, existencí domovních septiků či aktuální srážkovou činností, nelze tyto údaje považovat za směrodatné.

Údaje o celkovém množství odebrané pitné vody v obci a v jednotlivých připojených firmách byly poskytnuty provozovatelem místní vodovodní sítě, firmou ČEVAK, a.s..

Celkové průměrné množství fakturované pitné vody v obci, včetně průmyslu a dalších odběratelů činilo v letech 2016 - 2018 cca 27 627 m³/rok, tj. v průměru 75,7 m³/den.

Získané údaje o množství fakturované pitné vody v jednotlivých výše uvedených firmách a z nich odvozené očekávané návrhové hodnoty produkce splaškových odpadních vod, jsou uvedeny v následující tabulce. Údaje jsou vyjádřeny v celkovém ročním objemu a jsou dále přepočteny na průměrný denní průtok a na denní průtok při provozu 250 pracovních dní v roce, který lze s ohledem na charakter firem očekávat.

Název firmy	Pitná voda			Splašková odpadní voda		
	m ³ /rok	m ³ /den	m ³ /den prac. dni	m ³ /rok	m ³ /den	m ³ /den prac. dni
Beatrix Dirninger	1 200	3,3	4,8	600	1,6	2,4
C plastik, s.r.o.	250	0,7	1,0	250	0,7	1,0
SVJ Mydlovary.p. 40	400	1,1	1,6	400	1,1	1,6
Václav Vobr	2 400	6,6	9,6	1 200	3,3	4,8
DIAMO, s.p.	590	1,6	2,4	190	0,5	0,8
Stavba č.p. 97	220	0,6	0,9	220	0,6	0,9
PETR GONDEK	110	0,3	0,4	110	0,3	0,4
E-ON Energie, a.s.	10 800	29,6	43,2	1 835	5,0	7,3
BAHA – rybářství	61	0,2	0,2	61	0,2	0,2
Zkušebna Mydlovary	257	0,7	1,0	257	0,7	1,0
Celkem	16 288	44,6	65,2	5 123	14,0	20,5

Z uvedené tabulky vyplývá, že celkové množství odebrané pitné vody v jednotlivých podnikatelských subjektech na území obce činilo ve sledovaném cca 16 288 m³/rok. Z rozdílu celkového odebraného množství pitné vody v obci ve výši

27 627 m³/rok a množství odebrané pitné vody pro místní firmy vyplývá, že na obyvatelstvo obce připadá spotřeba pitné vody cca 11 339 m³/rok, což v přepočtu činí zhruba 31,1 m³/den. Z předpokladu, že na obecní vodovod je nyní napojeno cca 304 stálých obyvatel, připadá na 1 obyvatele v průměrná spotřeba ve výši cca 102 l/(os.den), což je v současnosti vcelku běžná hodnota. Ve výhledovém období budeme uvažovat s mírným nárůstem specifické potřeby pitné vody na cca 120 l/(os.den).

Současné látkové zatížení produkovaných odpadních vod na území obce nelze z důvodu absence provozních údajů vyčíslit. V návrhové bilanci bude proto použito obecně platných směrných čísel.

5.2. Výhledový stav

Ve výhledovém období je uvažováno s mírným rozvojem lokality a s tím souvisejícím navýšením počtu trvale žijících obyvatel. Jelikož jsou možnosti rozvoje obce velmi omezené, budeme v uvažovat, že v časovém horizontu 20 a více let dojde k navýšení počtu trvale žijících obyvatel o maximálně 100 osob na celkový počet 400 obyvatel. S dalším výrazným rozvojem místních podnikatelských subjektů není na území obce rovněž uvažováno. Do výhledu budeme proto uvažovat s odkanalizováním všech větších stávajících firem či areálů, které nemají otázku odvádění a čištění odpadních vod v současné době vyřešenou.

Bilance návrhového hydraulického a látkového zatížení jsou sestaveny pro variantu využití úseků stávající jednotné kanalizační sítě v obci a pro variantu výstavby zcela nové oddílné kanalizační sítě.

Veškeré dále uvedené hodnoty je z výše uvedených důvodů potřeba chápat jako orientační a pro vybranou variantu řešení odkanalizování obce budou následně upřesněny na základě provedení potřebných průzkumů a měření před zahájením zpracovávání dalšího stupně projektové dokumentace.

V obou dále uvedených variantách je uvažováno s připojením celkem 400 stálých obyvatel z obce Mydlovary a s odváděním výše uvedeného průměrného množství splaškových vod z místních firem.

Očekávaný přítok odpadních vod z obce reflektuje napojení celkem 400 stálých obyvatel. Při uvážení specifické potřeby pitné vody na úrovni 120 l/(os.den) bude obyvatelstvem obce produkováno celkově 48,0 m³/den splaškových vod.

Očekávaný celkový přítok splaškových vod z jednotlivých průmyslových areálů je vyčíslen v předcházející tabulce a činí cca 20,5 m³/den.

Celkově bude v obci produkováno zhruba 68,5 m³/den splaškových odpadních vod.

V bilancích látkového zatížení budeme, s ohledem na jiné obdobné lokality, předpokládat, že jeden fyzický obyvatel, včetně občanské vybavenosti, průměrně vyprodukuje látkové zatížení surových vod, odpovídající cca 0,8 ekvivalentních obyvatel (EO₆₀). Očekávané látkové zatížení z obce tak bude činit cca 320 EO.

Co se týče produkce znečištění z místních firem, bylo očekávané látkové zatížení stanoveno následujícím postupem. Celkové odhadované množství produkováných splaškových vod z místních firem bylo stanoveno na cca 5 123 m³/rok. Za předpokladu, že potřeba pitné vody jedním zaměstnancem bude v souladu s vyhláškou č. 428/2001, příloha č. 12, položka č. 45 (provozovna vybavená WC, umyvadlem a tekoucí teplou vodou s možností sprchování) činit 28 m³/rok, lze očekávat, že celkové obsazení firem bude činit cca 200 zaměstnanců. Uvážíme-li, že jedním zaměstnancem, včetně souvisejících činností, bude produkováno látkové zatížení ve výši 0,5 EO, lze očekávat celkovou produkci znečištění z firem ve výši cca 100 EO.

Celkové výhledové látkové zatížení produkováných odpadních vod z obce a firem tak bude činit cca 420 EO. Pro návrh kapacity ČOV budeme s mírnou rezervou uvažovat s připojením cca 450 EO.

Jelikož se jedná veskrze o vody splaškového charakteru, budeme složení odpadních vod v jednotlivých sledovaných ukazatelích uvažovat v souladu s hodnotami uváděnými v ČSN 75 6401 s mírnou korekcí u parametrů dusíkatého znečištění a fosforu dle analogie s jinými lokalitami.

Návrhové bilance hydraulického a látkového zatížení pro obě varianty odkanalizování obce, tedy s využitím stávající jednotné kanalizační sítě a s výstavbou nové oddílné sítě jsou uvedeny níže. Bilance se budou lišit především

očekávaným množstvím balastních vod a nutností zajistit kromě čištění splaškových vod i určitý podíl vod dešťových ve variantě s využitím stávající jednotné kanalizační sítě.

V obou variantách odkanalizování je však pro správný chod navrhované aktivační čistírny nutné zrušení stávajících objektů individuálního předčištění (septiků, jímek, žump, apod.) u všech producentů odpadních vod a zajištění přímého připojení těchto vod do kanalizační sítě. U varianty s oddílnou kanalizační sítí je navíc zcela nepřípustné přivádět do takto navržené kanalizace jakýkoliv podíl vod povrchových a dešťových ze zpevněných ploch, střech, okapů, apod.. Z tohoto důvodu bude nutné vybudovat nové domovní kanalizační splaškové přípojky z každého domu v obci.

5.2.1. 1.varianta využití stávající jednotné kanalizační sítě

Hydraulické zatížení

Bilance návrhového hydraulického zatížení odpadních vod ve variantě zachování a doplnění stávající jednotné kanalizační sítě je sestavena na základě výše uvedených skutečností.

Podíl balastních vod budeme s ohledem na reálný očekávaný stav stávající kanalizační sítě uvažovat na úrovni 150 % přítoku splaškových vod z obce, tj. cca 72 m³/den. Koeficienty denní a hodinové nerovnoměrnosti jsou převzaty z platných norem pro 400 napojených obyvatel, jelikož režim produkce odpadních vod v místních firmách není znám. Je však zcela evidentní, že hodinová průtoková maxima splaškových vod z obce a místních firem budou vesměs nastávat v odlišnou denní dobu, což bude pro chod ČOV pozitivní. Před zahájením projekčních prací v dalším stupni dokumentace doporučujeme provést konzultaci či místní šetření v největších firmách se zaměřením na reálný režim výroby a vypouštění odpadních vod.

Souhrnná bilance celkového návrhového hydraulického zatížení ČOV, včetně započtení očekávaného přítoku balastních vod, je uvedena v následující tabulce:

Veličina	Rozměr			Poznámka k výpočtu
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	
Q _{24(m)}	48,0	2,0	0,6	400 os. á 120 l/(os.d)
Q _{24(p)}	20,5	0,9	0,2	viz tabulka odd. 5.1
Q _{24(m,p)}	68,5	2,9	0,8	Q _{24(m,p)} = Q _{24(m)} + Q _{24(p)}
Q _B	72,0	3,0	0,8	Q _B = 150 % Q _{24(m)} (odhad)
Q _{24(cehk.)}	140,5	5,9	1,6	Q ₂₄ = Q _{24(m)} + Q _{24(p)} + Q _B
Q _d	164,5	6,9	1,9	Q _d = 1,5 x Q _{24(m)} + Q _{24(p)} + Q _B
Q _h	-	14,4	4,0	Q _h = 1,5x3,5xQ _{24(m)} + Q _{24(p)} + Q _B
Q _{max}		18,0	5,0	Q _{maxB} = cca 9 x Q _{24(m)}

Legenda:

Q_{24(m)} - průměrný denní přítok splaškových odpadních vod z obce

Q_{24(p)} - průměrný denní přítok odpadních vod z místních firem

Q_{24(m,p)} - průměrný denní přítok odpadních vod z města a průmyslu

Q_B - průměrný denní přítok balastních vod na ČOV

Q_{24(cehk.)} - celkový průměrný bezdeštný denní přítok na ČOV včetně vod balastních

Q_d - celkový maximální bezdeštný denní přítok odpadních vod na ČOV

Q_h - celkový maximální bezdeštný hodinový přítok odpadních vod na ČOV

Q_{max} - maximální čerpané množství odpadních vod na ČOV

Látkové zatížení

Bilance návrhového látkového zatížení produkovaných odpadních vod byla sestavena pro výše odhadované látkové zatížení na úrovni 450 EO₆₀. Z důvodu absence relevantních provozních údajů byly při sestavení bilancí použity obecně platné hodnoty specifické produkce znečištění na 1 EO₆₀ dle ČSN 756401 s mírnou korekcí u parametrů dusíkatého znečištění a fosforu dle současných reálných hodnot v jiných obdobných lokalitách. Koncentrační údaje byly vypočteny pro výše vyčíslený průměrný denní průtok ve výši 140,5 m³/d.

Sledovaný ukazatel	Specifická produkce g/(EO.d)	Produkce znečištění	
		kg/den	mg/l
CHSK _{Cr}	120	54,0	384
BSK ₅	60	27,0	192
NL	55	24,8	176
N-NH ₄ ⁺	10	4,5	32
N _c	12	5,4	38
P _c	2,0	0,9	6,4

5.2.2 2.varianta vybudování nové oddílné kanalizační sítě

Hydraulické zatížení

Bilance návrhového hydraulického zatížení odpadních vod ve variantě vybudování nové kanalizační sítě je sestavena pro stejný počet připojených obyvatel z obce Mydlovary a stejný počet zaměstnanců v místních firmách, jako u varianty předchozí.

Podíl balastních vod budeme s ohledem na skutečnost, že po celém území obce bude vybudována nová oddílná síť, uvažovat na úrovni max. 5 % přítoku splaškových vod z obce. Očekávaná denní hodinová maxima byla vypočtena užitím příslušných koeficientů dle platných norem. Jelikož v této variantě je uvažováno s vybudováním nové oddílné splaškové sítě, nebude potřeba na ČOV přivádět a čistit dešťové vody. Jednotliví producenti odpadních vod budou muset z důvodu zajištění správné funkce kanalizační sítě a ČOV vyjma zrušení stávajících objektů individuálního předčištění (septiky, jímky, žumpy, atd.) zajistit rovněž striktní oddělení dešťových vod, které nesmí být napojeny do nově budované splaškové kanalizační sítě, pomocí splaškových domovních kanalizačních přípojek. Souhrnná bilance celkového návrhového hydraulického zatížení ČOV, včetně započtení očekávaného přítoku balastních vod, je uvedena v následující tabulce:

Veličina	Rozměr			Poznámka k výpočtu
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	
Q _{24(m)}	48,0	2,0	0,6	400 os. á 120 l/(os.d)
Q _{24(p)}	20,5	0,9	0,2	viz tabulka odd. 5.1
Q _{24(m,p)}	68,5	2,9	0,8	$Q_{24(m,p)} = Q_{24(m)} + Q_{24(p)}$
Q _B	2,4	0,1	0,0	$Q_B = 5 \% Q_{24(m)}$ (odhad)
Q _{24(ceľk.)}	70,9	3,0	0,8	$Q_{24} = Q_{24(m)} + Q_{24(p)} + Q_B$
Q _d	94,9	4,0	1,1	$Q_d = 1,5 \times Q_{24(m)} + Q_{24(p)} + Q_B$
Q _h	-	11,5	3,2	$Q_h = 1,5 \times 3,5 \times Q_{24(m)} + Q_{24(p)} + Q_B$

Legenda:

Q_{24(m)} - průměrný denní přítok splaškových odpadních vod z obce

Q_{24(p)} - průměrný denní přítok odpadních vod z místních firem

Q_{24(m,p)} - průměrný denní přítok odpadních vod z města a průmyslu

Q_B - průměrný denní přítok balastních vod na ČOV

Q_{24(ceľk.)} - celkový průměrný denní přítok na ČOV včetně vod balastních

Q_d - celkový maximální denní přítok odpadních vod na ČOV

Q_h - celkový maximální hodinový přítok odpadních vod na ČOV

Látkové zatížení

Bilance návrhového látkového zatížení produkovaných odpadních vod byla sestavena pro výše odhadované látkové zatížení na úrovni 450 EO s použitím obecně platných hodnot specifické produkce znečištění na 1 EO₆₀ dle ČSN 756401 s mírnou korekcí u parametrů dusíkatého znečištění a fosforu dle současných reálných hodnot v jiných obdobných lokalitách. Koncentrační údaje byly vypočteny pro výše vyčíslený průměrný denní průtok ve výši 70,9 m³/d.

Sledovaný ukazatel	Specifická produkce	Produkce znečištění	
	g/(EO.d)	kg/den	mg/l
CHSK _{Cr}	120	54,0	762
BSK ₅	60	27,0	381
NL	55	24,8	349
N-NH ₄ ⁺	10	4,5	64
N _c	12	5,4	76
P _c	2,0	0,9	12,7

Veškeré uvedené bilance jsou pouze orientační a budou sloužit pro rámcový návrh dimenze potřebných reakčních objemů ČOV. Podrobnější a přesnější bilance budou doloženy v dalším stupni projektové dokumentace.

6. Návrh jednotlivých variant

V této studii navrhujeme centrální čištění odpadních vod z obce Mydlovary ve dvou variantách:

- 1.varianta – společná centrální aktivační ČOV pro celou obec a maximální využití stávající kanalizace + doplnění novými úseky
- 2.varianta – společná centrální aktivační ČOV pro celou obec a nová oddílná splašková kanalizace

Upozornění:

U obou variant bude nutné přečerpávat část splaškových odpadních vod z území, které není možné odkanalizovat gravitačně.

6.1. Návrh technického řešení

Po pečlivém zvážení okolností, s ohledem na místní výškové a základové poměry a s tím související provedení kanalizační sítě a samozřejmého účelného a efektivního využití investičních nákladů navrhujeme následující možné varianty řešení. Likvidace odpadních vod v obci Mydlovary pomocí jedné centrální čistírny odpadních vod (dále jen ČOV). Jako technologii ČOV jsme zvolili aktivační ČOV, která se jeví pro dané podmínky a charakter odpadních vod jako nejvhodnější, i s ohledem na velikost záboru plochy nutné na objekty ČOV. Čistírnu navrhujeme umístit v areálu stávající ČOV Kolonie, která bude intenzifikována a rozšířena tak, aby její kapacita vyhovovala pro připojení veškerých stávajících zdrojů znečištění, včetně očekávaného výhledového rozvoje obce Mydlovary. Toto umístění se jeví jako nejvhodnější s ohledem na to, že v této lokalitě bude muset být vždy buď lokální ČOV nebo čerpací stanice (dále jen ČS). Dalším rozhodujícím faktorem pro tuto lokalitu je existence příjezdové komunikace k ČOV, blízkost recipientu a v neposlední řadě i fakt, že majitelem ČOV i přilehlého pozemku je Obec Mydlovary.

Výstavba dvou nových ČOV pro dané území obce je dalším možným řešením. Z našeho pohledu se však jeví jako neefektivní jak z hlediska investičních nákladů, tak z provozního hlediska. Srovnání investičních nákladů na výstavbu jedné a dvou ČOV v obci je provedeno níže v kapitole 7. Z provozního hlediska dvě ČOV znamenají zvýšené náklady na elektrickou energii, obsluhu a údržbu strojů a zařízení, dvoje náklady na odběry vzorků a sledování dodržování předepsaných limitů apod.. Z těchto důvodů s návrhem dvou ČOV v obci dále neuvažujeme.

Navrhované varianty:

- 1.varianta – společná centrální aktivační ČOV pro celou obec a maximální využití stávající kanalizace + doplnění novými úseky
- 2.varianta – společná centrální aktivační ČOV pro celou obec a nová oddílná splašková kanalizace

Upozornění:

Navrhované umístění centrální ČOV pro celou obec Mydlovary v prostoru dnešní ČOV Kolonie není v souladu s návrhem v připravovaném Územním plánu Obce Mydlovary (dále jen ÚP). Umístění ČOV navrhované v územním plánu nepovažujeme z našeho hlediska za nejvhodnější. K areálu navrhované ČOV není vybudována příjezdová komunikace, není zde v dosahu elektrická přípojka, případně vodovodní přípojka a přítokový kanalizační sběrač by byl příliš dlouhý. Realizace těchto sítí a příjezdové komunikace značně navýší investiční náklady stavby oproti umístění v areálu stávající ČOV Kolonie, kde již výše zmiňované sítě a příjezdová komunikace existují.

V době zpracování studie má Obec Mydlovary pouze návrh územního plánu, územní plán není odsouhlasený. Rozvojové plochy v něm navrhované jsou minimální. Ve studii bylo přihlédnuto k tomu, aby i případné rozvojové plochy uvedené v návrhu územního plánu, bylo možné ve výhledu napojit na obecní kanalizaci. Zda půjde o gravitační napojení nebo čerpání pomocí jedné čerpací stanice, do které budou svedeny odpadní vody z příslušného zájmového území, bude řešeno až v projektové dokumentaci pro dané rozvojové plochy.

Obě varianty se odlišují tím, zda bude využívána po doplnění a opravách stávající kanalizace nebo bude vybudována zcela nová oddílná splašková kanalizace a stávající kanalizace bude sloužit jako dešťová. K tomuto řešení nás vedla snaha vytvořit co nejoptimálnějšího variantu odkanalizování a čištění odpadních vod pro obec Mydlovary, s nižšími investičními náklady. Doporučujeme tedy zvážit i 1.variantu s aktivační čistírnou, ale s využitím vyhovujících stávajících úseků kanalizačních sběračů. Toto řešení umožní využití vyhovujících úseků kanalizace, nebude nutné narušit nové povrchy komunikací v celé obci a obyvatelé nebudou muset budovat nové domovní přípojky, pouze zajistit obtok stávajících objektů předčištění. Zároveň bude nutné v této variantě prověřit pomocí kamerových zkoušek stav úseků kanalizace, jejichž stav není znám. Na základě výsledků kamerových zkoušek pak provést opravy v nevyhovujících úsecích kanalizace

s cílem omezení přísunu balastních vod a současně doplnit kanalizaci o nové sběrače, v lokalitách, které nejsou odkanalizovány.

V tomto případě bude nutné na kanalizační síti v Mydlovarech vybudovat několik odlehčovacích komor, které zajistí odlehčení nařazených odpadních vod v době přívalových dešťů z kanalizace do místních vodotečí. Počet a umístění odlehčovacích komor bude stanoveno v dalším, podrobnějším stupni projektové dokumentace na základě podrobného průzkumu kanalizace a výškového uspořádání terénu. K odlehčení budou sloužit i bezpečnostní přepady v čerpacích stanicích na síti.

6.2. 1.varianta – centrální aktivační ČOV pro celou obec a maximální využití stávající kanalizace + doplnění novými úseky

V této variantě navrhujeme vybudovat společnou aktivační ČOV pro celou obec Mydlovary. Nová ČOV bude umístěna v areálu ČOV Kolonie a bude čistit splaškové odpadní vody ze zastavěného území celé obce, včetně místních firem.

Odpadní vody z území obce Mydlovary budou odváděny stávající kanalizační sítí v maximální míře využitou a doplněnou o nově vybudované úseky. Na kanalizaci budou vybudovány odlehčovací komory (popis viz výše). Vzhledem k výškovému uspořádání terénu bude nutné splaškové odpadní vody ze spádových území jednotlivých volných kanalizačních výustí přečerpávat pomocí čerpací stanice ČS1 (VKV3), ČS2 (VKV1) a ČS3 (VKV2) do kanalizační sítě. Nutnost čerpání bude ověřena po zaměření terénu a stávající kanalizace. Dále uvažujeme s nejnepříznivější možností, a to 3 ČS na síti. Do nátoky na novou ČOV bude dále přepojena kanalizační síť z areálu E.ON Energie a.s., která je v současné době svedena na stávající ČOV Kolonie.

Čerpací stanice budou vybaveny bezpečnostními přepady, které budou v době přívalových dešťů sloužit k odlehčení dešťových průtoků z kanalizace. Bezpečnostní přepady z jednotlivých ČS budou napojeny do stávajících úseků kanalizace, které jsou zakončeny jednotlivými volnými kanalizačními výustěmi.

Umístění čerpacích stanic ČS1 – ČS3, ČOV a kanalizačních sběračů je zřejmé z výkresové části – situace č.1.

6.3. 2.varianta – společná centrální aktivační ČOV pro celou obec a nová oddílná splašková kanalizace

V této variantě navrhujeme vybudovat společnou aktivační ČOV pro celou obec Mydlovary. Nová ČOV bude umístěna v areálu ČOV Kolonie a bude čistit splaškové odpadní vody ze zastavěného území celé obce. ČOV je shodná s 1.variantou.

Splaškové odpadní vody z území obce Mydlovary budou odváděny novou oddílnou kanalizační sítí, vybudovanou moderní technologií, zamezující průsakům balastních vod. Do této kanalizace budou přiváděny pouze splaškové vody a dešťové vody budou odváděny separátně. To lze zajistit vybudováním nových splaškových domovních přípojek.

V této variantě bude na kanalizační síti vybudována pouze jedna čerpací stanice ČS1, která bude přečerpávat splaškové odpadní vody ze spádového území původních VKV1 a VKV3.

Dešťové vody z území obou obcí budou odváděny stávající kanalizací do místních vodotečí. Do kanalizace, sloužící jako dešťová budou napojeny případné domovní dešťové přípojky.

Umístění ČS1, ČOV a kanalizačních sběračů je zřejmé z výkresové části – situace č.2.

2.varianta je v souladu s navrhovaným řešením uvedeným v Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje.

6.4. Čistírna odpadních vod

U obou výše uvedených variant 1. a 2. je navržena stejná technologie čištění odpadních vod, tedy aktivační technologie. Návrh potřebných dimenzí jednotlivých nádrží biologického čištění a především návrh kapacity separace kalu se však bude lišit v závislosti na tom, jakým typem kanalizační sítě budou odpadní vody na ČOV přiváděny, jak bude uvedeno dále.

Stávající čistírna odpadních vod v lokalitě Kolonie, kde budou veškeré odpadní vody z obce centralizovaně čištěny, je pro jejich zpracování po hydraulické i látkové stránce kapacitně nedostačující. Návrhová kapacita této ČOV činí 100 EO a disponibilní užité objemy tomuto zatížení vcelku, s mírnou rezervou, odpovídají. Pro zajištění odpovídající látkové kapacity na úrovni cca 450 EO bude tedy potřeba stávající ČOV výrazným způsobem rozšířit a intenzifikovat. Navrhovaná intenzifikace bude řešit i současné přetrvávající provozní problémy této ČOV v podobě hydraulického přetěžování, spojeného s nekontrolovatelnými úniky aktivovaného kalu a nemožností úspěšného zpracování a následného provozování této ČOV.

Z útržků projektové dokumentace stávající ČOV Kolonie, které jsme dostali k dispozici, je zcela evidentní, že stávající užité objemy nádrží budou pro zpracování očekávaného celkového návrhového zatížení z obce nedostačující. Na základě provedených technologických výpočtů, viz dále, kap.6.5, se např. potřebný objem nádrže biologického čištění pohybuje v obou variantách na úrovni cca 105 m³, zatímco dnešní objem činí pouze cca 28 m³. Pro získání potřebné kapacity bude tedy potřeba tyto objemy zásadním způsobem rozšířit. Jako jediná možnost intenzifikace, při zachování stávajícího konvenčního způsobu čištění, je tedy dostavba chybějících reakčních objemů. Řešením je výstavba nové biologické linky, včetně separačního stupně o požadovaném užitém objemu. Jelikož stávající objekt ČOV, včetně podzemních nádrží, pochází z roku 2010 a je tedy v relativně vyhovujícím technickém stavu, zůstane zachován i nadále. V modernizované ČOV bude využit pro soubor kalového hospodářství, čemuž velikosti nádrží pro tento účel i vcelku odpovídají.

Nově realizovaná přístavba mechanického a biologického stupně čištění bude situována v těsné blízkosti stávajícího objektu ČOV, s nímž bude vhodně technicky i architektonicky propojena.

Hrubé předčištění a čerpání odpadních vod

Před objektem ČOV bude na kanalizační síti zřízena prohloubená šachta na zachycení štěrku a hrubého písku. Sediment bude dle potřeby periodicky těžen a odvážen mobilní sací technikou. Četnost odvozu bude závislá především na typu kanalizační sítě, jíž budou odpadní vody na ČOV přiváděny a způsobu jejího provozu.

Za sedimentační jímkou bude nově zařazena vstupní čerpací stanice, z níž budou odpadní vody čerpány na další objekty a zařízení ČOV. Zařazení čerpací stanice umožní nejen vhodné terénní osazení objektu ČOV s ohledem na místní výškové poměry, ale velmi účinně zajistí řízený nátok odpadních vod na ČOV, zrovnoměrnění nátoků a eliminaci případného hydraulického přetížení ve variantě zachování jednotné kanalizační sítě. Ještě před čerpací stanicí bude do nátoků na ČOV přepojena kanalizace z areálu E.ON Energie a.s.. Čerpací stanice bude řešena venkovní šachtou, alternativně ji bude možné umístit i uvnitř objektu.

Hrubé předčištění odpadních vod bude realizováno jemnými strojně stíranými česlemi, které zajistí účinnou separaci shrabků a jejich minimální přítok na biologický stupeň ČOV. Česle budou osazeny uvnitř objektu ČOV, čímž odpadnou problémy se zimním provozem či nutností jejich aktivní temperace. Zachycené shrabky budou vypadávat do popelnice s perforovanými stěnami a následně budou likvidovány společně s komunálním odpadem.

Biologické čištění a separace kalu

Biologické čištění odpadních vod bude navrženo jako nízkozatěžovaná aktivace s předřazenou denitrifikací s vysokým stářím kalu. S ohledem na velikost zdroje znečištění a ve snaze o maximální kompaktnost objektu ČOV bude soubor biologického čištění navržen v jednolinkovém uspořádání a bude situován v nově navrhované přístavbě stávajícího objektu ČOV. Takto navržený systém zaručí nejen účinné odbourání organického znečištění (CHSK_{Cr} , BSK_5), ale i kvantitativní

průběh biologické oxidace amoniakálního dusíku nitrifikačními procesy, pokud teplota odpadních vod nepoklesne pod 10°C. Systém umožní i částečně odstraňování celkového dusíku s očekávanou účinností okolo 50 %.

Denitrifikační nádrž bude vystrojena ponorným míchadlem, alternativně aeračním systémem s jemnou či střední bublinou. Nitrifikační nádrž bude provzdušňována účinným jemnobublinným aeračním systémem. Alternativou k tomuto řešení je vynechání stavebně oddělené denitrifikační nádrže a provozování nitrifikace s přerušovaným režimem aerace.

Separace aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody bude probíhat ve vertikální čtvercové dosazovací nádrži, která bude umístěna v přístavbě podzemního monobloku nádrží. Dosazovací nádrž bude standardně vystrojena vtokovým válcem, pilovitými žlaby pro odběr vyčištěné vody, systémem pro pneumatické čištění hladiny, odtah plovoucích nečistot a obslužnou lávkou. Dimenze dosazovací nádrže bude v jednotlivých variantách návrhu odlišná v závislosti na typu kanalizační sítě, již budou odpadní vody na ČOV přiváděny.

Kalové hospodářství

Přebytečný kal, produkovaný aktivačním systémem, bude odtahován do souboru kalového hospodářství, kde bude gravitačně zahuštěn, udržován v aerobních podmínkách a následně odvážen v tekutém stavu fekálním vozem k dalšímu zpracování. Pro soubor kalového hospodářství bude po úpravách využito užitných objemů stávající ČOV, situovaných v podzemní části tohoto objektu.

Odtok vyčištěných vod, měření průtoku

Měření průtoku bude probíhat pomocí Parshallova žlabu s vyhodnocovací jednotkou, osazeným na odtoku z ČOV do recipientu

Zdroje tlakového vzduchu

Jako zdroj stlačeného vzduchu bude sloužit dvojice shodných, vhodně dimenzovaných rotačních dmychadel. V běžném provozu bude jedno z dmychadel sloužit pro aeraci aktivační nádrže a druhé pro soubor kalového hospodářství.

Výkon dmyhadla pro biologickou linku ČOV bude řízen frekvenčním měničem v závislosti na aktuální koncentraci rozpuštěného kyslíku v nitrifikační nádrži.

Napájení ČOV

Pro provoz takto navržené ČOV bude zapotřebí posílit stávající přípojku nn, dle platných zásad distributora. Dimenze přípojky a hlavního jištění bude stanovena v dalším stupni projektové dokumentace.

Kvalita vyčištěných vod

Kvalita vyčištěných odpadních vod bude ve všech ukazatelích splňovat legislativní požadavky, předepsané platným NV č. 401/2015 Sb. pro velikostní kategorii ČOV do 500 EO. Mimo to tato technologie zajistí i účinné odstraňování amoniakálního dusíku, pokud teplota odpadních vod nebude nižší než 10°C a částečně i biologické odstraňování celkového dusíku.

Popis provozu ČOV a nároky na její obsluhu

Technologické uspořádání ČOV je navrženo tak, aby její provoz kladl minimální možné nároky na obsluhu při současném zajištění dlouhodobého bezporuchového provozu. Obsluha čistírny bude dále usnadněna osazením programovatelného automatu s možností přenosu poruchových stavů důležitých technologických zařízení na dispečink nebo vybraným pracovníkům provozovatele. Přítomnost pracovníka obsluhy na ČOV bude pouze občasná, a to v běžném provozu cca 2-3x týdně po dobu 1-2 hodin.

Stavební řešení ČOV

Veškeré nově navrhované podzemní nádrže ČOV, včetně česlovny, dmyhární, rozvodny a provozní místnosti obsluhy se sociálním zázemím, alternativně i čerpací stanice budou situovány do zastřešeného zděného objektu se sedlovou střechou. Nově navrhovaná přístavba bude rovněž zahrnovat nadzemní stavbu a zastřešení a bude vhodným způsobem napojena na stávající objekt.

Zakrytí ČOV přispěje k celkovému zvýšení životnosti všech zařízení, vyřeší problémy se zimním provozem, sníží negativní dopad ČOV v podobě hluku a

zápachu na okolní prostředí a zlepši její celkový estetický vzhled a začlenění do krajiny.

6.5. Návrh potřebných dimenzí ČOV

V následujícím oddílu jsou stanoveny orientační rozměry a užité objemy navrhovaných čistírenských zařízení pro jednotlivé, výše popsané varianty čištění odpadních vod v obci Mydlovary.

Uváděné dimenze nádrží jsou pouze orientační a budou optimalizovány v dalším stupni projektové dokumentace na základě výsledků provedených provozních měření a exaktních bilancí hydraulického a látkového zatížení pro zvolenou variantu řešení. Při návrhu funkčních objemů budou dodrženy optimální technologické parametry procesu čištění (doba zdržení v systému, koncentrace a stáří aktivovaného kalu, apod.) dle doporučení příslušných norem a exaktních zkušeností zpracovatele.

U návrhu dimenze nádrží aktivačních čistíren bylo zohledněno, jakým druhem kanalizační sítě jsou odpadní vody na ČOV přiváděny. U varianty s jednotnou kanalizací je potřeba kromě vod splaškových uvažovat i s nutností biologického čištění určitého podílu balastních a dešťových vod, tj. s vyšším hydraulickým zatížením oproti variantě s novou oddílnou kanalizační sítí. Tato skutečnost se promítne především do dimenze dosazovacích nádrží a u čistírny na jednotné síti musí tyto nádrže obecně disponovat větší účinnou plochou a užitným objemem.

Aktivační nádrže biologických linek jsou dimenzovány tak, aby systém zajistil kromě účinného odstraňování organického znečištění rovněž průběh nitrifikačních procesů (viz výše), byť toto není pro danou velikost zdroje znečištění do 500 EO platnou legislativou přímo vyžadováno. U jednotné kanalizační sítě je potřeba uvažovat s nutností odlehčení podílu srážkových vod, přesahujícího hydraulickou kapacitu mechanické, resp. biologické linky ČOV do recipientu.

Výpočty jsou provedeny pro reálnou provozní sušinu 3,5 g/l. U systému s jednotnou kanalizační sítí je uvažováno s minimální návrhovou teplotou 8°C a u systému s oddílnou sítí 9,5 °C. Užité hloubka nádrží biologického čištění bude činit cca 3,5 m, dosazovací nádrže min. 4,0 m.

Orientační dimenze jednotlivých nádrží ČOV pro obě varianty řešení je uvedena v následujícím přehledu.

1.varianta - centrální aktivační ČOV s využitím jednotné kanalizace

- denitrifikační nádrž - už. objem cca 25 m³
- nitrifikační nádrž - už. objem cca 93 m³
- aktivace celkem - už. objem cca 116 m³
- dosazovací nádrž - už. plocha cca 27 m² , už. objem cca 57 m³ (5,2x5,2 m)
- kalové nádrže - už. objem cca 40 m³ (využito stávajících nádrží)

2.varianta – centrální aktivační ČOV s oddílnou splaškovou kanalizací

- denitrifikační nádrž - už. objem cca 21 m³
- nitrifikační nádrž - už. objem cca 85 m³
- aktivace celkem - už. objem cca 106 m³
- dosazovací nádrž - už. plocha cca 17,6 m² , už. objem cca 44 m³ (4,2x4,2 m)
- kalové nádrže - už. objem cca 40 m³ (využito stávajících nádrží)

Před vlastním rozhodnutím, kterou variantu zvolit, doporučujeme prověřit kvalitu a stav stávající kanalizační sítě pomocí kamerových prohlídek.

Ve výkresových přílohách č.4 a č.5 je uveden příklad možného řešení a uspořádání nádrží aktivační ČOV, realizované celé nové.

7. Orientační vyčíslení provozních nákladů

V následujícím oddílu je provedeno orientační vyčíslení přímých provozních nákladů pro obě uvedené varianty řešení.

Přímými provozními náklady rozumíme náklady na provoz technologických zařízení (spotřeba el. energie), dále náklady na mzdy pracovníků, chemické sledování (rozbory odpadní vody), odvoz kalu a shrabků a náklady na technologický dozor nad chodem ČOV.

1.varianta

a) Přímé provozní náklady

ČOV

Spotřeba elektrické energie

Předpokládaná denní spotřeba elektrické energie, potřebné pro pohon strojních zařízení aktivační ČOV (dmychadla, čerpadla, strojní česle, apod.) a stavební části (zásuvky, osvětlení) bude činit v průměru zhruba 108 kWh/d, tj. cca

40 000 kWh/rok. Při uváděné ceně 4,5,-Kč/kWh budou roční náklady na elektrickou energii představovat zhruba **cca 180 000,- Kč.**

Čerpací stanice na síti

Spotřeba elektrické energie

ČS1 - čerpání odpadních vod bude zajišťováno jedním pracovním čerpadlem v ČS, s příkonem cca 2,0 kW, čerpané množství činí cca 20 m³/den. spotřebuje denně cca 4,0 kWh/d, tj. zhruba 1 460 kWh/rok. Roční provozní náklady na ČS1, spojené s odběrem elektrické energie na čerpání, budou při ceně 4,50,- Kč/kWh činit **zhruba 6.570,- Kč/rok.**

ČS2 čerpání odpadních vod bude zajišťováno jedním pracovním čerpadlem v ČS, s příkonem cca 3,0 kW, čerpané množství činí cca 40 m³/den. Čerpadlo spotřebuje denně 12,0 kWh/d, tj. zhruba 4 380 kWh/rok. Roční provozní náklady na ČS2, spojené s odběrem elektrické energie na čerpání, budou při ceně 4,50,- Kč/kWh činit zhruba **19.710,- Kč/rok.**

ČS3 čerpání odpadních vod bude zajišťováno jedním pracovním čerpadlem v ČS, s příkonem cca 3,0 kW, čerpané množství činí cca 120 m³/den. Čerpadlo spotřebuje denně 35,0 kWh/d, tj. zhruba 12 775 kWh/rok. Roční provozní náklady na ČS3, spojené s odběrem elektrické energie na čerpání, budou při ceně 4,50,- Kč/kWh činit zhruba **57 487,- Kč/rok.**

Čerpací stanice celkem náklady na elektrickou energii cca 84 000,- Kč/rok.

Náklady na obsluhu

Běžný provoz kanalizace, ČS a ČOV si průměrně vyžádá přítomnost jednoho zaškoleného pracovníka obsluhy po dobu cca 2 h/denně v pracovní dny (kontrola chodu zařízení, čištění česlí běžná údržba, apod.). Roční fond pracovní síly bude představovat cca 520 h/rok. Mzda pracovníka včetně odvodů, dopravy, apod. se pohybuje ve výši 300,- Kč/hod. Roční náklady na obsluhu tak budou činit

cca 156.000,- Kč/rok.

Náklady na chemické sledování

Chod čistírny odpadních vod bude sledován ve dvouhodinových slévaných vzorcích přítoku a odtoku, odebíraných s četností 4 x ročně v rozsahu

3 sledovaných parametrů. Celkem bude ročně odebráno 8 rozborů, tj. bude provedeno 24 analýz.

Při uvažované ceně 1500,- Kč za stanovení včetně odběru vzorku budou roční provozní náklady na chemické sledování činit zhruba **cca 36 000,- Kč/rok.**

Náklady na práci technologa

Návštěvu technologa na ČOV předpokládáme cca 4 x ročně, 4 hodiny á 800,- Kč, tj. 16 hodin ročně á 800,- 12 800,- Kč/rok. Náklady na dopravu 2 400,- Kč.

Celkem **cca 15 200,- Kč/rok**

Náklady na odvoz a likvidaci odpadů

Náklady spojené s odvozem a likvidací odpadů (roční produkce přebytečného kalu cca 330 m³) budou se pohybovat zhruba na úrovni **cca 100 000,- Kč/rok.**

Přímé provozní náklady celkem cca 571 000,-Kč /rok

Podíl na stočném cca 22,- Kč/1m³

b) Nepřímé provozní náklady

Náklady na obnovu a údržbu

Reprodukční hodnota majetku:

- Kanalizace – životnost cca 80 let cca 64 000,- Kč /rok
(gravitační kanalizace, výtlaky, objekty na kanalizační síti)
- ČOV stavba – životnost cca 50 let cca 242 000,- Kč
- ČS a ČOV technologie – ø životnost cca 15 let cca 390 000,- Kč

Celkem náklady na obnovu a údržbu cca 696 000,- Kč

Podíl na stočném cca 27,- Kč /1 m³

Celková výše ročních nákladů 1.varianta 1 267 000,- Kč/rok

V nákladech nejsou uváděny náklady na režii, které si stanovuje provozovatel.

Stočné 1.varianta cca 49,- Kč/1 m³

bez DPH a bez režijních nákladů

2.varianta

ČOV

Spotřeba elektrické energie

Předpokládaná denní spotřeba elektrické energie, potřebné pro pohon strojních zařízení aktivační ČOV (dmychadla, čerpadla, strojní česle, apod.) a stavební části (zásuvky, osvětlení) bude činit v průměru zhruba 108 kWh/d, tj. cca 40 000 kWh/rok. Při uváděné ceně 4,5,-Kč/kWh budou roční náklady na elektrickou energii představovat zhruba **cca 180 000,- Kč.**

Čerpací stanice na síti

ČS1 čerpání odpadních vod bude zajišťováno jedním pracovním čerpadlem v ČS, s příkonem cca 3,0 kW, čerpané množství činí cca 87 m³/den. Čerpadlo spotřebuje denně 12,0 kWh/d, tj. zhruba 4 380 kWh/rok. Roční provozní náklady na ČS1, spojené s odběrem elektrické energie na čerpání, budou při ceně 4,50,-Kč/kWh činit zhruba **cca 20.000,- Kč/rok.**

Náklady na obsluhu

Běžný provoz kanalizace, ČS a ČOV si průměrně vyžádá přítomnost jednoho zaškoleného pracovníka obsluhy po dobu cca 2 h/denně v pracovní dny (kontrola chodu zařízení, čištění česlí běžná údržba, apod.). Roční fond pracovní síly bude představovat cca 520 h/rok. Mzda pracovníka včetně odvodů, dopravy, apod. se pohybuje ve výši 300,- Kč/hod. Roční náklady na obsluhu tak budou činit

cca 156.000,- Kč/rok.

Náklady na chemické sledování

Chod čistírny odpadních vod bude sledován ve dvouhodinových slévaných vzorcích přítoku a odtoku, odebíraných s četností 4 x ročně v rozsahu 3 sledovaných parametrů. Celkem bude ročně odebráno 8 rozborů, tj. bude provedeno 24 analýz. Při uvažované ceně 1500,- Kč za stanovení včetně odběru vzorku budou roční provozní náklady na chemické sledování činit zhruba

cca 36 000,- Kč/rok.

Náklady na práci technologa

Návštěvu technologa na ČOV předpokládáme cca 4 x ročně, 4 hodiny á 800,- Kč, tj. 16 hodin ročně á 800,- 12 800,- Kč/rok. Náklady na dopravu 2 400,- Kč.

Celkem **cca 15 200,- Kč/rok**

Náklady na odvoz a likvidaci odpadů

Náklady spojené s odvozem a likvidací odpadů (roční produkce přebytečného kalu cca 330 m³) budou se pohybovat zhruba na úrovni **cca 100 000,- Kč/rok.**

Přímé provozní náklady celkem cca 507 000,-Kč /rok

Podíl na stočném cca 20,- Kč/1m³

b) Nepřímé provozní náklady

Reprodukční hodnota majetku:

- Kanalizace – životnost cca 80 let cca 282 000,- Kč /rok
(gravitační kanalizace, výtlaky, objekty na kanalizační síti)
- ČOV stavba – životnost cca 50 let cca 212 000,- Kč
- ČS a ČOV technologie – ø životnost cca 15 let cca 331 000,- Kč

Celkem náklady na obnovu a údržbu cca 825 000,- Kč

Podíl na stočném cca 31,- Kč /1 m³

Celková výše ročních nákladů 2.varianta 1 333 000,- Kč/rok

V nákladech nejsou uváděny náklady na režii, které si stanovuje provozovatel.

Stočné 2.varianta cca 51,- Kč/1 m³

bez DPH a bez režijních nákladů

Upozornění:

Výše stočného byla v obou variantách spočítána na návrhovou, výhledovou produkci splaškových odpadních vod v obci $Q_{24(\text{celk})} = 70,9 \text{ m}^3/\text{den}$, tj. cca 26 000 m³/rok a pro ideální stav stávající kanalizace v 1.variantě. Pokud dojde k realizaci jedné z variant v dohledné době je nutné počítat s vyšším stočným, neboť množství odpadních vod přitékajících na ČOV bude nižší, a bude odpovídat současné produkci splaškových odpadních vod. Rovněž pokud dojde po ověření

skutečného stavu stávající kanalizace v obci v 1.variantě k nutnosti oprav dílčích stávajících úseků, navýší se investiční náklady na realizaci, a tím dojde i ke zvýšení nepřímých provozních nákladů, které mají podíl na výši stočného.

8. Orientační kalkulace investičních nákladů

8.1. 1.varianta – centrální aktivační ČOV a maximální využití stávající kanalizace + doplnění novými úseky

V ocenění jsou uvedeny náklady doplnění kanalizační sítě v obci, cena za nové kanalizační výtlaky, čerpací stanice ČS1, ČS2, ČS3. Uvedená cena zahrnuje provedení výkopů, položení potrubí, obsyp, zhutnění a finální opravu povrchu chodníků a komunikací v místech, kde je kanalizace vedena v zástavbě.

Uváděné délky sběračů byly stanoveny pouze orientačně a jejich skutečné délky budou upřesněny dle projednání tras s vlastníky pozemků a dle požadavku potřebného spádu, jenž bude možné navrhnout až na základě provedení geodetického zaměření území. V cenové rozvaze nejsou zahrnuty náklady na výkup pozemků, potřebných pro vybudování ČOV.

Uváděné náklady na ČOV představují standardní cenu kompletní výstavby obdobně dimenzované čistírny odpadních vod, zahrnující zemní práce, výstavbu monobloku podzemních nádrží ČOV, zděné nadzemní budovy, technologického vystrojení, elektročásti, montáží, terénních a sadových úprav a dalších souvisejících úkonů.

Propočet investičních nákladů – příloha č.1. na konci textu.

8.2. 2.varianta – centrální aktivační ČOV a nová oddílná kanalizace

V ocenění jsou uvedeny náklady na výstavbu nové oddílné splaškové kanalizační sítě v obci, včetně šachet, kanalizačních přípojek k jednotlivým nemovitostem na dnešním území obce Mydlovary, cena za nové kanalizační výtlaky, čerpací stanice

ČS1 a cena za doplnění hlavního kanalizačního sběrače k ČOV. Uvedená cena zahrnuje provedení výkopů, položení potrubí, obsyp, zhutnění a finální opravu povrchu chodníků a komunikací v místech, kde je kanalizace vedena v zástavbě.

Uváděné délky sběračů byly stanoveny pouze orientačně a jejich skutečné délky budou upřesněny dle projednání tras s vlastníky pozemků a dle požadavku potřebného spádu, jenž bude možné navrhnout až na základě provedení geodetického zaměření území. V cenové rozvaze nejsou zahrnuty náklady na výkup pozemků, potřebných pro vybudování ČOV.

Uváděné náklady na ČOV představují standardní cenu kompletní výstavby obdobně dimenzované čistírny odpadních vod, zahrnující zemní práce, výstavbu monobloku podzemních nádrží ČOV, zděné nadzemní budovy, technologického vstrojení, elektročásti, montáží, terénních a sadových úprav a dalších souvisejících úkonů.

Propočet investičních nákladů – příloha č.1, na konci textu.

Závěrečné zhodnocení přímých investičních nákladů

Varianta	Náklady bez DPH a rezervy v Kč	Náklady bez DPH včetně rezervy 10% v Kč
1.varianta	cca 23 100 000,-	cca 25 500 000,-
2.varianta	cca 41 400 000,-	cca 45 600 000,-

Poznámka:

V investičních nákladech jsou započítány nejnákladnější možnosti řešení v jednotlivých variantách tj. nutnost čerpání na síti a na ČOV.

Upozorňujeme, že investiční náklady pro obě varianty nemusí být konečné.

K jejich navýšení může dojít po ověření skutečného stavu stávající kanalizace, která má být využívána jako buď jako jednotná nebo dešťová. Investiční náklady mohou být navýšeny o investice nutné na případné opravy této kanalizace. V případě realizace 2.varianty bude dále nutné zřídit dešťové domovní přípojky.

Ostatní náklady zahrnují náklady na vypracování potřebných projektových dokumentací, provozních řádů atd.

9. Diskuse a závěr

V předložené studii byl ve dvou variantách zpracován návrh řešení otázky odvádění a čištění odpadních vod v obci Mydlovary.

1.varianta a 2.varianta nabízí vyřešení otázky čištění odpadních vod přímo v místě za použití čištění v aktivačních ČOV. Obě varianty se liší v tom, zda bude využita v největší míře stávající kanalizace, pouze s doplněním novými úseky v místech propojení, nebo bude v celé obci vybudována nová oddílná kanalizace splašková. V obou řešeních nutné část odpadních vod čerpat pomocí čerpacích stanic.

Pro zajištění využití technologie čištění odpadních vod aktivací, bude nutné v 1.variantě na stávající kanalizační síti vybudovat odlehčovací komory, které zajistí odlehčení přívalových dešťových vod z kanalizace do místních vodotečí a zajistí nátok na ČOV v množství cca $Q_{24} = 1,6$ l/s. Na jednotné kanalizační síti bude vybudován systém odlehčovacích komor a na ČOV budou odpadní vody čerpány. Toto řešení zajistí ochranu ČOV před vyplavováním přívalovými dešťovými vodami. Přesný počet a umístění odlehčovacích komor na kanalizaci bude stanoven na základě podrobného průzkumu kanalizace, včetně jejího zaměření, v dalším stupni projektové dokumentace.

Tento návrh nabízí výrazné snížení investičních nákladů na vybudování ČOV a zároveň nebude nutné budovat nové domovní splaškové kanalizační přípojky. Bude možné dále využívat stávající vyhovující úseky kanalizace a nebude nutné ve všech částech obce rozbít povrchy komunikací.

Upozorňujeme, že v rámci povolovacího procesu bude nutná změna ÚP obce a v případě 1.varianty i Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVKÚK) Jihočeského kraje, ve kterém je uvažováno pouze s novou oddílnou kanalizací.

Závěr

Při výběru vhodné varianty řešení doporučujeme zohlednit tyto faktory:

- Výhodou obou variant je provozování jedné centrální ČOV. Centrální ČOV významně uspoří nejen provozní náklady spojené s obsluhou zařízení, chemickým sledováním, apod., ale zajistí i spolehlivé provozování této ČOV.
- S alternativním řešením, spojeným s návrhem dvou samostatných ČOV v obci Mydlovary nebylo uvažováno. Dvě a více ČOV v jedné obci vždy znamená nejen navýšení investičních nákladů na realizaci stavby, ale zejména zvýšení nákladů na provoz a údržbu dvou ČOV. Dle našich zkušeností je z hlediska provozování dvou ČOV v jedné obci náročnější časově i finančně než provozování jedné ČOV. Z výše uvedených důvodů toto řešení nedoporučujeme a ve studii není uváděno.
- Nevýhodou 2.varianty jsou vysoké investiční náklady na výstavbu nové oddílné splaškové kanalizační sítě. Dále nutnost vybudování nových domovních splaškových přípojek a narušení povrchů komunikací v celé obci.
- Výhodou 1.varianty jsou nižší investiční náklady proti 2.variantě, za současného využití technologie aktivační ČOV.
- Výhodou aktivační ČOV je, že tato technologie spolehlivě zajišťuje dlouhodobě vysokou kvalitu vyčištěných odpadních vod. Je lépe projednatelná v povolovacím procesu a lze předpokládat, že i v případě žádosti o dotace na stavbu ČOV, bude tato varianta dobře akceptovaná.

Jako nejreálnější se, dle našeho názoru, jeví 1.varianta s aktivační centrální ČOV a s využitím stávající jednotné kanalizace a doplněním potřebných nových úseků.

Řešení odkanalizování obce Mydlovary, a s tím související výstavba kanalizace a ČOV bude velmi investičně nákladná. Domníváme se, že to zdaleka není možné řešit bez zajištění dotační podpory. Za současné situace lze očekávat maximální výši dotace vypočítané ze způsobilých výdajů, které činí 80 tisíc,- Kč na 1 trvale žijícího obyvatele, tj. výše uznatelných výdajů činí 24,3 mil.- Kč. Z této částky je poskytována dotace ve výši 65% (kategorie obec nad 300 obyvatel). Rozdíl doplatí obec.

Prioritním krokem v řešení otázky odkanalizování obce Mydlovary bude zpracovat 1. stupeň projektové dokumentace – dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí. Tato dokumentace přesně vymezí zvolenou variantu řešení čištění odpadních vod a trasy kanalizace a jejich výškové uložení. Zpracování této dokumentace a zajištění vydání územního rozhodnutí bude trvat dle našich zkušeností minimálně 1 rok. Během této doby doporučujeme vlastníkovi zjišťovat informace o možnostech získání dotace.

Po vydání územního rozhodnutí, bude možné vypracovat další stupeň projektové dokumentace, tj. dokumentaci pro vydání stavebního povolení. Po vydání stavebního povolení následně i dokumentaci pro výběr zhotovitele stavby a její provádění.

Dle našich zkušeností lze očekávat dobu přípravy stavby v délce cca 3 let. Realizace bude trvat nejméně další rok.

Příloha č. 1
Investiční náklady 1.varianta a 2.varianta

Příloha č.2
Povolení k vypouštění z VKV 1 – VKV3
Povolení k vypouštění z ČOV Kolonie