

KANALIZACE A ČOV OKAREC

**DODATEK č.1 K DOKUMENTACI PRO
PROVÁDĚNÍ STAVBY**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Duben 2014



Ing. Miloš Charvát

SPECIFIKACE TRUBNÍHO MATERIÁLU

Na základě požadavku budoucího provozovatele kanalizace a ČOV v obci Okarec byly stanoveny následující technické parametry potrubí, které je možno pro kanalizaci použít.

Trubní materiál

Hladké plnostěnné kanalizační potrubí z polypropylénu podle ONR 20513 s integrovaným hrdlem a nebo násuvným hrdlem pevně fixovaným těsněním už z výroby, s kruhovou tuhostí min. SN 10 podle ČSN EN ISO 9969 , Alternativně potrubí z polypropylénu - žebrované (plné žebro v řezu stěny) dle ČSN EN 13476, kruhová tuhost min. SN 10 dle ČSN EN ISO 9969

Těsnění v hrdlech bude pomocí pryžového těsnícího kroužku zajišťující vodotěsnost spoje.

Pro odbočky pro domovní přípojky budou použity trouby DN 150 plnostěnné kanalizační potrubí z PP, min. SN 10 dle ONR 20513, spoj trub integrovaným hrdlem nebo násuvným hrdlem pevně fixovaným těsněním už z výroby , s kruhovou tuhostí min. SN 8 podle ČSN EN ISO 9969 . Alternativně potrubí z polypropylénu, žebrované (plné žebro v řezu stěny) dle ČSN EN 13476, kruhová tuhost min. SN 10 dle ČSN EN ISO 9969

Tvarovky budou vyrobené jako vstřikované do formy.

Trubní materiál stok a trubní materiál odboček pro domovní přípojky bude materiálově a rozměrově shodný a z jednoho výrobního programu jednoho výrobce.

Vzorová plastová revizní šachta průměru 315 mm

Plastová šachta bude vyrobena podle DIN 1986 a EN 476.

Šachta bude založená na pískovém podsypu tl. 100 mm, v případě umístění v komunikaci na 100 mm podkladní betonové desce.

Šachty budou provedeny z PP DN 300. Šachta bude vodotěsná. Na podsyp bude osazeno dno šachty s integrovaným plastovým žlábkem a podestami se vsunutým prodloužením z PP De 315 mm. Na prodloužení bude napojen přes těsnící kroužek teleskopický nástavec z PE De 315 mm. Nástavec bude ukončený litinovým poklopem tř. D400 v pojízdných plochách a poklopy tř. B125 v plochách ostatních. Poklopy budou uzamykatelné pomocí šroubů.

Napojení potrubí na dno šachty bude provedeno do integrovaných šachtových spojek ve dně šachty. Šachtové spojky budou odpovídat použitému potrubí. Napojení potrubí na dno šachty musí být vodotěsné.

Pro účely přesného zatřídění hornin do tříd těžitelnosti byl zpracován geologický průzkum v trase kanalizace firmou GEON Jiří Nepala, z.č. 140013, který je přílohou této technické zprávy. Výsledek geologického průzkumu bude zahrnut do soupisu prací a dodávek.

ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

Bilance splaškových odpadních vod – hydrotechnické výpočty pro ČOV

Kapacitní bilance

Kapacitní množství odpadních vod
Qd (150 EO x 150 l/den)

22,50 m³/den

Kapacitní zatížení BSK₅
BSK₅ (150 EO x 60 g/os/d)

9,00 kg/den

Podrobnější údaje – viz hydrotechnické výpočty ČOV.
Na ČOV budou přiváděny pouze vody splaškové.
Dešťová kanalizace je samostatná.

Na ČOV bude napojeno 130 EO.

Množství přitékající splaškové vody

Průměrný denní přítok Q ₂₄ = 130 EO x 150 l/os/d		19,50 m ³ /den
Maximální denní přítok Q _d = Q ₂₄ x k _d = 19,50 x 1,5		29,25 m ³ /den
Maximální hodinový přítok	Q _h = Q ₂₄ x k _h = 15,00 x 5,4	3,37 m ³ /hod
Q ₂₄ za rok		7 117 m ³ /rok
Q ₂₄ v l/s		0,22 l/sec
Q _{bal} – 20% Q ₂₄		1 423 m ³ /rok
Q _{vyp.} = Q ₂₄ + Q _{bal}		8 540 m ³ /rok
Q _{vyp.} = Q ₂₄ + Q _{bal} v l/s		0,27 l/s

Znečištění přitékající vody

Odpadních vody, přitékající na novou ČOV, jsou běžné splaškové komunální vody z obce. Tyto vody mají obdobné složení u hlavních druhů znečištění, které činí:

a) Biochemická spotřeba kyslíku BSK₅

Denně:

Celkem	7,80 kg BSK ₅ /den
--------	-------------------------------

Ročně:

	2 847 kg BSK ₅ /rok
--	--------------------------------

b) Nerozpuštěné látky (NL)

Podle ČSN se počítá na 1 EO odpadních vod splaškových s celkovým množstvím nerozpuštěných látek ve výši 55 g. To bude činit:

Denně:

Celkem	7,15 kg NL/den
--------	----------------

Ročně:

	2 610 kg NL/rok
--	-----------------

Vypouštění znečištění

Projektované průměrné hodnoty na výtoku z čistírny:
BSK₅ 30 mg/l, NL 40 mg/l, CHSKcr 125 mg/l.

Údaje o recipientu

Recipientem je Okarecký potok,

Základní technické a technologické parametry navržené ČOV

Typ	150 ND
EO	150
Q _d (m ³ /den)	22,5
Q _s (kg BSK ₅ /den)	9,0

Hloubka vody v aktivaci (mm)	2 700 mm
Délka (mm)	1x 8 000 mm, 1x 2280 mm, 1x 1620 mm
Šířka (mm)	3x nádrž 2 160 mm
Výška (mm)	3160 mm (DN 3360 mm)
Příkon Pi (kW)	8,5

Projektované parametry vyčištěné vody ČOV 150 ND

ČOV AS 150 ND dosahuje na odtoku těchto hodnot „p“/ „m“:

BSK ₅	25 / 50 mg/l
CHSK	80 / 120 mg/l
NL	25 / 50 mg/l

Tyto hodnoty splňují požadavky nařízení vlády č. 23/2011 Sb. na nejlepší dostupné technologie.

POSOUZENÍ ČOV PODLE „NEJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNOLOGIÍ“ (BEST AVAILABLE TECHNIQUES - BAT).

Nejlepší dostupná technologie má odpovídat nejúčinnější existující technologii v nejpokročilejším stadiu jejího vývoje při optimálním způsobu provozování, který zajistí nejmenší možné negativní vlivy na životní prostředí. Jde tedy o kombinaci zavádění nejmodernějších technologií a přísné kontroly jejich ekologických dopadů.

Podle Nařízení vlády č. 23/2011 Sb., které mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb. je nutné aby čistírny odpadních vod splňovaly podmínku „nejlepších dostupných technologií“ (dále jen BAT), jako nejvýše možný požadavek z hlediska vypouštění odpadních vod. Co se považuje za nejlepší dostupné technologie definuje Metodický pokyn Odboru ochrany vod MŽP k nařízení vlády č.229/2007 Sb. BAT se dělí na podle velikostních kategorií podle počtu EO. BAT je vyjádřena slovním popisem, hodnotami koncentrací „p“ a „m“ a účinností čištění – viz Tabulka č. 1 Metodického pokynu.

ČOV Okarec má projektovanou kapacitu 150 EO a patří do kategorie ČOV do 500 EO. Za BAT pro tuto kategorii se považuje:

nízko až středně zatěžovaná aktivace s aerobní stabilizací kalu, různé konstrukce rotačních biofilmových reaktorů s vlastním mechanickým čištěním a separací biomasy, malé biologické filtry, a to buď samostatné či v kombinaci s aktivačním procesem (nosiče ponořené do aktivace) s vlastním předčištěním i separací biomasy.

Na ČOV Okarec je uvažována nízko až středně zatěžovaná aktivace se stabilizací kalu. Je navržena typová čistírna 150 ND. Technologická linka obsahuje denitrifikační část, nitrifikační část, vertikální dosazovací nádrž, kalová nádrž.

Hodnoty koncentrací „p“ a „m“ a účinnosti na odtoku z ČOV

Podle BAT mají být pro kategorii ČOV do 500 EO dosaženy tyto hodnoty a účinnosti na odtoku:

BSK5	p 30 mg/l	m 50 mg/l	85%
CHSKcr	p 110 mg/l	m 170 mg/l	75%
NL	p 40 mg/l	m 60 mg/l	

Hodnoty maximálních koncentrací na odtoku podle projektu a garantované výrobcem:

BSK5	p 25 mg/l	m 50 mg/l	90%
CHSKcr	p 80 mg/l	m 120 mg/l	85%
NL	p 25 mg/l	m 50 mg/l	

ZÁVĚR

ČOV Okarec je navržena podle současných standardů a norem. Zvolená technologie čištění odpovídá současnému technickému pokroku a je v souladu s platnou legislativou ČR a EU. Zároveň se jedná o provozně ověřenou technologii, které je schopna zajistit splnění požadovaných hodnot ukazatelů vyčištěných odpadních vod podle NV č. 23/2011 Sb. a Metodického pokynu MŽP ČR k NV č. 23/2011 Sb.

ČOV Okarec splňuje požadavky na „nejlepší dostupné technologie“ - BAT a to jak zvolenou technologií nízko až středně zatěžované aktivace s nitrifikací a denitrifikací a stabilizací kalu, tak hodnotami koncentrací „p“ a „m“ na odtoku z ČOV a účinností čištění.

Pokud vyvstane požadavek na snížení znečištění v ukazateli $P_{celk.}$, je možné doplnit ČOV o zařízení na chemické srážení fosforu. Toto zařízení je možné dodat rovnou s ČOV nebo dodatečně po ověření nutnosti snížit zbytkové zatížení fosforem.

Jedná se o zásobní nádrž na chemikálie (srážedlo), dávkovací čerpadlo s programovým řízením. Dávkování bude prováděno do aktivace, před nátok do dosazováku.

Odtok z ČOV je zaústěn do odtokové kanalizace DN 250, která bude přes měrný objekt prostřednictvím výustného objektu zaústěna do recipientu - Okareckého potoka.

Popis ČOV – technologie a elektro

Mechanickobiologická aktivační ČOV 150 EO s nitrifikací a denitrifikací, průměrný denní průtok 22,5 m³/den, s jemnobublinnou aerací a míchacím zařízením v plastovém kontejneru o rozměrech 8000 x 2160 x 3080 mm se dvěma vstupními komínky 700 x 700 mm, zakrytými kompozitovými poklopy výšky 40 mm. Separace aktivovaného kalu probíhá ve vertikální dosazovací nádrži o rozměrech 2000 x 2160 x 3080 zakrytý odnímatelnými pororošty. Přebytečný kal se bude skladovat v provzdušněné kalové nádrži o rozměru 2000 x 2160 x 3080 (součástí dosazovací nádrže) se dvěma vstupními komínky 700 x 700 mm, zakrytými kompozitovými pachotěsnými poklopy výšky 40 mm. Součástí dodávky je kompletní technologie - dmychadla, provzdušňovací elementy, trubní propojení, vnitřní recirkulace kalu, elektrický rozvaděč sdružený s čerpací stanicí.

Technologický popis ČOV

Čistírna odpadních vod je navržena jako mechanicko – biologická s nitrifikací a denitrifikací. Odpadní voda natéká do čerpací stanice. Mechanické předčištění odpadních vod je zajištěno pomocí česlicového koše umístěného na výtoku z kanalizace. Čerpací stanice má funkci vyrovnávací a slouží k zajištění rovnoměrného nátoku do biologického stupně ČOV. Dno nádrže je vyspádováno směrem ke kalové prohlubni. Odpadní voda je z místa nad kalovou prohlubní čerpána do biologického stupně, který je tvořen obdélníkovou podélně protékanou aktivační nádrží. V tomto stupni dochází k biologickému čištění odpadních vod působením mikroorganismů aktivovaného kalu. Aktivační nádrž bude provozována v přerušovaném režimu. V první fázi bude celý objem aktivace rovnoměrně provzdušňován jemnobublinnými aeračními elementy umístěnými nade dnem nádrže. V této fázi dochází k odstranění

organického znečištění a současně probíhá proces nitrifikace. Ve druhé fázi procesu dojde k zastavení přívodu vzduchu do aktivace a nádrž bude pouze intenzivně promíchávána instalovaným vrtulovým míchadlem. Dojde tak k vytvoření anoxických podmínek, ve kterých proběhne proces denitrifikace. Vzduch je dodáván dmychadly umístěnými v samostatné armaturní komoře. Koncentrace kyslíku v nádrži bude měřena kyslíkovou sondou a provzdušování řízeno pro dosažení požadované koncentrace kyslíku v první fázi procesu. Směs čištěné odpadní vody a aktivovaného kalu odtéká z biologického stupně do uklidňujícího válce vertikální dosazovací nádrže. Zde dojde k oddělení vloček aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody. Vyčištěná odpadní voda přepadá do odtokového žlabu a je odváděna do odtoku. Sedimentovaný zahuštěný kal se shromažďuje v kalové prohlubni a odtud je periodicky odtahován. Část kalu je jako vratný kal čerpána zpět do biologického stupně pro zachování koncentrace kalu v aktivaci. Navržené stárí kalu v aktivaci a velikost recyklu zajišťuje požadované snížení organického a dusíkatého znečištění odpadních vod. Plovoucí nečistoty z hladiny dosazovací nádrže jsou stahovány mamutkovým čerpadlem a odváděny zpět do aktivací nádrže. Z důvodu zvyšujícího se množství aktivovaného kalu v průběhu čistícího procesu je část kalu z dosazovací nádrže odtahována jako přebytečný kal do kalové nádrže (pro udržení koncentrace aktivovaného kalu v aktivaci na hodnotě 4 Kg/m³). Kal je přiváděn do kalové nádrže nad úroveň maximální hladiny. Kalová nádrž slouží k zahuštění, aerobní stabilizaci kalu a k jeho uskladnění. Doba uskladnění zajistí dosažení úplné aerobní stabilizace kalu. Stabilizovaný zahuštěný kal bude pravidelně odvážen fekálním vozem. Obsah kalové nádrže je provzdušňován středněbublinnou aerací. Aerátory jsou rozmístěny u dna nádrže, vzduch je přiváděn z armaturní komory dmychadel potrubím vzduchu. Nádrž je opatřena kašnovým bezpečnostním přepadem. Pod úrovní hladiny je umístěno potrubí pro odtah kalové vody. Kalová voda je čerpána čerpadlem kalové vody zpět do čerpací stanice. Kalová voda z bezpečnostního přepadu je odvedena rovněž na přítok odpadních vod do čerpací stanice. Chemické srážení fosforu není v procesu řešeno.

Technologie čištění odpadních vod řeší nerovnoměrný hydraulický i látkový nátok na ČOV a je proto zárukou stability procesu čištění. V případě poruchy technologie je voda mechanicky předčištěna v čerpací jímce a odtéká havarijním přepadem do odtoku.

Specifikace ČOV

- 1.1 Celoplastové nádrže z polypropylenu včetně vystrojení technologií, zastropení ČOV – zateplená a kompozitová otevíratelná víka.
- 1.2 Mamutkové čerpadlo pro stahování plovoucích nečistot.
- 1.3 Dmychadlové soustrojí pro zajištění vzduchu do aktivací nádrží a pro nádrž přebytečného kalu.
- 1.4 Provzdušňovací jemnobublinný systém, včetně rozvodného potrubí vzduchu pro aktivací nádrž a nádrž přebytečného kalu.
- 1.5 Míchací zařízení včetně spouštěcího zařízení v denitrifikační nádrži ČOV.
- 1.6 Patka zdvihacího zařízení.
- 1.7 Čerpadlo vratného a přebytečného kalu.
- 1.8 Sestava pro měření kyslíku.
- 1.9 Savice pro odtah kalu fekavozem včetně potrubí.
- 1.10 Elektrický rozvaděč strojně - technologického vybavení ČOV a ČS
- 1.11 Automatický systém řízení ČOV, přenos dat
- 1.12 Elektroinstalace ČOV

Čerpací stanice

Čerpací stanice - dvouplášťová šachta o rozměrech : vnitřní průměr 1920 mm, vnější průměr 2250 mm, výška 3000 mm, šachta je osazena vstupními komínky 900 x 600 x 500 mm (1ks) a 600 x 600 x 500mm (2ks), vtok, odtok a bezpečnostní přepad, chránička DN 80 na el. kabely mezi čerpací stanicí el. rozvaděčem. Šachta je dvouplášťové konstrukce, určená pro dobetonování mezipláště na stavbě. Pro betonáž mezipláště je potřeba 4,4m³ betonu C 35/45. Strop nad nádrží je staticky dimenzován na přitížení terénu konstrukcí vozovky s pojezdem vozidel. Celková výška čerpací stanice je 3500mm (šachta + obslužné komínky).

Vystrojení čerpací stanice:

1. Kalové čerpadlo, oběžné kolo/průchodnost 30mm, parametry: Q = 2-2,5 l/s, H = min 5 m, elektromotor: 1,3 kW/2900 ot.min⁻¹, materiálové provedení - litina. Příslušenství v ceně: spouštěcí zařízení do 4,5m (vedení nerez tyčemi), 10m kabelu, teplotní a vlhkostní ochrana, hmotnost 45kg. Čerpadla jsou dimenzována na kanalizační tlakové potrubí: PE 100 SDR17 63x3,8mm. 2 ks.
2. Technologické vystrojení DN 50
 - trubní rozvody DN50 - nerez
 - zpětná klapka DN 50 - LT
 - uzavírací šoupě DN 50 - 2ks, LT
 - vodící trubky pro instalaci čerpadel - nerez
 - řetěz - 2ks - pozink
 - spojovací materiál
 - plovákové spínače – 2 ks
 - tenzometrická sonda – 1 ks
3. Kompozitový poklop 800 x 600mm
4. Kompozitový poklop 600 x 600mm
5. Nerezový žebřík - 1ks
6. Patka zdvihacího zařízení
7. Zdvihací zařízení
 - je určeno jako otočné a přenosné pro ruční zdvihání a spouštění břemen zejména v objektech čistíren odpadních vod případně v jiných vodárenských nebo průmyslových provozech. Tímto zařízením se převážně zdvihají čerpadla, česlicové koše, míchadla a další zařízení do max. hmotnosti 150kg.
8. Česlový koš - průliny 30 mm, spouštěcí zařízení

Technologický rozvaděč ČOV a ČS

- Místní signalizace chodu a poruchy čerpadel, havarijní hladina ČS – houkačka.
- Volba ovládání čerpadel a dmychadel automat/manuál.
- Servisní zásuvka 230V a 400V chráněná proudovým jističem.
- Přepínač síť - O – zdroj.
- Součtové hodiny pro čerpadla v ČS a dmychadla
- Kompletní dokumentace zapojení k rozvaděči.
- Výchozí revize

Havarijní hlášení:

- Porucha čerpadel, dmychadel a míchadla
- Přeplnění ČS
- Výpadek proudu a ztráta napětí v el. rozvaděči

Řídící systém a přenos dat

- Řízení čerpadel v ČS podle hladin a časově
- Automatický záskok čerpadel v ČS při poruše mezi sebou
- Řízení dmychadel podle kyslíkové sondy a časově
- Časové řízení míchadla ve vazbě na chod dmychadel
- Časové řízení vratného kalu
- Časové řízení stahování plovoucích nečistot
- Záznamy a archivace dat
- Nastavování hodnot ovládacím panelem ŘS

Přenos dat:

- Havarijní hlášení (chod/porucha)
- Hladina v ČS
- Průtok ČOV
- Koncentrace kyslíku
- Dálkové řízení: chod čerpadel v ČS, koncentrace kyslíku v AN, čerpání vratného kalu

Stavebně technický popis ČOV

Čistírna odpadních vod je navržena jako soustava celoplastových nádrží z polypropylenu tl. 80mm, obetonovaná železobetonem C25/30 tloušťky 200mm. Čistírna odpadních vod se skládá ze třech nádrží - aktivační nádrž o světých rozměrech 7840 x 2000 x 3000, dosazovací nádrž o světých rozměrech 2120 x 2000 x 3000 a kalová nádrž o světých rozměrech 1500 x 2000 x 3000. Nádrže budou opatřeny zateplenými kompozitovými poklopy, nebo pororošty.

Vstup na plochu nad nádržemi bude pomocí ocelového schodiště složeného z profilů U140 a schodišťových stupňů z pororoštů.

Plocha nad nádržemi bude chráněná ocelovým zábradlím výšky 900mm, z pozinkovaných trubek.

Rozvaděče pro ČOV a dmychadla budou umístěna v zatepleném kontejneru pro obsluhu umístěném za nádržemi. Kontejner velikosti 5000 x 2438 x 2600 bude uložen na zhutněném štěrkovém loži dle situace. Kontejner bude opatřen ocelovými vstupními dveřmi 875 x 2000 mm a dvěma plastovými okny 1800 x 1200 mm.

Pro přístup ke kontejneru bude zřízen chodník ze zámkové dlažby tl. 60mm uložené na ložné štěrkové vrstvě 4/8 tl. 40 mm a podkladní vrstvě ze štěrku 8/16 tl. 200mm. Chodník bude lemován zahradním obrubníkem tl. 50 mm.