**Posudek technického stavu kanalizace**

**Areálové splaškové a dešťová kanalizace N s P Karviná – Ráj,**

**Vydmuchov 399/5,Karviná – Ráj 734 12**

1. **Podklady pro zpracování posudku**

TV monitoring z 03/2015 a pracovní situace obsluhy kamery.

Odkanalizování areálu nemocnice s poliklinikou Karviná – Ráj je řešeno oddílnou soustavou - splaškovou stokovou soustavou a dešťovou stokovou soustavou. V obou případech se jedná o gravitační kanalizaci. Splaškové vody jsou odvedeny a likvidovány na ČOV v areálu NsP. Dešťová kanalizace je vyústěna do recipientu na dvou místech.

Předmětem zhodnocení technického stavu kanalizace je splašková i dešťová kanalizace nacházející se v areálu N s P Karviná – Ráj.

1. **Současný stav splaškové kanalizace**

Jedná se o potrubí s profilem:

|  |  |
| --- | --- |
| DN 200 | 76,80 m |
| DN 300 | 1 102,80 m |
| **Celková délka** | 1 179,60 m |

Z důvodu výskytu překážek v potrubí, případně zborcení potrubí, byla inspekce kamerou přerušena a nebylo zmonitorováno celkem 94 m potrubí. Podrobný popis důvodů přerušení prohlídky je uveden v příl. č. 1 – Splašková kanalizace - tabulka technického stavu jednotlivých úseků.

Dle monitoringu je cca 845 m potrubí z kameniny, 169 m z potrubí PVC a 22,5 m z betonového potrubí. V minulosti došlo k lokálním opravám kanalizace sanačním rukávcem DN 300 v úseku SŠ11-SŠ13 v délce cca 98,9 m a v úseku ŠS11-SŠ7 v délce 44 m.

Kameninové potrubí vykazuje především netěsnost ve spojích, posunuté trubní spoje v podélném i příčném směru. Rozsáhlý výskyt prasklin potrubí, vypadlých střepů a kavern je důsledkem nesprávného uložení trub, pronikání vody netěsnými spoji, prorůstání kořenů, vymílání zeminy a narušení podloží.

U potrubí PVC zaznamenala kamera ovalitu, praskliny po obvodu stoky, kde v místě prasklin ve dně dochází k vyboulení potrubí.

Převážná část kanalizačních přípojek je zaústěna do revizních šachet, ostatní přípojky jsou napojeny přímo na potrubí stok. Přípojky jsou napojeny výsekem, některé zasahují do profilu stok, jiné jsou nedosazené ke stěně potrubí.

Popis vybraných havarijních stavů:

Stoka „S“

V úseku SŠ17-SŠ19 nestabilita okolního prostředí a zatížení nadloží provozem dopravy způsobila rozlomení potrubí a zakřivení stoky v příčném směru a vytvoření protispádů.

Stoka „S1“

V úseku SŠ13-SŠ14 se důsledkem vylévání olejů do kanalizace, vytvořila tuková kra, která ucpává kanalizaci z 80% profilu.

Stoka „S1-1“

V úseku SŠ6-SŠ7 se nachází lokální destrukce potrubí, kde střepy zasahuji do průtočného profilu.

V úseku SŠ4-SŠ5 chybí část potrubí.

Stoka „S2“

V úseku SŠ45-SŠ46 se potrubí při čištění bortí, přitékají střepy kameniny

V úseku SŠ40-SŠ41 je destrukce potrubí a v trase se profil zmenšuje.

V úseku SŠ 40 – přípojka je zborcené potrubí.

Stoka „S2-1“

Úsek SŠ48b a SŠ48d destrukce potrubí je z hlediska opravy pro techniku zcela nepřístupný (potrubí je umístěno v objektu atria).

1. **Současný stav dešťové kanalizace**

Jedná se o potrubí s profilem:

|  |  |
| --- | --- |
| DN 200 | 220,40 m |
| DN 300 | 1 120,00 m |
| DN 400 | 56,70 m |
| **Celková délka** | **1 397,10 m** |

Z důvodu výskytu překážek v potrubí, případně zborcení potrubí, byla inspekce kamerou přerušena a nebylo zmonitorováno celkem 128,10 m potrubí. Podrobný popis důvodů přerušení prohlídky je uveden v příl. č. 2 – Dešťová kanalizace -tabulka technického stavu jednotlivých úseků.

Dle monitoringu je 1 051,30 m potrubí z betonu, 177,80 m potrubí z kameniny a 168 m potrubí z PVC

V minulosti došlo k lokálním opravám kanalizace sanačním rukávcem DN 300 v úseku ŠD24-ŠD28 v délce cca 12,5 m. V úseku ŠD38-ŠD38a byla do betonového potrubí DN 300 vložena trubka PVC DN 200 v délce 2 m. Úsek ŠD37-SN31 byl opraven výkopem, na betonové potrubí DN 300 navazuje potrubí DN 300 PVC.

Betonová kanalizace vykazuje netěsnost potrubí, spoji prorůstají kořeny a tvoří překážku v potrubí. Jsou místa, kde kořenový systém zasahuje do 80% profilu a pro TV kameru byla tato místa neprůjezdná.

Kořeny způsobují posun spojů v podélném i příčném směru, následně tvorbě trhlin ve stěnách potrubí a exfiltraci.

V potrubí se vyskytují inkrusty, tvrdé usazeniny, vyteklý beton a asfalt. Tyto překážky způsobují zadržování vody v potrubí a zachytávání hrubých nečistot.

Převážná část kanalizačních přípojek je zaústěna do revizních šachet, ostatní přípojky jsou napojeny přímo na potrubí stok. Přípojky jsou napojeny výsekem, některé zasahují do profilu stok, jiné jsou nedosazené ke stěně potrubí.

Popis vybraných havarijních stavů:

**Stoka “D“**

V úseku ŠD38-ŠD38a nebyla nalezena koncová šachta ŠD38a, dno potrubí je poškozené. Pro zvolení postupu opravy tohoto úseku bude nutné nalézt šachtu ŠD38a a následně posoudit, zda úsek lze vyvložkovat nebo zvolit opravu výkopem.

**Stoka „D2-1“**

V úseku ŠD37-ŠD37b je posunutý trubní spoj radiální do 1/3 profilu.

**Stoka „D-2-2“**

V úseku ŠD37-ŠD37a je prudké zakřivení stoky dolů, nejednotný sklon.

**Stoka „D3“**

V úseku ŠD15-ŠD14 a v úseku ŠD11-ŠD21 došlo k rozlomení potrubí a svislé deformaci.

**Stoka „D3-3“**

V úseku ŠD2-ŠD1 se vyskytuje rozsáhlý kořenový systém, který zasahuje do 90% profilu.

1. **Zhodnocení závad**

**Prorůstání kořenů** – výskyt kořenů v potrubí je známkou toho, že spoje potrubí jsou netěsné. Netěsnost potrubí způsobuje vymílání podloží i nadloží a následkem této činnosti dochází k narušení nivelety potrubí a tvorbě kavern, poklesu nebo propadání komunikací a ploch nad kanalizací.

**Podélné trhliny** – trhliny způsobují netěsnost a narušují statiku potrubí s možností jeho deformace, v krajním případě i zborcení značně poškozených trub.

**Posunuté trubní spoje** – jsou netěsné a tvoří překážku v potrubí, což má za následek zanášení potrubí nečistotami a zmenšení průtočného profilu.

Netěsnými spoji dochází k infiltraci balastních vod do kanalizace a současně k exfiltraci (unikání odpadních vod do okolního prostředí a jeho kontaminace).

**Infiltrace** – balastní vody pronikají z okolního prostředí do poškozených stok trhlinami, otvory a netěsnými spoji v místech pod hladinou spodní vody či v blízkosti významných ztrát ve vodovodní síti.

**Exfiltrace** – proudící voda unikající do okolního prostředí vymývá postupně jednotlivé frakce zeminy obsypu a tím se vytvářejí kaverny, které ohrožují základy budov, inženýrské sítě, niveletu kanalizace a způsobují pokles okolního terénu.

**Inkrusty** – tvorba inkrustů v potrubí je překážkou pro plynulý odtok vody v potrubí a zachytávání nerozpuštěných látek v odpadní vodě.

**Obsah tuku v potrubí** - po ochlazení tuků v kanalizaci vznikají hrudky, které se postupně nabalují a zachycují do sebe další příměsi, které pak ucpávají kanalizaci. Tuky se v kanalizaci také částečně rozkládají, vznikají mastné kyseliny a ty zvyšují korozi stěn potrubí. V extrémních případech vznikne tuková kra takových rozměrů, že dojde k úplnému ucpání kanalizace.

**Neodborné napojení kanalizačních přípojek** - vyčnívající přípojka do profilu potrubí zachytává tuhé částice, které se postupně hromadí a zabraňují plynulému odtoku odpadních vod. U nedosazené kanalizační přípojky ke stěně potrubí dochází k zatékání odpadní vody a ke kontaminaci okolního prostředí.

V důsledku výše uvedených závad ztrácí kanalizace svoji požadovanou funkci, tj. bezpečně a rychle odvádět odpadní vody.

Zdokumentované závady, které zatím nezpůsobily destrukci stoky lze opravit bezvýkopově vyvložkováním. V místech, kde došlo ke zborcení potrubí či destrukci většího rozsahu je nutné kanalizaci opravit výkopem.

1. **Návrh na opravu**

**Oprava bezvýkopovou technologií** se doporučuje s ohledem na rychlé řešení obnovy kanalizace, hloubku uložení potrubí a na bezprostřední blízkost základů budov s trasou kanalizace.

Obecné výhody bezvýkopové metody jsou:

* pro opravu kanalizace bezvýkopovou metodou se nevydává stavební povolení ani ohlášení stavby
* rychlost provedení opravy (úsek délky až 200 m v průběhu 2 dnů v závislosti na profilu, spádu, trase potrubí a místních poměrech)
* téměř žádné omezení dopravy
* minimální zábory ploch po dobu opravy
* vyloučení zemních prací
* nedotčení jiných inženýrských sítí
* šetrnost k životnímu prostředí – minimální hlučnost, bezprašnost
* při dodržení tloušťky stěny vložky se nové potrubí stává samonosným

Z důvodu výše popsaných závad je nutné potrubí nejdříve šetrně vyčistit a zbavit všech překážek. Odstranění překážek, vyčnívajících přípojek, přesazených hrdel bude provedeno kanalizačním robotem odfrézováním. Potrubí se před sanací vyčistí tlakovým vozem. Odpadní vody jsou po dobu opravy přečerpávány obtokem po povrchu.

V místech, kde došlo k rozsáhlé destrukci potrubí je před vtažením vložky navržena oprava krátkým sanačním rukávcem, který popraskaný povrch stěn zpevní a zajistí, aby při vtažení vložky nedošlo k jejímu protržení.

Následně po instalaci sanační vložky a jejího vytvrzení bude kanalizačním robotem provedeno otevření přípojek. Oprava netěsného místa napojení přípojky bude provedena kloboukovací jednotkou, pokud je to technicky možné. Zapravení přípojek kloboukem lze použít v DN 300 a DN 400z hlavního řadu do odboček od DN 100 mm do DN 200 mm s úhlem zaústění v rozsahu od 45o do 90o do osy potrubí.

Takto opravená kanalizace je po vyvložkování těsná v celé své opravené délce s minimální možností ukládání sedimentů v potrubí a bezproblémovým čištěním, se zárukou minimálně 60 měsíců a životností až 80 let.

**Oprava s lokálním výkopem a následným vyvložkováním** celého úseku byla navržena v úsecích, kde v trase stoky došlo k deformaci potrubí.

Jedná se o úseky:

SŠ17-SŠ18 – lokální výkop v délce cca 8m

SŠ6-SŠ7 – lokální výkop cca 6 m

SŠ4-SŠ5 – lokální výkop cca 1,50 m

**Oprava výkopem** byla navržena v úsecích, kde došlo ke zborcení potrubí nebo v důsledku zakřivení potrubí se potrubí nachází v protispádu.

Jedná se o úseky:

SŠ45-SŠ46 – DN 300, výkop v délce cca 43,40 m, Ø hl. potrubí 5,70 m

SŠ40-SŠ41 – DN 300, výkop v délce cca 18,30 m, Ø hl. potrubí 4,90 m

SŠ40-přípojka - DN 300, výkop v délce cca 8 m, Ø hl. potrubí 5,00 m

ŠD37-ŠD37b – DN 200, výkop v délce cca 30m, Ø hl. potrubí 1,90 m

ŠD15-ŠD14 – DN 300, výkop v délce cca 30 m, Ø hl. potrubí 3,60 m

ŠD11-ŠD21 – DN 300,výkop v délce cca35,50 m, Ø hl. potrubí 3,30 m

Před vlastními výkopovými pracemi je nutné zajistit u stavebního úřadu ohlášení stavby, vyjádření správců podzemních sítí, zajištění obslužnosti po dobu stavby.

1. **Současný stav revizních šachet**

Revizní šachty jsou kruhového profilu 1000 mm, nahoře s vyrovnávacími prstenci a rámem s poklopem. U stávající betonových kanalizačních šachet se objevuje začínající koroze betonu, zvláště ve spodní části v rozhraní nástupnic.

V ŠS2 je zaznamenáno prorůstání kořenů, což je známkou netěsnosti mezi skružemi.

U nevyhovujících technických stavů šachet, tam kde dochází k degradaci betonových stěn způsobenou korozí, doporučujeme provést opravu zednickým způsobem.

**Technologický postup opravy revizních šachet zednickým způsobem**

1. Technický popis objektu.

Betonovékanalizační šachty ze skruží DN 1000 mm, s přechodovým konusem.

2. Stanovení rozsahu prací.

Oprava revizních šachet zahrnuje očištění stěn a dna šachty tlakovou vodou, vybetonování kynety a nástupnice, sanaci narušených míst betonu, provedení celoplošné stěrky, opravu zaústění přípojek, osazení nových ocelových stupadel s PE povlakem.

3. Postup prací.

a/ přípravné práce:

odstranění nesoudržné části betonu

otryskání stěn tlakovou vodou

odstranění stávajících stupadel

b/ realizace sanace:

navlhčení stěn RŠ

zatmelení spar a trhlin sanační maltou Lampocem

navrtání děr pro osazení stupadel

penetrační nátěr stěn maltou Ergelit Kombina KS1

celoplošná stěrka stěn maltou Ergelit Kombina KS1

zabudování ocelových stupadel s PE povlakem

c/ kontrolní činnost:

kontrola stavu sanační stěrky – vizuální prohlídka

kontrola pevnosti zabudování stupadel

1. **Popis technologie bezvýkopových metod**

Na opravy a rekonstrukce stok se používá inverzní metoda s vytvrzením rukávce teplou vodou nebo párou a metoda UV liner s vytvrzením rukávce UV zářením.

**Inverzní metoda**

Inverzní metoda je bezvýkopová technologie určená pro renovace kanalizačních a vodovodních trubních sítí, jež patří mezi známý systém vystýlání podzemních trubních vedení, nazývaný též vložkování inverzním rukávcem a v zahraničí označovaný jako systém CIPP (cured-in-place-pipe). Metoda je založena na vložkování potrubí tzv. inverzním rukávcem. Jde o hadici ze syntetických vláken nasycenou vhodně formulovanou pryskyřicí. Rukávec je inverzním procesem zaveden do potrubí a následně je provedena jeho polymerace. V potrubí tak vznikne vystýlka z vyztuženého tvrzeného plastu. Následně jsou do vystýlky vyříznuty a napojeny přípojky - bez výkopu pomocí kanalizačního robota. Současně s vložkováním potrubí je možné vyvložkovat a tím dokonale utěsnit i revizní šachty.

**Metoda UV liner**

Metoda UV liner patří mezi bezvýkopové rukávcové metody. Bezešvá vložka ze skelných vláken je současně s výrobou rukávce nasycena vhodně formulovanou polyesterovou nebo vinylesterovou pryskyřicí s minimálním obsahem styrénů. Zevnitř je nasycená vložka chráněna folií, která slouží jako pomůcka při montáži a odstraní se ihned po vytvrzení vložky a vnější povrch vložky chrání před slunečním zářením (UV zářením) folie nepropouštějící světlo.

Na dno potrubí se zatáhne ochranná folie, která chrání vložku před poškozením při jejím zatahování. Vložka se vtahuje do potrubí pomocí hydraulického navijáku Bagela. Konce protažené vložky se upevní na sadu průchozích pakrů, vzduchovou hadicí se napojí kompresor a vložka se nafukuje stlačeným vzduchem. Do vtažené vložky se zasune soustava UV lamp s kamerou, kterou je sledováno správné rozbalování vložky a její přilnutí na stěnu potrubí. Průběh zvyšování tlaku v závislosti na čase kontroluje obsluha na displeji zařízení. Po dosažení požadovaného vnitřního tlaku se vložka velmi rychle vytvrdí pomocí pojízdné vytvrzovací soustavy UV lamp při konstantní rychlosti posunu. Působením UV záření z osy potrubí na nasycenou vložku dochází k reakci pryskyřice, jejímu vytvrzování a vzniku nového plastového potrubí. Průběh procesu vytvrzování hlídají teplotní a tlaková čidla a kamera, všechny sledované veličiny včetně času a rychlosti sleduje obsluha na displeji.

Po protažení pojízdné soustavy UV lamp celým úsekem a kontrole vytvrzení vložky v šachtách je z potrubí vypuštěn vzduch, odříznou se konce vložky v šachtách, vyříznou se vrchlíky v mezišachtách, zapraví se napojení mezi stěnou šachet a vložkou, otevřou se robotem přípojky. Kamerou se provede kontrolní prohlídka včetně záznamu na CD nebo DVD. Ve staré a poškozené kanalizaci vznikne nové potrubí z tvrzeného plastu.

Hodnoty důležitých veličin z průběhu tlakování a vytvrzování, tj. nárůst tlaku v čase, aktuálních teplot, tlaku a rychlosti posunu soustavy UV lamp, jsou průběžně ukládány do počítače a po ukončení procesu vytvrzování jsou vytištěny ve formě protokolů.

1. **Závěr**

Vyvložkováním kanalizace se zvýší statika stávajícího potrubí i hydraulické poměry. V opraveném potrubí se zabrání nátoku balastních vod, průsaku splaškových odpadních vod do podloží.

Tloušťka stěny vložky bude podložena statickým výpočtem (metoda konečných prvků s ohledem na profil, stupeň poškození, výšku hladiny spodní vody a hloubku uložení potrubí).

V Olomouci duben 2015