

Název stavby :

Č. KRUMLOV, Českobratrská - obnova kanalizace a vodovodu

Stavebník : **Město ČESKÝ KRUMLOV** (IČ: 00245836)
náměstí Svornosti 1, 381 01 Český Krumlov

SO 01 - KANALIZACE

D. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stupeň dokumentace : **DVZ/DPS** (výběr zhotovitele / provedení stavby)

Datum zpracování : květen 2021

Číslo zakázky : 2-103-04-PS

Vypracoval : **VIDEALL PROJEKT** *Jiří SVÁČEK*

CHVALŠINSKÁ 108, ČESKÝ KRUMLOV 381 01
Tel.: 602 305 958 / e-mail: projekt @ svacek.cz / IČ: 42399521

Číslo vyhotovení :

Obsah :

| | | |
|-------|------------------------------|---------|
| D.1.1 | Popis současného stavu | 2. str. |
| D.1.2 | Popis stavby | 2. str. |
| D.1.3 | Související práce a činnosti | 6. str. |
| D.1.4 | Zemní práce a terénní úpravy | 6. str. |

D.1.1 POPIS SOUČASNÉHO STAVU

V řešeném zájmovém území města Český Krumlov, v ulici Českobratrská, se nachází veřejná kanalizace z 30-40 let minulého století. Jedná se o kanalizaci jednotnou, k odvádění splaškových vod z okolních nemovitostí a dešťových vod z nemovitostí (okapových svodů) a z komunikací (uličních vpustí). Jedná se o kanalizaci uloženou v z velké části hloubkách 3,30 - 5,80 m. Pouze v úseku DN 400 mm je hloubka potrubí 1,75 - 2,35 m.

Z kamerového záznamu bylo zjištěno, že stávající betonové potrubí je ve špatném stavu.

Zjištěné závady :

- poškozená ovalita potrubí (mírná)
- rozestupy trubních spojů
- koroze trubních spojů, vylámané trubní spoje
- závady na přípojkách (neodborně provedené zaústění, zaústění vyčnívající do kanalizačního potrubí)
- praskliny na potrubí (axiální, radiální)
- odchylky polohy (radiální odsazení ve spoji potrubí – montáž potrubí nebyla provedena dle pokynů výrobce potrubí)
- koroze stěn povrchu betonových trub
- netěsné napojení betonového a plastového potrubí
- odtokové překážky (zpevněné usazeniny – inkrustace, betonové nálitky)
- mírná směrová zakřivení stoky

Vlastníkem jednotné kanalizace je Město Český Krumlov a provozovatelem společnost ČEVAK a.s., České Budějovice.

D.1.2 POPIS STAVBY

Funkce stavby : Zlepšení technického stavu vodohospodářské sítě k odvádění odpadních vod.

Parametry stavby :

SO 01 - KANALIZACE

- | | |
|--|----------------|
| • Sanace kanalizačního potrubí DN 300 mm | 207,0 m |
| • Sanace kanalizačního potrubí DN 400 mm | 54,0 m |

SO 01 - KANALIZACE

Rekonstrukce kanalizace je navržena bezvýkopově, sanací rukávcem. Bude provedena ze sanačního rukávce pro potrubí dimenze DN 300 a 400 mm, o celkové délce 261,0 m. Bezvýkopovou metodou UV LINER – 217,0 m a metodou INVERZNÍ – 44,0 m. V trase rekonstrukce kanalizace bude zatěsněno 12 ks kanalizačních přípojek.

Přehled kanalizačních stok, včetně profilů a délek

| Název stoky | Celková délka (m) | DN (mm) v délce (m) | |
|-----------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | | 300 | 400 |
| Stoka C | 169 | 169 | 0 |
| Stoka C- horní | 54 | 0 | 54 |
| Stoka C-1 | 38 | 38 | 0 |
| Σ | 261 | 207 | 54 |

- **Stoka C**

Sanace Stoky C je řešena v úseku od stávající šachty Šc-1, která je umístěna v komunikaci, v křižovatce ulic Českobratrská a U Berkovky, po konec kanalizačního potrubí zakončený zaslepením (bez šachty) v komunikaci, v ulici Českobratrská (před bytovými domy č.pop. 83 a 89).

Na potrubí Stoky C je osazeno 5 ks revizních šachet (poznámka : číslování šachet bylo převzato z kamerového průzkumu).

Popis stávajících revizních kanalizačních šachet :

Šc-1 : z monolitického betonu, rozměry 58 x 110 cm, hl. 352 cm. Poklop Ø 60 cm, žebřík. Přesahující zaústění potrubí ve stěnách.

Šc-2 : z monolitického betonu, nadezdívka z cihel, rozměry 60 x 100 cm, hl. 580 cm. Poklop 60 x 60 cm, stupadla (vyžilá). Přesahující zaústění potrubí ve stěnách.

Šc-3 : nepřístupná (zakrytá), byla zjištěna kamerovou prohlídkou. Dle kamerového záznamu vyžděna z cihel a půdorysné rozměry lze předpokládat obdobné jako u Šc-1, Šc-2. Hloubka (předpoklad) 470 cm.

Šc-5 : vyžděna z cihel, rozměry 55 x 100 cm, hloubka 420 cm. Poklop 60 x 60 cm, stupadla (vyžilá). Přesahující zaústění potrubí ve stěnách.

Šc-6 : z BT skruží Ø 100 cm, hloubka 348 cm. Poklop 60 x 60 cm, stupadla (vyžilá). Přesahující zaústění potrubí ve stěnách.

Potrubí Stoky C je uloženo ve své trase v pozemku č.parc. 789/4, k.ú. Český Krumlov. Jedná se o místní komunikaci s živichým povrchem, zadržované chodníky a sjezdy, a zatravněné nepevněné plochy.

Stoka C je z potrubí BT DN 300 mm v délce 169,0 metrů. Do potrubí Stoky C je v trase zaústěno 8 ks potrubí od stávajících kanalizačních přípojek. Jedná se o zaústění do potrubí shora označené **p-1** až **p-6**, u něhož nelze určit, zda se jedná o přípojku pouze z jedné strany ulice (z jedné nemovitosti), nebo o přípojky z obou stran ulice (ze dvou nemovitostí). Dále se jedná o zaústění označené **p-7** (přípojka od nemovitosti zprava) a **p-8** (přípojka od nemovitosti zleva). Přípojky jsou zaústěny též do revizních šachet.

- **Stoka C-horní**

Sanace Stoky C-horní je řešena v úseku od stávající šachty Šc-6 na Stoce C, která je umístěna v komunikaci, v ulici Českobratrská, po revizní šachtu Šc-7, v ulici Českobratrská (před jejím odbočením vpravo). Zaústění Stoky C-horní do Šc-6 je řešeno v hloubce 235 cm pod terénem (poklopem).

Na potrubí Stoky C-horní je osazen 1 ks revizní šachty (poznámka : číslování šachet bylo převzato z kamerového průzkumu).

Popis stávající revizní kanalizační šachty :

Šc-7 : z BT skruží Ø 100 cm, hloubka 175 cm. Poklop Ø 60 cm, stupadla (vyžilá). Přesahující zaústění potrubí ve stěnách.

Potrubí Stoky C-horní je uloženo ve své trase v pozemku č.parc. 789/4, k.ú. Český Krumlov. Jedná se o místní komunikaci s živichým povrchem.

Stoka C-horní je z potrubí BT DN 400 mm v délce 54,0 metrů. Do potrubí Stoky C-horní jsou v trase zaústěny 2 ks potrubí od stávajících kanalizačních přípojek. Jedná se o zaústění označené **p-9** (přípojka od uliční vpusti zprava) a **p-10** (přípojka od uliční vpusti zleva). Přípojky jsou zaústěny též do revizní šachty.

- **Stoka C-1**

Sanace Stoky C-1 je řešena v úseku od stávající šachty Šc-2 na Stoce C, která je umístěna v komunikaci, v křižovatce ulice Českobratrská, po revizní šachtu Šc-4, v ulici Českobratrská (před jejím napojením na ulici Vyšenská). Zaústění Stoky C-1 do Šc-2 je řešeno v hloubce 325 cm pod terénem (poklopem).

Na potrubí Stoky C-1 je osazen 1 ks revizní šachty (poznámka : číslování šachet bylo převzato z kamerového průzkumu).

Popis stávající revizní kanalizační šachty :

Šc-4 : vyžděna z cihel, rozměry 55 x 100 cm, hloubka 330 cm. Poklop 60 x 60 cm, stupadla (vyžilá). Přesahující zaústění potrubí ve stěnách.

Potrubí Stoky C-1 je uloženo ve své trase v pozemku č.parc. 789/4, k.ú. Český Krumlov. Jedná se o místní komunikaci s živiniým povrchem.

Stoka C-1 je z potrubí BT DN 300 mm v délce 38,0 metrů. Do potrubí Stoky C-1 jsou v trase zaústěny 2 ks potrubí od stávajících kanalizačních přípojek. Jedná se o zaústění do potrubí shora označené **p-11** a **p-12**, u něhož nelze určit, zda se jedná o přípojku pouze z jedné strany ulice (z jedné nemovitosti), nebo o přípojky z obou stran ulice (ze dvou nemovitostí). Přípojky jsou zaústěny též do revizní šachty.

Technologický postup bezvýkopové sanace – metoda UV LINER

Stoka C v úseku od Šc-1 po Šc-6 (DN 300 mm, dl. 125,0 m)

Stoka C-horní v úseku od Šc-6 po Šc-7 (DN 400 mm, dl. 54,0 m)

Stoka C-1 v úseku od Šc2 po Šc-4 (DN 300 mm, dl. 38,0 m)

Do předem vyčištěného a zmonitorovaného úseku potrubí je přes šachtu pomocí navijáku příp. i dopravníkového pásu vtážen bezešvý sanační rukávec, který je na stavenišť přivezen již nasycený pryskyřicí a chráněn ochrannou folií (proti UV záření a poškození), v již požadovaných parametrech – DN, délka, síla stěny. Síla stěny sanačního rukávce bude určena na základě statického výpočtu.

Materiál skelného rukávce tvoří nasycená polyesterová pryskyřice, která je vytvrzena pomocí UV lamp. Po osvětlení pryskyřic, do kterých jsou přimíchány fotoiniciátory se odstartuje chemická reakce (polymerace) a dojde k vytvrzení sklolaminátového potrubí.

Po zatažení se do sanační vložky vloží soustava UV lamp s monitorovací kamerou a oba konce se uzavřou ucpávkovými pakry. Sanační vložka se postupně natlakuje vzduchem na předepsaný tlak (250 – 600mbar) tak, aby došlo k roztažení vložky a přilnutí na stěny sanovaného potrubí. Poté za stálého udržování tlaku, dochází k postupnému vytvrzení sanačního rukávce pomocí soustavy UV lamp, která je předepsanou rychlostí tažena sanovaným potrubím. Průběh tvrzení je řízen počítačem na základě informací ze sady čidel umístěných na soustavě UV lamp a pomocí kamery, přes kterou vyškolená obsluha sleduje správné rozbalení a přilnutí rukávu. Rychlost tažení UV lamp je v rozmezí 0,1m/min. až 1,2m/min. podle průměru potrubí a tloušťky stěn vložky. Vytvrzením vznikne nové sklolaminátové potrubí s potřebnými statickými i mechanickými parametry.

Po vytvrzení dojde k odstranění pakrů, vyjmutí UV lamp, odstranění vnitřní ochranné folie a oříznutí přečnívající části vytvrzeného rukávce. Dle požadavků investora je provedeno zatěsnění potrubí v šachtách a provede se otevření kanalizačních přípojek pomocí kanalizačního robota.

Následně se provede zatěsnění, napojení kanalizačních přípojek pomocí speciálních kanalizačních robotů, pomocí maltových nebo pryskyřičných materiálů speciálně k tomu určených. Při injektáži dochází k zatěsnění napojení, ale také k průnikům těsnícího materiálu do okolí přípojky a tím vyplnění případných kaveren a k celkovému zpevnění napojení přípojky.

Na závěr je provedena kontrolní kamerová prohlídka a odebrán vzorek nově vzniklého potrubí pro provedení laboratorních testů na prokázání dosažení předepsaných mechanických parametrů sanačního rukávce.

Technologický postup bezvýkopové sanace – metoda INVERZNÍ

Stoka C v úseku od Šc-6 po koncové zaslepení (DN 300 mm, dl. 44,0 m)

Metoda inverzních rukávců je bezvýkopová technologie určená pro renovace kanalizačních a vodovodních trubních sítí, jež patří mezi známý systém vystýlání podzemních trubních vedení, nazývaný též vložkování inverzním rukávцем a v zahraničí označovaný jako systém CIPP (cured-in-place-pipe).

Metoda inverzního rukávce je založena na vložkování potrubí sanačním rukávцем, napuštěným polyesterovými, epoxidovými pryskyřicemi. Jde o hadici ze syntetických vláken nasycenou vhodně formulovanou pryskyřicí.

Potrubí se nejdříve zbaví pomocí kanalizačního robota všech nerovností (nálitků betonu, kořenových vrůstů, přesazených přípojek). Poté dojde k vyčištění vysokotlakým čistícím vozem a provede se kontrola kanalizační TV kamerou.

Rukávec je inverzním procesem zaveden do vyčištěného a kamerou zkontrolovaného potrubí a následně je provedena jeho polymerace teplou vodou nebo párou, která nuceně cirkuluje potrubím a je ohřívána v mobilní kotelně. V potrubí tak vznikne vystýlka z vyztuženého tvrzeného plastu.

Následně jsou do vystýlky vyříznuty a napojeny přípojky - bez výkopu pomocí kanalizačního robota. Přesná poloha přípojek byla před renovací zaměřena a zdokumentována kamerou a kanalizačním robotem.

Vadné napojení kanalizační přípojky na vyvložkováný kanalizační řad se opraví pomocí speciální malty nebo pomocí tzv. klobouku, což je krátký rukáv s límcem nasycený pryskyřicí a osazený do místa napojení kanalizačním robotem.

Jako koncovou šachtu lze využít stávající revizní šachtu Šc-7 (DN 1000 mm).

Současně s vložkováním potrubí je možné vyvložkovat a tím dokonale utěsnit i revizní šachty nebo je pouze opravit zednickým způsobem, tzn. po očištění vyspravit spáry a vady v betonových skružích speciální maltou, opravit dno a osadit nové stupačky, případně poklop. Po provedeném vyvložkování je potrubí zkontrolováno kamerou s pořízením záznamu.

Vložkování inverzním rukávem řeší problematiku popraskaného, netěsného nebo staticky nevyhovujícího potrubí nově strukturovaným potrubím v potrubí původním.

Požadavky na použité materiály :

K optimalizaci tloušťky vystýlky trubního vedení (statické únosnosti) byla při výpočtu použita metoda konečných prvků (MKP), která umožňuje stanovení maximální přesnosti technických ukazatelů pro efektivní navržení parametrů výchozího materiálu vložky.

• SKLOLAMINÁTOVÝ RUKÁVEC

Minimální požadované parametry sanačního rukávce: (metoda UV LINER) :

⇒ Minimální síla staticky relevantní vrstvy rukávce po vytvrzení :

pro potrubí DN 300 mm – 3,8 mm

pro potrubí DN 400 – 5,1 mm

⇒ Minimální dlouhodobý modul pružnosti dle ISO 1228: 6 000 N/mm².

⇒ V případě, že uchazeč navrhuje použít rukávec s jiným dlouhodobým modulem pružnosti, zadavatel požaduje doložit **statický výpočet tloušťky sanačního rukávce**.

⇒ Sanační rukávec musí obsahovat protiabrazivní vrstvu, síla protiabrazivní vrstvy není součástí staticky relevantní vrstvy. V případě, že rukávec protiabrazivní vrstvu neobsahuje, musí být staticky relevantní vrstva navýšena o 1 mm.

⇒ Sanační rukáv musí obsahovat vnější ochrannou folii.

• INVERZNÍ RUKÁVEC

Minimální požadované parametry sanačního rukávce: (metoda INVERZNÍ) :

⇒ Minimální síla staticky relevantní vrstvy rukávce po vytvrzení :

pro potrubí DN 300 – 5,5 mm

⇒ Minimální dlouhodobý modul pružnosti dle ISO 1228: 1 400 N/mm².

⇒ V případě, že uchazeč navrhuje použít rukávec s jiným dlouhodobým modulem pružnosti, zadavatel požaduje doložit **statický výpočet tloušťky sanačního rukávce**.

⇒ Sanační rukáv musí obsahovat protiabrazivní vrstvu, síla protiabrazivní vrstvy není součástí staticky relevantní vrstvy. V případě, že rukávec protiabrazivní vrstvu neobsahuje, musí být staticky relevantní vrstva navýšena o 1mm.

⇒ Sanační rukáv musí obsahovat vnější ochrannou folii.

Sanace šachet

Součástí sanace kanalizace je též sanace stávajících revizních šachet. Původní dna a stěny šachet se otryskají vodním paprskem z rotační trysky, čímž dojde k odstranění volné a degradované části betonové / cihelné konstrukce. Provede se modelace dna (kynety, nástupnice) z vodostavebního betonu, zatěsnění nátoků, Na takto připravený povrch bude provedena celoplošná stěrka antikorozi maltou. Provede se osazení nových ocelových stupadel s plastovým potahem vzor KASI. Stávající kanalizační poklopy nebudou měněny – nejsou součástí sanačních prací.

Upozornění : Na kanalizačních úsecích, na nichž jsou osazeny nestandardní revizní šachty s rozměry 55 x 100 cm, je nutné upozornit realizační firmu na tuto skutečnost. Pro takové rozměry je nutné, aby realizační firma měla potřebné zkušenosti s těmito nestandardními rozměry revizních šachet při instalaci sanačního rukávce.

D.1.3 SOUVISEJÍCÍ PRÁCE A ČINNOSTI

- **Požadované zkoušky a protokoly**

- ⇒ Protokoly o průběhu tvrzení rukávu (sanační protokoly).
- ⇒ Optická kontrola po provedení sanace – kontrolována bude tvorba vrapů a nehomogenita materiálu.
- ⇒ Z každého vytvrzovaného úseku bude odebrán vzorek o velikosti min. 35 cm v podélném směru a 20 x navrhovaná tloušťka stěny v radiálním směru. Vzorek bude zabalen do UV záření nepropustného obalu. Místo odběru vzorku se stanoví předem na základě dohody s investorem. **Vzorek pro laboratorní kontrolu musí být odebrán za přítomnosti zástupce investora.** Vzorek bude otestován v akreditované laboratoři EU. Laboratorně technická kontrola vytvrzeného rukávce dle ČSN EN ISO 11296-4 SE prokáže dosažení navrhovaných pevnostních charakteristik (krátkodobého E-modu dle ISO 178, krátkodobé napětí v ohybu) a tloušťku stěny staticky relevantní vrstvy.

- **Zajištění a podpora činnosti**

Objednatel zajistí přístup techniky k šachtám kanalizačního úseku a také volnost všech kanalizačních šachet i celého úseku kanalizace, dle požadavku stavbyvedoucího. Dále umožní dopouštění vody pro vysokotlaké čištění kanalizačního řadu a zajistí upravení Šc-1 pro instalaci technologických celků UV liner (demontáž nerezového žebříku).

D.1.4 ZEMNÍ PRÁCE A TERÉNNÍ ÚPRAVY

Obnova kanalizace bude řešena bezvýkopově, sanací rukávцем. Žádné zemní práce nebudou prováděny. Nebude nutné řešit žádné terénní úpravy.

Poznámka :

Pokud jsou v zadávací dokumentaci uvedeny obchodní názvy některých výrobků nebo dodávek, případně jiná označení mající vztah ke konkrétnímu dodavateli, jedná se o vymezení předpokládaného standardu. **Názvy výrobků ani výrobců uvedené konkrétně v zadávacích podmínkách nejsou závazné a jsou výhradně orientační.** Uchazeč je oprávněn navrhnout jiné, technicky a kvalitativně srovnatelné či lepší řešení, které bude doloženo (např. statický výpočet tloušťky sanačního rukávce). V části „Ostatní údaje“ pak musí na tuto skutečnost upozornit, popsat tu část, kde toto jiné řešení použil a prokázat vymezením technických parametrů, že jím navržené materiály nebo výrobky jsou technicky a kvalitativně srovnatelné nebo lepší.

Vypracovala : Marcela Sváčková