

**Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier**

Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica,

tel: 048/4152923, 0905543851, Email: [hubinsky@hubinsky.sk](mailto:hubinsky@hubinsky.sk), [www.hubinsky.sk](http://www.hubinsky.sk)

---

Stavba : **AGLOMERÁCIA HRIŇOVÁ**  
**KANALIZÁCIA A ČOV**  
**SO 01 ČISTIAREŇ ODPADOVÝCH VÔD**  
**PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE**

**E.1 SO 01.4 LINKA BIOLOGICKÉHO ČISTENIA**

Časť : **E.1.4.3 STATICKÉ POSÚDENIE**

Investor : Stredoslovenská vodárenská spoločnosť a.s.

Zodp. proj. : Ing. Pavol HUBINSKÝ

Reg. číslo : 0067 \*A\* 3-1

Stupeň : Projekt pre stavebné povolenie

Zák. číslo : 26-2014

Profesia : Statika

Dátum : 05.2014

**ZOZNAM PRÍLOH:**

- E.1.4.3 – 1 Technická správa
- E.1.4.3 – 2 Výkres tvaru linky - pôdorys
- E.1.4.3 – 3 Výkres tvaru linky – rez A-A, rez B-B
- E.1.4.3 – 4 Výkres tvaru lapača piesku – pôdorys a rez
- E.1.4.3 – 5 Statický výpočet – paré č. 1 a 2

**Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier**

Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica,

tel: 048/4152923, 0905543851, Email: [hubinsky@hubinsky.sk](mailto:hubinsky@hubinsky.sk), [www.hubinsky.sk](http://www.hubinsky.sk)

---

Stavba : **AGLOMERÁCIA HRIŇOVÁ**  
**KANALIZÁCIA A ČOV**  
**SO 01 ČISTIAREŇ ODPADOVÝCH VÔD**  
**PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE**

### **E.1 SO 01.4 LINKA BIOLOGICKÉHO ČISTENIA**

Časť : **E.1.4.3 STATICKÉ POSÚDENIE**

Investor : Stredoslovenská vodárenská spoločnosť a.s.

Zodp. proj. : Ing. Pavol HUBINSKÝ

Reg. číslo : 0067 \*A\* 3-1

Stupeň : Projekt pre stavebné povolenie

Zák. číslo : 26-2014

Profesia : Statika

Dátum : 05.2014

## **E.1.4.3 – 1 TECHNICKÁ SPRÁVA**

**Ing. Pavol HUBINSKÝ, autorizovaný stavebný inžinier**

Terézie Vansovej 1, 974 01 Banská Bystrica,

tel: 048/4152923, 0905543851, Email: [hubinsky@hubinsky.sk](mailto:hubinsky@hubinsky.sk), [www.hubinsky.sk](http://www.hubinsky.sk)

---

Stavba : **AGLOMERÁCIA HRIŇOVÁ**  
**KANALIZÁCIA A ČOV**  
**SO 01 ČISTIAREŇ ODPADOVÝCH VÔD**  
**PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE**

### **E.1 SO 01.4 LINKA BIOLOGICKÉHO ČISTENIA**

Časť : **E.1.4.3 STATICKÉ POSÚDENIE**

Investor : Stredoslovenská vodárenská spoločnosť a.s.

Zodp. proj. : Ing. Pavol HUBINSKÝ

Reg. číslo : 0067 \*A\* 3-1

Stupeň : Projekt pre stavebné povolenie

Zák. číslo : 26-2014

Profesia : Statika

Dátum : 05.2014

### **E.1.4.3 – 5 STATICKÝ VÝPOČET**

## **ÚVOD.**

Statický posudok prikladaný k projektu na stavebné povolenie bol spracovaný na základe objednávky hlavného projektanta HYDROECO s.r.o., Kuzmányho 16, 97401 Banská Bystrica.

Pri vypracovaní projektu v časti statika som vychádzal z nasledovných podkladov:

- Statický posudok – posúdenia asanácie žel. bet. nádrží – Ing. Pavol Hubinský 03.2014
- Projekt pre stavebné povolenie – stavebná časť a technológia, pracovné podklady v digitálnej forme, Ing. Ladislav Boroň
- Záverečná správa – Inžiniersko-geologický prieskum, Hriňová ČOV – GEO-Ferrys, s.r.o. Gašparovo 193, Beňuš
- Technické normy a literatúra
  - STN EN 1990 – Zásady navrhovania konštrukcií
  - STN EN 1991-1-1 Zaťaženie konštrukcií – objemová tiaž.....
  - STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií
  - STN EN 1992-3 Navrhovanie betónových konštrukcií – časť 3: Nádrže na kvapaliny, zásobníky
  - STN EN 1997-1 Navrhovanie geotechnických konštrukcií
  - Betónové konštrukcie – nádrže, Bilčík, Gramblička, STU Bratislava 1997
  - Riešenie betónových konštrukcií v praxi, Majdúch, Harvan, Fillo, Alfa 1991
  - Betónové konštrukcie – Hroncová, Moravčík a kol. ŽU 2009
  - Katalóg firmy BASF – sanácie betónových konštrukcií a hydroizolácie stavieb
- Výpočtové a grafické programy:
  - Autocad + CADCON – autodesk Praha
  - IDEA concrete, Idea-RS Brno

## **ZÁKLANÉ ÚDAJE O STAVBE.**

Stavebný objekt SO 01 Čistiareň odpadových je súčasťou stavby „Aglomerácia Hriňová – Kanalizácia a ČOV“. Jedná sa o rekonštrukciu existujúcej ČOV, ktorá sa nachádza na okraji obce Hriňová, bola postavená v polovici 90-tich rokoch minulého storočia a spustená do prevádzky v 01.1996.

## **POPIS NOSNEJ KONŠTRUKCIE JESTVUJÚCICH ČASTÍ ČOV**

Jedná sa o stavebnicovú ČOV v koncepcii SIGMA-PREFA. ČOV pozostáva hlavne z dvoch komplexných biologických jednotiek a zo šiestich kruhových nádrží – štyri akumulčné na jednej strane od biologických jednotiek a dve dažďové na druhej strane od biologických jednotiek.

Komplexné biologické jednotky sa skladajú z obehovej aktivácie, jedná sa vlastne o uzavretý kanál v tvare oválu. Celková šírka oválu je 9300mm a dĺžka 31300mm, samotný kanál má šírku 1950mm a hĺbku 3380mm. Vo vnútri oválu je umiestnená biodisková jednotka, ktorú tvorí kruhová vodorovná nádrž a nad ňou je umiestnená polkruhová nádrž. Kruhové akumulčné a dažďové nádrže majú vonkajší priemer 9300mm a výšku 3380mm. Konštrukcia nádrží ČOV je železobetónová, je vyskladaná z prefabrikátov a zmonolitnená zálievkami a dobetonávkami. Steny oválu obehovej aktivácie a kruhových nádrží sú vyskladané z prefabrikátov v tvare písmena „L“, kde zvislá časť – stena v hornej časti výšky 1980mm má hrúbku 150mm a na spodnej časti sa šikmo rozširuje až na hrúbku cca 370mm a prechádza do päty, ktorá má hrúbku 370mm a dĺžku cca 1100mm. Šírka prefabrikátov je cca 1000mm. Prefabrikáty sú uložené na základovej doske, medzi prefabrikátmi sa ponechala medzera, kde sa spájala vyčnievajúca výstuž a celá škára sa zmonolitnila zaliatím

zálievkovou maltou. Presné detaily kotvenia ako aj vystuženie sa mi z dostupných podkladov nedalo zistiť. Taktiež sa zaliala zvyšná časť dna nádrží a oválu betónom pravdepodobne aj s vloženou výstužou.

Vodorovná nádrž biodiskovej jednotky je taktiež vyskladaná zo železobetónových prefabrikátov. Spodná uzavretá časť môže byť zložená z uzatvorených kruhových skruží s vnútorným priemerom 2200mm a zvonka má tvar pravidelného šesťuholníka, alebo je zložená z dvoch polovic takejto skruže, kde z danej polovice je vyskladaná aj horná časť biodiskovej jednotky. Spôsob spájania a kotvenie jednotlivých týchto prefabrikátov sa mi z dostupných podkladov nedalo zistiť.

V zmysle samostatne spracovaného statického posúdenia, jestvujúce betónové konštrukcie vykazujú poruchy a sú poškodené, dochádza k priesakom. Železobetónové prefabrikáty taktiež nevyhovujú súčasným požiadavkám na kvalitu betónu čo sa týka mrazuodolnosti, odolnosti voči agresívnemu prostrediu XA1. V prefabrikátoch nie je dostatočné krytie výstuže podľa súčasne platných noriem STN EN. Oprava betónových konštrukcií by bola technicky a aj finančne náročná. Taktiež tvarové a dispozičné riešenie nádrží je nevyhovujúce požiadavkám novej modernejšej technológii. Z týchto dôvodov pre realizáciu rekonštrukcie ČOV budú asanované.

### **STATICKE ZABEZPECENIE A POSTUP ASANÁCIE .**

Jedná konštrukcie čiastočne zakopané pod upraveným terénom na hĺbku cca 2700mm a iba 1400mm nad terénom. Pri búraní a odpratávaní vybúraného materiálu sa budú používať ťažké búracie mechanizmy s dostatočným dosahom - bágre, IPH kladivá, hydraulické kliešte a iné. Pri búraní sa nebude dovolený prístup osôb do priestoru búrania, preto dané konštrukcie nie je počas búrania nutné staticky zabezpečovať.

Pri búraní navrhujem nasledovný postup:

- Búracie práce musí realizovať odborná firma s dostatočnými skúsenosťami, strojným, technickým a personálnym vybavením
- Pri búraní dodržiavať všetky platné bezpečnostné predpisy, normy a nariadenia
- Pred búraním dané objekty odpojiť od všetkých možných prípojok, plyn, voda a električka
- Demontovať všetku jestvujúcu technológiu, pororoštové lávky, zábradlia a ostatné oceľové a iné nie betónové konštrukcie
- Nádrže po obvode obkopať, aby bolo možné steny rozrušovať ťažkými mechanizmami a aby pri búraní sa nemiešala zemina s betónom
- Vybúrané časti betónov postupne odstraňovať do drvičky betónu
- Pri búraní selektovať výstuž ako druhotnú surovinu a betón, ktorý po rozdrvení bude možné použiť do zásypov.
- Pri búraní dažďových nádrží pri prevádzkovej budove je nutné zvýšiť opatrnosť, aby nedošlo k poškodeniu tejto budovy, prípadne budovu chrániť postavením drevených zábran tesne pred steny budovy.

### **NOVÝ STAV.**

Objekt biologického čistenia pozostáva z dvoch obdĺžnikových nádrží s pôdorysnými rozmermi 26800x8800mm, ktoré sú voči sebe zrkadlovo otočené. Obvodové steny sú výšky 4500mm, sú hrubé 400mm. samotná nádrž je rozdelená na menšie komory deliacimi stenami hrúbky 250mm, v ktorých sú otvory. Nikdy nenastane prípad, že by tieto steny boli jednostranne namáhané tlakom vody, vždy bude hladina na oboch stranách v rovnakej výške spojené nádoby. Dno nádrží tvorí železobetónová doska hr. 450mm. Požadovaná výška hladiny v tejto nádrži je 4000mm,

Nádrž je navrhnutá ako monolitická železobetónová. Pri návrhu nádrže boli uvažované nasledovné stavy:

- Pôsobenie iba tlaku vody – skúška vodotesnosti, resp. v prípade nutnosti odkopania nádrže počas prevádzky
- Pôsobenie iba zemného tlaku – nádrž bude prázdna
- Pôsobenie tlaku vody a tlaku zeminy súčasne.

Vzhľadom na požiadavku vodotesnosti je nádrž navrhnutá z vodotesného betónu a všetky pracovné škáry je nutné opatriť asfaltovými tesniacimi obojstrannými pásmi. Pri návrhu a posúdení boli prierezy nádrže dimenzované na medzi vzniku trhlín. Podľa STN EN1992-3 Navrhovanie betónových konštrukcií, časť 3: Nádrže na kvapaliny, zásobníky je daná nádrž zatriedená z hľadiska požadovaného stupňa ochrany proti priesaku do triedy tesnosti 2, kde je povolený priesak minimálny, vzhľad nesmie byť znehodnotený škvrnami.

Súčasťou biologického čistenia je aj lapač piesku, ktorý je osadený medzi nádržami linky biologického čistenia a pri jestvujúcej budovy mechanického predčistenia. Lapač piesku pozostáva zo železobetónovej monolitckej konštrukcie s použitím kruhových železobetónových rúr ako stratené debnenie a z rozdeľovacej šachty 1500x1200x2300mm. Vzhľadom na dosiahnutie potrebného spádovania musí byť lapač piesku ako aj šachta osadená vyššie nad tupraveným terénom a siahť až nad rímsu budovy mechanického predčistenia.

Inžiniersko-geologickým prieskumom (sondy S-1 a S-2) boli na povrchu daného územia zistené návažky piesku, makadamu a hliny, jedná sa o návažky vytvorené v rámci upraveného terénu v ČOV. Pod návažkami v sonde S-2 vystupuje 0,4m hrubá vrstva ílu piesčitého (F-4/CS), potom v oboch sondách vystupuje vrstva štrku hrúbky 1,6-1,8m, v horných polohách sa jedná o štrk piesčito hlinitý (G-4/GM) a spodnejších polohách štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G-3/G-FI). Pod vrstvou štrku vystupujú zvetralé a nižšie navetralé granity (R-5, R-6). Hladina podzemnej vody bola narazená v hĺbke 2,3 až 2,4m, je priamo závislá od hladiny vody v toku Slatiny. Voda nemá agresívne účinky na betón.

Obe nádrže linky biologického čistenia sú založené na samotnej železobetónovej doske hr. 450mm, ktorá zároveň tvorí aj dno nádrže. Základová škára sa nachádza vo vrstve štrkov, pod podkladným betónom základovej dosky je navrhnutá zhutnená vyrovnávajúca vrstva štrkov po búracích prácach jestvujúcich konštrukcií. Úroveň hladiny podzemnej vody sa nachádza v úrovni základovej škáry, ale v čase zvýšených atmosférických zrážok môže vystúpiť aj vyššie, preto treba počítať s oddrenážovaním stavebnej jamy a čerpaním podzemnej vody.

## **POUŽITÝ MATERIÁL**

STN EN 206-1 – C30/37-XC2, XF3, XA2(SK)-CL0,4-Dmax16-S2

maximálny priesak vody 50mm podľa STN EN 12390-8

Bet. výstuž 10505-R (S505)

## **ZÁVER**

Navrhované nosné konštrukcie objektu nádrží linky biologického čistenia vykazujú dostatočnú tuhosť, stabilitu a jednotlivé prvky dostatočnú únosnosť a sú vyhovujúce na medzný stav pretvorenia.

Banskej Bystrici, 05.2014

vypracoval: Ing. Pavol Hubinský