

# **GENEREL DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE V MESTE SENEČ**

## **1. TEXTOVÁ ČASŤ**

Spracovateľ :	PROJVODA s.r.o, Cyprichova 22, 831 54 BRATISLAVA
Objednávateľ:	MESTO SENEČ
Dátum:	MÁJ 2015

## OBSAH

<b>I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O OBJEDNÁVATEĽOVI.....</b>	<b>- 3 -</b>
I.1 NÁZOV .....	- 3 -
I.2 IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO .....	- 3 -
I.3 SÍDLO .....	- 3 -
<b>II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O GENERELI DAŽDOVEJ KANALIZÁCIE .....</b>	<b>- 3 -</b>
II.1 NÁZOV .....	- 3 -
II.2 ÚČEL A CIELE GENERELU .....	- 3 -
II.3 PREHLAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV GENERELU.....	- 4 -
II.4 ZÁKLADNÉ ÚDAJE CHARAKTERIZUJÚCE ÚZEMIE MESTA SENEC.....	- 5 -
II.5 SYSTÉMOVÝ POHĽAD NA ROZVOJ DAŽDOVEJ KANALIZÁCIE V MESTE .....	- 7 -
<b>III. ZHODNOTENIE STAVU DAŽDOVEJ KANALIZÁCIE V MESTE .....</b>	<b>- 9 -</b>
III.1 STOKOVÁ SIET' .....	- 10 -
III.2 ČERPACIE STANICE DAŽDOVÝCH VÔD .....	- 17 -
<b>IV. ODPORÚČANÉ ÚPRAVY NA DAŽDOVEJ KANALIZÁCIÍ.....</b>	<b>- 18 -</b>
IV.1 OBJEKTY A ÚPRAVY NA DAŽDOVEJ KANALIZÁCIÍ.....	- 18 -
IV.2 NÁVRH NOVÝCH TRÁS DAŽDOVEJ KANALIZÁCIE A ODVÁDZACIEHO SYSTÉMU .....	- 20 -
IV.3 MIESTA ODPORÚČANÝCH ÚPRAV .....	- 22 -
IV.4 ODPORÚČANÉ ÚPRAVY PRE KAŽDÚ LOKALITU OSOBITNE .....	- 26 -
<b>V. ČASOVÝ HARMONOGRAM PLNENIA CIEĽOV A URČENIE FINANČNÝCH POŽIADAVIEK .....</b>	<b>- 34 -</b>
V.1 SYSTÉMOVÉ OPATRENIA.....	- 34 -
V.2 ÚPRAVY NA JESTVUJÚCOM ODVODNENÍ .....	- 35 -
<b>VI. ZÁVER .....</b>	<b>- 36 -</b>

## I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O OBJEDNÁVATEĽOVI

### I.1 Názov

Mesto Senec

### I.2 Identifikačné číslo

IČO: 00305065

### I.3 Sídlo

Mestský úrad v Senci

Mierové námestie 8

903 01 Senec

## II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O GENERELI DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE

### II.1 Názov

Generel dažďovej kanalizácie v meste Senec

### II.2 Účel a ciele generelu

Generel dažďovej kanalizácie (DK) bude slúžiť ako efektívny nástroj obecnej politiky v oblasti rozvoja dažďovej kanalizácie mesta s možným uplatňovaním finančnej podpory z fondov EÚ a od investorov v danom území a takým aktivitám, ktoré sú v súlade s týmto generelom.

Generel DK bude slúžiť orgánom štátnej správy a zástupcom mesta k orientácii pre riadenie správy a rozvoja infraštruktúry verejnej kanalizácie ako podklad pre územné plánovanie a územné rozhodovanie, pri posudzovaní žiadostí o dotácie a úvery a pri rozhodovaní o prípadných konfliktov záujmov medzi jednotlivými zúčastnenými subjektmi. Zároveň sú týmto generelom stanovené priority pri samotnej realizácii výstavby a rekonštrukcie systému odvádzania dažďových vôd a protipovodňovej ochrany mesta.

Generel DK obstaráva mesto Senec ako príslušný orgán územného plánovania. Vypracovanie, vyhodnocovanie, aktualizovanie generelu DK pre územie mesta zabezpečuje samotné mesto Senec.

Generel DK je dokumentom miestneho charakteru a popisuje stav a známe skutočnosti k dátumu máj 2015. Prípadné nové zmeny jestvujúceho a výhľadového stavu odvádzania vôd z povrchového odtoku (dažďových vôd) môžu čiastočne doplniť alebo čiastočne zmeniť aj skutočnosti popisované v tomto genereli. Je popisovaná hlavne kanalizácia v meste, avšak súčasťou tohto generelu sú aj povrchové rigoly, retenčné nádrže, jazierka a iné objekty súvisiace so systémom odvádzania dažďových vôd.

Cieľom generelu dažďovej kanalizácie v meste Senec je:

- Zhodnotenie existujúcej dažďovej kanalizácie v meste Senec.

- Definovať hlavné problémy jestvujúceho stavu odvedenia dažďových vôd a návrh ich odstránenia, alebo minimalizácie ako aj dobudovanie dažďovej kanalizačnej siete mesta spolu s protipovodňovou ochranou.
- Definovať hlavné problémy a faktory rozvoja v oblasti odvedenia dažďových vôd ako aj určenie priorit.
- Stanovenie základnej koncepcie optimálneho rozvoja odvedenia dažďových vôd mesta v súlade s konceptom územného plánu mesta.
- Určiť postupy a časový harmonogram plnenia cieľov generelu DK a identifikácie finančných požiadaviek a zdrojov.
- Generel DK bude podkladom územného rozhodovania a spracovania ďalšej územnoplánovacej dokumentácie.

Tento generel nenahrádza schválenú územnoplánovaciu dokumentáciu, ani územné rozhodnutia v zmysle platných právnych predpisov.

## II.3 Prehľad východiskových podkladov generelu

### **Geodetické podklady**

Ako podklady pre vypracovanie generelu slúžili katastrálne mapy:

- k.ú. Senec
- k.ú. Veľký Biel
- k.ú. Malý Biel
- k.ú. Tureň

Taktiež čiastočné geodetické zameranie predmetného územia M 1:500, vypracované firmou GEO IGS s.r.o.

### **Doplňujúce podklady**

- Prevádzkový poriadok **Verejná kanalizácia a ČOV, Senec**, vypracovaný firmou HYDROCOOP s.r.o., Bratislava.
- Koncept územného plánu s názvom **Územný plán mesta Senec**, vypracovaný firmou NOVAARCH – architektonická kancelária.
- Stavebný projekt **SENEC, rekonštrukcia vodovodnej a kanalizačnej siete, SO-01 Dažďová kanalizácia**, vypracovaný Ing. Petrom Pomothym z roku 2005.
- Vodohospodárska štúdia **Možnosti odvedenia prívalových dažďových vôd z územia čierna voda**, vypracovaná firmou SKOV, s.r.o. z roku 2006.
- **Koncepčný návrh riešenia na minimalizovanie záplav v obci Veľký Biel**, vypracovaný firmou SGWS s.r.o. z roku 2014.
- **Povodňový plán záchranných prác mesta Senec** vypracovaný Bc. Alžbetou Bondrovou.
- sk.wikipedia.org
- Príslušné technické normy a vyhlášky.

## II.4 Základné údaje charakterizujúce územie mesta Senec

Riešené územie v genereli je celý kataster mesta Senec, ktorý je v súčasnosti zastavaný, alebo sa v návrhu nového územného plánu navrhuje zastavať.

Mesto Senec z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin, rajónu údolných riečnych náplavov. Leží v severozápadnej časti Podunajskej nížiny, ktorá je v týchto častiach budovaná kvartérnymi a neogénnymi sedimentami. Neogénne sedimenty boli zistené hlavne v severnej, menej v strednej, časti záujmového územia, a to od hĺbky 3.1 až 11.4 m, pričom hĺbka výskytu neogénnych sedimentov narastá južným smerom. Zastúpené boli ílmi so strednou a vysokou plasticitou, tuhej až pevnej konzistencie.

Mesto Senec sa dá rozdeliť podľa schopnosti pôdy vsakovať dažďové vody na dve územia:

- s veľmi malou schopnosťou vsaku pri ich nasýtení, kde sa pod humóznou vrstvou v hrúbke 30-40cm prevažne vyskytujú ílovito-piesčité zeminy, íly strednej a vysokej plasticity (napr. územie ťažby ílu pre bývalú Seneckú tehelňu)
- s veľkou schopnosťou vsaku, kde sa prevažne nachádzajú štrkové jazerá vo fluvialných štrkoch, piesčitých štrkoch a pieskoch v kvartérnom útvare podzemnej vody podunajskej panvy na úrovni cca 122,0 m.n.m.

Línia rozdielu medzi týmito dvoma územiami sa tiahne približne Tehelnou ulicou, Pezinskou ulicou a cestou III/5037 do Veľkého Bielu.

Zvláštnosťou tejto línie je aj terénna depresia v mieste Labutieho jazera a jeho okolia. Už v minulosti tu totiž bolo vsakovacie jazierko, resp. priehľbeň, lebo je terén pri jazierku nižšie o cca.2,0m ako je terén pri kruhovej križovatke smerom na Boldockú cestu.

Píšeme o zvláštnosti preto, lebo aj pri vyčistených brehoch a dne jazierka sa stalo, že hladina v jazierku a okolí stúpala pri dlhodobých dažďoch omnoho vyššie ako je hladina podzemnej vody pri Slnecných jazerách v nižšej línii bližšie k toku Čierna voda. Tento jav poukazuje na zníženú prietochnú schopnosť podložia v smere od diaľnice ku toku Čierna voda a tým zavzdutie hladiny podzemných vôd po nami predpokladanú líniu ťahajúcu sa v trase cesty Bratislava – Senec s pokračovaním po Boldockej ulici.

Druhou terénnou zvláštnosťou je depresia na Priemyselnej ulici za areálom Slávia, kde tiež je terén na Priemyselnej ulici nižšie o 1,0 až 2,0m oproti Hviezdoslavovej ulici a Športovej ulici.

### ***Pomery podzemných vôd***

V prevzatých prieskumných sondách realizovaných plošne po celom území zastavenej časti mesta bola zistená podzemná voda v závislosti od ročného obdobia a hlavne v závislosti od kóty terénu v hĺbke od 2.5 do 4.9 m, t.j. od úrovne cca 120,20 až 120,90m.n.m. Keďže smer prúdenia podzemných vôd je približne južným až juhovýchodným smerom, v severnej časti zástavby budú vyššie hladiny podzemnej vody ako v južnej časti, a to o cca 0.20 až 0.30m. SHMÚ Bratislava má na západnom okraji Slnecných jazier pozorovací objekt základnej siete č. 2049, ktorý je zabudovaný na území s kótou terénu 125.02m.n.m. a je pozorovaný od roku 1992. Doteraz najvyššia hladina podzemnej vody bola na tomto objekte zistená 29.5.1996, a to na úrovni 121,27m.n.m., najnižšia 28.10.1992 na úrovni 119,78m.n.m. V priebehu roka sa pohybuje podzemná voda na tomto objekte od 120.18 do 120,53m.n.m. /údaje namerané v roku 2002/. Z uvedeného vyplýva, že v rámci priemerného roka sa hladiny podzemnej vody, minimálna – maximálna, pohybujú v rozpätí cca 0,40m. Taktiež, že maximálna hladina podzemnej vody v južnej časti mesta môže vystúpiť na úroveň cca 121.30m.n.m. a v severnej časti zástavby na úroveň cca 121,60m.n.m.

### **Jazerá v meste Senec**

Medzi hlavné jazerá mesta Senec patria:

- Slnčné jazerá sa používajú na rekreáciu a šport a preto nie sú vhodné ako recipient dažďových vôd (iba lokálne príľahlé plochy). Majú vodnú plochu cca 100ha (pozri pomery podzemných vôd).
- Hlboké Jazero je bokom od mesta a taktiež nie je vhodné ako recipient dažďových vôd, (lebo je dosť ďaleko od zastavanej časti mesta) s priemernou hĺbkou cca 10,0m.
- Strieborné jazero sa nachádza pri oblúku križovatky ciest I/61 (cesta od Bernolákova) a II/503 (na Sládkovičovo). Má vodnú plochu cca 5,8ha s max. hladinou vody na úrovni 121,85m.n.m a dočasne až 122,00m.n.m.. Strieborné jazero malo v minulosti štatút recipientu dažďovej cestnej kanalizácie a množstva príľahlých polí, v súčasnosti je na katastri vedené ako vodná plocha až po ulicu Pri Striebornom jazere (po most štátnej cesty).
- Jazero tehelná sa nachádza pri severnom konci Tehelnej ulice v mieste bývalej ťažby ílu pre Seneckú tehelnú. Má vodnú plochu cca 3950m<sup>2</sup> s vodnou hladinou na úrovni 127,40m.n.m. Toto jazero sa nachádza v časti mesta, kde už nie je možné vsakovanie dažďových vôd do podlažia a môže slúžiť iba ako retenčná nádrž. Jeho hladina je vyššia, ako je hladina podzemných vôd a preto je potrebné ho dotovať vodou, inak vysychá výparom a bočným vsakom do podpovrchových vrstiev svahov.
- Labutie jazero (Kovecsto) sa nachádza pri križovatke Trnavskej ulice (cesta I/61) a ulice Fraňa Kráľa. Má vodnú plochu cca 0,44ha s vodnou hladinou na úrovni 121,30m.n.m.
- Jazero Priemyselná (Slávia) sa nachádza na Priemyselnej ulici a má vodnú plochu cca 390m<sup>2</sup> s hladinou na úrovni 121,00m.n.m. Brehy jazierka sú stabilizované kameňmi.
- Jazero pod Malým Bielom (pôvodné aj novovybudované) je v poli medzi Sencom a obcou Veľký Biel na ich katastrálnom rozhraní s úrovňou hladiny 124,20 m.n.m. S koeficientom vsaku do podlažia 1,02 až 2,33x10<sup>-4</sup>m/s. Pôvodne bolo toto jazero len v k.ú. Veľký Biel, avšak táto časť je v súčasnosti značne zanesená a zarastená. Do tohto jazera priteká melioračný kanál s názvom Bielsky potok.
- Baňa je jazierko pri Gagarinovej ulici (Smraďoška) s plochou cca 0,35ha, do ktorého je zaústená krátka dažďová stoka z príľahlej ulice.

### **Vodný tok Čierna voda**

Vodný tok Čierna voda je charakterizovaný ako odvodňovací (melioračný) kanál, ktorý spadá do povodia Malý Dunaj. Čierna voda je oficiálne uvádzaná (SVP, š.p.) až po Bernolákovo s nulovým prietokom so začiatkom toku juhovýchodne od obce Svätý Jur pri NPR (národná prírodná rezervácia) Šúr. Má dĺžku 113km a preteká Podunajskou nížinou, kde vytvára početné meandre a slepé ramená. Zaústujú sa do nej početné odvodňovacie kanály. Priemerný prietok v ústí do Malého Dunaja je 2,2m<sup>3</sup>/s. Hydrologické údaje o vodnom toku Čierna voda v lokalite Tureň (pri Senci) v rkm 33,8 (Zdroj: SHMÚ, 2004) udávajú ako dlhodobý ročný prietok **0,755m<sup>3</sup>/s**. Tok Čierna voda je pod číslom 295 evidovaný ako vodohospodársky významný tok podľa vyhlášky MŽP SR č.211/2005.

### **Charakteristika územia z hľadiska ochrany pred povodňami**

Povodňový plán záchranných prác mesta Senec je platný a bol vypracovaný v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č.7/2010 Z.z. z 2. decembra 2009 o ochrane pred povodňami.

Pod pojmom povodeň sa rozumie:

- Prechodné výrazné stúpnutie hladiny vodného toku z najrozmanitejších príčin, pri ktorom sa voda vylieva z koryta a hrozí spôsobením rozsiahlych škôd.
- Stav, pri ktorom z dôvodov extrémnej zrážkovej činnosti, náhleho odmäku a topenia snehu, alebo ich kombináciou v pomerne krátkom čase a nepriaznivých odtokových pomerov dochádza k zaplavovaniu územia vnútornými vodami.
- Stav, pri ktorom z rôznych príčin došlo k havárii vodnej stavby (retenčnej nádrže, hrádze, odvodňovacieho kanála), prípadne nedbanlivosti pri zabezpečovaní ich funkčnosti a voda ohrozuje život a majetok občanov a mesta.

Za nebezpečenstvo povodne sa teda považuje situácia, ktorá povodni predchádza a je určená povodňovými plánmi, prípadne situácia označená povodňovou službou, najmä:

- Dlhotrvajúce výdatné atmosférické zrážky a ich rýchly odtok do vodných tokov a jazier.
- Varovné meteorologické predpovede extrémnych zrážok
- Náhly odmäk, rýchle topenie snehu, prípadne v kombinácii s dažďom
- Vznik mimoriadnej udalosti na vodných stavbách, mostoch, vodných tokoch, jazerách, ktoré hrozia znemožnením plynulého odtoku vody z územia.

Povodňový plán záchranných prác mesta Senec vymedzuje územie ohrozené záplavami (hlavne medzi Pezinskou a Trnavskou ulicou) a uvádza, že povodeň z vodných tokov a vodných stavieb nehrozí. Treba však dodať, že tento dokument bol spracovaný v roku 2011 pred územným plánom mesta a týmto generelom a je výhľadovo ho bude potrebné aktualizovať s prihliadnutím najmä na:

- možné ohrozenie vnútornými vodami recipientov (jazier) dažďových vôd pri dlhotrvajúcich extrémnych zrážkach, ktoré nemajú bezpečnostný preliv do vodného toku a sú v mestskej zástavbe ako Labutie jazero, Strieborné jazero, jazero Priemyselná. Teoreticky spĺňa tieto kritériá aj jazierko Baňa, ale tam je odvodňované povodie príliš malé.
- možné ohrozenie navrhovaných lokalít v ÚPN popri vodnom toku Čierna voda.

## II.5 Systémový pohľad na rozvoj dažďovej kanalizácie v meste

Vody z povrchového odtoku taktiež nazývané aj dažďové vody nesmú byť zaústené a odvádzané splaškovou kanalizáciou. Často krát sa môže stať, že ak majiteľ nehnuteľnosti nemá kam odvieť dažďové vody, tak samozrejme jediným vhodným riešením pre neho je odvádzanie dažďovú vodu do splaškovej kanalizácie. Napriek tomu, že to je v rozpore so zmluvou o pripojení sa na verejnú kanalizáciu.

Nasledovné systémové riešenia môžu zlepšiť stav odvádzania dažďových vôd v meste:

- Zvýšenie informovanosti obyvateľov o možných finančných pokutách za vypúšťanie dažďových vôd do splaškovej kanalizácie a uistiť ich, že počas dažďa sa dá vždy zistiť, či z ich prípojky tečie dažďová voda, aj keď nepustia zástupcov prevádzkovateľa na svoj pozemok.
- Počas celej výstavby nových kanalizácií v meste musí byť prizývaný zástupca prevádzkovateľa kanalizácie, inak nebude daný súhlas s napojením sa na už existujúcu kanalizáciu.
- Nedovoliť kolaudáciu žiadnej novej lokality bez vyriešeného a odskúšaného systému odvádzania dažďových vôd, napriek tomu, že samotná novopostavená splašková kanalizácia bude reálne kolaudovateľná.
- Preberať do správy a majetku len kanalizáciu, ktorá bola prevádzkovaná aj v období počas vysokých hladín podzemnej vody, keď sa dá zistiť vodotesnosť kanalizačných šácht a vodotesnosť domových prípojk. Toto sa dá ľahko dosiahnuť s podmienkou, že mesto preberie kanalizáciu, až keď na ňu je napojených viac ako „dohodnuté percento“ obyvateľstva danej lokality.

- Pri stavebných povoleniach na príslušnú výstavbu určovať podmienky súvisiace s kolaudáciou verejnej kanalizácie.
- Nepodpísať zmluvu o pripojení domov na verejnú kanalizáciu pokiaľ nie je verejná kanalizácia v majetku alebo prevádzke obce, inak nech si to rieši majiteľ kanalizácie a zmluva obce bude len s majiteľom (alebo ním povereným prevádzkovateľom) kanalizácie.
- Spracovať a odsúhlasiť finančný a právny audit odvodňovacieho systému mesta Senec, ktorý podrobne a kriticky preskúma jestvujúci stav z hľadiska platieb obyvateľstva v meste Senec za odvádzanie dažďových vôd. Audit zistí prípadné neoprávnené vyrubovanie poplatkov, alebo aj zanedbanie platieb za odvod dažďových vôd. Navrhne reálne opatrenia na nápravu, čím by mesto malo získať prostriedky na prevádzkovanie odvodňovacieho systému mesta.
- Spracovať a odsúhlasiť prevádzkový poriadok odvodňovacieho systému mesta Senec. Taktiež vyčleniť pracovníkov a prevádzkovať tento systém podľa prevádzkového poriadku.
- Komunikovať a jednať s BVS a.s. o odovzdaní do prevádzky viac úsekov mestskej dažďovej kanalizácie, pretože BVS a.s. je najlepšie vybavená personálne (odborne) aj technicky na prevádzkovanie kanalizačného systému a čerpacích staníc a už dôležitú časť dažďovej kanalizácie v meste Senec prevádzkuje.

### **Kritéria návrhu systémov pre odvádzanie dažďových vôd**

V tejto časti popíšeme základné technické, výpočtové ale aj normatívne východiská a kritéria pri návrhu odvedenia dažďových vôd. Odvedenie dažďových vôd musí spĺňať nasledovné kritéria:

- Akumulačné prvky budú prepojené s recipientom (myslí sa tým aj odtok do nižšie postavených kanalizácií alebo do vsakov) nemanipulovateľným priepustným otvorom s maximálnym povoleným odtokom.
- Brehy a korytá tokov príslušné k zastavaným územiám musia byť upravené tak, aby bez vybrežovania prevádzali návrhové prietoky.
- Zastavané územie musí byť riešené tak, aby sa počas zimného obdobia minimalizovala údržba komunikácií chemickým posypom (napr. dostatok verejnej zelene medzi cestami a chodníkmi) a tým sa minimalizoval negatívny dopad splachu posypu na kvalitu vody vo vodnom toku a recipientoch.
- Odlučovače ropných látok, ktoré prečisťujú dažďové vody z parkovísk budú mať hodnotu maximálneho znečistenia na výtoku z ORL 0,1 mg NEL/l.
- Pred každou retenčnou nádržou s uvažovaným nepriamym vsakovaním dažďových vôd do podzemia musí byť navrhnuté adekvátne prečistenie týchto dažďových vôd (tu chcem upozorniť, že ORL zachytáva len neemulgované ropné látky).
- Výustné objekty osadené na toku budú mať výtok 60°-45° uhle k osi toku a nesmú zasahovať do 100-ročného prietochného profilu toku. Na každom výtoku bude zabránené vstupu živočíchov do potrubia (spätná klapka resp. výklopná mreža) a musí byť k nim vybudovaný prístup (schody).
- Návrh dimenzie dažďového potrubia v obytných zónach, alebo pri občianskej vybavenosti by mal odvieť dážď (podľa STN EN 752) s periodicitou  $p = 0,5$  (raz za 2 roky) a dobou trvania dažďa  $t = 15$  min., ktorý bude určený na základe odtokových koeficientov plôch podľa konečného stavebného riešenia (zastavanosti územia). Intenzita dažďa sa uvažuje **152,0 l/s/ha** (hodnota medzi zrážkomernými stanicami Bratislava a Trnava).
- Návrh dimenzie dažďového potrubia v priemyselných areáloch by mal odvieť dážď (podľa STN EN 752) s periodicitou  $p = 0,2$  (raz za 5 rokov) a dobou trvania dažďa  $t = 15$  min., ktorý bude určený na základe odtokových koeficientov plôch podľa konečného stavebného riešenia (zastavanosti územia).



- Návrh dimenzie dažďového potrubia popod železnicu by mal byť dimenzovaný (podľa STN EN 752) na dažď s periodicitou  $p = 0,1$  (raz za 10 rokov) a dobou trvania dažďa  $t = 15$  min.

#### **Návrh veľkosti akumulácie a povolený odtok z územia**

Návrh veľkosti akumulácie (retencie) dažďových vôd a povolený odtok dažďových vôd z územia (neplatí pre už vybudované a povolené kanalizácie) musí spĺňať nasledovné kritériá:

- Celkový objem akumulačných priestorov musí zodpovedať objemu dažďových vôd pri návrhových parametroch dažďa s periodicitou  $p = 0,02$  (raz za 50 rokov) a dobou trvania dažďa  $t = 120$  min., ktorý bude určený na základe odtokových koeficientov plôch podľa konečného stavebného riešenia (zastavanosti územia). Intenzita dažďa sa uvažuje **53,0l/s/ha** (hodnota medzi zrážkomernými stanicami Bratislava a Trnava).
- Maximálne množstvo vody vytekajúce z akumulačného prvku alebo prvkov pre dané územie, musí byť nadimenzované tak, aby sa rovnalo prirodzenému odtoku z územia ako keby bolo nezastavané (koeficient odtoku 0,05) pri dažďovej zrážke s  $p = 0,02$  a  $t = 120$  min.

Keďže výpočet plôch, odtoku a teda aj objem akumulačných prvkov vychádza z predpokladanej zastavanosti, bude nevyhnutné, aby každá stavebná spoločnosť uskutočnila vo vyššom stupni projektovania upresňujúci výpočet odtoku a tým aj upresnenie potrebných akumulačných objemov a to na základe konečného návrhu počtu a veľkosti objektov, šírky a dĺžky chodníkov a komunikácií, plochy verejnej zelene a ďalších prvkov vo svojom území. Vo fáze finálnej projektovej prípravy bude musieť byť aj upresnená poloha akumulačných prvkov a ich technické prevedenie, pričom ich celkový objem bude zodpovedať odtoku vypočítanom z reálnej dispozície jednotlivých odtokových plôch v tej ktorej stavebnej zóne. Až v tejto fáze budú teda naprojektované jednotlivé akumulačné prvky, kapacitne zodpovedajúce odtoku z naprojektovaných plôch. Nami navrhnuté plochy retencie v grafickej časti Generelu majú len orientačný charakter umiestnenia.

Tieto návrhové parametre sú prevzaté a odsúhlasené aj pre mesto Senec podľa akceptovania vodohospodárskej štúdie od firmy SKOV, s.r.o., Bratislava, december 2006 - **MOŽNOSTI ODVEDENIA PRÍVALOVÝCH DAŽĎOVÝCH VÔD Z ÚZEMIA ČIERNÁ VODA.**

#### **Ochranné pásmo vodných tokov**

Obojstranné ochranné pásmo pobrežných pozemkov v zmysle ustanovení § 49 zákona č. 364/2004 o vodách: **10,0m od brehovej čiary** toku pri významných tokoch z dôvodov vykonávania činnosti správcu toku. Do tohto územia nie je možné umiestňovať technickú infraštruktúru, žiadne pevné stavby ani súvislú vzrastlú zeleň. Toto územie nie je možné poľnohospodársky obhospodarováť. Musí byť zachovaný prístup mechanizácie správcu vodného toku a povodia k pobrežným pozemkom z dôvodu údržby a kontroly. Všetky prípadné križovania inžinierskych sietí s vodným tokom musia byť riešené podľa STN 736822 – Križovanie a súběhy vedení s vodnými tokmi a akékoľvek stavebné aktivity v ochrannom pásme tokov musia byť prerokované so správcom toku a povodia.

### **III. ZHODNOTENIE STAVU DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE V MESTE**

Odvádzanie vôd z povrchového odtoku (dažďových vôd) v meste Senec je riešené nasledovnými spôsobmi:

- Gravitačnou kanalizáciou s retenčnými stokami a zdvíhacími čerpacími stanicami (výtláčné potrubie z týchto ČS je minimálnej dĺžky a ČS slúži iba na prečerpanie vôd do vyššie položenej stoky). Týmto spôsobom je riešený hlavný zberač N a jeho prítoky.
- Gravitačnými povrchovými rigolmi alebo dažďovými kanalizáciami zaústenými do vsakovaco-retenčného jazierka. Týmto spôsobom sú riešené všetky ostatné stoky.

Z majetkoprávneho hľadiska je kanalizácia, odvádzacie rigoly a jazierka rozdelené medzi viacerých majiteľov:

- najväčšiu dĺžku vlastní a prevádzkuje mesto Senec
- hlavné kanalizácie v meste odvádzajúce vody smerom do Čiernej vody vlastní a prevádzkuje Bratislavská vodárenská spoločnosť a.s. (BVS a.s.)
- systém odvádzania dažďových vôd z ciest I. a II. triedy má v majetku správca komunikácie
- areálové systémy odvádzania vôd až po napojenie na inú kanalizáciu alebo na recipient sú aj v súkromnom vlastníctve

### III.1 Stoková sieť

Jestvujúca stoková sieť a celý jestvujúci systém odvádzania dažďových vôd v meste Senec sa dá rozdeliť do jednotlivých povodí podľa hlavných recipientov a povodí stôk:

- Čierna voda - povodie zberač N
- Strieborné jazero - povodie stoky DSC02 a stoky O
- Jazierko na Priemyselnej ulici - povodie stoky P
- Labutie jazero - povodie stoky R, stoky S a stoky T
- Baňa (jazero)
- Lokálne vsakovanie (vsakovacie šachty popri cestách)

#### **Čierna voda - povodie zberača N**

Zberač N odvádzá dažďové vody asi z 30% mestskej zástavby a je najdôležitejším stokovým systémom mesta. Hlavné časti zberača N sú v prevádzke BVS a.s. (vyznačené na situácii). Popisom zberača N budeme v tejto časti generelu postupovať smerom od recipientu Čierna voda. Vyústenie zberača N do vodného toku je potrubím DN1600 vo výustnom objekte cca na úrovni 121,55m.n.m., ale úroveň hladiny Čiernej vody je cca 121,90 m.n.m. (teda je zaústený 350mm pod úroveň hladiny). Zberač N je vedený popri Šamorínskej a Poľnej ulici v priemyselnej zóne mesta dimenziou DN1600 a neskôr DN1400, kde je osadený aj odlučovač ropných látok. V tejto priemyselnej zóne mesta pri trati ŽSR je taktiež umiestnená hlavná čerpacia stanica dažďových vôd SCSC\_DČS01 (zdvíhacia ČS). Do jej nátokového objektu je zaústené potrubie zberača N potrubím DN1200 a z jej výtokového objektu ide DN1400. Čerpací výkon ČS je 900,0l/s (pozri bližší technický popis ďalej). Na spojnici Svätoplukovej a Hviezdoslavovej ulici je do zberača N zaústený veľmi dôležitý zberač M. Zberač N je vedený po Hviezdoslavovej ulici do centra mesta v dimenzii potrubia DN1000 a DN800 až po ulicu SNP. Na ulici SNP je až po svoj koniec za kruhovou križovatkou Boldockej cesty a cesty I/61 zo obdĺžnikového profilu 2400/1500mm, čo môžeme v súčasnosti reálne nazvať retenčná časť zberača N. (Tento obdĺžnikový zberač mal pôvodne pokračovať až do toku Čierna voda ako hlavný zberač Senca).

Po trase sú do zberača N zaústené rôzne dažďové stoky, ale dôležité je prepojenie na povodie stoky P (do stoky PB) prepojom DN300. Podľa výpočtového modelu je pri krátkych a prudkých dažďoch (2-ročný - 15 minútový dážď) zberač N hlavne na Hviezdoslavovej ulici preťažený, čo zavzdúva dažďovú vodu do retenčnej časti stoky 2400/1500mm na ulici SNP, ktorej objem je cca 1450m<sup>3</sup>.

Zberač M je dôležitý zberač zložený z časti v majetku BVS a.s. a z časti súkromnej (Billa od diaľnice) . Verejná časť zberača M je vedená na Svätoplukovej ulici dimenzie DN1400 a DN800. Časť zberača M, ktorý tvorí potrubie DN1400 je taktiež už pri rekonštrukcii navrhnutá ako retenčná (objem cca 900m<sup>3</sup>), ktorá sa zavzdúva pri väčších prietokoch v potrubí ako je výkon čerpacej stanice SCSC\_DČS01. Súkromnú časť zberača M tvorí trasa z priemyselných areálov pri diaľnici, ktorá sa skladá z troch zdvíhacích čerpacích staníc a štyroch dlhých úsekov gravitačných potrubí DN300 (k čerpacím staniciam).

Ďalej je v prevádzke BVS a.s. stoka MA v dimenzii DN1000, do ktorej sa zaústuje tiež stoka MA, ale v prevádzke mesta a týmto bode je problém. Ani po opakovaných pokusoch sa nepodarilo zistiť akým spôsobom je mestská časť stoky MA DN1400 zaústená do časti BVS a.s. Bolo to z dôvodu, že na mestskej časti bol v potrubí až niekoľko metrový nános a potrubie úplne zanesené nehladiac na to, že toto potrubie je oveľa nižšie ako potrubie BVS a.s. Podľa prevádzkovateľov mesta na tomto mieste mala byť „vraj“ postavená dažďová čerpacia stanica (zdvíhacia). Keďže o nej nikto nič nevie a nepodarilo sa ju ani nájsť, tak predpokladáme, že nikdy postavená nebola a potrubie MA mestskej časti je prepojené na potrubie MA BVS a.s. cez tzv. zhybku, ktorá je po čase úplne zanesená až po vrch a tým pádom nefunkčná. Povodie MA je však prepojené na zberač M prepojom DN300 na križovatke Sokolskej a Svätoplukovej ulici a samozrejme aj spádovaním priľahlých komunikácií.

### **Strieborné jazero - povodie stoky DSC02 a stoky O**

Stoka DSC02 je bývalý cestný odvodňovací systém, ktorý sa skladá z dažďovej cestnej kanalizácie, cestných priepustov, výustných objektov a otvorených cestných rigolov, ktorých križovanie cestou je urobené cestným mostíkom. Tento odvodňovací systém asi nebol od jeho vzniku nikdy čistený a je do neho zaústené aj odvodnenie mestskej zástavby (povodie stoky O). Stoka DSC02 slúži výhradne ako cestná kanalizácia od napojenia stoky O vyššie až po Mierové námestie. Ako cestný rigol slúži aj trasa DCS02-1, ktorá je pod hasičskou zbrojnicou zatrubnená DN1000 a ďalej má aj priepust DN800 cez cestu II/503. Stoka DSC02 a DSC02-1 hlavne, kde ich tvorí otvorený rigol, cestné mostíky a priepusty sú doslova v neprevádzkovanom stave. Do cestného rigola DSC02-1 vtekajú dažďové vody z celého územia severne od Záhradníckej ulici a východne od Pivničnej ulice.

Podľa výpočtového modelu je stoka DSC02 od napojenia DSC02-1 (výustného objektu) po napojenie stoku O v krátkych a prudkých dažďoch (2-ročný - 15 minútový dážď) výrazne preťažená, čo môže spôsobovať problémy pri Novomestského ulici.

Stoka O odvádza dažďové vody z mestskej zástavby z ulíc Novomestského, Emila Boleslava Lukáča, Jána Smreka, Baničova, Ľudovíta Fullu, Záhradnícka a Žarnovova. Stoka O pri napojení na DSC02 má profil DN600. Taktiež je povodie stoky O pravdepodobne napojené na DCS02 ešte raz trochu vyššie po stoke DSC02, avšak toto napojenie je nekontrolovateľné a nečistiteľné, lebo je mimo šachty. Na samotnej stoke O je neodborne vytvorená zhybka potrubia pri križovatke Novomestského a ulici Emila Boleslava Lukáča. Toto miesto sa pravdepodobne bude zanášať a pri zneprítočení môže spôsobiť problémy vyššie na povodí O.

Obr.1 Mostík cesty I/61 (Bratislavská) ponad rigol a výustný objekt DSC02 pri poli



Obr.2 Ľavá a pravá strana cestného mostíku (Senecká) ponad rigol pri Striebornom jazere



Obr3. Vyústenie priepustu DSC02 DN1000 cestnej kanalizácie do Strieborného jazera





#### ***Jazierko na Priemyselnej ulici - povodie stoky P***

Stoka P DN500 do jazierka vyúsťuje čiastočne pod vodnou hladinou na úrovni 120,56m.n.m. Jazierko má vodnú plochu cca **390m<sup>2</sup>** s min. hladinou na úrovni 121,00 m.n.m. Brehy jazierka sú stabilizované kameňmi avšak jazierko samotné je nečistené už nejakú dobu, čo má určite negatívny vplyv na schopnosť jazierka vsakovať dažďové vody. Povodie stoky P je malé a tvorí ho pár stôk na Priemyselnej a Športovej ulici a práve na Športovej ulici je povodie stoky P prepojené zo zberačom N prepojom DN300.

Z výpočtového modelu povodia stoky P vyplýva, že povodie nie je v krátkych a prudkých dažďoch (2-ročný - 15 minútový dážď) plne zaťažené a zvláda odvieť tieto dažďové vody aj za predpokladu, že prídu do nej dažďové vody prepojom zo zberača N. Naopak tento prepoj pomáha zberaču N zvládnuť prudký a krátky nápor dažďových vôd. Jazierko má problém zvládnuť dlhotrvajúce dažde hlavne, keď vypadne, alebo nestíha hlavná SCSC\_DČS01 a retencia na zberači N.

Obr.4 Jazierko na Priemyselnej ulici (recipient povodia stoky P)



***Labutie jazero - povodie stoky R, stoky S a stoky T***

Labutie jazero sa nachádza pri križovatke Trnavskej ulice (cesta I/61) a ulice Fraňa Kráľa. Má vodnú plochu cca 0,44ha s min. hladinou na úrovni 121,30 m.n.m. Do labutieho jazera sa vyúsťuje hneď niekoľko dažďových stôk a je do neho zaústnený aj cestný rigol z ulice Fraňa Kráľa.

Povrchové odvodnenie na ulici Fraňa Kráľa odvádza dažďové vody z vyššie položených ulíc a to hlavne z Vinohradníckej a Robotníckej ulíc. Rigoly na ulici Fraňa Kráľa boli nedávno zrekonštruované v úseku medzi Tehelnou ulicou a Labutím jazerom. Do Labutieho jazera sa tento systém odvodnenia zaústňuje priepustom DN600.

Obr.5 Povrchové odvodnenie na ulici Fraňa Kráľa





Povodie stoky R bolo vybudované pred pár rokmi z rúr PVC DN300. Odvádza dažďové vody z ulíc Andreja Hlinku, Jozefa Murgaša, Alexandra Dubčeka, J. Csermáka, J. Farkaša a taktiež z časti Tehelnej ulice. Na spojnici ulíc Jozefa Murgaša a Andreja Hlinku (oblasť nazývaná Bautech) bol na stoke R vybudovaný odlučovač ropných látok (ORL). Tento ORL robí na stoke R istý škrtiaci element aj keď je plne funkčný a prečistený (ale to nie je problém). V prípade, keď sa zanesie ORL, tak sa stav násobne zhorší. Z výpočtového modelu povodia stoky R vyplýva, že hlavná stoka R PVC DN300 je poddimenzovaná a preťažená prakticky po celej svojej dĺžke. Najhoršie preťaženie (na 300% až 900%) je pri krátkych a prudkých dažďoch (2-ročný - 15 minútový dážď) práve na stoke R v úseku od ORL po vyústenie do Labutieho jazera. Tu je však potrebné upozorniť, že pri návrhu kanalizácie v oblasti Bautech sa počítalo len s prítokom z nových komunikácií a nie z príľahlých plôch a ani z plôch striech = čo až 5 násobne zvýšilo plochu odtoku.

Obr.6 Vyústenie stoky R do Labutieho jazera



Stoka S na hornom (koncovom) úseku je prevádzkovaná ako cestná kanalizácia cesty I/61 (námestie 1.mája) a sú do nej zaústené iba uličné vpusty (pozri vyznačenie na situácii). V úseku od ulice Janka Jesenského je už do nej zaústená mestská dažďová stoka a od tohto miesta po vyústenie do Labutieho jazera je už reálne mestskou dažďovou kanalizáciou. Povodie stoky S odvádza dažďové vody hlavne ulíc Janka Jesenského a Šafárikova, kde je do stoky SA zaústený aj povrchový cestný rigol z Moyzesovej ulice a námestia A. Molnára, čím odvádza vody aj z vyššie položených ulíc (Pivničná ulica). Tento povrchový cestný rigol na konci s priepustom DN600 pracuje počas dažďa ako retenčný, lebo potrubie DN600 nie je schopné prijať väčšie množstvo vody ako cca 150,0l/s.

Zaústenie do Labutieho jazera je nad úrovňou hladiny vody na úrovni 122,15m.n.m. ŽB potrubím DN700 so zrezaným a s obetónovaným koncom. Okolie vyústenia v Labuťom jazere je zanesené nánosmi s citeľným zápachom rozkladajúcich sa rastlinných zvyškov (nie splaškov). Z výpočtového modelu povodia stoky S vyplýva, že stoka je pri krátkych a prudkých dažďoch (2-ročný - 15 minútový dážď) zaťažená na hranici svojej kapacity.

Obr.7 Vyústenie stoky S do Labutieho jazera



Obr.8 Povrchové odvodnenie na Moyzesovej ulici (povodie stoky S)



Stoku T sme v situácii označili s krížikmi ako nefunkčnú. Nemá žiadne iné povrchové znaky iba vyústenie do Labutieho jazera a križuje súkromné pozemky smerom k Tehelnej ulici. Jedná sa o bývalé odvodnenie areálu tehelne. Stoka T je do Labutieho jazera zaústená bez ďalších úprav na polovicu zanesená. V súčasnosti je podľa dostupných informácií stoka znefunkčnená a odstavená z prevádzky.

Obr.9 Labutie jazero a vyústenie stoky T





### **Baňa**

Baňa je jazierko, ktoré sa nazýva Smrad'oška pri Gagarinovej ulici s plochou cca 0,35ha, do ktorého je zaústená krátka dažďová stoka z príľahlej ulice cez odlučovač ropných látok.

### **Lokálne vsakovanie** (vsakovacie šachty popri cestách)

Lokálne vsakovanie sa vyznačuje vybudovanými uličnými vpustami, ktoré sú napojené na vsakovaciu šachtu, alebo priamo upravené na vsakovanie do štrkového podlažia. Týmto spôsobom je riešené odvedenie dažďových vôd v pomerne rozsiahlej zástavbe a to hlavne medzi Boldockou cestou a Slnecnými jazerami ako aj Svätoplukovou a Seneckou ulicou (okolo Jánošíkovej ulice). Tento spôsob je náročný na prevádzkovanie a je potrebné vsakovacie šachty a uličné vpusty kontrolovať a čistiť, lebo sa často zanášajú (mali by sa minimálne 2 krát do roka a vždy po výdatných dažďoch).

V prípade nefunkčnosti alebo menšej kapacity vsakovania sa vytvárajú miestne zátopové oblasti so zatopením komunikácie a v niektorých prípadoch až prelivom do rodinných domov.

## **III.2 Čerpacie stanice dažďových vôd**

### **SCSC\_DČS01**

Táto ČS je hlavnou čerpacou stanicou dažďových vôd mesta Senec. Nachádza sa pri križovatke Svätoplukovej a Hviezdoslavovej ulice za traťou ŽSR v priemyselnej časti mesta. Zaúšťuje sa do nej zberač N v profile DN1200 a ČS na ňom slúži ako zdvíhacia a preto zberač N z nej pokračuje ako DN1400 a neskôr DN1600 do recipientu Čierna voda. Spolu s prítokovými a odtokovými potrubiami je v majetku BVS a.s.

#### Inštalované čerpadlá

**2ks** ponorné kalové čerpadlá, navrhnuté pre parametre:  $Q_{\max}=330 \text{ l/s}$ ,  $H=4,5\text{m}$ ,  $P=34\text{kW}$ ,  $n=975\text{min}^{-1}$ , 380V, 50Hz

**3ks** ponorné kalové čerpadlá, navrhnuté pre parametre:  $Q_{\max}=75 \text{ l/s}$ ,  $H=6,8\text{m}$ ,  $P=10,1\text{kW}$ ,  $n=980\text{min}^{-1}$ , 400V, 5 Hz

**1ks** ponorné kalové čerpadlo, navrhnuté pre parametre:  $Q=39 \text{ l/s}$ ,  $H=8,5\text{m}$ ,  $P=7,2\text{kW}$ ,  $n=1450\text{min}^{-1}$ , 400V, 50Hz

#### Čerpacia stanica

Kóta dna vtokovej šachty/ prítokového potrubia DN 1200	120,03 m.n.m.
Kóta dna mokrej šachty	115,60 m.n.m.
Kóta strechy ČS	125,80 m.n.m.
Kóta výtláčného potrubia DN 500 (vrch rúry)	124,60 m.n.m.
Kóta výtláčného potrubia DN 200 (vrch hornej rúry)	124,75 m.n.m.
Kóta výtláčného potrubia DN 200 (vrch strednej rúry)	124,45 m.n.m.
Kóta dna výtokového objektu/ odtokového potrubia DN 1400	122,70 m.n.m.

#### **SCSC\_DČS02, SCSC\_DČS03, SCSC\_DČS04**

Tieto ČS sú zdvíhacími čerpacími stanicami na zberači M (DN300), ale iba na súkromnej časti tohto zberača a ich úlohou je prečerpávať časti dažďových vôd z priemyselných areálov okolo diaľnice do verejnej časti zberača M na Svätoplukovej ulici, ktorý je zaústený do zberača N. Súkromnou stokou DN300 neprejde pri jestvujúcom sklone viac dažďovej vody ako cca 63,10 l/s a preto prítok z tejto súkromnej časti stoky M počítame „len“ v tejto veľkosti. Prevádzkovateľ týchto ČS je aj prevádzkovateľom kanalizácií medzi priemyselnými areálmi.

## **IV. ODPORÚČANÉ ÚPRAVY NA DAŽDOVEJ KANALIZÁCII**

V tejto časti popíšeme najprv úpravy objektov na odvedení dažďových vôd všeobecne, potom odporučíme riešenia konkrétnych problémov na jestvujúcej dažďovej kanalizácii a nakoniec popíšeme odvedenie dažďových vôd pre navrhované lokality, hranice ktorých sme prevzali z pripravovaného územného plánu mesta.

### **IV.1 OBJEKTY A ÚPRAVY NA DAŽDOVEJ KANALIZÁCII**

#### Úprava otvorených cestných rigolov a priepustov

Otvorené cestné odvodňovacie rigoly sú najľahšou a najlacnejšou alternatívou odvádzania dažďových vôd a v prípade územia s ílovitých zemín s vysokou hladinou podzemnej vody, aj najlepšou alternatívou. Môžu byť v minimálnom pozdĺžnom sklone a stále majú dostatočnú prietoknosť. Rigol je vždy potrebné na dne opatriť melioračnou tvarovkou TBM v betóne lôžku kvôli čisteniu a hlavne zvýšeniu prietoknosti. Svahy rigola v sklone do 1:1,5 stačí iba zatravníť a v prudšom sklone (dna rigola) prípadne zabezpečiť zatravnňovacími tvárniciami. Pri retenčných rigoloch so širším dnom je potrebné dno retenčnej plochy spádovať do žľabovky TBM.

Priepusty na začiatku a na konci treba zabezpečiť kolmým betónovým čelom, alebo šikmým zrezaním s kamennou náhadzkou v sklone 1:1.

#### Úprava zaštrkovaného cestného rigola

Táto úprava je mimoriadne vhodná v obytných zónach, kde cestný rigol slúži zároveň na vsakovanie dažďových vôd a aj parkovanie. V tomto zaštrkovanom rigole, ktorý je oddelený od hrany výkopu geotextíliou je treba viesť potrubie, ktoré prepojí jednotlivé kontrolné šachtičky s funkciou aj prelivných uličných vpustov po cca 25,0-50,0m a paralelne s ním drenážne potrubie, čím celý systém bude kontrolovateľný a čistiteľný.

#### Úprava retenčnej nádrže a suchého poldra

Retenčné nádrže sú vlastne otvorené zemné priehlbne, ktoré slúžia na dočasné zadržanie prívalových zrážok, čím zabráni preťaženiu dažďových stôk a neželanému zatopeniu územia, a to rozložením výtoku z nádrže na dlhší časový úsek. Suché poldre sú podobné aj zemným valom, ktoré navrhujeme prevažne pri poliach (násypom sa vytvorí nádrž zatápajúca dočasne priľahlé pole). V najnižšom mieste retenčnej nádrže a pri úpätí suchého poldru navrhujeme žľab z melioračnej tvarovky TBM uložený v betóne lôžku, kvôli čisteniu.

Svahy retenčnej nádrže v sklone do 1:1,5 stačí iba zatrávniť a v prudšom sklone prípadne zabezpečiť zatrávňovacími tvárniciami. Na odtoku z retenčnej nádrže, alebo suchého poldra by mal byť osadený škrtiaci objekt s prelivnou hranou na úrovni maximálnej hladiny v retenčnej nádrži. Ak retenčná nádrž je zároveň navrhovaná pre nepriamy však dažďových vôd do podlažia musia byť (v prípade potreby) zaústené dažďové vody prečistené ešte pred vstupom do retenčnej nádrže.

#### Škrtiaci objekt

Škrtiace objekty sa zvyčajne používajú na odtokovom potrubí z retenčných nádrží. Nádrže musia byť prepojené s recipientom nemanipulovateľným priepustným otvorom s garantovaným maximálnym povoleným odtokom práve v škrtiacom objekte. Záleží od konkrétnej situácie, ale škrtiace objekty by mali mať škrtiaci prvok (škrtiace potrubie, škrtiaci ventil) prelivnú hranu (na úrovni maximálnej hladiny retenčnej nádrže). V prípade nutnosti by mali byť po vrchnej korune objektu opatrené zábradlím s okopovou lištou. Pri škrtiacich objektoch osadených na suchých poldroch v poliach by mali byť aj s usadzovacou, kalovou časťou (nižšia ako dno odtoku) a s nornou stenou. Usadzovaciú, kalovú časť treba pravidelne kontrolovať a čistiť.

#### Výustný objekt

Výustný objekt osadený na vodnom toku musí mať výtok 60°-45° uhle k osi vodného toku a nesmie zasahovať do 100-ročného prietochného profilu toku. Na každom výtoku bude zabránené vstupu živočíchov do potrubia (spätná klapka, výklopná mreža). Taktiež musia mať zabezpečený prístup k vyústeniu pomocou schodov. Výustné objekty sú popísané ako výhľadové z výhľadových území zástavby popri toku.

#### Úprava vyústenia dažďovej kanalizácie do jazierka

Špeciálnymi prípadmi sú úpravy vyústení dažďových potrubí do retenčno-vsakovacích jazierok, ktoré sú potrebné z dôvodu prečistenia dažďových vôd a z dôvodu zabezpečenia tzv. nepriameho vsakovania dažďových vôd do podlažia. Taktiež sa tým zabráni prudkému zanášaniam jazierok nánosmi. Zároveň budú tieto vyústenia ľahko čistiteľné. Pri samotnom vyústení potrubia navrhujeme osadiť otvárateľné hrablice, ktoré by mali byť osadené tak, aby zachytili väčšie nečistoty a odpadky, ale zároveň neznížili prietochnosť stoky. Hrablice by navrhujeme zvislé so svetlými rozstupmi tyčí cca 5-8cm.

Za hrablicami navrhujeme rovnú kamennú plochu (min. plochy 17,0m<sup>2</sup> s prístupovou rampou so šírkou cca 3,0m z dôvodu, aby sa tam vedel dostať malý nakladač a zhrabnúť nános. Za kamennou plochou navrhujeme vytvoriť kamenný val s vodorovnou korunou, ktorého prelivná hrana by mala byť na úrovni dna prítokovej rúry (spomalí sa tok, ale nezavzduje sa kanalizácia). Tento val zabezpečí ukludnenie a rozprestrenie toku z potrubia s možnosťou usadenia sunutých nečistôt a ako lapač piesku. Za valom na jazierku sa vysadia vodné rastliny a rákosie (už na jestvujúcich vtokoch sú reálne vyrastené bez výsadby človekom).

#### Vsakovacia šachta uličných vpustov (bodové vsakovanie pri cestách)

Vsakovacia šachta uličných vpustov sa dá použiť iba v miestach s vhodnými geologickými podmienkami. V Senci je ich množstvo jestvujúcich, preto popis sa nevzťahuje len na novovytvárané ale hlavne aj na rekonštrukciu jestvujúcich. Vsakovacia šachta sa vybuduje na betónovej roznášacej doske s dierou D=800mm. Šachtové skruže D=1000mm sa použijú bez tesnenia. Obsyp šachty sa urobí štrkodrvou frakcie 4-16mm a oddelí sa od hrany výkopu a aj od vsakovacej šachty geotextíliou. Vyústenia prípojok od uličných vpustov navrhujeme opatriť odoberateľnými košmi s uchom s okami veľkosti 10x10mm, aby boli ľahko čistiteľné. Tento spôsob nesmie byť použitý od parkovacích miest bez prečistenia od ropných látok.

## IV.2 NÁVRH NOVÝCH TRÁS DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE A ODVÁDZACIEHO SYSTÉMU

Trasy systému odvádzania dažďových vôd (samotné potrubia a žľaby) a retenčné nádrže pri návrhu sú v situácii nakreslené orientačne, posun môže byť aj niekoľko sto metrov. Ich presné trasovanie, umiestnenie a rozmiestnenie v riešenej lokalite musí byť súčasťou podrobnejších dokumentácií pre územné rozhodnutie a stavebné povolenie (môže byť viac menších, umiestnených do navrhovaných komunikácií a zelených plôch a pod.). Taktiež aj veľkosť potrubí a retenčných nádrží bude vychádzať z presnejších výpočtov pre každú lokalitu podľa presnejšieho návrhu spevnených plôch, zástavby a zelene v súlade s podmienkami uvedenými v tomto genereli (časť II.4). Hlavný návrh v genereli vlastne pozostáva síce len z orientačného návrhu umiestnenia a veľkostí, ale zo záväzného návrhu systému: aké vody a kam budú zaústené.

Hlavné navrhované trasy pozostávajú:

- Zberač V
- Zberač U
- Cestná kanalizácia (stoka DCS02 a stoka S)

### **Zberač V**

Zberač V navrhujeme ako hlavnú dažďovú stoku, ktorá zabezpečí odvádzanie povoleného odtoku dažďových vôd z SZ, Z a JZ území mesta do recipientu Čierna voda. Zberač je veľmi dôležitý hlavne pre územia a svahy bez možnosti vsakovania podzemných vôd (severne od cesty III/5037). Zberač V navrhujeme v dvoch možných alternatívach, ktorých výber bude závisieť na predstaviteľoch mesta (podľa časových nadväzností na ďalšiu výstavbu, komunikácii s občanmi a pod.) a po rokovaní a dohodách s investormi. Návrh zberača „V“ v pozdĺžnom profile uvádzame ako zatrubnený po celej svojej dĺžke kvôli priepustom a prechodom cez cesty a železniciu, ale toto nie je záväzná podmienka. Zberač môže byť budovaný aj ako otvorený rigol. Záväzne však uvádzame minimálnu niveletu (kótu dna potrubia, TBM tvarovky a pod., vyššie niveleta môže byť) a skutočný prietok dažďových vôd, ktorý by mal byť schopný odviešť. Materiál zberača udávame železobetónové potrubie kvôli jeho vysokej odolnosti proti mechanickému zaťaženiu a vyššej drsnosti potrubia (dôležité hlavne v miestach priepustov). Výber materiálu však nie je záväzný a musí byť vybraný podľa lokálnych podmienok a podľa požiadaviek dotknutých strán (mesta, prevádzkovateľov ciest, železnice a pod.). Taktiež trasa a retenčné nádrže pri zberači sú v situácii nakreslené iba orientačne.

Rovnaký úsek pre obe alternatívy je úsek vyššie od prechodu cez železniciu, ktorý by mal byť v profile DN1400. Priepust cez cestu I/61 v profile min. DN1200. Po prechode cestou III/5073 je zberač „V“ uvedený v min. profile DN600 avšak už dnes je v týchto miestach vybudovaný otvorený odvodňovací rigol od cesty III/5073 ku priemyselným areálom. Súčasťou zberača V môže byť aj tzv. jazero Pod Malým Bielom s retenčnou a vsakovacou schopnosťou pri dodržaní všetkých podmienok prečistenia dažďových vôd pred vstupom do jazera a minimálnej nivelety zberača V.

### Zberač V - 1. alternatíva

1. alternatíva zberača V je bez čerpacej stanice so zaústením sa do recipientu v miestach cca vyústenia zberača N (pri moste cesty na Šamorín). Je to z dôvodu vybudovaných prahov na vodnom toku, ktoré zvyšujú hladinu Čiernej vody, kvôli zavlažovaniu polí a zásobovaniu vodou ramien. Zaústenie do vodného toku navrhujeme v profile DN1600 na úrovni 122,00m.n.m. Trasu v 1. alternatíve navrhujeme hlavne v súbehu s cestou II/503 a plánovaným južným cestným obchvatom mesta, v rámci budovania ktorého je možné vybudovať aj zberač V (ako súčasť odvedenia dažďových vôd z cesty po dohode s investorom obchvatu).

Výhoda alternatívy je, že pri kvalitnom zhotovení a dobrom prevádzkovaní zberača bude po dlhé roky s minimálnymi finančnými nárokmi na prevádzku. Výhodou môže byť aj spoluinvestorstvo najdôležitejšej časti zberača V v rámci budovania obchvatu, ale rovnako to môže byť aj nevýhoda. Nevýhodou alternatívy je dlhšia trasa a to že bude zároveň slúžiť na odvod dažďových vôd z cesty a nie iba pre mesto, čím hlavne na dolnom úseku treba väčší profil na DN1600.

### Zberač V – 2.alternatíva

Návrh v 2. alternatíve zberača „V“ je so zdvíhacou čerpacou stanicou SCSC\_DČS07 umiestnenou v poli za prechodom cez železnicu. SCSC\_DČS07 bude zdvíhať dažďové vody cca o 2,0m, ale vo veľkom čerpacom výkone cca 750 l/s. Zaústenie do vodného toku navrhujeme v profile DN1400 na úrovni 123,73m.n.m. Trasu v 2. alternatíve navrhujeme hlavne v poli a v plánovaných lokalitách výstavby pre bývanie.

Výhoda alternatívy je kratšia trasa a menší profil na dolnom úseku DN1400. Nevýhodou alternatívy je vybudovanie a prevádzkovanie čerpacej stanice dažďových vôd s pomerne veľkým výkonom a tým pádom aj veľkými problémami pri výpadku ČS a prevádzkovými nákladmi na elektriku a údržbu čerpadiel.

### **Zberač U**

Zberač U je navrhovaný pre odvedenie dažďových vôd z priestoru Martinského lesa (plánovaná výstavba pre bývanie) a Červeného majera (priemysel). Po napočítaní povolených odtokov zo všetkých území ohraničených v ÚPN bude prietok do recipientu 430,30 l/s, čo zodpovedá kapacite stoky s profilom DN1000 v sklone 0,5‰. Recipient v tomto prípade navrhujeme Stoličný potok, kde zberač U bude zaústený v mieste pod obcou Blatné, kde je výška terénu cca 123,00m.n.m. Tento spôsob odvedenia dažďových vôd bude treba prerokovať so správcom toku, obcou Blatné a majiteľmi pozemkov v ktorých trasa pôjde. Ďalšou alternatívnou môže byť vybudovanie čerpacej stanice dažďových vôd v najnižšom mieste ešte v katastri mesta a prečerpávanie týchto vôd do jazierka pri Svätom Martine.

### **Cestná kanalizácia**

V tomto prípade sa jedná o stoku DCS02 a stoku S. Návrh nepozostáva z novej trasy, ale zo zmeny prevádzkovania úsekov tejto kanalizácie. V súčasnosti je stoka DCS02 a stoka S celá prevádzkovaná ako cestná kanalizácia. Z rekognoskácii v teréne vyplýva, že tieto stoky sú zanesené a pôvodný výtok DCS02 do Strieborného jazera nefunkčný (pozri časť III.1) a teda sa dá povedať, že od vybudovania neboli čistené, pričom sú do nich zaústené dažďové vody z mestskej zástavby. Návrh v genereli pozostáva z prevzatia stoky DCS02 do prevádzky mesta od napojenia stoky O (z mestskej zástavby) po vyústenie do Strieborného jazera. Rovnako aj stoky S od napojenia sa stoky SB (mestská zástavba na Šafárikovej ulici) po vyústenie sa do Labutieho jazera. Ak by toto riešenie narazilo na odpor súčasného prevádzkovateľa cestnej kanalizácie, tak treba žiadať tohto prevádzkovateľa o prečistenie a úpravy na tejto kanalizácii (pozri časť IV.3)

### **Čerpacia stanica dažďových vôd DCSC\_DČS05 (Strieborné jazero)**

Čerpaciu stanicu dažďových vôd navrhujeme na Striebornom jazere s približným čerpacím výkonom 150,0 l/s ako protipovodňovú ochranu. Táto ČS by mala pracovať iba pri zvýšení hladiny a ohrození súkromného majetku v okolí Strieborného jazera. Vodu navrhujeme prečerpávať do výhľadového zberača V ak bude postavený, či už v jednej alebo druhej alternatíve.

### IV.3 MIESTA ODPORÚČANÝCH ÚPRAV

Miesta odporúčaných úprav sme označili v prílohe č.3 – Situácia. Popis jednotlivých miest a navrhovaných úprav nasleduje v tejto časti.

#### I. Jazero Pod Malým Bielom a priemyselné areály

Plánovaná výstavba priemyselných objektov pri diaľnici je problémom z hľadiska odvádzania dažďových vôd, pretože sa nachádzajú v území s ílovitými zeminami, kde ani hĺbkových sondách nebola zistená štrková vrstva vhodná na vsakovacie studne, tým pádom musia byť územia odvodnené povrchovým odtokom. Najbližšie vhodné miesto na vsakovanie je označené v situácii ako I-1 a je to jazero Pod Malým Bielom pri k.ú. Veľký Biel. Miesto jestvujúceho odvodňovacieho melioračného kanála za diaľnicou, kde opúšťa územie mesta Senec do k.ú. Malý Biel sme označili ako I-2. Do tohto miesta v súčasnosti idú všetky dažďové vody z polí z okolia. Priemyselné areály navrhované okolo miesta I-2 musia byť zaústené do melioračného kanála v škrtenom prietoku v maximálnom povolenom odtoku, čím by sa mal zlepšiť súčasný stav v melioračnom kanáli, ktorý prechádza obcou Veľký Biel. Jedná sa o problematický kanál (býva vylievajú do obce) a je treba jednat v súčinnosti s obcou Veľký Biel a Hydromeliorácií š.p. (majiteľ melioračného kanála), ktorý si určí svoje podmienky zaústenia do tohto kanála (prečistenie a úpravu). Týmto sa zabezpečí povolený odtok z územia, ale nezabezpečí sa vhodný recipient. Preto v jazere Pod Malým Bielom - mieste označenom ako I-1 je treba pre každý priemyselný areál postupne ako sa budú budovať v alikvótnej časti odkupovať a rozširovať toto jazierko so vsakovaním. Ako vsakovacia časť jazera Pod Malým Bielom bude rátané iba dno s koeficientom vsaku  $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  a s minimálnou vodnou hladinou na úrovni 124,20m.n.m. (s maximálnou cca 1,0m naviac).

Tu je potrebné upozorniť, že zároveň je potrebné aj prepočítať a myslíme si, že aj zvýšiť prietocnú kapacitu rigola v úseku od diaľnice až po jazierko. Zvýšenie prietocného profilu v zastavanej časti odporúčame vytvorením otvoreného obdĺžnikového profilu s možnosťou nájazdu malej mechanizácie na čistenie melioračného kanála. Pravidelným čistením kanála sa odstráni možná vegetácia a tým zvýši rýchlosť v melioračnom kanáli, čím ostane prietoknosť kanála na úrovni výpočtových hodnôt.

Taktiež nezanedbateľnou skutočnosťou je zároveň aj uvažovanie bezpečnostného prelivu z jazera Pod Malým Bielom smerom do Strieborného jazera alebo do toku Čierna voda.

#### II. Dažďová kanalizácia z priemyselných areálov

Jestvujúca dažďová kanalizácia z priemyselných areálov so súkromným prevádzkovateľom je v súčasnosti preťažená. Naviac je reálne podozrenie, že počas zrážok prečerpávajú dažďové vody aj do splaškovej kanalizácie, ktorá ide v súbehu s dažďovou. Posledný úsek dažďovej kanalizácie pred čerpacou stanicou SCSC\_DČS02 (označenie miesta II-1) je úsek s menším sklonom a pri preťažení dažďového systému sa zavzdúva a vznikajú problémy po celej trase kanalizácie, ale v hlavne v mieste označenom ako II-2. Miesto označené ako II-3 je miestom, ktoré je kľúčové k riešeniu týchto problémov. Navrhujeme zaústiť dažďové vody z týchto priemyselných areálov (jestvujúcich aj navrhovaných) do navrhovaného zberača „V“, ktorý je v týchto miestach už jestvujúci v podobe odvodňovacieho cestného rigola. Recipient týchto dažďových vôd by malo byť dočasne jazero Pod Malým Bielom (riešenie rovnaké ako pre miesta I. - pozri predošlú časť) ku ktorému sa musí vybudovať zberač „V“ až po vodný tok Čierna voda.

#### III. Cestný rigol DCS02 a DCS02-1

Jestvujúci stav týchto cestných rigolov je popísaný v časti III.1 Stoková sieť a návrh prebrania časti tohto systému do prevádzky mesta v časti IV.2 Návrh nových trás dažďovej

kanalizácie – cestná kanalizácia. Zaústenie do recipientu Strieborného jazera je označené ako miesto III-1 a výustný objekt zatrubnenej časti stoky DCS02 je označený ako miesto III-2. Medzi týmito dvoma miestami navrhujeme rekonštruovať cestný rigol DCS02 podľa nasledovných bodov:

- Vyčistiť rigol a urobiť na ňom úpravu cestného rigola so žľabovou tvarovkou TBM na dne v sklone do recipientu, čím bude lepšie čistiteľný.
- Vytvoriť retenčnú a vsakovaciu nádrž s prečistením (usadzovacou časťou) dažďových vôd pred zaústením sa do recipientu.
- Vyčistiť súčasný výtok do recipientu s potrebnými úpravami a na odtoku z retenčnej nádrže osadiť škrtiaci objekt s maximálnym garantovaným prietokom. Presná veľkosť škrteneho prietoku sa určí výpočtom a po rokovaní s dotknutými stranami v ďalších stupňoch PD, lebo sa jedná o zložitejší problém.

Miesta označené ako III-3 a III-4 sú problémové miesta, kde sa začínajú zatrubnené časti cestného rigola DCS02-1 potrubím DN1000 popod hasičskú zbrojnicu a priepust popod cestu DN800. Jedná sa o zanesené miesta, ktoré treba pravidelne kontrolovať a čistiť, lebo do týchto miest je zvedená všetka dažďová voda z polí severne od cesty I/61 a východne od Pivničnej ulice ako aj z obytnej zóny nazvanej „Senec - Malý Biel“. Taktiež by bolo vhodné upraviť dno cestného rigola pomocou tvarovky TBM pre zľahčenie odtoku a čistiteľnosti rigola a vybudovať retenčnú nádrž pri čerpacej stanici pohonných hmôt kvôli dažďovým vodám z polí a nových ulíc kolmých na Pivničnú ulicu. Po vybudovaní navrhovaného zberača „V“ a retenčnej nádrže pri čerpacej stanici pohonných hmôt sa týmto jestvujúcim odtokovým úsekom zníži prítokové množstvo.

#### IV. Povodie stoky O

Jestvujúci stav na povodí stoky O je popísaný v časti III.1 Stoková sieť. Miesto IV-1 je označené pri zaústení stoky O do stoky DCS02, kde navrhujeme vybudovať malú retenčnú nádrž so škrtovým odtokom a prelivnou hranou, čím znížime prítok dažďových vôd do stoky DCS02 a tým ju odľahčíme. V mieste označenom ako IV-2 navrhujeme urobiť bližší kamerový monitoring možného prepojenia povodia stoky O na DCS02. V mieste IV-3 tzv. zhybky na potrubí stoky O je potrebné urobiť obojstranne čistiteľnú a kontrolovateľnú šachtu s možným bezpečnostným prelivom ponad potrubie plynu. Je to miesto, ktoré treba pravidelne kontrolovať a čistiť. Taktiež navrhujeme prečistiť stoku DCS02 v celej dĺžke (spolu s prítokovými stokami) od nánosov, čím sa zvýši jej kapacita prijať dažďové vody.

#### V. Zaústenie mestskej časti stoky MA do časti BVS a.s.

Jedná sa o problematické miesto popísané v časti III.1 Stoková sieť. Jediné možné riešenie je vybudovať zdvihaciu čerpaciu stanicu dažďových vôd SCSC\_DČS06 na konci mestskej časti stoky MA s výkonom cca 600,0l/s, čo však treba overiť pri ďalších stupňoch PD podrobnejším výpočtom pri započítaní retenčnej schopnosti stoky. Zmenšenie ČS sa dá dosiahnuť aj vybudovaním ďalších prídavných retencií na stoke MA.

#### VI. Jazero priemyselná

Jazero na Priemyselnej ulici (pri areáli Slávia) je treba vyčistiť. Keďže bočné brehy sú stabilizované kameňom, tak stačí vyčistiť dno od nánosov. Taktiež by bolo vhodné sa zamyslieť nad úpravou vyústenia dažďovej kanalizácie do jazierka („čistiaci úsek“ pozri časť IV.1), čím sa zlepši čistenie dažďových vôd a uľahčí sa čistenie jazierka v budúcnosti. Taktiež z majetkoprávného a prevádzkového hľadiska je potrebné spraviť činnosti, ktoré budú akceptovať, že jazierko má protipovodňový charakter a slúži pre odvádzanie vôd z priľahlých komunikácií mesta.

## VII. Parkovisko na Hurbanovej ulici

Parkovisko na Hurbanovej ulici sa nachádza za vnútroblokom bytového domu. Je pravidelne zatápané na stoke NH, čo je zapríčinené dvoma spolupôsobiacimi faktormi. Prvým je zavzdúvanie zberača N počas dažďov a tým pádom zmenšenie schopnosti odvieť dažďové vody stoky NH. Druhým faktorom je malá dimenzia stoky NH na odvodňovanú plochu. Pomôcť môže iba vybudovanie dodatočnej retencie pri stoke NH za ORL a prípadným vsakovaním dažďových vôd po podzemí.

## VIII. Parkovisko na Vodnej ulici

Podobný problém ako v mieste označenom VII je na Vodnej ulici na stoke NJ-3 DN250. Plošne veľké parkovisko a veľká plocha komunikácie, z ktorých rýchlo odtečie množstvo vody do najnižšieho miesta, ktoré sa zaplaví (aj rodinné domy), keďže stoka NJ-3 má malý profil. Toto sa dá vyriešiť dodatočným zvýšením vsakovacej plochy s vybudovaním dodatočnej retencie.

V súčasnosti totiž samotné parkovisko má len malú vsakovaciu šachtu, dokonca neprepojenú na stoku NJ-3.

## IX. Odvodňovací rigol na Robotníckej

Lokálne najnižšie miesto s nedostatočnou retenciou dažďových vôd, s pomalým odtokom, so škrtiacim úsekom, toto miesto je rovnako ako v VII a VIII označené ako IX. Tu sa jedná o zaústenie cestného rigola do priepustu s osadenými hrablicami = čistiace kusom. Dodatočnú retenciu nie je kde vybudovať. Jediné, čo v súčasnosti pomáha je, že počas prudkých dažďov je odtok do priepustu čistený vlastníkom priľahlej nehnuteľnosti. Riešenie je v zmenení priepustu na žľab a v rekonštrukcii (zväčšení plochy) vtokových hrabíc.

## X. Križovatka ulíc Tehelná a Fraňa Kráľa

Miesto označené ako X je miestom navrhovanej retenčnej nádrže pozri prílohu č.8 „Otvorená retenčná nádrž, vzor vyhotovenia“. Vybudovaním tejto dodatočnej retencie sa zlepšia odtokové podmienky do Labutieho jazierka, lebo sa čiastočne v čase privalových dažďov zníži prietok dažďových vôd cestným rigolom a nebude sa tak zavzdúvať tento rigol pred priepustami na ulici Fraňa Kráľa. V súčasnosti síce sú zväčšené priepusty pri vjazdoch do domov, avšak nezväčšil sa pozdĺžny sklon dna rigola, ktorý je v danom úseku nulový, a tak je potrebné vytvoriť v určitom čase „hydraulický sklon“ hladiny vody povoleným zavzduťím vody v retenčnej nádrži = suchom poldri. Tento navrhujeme ako mierne prehĺbenú trávnatú plochu s výsadbou stromov, kríkov a vytvorením „občas zatápaného“ parčíku na max. 15 minút.

## XI. Stoka R

Stoka R v mieste vyústenia do Labutieho jazera označenom ako XI-1 je preťažená na 340% a v mieste spojenia stôk R a RB na cca 900%. Zlepšenie stavu by mohlo byť zväčšenie stoky na minimálne DN600 od miesta ORL označeného ako XI-2 až po vyústenie do Labutieho jazera. To však zvýši potrebu aktuálneho retenčného objemu a vsakovacej plochy Labutieho jazera (pozri bod XII). Stoka R bola vybudovaná ako dažďová cestná kanalizácia DN300 (čiže počítalo sa len s plochami komunikácií), do ktorej sa protiprávne zaústili všetky dažďové vody oblasti a bez retencie (všetky strechy a spevnené plochy). Riešením je vybudovať pri bytových domoch na ulici Jozefa Murgaša dodatočné retenčné nádrže a vytvoriť „škrtový“ odtok dažďových vôd do preťaženej stoky R. Taktiež prípojky z rodinných domov, ktoré sú napojené do dažďovej kanalizácie musia mať zabezpečenú retenciu minimálne 3,0m<sup>3</sup> so škrtiacim objektom na odtoku, alebo budú spolufinancovať retenciu v nižších úsekoch.



## XII. Zaústenie potrubí do Labutieho jazera

V mieste označenom ako XII bola spracovaná príloha č.7 „Objekty odvodnenia, vzory vyhotovenia - úprava vyústenia dažďovej kanalizácie do jazierka“ (pozri popis v časti IV.1). Týmto spôsobom navrhujeme upraviť všetky vyústenia do Labutieho jazera (okrem stoky T, ktorá je nefunkčná), čím sa zabezpečí menšie zanášanie jazera a ľahšie čistenie. Taktiež navrhujeme častejšie prečistiť dno a svahy Labutieho jazera a rozšíriť brehy (predĺžiť brehovú čiaru) Labutieho jazera nepravidelným pôdorysným tvarom. V súčasnosti totiž odtokové pomery poukazujú skôr prevažne na bočný odtok z jazera cez svahy jazera a nie až tak na dnový odtok. Totiž pri jestvujúcej ploche jazera 4400m<sup>2</sup> a s predpokladaným koeficientom priepustu na minimálne  $k_f=1.10^{-4}$  by malo dnom odtekať omnoho väčšie množstvo vody, ako reálne priteká z troch bodových prítokov. Čiže hladina vody v jazere sa pri privalových krátkodobých dažďoch by skoro vôbec nemala zvýšiť. Zvýšenie väčšinou nastáva až pri dlhodobých zvýšených stavoch podzemných vôd, pričom chcem upozorniť na skutočnosť, že predpokladáme väčší prítok v podpovrchových vrstvách smerom z kopcov s nepriepustným podložím, ako je aktuálny prítok dažďových vôd z troch smerov do jazera.

Zároveň je pri navrhovaní úprav a možného výpočtu zvýšenia retenčného objemu jazera mať na zreteli zvláštnosť geologickej skladby okolitého územia, popisovanú na str.5 Generelu a nižšie popisovaný bod XIII. Generelu

Súčasný prítok dažďových vôd a plochy vtekajúce z jednotlivých oblastí sú popisované v prílohe „hydrotechnické výpočty“.

## XIII. Prepoj medzi stokou S a zberačom N

Miesto označené ako XIII je miesto, kde navrhujeme vybudovať prepoj DN400 s uzáverom medzi stokou S a koncom zberača N. Dôvodom tohto prepoja sú problémy v Labutí jazere pri dlhotrvajúcich dažďoch. Pri týchto dažďoch stúpa voda v jazere, zavzdúva sa stoka S, ale čerpacia stanica SCSC\_DČS01 stíha prečerpávať dažďové vody a nezavzdúva zberač N. Vtedy sa otvorí prepoj a pomôže sa odľahčiť Labutie jazero, čo bude fungovať **ako protipovodňová ochrana Labutieho jazera**. Je potrebné však upozorniť, že daný prepoj z dôvodu výškových pomerov dna potrubia musí byť stále uzavretý a môže sa otvoriť, len ak v meste Senec neprší alebo je dážď na minimálnej úrovni a zároveň čerpacia stanica SCSC\_DČS01 s kapacitou 900,0 l/s v aktuálnom čase dokáže odčerpávať pritekajúce vody. Z toho dôvodu tento uzáver môže byť otvorený len v spolupráci so zástupcami BVS a.s., ktorí sú zodpovední za prevádzku kanalizácie v majetku BVS a.s.

## XIV. Suchý polder z polí pri Robotníckej

V mieste označenom ako XIV je v súčasnosti lokálne najnižšie miesto z polí nad zástavbou. V tomto mieste pravidelne vytápa nehnuteľnosti. Navrhujeme vybudovať pozdĺž hrany zástavby (nad plotami) od polí rigol s tvarovkou TBM na dne (pozri časť IV.1) a v najnižšom mieste vybudovať suchý polder (pozri prílohu č.8 Otvorená retenčná nádrž, vzor vyhotovenia). Odtok z poldra sa zabezpečí škrtiacim objektom s garantovaným maximálnym prietokom a s potrubným priepustom cez zatápanú nehnuteľnosť. Toto potrubie priepustu sa môže vyústiť do jestvujúcej dažďovej kanalizácie na Vinohradníckej ulici, alebo do navrhovaného odvodnenia pozdĺž hornej časti Vinohradníckej ulice. Je treba zabezpečiť aby pole bolo orané rovnobežne s vrstevnicami, teda aby sa orbou nevytvárali malé rigolčeky kolmo na svah. Možnou komplikáciou je, že tieto úpravy na poliach sú na súkromných pozemkoch poľnohospodárov, ktorí nemajú financie na spomínané úpravy a zároveň nie sú donútení riešiť žiadne opatrenia. Tieto opatrenia si vo všeobecnosti majú vyrábať obyvatelia alebo investori, ktorí si postavili alebo chcú postaviť domy v najnižších územiach terénnych priehlbín.

#### XV. Križovatka Vinohradníckej a Alexandra Dubčeka

Miesto označené ako XV je miesto (nad oblasťou nazývanou Bautech) s dažďovým betónovým odvodňovacím žľabom zaústeným do splaškovej kanalizácie. Toto miesto navrhujeme odvodniť na druhú stranu Vinohradníckej ulice, kde navrhujeme vybudovať zberný rigol dažďových vôd z polí do miesta označeného XVI.

Táto príľahlá oblasť je tiež určená na výstavbu, takže výhľadové riešenie musí byť navrhnuté v zmysle všeobecných podmienok v Genereli, v súčasnosti je možné vyriešiť retenciu suchým poldrom ako v prílohe 08. „Otvorená retenčná nádrž, vzor vyhotovenia“

#### XVI. Suchý polder pri Novej tehelni

V tomto mieste navrhujeme vybudovať suchý polder (podobný ako v prílohe č.8 Otvorená retenčná nádrž, vzor vyhotovenia) s objemom cca 325m<sup>3</sup>, čo sa musí preveriť výpočtom pri konkrétnom návrhu pri ďalších stupňoch dokumentácie. Odtok z poldru sa zabezpečí škrtiacim objektom s garantovaným maximálnym prietokom, kde do odtoku treba zahrnúť všetky oblasti zaústené (aj výhľadovo) do tohto poldra. Taktiež je treba zabezpečiť, aby pole bolo orané rovnobežne s vrstevnicami, teda aby sa orbou nevytvárali malé rigolčeky kolmo na svah.

#### XVII. Úprava poľnej cesty nad Novou tehelňou

Miesto označené ako XVII je potenciálne nebezpečné, lebo sa jedná o poľnú cestu v lokálne najnižšom mieste, kde sa pri prívalových zrážkach vymeliť rigol a voda „zhučí“ do záhradkárskej oblasti alebo do miesta označeného XVI.. Preto v tomto mieste navrhujeme urobiť mierne navýšenie terénu tak, aby boli vody odvedené od poľnej cesty do otvoreného poľa, kým bude vybudovaná navrhovaná ochrana mestskej zástavby pred prívalovými vodami z polí.

### **IV.4 ODPORÚČANÉ ÚPRAVY PRE KAŽDÚ LOKALITU OSOBITNE**

Jednotlivé lokality ohraničené podľa pripravovaného ÚPN s vypočítanými hydrotechnickými parametrami sú uvedené v prílohe č.4 Hydrotechnické situácie a v prílohe č.10 Hydrotechnické výpočty. Tu uvedieme iba špecifické podmienky pre každú lokalitu s pripomenutím dôležitých faktov. Podmienky návrhu odvedenia dažďových vôd sú uvedené časti II.5.

V lokalitách s vhodnými podmienkami na retenciu so vsakovaním treba napriek tomu trvať so zaústením (aj keď len výhľadovo) povoleného odtoku do zberača, ak je to technicky možné a je už vybudovaný. Pri návrhu málokedy je istý „vhodný“ prevádzkovateľ dažďovej kanalizácie a pri nevhodnom prevádzkovaní vsakovania a jeho znečistení nie je zaručené dostatočné vsakovanie a preto vsakovanie povoľovať iba ako dočasné riešenie, kým nie je zberač vybudovaný. Toto riešenie taktiež zabezpečí bezpečnostný preliv zo vsakovacej retencie do zberača.

Pri návrhu odvedenia dažďových vôd lokalít je treba počítať a akceptovať odvedenie dažďových vôd v povolenom „škrtenom“ odtoku z lokalít umiestnených vyššie na povodí. Množstvá dažďových vôd, ktoré treba odvieť v povolenom odtoku z lokalít umiestnených vyššie na povodí uvádzame v popise v hydrotechnickej situácii a v popise nižšie v Genereli.

Navrhované hlavné zberače cez územia je potrebné budovať aj v prípade vhodného vsakovania v danej oblasti ako bezpečnostný preliv = protipovodňová ochrana voči zatopeniu vnútornými dažďovými vodami jednotlivých oblastí.

### **Lokality určené pre bývanie**

#### **B.1**

Lokalita B.1 je v súčasnosti rozostavaná s názvom „Senec - Malý Biel“, kde sú čiastočne vybudované inžinierske siete a komunikácie. Lokalita je bez riešenia odvedenia dažďových vôd a preto dažďové vody tečú po komunikáciách lokality smerom k ceste III/5073. Popri ceste III/5073 (na opačnej strane jestvujúcej zástavby) sa má navrhovať občianska vybavenosť a je nevyhnutné presvedčiť investora, aby v rámci tejto občianskej vybavenosti vybudoval retencie so škrteným odtokom podľa tohto generelu aj pre oblasť, kde odvedenie dažďových vôd sa neriešilo, lebo reálne táto voda mu do územia pritečie. Jedná sa o potenciálne nebezpečnú situáciu, lebo ak sa odvedenie dažďových vôd nebude riešiť, tak dažďová voda bude tiecť nižšie položenej oblasti (južne od cesty III/5037), ktorá je určená na bývanie. Taktiež treba pri dočasnom neriešení odvedenia dažďových vôd dbať na zvýšenú pozornosť na zabránenie vtoku dažďových vôd do splaškovej kanalizácie.

#### **B.2**

V rámci tejto lokality je potrebné vybudovať zberač „V“ s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača „V“ zaústiť. Predbežný návrh zberača „V“ v tejto lokalite je DN1000 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 464,0l/s (pri kruhovej križovatke). Lokalita bude pravdepodobne vhodná (južná časť) na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

#### **B.3**

V rámci tejto lokality je potrebné vybudovať zberač „V“ s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača V zaústiť. Predbežný návrh zberača V v tejto lokalite je DN1200 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 543,9l/s (na výstupe z lokality B.2). Súčasťou lokality je dôležité vsakovacie jazero Pod Malým Bielom, ktoré môže byť aj súčasťou zberača „V“. V prípade, ak by chcel investor tejto lokality zastavať výhľadové územie rozšírenia jazera (ohraničenie červenou v situácii) je potrebné si „ustrážiť“ odvodnenie nových priemyselných areálov, ktoré by nemali recipient. V takom prípade je treba sa snažiť o dohodu investora s mestom, keďže priemyselné areály investora v danom čase ešte nemusia mať.

#### **B.4**

V tejto lokalite je potrebné trvať na tom, aby dažďové vody neboli trvalo vyústené do cestného rigola DCS02 (môžu byť dočasne), ale do výhľadového zberača „V“ a treba s tým počítať už pri návrhu odvedenia lokality. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

#### **B.5**

V rámci tejto lokality je potrebné vybudovať zberač „V“ s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača „V“ zaústiť. Predbežný návrh zberača „V“ v tejto lokalite je DN1200 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 697,8l/s (na výstupe z lokality B.3). Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

### B.6 až B.11

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do zberača „V“ a je potrebné dodržať predprípravu v rámci návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality. Cez lokalitu B.9 je potrebné vybudovať zberač „V“ s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača V zaústiť. Predbežný návrh zberača „V“ v tejto lokalite je DN1200 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 741,7l/s (na výstupe z lokality B.5). Na výstupe z lokality B.9 je treba vybudovať podchod popod železniciu v profile DN1400 s návrhovým prietokom 819,0 l/s.

### B.12

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.13 a je potrebné dodržať predprípravu v rámci celkového návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

### B.13

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.15 resp. B.17 (alebo do zberača „V“ v 2.alternatíve) a treba si postrážiť predprípravu v rámci návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

V rámci tejto lokality možno bude potrebné vybudovať zberač V v 2. alternatíve s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača V zaústiť. Predbežný návrh zberača V – 2.alternatíva v tejto lokalite je DN1400 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 859,1l/s.

### B.14

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.15 vlastným prepojom (alebo do zberača V v 2.alternatíve) a je potrebné dodržať predprípravu v rámci návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

V rámci tejto lokality možno bude potrebné vybudovať zberač V v 2. alternatíve s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača „V“ zaústiť. Predbežný návrh zberača V – 2.alternatíva v tejto lokalite je DN1400 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 819,0l/s.

Ak sa mesto rozhodne pre 1. alternatívu zberača „V“, tak je možné uvažovať s odtokom cez územie B.15 do Čiernej vody

### B.15

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do vodného toku Čierna voda (alebo do zberača „V“ v 2.alternatíve) a treba v rámci návrhu vybudovať výustný objekt. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

V rámci tejto lokality možno bude potrebné vybudovať zberač „V“ v 2. alternatíve s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača „V“ zaústiť. Predbežný návrh zberača „V“ – 2.alternatíva v tejto lokalite je DN1400 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 979,1l/s.

Ak sa nebude budovať zberač V - 2.alternatíva, tak treba počítať s návrhovým prietokom na vstupe do lokality z B.12 až B.14 na úrovni 160,1l/s.

### B.16

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.17 vlastným prepojom a je potrebné dodržať predprípravu v rámci návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

### B.17

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do vodného toku Čierna voda a treba v rámci návrhu vybudovať výustný objekt na vodnom toku. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

V rámci tejto lokality bude potrebné počítať z povolenými odtokmi z lokalít nad týmto územím B.16, Š.1 a Š.2 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 34,0l/s.

Zaústenie do toku navrhujeme dodržať aj v prípade vhodného vsakovania ako bezpečnostný preliv = protipovodňová ochrana voči zatopeniu vnútornými dažďovými vodami.

### B.18

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.19 a je potrebné dodržať predprípravu v rámci návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality. V ďalšom stupni projektovej prípravy sa môže zistiť, či výškovo by bolo možné zaústiť oblasť B.18 aj do zberača N.

### B.19

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality Š.6 a je potrebné dodržať predprípravu v rámci návrhu. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

V rámci tejto lokality možno bude potrebné odviešť dažďové vody z lokality B.18 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 20,8l/s.

### B.20 až B.21

Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality. Povolený odtok z lokalít sa nedá nikam zaústiť, ale aspoň bezpečnostný preliv (môže byť aj spádovaním jednej komunikácie) treba zaústiť do poľa, alebo zabezpečiť, aby sa pri zahltení retenčnej nádrže voda preliala do vopred určeného miesta (havarijný retenčný objem), tak aby neohrozila žiadne nehnuteľnosti.

### B.22

Lokalita nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním. Povolený odtok z lokality sa nedá nikam zaústiť, ale aspoň bezpečnostný preliv treba zaústiť do poľa, alebo zabezpečiť, aby sa pri zahltení retenčnej nádrže (môžu byť aj retenčné rigoly a podobne) voda preliala, tak aby neohrozila žiadne nehnuteľnosti.

### B.23

Ako retenčná nádrž bude v lokalite slúžiť jazero Nová tehelňa s vodnou plochou cca 3950m<sup>2</sup> s vodnou hladinou na úrovni 127,40m.n.m. Toto jazero sa nachádza v časti mesta, kde už

nie je možné vsakovanie dažďových vôd do podlažia (preto jazero je potrebné dotovať vodou aby nevyschlo). Jazero Nová teheľňa by malo mať bezpečnostný preliv do cestného rigola a následne do poľa smerom na Blatné (Trnavu). Vsakovanie dažďových vôd by mohlo byť možné pri južnom okraji lokality, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality. V tomto území pri Tehelnej ulici sa navrhuje vsakovať povolený odtok zo všetkých lokalít vtekajúcich do oblasti B.23, čo predstavuje možný problém s majetkoprávnym usporiadaním pozemkov. Už teraz je potrebné túto potrebnú plochu vsakovania (s bezpečnostným prelivom do dažďovej kanalizácie v Tehelnej ulici) od investora vyžiadať (jednanie investora s mestom Senec) pre dodržanie celkového systému odvádzania dažďových vôd z vyšších území.

V rámci návrhu lokality treba zabezpečiť ochranu tohto územia pred vodami z vyššie položených polí, ktoré sa nachádzajú nad oblasťou. Táto ochrana by mala byť zbernými rigolmi alebo vytvorenými zemnými valmi po hornom okraji lokality do suchého poldra so škrtiacim objektom s maximálnym garantovaným prietokom z polí 61,4 l/s.

Taktiež je treba odviesť dažďové vody z lokality B.24 a B.25 v škrtenom prietoku a všetkých lokalít, ktoré budú do nej zaústené s návrhovým prietokom na vstupe pritekajúcich z B.24 a B.25 až 71,7l/s.

#### B.24

Povolený odtok dažďových vôd z lokality bude zaústený do lokality B.23 pomocou vytvarovania napájacej komunikácie a teda s povrchovým odtokom, lebo v záhradkárskej osade sa nepredpokladá vybudovanie systému odvádzania povrchových vôd.. Lokalita nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním.

#### B.25

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.23. V rámci návrhu lokality treba zabezpečiť ochranu tohto územia pred vodami z polí, ktoré sa nachádzajú nad oblasťou. Táto ochrana by mala byť zberným rigolom po hornom okraji lokality a vtokom do suchého poldra so škrtiacim objektom s maximálnym garantovaným odtokom z polí 16,7 l/s. Dočasne kým nebude vybudovaná oblasť Š.9 túto ochranu musí zrealizovať investor oblasti B.25 a majiteľ oblasti Š.9 musí súhlasiť s primeranou ochranou (dočasným zatápaním časti polí) nižších území.

Lokalita B.25 nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním.

Taktiež je treba odviesť dažďové vody z lokality B.26 v škrtenom prietoku a všetkých lokalít, ktoré budú do nej zaústené s návrhovým prietokom na vstupe z B.26 - 43,9l/s.

#### B.26

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.25. V rámci návrhu lokality treba zabezpečiť ochranu tohto územia pred vodami z polí, ktoré sa nachádzajú nad oblasťou. Táto ochrana by mala byť zberným rigolom po hornom okraji lokality do suchého poldra so škrtiacim objektom s maximálnym garantovaným prietokom z polí 16,7 l/s. Dočasne kým nebude vybudovaná oblasť Š.9 túto ochranu musí zrealizovať investor oblasti B.25 a majiteľ oblasti Š.9 musí súhlasiť s primeranou ochranou (dočasným zatápaním časti polí) nižších území.. Lokalita nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním

Taktiež je treba odviesť dažďové vody z lokality B.27 a B.29 v škrtenom prietoku a všetkých lokalít, ktoré budú do nej zaústené s návrhovým prietokom na vstupe z B.26 a B.29 - 37,2l/s.

### B.27

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude zaústený do lokality B.26. Lokalita nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním

### B.29

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.26. V rámci návrhu lokality treba zabezpečiť ochranu tohto územia pred vodami z polí, ktoré sa nachádzajú nad oblasťou. Táto ochrana by mala byť zberným rigolom po hornom okraji lokality do suchého poldra so škrtiacim objektom s maximálnym garantovaným prietokom z polí 14,8 l/s, dočasne kým nebude vybudovaná oblasť B.30. Lokalita nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním

### B.30

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.31. V rámci návrhu lokality treba zabezpečiť ochranu tohto územia pred vodami z polí P.1, ktoré sa nachádzajú nad oblasťou. Táto ochrana by mala byť zberným rigolom po hornom okraji lokality do suchého poldra so škrtiacim objektom s maximálnym garantovaným prietokom z polí 59,1 l/s.

### B.31

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.2 a výhľadového zberača „V“. Lokalita nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním. Taktiež je treba odvieť dažďové vody z lokality B.30 a polí P.1 s návrhovým prietokom na vstupe z B.30 - 73,9 l/s.

### B.32 až B.38

Dažďové vody z lokalít určených na bývanie v priestore Martinský les musia byť zaústené do zberača „U“, ktorý bude budovaný postupne s návrhovým prietokom s načítaním povoleného odtoku všetkých lokalít nad daným miestom. Lokalita asi nie je vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

### ***Lokality určené pre priemysel***

Niektoré lokality určené pre priemysel sú jestvujúce a niektoré sú navrhované v pripravovanom ÚPN. My sme však vypočítali hydrotechnické parametre pre všetky plochy bez rozdielu. Ak zostane jestvujúce riešenie odvádzania dažďových vôd zo stávajúcich lokalít, tak nami navrhované riešenie bude alternatívou, ktorá sa bude dať použiť prípadne v budúcnosti.

### PR.1 až PR.13

Sú lokality určené na priemysel severozápadne od diaľnice. Plánovaná výstavba priemyselných a logistických objektov pri diaľnici je problémom z hľadiska odvádzania dažďových vôd, pretože sa nachádzajú v území s ílovitými zeminami a popis navrhovaného odvádzania dažďových vôd pozri vyššie popis v Genereli časť IV.3 „Miesta odporúčaných úprav - I. jazero Pod Malým Bielom a priemyselné areály“. Odvodnenie navrhujeme do melioračného kanála v k.ú. Veľký Biel, kde musia byť zaústené dažďové vody v škrtenom prietoku v maximálnom povolenom odtoku, čím by sa mal zlepšiť súčasný stav v melioračnom kanáli, ktorý prechádza obcou Veľký Biel. Jedná sa o problematický úsek otvoreného kanála a je treba jednať v súčinnosti s obcou Veľký Biel a Hydromeliorácií š.p.,

ktorý si určí svoje podmienky zaústenia do tohto rigola. Týmto sa zabezpečí povolený odtok z územia, ale nezabezpečí sa vhodný recipient. Preto v jazere Pod Malým Bielom je treba pre každý priemyselný areál postupne ako sa budú budovať v alikvótnej časti odkupovať a rozširovať toto jazierko so vsakovaním. Ako vsakovacia časť jazera Pod Malým Bielom bude rátané iba dno s koeficientom vsaku  $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  a s minimálnou vodnou hladinou na úrovni 124,20m.n.m. (s maximálnou cca 1,0m navyšiac).

Tu je potrebné upozorniť, že zároveň je potrebné aj prepočítať a myslíme si, že aj zvýšiť prietočnú kapacitu rigola v úseku od diaľnice až po jazierko. Zvýšenie prietočného profilu v zastavanej časti odporúčame vytvorením otvoreného obdĺžnikového profilu s možnosťou nájazdu malej mechanizácie na čistenie melioračného kanála. Pravidelným čistením kanála sa odstráni možná vegetácia a tým zvýši rýchlosť v melioračnom kanáli, čím ostane prietoknosť kanála na úrovni výpočtových hodnôt.

Taktiež nezanedbateľnou skutočnosťou je zároveň aj uvažovanie bezpečnostného prelivu z jazera Pod Malým Bielom smerom do Strieborného jazera alebo do toku Čierna voda.

Alternatívne je možné použiť na vsakovanie jazero aj plochy v k.ú. Veľký Biel (opačná strana hranice hydromelioračného kanála), čo však taktiež treba vybudovať v súčinnosti s obcou Veľký Biel a nie je súčasťou nami riešeného územia.

#### PR.14 až PR.16

Jestvujúca dažďová kanalizácia z priemyselných a logistických areálov je súkromná a je v súčasnosti hydraulicky preťažená. To je aj dôvod prečo dažďové vody vypúšťajú niektoré areály čiastočne aj do blízkeho jazierka v k.ú. Malý Biel bližšie k diaľnici, ktoré však na vsakovanie nie je vhodné a vsakuje vlastne do podpovrchovej vrstvy nad ílovým podložím.

Navrhujeme zaústiť dažďové vody z týchto lokalít určených na priemysel do navrhovaného zberača „V“, ktorý je v týchto miestach už jestvujúci v podobe odvodňovacieho rigola. Recipient týchto dažďových vôd by malo byť dočasne jazero, ku ktorému sa musí vybudovať zberač V a po dobudovaní zberača V, bude slúžiť ako recipient vodný tok Čierna voda.

V lokalite PR.15 je potrebné vybudovať zberač „V“ s odvedením dažďových vôd z lokality PR.14 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 164,4l/s (na výstupe z lokality PR.14).

V lokalite PR.16 je potrebné vybudovať zberač „V“ s odvedením dažďových vôd z lokalít PR.14 a PR.15 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 220,2l/s (na výstupe z lokality PR.15).

#### PR.17

Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu odvodnenia lokality. Aj tak treba požadovať zaústenie odtoku z retenčných nádrží v škrtenom prietoku do zberača N (ktorý bude v prípade potreby slúžiť ako bezpečnostný preliv). Časť stoky v hlavnej prístupovej komunikácii je už vybudovaná a je zaústená do zberača N.

#### PR.18 až PR.20

Tieto lokality sú v priestore Červený majer severne od diaľnice a nachádzajú sa v území s ílovitými zeminami, kde nie je možné vsakovanie do podzemných vrstiev. Preto sme navrhli zberač U, ktorý bude zaústený do Stoličného potoka pod obcou Blatné (pozri časť IV.2 „Návrh nových trás dažďovej kanalizácie – zberač U“). Do tohto zberača budú zaústené dažďové vody z lokalít v škrtenom množstve s garantovaným maximálnym prietokom.

V rámci prvej z týchto lokalít, ktorá sa bude riešiť sa bude musieť tento zberač U vybudovať a potom sa po dohode odovzdá mestu do vlastníctva, alebo sa podľa vopred daných podmienok odkúpi napojenie na tento zberač U.



### ***Lokality určené pre občiansku vybavenosť***

#### **OV.1**

Povolený odtok dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do lokality B.2 – zberača „V“ a je potrebné dodržať predprípravu v rámci návrhu. Lokalita neje pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním.

#### **OV.2**

Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu lokality. Povolený odtok z lokality sa nedá nikam zaústiť, ale aspoň bezpečnostný preliv treba zaústiť do poľa, alebo zabezpečiť, aby sa pri zahľtení retenčnej nádrže voda preliala, tak aby neohrozila žiadne nehnuteľnosti (radšej prespádovať komunikáciu ako preliv do príľahlého poľa)

#### **OV.3**

Lokalita pravdepodobne nebude vhodná na využitie retencie so vsakovaním. Povolený odtok z lokality sa nedá nikam zaústiť, ale aspoň bezpečnostný preliv treba zaústiť do poľa, alebo zabezpečiť do povrchových rigolov na stranu, ktorá neohrozí mesto.

### ***Lokality určené pre šport a rekreáciu***

#### **Š.1 a Š.2**

Povolený odtok dažďových vôd navrhujeme zaústiť do kanalizácie lokality B.17 alebo do zberača „V“ v 1. alternatíve. Lokality budú pravdepodobne vhodné na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

#### **Š.3**

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude výhľadovo zaústený do vodného toku Čierna voda (alebo do zberača V v 1.alternatíve) a treba v rámci návrhu vybudovať výustný objekt. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

V rámci tejto lokality možno bude potrebné „krajom“ vybudovať zberač „V“ v 1. alternatíve s načítaním povolených odtokov z lokalít nad týmto územím, ktoré sa musia do zberača „V“ zaústiť. Predbežný návrh zberača V – 1.alternatíva v tejto lokalite je DN1600 s návrhovým prietokom na vstupe do lokality 971,2l/s.

Chcem upozorniť na skutočnosť, že sa v rámci tejto lokality musí ponechať koridor na výstavbu zberača „V“, aj keby sa oblasť odvodnila priamo do toku Čierna voda mimo zberača „V“.

#### **Š.4**

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude zaústený (aspoň ako bezpečnostný preliv) priamo do vodného toku Čierna voda a v rámci návrhu treba vybudovať výustný objekt. Lokalita bude pravdepodobne vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

#### **Š.5**

Povolený odtok dažďových vôd z lokality bude zaústený priamo do vodného toku Čierna voda a v rámci návrhu treba vybudovať výustný objekt. Lokalita bude pravdepodobne aj

vhodná na využitie retencie so vsakovaním, čo treba potvrdiť vsakovacími pokusmi a výpočtom pri návrhu obytnej lokality.

Taktiež je treba odvieť dažďové vody z lokality Š6 v škrtenom množstve s návrhovým prietokom na vstupe z Š.6 - 37,4l/s.

### Š.7

Povolený odtok z dažďových vôd z lokality bude ako bezpečnostný preliv zaústnený do Hlbokého jazera. Lokalita bude je vhodná na využitie retencie so vsakovaním.

### Š.8

Lokalita je vhodná na využitie retencie so vsakovaním. Povolený odtok z lokality sa nedá nikam zaústiť, ale aspoň bezpečnostný preliv treba zaústiť do poľa, alebo zabezpečiť, aby sa pri zahlítení retenčnej nádrže voda preliala, tak aby neohrozila žiadne nehnuteľnosti.

## **Územia polí**

### P.1 až P.3

V rámci návrhu lokalít pod týmito plochami polí treba zabezpečiť ochranu území. Táto ochrana by mala byť zbernými rigolmi pri dolnom okraji poľa do suchého poldra so škrtiacim objektom s maximálnym garantovaným prietokom.

## **V. ČASOVÝ HARMONOGRAM PLNENIA CIEĽOV A URČENIE FINANČNÝCH POŽIADAVIEK**

Časový harmonogram sa dá rozdeliť na dve navzájom oddelené skupiny, ktoré sa dajú riešiť osobitne (paralelne):

- Systémové opatrenia (pozri časť II.5)
- Úpravy na jestvujúcom systéme odvádzania dažďových vôd

### **V.1 SYSTÉMOVÉ OPATRENIA**

Pod pojmom systémové opatrenia myslíme súhrn prijatých dokumentov, všeobecne záväzných nariadení (VZN), auditov a zmlúv, ktoré zlepšia podmienky na prevádzkovanie jestvujúceho systému odvádzania dažďových vôd v meste a zároveň určia podmienky ďalšieho rozširovania mesta. Podľa dôležitosti sú systémové opatrenia nasledovné:

1. Schváliť tento generel ako územno-plánovací podklad rozvoja systému odvádzania dažďových vôd v meste Senec podľa stavebného zákona č.50/1976 Zb.
2. Spracovať a odsúhlasiť finančný a právny audit odvodňovacieho systému mesta Senec, ktorý podrobne a kriticky preskúma jestvujúci stav z hľadiska platieb obyvateľstva v meste Senec za odvádzanie dažďových vôd. Audit zistí prípadné neoprávnené vyrubovanie poplatkov, alebo zanedbanie platieb za odvod dažďových vôd. Navrhne reálne opatrenia na nápravu, čím by mesto malo získať prostriedky na prevádzkovanie odvodňovacieho systému mesta.
3. Spracovať a odsúhlasiť prevádzkový poriadok odvodňovacieho systému mesta Senec v rámci ktorého sa ešte detailnejšie zistí prevádzkový stav a urobí sa kamerový monitoring na problematických miestach. Taktiež sa vyčlenia pracovníci na prevádzkovanie tohto systému podľa prevádzkového poriadku.

4. Aktualizovať povodňový plán záchranných prác mesta Senec v súlade so zákonom č.7/2010 Z.z. o ochrane pred povodňami, v súlade s týmto generelom a s ÚPN mesta spolu s mapou ohrozených území záplavami.

5. Prijíť všeobecne záväzné nariadenia v súlade s časťou II.5 o ochrane splaškovej kanalizácie, ale taktiež aj:

- Oranie polí umiestnených nad lokalitami určenými na bývanie alebo občianskou vybavenosťou musia byť orané rovnobežne s vrstevnicami (nesmú byť orané kolmo na svah).
- Majiteľ územia, ktoré je vyššie na povodí a z neho dažďové vody stekajú nižšie do územia musí umožniť a strpieť potrebné úpravy na odvedení dažďových vôd prevádzkovateľovi alebo stavebníkovi nižšej lokality, ak budú v súlade s týmto generelom.

6. Komunikovať a jednať s BVS a.s. o odovzdaní do prevádzky (poprípade aj majetku) viac stôk mestskej dažďovej kanalizácie, pretože BVS a.s. je najlepšie vybavená personálne (odborne) aj technicky na prevádzkovanie kanalizačného systému a čerpacích staníc a už dôležitú časť dažďovej kanalizácie v meste Senec prevádzkuje.

7. Jednať s prevádzkovateľom cestnej kanalizácie o zmene prevádzkovateľa v úsekoch mimoriadne dôležitých pre mesto, ktoré sme navrhli a vyznačili v tomto genereli.

## **V.2 ÚPRAVY NA JESTVUJÚCOM ODVODNENÍ**

Úpravy na jestvujúcom systéme odvádzania dažďových vôd sú fyzické zásahy do jestvujúceho stavu s cieľom zlepšiť odvádzanie dažďových vôd. Podľa dôležitosti sa dajú zoradiť (pozri časť IV.3):

1. Návrh a vybudovanie čerpacej stanice dažďových vôd SCSC\_DČS06 na stoke MA.
2. Návrh a realizácia úprav na cestnom rigole DCS02 a DCS02-1 a ich prečistenie od nánosov, ako aj regulované vyústenie prečistených vôd do Strieborného jazera.
3. Návrh a realizácia úprav na Labuťom jazere a na jazere priemyselná (Slávia), ktoré sa prečistia a navrhnu úpravy (čistiace úseky) na vyústení dažďových kanalizácií do jazier. Pri úpravách Labutieho jazera odporúčame zväčšiť vsakovaciu plochu svahov.
5. Návrh a realizácia úprav, ktoré sú v zástavbe mesta bez budúcich investorov, ako napr. úprava parkoviska na Hurbanovej ulici, parkoviska na Vodnej ulici, odvodňovacieho rigola na Robotníckej, novej retenčnej nádrže na križovatke ulíc Tehelná a Fraňa Krála, úprava poľnej cesty nad Novou tehelnou, retenčná nádrž na stoke O alebo výstavby suchého poldra z polí pri Robotníckej ulici.
6. Návrh a realizácia prepoja s uzáverom medzi stoku S a zberačom N
7. Zväčšenie dimenzie stoky R a vybudovanie retenčných nádrží pri bytových domoch.
8. Snažiť sa zmeniť zaústenie dažďových vôd z jestvujúcich priemyselných areálov okolo diaľnice v súlade s časťou IV.3. V súčinnosti s obcou Veľký Biel a Hydromelioráciami š.p. zväčšiť prietokný profil hydromelioračného kanála vedeného do jazera Pod Malým Bielom.

## **V.3 FINANČNÉ POŽIADAVKY**

Finančné požiadavky uvádzame v nasledovnej tabuľke iba ako orientačné a je potrebné si ich pre každú oblasť osobitne vypočítať.

NÁZOV ÚPRAVY	MERNÁ JEDNOTKA	CENA/M.J. [EUR]
ÚPRAVA RETENČNÉHO RIGOLA ŠÍRKY 8,0m	m	400-600
KANALIZÁCIA - POTRUBIE ŽB DN300-500	m	300-500
OTVORENÁ RETENČNÁ NÁDRŽ / SUCHÝ POLDER	m3	200
OTVORENÁ VSAKOVACO - RETENČNÁ NÁDRŽ	m3	300
PODZEMNÁ RETENČNÁ NÁDRŽ	m3	300-350
ČERPACIA STANICA DAŽĎOVÝCH VÔD S ČERP. VÝKONOM 10-30l/s	ks	66 000

## VI. ZÁVER

Mesto Senec by malo byť garantom správneho odvádzania dažďových vôd z území a v súčinnosti s investormi by malo vzniknuté problémy riešiť. Zároveň nezastupiteľnú úlohu budú mať dotknuté orgány a organizácie, hlavne BVS a.s., SVP š.p., Hydromeliorácie š.p. a okresný úrad v Senci. Mesto začalo systematicky riešiť pôvodnú situáciu odvádzania dažďových vôd, ktorá je v mnohých úsekoch (hlavne v majetku mesta a regionálnych ciest) v zlom technickom a prevádzkovom stave. Taktiež mesto Senec postupne začína riešiť aj detailné zisťovanie stavu jednotlivých stôk, pri ktorých sa zisťujú potrebné prevádzkové náklady a investície na možné opravy a riešenia havarijných stavov.

Tento generel dažďovej kanalizácie v meste Senec má dať návod a určiť spôsoby, ako predchádzať možným problémom. Taktiež je nevyhnutné správne prevádzkovať dažďovú kanalizáciu podľa už vypracovaného alebo len pripravovaného prevádzkového poriadku. V rámci prevádzkovania treba kanalizáciu pravidelne kontrolovať a zistené chyby odstraňovať a prípadne potrubia priebežne prečisťovať.

Na záver by sme ešte chceli spomenúť, že pri kvalitnom prevádzkovaní a plánovaní finančných nákladov na rekonštrukcie dažďovej kanalizácie, trvalom podrobnejšom zisťovaní jestvujúceho stavu systému kanalizácie a vyriešení odvádzania dažďových vôd, budú prevádzkové náklady oproti súčasnosti ešte nižšie a bude aj menej havarijných stavov, ktoré nepriaznivo vplyvajú na kvalitu života obyvateľov v meste.

**GRAFICKÁ ČASŤ** generelu dažďovej kanalizácie pozostáva:

### 2 PREHLADNÁ SITUÁCIA

- 3** SITUÁCIE
- 4** HYDROTECHNICKÉ SITUÁCIE
- 5** POZDĹŽNE PROFILY
- 6** PRIEČNE REZY, vzory vyhotovenia
- 7** OBJEKTY ODVODNENIA, vzory vyhotovenia
- 8** OTVORENÁ RETENČNÁ NÁDRŽ, vzor vyhotovenia
- 9** PRIETOKOVÁ SCHÉMA
- 10** HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

Dátum: máj 2015

Vypracovali: Ing. Michal Kyselička  
Ing. Ján Heriban