

**ODVÁDZANIE DAŽĎOVÝCH VÔD
V MESTSKEJ ČASTI BRATISLAVA – VAJNORY
TECHNICKÁ ŠTÚDIA**

**3. NÁVRH ODVÁDZANIA
DAŽĎOVÝCH VÔD**

TEXTOVÁ ČASŤ

Spracovateľ : PROJVODA s.r.o, Cyprichova 22, 831 54 BRATISLAVA
Objednávateľ: MESTSKÁ ČASŤ BRATISLAVA - VAJNORY
Dátum: OKTÓBER 2016

OBSAH

1. SYSTÉMOVÝ POHĽAD NA ROZVOJ DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE	- 3 -
KRITÉRIA NÁVRHU SYSTÉMOV PRE ODVÁDZANIE DAŽĎOVÝCH VÔD.....	- 3 -
NÁVRH VEĽKOSTI AKUMULÁCIE A POVOLENÝ ODTOK Z ÚZEMIA	- 4 -
OCHRANNÉ PÁSMO VODNÝCH TOKOV	- 4 -
2. ODPORÚČANÉ ÚPRAVY NA DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIÍ	- 5 -
OBJEKTY A ÚPRAVY NA DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIÍ.....	- 5 -
NÁVRH NOVÝCH TRÁS DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE A ODVÁDZACIEHO SYSTÉMU V JESTVUJÚCEJ ZÁSTAVBE	- 6 -
MIESTA ODPORÚČANÝCH ÚPRAV	- 6 -
HLAVNÝ VAJNORSKÝ RYBNÍK	- 6 -
MIESTO IA A IB	- 7 -
MIESTO II.....	- 7 -
MIESTO III.....	- 8 -
MIESTA IVA A IVB	- 8 -
MIESTO VA A VB.....	- 9 -
MIESTO VI	- 9 -
MIESTO VII	- 9 -
MIESTA VIIIA, VIIIB, VIIIC A VIIID	- 10 -
MIESTA IXA A IXB	- 10 -
MIESTO X	- 10 -
MIESTA XIA A XIB.....	- 11 -
ODPORÚČANÉ ÚPRAVY PRE KAŽDÚ LOKALITU OSOBITNE.....	- 11 -
3. ČASOVÝ HARMONOGRAM PLNENIA CIEĽOV A URČENIE FINANČNÝCH POŽIADAVIEK	- 17 -
SYSTÉMOVÉ OPATRENIA.....	- 17 -
ÚPRAVY NA JESTVUJÚCOM ODVODNENÍ.....	- 18 -
FINANČNÉ POŽIADAVKY	- 18 -
4. ZÁVER	- 18 -
5. PRÍLOHY.....	- 19 -

1. Systémový pohľad na rozvoj dažďovej kanalizácie

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

Nasledovné systémové riešenia môžu zlepšiť stav odvádzania dažďových vôd:

- 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 musí byť prizývaný zástupca prevádzkovateľa kanalizácie, inak nebude daný súhlas s napojením sa na už jestvujúcu kanalizáciu.
- Nedovoliť kolaudáciu žiadnej novej lokality bez vyriešeného a odskúšaného systému odvádzania dažďových vôd, napriek tomu, že samotná novopostavená splašková kanalizácia bude reálne kolaudovateľná, ale neskontrolovaná na prítok dažď. vôd.
- 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 splaškovej a dažďovej kanalizácie.
- Nepodpísať zmluvu o pripojení rodinných domov na verejnú kanalizáciu pokiaľ nie je verejná kanalizácia v majetku alebo prevádzke obce alebo BVS a.s., inak nech si to rieši majiteľ kanalizácie a zmluva obce bude len s majiteľom (alebo ním povereným prevádzkovateľom) kanalizácie.
- Spracovať a odsúhlasiť prevádzkový poriadok odvodňovacieho systému mestskej časti Bratislava - Vajnory. Taktiež vyčleniť pracovníkov a prevádzkovať tento systém podľa prevádzkového poriadku.
- Spracovať a aktualizovať povodňový plán mestskej časti Bratislava – Vajnory.
- Komunikovať a jednať s BVS a.s. o odovzdaní do prevádzky dažďovej kanalizácie ohraničených lokalít vo výhľade, alebo o odvádzaní vôd do kanalizácie BVS a.s. a to hlavne lokalít zo škrtenými odtokmi do VO I (ktorá je v prevádzke BVS a.s.) alebo aspoň bezpečnostnými prelivmi do VO.I.

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 odtoku 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 **142,0 l/s/ha**.

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 akumuláčnych 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 **51,3l/s/ha**.
- Maximálne množstvo vody vytekajúce z akumuláčneho prvku alebo prvkov pre dané územie, musí byť nadimenzované tak, aby sa rovnalo jestvujúcemu prirodzenému odtoku z celého pôvodného 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 akumuláčnych prvkov vychádza z predpokladanej zastavanosti, bude nevyhnutné, aby každá stavebná spoločnosť uskutočnila vo vyššom stupni projektovania upresňujúci výpočet odtoku a tým aj upresnenie potrebných akumuláčnych 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 akumuláčnych 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 akumuláčne prvky, kapacitne zodpovedajúce odtoku z naprojektovaných plôch.

Tieto návrhové parametre sú prevzaté a odsúhlasené aj pre mestskú časť Bratislava - Vajnory podľa akceptovania vodohospodárskej štúdie od firmy SKOV, s.r.o., Bratislava, december 2006 - **MOŽNOSTI ODVEDENIA PRÍVALOVÝCH DAŽĎOVÝCH VÔD Z ÚZEMIA ČIERNA 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 obhospodarovať. 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 STN736822 – Križovanie a súběhy vedení s vodnými tokmi a akékoľvek stavebné aktivity v ochrannom pásme tokov musia byť prerokované so správcom toku a povodia.

2. Odporúčané úpravy na dažďovej 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 územného plánu mesta Bratislava.

OBJEKTY A ÚPRAVY NA DAŽĎOVEJ KANALIZÁCI

Úprava otvorených cestných rigolov a priepustov

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

Priepusty na začiatku a na konci rigola treba vždy zabezpečiť kolmým betónovým čelom, alebo šikmým zrezaním potrubia so spevnením svahov 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. V tomto zaštrkovanom rigole, ktorý je oddelený od hrany výkopu geotextíliou je treba viesť na dne 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 zabránia preťaženiu vodných tokov a neželanému zatopeniu územia, a to rozložením výtoku z nádrže na dlhší časový úsek. V najnižšom mieste retenčnej nádrže navrhujeme žľab z melioračnej tvarovky TBM uloženú v betónom lôžku, kvôli čisteniu. Svahy retenčnej nádrže v sklone do 1:1,5 stačí iba zatrávniť a v prudšom sklone prípadne zabezpečiť svahy zatrávňovacími tvárniciami. Na odtoku z retenčnej nádrže by mal byť osadený škrtiaci objekt s prelivnou hranou na úrovni maximálnej hladiny v retenčnej nádrži. Ak retenčná nádrž je zároveň navrhovaná pre nepriamy vsak 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) a prelivnú hranu (na úrovni maximálnej hladiny retenčnej nádrži). V prípade nutnosti by mali byť po vrchnej korune objektu opatrené zábradlím s okopovou lištou. Pri škrtiacich objektoch osadených v lokalite, kde hrozí znečistenie naplavenou zeminou a inými nánosmi

by mali byť aj s usadzovacou/kalovou časťou (nižšia ako dno odtoku) a s nornou stenou. Usadzovaciú/kalovú časť potom treba pravidelne kontrolovať a čistiť od nánosov.

Výustný objekt

Výustný objekt osadený na vodnom toku musí mať výtok 60° až 45° uhle k osi vodného toku a nesmie zasahovať do 100-ročného prietochného profilu toku. Na každom výtoku musí byť zabránené vstupu živočíchov do potrubia (spätná klapka, výklopná mreža). Taktiež musia mať zabezpečený prístup k vyústeniu pomocou schodov.

Vsakovaco-retenčný systém (VRS)

VRS s revíznou šachtou bude slúžiť na dočasnú retenciu a vsakovanie dažďových vôd do podlažia z prípojky od UV. Stavebne VRS musí byť navrhnutý s dostatočným retenčným objemom (plný objem dažďa), ktorý sa skladá z objemu samotnej priehlbne a z objemu v medzerovitosti kameniva. Vonkajší pôdorysný tvar môže byť štvoruholníkový, alebo ľubovoľný nepravidelný tvar podľa potreby. VRS sa vytvorí výkopom so šikmými stenami. Po osadení revíznej šachty so skruží D=1000mm bez tesnenia a dierovaného poklopu, sa VRS zasypáva zhutneným vymývaným štrkom frakcie 4-16mm na geotextíliu 200g/m². Vrchná vrstva VRS sa oddelí geotextíliou 200g/m² a bude zo zhutneného násypu vykopaným materiálom v hrúbke 200mm a so zahumusovaním a zatrávením hrúbky 100mm. Boky VRS sa taktiež zahumusujú a zatravnia a upravujú do sklonu 1:2. Vyústenia prípojok od uličných vpustov navrhujeme opatřit' odoberateľnými košmi s uchom s okami veľkosti 10x10mm a s jemným sitkom (napr. z ľahokovu alebo zo sieťky proti hmyzu), aby boli ľahko čistiteľné. Tento spôsob nesmie byť použitý od parkovacích miest bez prečistenia od ropných látok.

NÁVRH NOVÝCH TRÁS DAŽĎOVEJ KANALIZÁCIE A ODVÁDZACIEHO SYSTÉMU V JESTVUJÚCEJ ZÁSTAVBE

Nové trasy dažďovej kanalizácie v jestvujúcej zástavbe by mali byť prednostne riešené zaštrkovaným, alebo otvoreným cestným rigolom (pozri popis v časti objekty a úpravy na dažďovej kanalizácii) všade tam, kde sa to dá a je to vhodné.

Kde to vhodné nie je, tak nové trasy dažďovej kanalizácie v jestvujúcej zástavbe je vhodné riešiť z malých dimenzií potrubí a to DN150 až DN200, ktoré budú prepájať jednotlivé uličné vpusty. Takto malé dimenzie navrhujeme schválne, aby malým prítokom nepreťažovali dažďové zberače (objem vody = dočasná retencia ostane na teréne). Uličné vpusty budú osadené v lokálne najnižších miestach vo vzdialenostiach cca 25-50m. Uličné vpusty budú mať prítoky a odtoky v hĺbke 1,0m od povrchu, ale dno budú mať prehĺbené o kalovú časť. Zároveň budú slúžiť ako revízne šachtičky na trasách dažďovej kanalizácie. Z toho vyplýva, že potrubia budú uložené s malým krytím cca 0,8m a budú približne kopírovať terén (jeho priemerný sklon). Potrubia, ktoré budú vedené popri komunikácii, alebo na jej kraji, stačí aby boli na zaťaženie SN8. Potrubia pri križovaní komunikácií musia byť na vyššie zaťaženie (napr. sklolaminát), alebo na zaťaženie SN8 s obetónovaním potrubia.

MIESTA ODPORÚČANÝCH ÚPRAV

Miesta odporúčaných úprav sme označili v prílohe č.3.2 – Situácia. Popis jednotlivých miest a navrhovaných úprav nasleduje v tejto časti.

Hlavný Vajnorský rybník

Hlavný Vajnorský rybník má plochu cca 5,7ha a jeho poloha má strategický význam pre ochranu hlavnej zástavby pred prívalovými zrážkami, lebo je situovaný vyššie po toku Vajnorského potoka od hlavnej zástavby. Predpoklad vodohospodárskej (expertíznej) štúdie

Možnosti odvedenia prívalových dažďových vôd z územia Čierna voda je, že je možné mať maximálnu hladinu na úrovni 133,50m n.m., čo je 1,3m nad normálnou úrovňou hladiny vo Vajnorskom rybníku. Hlavný Vajnorský rybník je dosť zanesený, ale po vyčistení a drobných úpravách na Vajnorskom potoku, tak aby slúžil ako retenčná nádrž má schopnosť pojať cca 74 000m³ prívalových zrážok. Hlavný rybník je z časti v súkromnom vlastníctve a z časti vo vlastníctve hlavného mesta SR Bratislavy.

Navrhované opatrenia:

- Zatiaľ čo iné mestečká a dediny na Slovensku stavajú na svojich vodných tokoch nad intravilánom tzv. suché poldre, ktoré majú úlohu zadržať prívalové zrážky, tak aby sa nevytvorila prívalová vlna, tak m.č. Bratislava – Vajnory má túto nádrž už vybudovanú a volá sa Vajnorský rybník. S nevelkými úpravami na toku a rybníku a po vyčistení rybníka sa dá využívať na zadržanie prívalových zrážok (a vody z topenia snehu) z Karpát, čo predpokladá aj vyššie uvedená vodohospodárska štúdia. Jedná sa o tzv. **preventívne opatrenie na ochranu pred povodňami.**

Realizácia:

- Podmieňovať výstavbu v tejto lokalite vyššie uvedenými úpravami.
- Aktívne komunikovať s majiteľmi Vajnorského rybníka a zhotoviť tieto úpravy na vlastné náklady, alebo so spolufinancovaním z fondov EÚ (operačný program životné prostredie – ochrana pred povodňami).

Miesto Ia a Ib

Miesto označené ako **Ia** je prvá šachta na KR.1 od Kratiny, ktorá je značne zanesená (obr.9 v textovej časti 2). Toto miesto je iba označené ako miesto s prístupom do kanalizácie avšak problematický je celý úsek od tejto šachty do Kratiny, kde predpokladáme veľký protisklon potrubia. Predpokladáme, že keď nie je dážď, tak vďaka netesnostiam v staršej potrubnej sieti, väčšina dažďovej vody vsiakne do podlažia. Tento úsek, keďže je v protisklone, tak nie je schopný odvieť prietoky dažďovej vody ako úseky KR.1 pred ním. Týmto vzniká „škrtiaci úsek“ pre vyústením KR.1 a dažďové vody sa v celom povodí zavzdúvajú až do naplnenia celého dažďového systému. Tento jav by sa mal prejavovať v lokálne najnižšom mieste dažďových vpustov označenom ako **Ib**.

Lokálne najnižšie miesto s dvoma dažďovými vpustami pri križovatke ulíc Nad jazierkom - Na doline sme označili ako **Ib** a úzko súvisí s miestom **Ia**. Dva uličné vpusty osadené pri kraji vozovky sú zaústené do zberača KR.1, ktorý je zavzdúvaný „škrtiacim, protisklonovým“ úsekom pred vyústením do Kratiny. Pri dlhotrvajúcich silnejších dažďoch predpokladáme v tomto mieste výtok dažďových vôd zo systému KR.1 (opačné prúdenie). Tieto dažďové vody následne tečú po ceste Na doline a do jej cestného rigola a následne do priľahlých polí a do Kratiny. Tento cestný rigol od križovatky Nad jazierkom - Na doline po Kratinu spôsobuje, že v bode **Ib** nie sú známe problémy. Tieto problémy môžu nastať pri znefunkčnení tohto cestného rigola ďalšou výstavbou popri ulici Na doline.

Navrhované opatrenia:

- Úsek protisklonu je veľmi náchylný na zanášanie sa nečistotami a treba ho pravidelne kontrolovať podľa prevádzkového poriadku a v prípade potreby okamžite čistiť.
- Zabrániť znefunkčneniu cestného rigola popri ulici Na doline v úseku od križovatky s ulicou Nad jazierkom vo vyústenie do Kratiny. Prípadne ho v rámci výstavby zveľadiť (nová úprava, prehĺbenie, lepšie napojenie na Kratinu atď.). Pri križovaní rigola vjazdmi a chodníkmi na pozemky treba zabezpečiť zhotovenie cestných priepustov aspoň DN400.

Miesto II

Miesto označené ako **II** je prvá šachta na KR.2 od Kratiny. Toto miesto je iba označené ako miesto s prístupom do kanalizácie avšak problematická je celá KR.2 a hlavne úsek od tejto

šachty do Kratiny, kde predpokladáme protisklon potrubia. Toto miesto je neprístupné (oplotené) aj napriek tomu, že kanalizácia je vedená v parcele č.2794/4 patriaca hlavnému mestu Bratislava.

Pri kratších ale prudších dažďoch nie je schopná KR.2 odvieť dažďové vody. Problémy na konci ulice Pod Váľkom nie sú známe vďaka faktu, že sklon ulice je do nezastavaného územia (oploteného), cez ktoré dažďové vody voľne pretekajú do Kratiny. Problémy na konci ulici Pod Váľkom nastanú pri znefunkční povrchového odtoku do nezastavaného pozemku a po ňom do Kratiny.

Navrhované opatrenia:

- Potrubie KR.2 je svojim profilom DN250 silne poddimenzované a úsek protisklonu je veľmi náchylný na zanášanie sa nečistotami a treba ho pravidelne kontrolovať čistiť podľa prevádzkového poriadku. Keďže sa nachádza za oplotením, ale na pozemkoch hlavného mesta SR Bratislavy (parc.č. 2794/3) treba toto riešiť s majiteľom oplotenia, tak aby kanalizačné šachty boli prístupné prevádzkovateľovi dažďovej kanalizácie.
- Výstavbu na parcelách, ktorými v súčasnosti tečú vody po povrchu do Kratiny pri preťažení dažďovej stoky, treba podmieniť vybudovaním odvodnenia (povrchového rigolčeka) do Kratiny.
- Druhou možnosťou je, že sa na pozemku jestvujúcej kanalizácie (parc.č. 2794/3) vybuduje mierny rigolček s chodníkom (napr. pomocou zatrávňovacích tvárnic) až po Kratinu.

Miesto III

Miesto označené ako **III** je ohyb na zatrubnení koncovej časti kanála Kratina. Jedná sa o dôležité miesto z hľadiska odvedenia dažďových vôd priestoru letiska a lokalít severne od letiska. V tomto mieste je Kratina zatrubnená DN800 (predpokladáme v celej dĺžke) bez viditeľných šácht na povrchu a pritom sa jedná o lomové miesto, ktoré nie je kontrolovateľné a ani dobre čistiteľné. Pritom celé zatrubnenie je vedené v súkromných pozemkoch.

Navrhované opatrenia:

- Treba podrobne zmonitorovať zatrubnenie a nájdenie jestvujúcich šácht a uvoľnenia poklopov (navýšenia šácht nad terén). Pokiaľ tam šachty nie sú treba ich vybudovať, tak aby tento úsek bol ľahko kontrolovateľný a čistiteľný.

Realizácia:

- Podmieňovať vyústenie dažďových vôd z lokalít do Kratiny vyššie po toku od zatrubnenia hore uvedenými úpravami.
- Zhotoviť tieto úpravy na vlastné náklady, alebo so spolufinancovaním z fondov EÚ (operačný program životné prostredie – ochrana pred povodňami).

Miesta IVa a IVb

Sú označené dve miesta **IVa, IVb** s rovnakým problémom na rovnakom povodí a to je zberač VP.2 a nejedná sa iba o označené miesta, ale o celý úsek zberačov VP.2 a VP.2-1 popri Roľníckej ulici. Hlavným problémom sú neznáme pomery a vedenie rúr zberačov. Na Vajnorskom potoku sú dve vyústenia potrubí (pred a za cestným mostíkom). Na Roľníckej ulici pri zberačoch VP.2 a VP.2-1 nie sú osadené uličné vpusty pritom z podkladov vieme, že tam boli cestného rigoly (ktoré sa pravdepodobne pri nejakej výstavbe zatrubnili). Jediná nájdená šachta na VP.2 na Roľníckej (okrem križovatky Roľníckej s Koncovou) je pred domom p.č.331, kde sa zaústujú zatrubnené cestné rigoly z opačnej strany ulice. Tieto cestné rigoly sú viditeľné od domu p.č.354 po križovatku s Koncovou. Na VP.2 a VP.2-1 na Roľníckej nie sú osadené ani šachty do vzdialenosti 50,0m, takže trasu kanalizácie iba predpokladáme. Keďže je Roľnícka na dĺžke 250,0m pred vyústením do Vajnorského potoka

bez uličných vpustov (aj cestných rigolov), tak dažďové vody tečú po ulici, ktorá sa zvažuje k toku a vtekajú do toku po teréne.

Navrhované opatrenia:

- Treba podrobne zmonitorovať zatrubnenie VP.2 a VP.2-1 na Roľníckej a to hlavne prípadných dažďových prípojok napojených do zberača. Po zmonitorovaní treba vypracovať projekt vybudovania nových šacht, tak aby boli jednotlivé úseky zberačov ľahko kontrolovateľné a čistiteľné. Zmonitorovanie ako aj všetky úpravy treba aktualizovať do príslušných dokumentov (hlavne do prevádzkového poriadku dažďovej kanalizácie). Súčasne je potrebné zistiť majetkové vzťahy k spomínaným potrubiam z dôvodu, že komunikácia je cesta III. triedy a nie je v správe m.č. Vajnory

Miesto Va a Vb

*Miesto označené ako **Va** je prvá šachta na zberači VK.2 na Pračanskej ulici pred zaústením sa do zatrubneného kanála VK (obr.14 v textovej časti 2), ale problémov na zberači VK.2 je viac. V tejto šachte je prítok do šachty o cca 500mm nižšie ako odtok z tejto šachty, čím tam vzniká možné problémové miesto. Zberač VK.2 od Pračanskej po Roľnícku vedie krížom cez záhrady a súkromné pozemky a teda k šachtám nemá m.č. prístup okrem šacht umiestnených pri križovaní komunikácií.*

*Od Roľníckej po Dorasteneckú je miesto označené ako **Vb** a jedná sa o miesto na VK.2 s nejasnou trasou, čo sa jasne nevyšetrilo ani po rekognoskácii v teréne a ani na základe podkladov dodaných m.č.*

Navrhované opatrenia:

- Treba podrobne zmonitorovať úsek zberača okolo bodu **Vb** pri Roľníckej smerom na obe strany Roľníckej. Po zmonitorovaní treba aktualizovať príslušné dokumenty (hlavne prevádzkový poriadok dažďovej kanalizácie).
- M.č. Vajnory by mala vypracovať dokumenty s vlastníkami súkromných pozemkov, cez ktoré je vedený zberač VK.2 o voľnom prístupe zástupcov prevádzkovateľa dažďovej kanalizácie k šachtám na ich pozemkoch v prípade potreby.
- S vyšším odtokom zo šachty v bode **Va** sa nič robiť nedá (jedine že by sa prerobila celá kanalizácia na dĺžke cca. 400m) iba to, že sa bude šachta pravidelne kontrolovať podľa prevádzkového poriadku a v prípade potreby okamžite čistiť.

Miesto VI

*Miesto označené ako **VI** je sútok zberača VK a VK.3, ktoré je bez kontrolnej šachty a tým pádom možné miesto budúcich problémov bez možnosti kontroly a čistenia.*

Navrhované opatrenia:

- Odporúčame vybudovať novú sútokovú šachtu, alebo aspoň šachtu na zberači VK.3 tesne pred zaústením do VK (bude menšia šachta)

Miesto VII

*Miesto označené ako **VII** je vyústenie zberača VK.4 pomocou ŽB čela (s priečnou prasklinou) do kanála VK.4 (obr.15 v textovej časti 2). O zberači VK.4 je známe iba to, že vyúsťuje v profile DN600, ale nie je známa jeho trasa ani po rekognoskácii v teréne. Určite neodvádza vody z ulíc Zbrody, Tomanova a Pri starom letisku, kde nie sú osadené uličné vpusty a voda z týchto ulíc tečie po povrchu do kanála VK.4. Profil je relatívne čistý, ale mierne na vyústení zanesený, čo vzniká pravdepodobným zavzduťím vody v kanály VK.4.*

Navrhované opatrenia:

- Treba podrobne zmonitorovať zberač VK.4, o ktorom je známe iba jeho výstrenie. Po zmonitorovaní treba vypracovať projekt vybudovania nových šácht (ak bude treba), tak aby boli jednotlivé úseky zberača VK.4 ľahko kontrolovateľné a čistiteľné. Zmonitorovanie ako aj všetky úpravy treba aktualizovať do príslušných dokumentov (hlavne do prevádzkového poriadku dažďovej kanalizácie).
- Taktiež by bolo vhodné zrekonštruovať prasknuté betónové čelo výstrenia zberača VK.4.
- Zberač VK.4 je klúčový z hľadiska ďalšej výstavby v tomto území a preto treba dbať o jeho budúci rozvoj podľa tejto štúdie (pozri časť s popisom lokalít - B.2).

Miesta VIIIa, VIIIb, VIIIc a VIId

Tieto miesta sú v rôznych častiach m.č. Vajnory a vyznačujú sa tým, že nám boli označené zástupcom Vajnor ako problémové miesta s lokálnym vytvorením mlák na cestách pri daždi. Je to z dôvodu toho, že sa jedná o lokálne priehlbiny na komunikácii, kde neodteká voda prirodzeným spádovaním do toku, alebo do najbližšieho uličného vpustu. Dôvod je aj ten, že sa tam dažďová kanalizácia nenachádza, alebo je tam nefunkčné lokálne vsakovanie. Niekedy sa tam dažďová kanalizácia nachádza, ale nie je v tom mieste osadený uličný vpust (prípadne so žľabom) s napojením sa do dažďovej kanalizácie.

Navrhované opatrenia:

- Treba zhotoviť nové žľaby a uličné vpusty, ktoré sa napoja do najbližšej dažďovej kanalizácie. Ak sa tam kanalizácia nenachádza, tak je treba „aspoň“ vybudovať uličné vpusty, ktoré budú vyústené do malých, lokálnych, otvorených retenčno-vsakovacích systémov s predčistením, kde sa bude dažďová voda vyparovať s postupným vsakovaním do podlažia.

Miesta IXa a IXb

Miesta označené ako **IXa a IXb** sú ohyby ulíc Za mlynom a Šachorovej, ktoré sme identifikovali ako možné budúce problémové miesta. Tieto miesta sa vyznačujú tým, že sú lokálne najnižšie a priteká sem voda z časti ulíc Šachorová, Široká a Za mlynom.

V mieste **IXa** sú osadené dva uličné vpusty, ktoré sú zaústené do lokálneho vsakovania (predpoklad), pretože na ulici nie známe žiadne dažďové potrubie. Po naplnení vsakovacích prvkov a pri nevhodnom podlaží sa vsakovanie tu môže vzniknúť lokálna mláka, z ktorej voda nemá kam odtekať. Prečo nebol problém doteraz identifikovaný je možno ten, že doteraz nebol taký dážď, ktorý by spôsobil problém. Taktiež druhým faktorom môže byť to, že v obytnej zóne nie je ešte plná hustota zástavby a spevnených plôch a striech a rýchlym odtokom dažďov.

V mieste **IXb** zatiaľ nie je zhotovená asfaltová komunikácia a je tu iba nespevnená cesta, ale po zhotovení spevnenej komunikácie a osadení uličných vpustov s lokálnym vsakovaním tu môže vzniknúť rovnaký problém ako v mieste IXa.

Navrhované opatrenia:

- Treba podrobne zmonitorovať technické riešenie resp. či jestvuje iný odtok do recipientu z týchto miest.
- V prípade vzniknutých problémov v daných miestach sa toto bude musieť riešiť osobitne v tom čase a podľa možností mestskej časti.

Miesto X

V minulosti Vajnorský kanál viedol križom cez lokalitu „Šuty“ k Príjazdnej ulici, železničnej trati a cestnému mostu, kde odvádzal vody aj z druhej strany železničnej trate. Nie sú známe problémy v týchto miestach, takže predpokladáme, že priepust popod železničnú trať bol prerušený pri výstavbe cestného mosta, alebo dažďové vody z druhej strany železničnej trate a východnej strany cestného mosta nie sú v tomto množstve, aby nedokázali vsiaknuť

do podlažia. Taktiež sú na Príjazdnej ulici osadené uličné vpusty cca 6ks (zberač VK.5), ktoré sú zaústené do Vajnorského kanála (je tam aj otvorená šachta bez poklopu), ktoré odvodňujú lokálne najnižšie miesto medzi traťou ŽSR a lokalitou Šuty. Toto potrubie je vyústené do otvoreného rigola pri cestnom moste. Voľakedy končil Vajnorský kanál v týchto miestach, ale dnes je cez lokalitu Šuty zasypaný a predpokladáme, že voda z tohto otvoreného rigola neodteká, ale sa vyparuje/vsakuje do podlažia. Pri dlhšom niekoľkodňovom daždi to môže byť potenciálne problém, kedy voda v tomto veľkom objeme nestačí vsakovať a vznikne lokálna záplava, ktorá zatopí cestu a všetky najnižšie miesta okolo. Taktiež je možné, že voda odteká do Vajnorského odpadu VO I.

Navrhované opatrenia:

- Treba podrobne zmonitorovať jestvujúci stav a hlavne akým spôsobom a kam odteká voda a v prípade možného vzniku problémov navrhnúť vhodné technické riešenie.

Miesta X1a a X1b

Miesta označené ako **X1a a X1b** sú vyústenia zberača VK do otvoreného Vajnorského kanála a vyústenie otvoreného kanála VK.1 do Vajnorského kanála. Tieto miesta sme označili preto, lebo sa jedná o miesta so zaznamenanými najväčšími nánosmi na otvorených kanáloch. Toto vzniká tým, že Vajnorský kanál je spätne zavzdúvaný vodou z Vajnorského potoka a preto napr. pri vyústení zatrubnenia Pračanskej ulice – miesto X1a (pri križovatke s ulicou Pri mlyne) sú 400mm nánosy bahna (obr.5). Podobné nánosy sú aj v druhom mieste X1b.

Navrhované opatrenia:

- Treba vyčistiť a nestále čistiť Vajnorský kanál a kanál VK.1 v celom dolnom otvorenom úseku, lebo tým sa vlastne čistí hlavne pritekajúca kanalizácia (lebo je bez spätného vzdutia, má unášaciu rýchlosť vody a nefunguje ako lapač splavenín).
- Taktiež by bolo vhodné zabezpečiť, aby boli tieto kanály ľahko čistiteľné pomocou mechanizácie a to vybudovaním betónového/kamenného dna s usadzovacími „priehlbňami“. Po novom spevnenom dne budú jazdiť malé mechanizmy s radlicami a preto treba zhotoviť aj nájazdy do kanálov na vhodných miestach. Častejšie čistenie „prebehnutím“ stroja po dne znamená veľmi veľa pre prietoknosť kanála, lebo nebudú prietoku brániť nielen nánosy, ale hlavne vysoké trávy. Celé územie Vajnor je odvodňované systémom s veľmi malými sklonmi dna, a preto „každý centimeter“ hydraulického zavzdutia je značné zníženie reálneho prietoku vody a pri malých prietokoch zvýšenie hydraulického čiary povrchu vody.
- Usadzovacie priehlbne treba vybudovať na miestach, kde sú dnes nánosy (miesta X1a a X1b, ale aj pred každým zatrubnením otvoreného kanála, kde sa predpokladajú splachy z polí.
- Všetky priepusty na hlavných odvodňovacích kanáloch musia byť min. DN1000 z dôvodu čistiteľnosti (prieleznosti).

Realizácia:

- Zhotoviť tieto úpravy na vlastné náklady, alebo so spolufinancovaním z fondov EÚ (operačný program životné prostredie – ochrana pred povodňami).

ODPORÚČANÉ ÚPRAVY PRE KAŽDÚ LOKALITU OSOBITNE

Jednotlivé nové lokality sú v tejto štúdii ohraničené podľa **územného plánu hlavného mesta SR Bratislavy** s vypočítanými hydrotechnickými parametrami, ktoré sú uvedené v prílohe 3.2 Hydrotechnické situácie a v prílohe 3.5 Hydrotechnické výpočty. Tu uvedieme iba špecifické podmienky pre každú lokalitu s pripomenutím dôležitých faktov. **Podmienky návrhu odvedenia dažďových vôd sú uvedené textovej časti 1.**

V lokalitách, kde investor dokladuje vhodné podmienky na retenciu so vsakovaním treba napriek tomu trvať na zaústení (aj keď len výhľadovo) povoleného odtoku do vhodného recipientu, ak je to technicky možné. Po výstavbe uzatvorených lokalít je málokedy 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. Toto riešenie taktiež zabezpečí bezpečnostný preliv zo vsakovacej retencie do zberača.

Trasy systémov 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 tejto TŠ (textová časť 1).

Pri návrhu odvedenia dažďových vôd lokalít je treba počítať a akceptovať odvedenie dažďových vôd v povolenom „škrtenom“ odtoku z lokalít umiestnených vyššie (hlavne z jestvujúcej zástavby). Množstvá dažďových vôd, ktoré treba odvieť v povolenom odtoku z jestvujúcej zástavby uvádzame v popise v 3.2 hydrotechnickej situácii. Čiže investor niektorého územia bližšie k vhodnému recipientu MUSÍ pripraviť a neskôr povoliť (cez svoje územie) napojenie dažďových kanalizácií zo vzdialenejších území.

***POZNÁMKA:**

Keďže výpočet plôch, odtoku a teda aj objem akumulčných prvkov vychádza z predpokladanej zastavanosti, bude nevyhnutné, aby každá stavebná spoločnosť uskutočnila vo vyššom stupni projektovania upresňujúci výpočet odtoku a tým aj upresnenie potrebných akumulčných 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.

Lokality určené pre bývanie, alebo s občianskou vybavenosťou

B.1

Lokalita B.1 má názov *NEMECKÁ DOLINA* a je pre ňu v súčasnosti vypracovaná štúdia **Návrh odvedenia dažďových vôd z lokality NEMECKÁ DOLINA Bratislava – mestská časť Vajnory**, ktorá je v súlade s vodohospodárskou štúdiou **Možnosti odvedenia prívalových dažďových vôd z územia Čierna voda**. Takže sa dá povedať, že je v súlade aj touto nami vypracovanou technickou štúdiou.

Pri ďalších stupňoch projektov treba dávať pozor na odvedenie dažďových vôd z jestvujúcej zástavby, kde sa zvažujú jednotlivé krátke úseky ulíc smerom do lokality B.1. Jedná sa ulice Pri Struhe, Kratiny a Koncová, kde v rámci návrhu novej dažďovej kanalizácie treba počítať s osadením odvodných prvkov (žľabov, uličných vpustov a pod.) a taktiež aj s náležitou retenciou dažďových vôd.

V rámci výstavby lokality B.1 treba zabrániť znefunkčneniu cestného rigola popri ulici Na doline v úseku od križovatky s ulicou Nad jazierkom vo vyústenie do Kratiny. Prípadne ho v rámci výstavby zveľadiť (nová úprava, prehĺbenie, lepšie napojenie do Kratiny atď.). Pri križovaní rigola vjazdmi a chodníkmi na pozemky treba zabezpečiť zhotovenie cestných priepustov aspoň DN400 (pozri časť – miesta odporúčaných úprav Ia a Ib).

B.2

Lokalita B.2 má názov *ŠUTY* a je pre ňu v súčasnosti vypracovaná štúdia **Riešenie odvádzania a retencie dažďových vôd a návrh opatrení z lokality ŠUTY**. Táto štúdia je

len čiastočne v súlade s vodohospodárskou štúdiou **Možnosti odvedenia privalových dažďových vôd z územia Čierna voda**. V textovej časti je v súlade v celkovej koncepcii odvádzania dažďových vôd v škrtenom množstve (5%) do Vajnorského kanála (výkresová časť je len do vsaku). Nie je v súlade pri uvažovanej intenzite a periodicite výpočtového dažďa pre povolený odtok a pre retenčné objemy, kde je rozdiel medzi uvažovaným $p=0,33 - i=48,0l/s.ha$ a touto štúdiou $p=0,02 - i=51,3l/s.ha$ pomerne malý.

V súlade s touto štúdiou **Bratislava – Vajnory štúdia riešenia dažďovej stokovej siete** je možné dažďové vody v škrtenom množstve (5%) odvádzat' aj do Vajnorského odpadu VO I. v prevádzke BVS a.s. a to riešenie je z hľadiska odľahčenia Vajnorského kanála najlepšie. Avšak je tu otázka fakturácie za odvádzanie dažďových vôd od BVS a.s., keď to nebude do jednotnej kanalizácie, ale len do odtokového potrubia smerom do potoka, lebo za tieto vody by sa možno ani nemuselo BVS a.s. platiť. (stojí za to stále uvažovať s alternatívou odtoku do VO.I a jednat' o podmienkach na BVS a.s.).

Pri ďalších stupňoch projektov treba dávať pozor na odvedenie dažďových vôd z jestvujúcej zástavby, kde sa zvažujú jednotlivé krátke úseky ulíc smerom do lokality B.2. Jedná sa ulice Tibenského, Zbrody, Tomanova a Pri starom letisku, kde v rámci návrhu novej dažďovej kanalizácie treba počítat' s osadením odvodných prvkov (žľabov, uličných vpustov a pod.) a taktiež aj s náležitou retenciou dažďových vôd. Na toto je veľmi vhodné využiť jestvujúci zberač VK.4 a podmieniť ďalšie návrhy výstavby jeho rekonštrukciou (pozri časť – miesta odporúčaných úprav VII). Pre m.č. Vajnory by bolo výhodné požadovať predĺženie zberača VK.4 v profile DN600 až po ulicu pri Starom letisku resp. kruhovú križovatku, kde sa po trase postupne zaústia odvodňovacie prvky z koncov menovaných ulíc. Zberač VK.4 resp. kanál VK.4 v budúcnosti nemusí byť vedený presne v dnešnej trase a môže byť aj zatrubnený po celej dĺžke, ale musí spĺňať funkciu, ktorú teraz má.

B.3 a B.4

Pre lokalitu B.3 a B.4 je v súčasnosti vypracovaný **Územný plán zóny s názvom TECHNOLOGICKÝ PARK CEPIT, BRATISLAVA – VAJNORY**. Tento územný plán zóny je čiastočne v súlade s vodohospodárskou štúdiou **Možnosti odvedenia privalových dažďových vôd z územia Čierna voda**. Je v súlade v celkovej koncepcii odvádzania dažďových vôd v škrtenom množstve (5%). Nie je však v súlade pri uvažovanej intenzite a periodicite výpočtového dažďa pre povolený odtok a pre retenčné objemy, kde je rozdiel medzi uvažovaným $p=0,33 - i=48,0l/s.ha$ a touto štúdiou $p=0,02 - i=51,3l/s.ha$ pomerne malý. Taktiež nie je v súlade pri určení povodí recipientov, kde je potrebné žiadať, aby odvedenie dažďových vôd z lokality B.3 bolo celé do Račianskeho potoka a iba odvedenie dažďových vôd z lokality B.4 bolo do Vajnorského potoka.

Citáty z územného plánu zóny:

„Reálnou možnosťou sa javí výstavba gravitačnej dažďovej kanalizácie v kombinácii s retenčnými nádržami a čerpacími stanicami, ktoré budú zrážkové vody – po prečistení v odlučovačoch ropných látok – postupne dopravovať do vodných tokov ...“

„Na odtok a retenciu dažďových vôd z komunikácií je možné alternatívne ku dažďovej kanalizácii riešiť umiestneným líniových rigolov súbežných s komunikáciou, kde sa dažďová voda zhromažďuje gravitačne cez priepusty v obrubníkoch komunikácie a jej vhodným výškovým usporiadaním.“

Pri ďalších stupňoch projektov odporúčame trvať na inom riešení odvedenia dažďových vôd (napríklad otvorenými, cestnými rigolmi, alebo inými gravitačnými spôsobmi) z ulíc.

Ako prevádzkovateľ miestnych komunikácií m.č. Bratislava - Vajnory predsa nemôže prevziať do prevádzky čerpacie stanice dažďových vôd z hľadiska nedostatočnej technickej vybavenosti a nedostatočnej ľudskej kapacity potrebnej na prevádzkovanie týchto čerpacích

staníc. Taktiež nemenej závažnou je skutočnosť, že na prevádzku čerpacích staníc by bolo treba aj množstvo elektrickej energie, ktorú by m.č. .

B.5

V lokalite B.5 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ju predpokladá ako lokalitu určenú pre občiansku vybavenosť. Odtok dažďových vôd v škrtenom množstve predpokladáme do Kratiny, kde je už vybudované vyústenie s opevnením, ktoré sa dá v prípade potreby využiť.

V rámci tejto lokality bude potrebné odvieť aj dažďové vody z lokality ŠT.5 do Kratiny v škrtenom množstve a teda s návrhovým prietokom na vstupe do lokality cca 33,9l/s a treba s tým počítať už pri návrhu.

B.6

V lokalite B.6 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ju predpokladá ako lokalitu určenú pre málopodlažnú zástavbu. Križom cez lokalitu vedie zatrubnený Vajnorský odpad VO I. v štvorcovom profile 5000/2500mm v prevádzkovaní BVS a.s. Preto odtok zo vsakovania v škrtenom množstve predpokladáme do VO I po dohode s BVS a.s.

B.7

V lokalite B.7 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ju predpokladá ako lokalitu určenú pre občiansku vybavenosť. Odtok v škrtenom množstve predpokladáme do Kratiny.

Pri návrhu vyústenia dažďových vôd z lokalít do Kratiny do najvyššieho úseku - vyššie po toku od zatrubnenia, treba výstavbu podmieňovať úpravami, kde treba podrobne zmonitorovať zatrubnenie Kratiny a nájdenie jestvujúcich šácht a uvoľnenia poklopov (navýšenia šácht nad terén). Pokiaľ tam šachty nie sú treba ich vybudovať, tak aby tento úsek bol ľahko kontrolovateľný a čistiteľný (pozri časť – miesta odporúčaných úprav III).

Lokality určené pre šport a telovýchovu

ŠT.1

Pre lokalitu ŠT.1 sú v súčasnosti z hľadiska odvedenia dažďových vôd vypracované nasledovné materiály, ktoré na seba nadväzujú:

- *Urbanistická štúdia transformácie letiska vo Vajnoroch*
- *Projekt stavby pre územné rozhodnutie Obytná zóna Nové Vajnory, I.etapa*
- *Expertízna štúdia s názvom Eliminácia privalových dažďových vôd na rozvojovom území „Eastfields Atlas“ – Nové Vajnory.*

V expertíznej štúdii s názvom **Eliminácia privalových dažďových vôd na rozvojovom území „Eastfields Atlas“ – Nové Vajnory** sa určili nasledovné parametre a riešenie odvedenia dažďových vôd (nie do recipientu):

Vzhľadom na navrhovaný spôsob eliminácie privalových zrážkových vôd - vsakovaním (vsakovacou kanalizačnou sieťou a vsakovacím jazerom), nie je pre ďalšie výpočty použitá hodnota tzv. okamžitého súvislého dažďa. ... Na základe vyššie uvedených príkladov extrémnych zrážok sa zvolila hodnota celkového úhrnu 100 mm, ktoré spadnú za časový úsek 2,5 dňa...

... Eliminácia privalových dažďových vôd je založená na ich zadržaní v území. Privalové dažďové vody nebudú odtekať z územia do okolitých recipientov a nebudú preto ohrozovať jestvujúci systém odvedenia dažďových vôd (Vajnorský potok, Kratina, Vajnorský kanál,

Čierna voda), s ktorým sa dnes počíta napr. pri novej a súčasnej zástavbe v rámci obce Vajnory...

I. etapa výstavby v rozvojovom území Nové Vajnory

Retenčným priestorom pre dažďovú vodu intenzívnych zrážok v čase maximálnych hladín podzemnej vody budú:

- Vsakovacie ryhy s voľným retenčným objemom 5 112 m³.
- Horninové prostredie hodnoteného územia a jeho bezprostredného okolia, do ktorého v najexponovanejšom čase trvania intenzívnych zrážok odtečie 5 414 m³ podzemnej vody a uvoľní tak miesto dažďovej vode z intenzívnych zrážok.
- Retenčné jazero s minimálnym objemom 6000 m³.

Stav po ukončení navrhovanej výstavby v rozvojovom území Nové Vajnory

Retenčným priestorom pre dažďovú vodu intenzívnych zrážok v čase maximálnych hladín podzemnej vody budú:

- Vsakovacie ryhy s voľným retenčným objemom 12 183 m³.
- Horninové prostredie hodnoteného územia a jeho bezprostredného okolia, do ktorého v najexponovanejšom čase trvania intenzívnych zrážok odtečie až 10474 m³ podzemnej vody a uvoľní tak miesto dažďovej vode z intenzívnych zrážok.
- Definitívne retenčné jazero s voľným objemom cca 20 000 m³.

Alternatívnym riešením by bolo odvedenie dažďových vôd v škrtenom odtoku 212,4 l/s na kóte 130,40 m n.m. do:

- Vodného toku Kratina – zatrubnenej časti, ktorá by sa musela zrekonštruovať a to tak, že by bolo treba podrobne zmonitorovať zatrubnenie Kratiny a nájdenie jestvujúcich šácht a uvoľnenia poklopov (navýšenia šácht nad terén). Kratina nevedie priamo lokalitou ŠT.1, ale veľmi blízko hranice lokality, čiže je potrebné majetkoprávne dohody, pričom podľa vyššie popísaných základných podmienok v tejto štúdii by mal byť majiteľ príľahlých pozemkov k vodným tokom povinný dovoliť napojiť sa na vodný tok.
- Vajnorského odpadu VO I., ktorý vedie síce mimo lokality, ale nie ďaleko od okraja lokality. Stavebne je VO.I vo štvorcovom profile 4000/2500mm v prevádzkovaní BVS a.s. Preto odtok dažďových vôd v škrtenom množstve predpokladáme do VO.I po dohode s BVS a.s. Tento spôsob odvedenia dažďových vôd je výhodnejší z hľadiska nezaťaženia Kratiny dažďovými vodami.

Avšak je tu otázka fakturácie (výšky ceny) za odvádzanie dažďových vôd od BVS a.s., keď to vlastne nebude do jednotnej kanalizácie, ale len do odtokového potrubia smerom do potoka, lebo za tieto vody by sa možno ani nemuselo BVS a.s. platiť. (stojí za to stále uvažovať s alternatívou odtoku do VO.I a jednať o podmienkach na BVS).

V každom prípade odporúčame, aby bol z navrhovaného systému dažďovej kanalizácie navrhnutý bezpečnostný preliv (nad úroveň maximálnej hladiny retencie 131,40 m n.m.) min. DN600 do aspoň jedného z uvedených recipientov.

Tieto spôsoby odvedenia dažďových vôd sú výhodnejšie (oproti pôvodne navrhutej alternatíve na riešenie odtoku iba vsakovaním) z hľadiska potreby menšej retencie dažďových vôd. Taktiež obyvatelia Vajnory sa nebudú musieť báť, že sa im zvýši hladina podzemnej vody (to je ale len psychologický dojem, nie z praktického hľadiska reálny) alebo že pri prípadnom nefunkčnom vsakovaní budú vyplavení vyššie postavenou oblasťou.

ŠT.2, ŠT.3, ŠT.4

V lokalitách ŠT.2, ŠT.3 a ŠT.4 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ich predpokladá ako lokality určené pre šport a telovýchovu. Odtoky dažďových vôd v škrtených množstvách predpokladáme do Kratiny.

Pri návrhu vyústenia dažďových vôd z lokalít do Kratiny do najvyššieho úseku - vyššie po toku od zatrubnenia, treba výstavbu podmieňovať úpravami, kde treba podrobne zmonitorovať zatrubnenie Kratiny a nájdenie jestvujúcich šácht a uvoľnenia poklopov (navýšenia šácht nad terén). Pokiaľ tam šachty nie sú treba ich vybudovať, tak aby tento úsek bol ľahko kontrolovateľný a čistiteľný (pozri časť – miesta odporúčaných úprav III).

V rámci lokality ŠT.4 treba rátať aj s odvedením dažďových vôd z lokality ŠT.1 do Kratiny v škrtenom množstve a teda s návrhovým prietokom na vstupe do lokality cca 212,4l/s a treba s tým počítať už pri návrhu.

Všeobecná podmienka umožnenia odvedenia dažďových vôd v škrtenom množstve z ďalej a z vyššie položených lokalít od recipientu je pri týchto lokalitách veľmi dôležitá. Hlavne pre lokalitu ŠT.2, kvôli jej podlhovastému tvaru, kde predpokladáme viac majiteľov a postupnú výstavbu.

ŠT.5

V lokalite ŠT.5 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ju predpokladá ako lokalitu určenú pre šport a telovýchovu. Odtoky v škrtenom množstve predpokladáme do Kratiny cez lokalitu B.5. Alternatívne by bolo možné odvieť toto škrtené množstvo do konca zberača VK.4 pokiaľ by bol po rekonštrukcii a končil na opačnej strane ulice Pri starom letisku.

Lokality určené pre výrobu

V.1

Pre lokalitu V.1 je v súčasnosti vypracovaný **Územný plán zóny s názvom TECHNOLOGICKÝ PARK CEPIT, BRATISLAVA – VAJNORY**. Tento územný plán zóny je čiastočne v súlade s vodohospodárskou štúdiou **Možnosti odvedenia privalových dažďových vôd z územia Čierna voda**. Je v súlade v celkovej koncepcii odvádzania dažďových vôd v škrtenom množstve (5%) do Račianskeho potoka. Nie je v súlade pri uvažovanej intenzite a periodicite výpočtového dažďa pre povolený odtok a pre retenčné objemy, kde je rozdiel medzi uvažovaným $p=0,33$ – $i=48,0l/s.ha$ a touto štúdiou $p=0,02$ – $i=51,3l/s.ha$ pomerne malý.

Pri riešení dažďovej kanalizácie platí všetko tak ako pri lokalitách B.3 a B.4 (bez čerpacích staníc dažďových vôd).

Zmiešané územia – obchod, výrobné a nevýrobné služby

ZU.1

V lokalite ZU.1 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ju predpokladá ako zmiešané územie. Odtok dažďových vôd v škrtenom množstve predpokladáme do Vajnorského kanála, alebo do kanála VK.1.

Pri ďalších stupňoch projektov treba dávať pozor na odvedenie dažďových vôd z jestvujúcej zástavby, kde sa zvažujú jednotlivé krátke úseky ulíc smerom do lokality ZU.1. Jedná sa ulice Kúkoľová, Tomanova a Šuty, kde v rámci návrhu novej dažďovej kanalizácie treba počítať s osadením odvodných prvkov (žľabov, uličných vpustov a pod.) a taktiež aj s náležitou retenciou dažďových vôd.

ZU.2

V lokalite ZU.2 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ju predpokladá ako zmiešané územie. Odtok dažďových vôd v škrtenom množstve predpokladáme priamo Vajnorského potoka.

Lokality určené pre rekreáciu v prírodnom prostredí

RP.1 a RP.2

V lokalitách RP.1 a RP.2 nie je v súčasnosti známa žiadna plánovaná výstavba, avšak **Územný plán hlavného mesta SR Bratislavy** ich predpokladá ako lokality určené pre rekreáciu a prírodnom prostredí. Odtoky dažďových vôd v škrtených množstvách predpokladáme do jestvujúceho rigola, ktorý nie je v katastri Vajnôr (na jeho okraji), ktorý ale ústi do Vajnorského potoka.

V rámci lokality RP.2 bude potrebné odvieť aj dažďové vody z lokality RP.1 v škrtenom množstve a teda s návrhovým prietokom na vstupe do lokality cca 7,4l/s a treba s tým počítať už pri návrhu.

3. 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 aj textovú časť 1).
- Úpravy na jestvujúcom systéme odvádzania dažďových vôd

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 mestskej časti a zároveň určia podmienky ďalšieho rozširovania. Podľa dôležitosti sú systémové opatrenia nasledovné:

1. Schváliť túto technickú štúdiu ako podklad ďalšieho rozvoja systému odvádzania dažďových vôd v mestskej časti Bratislava – Vajnory.
2. Zistiť detailnejší stav na jestvujúcej sieti na základe monitoringu, v rámci ktorého sa ešte detailnejšie zistí prevádzkový stav a urobí sa kamerový monitoring na problematických miestach, ktoré predpokladá táto štúdia.
3. Spracovať a odsúhlasiť prevádzkový poriadok odvodňovacieho systému mestskej časti Bratislava – Vajnory. Taktiež sa vyčlenia pracovníci na prevádzkovanie tohto systému podľa prevádzkového poriadku (do finančného plánu, ako trvalé výdavky na čistenie).
4. Vypracovať povodňový plán záchranných prác mestskej časti Bratislava - Vajnory v súlade so zákonom č.7/2010 Z.z. o ochrane pred povodňami, v súlade s touto technickou štúdiou, s územným plánom hlavného mesta SR Bratislava spolu s mapou ohrozených území záplavami.
5. Prijatť všeobecne záväzné nariadenia v súlade s časťou 1 o ochrane splaškovej kanalizácie / dažďovej kanalizácie, ale aj že 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 touto technickou štúdiou.
6. Komunikovať a jednať s BVS a.s. o možnom napojení (aspoň ako bezpečnostné prelivy) viac dažďových systémov z výhľadových ohraňovaných lokalít, ktoré budú zaústené do VO I.
7. Jednať s SVP š.p. o prevádzkovaní, čistení, povoľovaní škrtených odtokov do kanálov ako aj o potrebných úpravách na kanáloch popísaných v tejto TŠ (pozri časť – miesta odporúčaných úprav III, XIa XIb).

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 2):

1. Úpravy na Vajnorskom kanáli, ktoré sa týkajú vyčistenia, zhotovenia spevneného dna ako aj zhotovenia usadzovacích / kalových priehlbín. (pozri časť – miesta odporúčaných úprav XIa a XIb).
2. Zhotoviť odvedenie dažďových vôd na lokálne zatápaných miestach, kde vznikajú nepríjemne veľké mláky. (pozri časť – miesta odporúčaných úprav VIIIa, VIIIb, VIIIc, VIII d).
3. Priebežne kontrolovať a čistiť problémové miesta pred vyústením do Kratiny na stokách KR.1 a KR.2 (pozri časť – miesta odporúčaných úprav Ia a II). Priebežne čistiť aspoň 1 krát do roka (kým nie je schválený prevádzkový poriadok dažďového systému, ktorý to bude určovať presne) všetky vsakovacie systémy (od nánosov) a uličné vpusty (od zachytených nečistôt a nánosov v kalových častiach).
4. Riešiť zmluvne a projekčne Vajnorský rybník ako retenčnú nádrž - preventívne opatrenie ochrany hlavnej zástavby m.č. Vajnory pred privalovými dažďami a topenia snehu z Karpát. (pozri časť – miesta odporúčaných úprav Hlavný Vajnorský rybník).
5. Pomaly rozširovať jestvujúci systém odvedenia dažďových vôd na uliciach, kde sa nenachádzajú dažďové zberače podľa prílohy č. 3.2 hydrotechnická situácia a časti „návrh nových trás dažďovej kanalizácie a odvádzacieho systému v jestvujúcej zástavbe“.

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	m ³	150
OTVORENÁ VSAKOVACO - RETENČNÁ NÁDRŽ	m ³	200
PODZEMNÁ RETENČNÁ NÁDRŽ	m ³	300-350

4. Záver

Mestská časť Bratislava-Vajnory by mala byť jedným z garantov správneho odvádzania dažďových vôd z územia a v súčinnosti s investormi by mala 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 Bratislave.

Mestská časť Bratislava - Vajnory začala systematicky riešiť pôvodnú situáciu odvádzania dažďových vôd a postupne začína riešiť aj detailné zisťovanie stavu jednotlivých stôk, pri ktorých sa zisťujú potrebné prevádzkové náklady a investície na možné opravy a riešenia problémových stavov.

Neoddeliteľnou úlohou je aj systematicky vyriešiť novú navrhovanú zástavbu s ohľadom na funkčnosť systémov, na prevádzkové náklady, na pracnosť prevádzkovania a podobne.

Táto technická štúdia má dať návod a určiť spôsoby, ako predchádzať možným problémom pri odvádzaní povrchových vôd. 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 vplývajú na kvalitu života obyvateľov v m.č. Bratislava - Vajnory.

5. Prílohy

3. NÁVRH ODVÁDZANIA DAŽĎOVÝCH VÔD

- TEXTOVÁ ČASŤ

- GRAFICKÁ ČASŤ

- 3.1 PREHĽADNÁ SITUÁCIA
- 3.2 SITUÁCIE
- 3.3 HYDROTECHNICKÉ SITUÁCIE
- 3.4 OBJEKTY ODVODNENIA, vzory vyhotovenia
- 3.5 OTVORENÁ RETENČNÁ NÁDRŽ, vzor vyhotovenia
- 3.6 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

Dátum: október 2016
Vypracovali: Ing. Michal Kyselička
 Ing. Ján Heriban