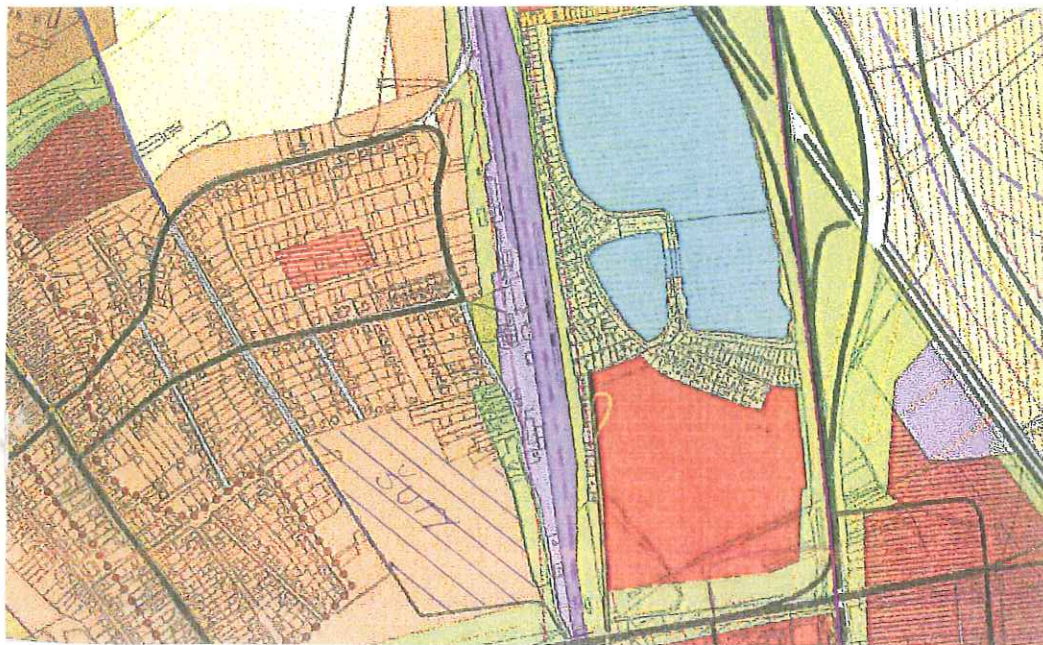


MESTSKÁ ČASŤ BRATISLAVA – VAJNORY



RIEŠENIE ODVÁDZANIA A RETENCIE DAŽĎOVÝCH VÔD A NÁVRH OPATRENÍ Z LOKALITY ŠUTY

ŠTÚDIA

APRÍL 2013

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Názov: Riešenie odvádzania a retencie
dažďových vôd a návrh opatrení
z lokality ŠUTY
Bratislava – mestská časť Vajnory

Objednávateľ: Mestská časť Bratislava-Vajnory
Zhotoviteľ : STAPROJEKT, spol. s r.o.
Gen. L. Svobodu 1860/6
92705 Šaľa

Odborne spôsobilá osoba na obstarávanie: Ing. Jozef Stacho

Riešiteľ : Ing. Jaroslav Ždímal

Ždímal



[Handwritten signature]

2. Úvod

Na základe objednávky Mestskej časti Bratislava – Vajnory vypracovali sme „Štúdiu odvádzanie a retencie dažďových vôd a návrh opatrení – lokalita Šuty“. Štúdia bude slúžiť ako jeden z podkladov pre návrhy využitia územia tejto lokality na výstavbu bytových domov, rodinných domov, občianskej vybavenosti s kompletnými inžinierskymi sieťami v súlade s územným plánom mesta.

3. Podklady pre vypracovanie štúdie

Obstarávateľ poskytol potrebné informácie, mapové podklady územia lokality Šuty ako aj urbanistický návrh zástavby tohto územia, ktorý v stupni „Územný plán zóny“ vypracovala architektonická kancelária PLEIDEL ARCHITEKTI spol. s r.o. Šaľa.

Ako ďalšie zdroje informácií slúžili práce a údaje:

- a. Možnosti odvedenia prívalových a dažďových vôd z územia Čierna Voda
RNDr. Stanislav Klaučo, december 2006
- b. Riešenie odvodu a retencie dažďových vôd z územia technologického parku
CEPIT
Ing. Jaroslav Ždímal, september 2008
- c. Slovenský hydrometeorologický ústav: údaje o hodnotách blokového dažďa.

4. Popis územia

Lokalita „ŠUTY“ sa nachádza na juhozápadnom okraji Vajnor. Je ohraničená z južnej strany železničnou traťou, zo západu tranzitnou komunikáciou, z východnej a severnej strany existujúcou zástavbou rodinných domov (ulice Roľnícka, Tomanova, Zbrody, Tibenského), z východnej strany ul. Uhliská a z juhu železničná trať. Cez územie preteká Pračanský potok (ktorý zaústuje do potoka Struha za Poľnohospodárskym družstvom. Správca toku neznámy), južným okrajom tzv. Vajnorský odpad (tlamová stoka 4000x2500), ktorý patrí BVS a.s. Cez územie v smere juh-sever prechádzajú vedenia vtl. plynovodu DN150 a vzdušné vedenie VN 22kV.

Celková plocha dotknutého územia je 19,6 ha.

5. Hydrogeologické pomery

Geologické zloženie územia:

Pod ornitou hrúbky 0,20 – 0,40m sa nachádzajú ílové štrky, prekryté hlinami s

vysokým podielom ílu, zavodnené. Podložie sa charakterizuje ako málo priepustné. V mesiacoch február – máj je na území (ako aj v celých Vajnorochoch) vysoká hladina spodnej vody. V najnižších miestach územia voda vystupuje nad terén a vytvára jazierka, keďže vsakovacia schopnosť podložia je obmedzená. Rozsah zátopových území býva premenlivý, zväčšuje sa ak sa súčasne vyskytnú silné a dlhotrvajúce dažde v čase topenia snehovej pokrývky.

Hlavný zdroj dotácie podzemnej vody je voda stekajúca zo svahov Malých Karpát. Hladina podzemnej vody sa pohybuje v rozmedzí 0,30 – 1,80m pod terénom územia. Smer prúdenia je od severu k juhovýchodu. Vodný tok – Pračanský potok – ktorý preteká cez územie, predstavuje významný prvok, ovplyvňujúci infiltráciu podzemnej vody ale aj jej odvádzanie z územia.

Ďalšie zdroje, ktoré spôsobujú problémy zatápania, sú lokálne prívalové dažde, čoraz častejšie sa vyskytujúce, ako aj veľká snehová pokrývka pri rýchlom oteplení a v spojení s výdatným dažďom.

Špecifikom území vo Vajnorochoch (i okolitých obcí) je extrémne rýchle zvýšenie hladín podzemných vôd a následne veľmi pomalé zníženie na prijateľnú úroveň.

6. Odtokové pomery riešeného územia.

Odtokové pomery sú ovplyvnené hlavne:

- sklonom územia k Pračanskému potoku
- vegetačným krytom
- priepustnosťou podložia.

Územie lokality Šuty sa využíva na poľnohospodárske účely, vyznačuje sa malým sklonom k Pračanskému potoku a málo priepustným podložíom. Z pozemkov odteká malá časť zrážkových vôd. V neskorých zimných mesiacoch a začiatkom jari sú ich najnižšie položené plochy trvalo zatopené spodnou vodou, vodou z topiaceho sa snehu a vodou dažďovou.

Pračanský potok, ktorý by mal slúžiť pre odvedenie vody z tohto územia, bude potrebné vyčistiť v celej dĺžke až po jeho vyústenie do Struhy. Podľa našich šetrení sa doposiaľ ale nepodarilo zistiť kompetentnú organizáciu, ktorá má túto vodoteč v správe (vlastníctve).

Podľa nášho názoru bude potrebné rozšíriť riešenie údržby Pračanského potoka až ku kruhovému objazdu na začiatku Vajnora (ulice Roľnícka, Rybníčná – tranzitná komunikácia), kde každoročne vystupujúca spodná voda nepriaznivo pôsobí na podložie príľahlých komunikácií i príľahlé pozemky.

7. Pravidlá pre hospodárenie so zrážkovými vodami

Navrhujeme systémové riešenie pre hospodárenie so zrážkovými vodami:

- zrážkové vody zo striech navrhovaných budov v maximálnej miere zachytávať v akumuláčnych nádržiach s následným využívaním na polievanie zelených plôch
- zrážkové vody z komunikácií, chodníkov, verejných spevnených plôch v povolenom množstve odvádzať do Pračanskeho potoka. Toto množstvo nesmie prekročiť teoreticky vyrátané množstvo z povodia potoka pri súčasnom koeficiente odtoku ($k=0,05$).

Spôsob odvádzania riešiť pre konkrétny návrh urbanizácie jednotlivých častí – dažďovou kanalizáciou s vpustami, otvorenými rigolami, v prípade potreby prečerpávať).

Množstvo vypočítaných zrážkových vôd z urbanizovaného územia podľa architektonického návrhu, zmenšené o pôvodne odtekajúce vody navrhujeme „uskladniť“ v priestoroch štrkových násypov, vytvorených pod plochami územia, ktoré budú mať verejný charakter.

8. Podmienky pre navrhované riešenie

Značná časť pozemkov územia lokality ŠUTY býva pravidelne zatápaná vystupujúcou spodnou vodou. Hlavne pozemky na západnom a južnom okraji lokality. Tieto pozemky sú najnižšie položené a jazierka sú dotované z vystupujúcej hladiny podzemných vôd ako aj atmosferickými zrážkami a topiacou sa snehovou pokrývkou. Pred začatím výstavby na území jednotlivých častí bude potrebné urobiť nasledovné opatrenia:

- prečistiť Pračanský potok v celej dĺžke a pri urbanistickom návrhu zachovať jeho funkčnosť
- lokálne depresie na úzmiach, kde sa teraz koncentruje vystupujúca voda, bude potrebné zasypať na úroveň okolitého nezatápaného terénu
- plochy, kde sú navrhované komunikácie, chodníky a parkoviská urobiť štrkový násyp na výšku min. 0,5m.

V miestach, kde bude potrebné urobiť takúto úpravu na plochách budúcej zelene, treba štrkový násyp zakryť geotextíliou, ktorá oddelí štrk od vrstvy ornice min. Výšky 0,3m. Štrkový násyp vytvorí priestor na „uskladnenie“ presakujúcej vody. V návrhu uvažujeme s 30%-nou využiteľnosťou kubatúry štrkového násypu.

Bilancia akumuláčnych možností po vykonaní štrkových násypov je dokumentovaná v tab. 3. Násypy štrku pod „zelené a ostatné plochy“ vykazujú 2- až 3-násobnú akumuláčnú rezervu oproti vypočítanej potrebe. Prakticky to znamená, že štrkový násyp nebude potrebný na celej ploche budúcej zelene a ostatných plochách. Konkrétne miesta určí projektant v jednotlivých častiach lokality v nasledujúcich stupňoch projektov.

- terén po odobratí ornice urovnať v sklone 1-3 % smerom k Pračanskému potoku
- územia jednotlivých častí rozdeliť prerušovanými ílovými stienkami, ktorých úlohou bude zadržať presakujúcu vodu z povrchu pozemkov čo najdlhšie v podloží

pre lokálne vsakovanie

- pre výpočet odtokových množstiev pri privalových dažďoch uvažovať s trvaním privalového (blokového) dažďa $T = 120$ min (7200 sek) s periodicitou $p = 0,33$ (30-ročný dažď) a výdatnosťou $i = 48$ l/s.ha (údaje SHMÚ Bratislava).

9. Výpočet dažďových vôd pre 30-ročný blokový dažď

Základné údaje o plochách budúcej výstavby na území lokality ŠUTY sme získali z konceptu „Územného plánu zóny Šuty“.

Územie je rozdelené na 9 častí. Každá obsahuje spôsob využitia – návrh jednotlivých domov resp. stavebných pozemkov, komunikácií peších a vozidlových, parkovísk, spevnených plôch a zelene.

Podrobné údaje sú uvedené v tabuľke 1. Výpočty množstiev dažďových vôd z jednotlivých častí, terajší teoretický odtok z územia a potreba retencií sú uvedené v tab. 2 a 3. Pre výpočet odtokov sme pre jednotlivé časti použili plochy z tabuľky 1.

odtokové koeficienty: - pre strechy $k = 0,9$

pre spevnené plochy $k = 0,7$

pre zelené plochy a existujúce pozemky $k = 0,05$

Intenzita blokového dažďa $i = 48$ l/s.ha

10. Posúdenie kapacitných možností vsakovania zrážkových vôd

V tabuľke č. 3 sumarizujeme bilancie celkovej potreby akumulácie pre jednotlivé časti územia. Sú tu uvedené kapacity pre vsakovanie, ktoré sa vytvoria v štrkových násypoch na území a potreba vypočítaných množstiev zrážkových vôd. Z výsledkov jednoznačne vyplýva, že pri navrhovanom riešení – navýšenie územia o 0,5m vrstvou štrku – sa dosiahne bezpečná ochrana územia pred zatápaním a vytvorí sa aj bezpečná rezerva pre prípad vzniku katastrofickej situácie.

11. Návrh opatrení

Navrhujeme:

- dôkladné vyčistenie Pračanského potoka od zaústenia až po kruhový objazd na začiatku Vajnor, vrátane jeho zatrubnenej časti (Pračanská ulica). Tieto práce treba vykonať čo najskôr, pretože existujúci stav potoka bráni v rýchlejšom a plynulejšom odvádzaní vody z príľahlého územia

- vykonanie úprav terénu podľa návrhu a urobenie násypu štrkovej vrstvy v jednotlivých častiach územia – postupne – podľa konkrétnych potrieb. Bude tým zabezpečený bezproblémový postup výstavby a budúceho využívania postavených objektov.

Doporučujeme:

- pre odvedenie zrážkových vôd zo striech, komunikácií a parkovísk budovať najmä plytké otvorené priekopy, cez ktoré bude voda plošne vsakovať do vytvoreného štrkového podložia
- do Pračanského potoka nezaúšťovať priamo zrážkové vody z územia, vyčistený potok bude slúžiť pre postupné odvedenie „uskladnenej“ vody v štrkových násypoch ako hlavný zberný drén
- zníženie odtoku vody zo striech až o 45 % je možné dosiahnuť riešením „zelených striech“, čo doporučujeme hlavne pre stavby občianskej vybavenosti a HBV
- pre investora hlavne stavieb občianskej vybavenosti môže slúžiť ako možnosť využitia lokálna akumulácia zrážkových vôd zo striech pre jej ďalšie použitie ako užitkovej vody, distribuovanej samostatným rozvodom (splachovanie WC, upratovanie, polievanie zelene).

12. Záver

Dôsledným dodržaním návrhov opatrení pri ich realizácii je možné dosiahnuť elimináciu účinku zaplavovania územia „ŠUTY“ a využiť územie podľa návrhu územného plánu zóny.

Bratislava, 04.2013

Vypracoval: Ing. J. Ždímal

PLOCHY ÚZEMIA JEDNOTLIVÝCH ČASTÍ - lokalita ŠÚTY

TAB. 1

| Časť | Celková plocha pozemkov | Zastavané plochy | Zeleň a nespevn. plochy | Spevn. plochy a komun. v častiach | Poznámky |
|---------------|----------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | F1 (m2) 3 | F2 (m2) 4 | F3 (m2) 5 | 6 |
| A1 | 20055 | 1966 | 11751 | 6338 | |
| A2 | 8143 | 715 | 4191 | 3237 | |
| B | 20192 | 0 | 17010 | 3182 | |
| C | 22930 | 3610 | 11716 | 7604 | |
| D | 15083 | 2811 | 8754 | 3518 | zeleň - záhrady, stav. pozemky |
| E1 | 54215 | 10347 | 34704 | 9164 | zeleň - záhrady, stav. pozemky |
| E2 | 13825 | 2780 | 6080 | 4965 | zeleň - záhrady, stav. pozemky |
| F | 20352 | 2030 | 14054 | 4268 | |
| G | 21183 | 2482 | 16029 | 2672 | |
| SPOLU: | 195978 | 26741 | 124289 | 44948 | |

VÝPOČET MNOŽSTVA DAŽDOVÝCH VOD PRE 30 ROČNÝ BLOKOVÝ DÁŽĎ

tab 2

| Časť | Odtok | | | Kapacita vsaku pod plochami | | výpočtové množstvo | | |
|------|------------------|-------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|-------|-------------|
| | Zastavané plochy | Zeleň | Komunikácie + spevnené plochy | zelene | spev. pl.+ kom. | príval. dažďa 120' | zelen | kom.+sp.pl. |
| | l/s | l/s | F3 x 0,7 x 48 l/s | m3 | m3 | zast. plochy | m3 | m3 |
| A1 | 8,49 | 2,82 | 21,3 | 705,06 | 380,28 | 61,13 | 20,34 | 153,36 |
| A2 | 3,09 | 1,01 | 10,88 | 251,46 | € 194,22 | 22,24 | 7,27 | 78,34 |
| B | 0 | 4,08 | 10,69 | 1020,6 | 190,92 | 0 | 29,38 | 76,97 |
| C | 15,6 | 2,81 | 25,55 | 702,96 | 456,24 | 112,32 | 20,23 | 183,96 |
| D | 12,14 | 2,1 | 11,82 | 525,24 | 211,08 | 87,41 | 15,12 | 85,1 |
| E1 | 44,7 | 8,33 | 30,79 | 2082,24 | 549,84 | 321,84 | 59,98 | 221,69 |
| E2 | 12,01 | 1,46 | 16,68 | 364,8 | 297,9 | 86,47 | 10,51 | 120,1 |
| F | 8,77 | 3,37 | 14,34 | 843,24 | 256,08 | 63,14 | 24,26 | 103,25 |
| G | 10,72 | 3,85 | 8,98 | 961,74 | 160,32 | 77,18 | 27,72 | 64,66 |

Poznámky: Aktívna štrková vrstva pre vsakovanie= 200mm, účinnosť 30% z kubatúry násypu

BILANCIA CELKOVEJ POTREBY AKUMULÁCIE PRE JEDNOTLIVÉ ČASTI

TAB. 3

| Časť | Kapacity akumulácie vytvorené v štrkových násypoch | | | Potreba pre umiestnenie zrážkov. vôd odtekajúcich zo | | | Bilancia akumulácie | | |
|------|--|-------------------------------------|-----------------------------|--|----------|-----------|---------------------|----|--|
| | pod zeleňou f2 x 0,2 x 0,3 | pod komunik., parkov., spev. pl. | zastavaná plocha a zeleň | pod komunikac., parkov., spev. pl. | potrebná | vytvorená | rezerva | | |
| | | f3 x 0,2 x 0,3 | | | | | | | |
| | | m3 | | | | | | m3 | |
| A1 | 705,06 | 380,28 | 81,44 | 153,36 | 234,8 | 1083,34 | 850,54 | | |
| A2 | 251,06 | 194,22 | 29,51 | 78,34 | 107,85 | 445,68 | 337,83 | | |
| B | 1020,6 | 190,92 | 29,38 | 76,97 | 106,35 | 1211,52 | 1105,17 | | |
| C | 702,96 | 456,24 | 132,55 | 183,96 | 316,51 | 1159,2 | 842,69 | | |
| D | 524,24 | 211,08 | 102,53 | 85,1 | 187,63 | 736,32 | 548,69 | | |
| E1 | 2082,24 | 549,84 | 381,82 | 221,69 | 603,51 | 2632,08 | 2028,57 | | |
| E2 | 364,8 | 297,9 | 96,98 | 120,1 | 217,08 | 662,7 | 445,62 | | |
| F | 843,24 | 256,08 | 87,4 | 103,25 | 190,65 | 1099,32 | 908,67 | | |
| G | 961,74 | 160,32 | 107,9 | 64,66 | 169,56 | 1122,06 | 952,5 | | |

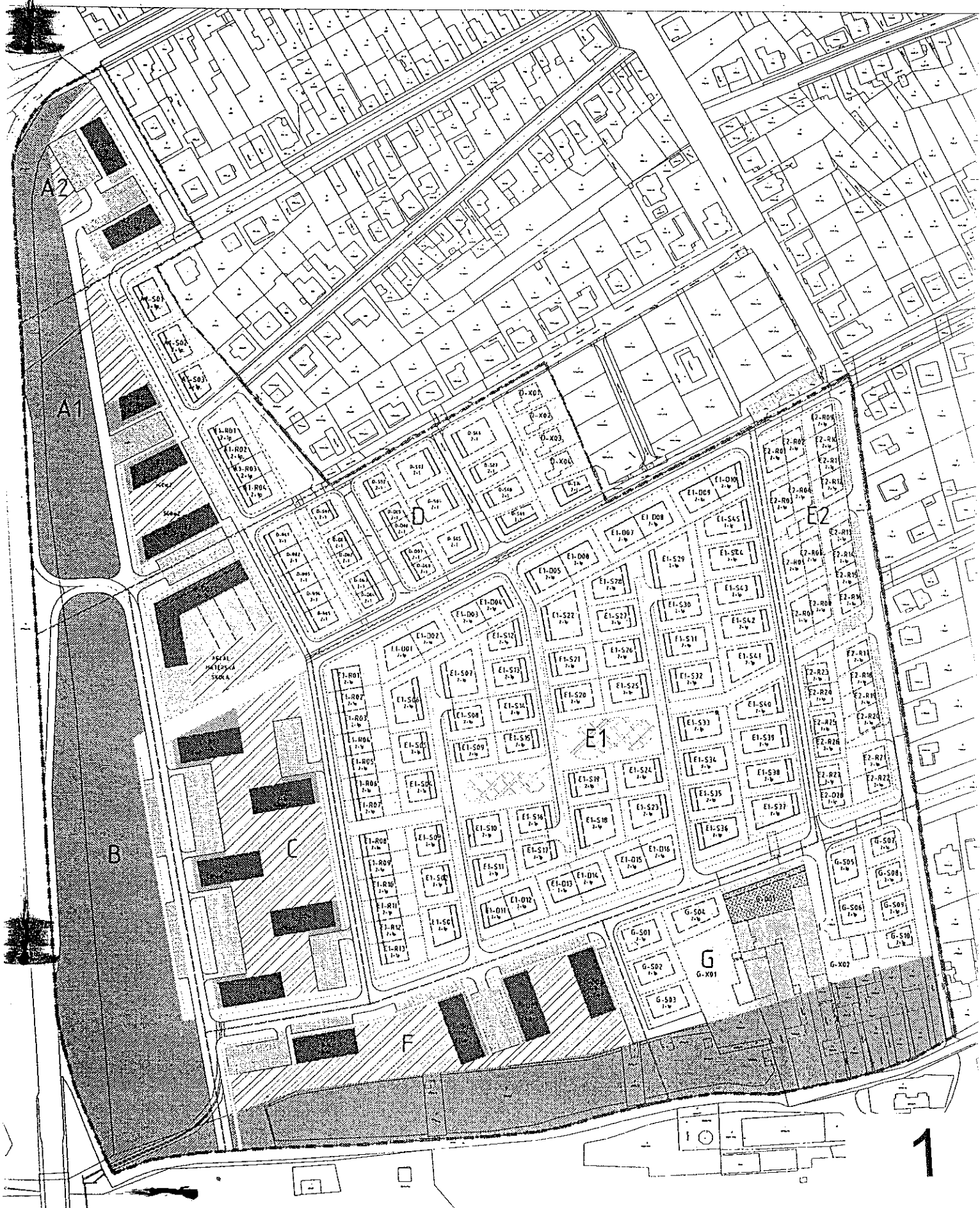
Poznámka: Výpočty nezohľadňujú lokálnu akumuláciu dažďových vôd v IBV

2 VÝKRESOVÁ ČASŤ

- 1 SITUÁCIA - ŠUTY - HRANICE ČASTÍ
- 2 VÝŠKOVÉ USPORIADANIE POVODNÉHO A UPRAVENÉHO TERÉNU
- 3 ÚPRAVA PODLOŽIA PRE ŠTRKOVÝ NÁSYP
- 4 ÚPRAVA NÁSYPU BUDÚCICH ZELENÝCH PLOCH
- 5 SCHÉMA SKLADBY POVRCHOV - KOMUNIKÁCIE
- 6 SCHÉMA SKLADBY POVRCHOV - CHODNÍKY
- 7 SCHÉMA SKLADBY POVRCHOV - PARKOVISKÁ

PLÁN ZÓNY "SUTY" M. C. BRATISLAVA - VAJNORY

KONCEPT RE
VARIANT



Výškové usporiadanie pôvodného a upraveného terénu

Úroveň upraveného terénu cca ~ +0,800

max. hladina spodnej vody

Pôvodný terén ±0,000

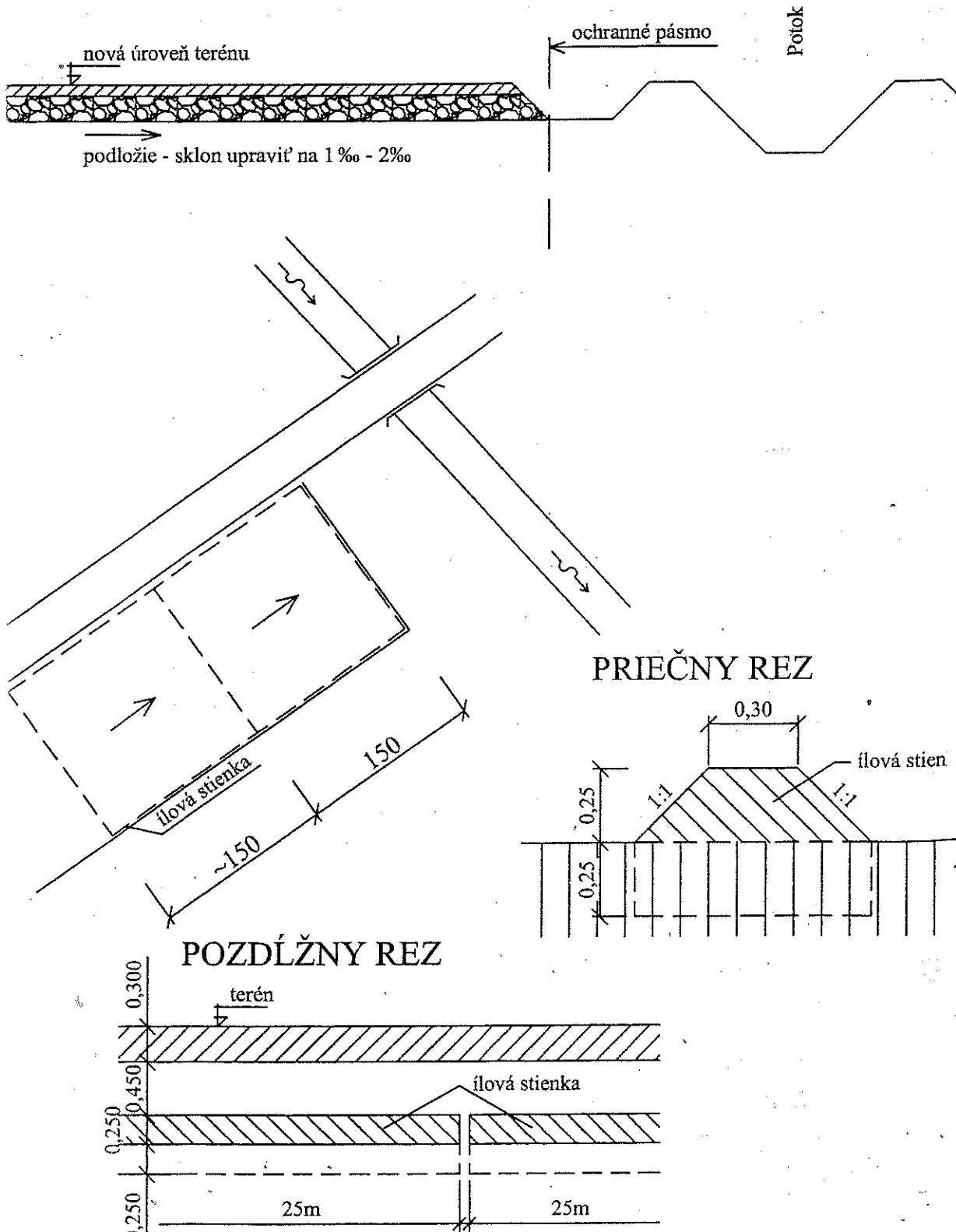
Terén po odstránení vegetačnej vrstvy -0,300

Pôvodné podložie

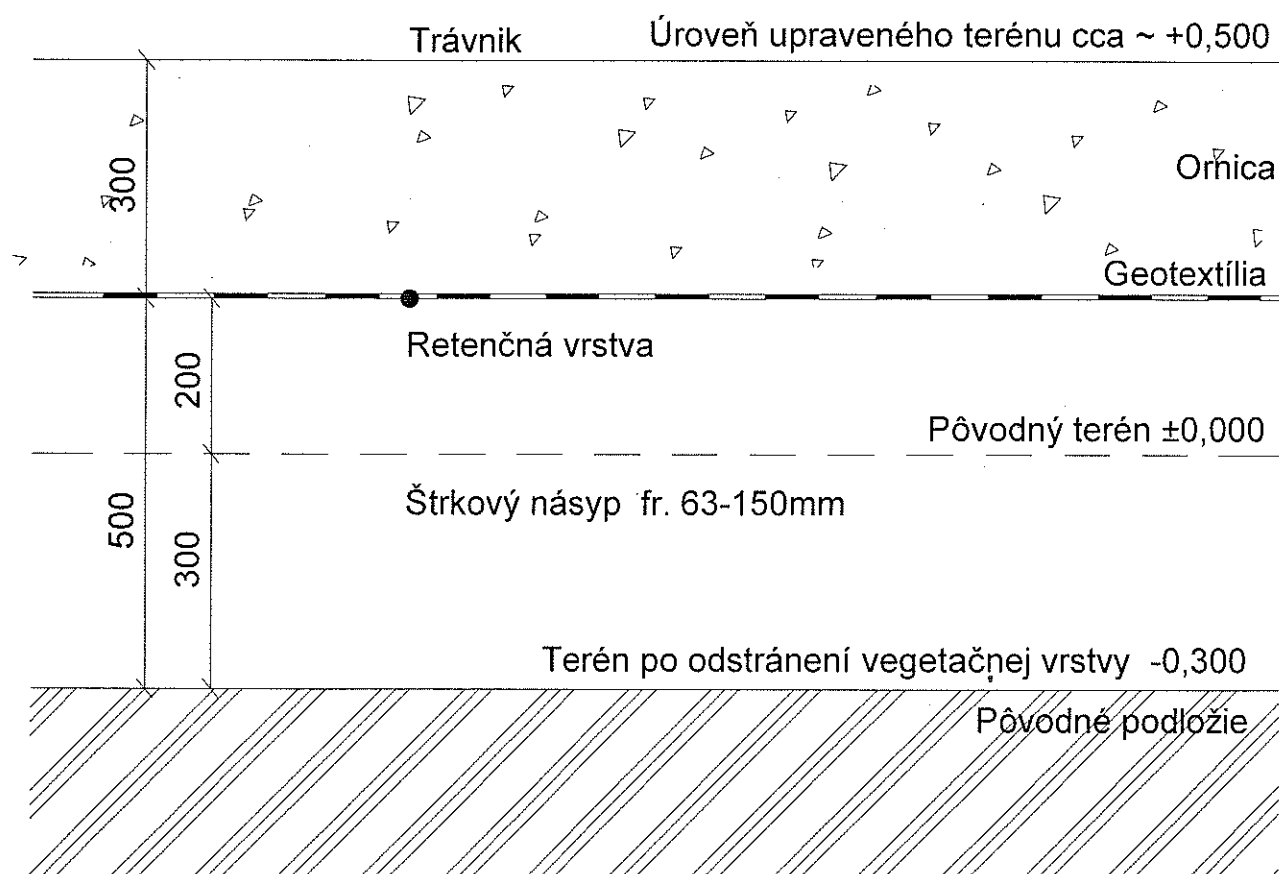


PREHLAD ÚPRAVY PODLOŽIA PRE ŠTRKOVÝ NÁSYP

- Podložie upraviť v sklone k vodným tokom
- Jednotlivé plochy (~150x150m) oddeliť ílovými stenkami, ktorých úlohou bude zadržať čo najviac vody pre miestne vsakovanie. Prerušenie stienok po ~25m.



ÚPRAVA NÁSYPOV BUDÚCICH ZELENÝCH PLOCH



Návrh:

štrkový násyp - uvažujeme s 30% voľnou kapacitou štrku pre uskladnenie zrážkovej vody

SCHÉMA SKLADBY POVRCHOV - KOMUNIKÁCIE

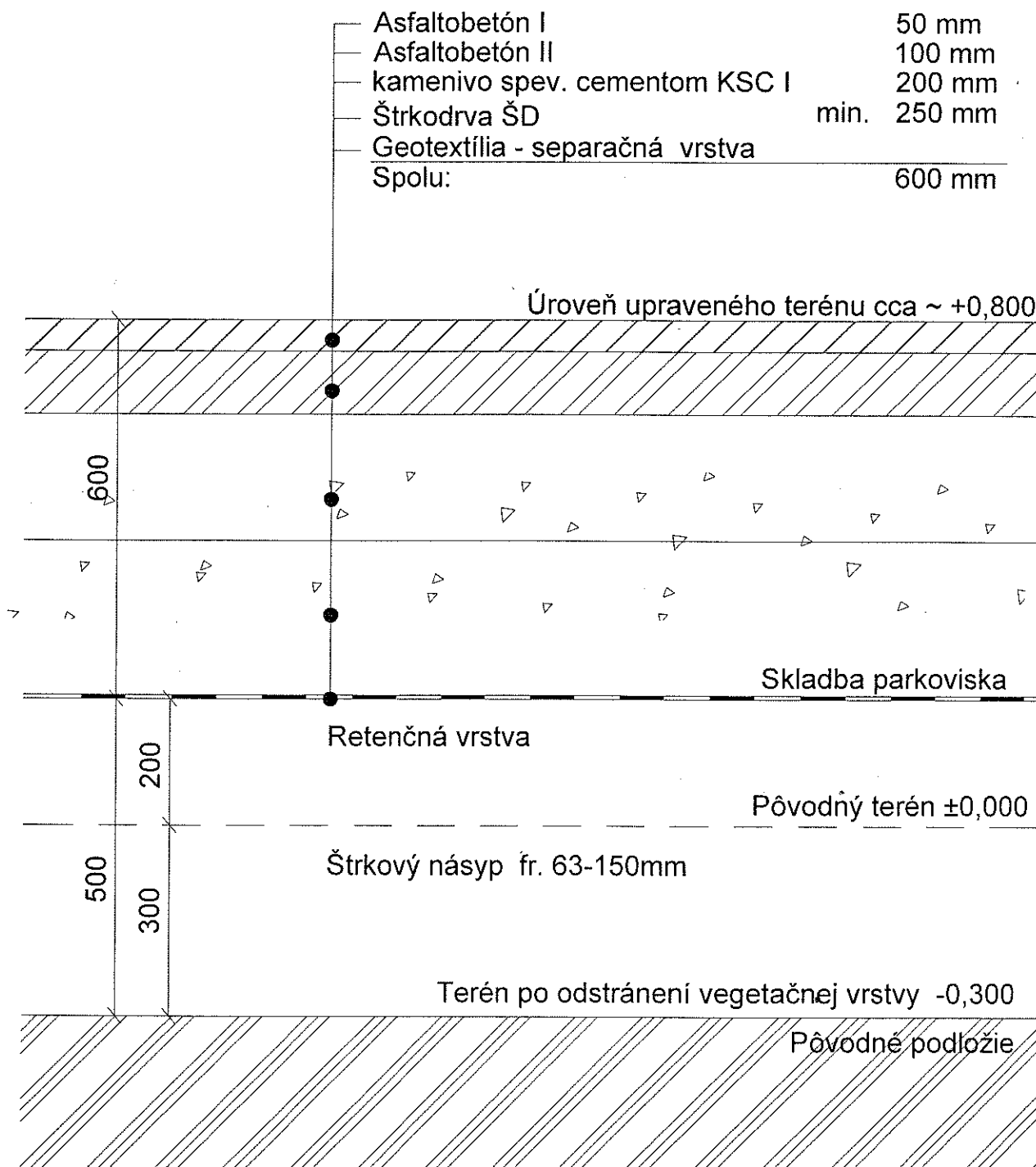


SCHÉMA SKLADBY POVRCHOV - CHODNÍKY

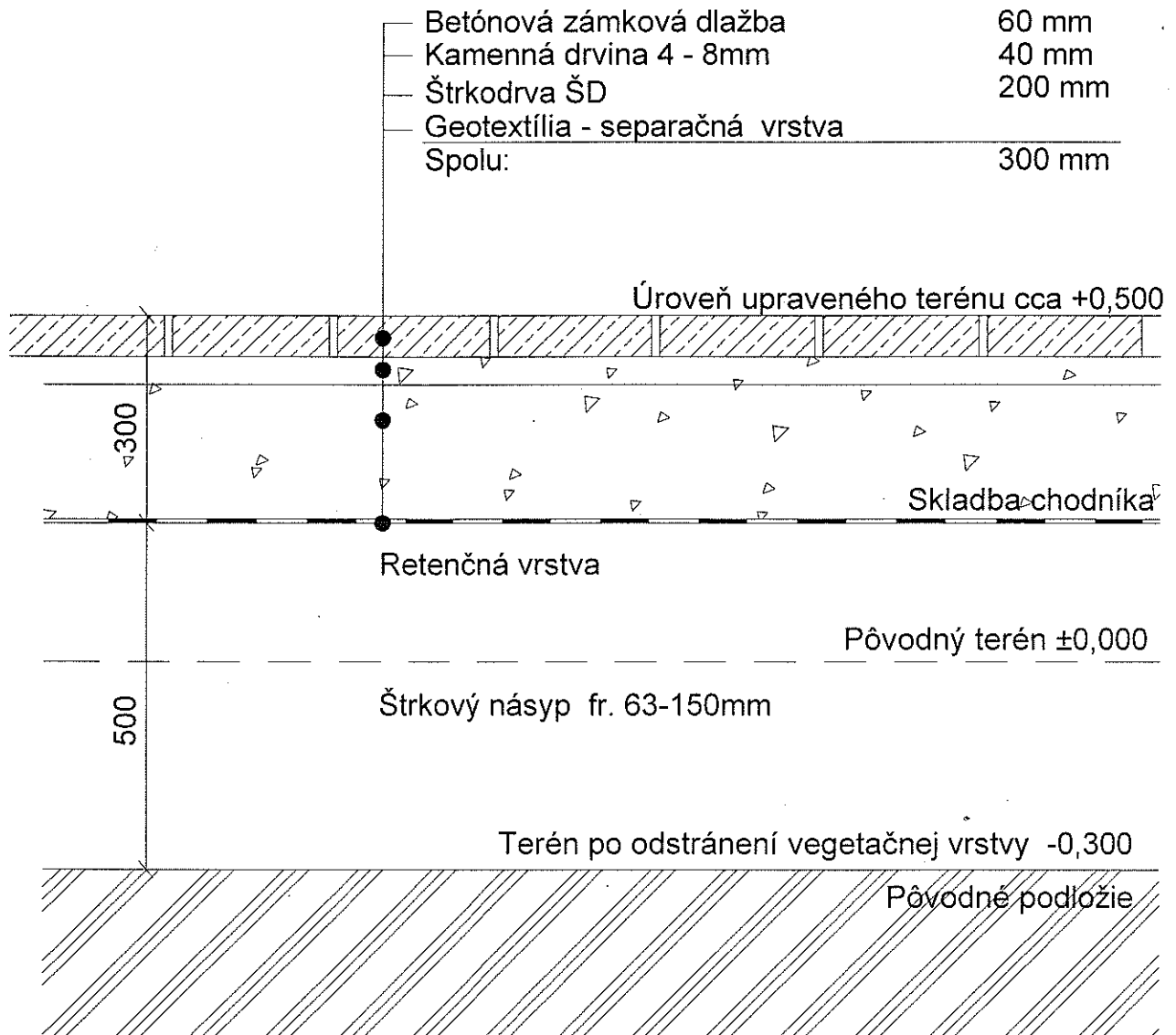


SCHÉMA SKLADBY POVRCHOV - PARKOVISKÁ

