



Registrační číslo ČGS Praha :

SLEZSKÁ OSTRAVA

Bytové domy na ul. Šenovské

HG POSUDEK VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Číslo úkolu: **2017 147 64 400 3807 1**
Účel: HG průzkum
Etapa: jednoetapový průzkum
Odběratel : **Ateliér IDEA spol. s r.o.**

Řešitel úkolu: **Ing. Marcela Vincenecová**
Odpovědný řešitel: **Ing. Radmila Kleinová**

Datum zpracování: listopad 2017



Ex. č.: 1

ROZDĚLOVNÍK:

Vyhotovení **č. 1-3: Ateliér IDEA, spol. s r.o.**
Strmá 12
708 00 Ostrava Mariánské Hory
č. 4: Česká geologická služba
č. 5: Archív zpracovatele

OBSAH:

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE	3
1.1 Základní údaje.....	3
1.2 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací	3
1.3 Dosavadní prozkoumanost.....	4
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
2.1 Geomorfologické poměry	5
2.2 Geologické poměry	5
2.3 Klimatické poměry.....	6
2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry.....	6
2.5 Stávající jímací zdroje individuálního i hromadného zásobování	7
3. LIKVIDACE POVRCHOVÝCH (DEŠŤOVÝCH) VOD	7
3.1 Výchozí poklady	7
3.2 Vsakovací zkouška.....	8
3.2 Návrh možnosti vsakování.....	10
4. SHRUTÍ A ZÁVĚR	11

PŘÍLOHY:

1. Situace lokality 1 : 25 000
2. Účelová situace vrtů 1:500
3. Geologické dokumentace nově provedených sond (3 ks)
4. Geologická dokumentace archivního vrtu

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE

1.1 Základní údaje

Provedené geologicko - průzkumné práce byly realizovány na základě ústní objednávky Ing. Kleknera ze dne 26. října 2017.

Rozsah prací byl stanoven v cenové nabídce průzkumných prací, která byla co do rozsahu zpracována dle daných požadavků zadavatele. Předmětem průzkumných prací bylo hydrogeologické posouzení možnosti utrácení dešťových vod nashromážděných na projektovaných zpevněných plochách u tří rekonstruovaných bytových domů na ulici Šenovské.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, v okrese Ostrava město, v městské části Slezská Ostrava, na ulici Šenovská č. 65, 67 a 67. Území je zobrazeno v mapě 1 : 25 000 list č. 15-432 Ostrava. Terén je rovinný, s nadmořskou výškou cca 215 m n.m.



Obrázek 1: Letecký snímek lokality (www.mapy.cz), zájmové území červeně

Jako grafický podklad byla zpracovateli průzkumu předána digitální situace zájmového území se zákresem projektovaných zpevněných ploch s vyznačením umístění požadovaných vrtů a dále nám byly poskytnuty výměry zpevněných ploch.

1.2 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací

V zájmovém území byly vytýčeny a následně realizovány 3 ks vrtů, označené Pv-1, J-2 a Pv-3 do hloubky 5,0 m p.t. Terénní práce byly provedeny dne 1. listopadu 2017. Celková odvrtná mocnost činí 15 bm.

Vrty byly odvrtnuty s využitím jádrové technologie, nasucho, strojní soupravou typu HVS-04A na podvozku Praga V3S (v subdodávce firma Geosta Ostrava s.r.o.) pod vedením pana Gibaly. Vrtáno bylo jádrově s průměrem nástroje 175 mm, nasucho, s maximálním výnosem jádra. Vrty Pv-1 a Pv-3 byly opatřeny dočasnou hydrogeologickou výstrojí (plastovou perforovanou pažnicí o průměru 125 mm) a byla v nich provedena vsakovací zkouška.

Vrtné jádro bylo umístěno do plechových vzorkovnic. Po makroskopickém popisu vrtného jádra, fotodokumentaci a provedení vsakovací zkoušky byly vrty likvidovány dusaným záhozem. Vrtná jádra byla skartována.



Obrázek 2: Realizace vrtu Pv-1.

Sled, řízení a koordinaci všech prací, dokumentaci a veškeré vyhodnocovací práce prováděli pracovníci řešitelské organizace.

Sondy byly v terénu vytýčeny odměřením od pevných bodů dle požadavku objednatele (příloha č. 2.). Souřadnice JTSK a nadmořské výšky uvedené v příloze č. 3 byly odečteny z dostupných mapových podkladů.

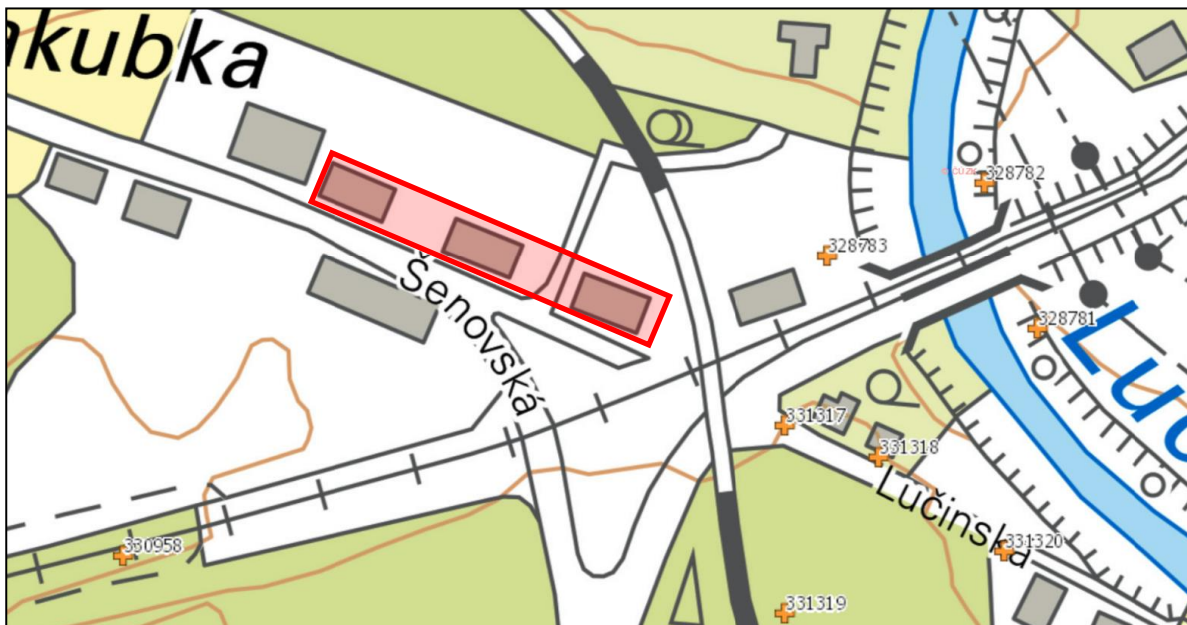
Pro zařazení zemin byl použit klasifikační systém normy ČSN P 73 1005 *Inženýrskogeologický průzkum*. Dále jsme při vyhodnocení průzkumných prací postupovali v souladu s ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*.

1.3 Dosavadní prozkoumanost

Přímo v zájmovém prostoru ani v jeho těsné blízkosti nebyly dle databáze České geologické služby a archívu firmy K-GEO realizovány žádné geologicko průzkumné práce. Nejbližší dostupná archivní geologická dokumentace je z vrtů situovaných cca 70 m východním směrem od zájmového území. Vrt archivován pod číslem 328783 byl realizován

v rámci níže uvedeného průzkumu a bylo k němu globálně přihlédnuto při vypracovávání závěrečné zprávy:

- **GF V077762:** Kleinová, R: Ostrava – Počáteční ul., most. Geologický průzkum Ostrava. 1978



Obrázek 3: Mapa prozkoumanosti (www.geology.cz), zájmové území červeně

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického členění území ČR leží lokalita v provincii Západní Karpaty, subprovincii Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní Vněkarpatské sníženiny, celku VIIIB-1 Ostravská pánev, VIIIB-1-g Orlovská plošina (Demek a kol., Academia, Praha, 1987).

2.2 Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska lokalitu zařazujeme k severomoravské části karpatské čelní předhlubně, k tzv. Ostravské glacigenní pánvi.

Přímé předkvartérní podloží je zde budováno neogenními - terciárními sedimenty. V přípovrchové zóně jsou tvořeny převážně vápnitými jíly (rozložené jílovce). Povrch předkvartérního podloží nebyl nově provedenými vrty do hloubky 5,0 m p.t. zastižen, archivním vrtem situovanými cca 70 m východně od lokality byly miocenní jíly ověřeny v hloubce cca 4,2 m p.t.

Z hlediska kvartérního pokryvu leží zájmové území v údolní nivě řeky Lučiny – tzn. přirozený kvartérní pokryv je zde tvořen fluviálními sedimenty – štěrky, písky a jíly. Povrch zájmového území je překryt vrstvou různorodých navážek.

2.3 Klimatické poměry

Zájmové území náleží dle Quittovy klasifikace klimatických oblastí k teplé oblasti W2 (zdroj: Atlas podnebí Česka, 2007). Průměrný roční úhrn srážek pro srážkoměrnou stanici v Ostravě (212 m n.m.) je 746 mm, s max. průměrným úhrn v červenci (108 mm) a min. průměrným úhrnem v únoru (31 mm). Roční průměrná teplota činí 8.6 °C. Základní charakteristiky teplé oblasti W2 jsou obsahem tabulky č. 1.

Tabulka č. 1: Klimatické charakteristiky oblasti W2

Klimatická oblast W2	
Počet letních dnů	50-60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	160-170
Počet mrazových dnů	100-110
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3 °C
Průměrná teplota v červenci	18 až 19 °C
Průměrná teplota v dubnu	8 až 9 °C
Průměrná teplota v říjnu	7 až 9 °C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350-400 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200-300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50

2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Zájmová oblast přísluší k povodí Odry (úmoří Baltského moře). Území je odvodňováno řekou Lučinou, která je pravostranným přítokem Ostravice a ta je pravostranným přítokem Odry) - tj. číslo hydrologického pořadí IV. řádu 2-03-01-0820-0-00 (zdroj: www.heis.vuv.cz).

Dle hydrogeologické rajonizace základní vrstvy náleží lokalita k HG rajónu č. 2261 Ostravská pánev – ostravská část.

Podzemní voda mělkého oběhu kvartérního původu je vázána na průlinově propustný štěrkový, popř. pískový horizont. Generelní směr proudění mělkých podzemních vod lze předpokládat směrem k východu až severovýchodu. Miocénní jíly předkvartérního podloží pak vytvářejí izolátor počevní.

V místech s mocnějšími polohami zrnitostně příznivých antropogenních navážek se lokálně vyskytuje tzv. zavěšená zvědeň. Jedná se o infiltrovanou, srážkovou vodu, druhotně

kumulovanou nad méně propustnými vrstvami (polohy soudržných zemin uvnitř navážek nebo rostlých jílovitých zemin v jejich podloží).

Aktuální úroveň hladiny podzemní vody (vázané na průlinově propustný šterkopískový kolektor) je závislá na klimatických poměrech, přičemž předpokládáme její mírné kolísání v průběhu hydrologického roku.

Provedenými vrty byla hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,9 – 3,6 m p.t. a jednalo se o hladinu volnou až mírně napjatou. Vrtem J-2 byla v rámci navážek zastižena i tzv. zavěšená zvodeň, a to v hloubce 1,2 m p.t.

2.5 Stávající jímací zdroje individuálního i hromadného zásobování

V blízkém okolí od zájmového prostoru se nenacházejí žádné domovní studny. Dle údajů serveru HEIS VÚV TGM do území nezasahují ani žádná ochranná pásma vodních zdrojů či jímacích území.

V zájmovém území se nenacházejí žádné významné vodní zdroje ani léčebné prameny.

3. LIKVIDACE POVRCHOVÝCH (DEŠŤOVÝCH) VOD

3.1 Výchozí poklady

V zájmové lokalitě je nutno pro projektované nové a rekonstruované zpevněné plochy vyřešit likvidaci srážkových vod. Dle poskytnutých informací se jedná o několik zpevněných ploch (přístupové komunikace, chodníky, parkování, uslepená komunikace) o celkové velikosti 1186 m², z toho dlážděné plochy mají celkovou výměru 696 m² a asfaltové plochy zabírají 490 m². Celková redukovaná plocha po zohlednění součinitele odtoku srážkových vod ψ dle tab. 1 ČSN 75 9010 (asfalt $\psi = 0,8$, dlažby s pískovými spárami $\psi = 0,6$) bude **810 m²**.

Předpokládané **průměrné roční** srážky RS činí pro Ostravu přibližně 750 mm (dle Atlasu podnebí ČR). Průměrné vsakované množství vod získaných ze všech zpevněných ploch je **1,6 m³ za den**, což představuje **0,02 l/s**.

Při **extrémní srážce**, tj. při patnácti-minutovém dešti o intenzitě 157 l/s/ha (periodicita 0,5) lze očekávat z těchto ploch jednorázové množství vody **11 m³ za 15 min**, což představuje **13 l/s**.

Z kvalitativního hlediska se v souladu s ČSN 75 9010 jedná (dle velikosti jednotlivých ploch a způsobu využití) jak o srážkové vody **přípustné**, které je možné přes nesaturovanou vrstvu zasakovat přímo, tak i o vody **podmínečně přípustné**, při návrhu jejich vsakování je nutno aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění.

Dle ČSN 75 9010 se jedná několik nenáročných a jednu náročnou stavbu ve složitých přírodních poměrech.

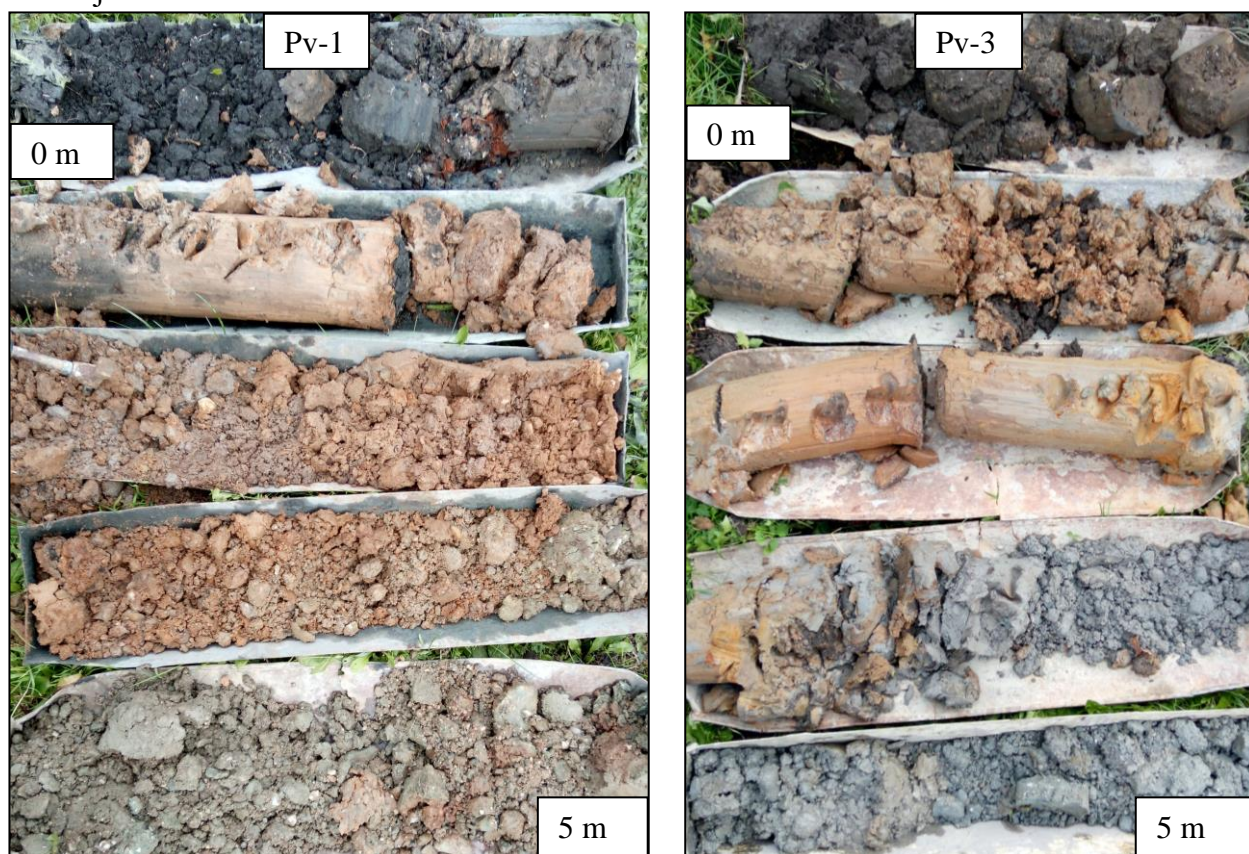
5.2 Vsakovací zkouška

V souladu s požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. se odvádění srážkových vod řeší přednostně vsakováním. Obecně lze zasakování srážkových vod do zeminového prostředí provádět do zrnitostně příznivých poloh s dobrou propustností.

Pro posouzení vsakování byly v zájmové lokalitě provedeny průzkumné vrty Pv-1, j-2 a Pv-3 do hloubky 5,0 m p.t. Vrty Pv-1 a Pv-3 byly opatřeny dočasnou hydrogeologickou výstrojí a byly v nich provedeny vsakovací zkoušky.

Výše uvedenými vrty byly ověřeny shora navážky, pod nimi fluvialní jíly (případně přeplavené sprašové hlíny), které patří dle ČSN 75 9010, tabulky E.1 mezi zeminy skupiny V.3. V jejich podloží byly až do konečné hloubky vrtů ověřeny fluvialní šterky, respektive písky skupiny V.1 až V.2. Strop šterků (písků) byl zastižen ve vrtu Pv-1 v hloubce 2,1 m p.t., ve vrtu J-2 v hloubce 2,9 m p.t. a ve vrtu Pv-3 v hloubce 3,5 m p.t.

Podrobný popis vrstevního sledu je zdokumentován v příloze č. 3. Fotodokumentace vrtů je na obrázku č. 4.



Obrázek 4: Fotodokumentace vrtného jádra vrtů Pv-1 a Pv-3

Hladina podzemní vody byla provedeným vrtem Pv-1 ověřena v hloubce 3,5 m p.t., vrtem Pv-3 v hloubce 3,1 m p.t. Vrt J-2 byla zjištěna výrazná navážková zvedně v hloubce 1,2 m p.t.

Zkušební zasakování bylo prováděno do vrstvy fluvialních štěrků, popřípadě písků, které byly na základě makroskopického popisu zařazeny do třídy G3 až G5 (štěrk s příměsí jemnozrné zeminy až štěrk jílovitý), resp. S3 (písek s příměsí jemnozrné zeminy). Dle klasifikace propustnosti hornin (J. Jetel) jedná o zeminy dosti slabě propustné, třída propustnosti V.

Pro stanovení koeficientu vsaku, který charakterizuje vsakovací schopnost horninového prostředí zkoumané lokality, byly v provedených vrtech Pv-1 a Pv-3 v souladu s ČSN 75 9010 provedeny vsakovací zkoušky:

Vrt Pv-1

Zkušební zasakování bylo prováděno do zrnitostně příznivé vrstvy fluvialních písků a štěrků, jejichž strop byl zjištěn v hloubce 2,1 m p.t. Tyto štěrky byly zvodněné pouze v bazální části.

Byla prováděna vsakovací zkouška s ustálenou hladinou podzemní vody, při níž byl vrt naplněn vodou do hloubky 1,1 m p.t. (nezámrzná hloubka, pod bází navážek) a poté byl měřen přítok vody do vrtu za udržování hladiny na této úrovni. Vzhledem k tomu, že při této zkoušce docházelo k postupnému snižování objemu vsáknuté vody a přítok zasáknuté vody brzy klesl pod hranici 0,5 litrů za minutu a byl tak velmi obtížně měřitelný pomocí průtokoměru Gardena, bylo přistoupeno ke změně vsakovací zkoušky na zkoušku s proměnnou hladinou. Při tomto typu zkoušky byl pozorován pokles hladiny vody v tomto vrtu v čase.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno podle rovnice:

$$k_v = Q_{zk}/A_{zk} = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$$

kde..... k_v – koeficient vsaku

Q_{zk} - přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky

A_{zk} – zkušební vsakovací plocha během zkoušky

Vrt Pv-3

Zkušební zasakování bylo prováděno opět do zrnitostně příznivé vrstvy fluvialních štěrků, jejichž strop byl zjištěn v hloubce 3,5 m p.t. V tomto případě se jednalo o plně nasycené štěrky s mírně napjatou hladinou podzemní vody.

Po naplnění vrtů vodou do hloubky 1,0 m p.t. (nezámrzná hloubka, pod bází navážek) bylo zjištěno, že pro udržení hladiny vody na této úrovni je potřeba pouze minimálního přítoku vody do vrtu (vsakovací zkouška s ustálenou hladinou). Jednalo se o vsakovaný objem (přítok vody do vrtu) cca 0,3 litrů za minutu, který je prakticky

neměřitelný. Bylo proto přistoupeno ke změně vsakovací zkoušky na zkoušku s proměnnou hladinou, při které byl ve vrtu pozorován pokles hladiny vody v čase.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno podle rovnice:

$$k_v = Q_{zk}/A_{zk} = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$$

kde..... k_v – koeficient vsaku

Q_{zk} - přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky

A_{zk} – zkušební vsakovací plocha během zkoušky

3.2 Návrh možnosti vsakování

Provedeným hydrogeologickým průzkumem, v rámci kterého byly na dané lokalitě realizovány dvě vsakovací zkoušky, byla vrstvě fluvialních štěrků skupiny V.1 až V.2 stanovena hodnota koeficient vsaku v rozmezí $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ až $2,8 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Jedná se tedy o zeminy málo propustné a pro zasakování by bylo potřeba jak velké vsakovací plochy, tak i velkého retenčního objemu vsakovacího zařízení. Vsakování dále komplikuje přítomnost podzemní vody, štěrky jsou zvodněné, vrtem J-2 byla ustálená hladina podzemní vody zjištěna v úrovni 1,5 m p.t. (přítok zavěšené zvodně z vrstvy navážek). Stávající bytové domy jsou navíc podsklepené.

Z hydrogeologického hlediska nedoporučujeme na dané lokalitě srážkové vody nashromážděné ze všech zpevněných ploch koncentrovat a vsakovat pomocí podzemního vsakovacího zařízení s účinnou plochou vsakování situovanou do vrstvy fluvialních štěrků.

Vzhledem k charakteru zpevněných ploch (chodníky, komunikace, parkování) bude v daném případě efektivnější a ekonomičtější řešit likvidaci srážkových vod individuálně pro každou zpevněnou plochu:

- Nové přístupové komunikace z pojezdové dlažby: jedná se přístupy k jednotlivým bytovým domům šířky 4,25 m a plochy cca 130 m², na konci každé z nich jsou umístěna 2 parkovací stání, předpokládáme dlažbu s pískovými spárami.

Pro likvidaci zde nashromážděných vod je nejvýhodnější využít povrchové vsakování, které se nejvíc přibližuje přirozenému vsakování. Správným vyspádováním přístupových komunikací bude voda rovnoměrně stékat do okolních travnatých ploch, kde bude její zasakování probíhat přes vegetační pokryv půdy.

Alternativně je možné srážkové vody nechat stékat do podsypné zrnitostně příznivé konstrukční vrstvy tloušťky cca 300 mm, která bude sloužit jako retence. Zde nashromážděné srážkové vody se budou jednak pomalu a postupně zasakovat do zeminového prostředí (navážky, jíly). Pro extrémnější srážky bude potřeba umožnit přepad do kanalizace.

- Chodníky: zajišťující přístup ke vstupní části domů, jsou budovány pochozí dlažbou s pískovými spárami o šířce 1,5 m. Plocha chodníku k jednotlivému vchodu je 15 m².

Jedná se o liniové stavby minimálního rozměru, srážkové vody je možno odvádět přímo do přilehlých zelených ploch, lemující vlastní chodníky, nebo je vsakovat přes propustnou konstrukční vrstvu (štěrk).

- Parkovací pás pro 12 kolmých stání: navržen podél rekonstruované slepé komunikace, celková zpevněná plocha 155 m². Tento pás je spádován směrem od komunikace, aby nedocházelo ke stékání srážkové vody na veřejnou komunikační síť.

V tomto případě doporučujeme v první řadě snížit množství srážkových vod, které bude nutné zasáknout do zeminového prostředí a to využitím zatravnovacích dlaždic pro konstrukci parkovací plochy. Tím bude prakticky zachován stávající stav, srážkové vody budou shromážděny v zrnitostně příznivé podsypné vrstvě, následně budou jak pomalu plošně zasakovány do zeminového prostředí tak i postupně odpařovány. Přetok srážkových vod bude umístěn do stávající dešťové kanalizace.

- Rekonstruované stávající uslepené komunikace: jedná se o stávající asfaltové komunikace, včetně stávajícího chodníku a napojení na stávající komunikaci. Zde dojde pouze k malému zvětšení výměry stávajících zpevněných ploch.

V tomto případě doporučujeme zachovat stávající vyhovující způsob odvodnění těchto komunikací pomocí bodových uličních vpustí a liniových betonových mikroštěrbinových žlabů.

Výše uvedený povrchový způsob vsakování srážkových vod zajistí dodržení limitní podmínky, aby mezi zasakovacím prvkem a maximální hladinou podzemní vody byla vertikální vzdálenost minimálně 1 m.

4. SHRNUTÍ A ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí možnosti likvidace srážkových vod nashromážděných na nově projektovaných a rekonstruovaných zpevněných plochách příjezdových komunikací a parkovacích stání u tří bytových domů na ulici Šenovské ve Slezské Ostravě vsakováním do zeminového prostředí.

Na základě výše uvedených zjištěných poznatků, lze konstatovat:

- **Průzkumnými vrty byla ověřena vrstva fluvialních zvodněných štěrků s ověřeným nepříznivým koeficientem vsaku pro daný projekční záměr ($1,6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ až $2,8 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$).**

- Vsakování srážkových vod pomocí podzemního vsakovacího zařízení zde není vhodné s ohledem na vsakovací schopnosti štěrků a hladinu podzemní vody
- Doporučujeme řešit likvidaci srážkových vod z jednotlivých zpevněných ploch následujícím způsobem:

Přístupové komunikace a chodníky – podsypnou konstrukční vrstvu tloušťky cca 300 mm využít jako retenci a posléze vsakovat povrchovým vsakováním do zeminového prostředí s přetokem do kanalizace.

Parkovací pás – konstruovat pomocí zatravněvací dlažby a štěrkové podsypné konstrukční vrstvy, s přetokem do kanalizace.

Asfaltové plochy – zachovat stávající stav, odvádět kanalizací

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.