

RNDr. Roman Vybíral

Dlouhá 389

463 12 Liberec 25

mobil: 602 284 874

e-mail: rvgis@seznam.cz

www.romanvybiral-gis.cz

GIS

Geologicko-inženýrský servis



L i b e r e c

Komunikační propojení Durychovy, Pastýřské a Sokolské ulice

Parkoviště – založení a posouzení likvidace srážkových vod

⌘ Inženýrskogeologický průzkum ⌘

únor - březen 2017

O B S A H

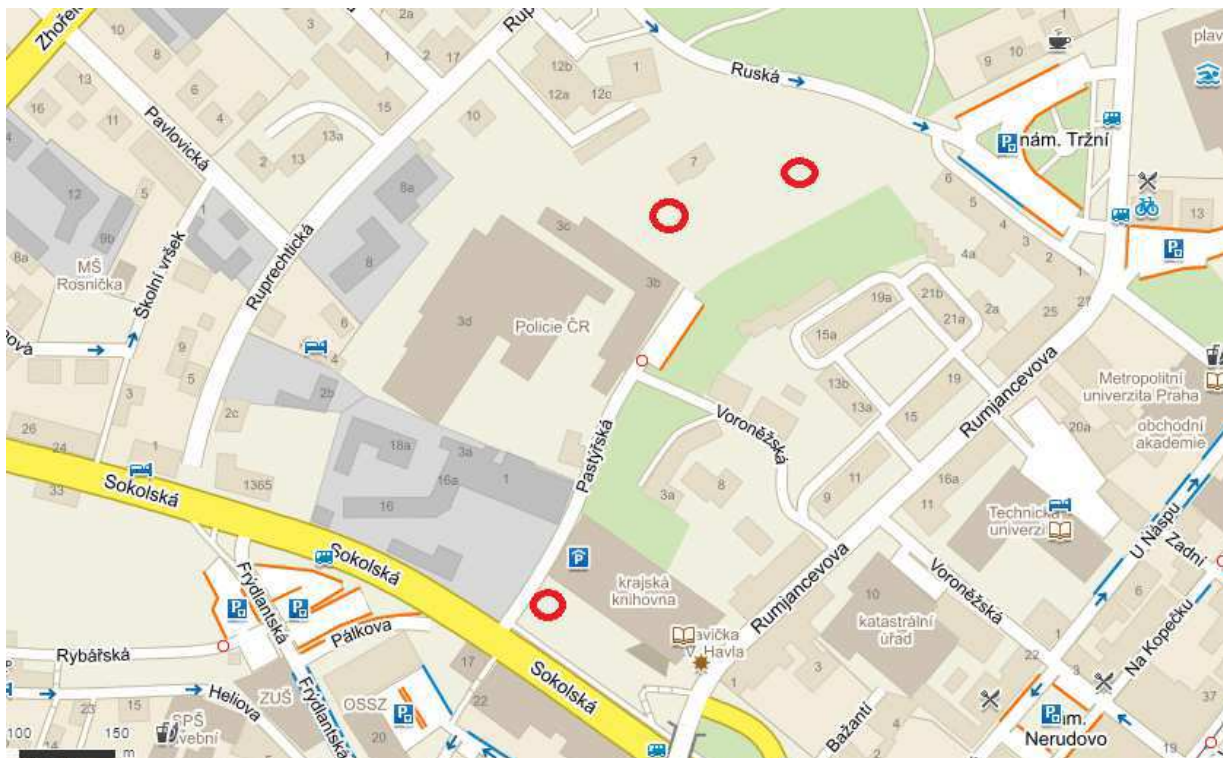
Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod
2. Všeobecné a přírodní poměry
3. Inženýrskogeologické a hydrogeologické vyhodnocení
4. Závěr

Přílohy

1. Situace a dokumentace průzkumných sond
2. Laboratorní rozbor

Obr. 1: Výsek z mapy Liberce s vyznačenými sondami (zdroj: mapy.cz)



Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod

Inženýrskogeologický průzkum (IGP) slouží primárně pro ověření parametrů podloží budoucích parkovišť podél Pastýřské ulice byl proveden v rámci akce Komunikační propojení ulice Sokolské a Durychovy prostřednictvím nové Pastýřské, a o dle objednávky č. DO201700472, kterou dne 20.2.2017 vystavilo Statutární město Liberec, odbor správy veřejného majetku.

Zpracovatelem průzkumu je RNDr. Roman Vybíral, který je díky Osvědčení o odborné způsobilosti č. 1996/2005 (Aktuální seznam osob s platným osvědčením je uveden na stránce MŽP ČR v sekci geologického odboru (životní prostředí), viz: <http://www.env.cz/www/geoexperti.nsf>) zodpovědným řešitelem úkolu.

Dalším úkolem v rámci vyhodnocení průzkumných prací je také hydrogeologické posouzení možnosti likvidace srážkových vod ze zpevněných ploch parkovišť vsakováním do horninového prostředí. Součástí vyhodnocení je i doporučení pro realizaci vsakovacích objektů.

Současná česká legislativa (Vodní zákon 254/2001 Sb. a jeho novely) podporuje likvidaci srážkových vod ze zpevněných ploch a přímo na pozemku, pokud to místní hydrogeologická struktura dovoluje.

Rozsah IGP a HGP vychází z Geologického zákona č. 62/1988 Sb., který je v ČR základním podkladem pro jakékoli průzkumné práce spojené se zásahem do zemské kůry. V české legislativě platí, že české zákony jsou nadřazeny všem, tedy i evropským technickým normám a vyhláškám. Geologický zákon č. 62/1988 sb. ve znění pozdějších předpisů řeší průzkumné práce spojené se zásahem do půdního profilu resp. do horninového prostředí a v daných souvislostech rozlišuje pouze termíny inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum.

Pro hodnocení geologického profilu byla v rámci inženýrskogeologické klasifikace použita nová norma pro inženýrskogeologický průzkum ČSN P 73 1005, která v této souvislosti nahrazuje klasifikační systém již neplatné normy ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy).

Výchozími podklady pro zpracování tohoto IGP byla citovaná objednávka, mapové podklady, koordinační výkres, informace od projektanta akce o podzemních sítích a povolení vstupů na pozemky.

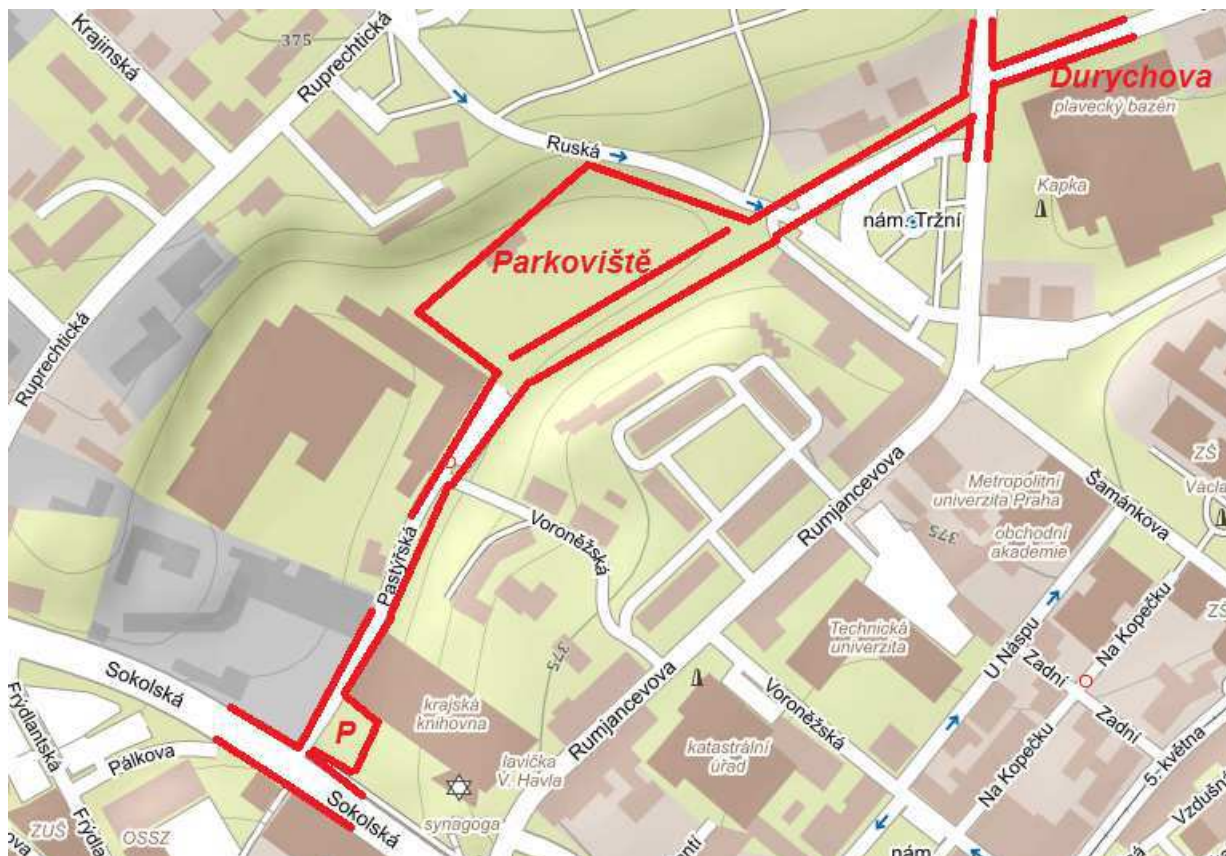
2. Všeobecné a přírodní poměry

Zájmové území se nachází v centrálním Liberci, v údolí zatrubněného Jizerského potoka, mezi Ruskou a Sokolskou ulicí, podél ulice Pastýřské.

Dle **geomorfologického** členění J. Demka a P. Mackovčina (Hory a nížiny, AOPAK Brno, 2006) patří lokalita do podcelku Liberecké kotliny. Ta vznikla třetihorním poklesem území mezi Jizerskými horami a Ještědským hřbetem podél lužického zlomu ve směru SZ – JV. Jedná se o mezihorskou tektonickou sníženinu se zvlněným, pahorkatinným povrchem, kterou v kvartéru formovala především erozní činnost Lužické Nisy.

Hydrologické poměry města Liberce jsou specifické a jsou ovlivněny polohou v terénní depresi mezi Ještědským hřbetem a Jizerskými horami. Z těchto hor zasahuje do města hustá hydrologická síť vodotečí. Charakter toků ovlivňují nejen značné rozdíly v nadmořské výšce, ale i vysoké průměrné roční srážky. Regionální erozní bázi je Lužická Nisa. Místní erozní bázi je Jizerský potok.

Obr. 2: Výsek z fyzické mapy s vyznačeným lokalit (zdroj mapy.cz)



Dle všeobecného členění ČR na **klimatické oblasti** je Liberecká kotlina řazena do klimatického okrsku mírně teplého MT 4, který je charakteristický krátkým létem, mírným, suchým až mírně suchým. Přechodné období je krátké s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrný roční úhrn se dle různých podkladů pohybuje mezi 800 – 950 mm. Průměrná roční teplota vzduchu se uvádí mezi 7 do 7,5 °C.

Z **hlediska ochrany přírody**, vod a životního prostředí není zájmová oblast součástí biosférické rezervace UNESCO, chráněného území typu CHKO, přírodních rezervací ani Chráněné oblasti přirozené akumulace vod či ochranného pásma vodních zdrojů.

Zájmové území nevykazuje významné **seismické** účinky na stavební konstrukce (lokalita leží v seismické oblasti do 6° stupnice MSK-64). Nejsou známy žádné záznamy o svahových pohybech. Těžba nerostných surovin v blízkém okolí zájmové lokality neprobíhá. V oblasti nejsou zaznamenána žádná poddolovaná území. Lokalita se však ve své značné části nachází v údolí, které bylo v minulosti spolu se zatrubněným potokem zavezeno antropogenními uloženinami.

Z **geologického** hlediska se nacházíme východně od tektonického kontaktu západní partie variského žulového masívu a východní části ještědského krystalinika, tedy v oblasti rozsáhlého, krkonošsko-jizerského žulového masívu s různými typy granitu. V daném případě se jedná o granit až granodiorit, který zvětrává sice nepravidelně, nicméně generelně platí, že směrem do hloubky stupeň zvětrání klesá. Puklinový systém je pro zdejší prostředí klasický – tedy dominují pukliny v systémech L, Q a S.

Skalní podloží, které se formovalo v období mladšího paleozoika při tzv. variské orogenezi, tvořené žulou, je překryto zvětralínovým pláštěm resp. žulovým eluviem charakteru ulehlého žulového hrubozrnného písku a písčitého štěrku s úlomky žuly.

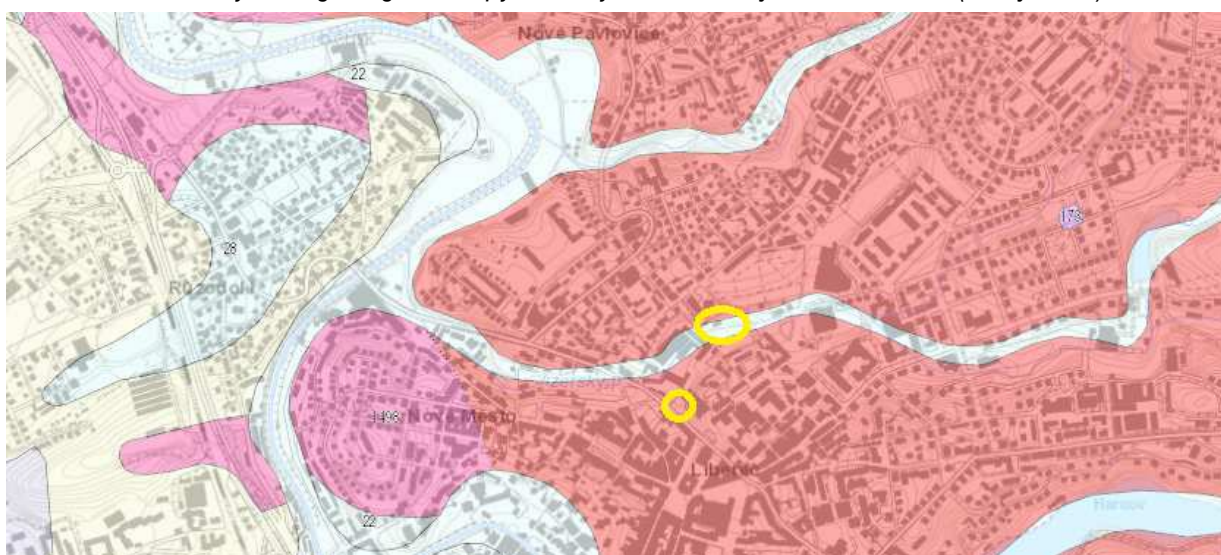
Nad eluviem obvykle po dlouhodobém hiátu spočívají *kvarterní uloženiny*, které mají, stejně jako eluvium žuly, rozdílné mocnosti. Reprezentují je fluviální, deluviálně-fluviální, deluviální sedimenty charakteru jílu, hlín, štěrků i písků. Nejvyšší polohy představují nehomogenní a nestejně konsolidované navážky různých mocností.

Dle **hydrogeologické** rajonizace ČR zájmová lokalita spadá do rajonu č. 6413 - Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy. Útvar podzemní vody nese stejné označení pod číslem 64130. Pozice útvaru podzemní vody je základní. Hydrogeologické poměry v oblasti jsou podmíněny zejména geologickou stavbou. V horninách žulového typu se může vyskytovat obzor podzemní vody, jejíž oběh je však vázán na puklinový systém horninového podloží. Tento obzor je značně ovlivňován především srážkovými poměry a ke zvodnění dochází zejména při jarním tání či velkých srážkových úhrnech. Gravitační puklinová podzemní voda v horninovém masivu se vyskytuje většinou několik jednotek až desítek metrů pod povrchem.

Kvarterním vodním útvarem jsou fluviální, písčito-štěrkovité polohy podél Jizerského potoka, které jsou však díky navážkám, jejichž mocnost se v případě parkoviště podél Pastýřské ulice v prostoru severně od areálu Policie ČR pohybuje mezi 2 – 3 m, uloženy v hloubkách kolem 3,5-4 m pod terénem.

Mělká kvarterní podzemní voda v místě projektovaného menšího parkoviště mezi Sokolskou ulicí a knihovnou se nemůže nacházet, neboť pod propustnými navážkami o mocnosti kolem 1,5 m je přítomno propustné žulové eluvium, které v hloubce 2 m přechází do puklinově propustné biotitické žuly.

Obr. 3: Výsek z geologické mapy ČR s vyznačenou zájmovou lokalitou (Zdroj: ČGS)



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrk, Typ hornin: sediment nepevněný, Zrnitost: hlína, písek, štěrk, Poznámka: inundovaný za vyšších vodních stavů, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: kvartér

granit [ID: 1497]

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Horniny: granit, Typ hornin: magmatit hlubinný, Mineralogické složení: biotit, Zrnitost: hrubozrná, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: lužická (západosudetská) oblast, Region: magmatity lužické oblasti, Jednotka: krkonoško-jizerský masiv, Poznámka: lugikum

granit až granodiorit [ID: 1498]

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Horniny: granit, granodiorit, Typ hornin: magmatit hlubinný, Zrnitost: středně zrnitá, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: lužická (západosudetská) oblast, Region: magmatity lužické oblasti, Jednotka: krkonoško-jizerský masiv, Poznámka: lugikum

3. Inženýrskogeologické a hydrogeologické vyhodnocení

Pro ověření geologického profilu byly projektantem akce (projektová kancelář Nýdrle Liberec 30) i s ohledem na podzemní síť vybrána pro průzkumnou sondáž tři místa, z toho dvě na velkém provizorním parkovišti severně od areálu krajského ředitelství Policie ČR a jedno na zvýšené ploše cca 1,5 m nad úrovní Pastýřské ulice, mezi Sokolskou ulicí a knihovnou.

K sondáži byla vybrána vrtná souprava URB 2,5 A. Zákres pozic jednotlivých sond a jejich makroskopický popis je včetně pořízené fotodokumentace vrtného jádra obsahem přílohy č.1. Součástí podkladů nebyl výškopis, pouze katastrální situace se zákresem sond, takže klasické odsunutí jejich nadmořských výšek z výškopisu nebylo možné. Geodetické zaměření nebylo předmětem průzkumu. Je na projektantovi, aby si nadmořské výšky nechal prověřit u geodetů v rámci zaměření staveniště.

V příloze č. 2 jsou uvedeny výsledky laboratorních zkoušek, které byly provedeny na čtyřech porušených vzorcích zeminy odebraných ze sond J1 a J2.

Na základě průzkumných prací lze konstatovat, že geologický profil odpovídá výše uvedeným geologickým poměrům. Charakter geologického profilu a informace o podzemní vodě jsou uvedeny níže.

Klasifikace zemin a hornin

Na základě makroskopického popisu profilů provedených sond a korelace s výsledky laboratorních rozborů má zdejší geologický profil z hlediska inženýrské geologie a klasifikačního systému ČSN P 73 1005 následující charakter:

- | | |
|--------------------|--|
| Ia. geotyp | obrus frakce 0-8 mm a štěrkodrt' frakce -32 mm
úprava povrchu provizorního parkoviště, ulehlý
(S4-G4)Y

navázka – homogenní směs eluviálního žulového štěrkovitého písku s příměsí jemnozrné frakce, v podřadné míře i s malými úlomky cihel, nejspíše díky hutnění při úpravě povrchových vrstev parkoviště je ulehlá resp. konsolidovaná
(S3-G3)Y, ulehlá |
| Ib. geotyp | navázka homogenní směs eluviálního žulového štěrkovitého písku s příměsí jemnozrné frakce, v podřadné míře i s malými úlomky cihel,
(S3-G3)Y, slabě ulehlá |
| Ic. geotyp | navázka – nehomogenní směs úlomků cihel, písku, štěrku, hlíny a žulových kamenů, středně i slabě konsolidovaná
(Cb+G3)Y, středně a slabě ulehlá |
| II. geotyp | hlína černošedá, prachovitá, suchá, pevná, organická
F50 |
| III. geotyp | eluvium šedé žulové, písčito-štěrkovité s pevnou prachovitou výplní, suché, ulehlé – stmelené – přechod do rozložené žuly
S4-G4, stmelené

eluvium okrové, žlutošedé, štěrkovito-písčité, ulehlé s přechodem do zcela zvětralé žuly
S3-G3, silně ulehlé |

IV. geotyp žula šedá, okrově šedá, zcela až silně zvětralá – při vrtání nasucho se rozpadá na žulový písek a štěrk
R5 – R4, ($\sigma_c = 4$, $r = 5$, $p = 1,8$)

Údaje o podzemní vodě

Hladina podzemní vody nebyla v kvartérních partiích, ani v eluviu, ani v rozpukané žule během průzkumných prací zastížena. Lze očekávat, že se gravitační podzemní voda může epizodicky objevit na bázi navážek, nebo ve fluviálních partiích ve vazbě na pořiční vodu Jizerského potoka, jinak je zakleslá v puklinovém systému biotitické žuly ve větších hloubkách. Směr hydraulického gradientu odpovídá směru a sklonu reliéfu. Stavbu parkovišť podzemní voda neovlivní.

Zemní práce - těžitelnost (rozpojitelnost) zemin a hornin

Třídy těžitelnosti zastoupených geotypů se již nehodnotí dle ČSN 73 3050 (Zemní práce), která od března 2010 neplatí, ale nyní nově dle přílohy B obsažené v normě pro inženýrskogeologický průzkum ČSN P 73 1005. Třídy těžitelnosti lze souhrnně a v rámci srovnání obou norem popsat dle tabulky č. 2. Hloubení v geotypech I. – IV. lze provádět běžnými výkopovými mechanizmy (bagry, buldozery).

Tabulka č. 1 – třídy těžitelnosti

Geotyp	Popis horniny	Třída těžitelnosti dle ČSN P 73 1005	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050
Ia-c	(S3-S4, G3-G4 + F+Cb)Y	I	1-3
II.	F3	I	2
III.	S3-G3, S4-G4	I	3
IV.	R5 - R4	II-III	4-6

Vhodnost zemin do podloží komunikací a do násypů

Parkoviště severně od KŘP PČR

Parkoviště, které bylo vybudováno jakožto provizorní parkovací plocha severně od KŘP ČR, má v současné době povrch, jenž je tvořen asfaltovým obrusem frakce 0-8 mm a štěrkodrtí frakce 0-32 mm. Jedná se o konsolidovanou vrstvu. Nevýhodou obrusu je to, že při měnách teploty mění deformační charakteristiky. Proto by neměl v budoucí skladbě podloží komunikace resp. parkoviště zůstat.

Naopak zhutněná a tedy ulehlá vrstva štěrkodrti včetně jejího bezprostředního podloží, kterým jsou konsolidované a vcelku homogenní navážky tvořené dominantně žulovým eluviem, může sloužit jako podloží budoucí konstrukce parkoviště. Jedná se o Ia. geotyp, jehož deformační charakteristiky splňují požadavky TP 170 na podloží pláně budoucího parkoviště, resp. modul deformace z druhé zatěžovací větve statické zatěžovací zkoušky může po zhutnění dosáhnout $E_{def2} = 30$ resp. 45 MPa. Jedná se velmi slabě namrzavé až nenamrzavé písčito-štěrkovité zeminy s příměsí jemnozrnné frakce nebo s její výplní, režim vody je difúzní. Tyto zeminy představují vhodné vrstvy do podloží komunikace, a to i v souladu s platnou normou ČSN 73 6133.

V podloží tohoto konsolidovaného geotypu se nacházejí méně konsolidované a méně homogenní navážky, které však nezasahují do bezprostřední deformační zóny parkoviště, a proto není nutné zabývat se jejich úpravou.

Parkoviště mezi krajskou knihovnou a Sokolskou ulicí

Povrchové vrstvy na ploše budoucího parkoviště vedle knihovny nesplňují dle uvedených předpisů požadavky na to, aby se staly nedeformovatelným podložím, zvláště zůstane-li současná výšková úroveň terénu úrovní HTÚ. Dle průzkumné sondáže zde byly rozprostřeny nehomogenní navážky, které nejsou konsolidované.

Místo úprav podloží rozebíráním, separací větších úlomků a jiných nehomogenit a pak hutněním vhodných partií je výhodnější odtěžit nehomogenní navážky geotypu Ic až k povrchu rostlého eluvia (III. geotyp), které splňuje parametry pro podloží parkoviště, neboť se jedná o nenamrzavé písčito-štěrkovité zeminy s příměsí jemnozrnné frakce s difúzním režimem a také s možností dosáhnout zasucha resp. při optimální vlhkosti, po zhutnění nakypřených partií těžbou modul deformace $E_{def2} = 45$ MPa, což jsou dostačující parametry pro podloží pláně parkoviště pro osobní vozy.

Výškovou úroveň budoucího parkoviště pak lze upravit po odstranění navážek dle potřeby tak, aby nájezd z Pastýřské ulice měl pouze malý spád. Jihovýchodní partie parkoviště pak bude nutné upravit vyspádováním tak, aby zde nevznikaly ronové rýhy, což lze zvládnout například s pomocí dvou nebo tří etáží resp. lavic, nebo s pomocí opěrných prvků. Variant úpravy stability odřezu na JV je celá řada.

Likvidace srážkových vod ze zpevněných ploch

V rámci hydrogeologické části průzkumu je posuzována možnost likvidace srážkových vod z projektovaných zpevněných ploch parkovišť vsakováním do horninového prostředí.

Výchozími aspekty pro posouzení možnosti vsakování srážkové vody do horninového prostředí jsou přítomnost a dostatečná mocnost nenasycené zóny a zároveň hydraulická vodivost (propustnost) horninového prostředí. Srážkové vody se ve vhodném prostředí vsakují do nenasycené zóny horninového prostředí nejčastěji pomocí vsakovacích objektů, a to většinou řízeně po předchozím zdržení v akumulačních resp. retenčních nádržích. Přímé zasakování vod do horninového prostředí není většinou možné. Pokud lze využít dešťovou kanalizaci nebo vodní toky, tak zvláště ve slabě propustném prostředí se s touto variantou počítá.

V případě velkého parkoviště severně od KŘ PČR jsou v geologickém profilu až do hloubky cca 2,5 m – 2,8 m přítomny nehomogenní navážky a v jejich podloží nepropustné jílovito-písčité reliktové hlíny. Vsakování do těchto poloh není vhodné jednak z důvodu nepravidelného vrstvení navážek a tudíž střídání stupně propustnosti, resp. obtížné komunikace mezi jednotlivými vrstvami, nehledě na to, že při soustředěném sycení tohoto antropogenního souvrství do relativně malého prostoru by v dané partii došlo k jeho degradaci, vyplavování jemnozrnné frakce a v konečném důsledku k deformacím, které by se projeví i na povrchu komunikace resp. parkoviště. Nyní totiž vsakování probíhá celoplošně s tím, že při nasycení povrchových vrstev štěrkodrti stejně dominuje povrchový odtok a do ulehých resp. cíleně hutněných, svrchních partií navážek k infiltraci srážkové vody dochází minimálně.

Proto nejvhodnější variantou je zřízení retenční nádrže a z ní řízený odtok do zatrubněného Jizerského potoka, který protéká pod parkovištěm. Tato varianta je s ohledem na parametry podloží bezpečnější, než varianta se vsakovacími boxy, bloky, galeriemi, krechtami či tunely s funkcí retenčně vsakovací.

Pokud budou v prostoru malého parkoviště mezi knihovnou a Sokolskou ulicí odtěženy nehomogenní navážky až k povrchu eluvia – viz výše, je prostor pro vertikální i liniové vsakování minimální, neboť eluvium je stmelené resp. jedná se o rozloženou žulu se zachovanými vazbami mezi zrny, takže i přes to, že se jedná o písčité šterky s příměsí jemnozrnné frakce a dle křivky zrnitosti resp. dle metody prof. Mencla by propustnost měla být příznivá, je nutné spíše počítat se slabou propustností, kdy součinitel vsaku nedosahuje pro soustředěné vsakování v relativně malém prostoru potřebných hodnot.

Proto se jako vhodnější jeví realizace celoplošného vsakování prostřednictvím zatravnovací dlažby – viz *například* plastové tvárnice Rasenwabe (zn. Gutta):



Podložní vrstvy zatravnovací dlažby budou mít i díky navržené zrnitosti použité šterkodrti funkci celoplošné drenáže, jejíž dno bude vyspádováno k Pastýřské ulici a v projektovaném zeleném pruhu mezi parkovištěm a ulicí bude provedeno liniové vsakování do eluvia žuly III. geotypu prostřednictvím vsakovacích boxů – pokud nebude možné srážkové vody odvádět zprostředkovaně do zatrubněného Jizerského potoka nebo do dešťové kanalizace.

O vsakování do hlubších partií, tedy přímo do nepravidelně zvětralé žuly, nedoporučuji ani uvažovat, protože její stupeň rozpukání není příznivý. Při silnějších deštích a už vůbec ne při přívalech by pukliny žuly nebyly schopny pojmout množství srážek a vsakovací objekty by se staly nefunkčními.

4. Závěr

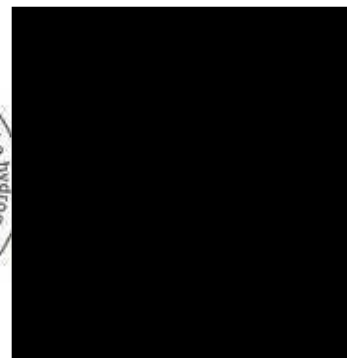
V rámci této zprávy byly na základě terénních a laboratorních prací vyhodnoceny podmínky pro realizaci projektovaného parkoviště podél Pastýřské ulice - severně od Krajského ředitelství Policie ČR i menšího parkoviště mezi Krajskou knihovnou a Sokolskou ulicí.

Z textu plyne návrh řešení úprav podloží obou parkovišť jak v kontextu dosažení potřebných parametrů v úrovni pláň, tak i v rámci likvidace srážkových vod.

Výkopy lze v prostředí geotypů I – III hloubit běžnými zemními stroji. V případě IV. geotypu by bylo nutné nasadit těžké zemní stroje. Při hloubení výkopů by měl být přítomen geolog.

Tímto považuji IGP za skončený.

Případné nejasnosti je možné konzultovat se zpracovatelem této zprávy.



V Liberci, 10. 3. 2017

RNDr. Roman Vybíral

Příloha č. 1

Situace a dokumentace průzkumných sond

únor - březen 2017

Parkoviště severně od areálu KŘ PČR se sondami J1 a J2



Parkoviště mezi Sokolskou ulicí a krajskou knihovnou se sondou J3



Jádrový vrt - J1

Datum: 27. 2. 2017
 Vrt. souprava: URB – 2,5A, Zil 131 (vrtmistr P. Polák)
 Průměr vrtu: 156 mm (0,0 – 3,0 m)

Metráž (m)	Popis	
0,00 – 0,05	obrus frakce 0-8 mm – úprava povrchu provizorního parkoviště, ulehlý la. geotyp - (S4-G4)Y	Q, AN
0,05 – 1,20	navážka – homogenní směs eluviálního žulového štěrkovitého písku s příměsí jemnozrnné frakce, v podřadné míře i s malými úlomky cihel, nejspíše díky hutnění při úpravě povrchových vrstev parkoviště je ulehlá resp. konsolidovaná la. geotyp – (S3-G3)Y, ulehlá	Q, AN
1,20 – 1,70	navážka dtto 0,05-1,20m - ale slabě ulehlá lb. geotyp - (S3-G3)Y, slabě ulehlá	Q, AN
1,70 – 2,30	navážka – nehomogenní směs úlomků cihel a žulových kamenů, středně konsolidovaná lc. geotyp - (Cb+G3)Y, středně ulehlá	Q, AN
2,30 – 2,50	hlína černošedá, prachovitá, suchá, pevná, organická ll. geotyp – F50	Q, FL
2,50 – 3,00	eluvium šedé žulové, písčito-štěrkovité s pevnou prachovitou výplní, suché, ulehlé – stmelené – přechod do rozložené žuly lll. geotyp – S4-G4, stmelené	19V, EL
3,00	vrt ukončen, zlikvidován hutněným záhozem, hladina podzemní vody nezastižena	

Vrtný profil sondy J1

Jádrový vrt - J2

Datum: 27. 2. 2017
 Vrt. souprava: URB – 2,5A, Zil 131 (vrtmistr P. Polák)
 Průměr vrtu: 156 mm (0,0 – 3,0 m)

Metráž (m)	Popis	
0,00 – 0,30	obrus frakce 0-8 mm – a štěrkodrt' frakce 0-32 mm, vlhká, ulehlá úprava povrchu provizorního parkoviště la. geotyp - (S4-G4)Y	Q, AN
0,30 – 1,50	navážka – homogenní směs eluviálního žulového štěrkovitého písku a písčitého štěrku s příměsí jemnozrné frakce, nejspíše díky hutnění při úpravě povrchových vrstev parkoviště je ulehlá resp. konsolidovaná la. geotyp – (S3-G3)Y, ulehlá	Q, AN
1,50 – 2,20	navážka – směs eluvia a úlomků cihel, ulehlá , konsolidovaná la. geotyp - (S3+G3+Cb)Y, ulehlá	Q, AN
2,20 – 2,70	navážka nehomogenní směs písku, štěrku a hlíny, středně ulehlá lc. geotyp – (S+G+F)Y, středně ulehlá	Q, AN
2,70 – 2,80	hlína černošedá, písčitá, suchá, pevná , organická s úlomky dřeva ll. geotyp – F30	Q, FL
2,80 – 3,00	štěrk tmavěšedý, písčitý s pevnou prachovitou výplní, suchý, ulehlý lll. geotyp – G4, ulehlý	Q, FL
3,00	vrt ukončen, zlikvidován hutněným záhozem, hladina podzemní vody nezastižena	

Vrtný profil sondy J2

Jádrový vrt - J3

Datum: 27. 2. 2017
 Vrt. souprava: URB – 2,5A, Žil 131 (vrtmistr P. Polák)
 Průměr vrtu: 156 mm (0,0 – 3,0 m)

Metráž (m)	Popis	
0,00 – 0,05	drn lc. geotyp - (F30)Y	Q, AN
0,05 – 1,40	navážka – nehomogenní a neulehlá směs úlomků cihel, štěrku, písku, hlíny, kamenů ... lc. geotyp – (S3-G3)Y, slabě ulehlá	Q, AN
1,40 – 2,00	eluvium okrové, žlutošedé, štěrkovito-píscité, ulehlé s přechodem do zcela zvětralé žuly III. geotyp – S3-G3, ulehlé	19V, EL
2,00 – 3,00	žula šedá, okrově šedá, zcela až silně zvětralá – při vrtání nasucho se rozpadá na žulový písek a štěrk IV. geotyp – R5 – R4	19V, IN
3,00	vrt ukončen, zlikvidován hutněným záhozem, hladina podzemní vody nezastižena	

Vrtný profil sondy J3

Příloha č. 2

Laboratorní rozbor

březen 2017

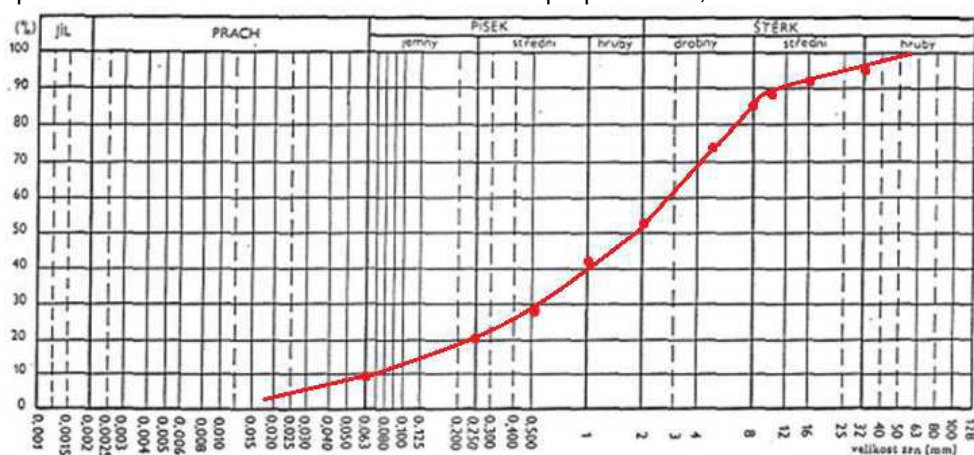
Zpráva o laboratorních rozbořech – 1. strana

Název akce: **Liberec – Pastýřská**

1. Počet zpracovaných vzorků zemin: **4 ks** porušených vzorků zeminy v PVC sáčcích
2. Rozsah a metodika zkoušek:
 - zrnitost zemin - ČSN CEN ISO/TS 17892-4
 - vlhkost - ČSN EN ISO 17892-1
 - konzistenční meze - ČSN CEN ISO/TS 17892-12
 - klasifikace dle ČSN P 73 1005, ČSN EN 14688-1
3. Výsledky zkoušek
 - a) zrnitostní rozboř

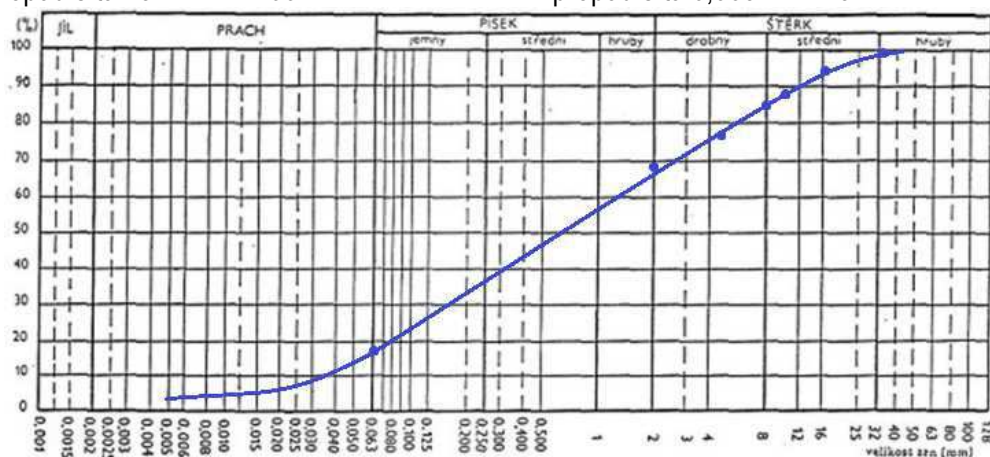
sonda J1 – 0,8 m – G3

propad síta 32 mm:	95	propad síta 2,0 mm:	52
propad síta 16 mm:	91	propad síta 1,0 mm:	42
propad síta 10 mm:	89	propad síta 0,5 mm:	28
propad síta 8 mm:	85	propad síta 0,25 mm:	20
propad síta 5 mm:	74	propad síta 0,063 mm:	9



sonda J1 – 2,7 m – S4

propad síta 32 mm:	--	propad síta 2,0 mm:	98
propad síta 16 mm:	--	propad síta 1,0 mm:	97
propad síta 10 mm:	99	propad síta 0,5 mm:	95
propad síta 8 mm:	99	propad síta 0,25 mm:	93
propad síta 5 mm:	99	propad síta 0,063 mm:	31



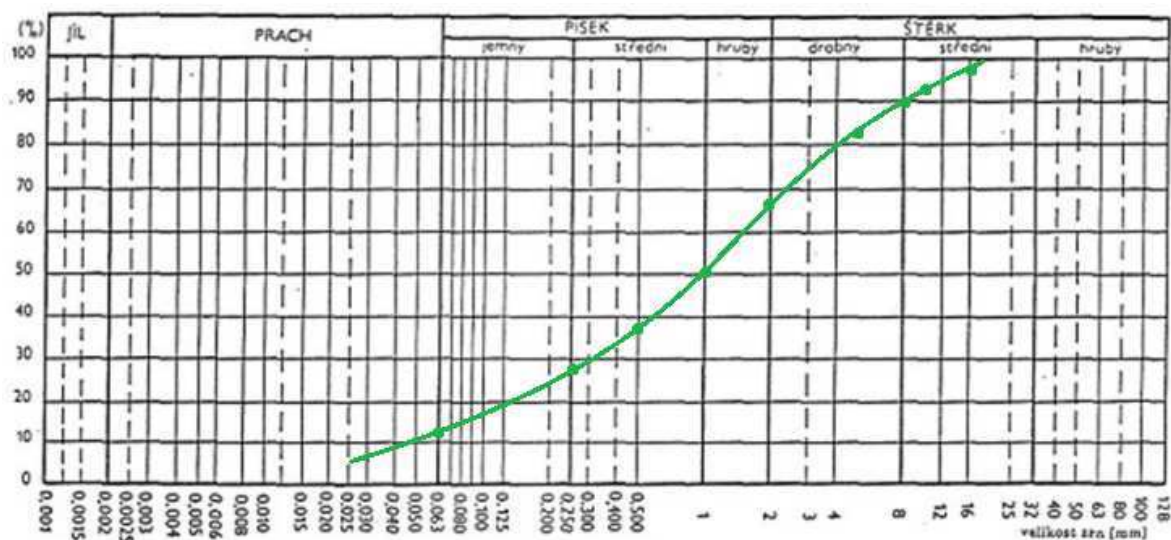
Zpráva o laboratorních rozbořech – 2. strana

Název akce: Liberec – Pastýřská

sonda J2 – 1,2 m – S3

propad síta 32 mm: --
propad síta 16 mm: 97
propad síta 10 mm: 92
propad síta 8 mm: 90
propad síta 5 mm: 82

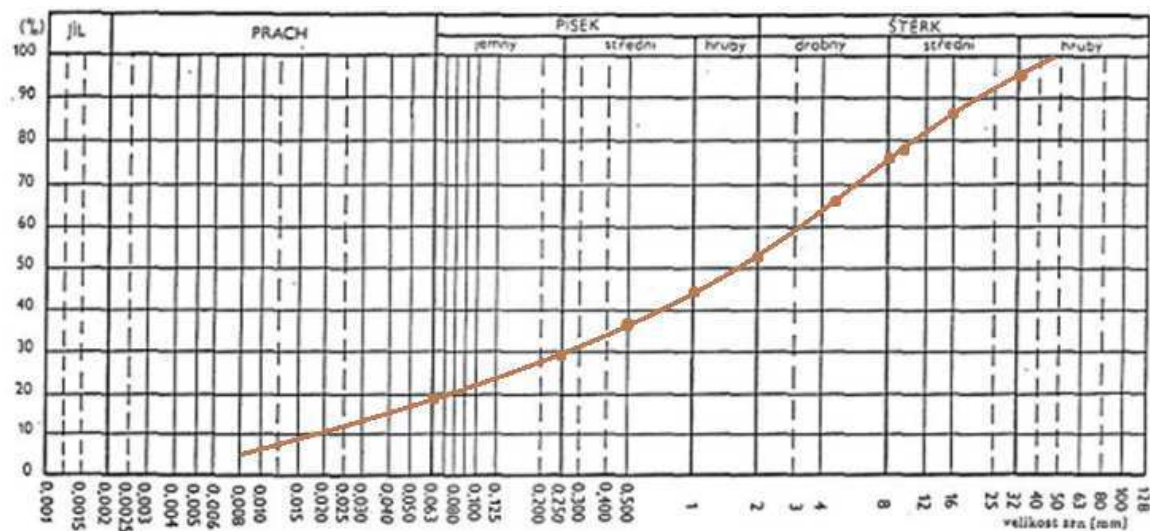
propad síta 2,0 mm: 67
propad síta 1,0 mm: 50
propad síta 0,5 mm: 37
propad síta 0,25 mm: 28
propad síta 0,063 mm: 12



sonda J2 – 2,9 m – G4

propad síta 32 mm: 95
propad síta 16 mm: 86
propad síta 10 mm: 78
propad síta 8 mm: 76
propad síta 5 mm: 66

propad síta 2,0 mm: 52
propad síta 1,0 mm: 44
propad síta 0,5 mm: 37
propad síta 0,25 mm: 29
propad síta 0,063 mm: 19



Zpráva o laboratorních rozborech – 3. strana

Název akce: **Liberec – Pastýřská**

b) vlhkost, konzistenční meze, klasifikace

sonda hloubka odběru	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P (%)	I _c (1)	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Zatřídění dle ČSN EN 14688-1
J1 – 0,8 m	8,1	-	-	-	-	G3 (G-F)	siClGr
J1 – 2,7 m	27,4	37,2	27,6	9,6	1,02	S4 (SM)	siSa
J2 – 1,2 m	7,2	-	-	-	-	S3 (S-F)	siClSa
J2 – 2,9 m	27,5	38,1	27,9	10,2	1,04	G4 (GM)	siGr

c) zrno D20 – propustnost dle prof. Mencla

sonda J1 – 0,8 m – G3

zrno D20 = 0,24 $k_f = 7 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ **propustné prostředí**

sonda J1 – 2,7 m – S4

zrno D20 = 0,08 $k_f = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ **propustné prostředí**

sonda J2 – 1,2 m – S3

zrno D20 = 0,13 $k_f = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ **propustné prostředí**

sonda J2 – 2,9 m – G4

zrno D20 = 0,075 $k_f = 7 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ **propustné prostředí**

Díky stmelení zrn je však propustnost ve všech případech min. o jeden řád nižší.

V Liberci, 2. 3. 2017

vypracovala:

Blanka Vybíralová

Blanka Vybíralová

testování, měření, analýzy, kontroly
Dlouhá 389, 463 12 Liberec 25
IČ: 148 05 162

technická kontrola:

Jarmila Gänsová

RNDr. Roman Vybíral

