

RNDr. Roman Vybíral
Dlouhá 389
463 12 Liberec 25
mobil: 602 284 874
e-mail: rvgis@seznam.cz
www.romanvybiral-gis.cz



L i b e r e c

Stavební úpravy – objekt E

✂ Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum ✂

03 2019

O B S A H

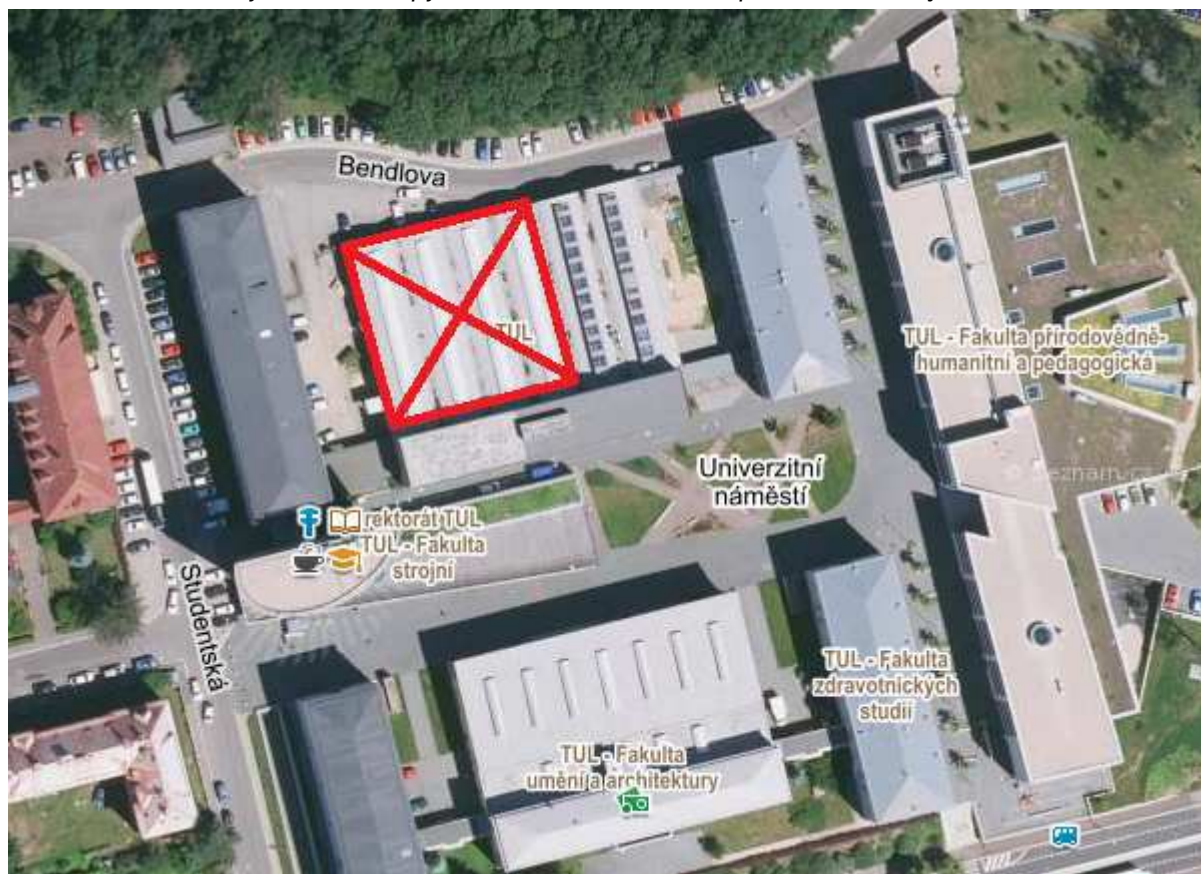
Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod
2. Přírodní poměry
3. Inženýrskogeologické a hydrogeologické vyhodnocení
4. Zemní práce
5. Závěr

Přílohy

1. Situace sond
2. Dokumentace průzkumných sond

Výsek z fotomapy areálu TUL se zákresem předmětného objektu



Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod

Inženýrskogeologický průzkum (IGP) a hydrogeologický průzkum (HGP) v prostoru **objektu E** v areálu Technické univerzity Liberec (TUL) byl proveden na základě objednávky RIV-19-9630-001, kterou vystavil vedoucí TÚ TUL, ing. Petr Šmakal.

Zpracovateli průzkumu jsou Mgr. Ondřej Kujan a 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:



RNDr. Roman Vybíral, Dlouhá 389, 463 12 Liberec 25

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/geo-experti.nsf>

Cílem IGP je ověření inženýrskogeologických poměrů v prostoru plánované stavby budovy A, a to včetně klasifikace zemin resp. hornin s návrhem jejich fyzikálně mechanických parametrů, zařazení jejich těžitelnosti a vrtatelnosti, zhodnocení základových poměrů a návrhu způsobu zakládání.

Předmětem HGP je posouzení možnosti likvidace srážkových vod ze střechy objektu vsakováním do horninového prostředí.

Rozsah inženýrskogeologického průzkumu s hydrogeologickými údaji 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 inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum. Z tohoto zákona vychází i ČSN P 73 1005 – *Inženýrskogeologický průzkum*.

Podklady

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

Pro úvodní kapitoly bylo čerpáno z těchto zdrojů:

- Demek, J., Mackovčin, P., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny*. AOPK ČR, Brno.
- Misař, Z., 1983. *Geologie ČSSR – Český masív*. SPN, Praha.
- Hydrogeologická rajonizace – Hydroekologický informační systém (HEIS VÚV TGM)
- Geologické mapy ČR a vysvětlivky – Česká geologická služba (ČGS)
- Topografické a katastrální mapy – Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK)

Výchozími podklady pro zpracování tohoto průzkumu byla citovaná objednávka, mapové podklady s vyznačeným zájmovým územím, dostupné informace o inženýrských sítích a povolení investora ke vstupům do objektu E.

2. Přírodní poměry

Objekt E se nachází v areálu Technické univerzity Liberec, mezi rektorátem univerzity a Bendlovou ulicí. Dle geomorfologického členění J. Demka a P. Mackovčina (Hory a nížiny, 2006) se zájmové území nachází v jv. partii rozsáhlého geomorfologického celku IVA-4 Žitavská pánev. Tato partie je vyčleněna jako podcelek a nese název Liberecká kotlina (IVA-4A). 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. Při dalším přiblížení je možno území ještě zařadit do nejmenší geomorfologické jednotky, kterou je okrsek zvaný Vratislavická kotlina (IVA-4A-1).

Severní partie objektu E se nachází necelých 30 m od hrany strmého a náletovými dřevinami zarostlého a svahovými deformacemi nepostiženého svahu hlubokého údolí, kterým od východu k západu protéká zatrubněný Jizerský potok. Na necelých padesáti délkových metrech je převýšení cca 25 m. Nadmořská výška v prostoru objektu E se pohybuje kolem 405 m.

výsek z fyzické mapy Liberce se zákresem objektu E a směry hydraulického spádu



Dle všeobecného členění ČR na klimatické oblasti je Liberecká kotlina řazena do klimatického okrsku mírně teplého MT 4, který je charakteristický krátkým, mírným, suchým až mírně suchým létem a normálně dlouhou, mírně teplou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Průměrný roční úhrn srážek se dle různých podkladů pohybuje mezi 800 – 950 mm. Průměrná roční teplota vzduchu se uvádí mezi 7 a 7,5 °C.

Dle členění ČR na klimatické oblasti je Liberecká kotlina řazena do klimatického okrsku mírně teplého MT 4, který je charakteristický krátkým, mírným, suchým až mírně suchým létem a normálně dlouhou, mírně teplou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrný roční úhrn srážek se dle různých podkladů pohybuje mezi 800 – 950 mm. Průměrná roční teplota vzduchu se uvádí mezi 7 a 7,5 °C.

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.

Zájmová lokalita leží v povodí Lužické Nisy (č.h.p. 2-04-07-015), která je regionální erozní bází a protéká sudetským směrem k SZ. Přibližně 85 m severně od zájmové lokality protéká lokální vodoteč - Jizerský potok ve směru V-Z. Jizerský potok je v daných částech Liberce na mnoha místech zatrubněn.

Z hlediska ochrany přírody, vod a životního prostředí není zájmová oblast součástí biosférické rezervace UNESCO, chráněného území typu CHKO ani jiných přírodních rezervací. Zájmová lokalita nespadá do Chráněné oblasti přirozené akumulace vod ani do Ochranného pásma vodního zdroje.

Zájmové území nevykazuje významné seismické účinky na stavební konstrukce (lokalita leží v seismické oblasti do 6° stupnice MSK-64). V okolí nejsou známy žádné záznamy o svahových pohybech. Těžba nerostných surovin v blízkém okolí zájmové lokality neprobíhá. V dané oblasti nejsou evidována poddolovaná území.

Geologické poměry

Z hlediska regionálně geologického náleží zájmová lokalita do regionu Krkonošsko-jizerského krystalinika, konkrétně pak do jeho části tvořeného rozsáhlým tělesem variských (hercynských) granitických hornin známým jako Krkonošsko-jizerský pluton (masiv). Skalní podloží zde tvoří jeden ze základních typů masivu, kterým je biotitická, hrubozrnná žula resp. granit.

Výsek z geologické mapy ČR se zákresem lokality (ČGS)



■ granit [ID: 1497]

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

Charakteristickým rysem zdejších žulových hornin resp. granitoidů je jejich nepravidelné zvětřování, nicméně generelně platí, že směrem do hloubky stupeň zvětřování klesá. Puklinový systém je pro zdejší prostředí klasický – tedy dominují pukliny v systémech L, Q a S. Zvětřaliny se mohou vyskytovat v různých mocnostech na relativně malé ploše a jsou nejčastěji tvořeny žulovým eluviem, které přechází do více či méně zvětřalé žuly. Toto eluvium je známé jako tzv. „perk“, který má charakter stmelového až silně ulehleho štěrkovitého, hrubozrnného písku nebo písčitého štěrku s příměsí jemnozrnné frakce.

Ve zvětralých polohách se ale mohou nepravidelně vyskytovat poměrně zdravé (např. jen mírně rozpukané) obtížně rozpojitelné bloky granitu, a to i těsně pod terénem.

Nad eluviem potažmo nad skalním podložím po dlouhodobém hiátu obvykle spočívají pouze kvartérní sedimenty. Jedná se především o deluvia, která tvoří pokryv skalního podloží. Mocnost vrstvy deluvií může být různá, často ale není příliš mocná, případně se někdy nemusí vyskytovat vůbec, zejména pak v oblastech eluviálních hřbetů. Charakter deluvií může být hlinitý až jílovitý ale i písčito-šterkovitý. Velmi často se ve svazích tvořených granitickými horninami nacházejí žulové kameny, balvany ale místy i bloky o velikosti až několika metrů. V oblasti vodotečí a erozních rýh se obvykle vyskytuje slabá vrstva fluvio-deluviálních či fluviálních sedimentů.

Hydrogeologické poměry

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. Podzemní voda se v území vyskytuje ve dvou základních typech hydrogeologických horizontů – v obzoru vody puklinové vázané na systém otevřených puklin pásma povrchového rozpojení skalního masívu a v obzoru vody průlinové vázané na zeminy kvartérního pokryvu. Směr hydraulického gradientu v zájmovém území odpovídá směru a sklonu reliéfu.

Podzemní voda se v přípovrchové zóně žulového masívu soustřeďuje podle lokálních morfologických a hydraulických podmínek v dílčích kolektorech, kde vytváří dílčí drobné obzory s volnou, často nespojitou hladinou. Zvodnění těchto kolektorů je úměrně závislé na srážkové aktivitě během roku.

3. Inženýrskogeologické vyhodnocení

Průzkumné práce a geologický profil

Při terénních průzkumných pracích byly v prostoru objektu E za účelem ověření geologického profilu vyhloubeny 4 jádrové vrty (JV1 – JV4), které byly doplněny penetračními sondami.

Lokalizace sond je znázorněna v příloze č. 1. Makroskopické popisy profilů průzkumných sond, včetně fotodokumentace sondáže obsahuje příloha č. 2.

Pod betonovými podlahami objektu E byl ověřen různě mocný podsyp ze šterkodrti a pod ním buď eluvium žuly nebo žula v různém stupni zvětření s tím, že směrem do hloubky se tento stupeň snižuje.

Údaje o podzemní vodě

Hladina podzemní vody nebyla během průzkumných prací zastižena. Lze očekávat, že gravitační podzemní voda je zakleslá v systému tektonických poruch žulového masívu ve větších hloubkách.

Klasifikace zemin a hornin

Geologický profil je z hlediska inženýrské geologie a klasifikačního systému normy ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum) rozdělen geotypů (GT), které se vyznačují podobnými mechanicko-fyzikálními vlastnostmi, takže jej lze generalizovat následovně:

Generalizovaný geologický profil

I. geotyp -	konstrukční vrstvy	
	a) dlažba, beton	(R3) Y
	b) štěrkový podsyp – zhutněný	(G4-S4) Y
II. geotyp -	eluvium žuly (tzv. „perk“) - stmelený žulový písek a štěrk..	G3 – R6
III. geotyp -	žula – silně zvětralá, hrubozrnná	R4, $\sigma_c=15$, $r=10$, $p=1,0$
IV. geotyp -	žula – mírně zvětralá až navětralá, hrubozrnná	R3, $\sigma_c=50$, $r=15$, $p=1,0$
V. geotyp -	žula – zdravá - kompaktní, hrubozrnná	R2, $\sigma_c=150$, $r=50$, $p=1,0$

σ_c - výpočtová pevnost horniny v prostém tlaku (MPa)

p - součinitel hustoty diskontinuit, r - součinitel kvality skalní horniny

Geotechnické parametry jednotlivých geotypů

Obě uvedené tabulky (1 a 2) vycházejí z původní normy ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy):

Tabulka 1 – směrné normové charakteristiky

Geotyp	ν (1)	B (1)	γ (kN.m ⁻³)	E_{def} (MPa)	c_u (kPa)	c_{ef} (kPa)	φ_u (°)	φ_{ef} (°)
I – konstrukční vrstvy	nevhodná základová půda							
II – eluvium G3 – R6	0,30	0,74	18,0	23	-	0	-	32
III – žula R4	0,23	-	-	1000	-	-	-	-
IV – žula R3	0,20	-	-	3500	-	-	-	-
V – žula R2	0,15	-	-	10000	-	-	-	-

Tabulka 2 – hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti

Geotyp	hloubka založení (m)	šířka základu (m)	R_{dt} (kPa)
I – konstrukční vrstvy	nevhodná základová půda		
II – eluvium G3 – R6	1,0	0,5	300
		1,0	450
		3,0	700
		6,0	500
III – žula R4	-	-	800
IV – žula R3	-	-	1600
V – žula R2	-	-	4000

Vysvětlivky k symbolům označujícím parametry zastoupených geotypů:

R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

ν - Poissonovo číslo

β - převodní součinitel

γ - objemová tíha

E_{def} - modul přetvárnosti

c_u - soudržnost zeminy (totální hodnota)

c_{ef} - soudržnost zeminy (efektivní hodnota)

φ_u - úhel vnitřního tření (totální hodnota)

φ_{ef} - úhel vnitřního tření (efektivní hodnota)

Hodnocení základových poměrů

S ohledem na přítomnost skalní horniny mělce pod terénem lze v souladu s citovanou normou hodnotit základové poměry jako složité. Severní část objektu je podsklepena, hloubení se odehrálo v prostředí geotypů III – V. Je nepochybné, že i při zemních pracích, které se odehrály při zakládání a podsklepování objektu E, bylo nutné nasadit přinejmenším těžké zemní stroje a možná i trhaviny.

Při projektovaných stavebních úpravách je vhodné respektovat stávající dispozici, tedy i podsklepení severní partie.

Pokud bude mít projektovaný objekt v rámci stavebních úprav charakter náročné konstrukce, bylo by v rámci dané kombinace (složité základové poměry a náročná konstrukce) při návrhu plošného založení teoreticky nutné postupovat dle zásad III. geotechnické kategorie, kdy by se parametry základové půdy měly stanovit dle výsledků rozborů neporušených vzorků hornin, což v daném případě, kdy pracujeme se známými skalními horninami, jejichž parametry jsou ověřeny dlouholetými zkušenostmi z okolních staveb, znamená, že lze postupovat dle zásad II. geotechnické kategorie, kdy do výpočtu mohou vstupovat směrné normové charakteristiky – viz tabulka č. 1. Pro předběžné hodnocení zemin a hornin uvádíme v tabulce č. 2 i hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti.

Zakládání

S ohledem na výsledky průzkumných prací je možné zakládat klasicky, tedy plošným způsobem, např. na základových patkách a pasech. Mimo jiné i s ohledem na podsklepení severní partie lze předpokládat, že hloubka založení, resp. úroveň základové spáry bude odstupňovaná, přičemž skalní podloží se odstraňuje pouze tam, kde to z konstrukčního hlediska bude nezbytně nutné, protože je jasné, že nahrazovat betonem zdravou až mírně zvětřalou žulu jenom proto, aby byla dosažena předpokládaná hloubka založení, je nesmysl. Zakládat se v nepodsklepené partii bude v hloubkách kolem 1 – 1,5 m v prostředí dostatečně únosné žuly III. – IV. geotypu. Samozřejmě, že lze využít i existenci starých základových konstrukcí.

Podloží betonových podlah je v nepodsklepené partii objektu E tvořeno různě mocnými polohami štěrkodrti a eluvia žuly, s tím, že mocnosti podsypu nepřesahují 1 m. V podsklepené partii na severu objektu E je bezprostředně pod betonem přítomna biotitická žula V. geotypu.

Ani úvahy o hlubinném založení zde nemají žádný smysl.

4. Zemní práce

Těžitelnost

Třídy těžitelnosti zastoupených geotypů se již nehodnotí dle ČSN 73 3050 (Zemní práce), která od března 2010 neplatí, ale nyní dle přílohy B obsažené v normě pro inženýrskogeologický průzkum ČSN P 73 1005. Stejná klasifikace je obsažena i v normě ČSN 73 6133.

Protože se ze setrvačnosti stále rozpočtuje dle staré normy, jejíž zásady převzala společnost URS Praha, třídy těžitelnosti lze souhrnně a v rámci srovnání obou norem popsat dle tabulky č. 3.

Přítomnost skalního podloží reprezentovaného odolnou, a tedy obtížně těžitelnou žulou, kterou ani těžké zemní stroje nerozpojí, je nutné očekávat v hloubce již od 1 m pod úrovní současného terénu. V případě nutnosti odtěžení přítomného skalního podloží z konstrukčního hlediska bude zapotřebí nasadit speciální rozpojovací mechanismy (skalní fréza, bourací kladiva, kompresor, chemické rozpojování, dardování ... apod. nebo kombinace uvedených metod).

Použití trhavých prací s ohledem na pozici zájmového území v centru Liberce nepředpokládáme, ač by se při větších zásazích do skalního masívu jednalo pravděpodobně o jedinou reálně efektivní metodu.

Tabulka č. 3 – třídy těžitelnosti zemin a hornin

Geotyp	Třída těžitelnosti dle ČSN P 73 1005	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050 (URS)
I – konstrukční vrstvy, staré základy	II – III	5 – 7
II – eluvium S3 + G	I - II	3 – 4
III – žula R4	II - III	5 – 6
IV-V – žula R3, R2	III	6 – 7

Použitelnost zemin do podloží a násypů

V souladu s normou ČSN 73 6133 potažmo s ČSN 72 1002 (Klasifikace zemin pro dopravní stavby) hodnotíme zdejší zeminy v přirozeném uložení - z hlediska jejich použití do podloží či konstrukčních násypů takto:

Štěrkový podsyp a eluvium žuly jsou vhodnými materiály do konstrukčních násypů.

Těžená žula (R4, R3, R2) se bude s ohledem na stupeň zvětrání a rozpukání rozpadat na štěrk a úlomky různé velikosti. Budou-li dosahovat max. 0,2 m, lze je použít do násypů přímo, budou-li větší, je nutné je nadtít na přijatelnou velikost a teprve pak přemístit do konstrukčních násypů.

Stabilita výkopů pro plošné základové konstrukce a pro podzemní síť

Oblast staveniště je bez známek svahových deformací. Z tohoto hlediska je tak území považováno za stabilní. Výkopy nebude komplikovat podzemní voda.

S ohledem na geologickou stavbu území a přítomnost navážek lze stěny dočasných výkopů provádět se svislými stěnami s tím, že nebude přítěžována hrana svahu výkopu.

5. Hydrogeologické vyhodnocení

V rámci hydrogeologické části této rešerše je posuzována možnost likvidace srážkové vody ze střechy budovy a přilehlých zpevněných ploch vsakováním do horninového prostředí.

Současná česká legislativa (Vodní zákon 254/2001 Sb. a jeho novely) podporuje likvidaci srážkových vod ze zpevněných ploch a střech přímo na pozemku, pokud to místní hydrogeologická struktura dovolí. Výchozími aspekty pro posouzení možnosti vsakování srážkové vody do horninového prostředí jsou: mocnost nenasycené zóny, hydraulická vodivost horninového prostředí resp. propustnost, riziko vyvolání svahové deformace ve svazích či odřezech, případně jiné střety zájmů včetně ovlivnění základových poměrů okolních objektů.

Srážkové vody se ve vhodném prostředí vsakují do nenasycené zóny horninového prostředí nejčastěji pomocí vsakovacích objektů, a to většinou řízeně po předchozí akumulaci resp. retenci ve speciálních nádržích. V případech, kdy horninové prostředí pro vsakování není vhodné, je zapotřebí vodu řízeně odvádět z retenčních nádrží do vodotečí nebo dešťové kanalizace. Přímé vypouštění do vsakovacích objektů, vodotečí nebo do kanalizace není většinou možné.

Mocnost nenasycené zóny

Podle ČSN 75 9010 by se dno vsakovacího zařízení mělo nacházet alespoň 1 metr nad maximální hladinou podzemní vody. Během průzkumných prací nebyla zastižena hladina podzemní vody, takže je tato podmínka teoreticky splněna.

Propustnost geologického prostředí

Dalším aspektem pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod do nenasycené zóny horninového prostředí je hydraulická vodivost, resp. propustnost horninového prostředí. Při orientačním vyhodnocení součinitele filtrace, resp. propustnosti, vycházíme z analogie obecné zrnitostní křivky přítomných zemin. Lokalita se nachází v prostoru, kde v minulosti byly provedeny rozsáhlé zemní práce včetně odtěžení krycích vrstev deluvií a velká část lokality byla lomem, kde se těžila liberecká žula. Proto zde nejsou přítomny souvislé, průlinově propustné polohy eluvia, ale pouze jeho relikt, který má navíc charakter stmelového žulového perku. I proto zde nelze hovořit o průlinové propustnosti. Puklinová propustnost zdejší žuly je s ohledem na nízký stupeň zvětrání nízká.

Zhodnocení možnosti likvidace srážkových vod

S ohledem na výše uvedené skutečnosti nelze likvidovat srážkové vody vsakováním do horninového prostředí. Jedinou variantou je odvádět srážkové vody ze střechy tak jako nyní, tedy do dešťové kanalizace, případně nejprve do podzemní dostatečně kapacitní, víceúčelové retenční nádrže a z ní pak vody řízeně do dešťové kanalizace.

6. Závěr

Na základě výsledků tohoto průzkumu lze stavební úpravy objektu E hodnotit jako *podmínečně vhodné se složitými inženýrskogeologickými, resp. základovými poměry*. Podmínky plynou z uvedeného textu. Zakládat lze klasicky, tedy plošně. Hladina podzemní vody zakládání neovlivní.

Pokud se přistoupí k totální demolici objektu E včetně odstranění starých základů, je nutné počítat s extrémními náklady na bourací a zemní práce. Výhodnější by bylo pokusit se respektovat stávající dispozici včetně podsklepení a využít stávající základové konstrukce i betonové konstrukce podlah a dle této úvahy pouze upravit, resp. mírně zvýšit úroveň ± 0 . Pak se náklady na zemní práce a zakládání řádově sníží a stavba, resp. stavební úpravy objektu E se stanou reálnými i bez dotací. Aby se nemusela hloubit nová stavební jáma pro podzemní retenční nádrž na srážkové vody, lze v případě, že nový objekt nebude podsklepen, využít pro tento účel stávající podsklepení na severu objektu E.

Zájmové území nevykazuje významné seismické účinky na stavební konstrukce (oblast pouze do 6° stupnice M.C.S.) ani žádnou ekologickou zátěž. Staveniště je stabilní bez známek svahových deformací. Dle radonového průzkumu je radonový index pozemku vysoký.

Případné nejasnosti je možné konzultovat se zpracovateli této zprávy.

V Liberci, 29. 3. 2019



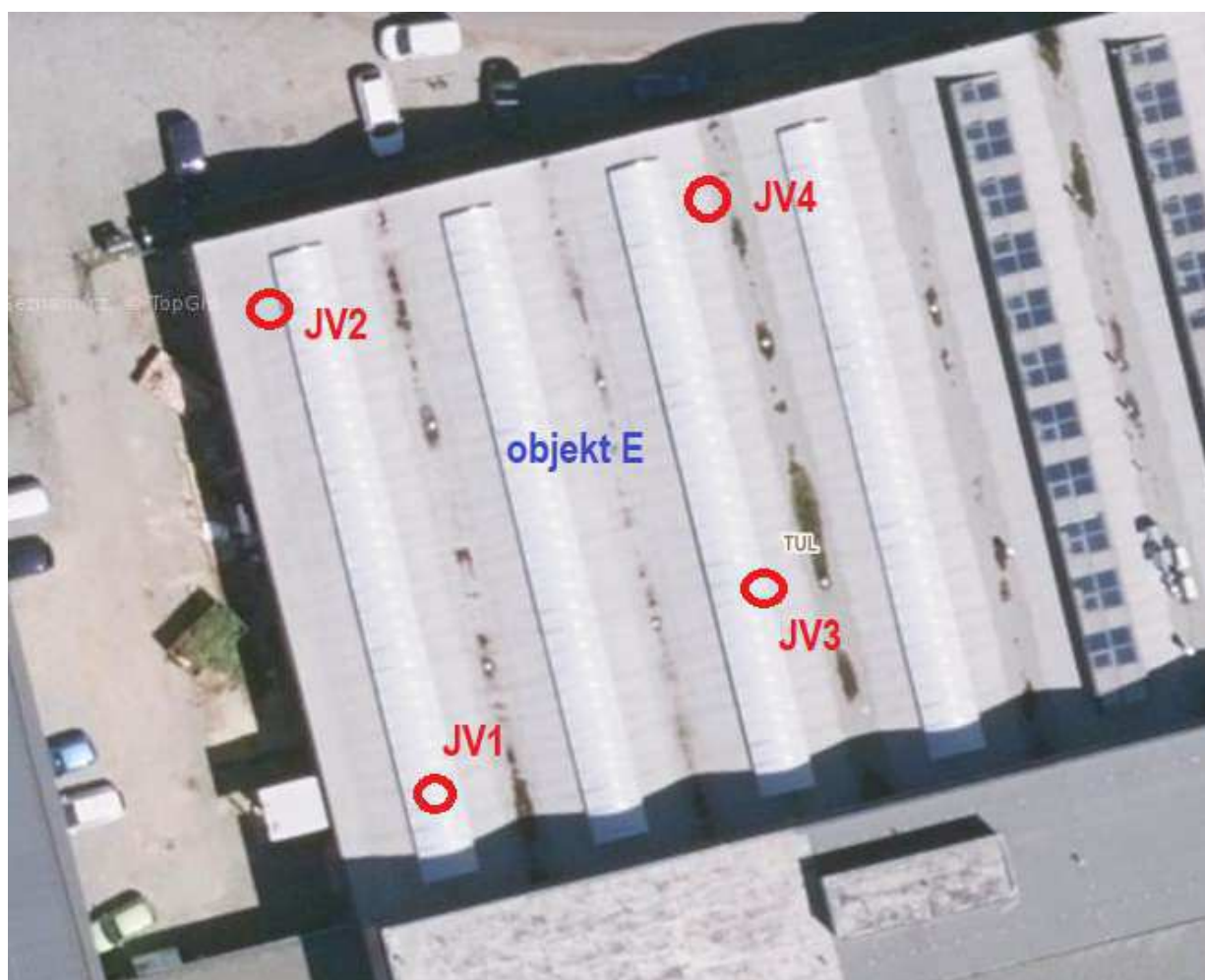
Vypracovali: Mgr. Ondřej Kujan a RNDr. Roman Vybíral



Zodpovědný řešitel: RNDr. Roman Vybíral

Příloha č. 1

Situace sond



březen 2019

Příloha č. 2

Dokumentace průzkumných sond

únor - březen 2019

Jádrový vrt JV1

Metráž (m)	Popis
0,00 – 0,35	dlažba + beton la. geotyp – R3Y
0,35 – 0,55	podsypan ze štěrku lb. geotyp – S4Y-G4Y
0,55 – 0,90	eluvium šedé, žulové, charakteru stmeleného písčitého štěrku ll. geotyp – G3-R6
0,90 – 1,80	žula silně zvětralá, slabě rozpukaná lll. geotyp – R4
1,80 – 2,00	žula slabě zvětralá, slabě rozpukaná IV. geotyp – R3

bez podzemní vody



Jádrový vrt JV2

Metráž (m)	Popis
0,00 – 0,60	dlažba + beton + cihla + beton Ia. geotyp – R3Y
0,60 – 1,20	podsypaný ze štěrkodrti + navážka Ib. geotyp – S4Y-G4Y
1,20 – 1,50	eluvium šedé, žulové, charakteru stmeleného písčitého štěrku II. geotyp – G3-R6
1,50 – 1,80	žula silně zvětralá, slabě rozpukaná III. geotyp – R4
1,80 – 2,00	žula slabě zvětralá, slabě rozpukaná IV. geotyp – R3

Bez podzemní vody. V okolí vrtu JV2 a kolem kabelovodů z trafostanice lze dle informací pamětníků očekávat i navážky o různé mocnosti.



Jádrový vrt JV3

Metráž (m)	Popis
0,00 – 0,35	beton la. geotyp – R3Y
0,35 – 0,55	podsyyp ze štěrkodrti lb. geotyp – S4Y-G4Y
0,55 – 1,10	eluvium šedé, žulové, charakteru stmelového písčitého štěrku ll. geotyp – G3-R6
1,10 – 1,60	žula silně zvětralá, slabě rozpukaná lll. geotyp – R4
1,60 – 2,00	žula slabě zvětralá, slabě rozpukaná IV. geotyp – R3

Bez podzemní vody.



Jádrový vrt JV4 – ve sklepe, kde je úroveň podlahy o cca 3 m níže než v ostatních sondách

Metráž (m)	Popis
0,00 – 0,10	dlažba + beton la. geotyp – R3Y
0,10 – 0,30	žula slabě zvětralá, slabě rozpukaná IV. geotyp – R3
0,30 – 1,00	žula zdravá, slabě rozpukaná V. geotyp – R2

Bez podzemní vody.

