



CHRÁNĚNÉ BYDLENÍ LETOVICE

Inženýrskogeologický průzkum pro posouzení základových poměrů

Investor:

Jihomoravský kraj

Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno

Zhotovitel:

AGS Hruby s.r.o.

inženýrská geologie – hydrogeologie – užitá geofyzika

Sudice 2, 680 01 Boskovice

mob 736 410 651 / email Jiri@Hruby-AGS.com

www.hruby-ag.com

listopad 2023

1. Úvod a předmět prací

Úkolem geologických prací je inženýrskogeologické posouzení základových poměrů stavebního místa. Jde o místo pro stavbu objektu chráněného bydlení na parcele č. 7, k.ú. Letovice.

Realizace stavby chráněného bydlení se sestává ze stávajícího objektu sociálního bydlení, altánu a opěrné stěny. Objekt sociálního bydlení je zděný, dvoupodlažní s obytným podkrovím.

Stavbu řadíme do 2. geotechnické kategorie – byly zjištěny složité inženýrskogeologické poměry a 2. třída rizika.

Dne 15.11.2023 byla na staveništi provedena místní prohlídka a realizovány průzkumné práce.

Příloha 1: Profil sondy dynamické penetrace

Příloha 2: Informace o sesuvu

Příloha 3: Fotodokumentace

2. Metodika průzkumných prací

Archivní rešerše

V rámci archivní rešerše jsou zhodnoceny místní geologické a hydrogeologické poměry. Jsou vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce. Jedná se o práce, které jsou registrovány zejména v archivu ČGS Geofondy v Praze a o vlastní místní zkušenosti.

Průzkumné odkryvné práce

Na předem určených místech jsou realizovány odkryvné práce – kopané sondy, ručně nebo strojně vrtané sondy. Součástí vrtných prací je geologická dokumentace profilu sondy. Sledována a dokumentována je případná přítomnost podzemní vody. Součástí geologické dokumentace mohou být výsledky laboratorních analýz vzorků hornin a vod.

Dynamická penetrace DPL byla provedena soupravou výrobce Röhrenwerk Kupferdreh Carl Hamm GmbH, typ zařízení: Ramsonde DIN EN ISO22476-2 se závažím 10 kg, s výškou pádu beranu 0.5 m, s pevným hrotem. Vyhodnocení je provedeno v souladu s ČSN 72 1004.

Posouzení místní ekologie

Je přezkoumáno, zda zájmový prostor neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, nejedná se o významné vodohospodářské území, chráněnou oblast přirozené akumulace podzemních vod ani inundační území. Rovněž zda nejsou známy skutečnosti o výskytu nebo evidenci ekologických zátěží.

Dále se zjišťuje, zda v zájmovém prostoru není evidován dobývací prostor nebo chráněné ložiskové území, poddolované území z minulých těžeb nebo svahová nestability (sesuvné území).

Interpretace výsledků

Výsledky IG průzkumu jsou zpracovány tak, aby poskytly všechny objednatelům vyžádané a pro statický výpočet potřebné informace. Zejména se jedná o posouzení únosnosti zemin a základových poměrů stavenišť.

Výsledky současného IG průzkumu byly konfrontovány s výsledky rešerše dostupných archivních dat předcházejících geotechnických průzkumů v blízkosti zájmového území.

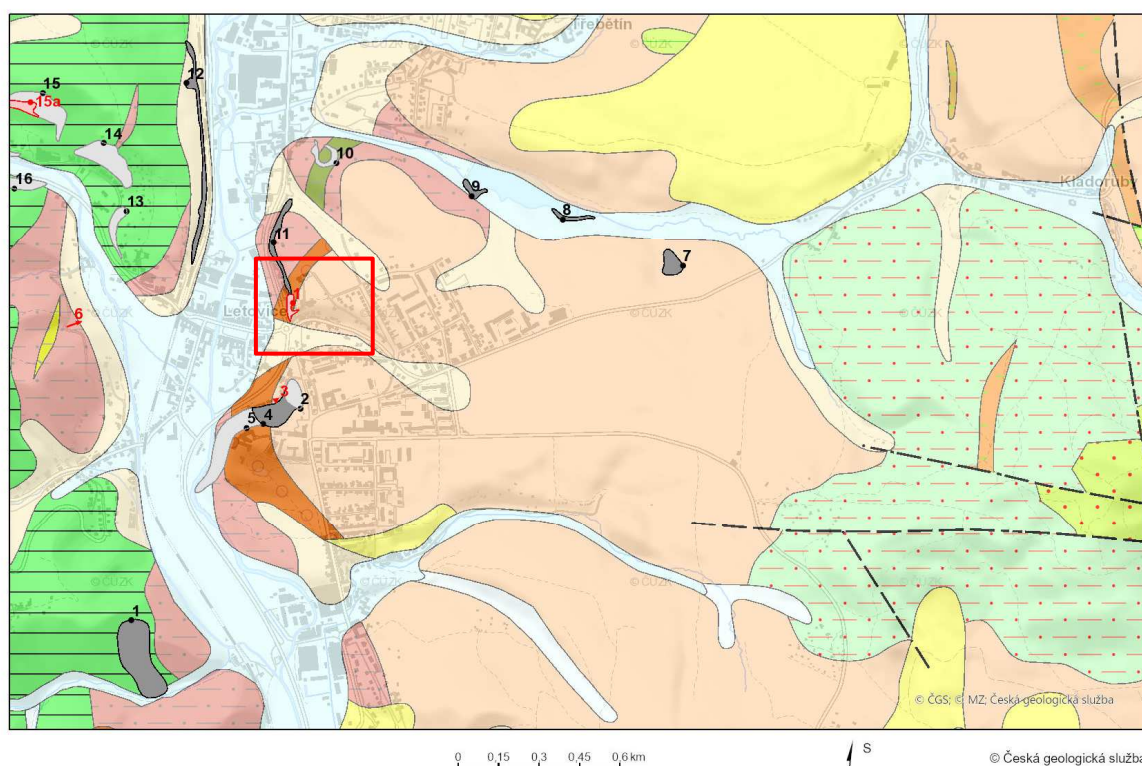
3. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmová oblast leží v geomorfologickém celku Hornosvratecká vrchovina, který je součástí Českomoravské vrchoviny, v části Kunštátská vrchovina. Má rozlohu 1135 km², střední výšku 580,2 m a jejím nejvyšším bodem je Devět skal 836 m, který se nachází v podcelku Žďárské vrchy.

Hornosvratecká vrchovina se dá geologicky charakterizovat jako členitá vrchovina až hornatina tvořená krystalickými horninami s ostrůvky permokarbonských a křídových usazenin. Tvoří rozsáhlé území s vyklenutým povrchem prořezané hlubokým údolím řeky Svratky a jejích přítoků. Severozápadní část, zvaná Žďárské vrchy, má úzké hřbety se skalními útvary a hluboká, ale rozevřená údolí. Jihovýchodní část, zvaná Nedvědicke vrchovina je masivní klenba s hlubokými zaříznutými údolími, v údolí řeky Křetínky jsou zaklesnuté kry křídových hornin jako stolové hory. Převážná část Hornosvratecké vrchoviny je zalesněna smrkovými porosty.

Z hlediska geologického jsou horniny zájmového území řazeny do regionu Letovického krystalinikum. Zařazení letovického krystalinika je problematické. Mísař et al. (1983) je řadí ke středočeské oblasti a upozorňuje na podobnost s poličským a podhořanským krystalinikem středočeské oblasti a krystalinikem zábřežským lugské oblasti. Letovické krystalinikum má i řadu odlišností, které jsou dány jeho postavením na styku s oblastí moravskoslezskou. Podloží tvoří horniny moravika.

Geologická mapa



Komplex letovického krystalinika tvoří synformní strukturu, jejíž osa se noří k SZ a centrální část pokrývají křídové sedimenty. Hranice vůči moraviku je strukturně a metamorně nevýrazná, ale značně se obě jednotky liší litologicky. K letovickému krystaliniku se počítá komplex rula a svorů s metalodyty východně od svojanovské mylonitové zóny (hranice s poličským krystalinikem). Na S je vůči lugu omezeno zlomy v okolí Moravské Třebové, na V je překryto sedimenty permu a svrchní křídou, sahá až k boskovické brázdě. Krystalinikum je tvořeno monotónní skupinou, kam se řadí dvojslídne svory a ruly

s polohami kvarcitů, metalyditů a kvarcitických rul a vzácně i metakarbonátů a grafitických hornin. Na styku s moravikem jsou to dvojslídne ruly a migmatity. Ofiolitová skupina se rozpadá na sv. soubor kumulátových ultrabazik a metagaber a na soubor bazických metavulkanitů a metagaber. Metamorfní stupeň hornin odpovídá progresivní metamorfóze facie epidotických amfibolitů, lokálně pak almandinových amfibolitů.

Letovický komplex bývá dělen na letovickou a roubaninskou synformu. V letovické synformě převažují jemně až středně zrnité amfibolity, epidotické amfibolity a páskované amfibolity (Bohuňov, Křetín). Rubaninská synforma je tvořena hlavně jemnozrnnými typy amfibolitů, páskovanými amfibolity a vyskytují se zde i tělesa metagaber a serpentinizovaných peridotitů. Obě synformy vykazují přítomnost více či méně kompletní ofiolitové sekvence. Masivní a páskované amfibolity přítomné v obou synformách reprezentují původní basalty a tufy. Přítomnost poloh plagioklasových rul v jemnozrnných amfibolitech je paralelizována s Rehbergským ofiolitovým komplexem v Rakousku a velmi podobný je i geochemický vývoj amfibolitů.

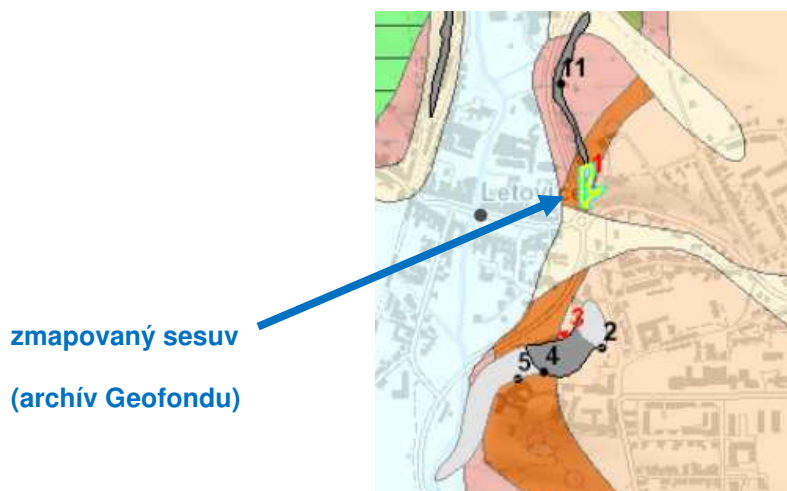
Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny kamenitými až hlinito-kamenitými sedimenty, případně eolickými sprašovými sedimenty a eluviálními a svahovými hlínami či svahovou sutí.

Z hlediska hydrogeologického se lokalita nachází v hydrogeologickém rajónu č. 5221 – Boskovická brázda – severní část o rozloze 323,27 km². Akumulace podzemních vod jsou vázány v sedimentech permokarbonu.

Dle záznamů VÚV TGM zájmový prostor neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, nejedná se o významné vodohospodářské území, chráněnou oblast přirozené akumulace podzemních vod ani inundační území.

Dle informací ČGS v zájmovém prostoru není evidován dobývací prostor nebo chráněné ložiskové území, poddolované území z minulých těžeb.

V místě se nachází aktivní svahová nestabilita přírodního původu – sesuv, sesouvání o rozloze 1984 m² (detaily viz Příloha č.2).



Nejsou známy skutečnosti o výskytu nebo evidenci ekologických zátěží. Plánovaná výstavba, která je předmětem průzkumu, neovlivní negativně současné ekologické poměry.

4. Výsledky průzkumných prací

Archivní rešerše

V rámci archivní rešerše byly vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce. Jedná se o práce, které jsou registrovány v archivu ČGS Geofondu v Praze a o vlastní místní zkušenosti. V nedalekém okolí zájmového území nebyly realizovány související průzkumné práce.

Průzkumná díla

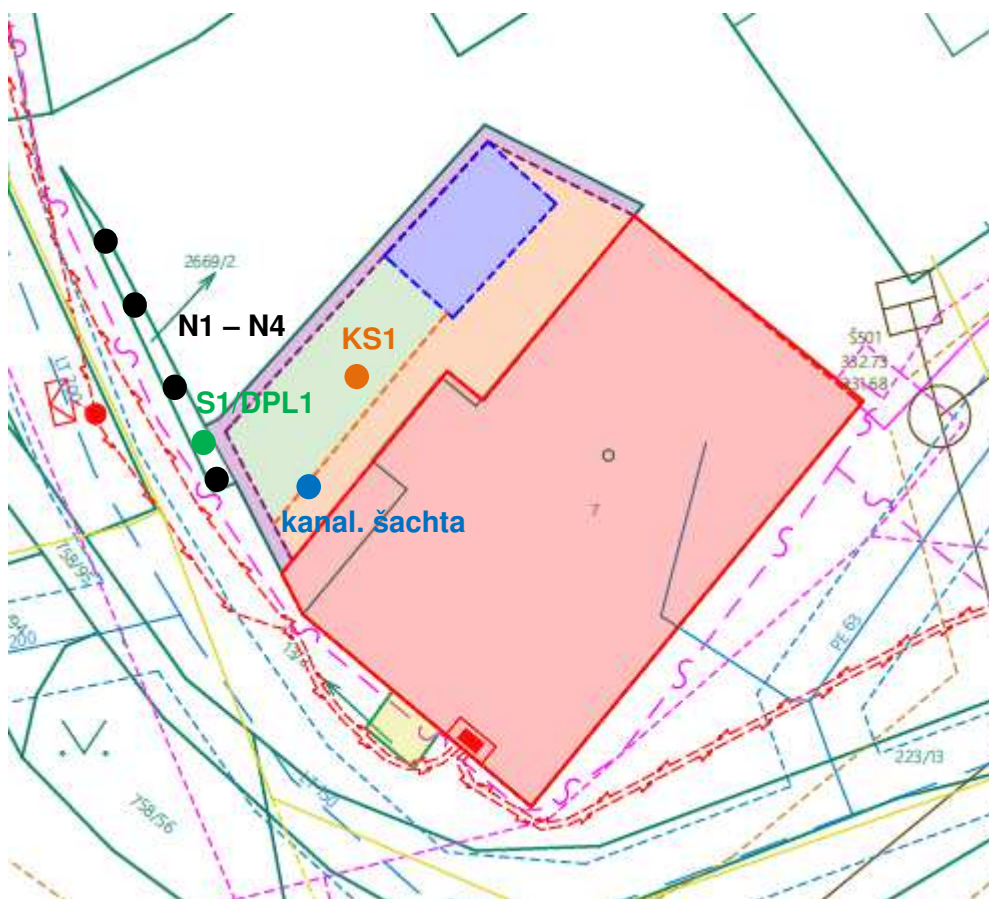
Na předemětném místě byla provedena ručně vyvrtaná sonda S1 o průměru 70 mm do hloubky 0.6 m p.t. Dále byly provedeny 4 návrtý pro ověření možnosti dostat se průzkumnou sondou do větších hloubek. Návrtý bylo dosaženo hloubek 0.3 až 0.5 m.

Dále byla vykopána kopaná sonda KS1 do hloubky 0.8 m p.t.

V blízkosti ručně vrtané sondy S1 byla realizována sonda lehké dynamické penetrace DPL1 do hloubky 1.4 m p.t.

Sonda DPL poskytuje informace o geotechnických parametrech zemin na úrovni polní zkoušky. Její vyhodnocení je uvedeno v příloze 1.

Situace staveniště



Sondy S1 a KS1

Na předemětném místě byla ručně vyvrtána sonda S1 o průměru 70 mm a odkopána kopaná sonda KS1. Byly popsány následující geologické profily:

Sonda S1

Hloubka [m]	Petrografický popis základových půd	Klasifikace EN ISO 14688-2 ČSN 73 6133	Rd* [kPa]	Geotech. typ GT
0.00 – 0.10	Drn	Or O		
0.10 – 0.20	Hlína písčito-šterkovitá, tuhá, přepracovaná, hnědá	saSi F3 MS	160	2
0.20 - 0.40	Hlína šterkovitá, tuhá, zrna až 2 cm, červenohnědá	grSi F1 MG	180	2
0.40 - 0.60	Šterk hlinitý, středně ulehlý, ostrohranný, vel do 2 cm, červenohnědý	siGr G4 GM	220	3

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Sonda ukončena v ručně nevrtatelných podmínkách - kamenitá frakce.

Sonda KS1

Hloubka [m]	Petrografický popis základových půd	Klasifikace EN ISO 14688-2 ČSN 73 6133	Rd* [kPa]	Geotech. typ GT
0.00 – 0.10	Dlažba , šterkový podsyp	-	-	-
0.10 - 0.80	Navážka – různorodá, písčitá hlína, cihla, stavební suť vč kusů betonu a železobetonu, antropogenní materiál, úlomky skalní horniny	Mg Y	130 - 150	1

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Sonda ukončena v ručně nerealizovatelných podmínkách – kusy železobetonu.

Poznámka: Odhadnuté hodnoty* Rd jsou založeny na obezřetném posouzení zpracovatele.

V rámci provedených průzkumných děl byly vyčleněny následující geotechnické typy zemin.

Kvalifikovaně odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky vyčleněných geotechnických typů.

GT1 – navážka Y

Do GT1 navážky, které se vyskytují ve dvoře pod vrstvou dlažby. Jde o různorodé navážky sestávající se z přepracované písčité hlíny, cihel, stavební suti vč kusů betonu a železobetonu, antropogenního materiálu a úlomků okolní skalní horniny. V profilu kopané sondy byly zaznamenány i kaverny menšího rozsahu (cca 10 x 10 cm). Navážky vykazují standardní únosnost Rd 130 - 150 kPa.

Odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2

Mg

Třída zemin dle ČSN 73 6133

Y

Konzistence

tuhá

Poissonovo číslo - ν^*	0.40
Převodní součinitel - β^*	0.47
Objemová tíha - γ^* (kN/m ³)	20
Modul přetvárnosti zákl. půdy - E _{def} (MPa)*	5 – 7
Soudržnost totální - c _u (kPa)*	60 – 70
Soudržnost efektivní - c _{ef} (kPa)*	10
Úhel vnitřního tření totální - φ_u (°)*	0
Úhel vnitřního tření efektivní - φ_{ef} (°)*	22 – 24

GT2 – hlíny písčité F3, hlíny štěrkovité F1

Do GT2 řadíme hlíny písčité a štěrkovité třídy F3 a F1. Jedná se o deluviální sedimenty skalního podloží. Štěrkovitá frakce je tvořena zrny o velikosti do 2 cm. Zeminy GT2 vykazují dobrou únosnost Rd 160 - 180 kPa.

Odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	saSi, grSi
Třída zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG
Konzistence	tuhá

Poissonovo číslo - ν^*	0.35
Převodní součinitel - β^*	0.62
Objemová tíha - γ^* (kN/m ³)	18 – 19
Modul přetvárnosti zákl. půdy - E _{def} (MPa)*	8 – 12
Soudržnost totální - c _u (kPa)*	60 – 70
Soudržnost efektivní - c _{ef} (kPa)*	8 – 10
Úhel vnitřního tření totální - φ_u (°)*	0
Úhel vnitřního tření efektivní - φ_{ef} (°)*	24 – 26

GT3 – štěrk hlinitý G4

Do GT3 řadíme nesoudržné zeminy, štěrky hlinité třídy G4, středně ulehlé. Jedná se o eluviodeluviální sedimenty skalního podloží. Zeminy GT3 vykazují velmi dobrou únosnost Rd 220 kPa.

Odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	siGr
Třída zemin dle ČSN 73 6133	G4 GM
Konzistence	středně ulehlé

Poissonovo číslo - ν^*	0.30
Převodní součinitel - β^*	0.74
Objemová tíha - γ^* (kN/m ³)	19
Modul přetvárnosti zákl. půdy - E _{def} (MPa)*	50 – 60
Soudržnost efektivní - c _{ef} (kPa)*	0 – 2
Úhel vnitřního tření efektivní - φ_{ef} (°)*	30

GT4* – skalní podloží nebo jeho kamenná suť

Sondou DPL byl v hloubce 1.2 m p.t. zastižen kamenitý horizont, který lze interpretovat jako navětralé skalní podloží nebo jeho kamenná suť. Od hloubky cca 1.5 m nelze vyloučit pevné skalní podloží třídy

R4 a nižší. Na patě svahu, v místě opěrné zdi, lze očekávat pevné skalní položí od hloubek i méně než 1 m p.t.

Geotechnické parametry pro GT4* nebyly stanoveny – horizont nebyl dostatečně penetrován ani nebyl vynesena materiál.

Zeminy GT4* vykazují vysokou únosnost R_d 1200 kPa.

Těžitelnost a namrzavost zemin

Dle ČSN 73 6133 spadají geotechnické typy GT1, GT2 a GT3 do 1. třídy těžitelnosti. Geotechnický typ GT4* řadíme do 2. třídy těžitelnosti. Od hloubky cca 1.5 m nelze vyloučit pevné skalní podloží třídy R4 a nižší, které by spadalo do 2. až 3. třídy těžitelnosti.

Namrzavost podle odhadu křivky zrnitosti svrchních geotechnických typů je následující:

GT1 – namrzavé

GT2 – nebezpečně namrzavé až namrzavé

GT3 – namrzavé

Přítomnost podzemní vody

Hladina podzemní vody nebyla průzkumem zastižena. Sondy byly realizovány jako suché. Předpokládáme, že v místě je HPV dostatečně zakleslá.

Vyhodnocení dynamické penetrace

Společně s ručně vrtanou sondou S1 byla realizována sonda lehké dynamické penetrace DPL1.

Na základě odporu na hrotu byly vyčleněny geotechnické typy a vypočteny geotechnické parametry E_{def} a R_d (viz příloha). Sonda poskytuje informace o základových poměrech ve formě kontinuální křivky. Tam, kde vyčleněný geotechnický typ GT není ověřený výnosem materiálu je indexován hvězdičkou (GT4*).

Sonda DPL1 potvrdila geologický profil ručně vrtané sondy. V hloubce cca 0.4 m se nachází přechod mezi zeminami GT2 a GT3. Navětralé skalní podloží nebo jeho kamenná suť byla v sondě DPL1 zjištěna od úrovně 1.2 m p.t.

V hloubkovém intervalu 0.8 – 1.0 m byla sondou DPL zastižena neulehlá zemina. Domníváme se, že to bude pozůstatek/důsledek dříve provedených výkopových prací v lokalitě.

5. Závěr

Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu chráněného bydlení byl proveden na základě ručně vrtané sondy, kopané sondy a sondy DPL, místního šetření a zhodnocení dosavadních zkušeností a archivních prací.

Závěrem průzkumu je zjištění, že vybrané staveniště je vyhovující po stránce geologických a hydrogeologických poměrů, a z hlediska ekologie. Geologické podmínky nebrání realizaci stavebního záměru a výsledky inženýrskogeologického průzkumu poskytují podklady pro posouzení základových poměrů.

Stavbu řadíme do 2. geotechnické kategorie – byly zjištěny složité inženýrskogeologické poměry a 2. třída rizika. Důvodem je existence aktivního svahového sesuvu v nejbližším okolí stavby (viz Příloha č.2).

Na základě zatřídění zemin a normativních charakteristik zemin jsou zeminy řazeny do čtyř geotechnických typů GT1 až GT4:

GT1 – navážky Y (Rd 130 – 150 kPa)

GT2 – hlíny písčité F3 a hlíny štěrkovité F1 (Rd 160 - 180 kPa)

GT3 – štěrk hlinitý G4 (Rd 220 kPa)

GT4* – navětralé skalní podloží nebo jeho kamenná suť (Rd 1200 kPa)

Základové poměry

V zájmovém prostoru, pod vrstvou dlažby, byly zjištěny navážky Y (GT1), jejichž mocnost odhadujeme na cca 1 m. Jde o různorodé navážky sestávající se z přepracované písčité hlíny, cihel, stavební suti vč kusů betonu a železobetonu, antropogenního materiálu a úlomků okolní skalní horniny. V profilu kopané sondy byly zaznamenány i kaverny menšího rozsahu (cca 10 x 10 cm).

V přirozeném rostlém terénu, byly ve svrchní vrstvě dokumentovány dobře únosné zeminy třídy F3 a F1 (GT2), které od hloubky cca 0.4 m přechází do štěrku hlinitých G4 (GT3). Tyto zeminy vykazují velmi dobrou únosnost.

Zjištěné podloží je zhruba od 1.2 m tvořeno navětralým skalním podložím nebo jeho suti (GT4*), které je vysoce únosné. Od hloubky cca 1.5 m nelze vyloučit pevné skalní podloží třídy R4 a nižší. Na patě svahu, v místě opěrné zdi, lze očekávat pevné skalní položí od hloubek i méně než 1 m p.t.

Založení stavby směřuje do navážek (GT1), v případě rostlého terénu do zemin GT3. Z důvodu nehomogenity navážek doporučujeme využití vyztužených základů.

Opěrná zeď bude důležitým prvkem v rámci stavby chráněného bydlení. Jak již bylo zmíněno výše, v místě je zdokumentován svahový sesuv (Příloha č. 2), jenž se týká přímo svahu, který má opěrná zeď podepřít. Svahová nestabilita je způsobená plíživým ujižděním pokryvných vrstev zemin nasedlých na skalním podloží.

Důležitým, faktorem je rovněž zamezení pronikání srážkových vod a vod z jarního tání do podzákladí stavby a syčení zemní vlhkostí zemin pokrývajících skalní podloží.

Minimální nezámrnou hloubku hodnotíme na 0.9 m.

Přítomnost podzemní vody

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými díly zastižena. Všechny sondy byly realizovány jako suché. Vliv podzemní vody bude minimální až nulový.


Během stavby je vždy vhodná průběžná kontrola geologickým dozorem. Geologický dozor by měl být vyžádán, pokud se v průběhu stavby zjistí neočekávané okolnosti, které nejsou v souladu se zjištěními uvedenými v této závěrečné zprávě.

Vypracoval: Jiří Hrubý Ph.D., Ing. Martin Dostál

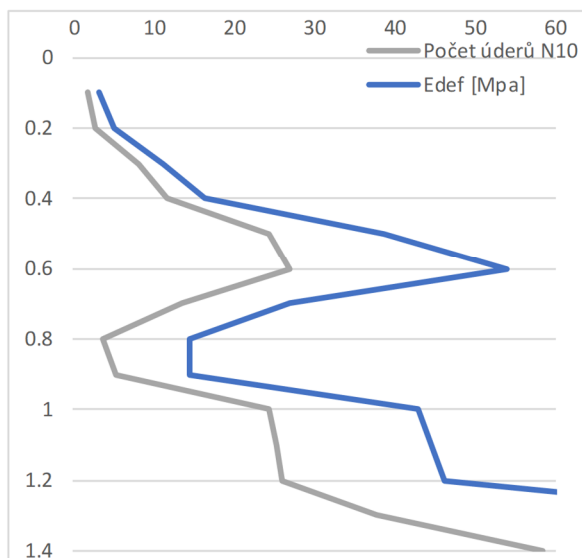
Odpovědný řešitel: Jiří Hrubý, Ph.D.



Příloha 1 – Interpretace výsledků DPL

	Úkol: Chráněné bydlení LETOVICE		
	LEHKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE		
	Souřadnice X:	Kat. území:	Letovice
	Souřadnice Y:	Datum realizace:	15.11.2023
Hloubka sondy, plocha hrotu:		1.4 m, 5 cm ²	Hladina PV: nezastižena
Odpov. geolog: J. Hrubý		Dokumentoval: J.Hrubý, M. Dostál	
SONDA DPL1			

hloubka [m]	N10corr	Edef [Mpa]	Rd [kPa]	Geot Typ
0.1	2	3.13	60	GT2
0.2	3	4.98	90	
0.3	8	11.09	135	
0.4	12	16.28	195	
0.5	24	38.82	243	GT3
0.6	27	53.92	270	
0.7	14	26.96	135	
0.8	4	14.38	36	
0.9	5	14.38	54	
1	24	43.05	215	
1.1	25	44.65	223	
1.2	26	46.24	231	GT4*
1.3	38	89.30	781	
1.4	59	138.20	1209	



Příloha 2 – Informace o sesuvu**Databáze svahových deformací České geologické služby****List 24-12-24, kód s.n. 1****Katastr:** Letovice**Lokalizace:** Západní a jižní svahy kolem kostela Sv. Prokopa**Autor:** Oldřich Krejčí **Typ dokumentace:** vlastní **Datum:** 01.05.2005

Popis: Sesuv se nachází na skalním ostrohu v okolí fary s kostela v centru města. Budovy fary, krytého schodiště ke kostelu a dalších církevních objektů stojí na skalním ostrohu, tvořeném prachovci, jílovci, pískovci a slepenci permokarbonu boskovické brázdy. Tyto sedimenty se vyznačují značnou litologickou proměnlivostí. Vzhledem ke strmému reliéfu lze dnes pozorovat uvolněné bloky těchto hornin a plouživý pohyb hlinitokamenitých svahových sedimentů. Ve vrcholové části byla postavena fara a další budovy církve. Povrch byl srovnán a navážky byly dosypány směrem ke krytému schodišti. V dnešní době kryté schodiště ke kostelu vykazuje četné praskliny. Současně lze předpokládat trvalé zavodňování a erozi vnější stěny schodiště, vyplavování pojící hmoty a jeho postupnou destrukci. Doporučeným krokem prací na lokalitě v okolí fary bylo provedení inženýrsko-geologického průzkumu skalního ostrohu. Mezi svahem a stěnou schodiště by měla být po odtěžení zeminy provedena izolace a stěna schodiště by neměla být opěrným prvkem pro svahoviny či jiný materiál. Vzhledem k proměnlivosti hornin (různé typy sedimentů, navážky, nejasný průběh pevného skalního podkladu) byl doporučen dále geofyzikální průzkum podloží fary a ostatních budov, včetně vrtů. Poté bude možné posoudit stabilitní poměry podloží fary i ostatních budov a mohou být provedena další stabilizační opatření. Chaotická vegetace by se měla odstranit, protože svou vahou zatěžuje svah a kořeny způsobuje hloubkovou erozi. Posudek ČGS z 25. 5. 2005. Ke stabilizaci do revize 20. 5. 2020 nedošlo.

Svahová nestabilita: samostatná**Druh svahové nestability:** Formy rozvolnění (spread) a ploužení (creep)**Rozměr - délka (m):** 30**Rozměr - šířka (m):** 90**Odhadnutá mocnost S.N.:** mělká (1-5 m)**Půdorysný tvar:** nepravidelný**Posice S.N.:** pata svahu**Typ svahové nestability:** těleso hlubinného ploužení**Pasív. faktory-podm. vzniku:** intenzivní zvětrání**Aktivní faktory:** srážky a nasycení vodou, změna geometrie svahu podkopáním**Materiál tělesa S.N.:** zvětraliny, svahoviny nebo jiné nepevněné horniny**Vývojové stádium / fáze d.:** rozvinutá**Relativní stáří deformace:** mladá - věk řádově desítky až stovky let**Stupeň aktivity:** aktivní**Sanační opatření:** nejsou**Postižené objekty:** budovy zázemí kostela, kryté schodiště**Ohrožené objekty:** budovy zázemí kostela, kryté schodiště**Kategorizace ohrožení:** Kategorie II. (B)**Číslo geofundu:** není**Příloha 2 – Informace o sesuvu**

Příloha 3 – Fotodokumentace



Obr č. 1 – kopaná sonda



Obr č. 2 – vynesení materiál