



KIP spol.s r.o. LITOMYŠL

LITOMYŠL

LITOMYŠLSKÁ NEMOCNICE, PAVILON (I)

PŘÍSTAVBA VÝTAHU A SCHODIŠTĚ

Inženýrskogeologický průzkum



Litomyšl, prosinec 2019

Název projektu:

Litomyšl. Litomyšlská nemocnice, Pavilon (I). Přístavba
výťahu a schodiště.

Inženýrskogeologický průzkum.

Objednatel:

Pardubický kraj
Komenského nám.125
532 11 Pardubice
IČO: 70892822

DIČ: CZ70892822

Dodavatel:

KIP spol. s r.o.
Toulovcovo nám. 156
570 01 Litomyšl
IČO: 15036499

DIČ: CZ15036499

Předmět akce:

zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických
poměrů, rešerše archivních podkladů, rekognoskace území,
kopaná sonda, sondy dynamické penetrace, odběr vzorků zemin,
vyhodnocení výsledků formou zprávy

Vedoucí projektu:

Ing. Bc. Jiří Vacek, Ph.D.

Spolupracoval:

Mgr. Ing. Martin Havlice, Ph.D.

RNDr. Karel Tomek

Odpovědný řešitel:

Mgr. Ing. Martin Havlice, Ph.D.

Statutární zástupce dodavatele:

Ing. Bc. Jiří Vacek, Ph.D.

Datum zpracování:

20. 12. 2019

OBSAH	strana
1 ÚVOD	3
2 PŘÍRODNÍ POMĚRY LOKALITY	3
3 METODIKA A POSTUP PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	4
3.1 Rešerše archivních geologických podkladů	4
3.2 Průzkumné technické a laboratorní práce	4
4 VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU	5
4.1 Geologické poměry širšího území	5
4.2 Inženýrskogeologické poměry lokality	5
4.2.1 Horniny předkvartérního podkladu	6
4.2.2 Zeminy kvartérního pokryvu	6
4.3 Hydrogeologické poměry lokality	6
5 ZÁKLADOVÉ POMĚRY	7
5.1 Základová půda	7
5.2 Návrh založení	8
5.3 Zemní práce	9
6 ZÁVĚR	10

PŘÍLOHY:

1. Přehledná situace lokality
2. Podrobná situace lokality s průzkumnými objekty
3. Schematické geotechnické řezy
4. Geologická dokumentace průzkumných objektů
5. Vyhodnocení sond dynamické penetrace
6. Protokoly laboratorních rozborů vzorků zeminy (základní rozbor)
7. Vyhodnocení z orientačních zkoušek kapesní vrtulkou a penetrometrem

1 Úvod

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu je zpracována na základě požadavku Pardubického kraje, dle předložené nabídky prací. Jedná se o inženýrskogeologický průzkum včetně posouzení hydrogeologie lokality a posouzení geotechnických poměrů zájmového území.

Zkoumaná lokalita leží na jihozápadním okraji zastavěného území města Litomyšl, v areálu Litomyšlské nemocnice. U Pavilonu (I) - Interna je plánován přístavek schodiště a výtahu.

Jedná se o pozemek parc. č.1313/20, k. ú. 685674 Litomyšl, okr. Svitavy, Pardubický kraj.

Zpráva o průzkumu je zpracována na základě rešerše archivních geologických podkladů, dokumentace sond hloubených v blízkém okolí v roce 2006 a kopané sondy provedené pro účely tohoto průzkumu, rekognoskace území, sond dynamické penetrace a laboratorních analýz odebraných vzorků zemin.

2 Přírodní poměry lokality

Z geomorfologického hlediska náleží zájmové území do oblasti Východočeské tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Loučenská tabule a okrsku Litomyšlský úval. Litomyšlský úval leží sv. části Loučenské tabule a jde o tektonicky ovlivněnou synklinální strukturu v povodí vodního toku Loučná.

Lokalita leží na velmi mírně svažitém terénu, který je ukloněn směrem k jihovýchodu, na okraji údolní nivy říčky Loučná. Nadmořská výška terénu je v místě přístavby 333, 8 m n. m.

Zájmové území náleží k mírně teplé klimatické oblasti MT9 (dle Quitt, 1971). Oblast je charakterizována dlouhým, teplým a suchým místy mírně suchým létem. Přejídné období je krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá. Sněhová pokrývka má velmi krátké trvání. Dlouhodobý roční úhrn dešťových srážek se v území pohybuje okolo 680 mm (srážkový normál 1983 – 2012, ČHMÚ). Průměrná roční teplota je 8°C (stanice ČHMÚ Litomyšl, 1961 - 2000).

Hydrograficky náleží zájmová oblast do povodí řeky Loučná s č.h.p. 1-03-02-019, která je místní drenážní bází. Protéká ve vzdálenosti cca 180 m jihozápadně. Povrchový odtok je ve směru sklonu terénu k jihozápadu.

Zájmové území je součástí CHOPAV Východočeská křída. Lokalita neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, území je však hodnoceno jako zranitelná oblast z hlediska vodohospodářského.

Lokalita neleží v žádném přírodním zvláště chráněném území, ani v lokalitě NATURA či prvku ÚSES. Zájmové území neleží v chráněném ložiskovém území, ani v ploše výhradního ložiska, případně jiném výše neuvedeném území chráněném zvláštními právními předpisy. Území není postiženo vlivy důlní činnosti.

3 Metodika a postup průzkumných prací

Zhodnocení inženýrskogeologických poměrů je provedeno na základě rešerše citovaných archivních geologických a hydrogeologických podkladů a provedených průzkumných prací.

3.1 Rešerše archivních geologických podkladů

Pro zpracování průzkumu byly využity kromě podkladů od objednatele následující mapové podklady a zprávy ČGS - geofond:

- Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 14-33 Polička. Praha: ČGÚ, 1998;
- Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000, list 14-33 Polička. Praha: ČGÚ, 1997;
- Lašek. V. Stuchlík. J. Litomyšl-nemocnice-výstavba lékárny, podrobný inženýrskogeologický průzkum. Litomyšl: GGS Litomyšl, s.r.o. leden 2007.

3.2 Průzkumné technické a laboratorní práce

Pro zjištění inženýrskogeologických poměrů byla na lokalitě realizována průzkumná kopaná sonda KS 1 a dvě sondy dynamické penetrace DP1 a DP2. Umístění průzkumných objektů přehledně zobrazuje příloha 2.

Byla provedena makroskopická dokumentace zastižených zemin a hornin. Konzistence zastižených soudržných zemin byla doplňkově ověřována kapesním penetrometrem na základě měření penetračního odporu a byla použita kapesní vrtulková zkouška (viz příloha 7). Pro klasifikaci zastižených zemin a hornin ve vybraných geotechnických vrstvách byly odebrány poloporušené vzorky zeminy (viz příloha 6). Na odebraných vzorcích byly laboratorně stanoveny zrnitost a Atterbergovy meze a zemina byla zatříděna dle platných ČSN.

Sondy byly po skončení dokumentačních a vzorkovacích prací zlikvidovány záhozem a terén uveden do původního stavu.

4 Vyhodnocení průzkumu

V následujících kapitolách jsou shrnuty podrobné výsledky průzkumu zájmové lokality na základě provedených terénních prací, laboratorních měření a archivní rešerše.

4.1 Geologické poměry širšího území

Z regionálně geologického hlediska náleží širší zájmové území k mezozoickým horninám svrchní křídly východního okraje české křídové pánve. Jedná se o orlicko-žďárskou faciální křídovou oblast, resp. její strukturní jednotku „vysokomýtsko-litomyšlská synklinála“. Synklinální struktura je tvořen plným sledem souvrství svrchní křídly od cenomanu přes turon po coniak.

Předkvartérní podklad vlastní zájmové lokality je tvořen svrchnokřídovými horninami stáří střední turon až střední coniak, reprezentované vápnitými, jílovitými, místy glaukonitickými pískovci jizerského souvrství a vápnitými slínovci teplického souvrství v různém stupni zvětrání. Nadložní silicifikované slínovce rohateckých vrstev byly na lokalitě denudovány, případně zvětraly do písčitojílovitého eluvia. V širším okolí zůstaly ještě zachovány a tvoří plochá temena blízkých elevací.

Skalní podloží v místě průzkumu je budováno střednoturonskými glaukonitickými pískovci. Povrch zvětralého skalního podloží zde předpokládáme v úrovni 2,6 m (DP 2) až 2,9 m (DP 1) pod úrovní terénu, je postižen zvětráváním a lokálně může mít charakter úlomků mateční horniny s písčitojílovitou výplní.

Lokalita se nachází na okraji údolní nivy říčky Loučná, a proto kvartérní pokryv lokality tvoří deluviofluviální sedimenty charakteru štěrků tvořených převážně opracovanými a poloopracovanými úlomky pískovce a polymiktními štěrky (cca 50 až 70% valounů a poloopracovaných úlomků do průměru 5 až 15 cm, ojediněle až průměru 20 cm). Jejich výplň tvoří písčité hlíny a písčité jíly.

Tyto smíšené svahové a fluviální sedimenty jsou překryty vrstvou sprašových hlín a přeplavených jílu a povrch území je lokálně zarovnan nesourodými navážkami.

4.2 Inženýrskogeologické poměry lokality

Na základě vyhodnocení archivního posudku a průzkumných prací na lokalitě jsou v následujícím textu popsány zastížené horniny předkvartérního podkladu a zeminy kvartérního pokryvu. Dokumentace průzkumné sondy KS 1 je v příloze 4. Schematické geotechnické řezy jsou uvedeny v příloze 3.

4.2.1 Horniny předkvartérního podkladu

Na lokalitě se nacházejí pískovce jizerského souvrství a dále v okolí ještě slínovce teplického souvrství a rohateckých vrstev v různém stupni zvětrání.

Pískovce, resp. silně zvětralý povrch skalního podloží předpokládáme v úrovni 330,9 m n. m (sonda DP 1) až 331,2 m n. m (sonda DP 2). Tedy 2,6 m (DP 2) až 2,9 m (DP 1) pod úrovní terénu. Mírně zvětralý pískovec se může objevit již od cca 2,7 (DP 2) až 3,5 m (DP 1) pod terénem.

Hornina je jemnozrnná až střednězrnná, vápnitá s jílovitým tmelem, v hlubších partiích s obsahem glaukonitu. Barva je u zdravé až navětralé horniny světle šedá, s rostoucím zvětráním přechází do šedožluté, šedohnědé až hnědožluté. Zvětrává do jílovitopísčitého eluvia, místy s příměsí pevnějších úlomků v podobě jílovité suti. Mocnost zvětralého povrchu, označeného jako silně zvětralý pískovec, dosahuje průměrně 1 - 1,5 m. Hornina rychle přechází do navětralých až mírně zvětralých pískovců, deskovitě odlučných a středně rozpukaných.

Dle ČSN 73 6133 řadíme průzkumem pískovce do tříd dle stupně jejich zvětrání takto:

- silně zvětralý pískovec - R5,
- mírně zvětralý pískovec (GTV 5) - R3.

4.2.2 Zeminy kvartérního pokryvu

Povrch terénu zkoumaného prostoru tvoří do hloubky cca 15 cm dlažba s podsypem frakce 4 - 8 mm.

Následuje tmavě hnědá silně **písčitá jílovitá hlína** (F4 CS; saCL). Mocnost vrstvy dosahuje cca 0,6 m, v sondě KS 1 je popisována jako měkká až tuhá sprašová hlína (F4 CS).

Povrch skalního podloží překrývá **písčitý štěrk s příměsí jílu** (G3 G-F; saGr).

Celková mocnost kvartérního pokryvu se pohybuje v rozmezí cca 2,5 - 3 m.

4.3 Hydrogeologické poměry lokality

Lokalita leží z hydrogeologického hlediska v rajonu základní vrstvy ID 4270 „Vysokomýtská synklinála“ a ve stejnojmenném útvaru podzemních vod (ID42700). Lokalita se nachází ve významné vodohospodářské synklinální struktuře, kde dochází k tvorbě a akumulaci podzemních vod. Jedná se o vícekolektorový systém převážně pískovcových kolektorů, oddělených mezilehlými a regionálními izolátory slínovců a jílovců. Pokud jsou v širším zájmovém území zachovány rohatecké vrstvy teplického souvrství, vykazují také kolektorské vlastnosti a vytvářejí subhorizontálně uložený puklinový kolektor.

Rohatecké vrstvy a slínovce teplického souvrství na lokalitě zachovány nejsou. Hlavním kolektorem jsou pískovce jizerského souvrství (puklinový kolektor Cb oddělený mezilehlým izolátorem od kolektoru Ca). Vykazují transmisivitu $T = 7,2 \times 10^{-4}$ až $1,2 \times 10^{-2}$ m²/s, což odpovídá vysoké transmisivitě (dle Krásného).

Na základě průběhu hydroizohyps v hydrogeologické mapě 1 : 50 000 14 - 33 Polička předpokládáme, že hladina podzemní vody je v lokalitě zaklesnuta v hloubce min. 13 - 15 m pod terénem. Hladina podzemní vody je mírně napjatá. Směr proudění podzemní vody je k severoseverozápadu. Oba kolektory jizerského souvrství jsou odděleny izolátorem od podložního puklinového kolektoru bělohorského souvrství (B). Hlubší kolektory nemají vliv na základové poměry na lokalitě.

V kvartérním pokryvu se nevyskytuje trvalé zvodnění. Nelze vyloučit dočasné a plošně omezené zvodnělé polohy v období vyšších srážkových úhrnů.

5 Základové poměry

V zájmovém území se počítá s přístavbou venkovního schodiště a výtahu k Pavilonu Interny.

5.1 Základová půda

Základová půda je tvořena písčítým jílem tuhé až pevné konzistence a písčítými štěrky (F4 a G3) s proměnlivým podílem písku a jílovitou výplní převážně pevné konzistence. Jedná se o relativně málo únosné a stlačitelné půdy.

Předkvartérní horninové podloží je tvořeno pískovci v různém stupni zvětrání. Horninové podloží považujeme za relativně únosné a málo stlačitelné.

Podzemní voda nebyla zastižena a nebude ovlivňovat základové poměry.

Na základě zjištěných a popsaných geologických poměrů lze základové poměry generelně klasifikovat jako složité. Na základě výsledků průzkumných prací a vzhledem k charakteru a předpokládanému rozsahu stavby doporučujeme při návrhu založení objektů postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie.

Uvádíme orientační charakteristiky základové půdy na základě známého zařazení zemin (viz Tabulka 1) pro výpočet únosnosti jednotlivých geotechnických vrstev na základě zařazení s ohledem na dříve platnou a v praxi stále používanou ČSN 73 1001 pro zakládání na plošných základech a rovněž orientační hodnoty výpočtové únosnosti (R_{dt}). Hodnoty jsou upraveny na základě provedených geotechnických zkoušek a odborného odhadu.

Tabulka 1: směrné normové charakteristiky základových zemin a hornin dle ČSN 73 1001

Geotechnická vrstva	značka (ČSN EN ISO 14688)	třída/symbol (ČSN 73 6133)	ν (-)	β (-)	γ (kN/m ³)	E_{def} (MPa)	c_u (kPa)	c_{ef} (kPa)	φ_u (°)	φ_{ef} (°)	R_{dt} (kPa)
Dlažba + podsyp			nestanoveno, nevhodná pro zakládání								
Jílovitá hlína pevná	saCl	F4/CS	0,35	0,62	19,5*	5-6*	60-70*	60*	20	41**	200
Písčitojílovitý štěrpek pevný	saGr	G3/G-F	0,35	0,62	18,5	8-10	-	20	-	30	200
pískovec silně zvětralý	-	R5	0,20	-	-	100	-	-	-	-	250
pískovec mírně zvětralý	-	R3	0,20	-	-	800	-	-	-	-	800

* - hodnoty na základě laboratorních a terénních zkoušek

** - obor platnosti 0,15 - 0,40 Mpa, při vyšším napětí výrazně roste c_{ef} a klesá φ_{ef}

5.2 Návrh založení

Objekt venkovního schodiště a výtahu je možno založit plošně nebo pomocí pilot vetknutých do skalního podloží.

V případě plošného založení na armované betonové desce doporučujeme s ohledem na výsledky dynamické penetrace hloubku základové spáry min. 2,3 m pod upraveným povrchem terénu.

Délku pilot předpokládáme okolo 5 m, tak aby byly opřeny již v mírně zvětralém pískovci.

Doporučujeme přebírku základové spáry či součinnost při vrtání pilot s autorizovaným geotechnikem nebo oprávněným inženýrským geologem.

Konečný způsob založení a jeho návrh je ponechán na statikovi s přihlédnutím k výsledkům inženýrsko-geologického průzkumu.

5.3 Zemní práce

Těžitelnost zastižených zemin lze klasifikovat do třídy I. (dle ČSN P 73 1005 a ČSN 736133), resp. převážně do třídy 3-4 (dle dříve platné ČSN 733050). Zvětralé skalní podloží lze zařadit do třídy I. až II. (dle ČSN P 73 1005 a ČSN 736133), resp. převážně do třídy 4 až 5 (dle dříve platné ČSN 733050).

Zpětné zásypy a podsypy doporučujeme neprovádět z propustných zemin v případě zakládání na slabě propustných místních jílovitých štěrcích (štěrk, písek apod.), kterými by se podzemní voda stahovala k základové konstrukci. Propustné zásypy a podsypy je možné použít v případě kontaktu s podložními pískovci.

Základovou spáru je třeba chránit před rozmáčením, promrznutím a mechanickým poškozením, zvláště před vsakováním na povrchu zachycených dešťových srážek. Zemní práce je dobré provádět v suchém období.

Na lokalitě je možné provádět krátkodobé výkopy bez pažení do hloubky 1,5 m, hlubší výkopy a dlouhodobé výkopy je třeba pažit vždy, stejně tak výkopy při zastižení nesoudržných zemin (písky, štěrky). V případě svahování doporučujeme dočasné výkopy do 3 m hloubky se sklonem svahu 1:0,7.

V průběhu zemních prací lze očekávat povrchové přítoky srážkové vody v případě deště.

6 Závěr

Zpráva o průzkumu je zpracována na základě objednávky PAK města Litomyšl. Inženýrskogeologický průzkum byl proveden v areálu nemocnice na jihozápadním okraji zastavěného území města Litomyšl.

Posouzení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů na lokalitě je zpracováno na základě rešerše archivních geologických podkladů, rekognoskace území, dokumentace průzkumných sond, dynamické penetrace a analýzy odebraných vzorků zemin.

Z průzkumu vyplývá:

- základovou půdu tvoří písčité jíly a písčité šterky (F4 a G3) s proměnlivým podílem písku
- předkvartérní podklad tvoří pískovce v různém stupni zvětrání, pevné skalní podloží (mírně zvětralé pískovce) je v úrovni cca 2,7 - 3,5 m p. t.;
- základové poměry jsou hodnoceny jako složité, postup dle 2. GK;
- minimální hloubka založení plošných základů je 2,3 m pod povrchem;
- doporučená délka pilot cca 5 m
- základovou spáru je nutné chránit před rozmáčením, promrznutím a mechanickým poškozením;
- zpětné zásypy a podsypy doporučujeme **neprovádět** z propustných zemin.

V Praze dne 20. 12. 2019

Ing. Bc. Jiří Vacek, Ph.D

Mgr. Ing. Martin Havlice, Ph.D.

RNDr. Karel Tomek

PŘÍLOHY:

1. Přehledná situace lokality
2. Podrobná situace průzkumných objektů
3. Schematické geotechnické řezy
4. Geologická dokumentace průzkumných objektů
5. Vyhodnocení sond dynamické penetrace
6. Protokoly laboratorních rozborů vzorků zeminy (základní rozbor)
7. Vyhodnocení z orientačních zkoušek kapesní vrtulkou a penetrometrem