

**Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum
Novostavba pavilonu mateřské školy U zámku
Základové poměry a možnosti likvidace srážkových vod
na p.č. 1343/1 v k.ú. Chlumec nad Cidlinou**

1. Úvod

Na základě požadavku zástupce Ing. Vojtěcha Martínka je zpracován inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum zaměřený na zhodnocení základových poměrů a možnosti likvidace srážkových vod v místě stavby nového pavilonu a spojovacího krčku MŠ U zámku na p.p.č. 1343/1 v katastrálním území Chlumec nad Cidlinou.

Poloha lokality je přehledně zobrazena na výřezu ZM 1 : 10 000, mapový list 13 - 23 - 07, viz příloha č. 1. Umístění vrtu je patrné na výřezu katastrální mapy v měřítku 1 : 500, viz Podrobná situace - příloha č. 2.

V rámci terénních prací byl dne 26.08. 2022 na pozemku p.č. 1343/1 proveden jeden jádrový vrt JV-1 o celkové hloubce 4,0 m. Vrtné práce byly provedeny osádkou vrtné soupravy FRASTE Multidrill ML (firmy DGB technik, s.r.o.), pod vedením vrtmistra p. O. Bodnára. Na místě přítomným geologem byl ihned proveden makroskopický popis zastižených zemin a hornin, ze kterého vyplývají geotechnické závěry pro návrh základové konstrukce budoucího objektu a možnosti likvidace vod. Poloha vrtu byla poté zaměřena GNSS soupravou STONEX S9 a po ukončení prací byl vrt zlikvidován zpětným záhozem. Geologická dokumentace a fotodokumentace vrtu JV-1, tvoří přílohu č. 3 této zprávy.

2. Přírodní poměry, geomorfologie, geologie, hydrogeologie a hydrologie

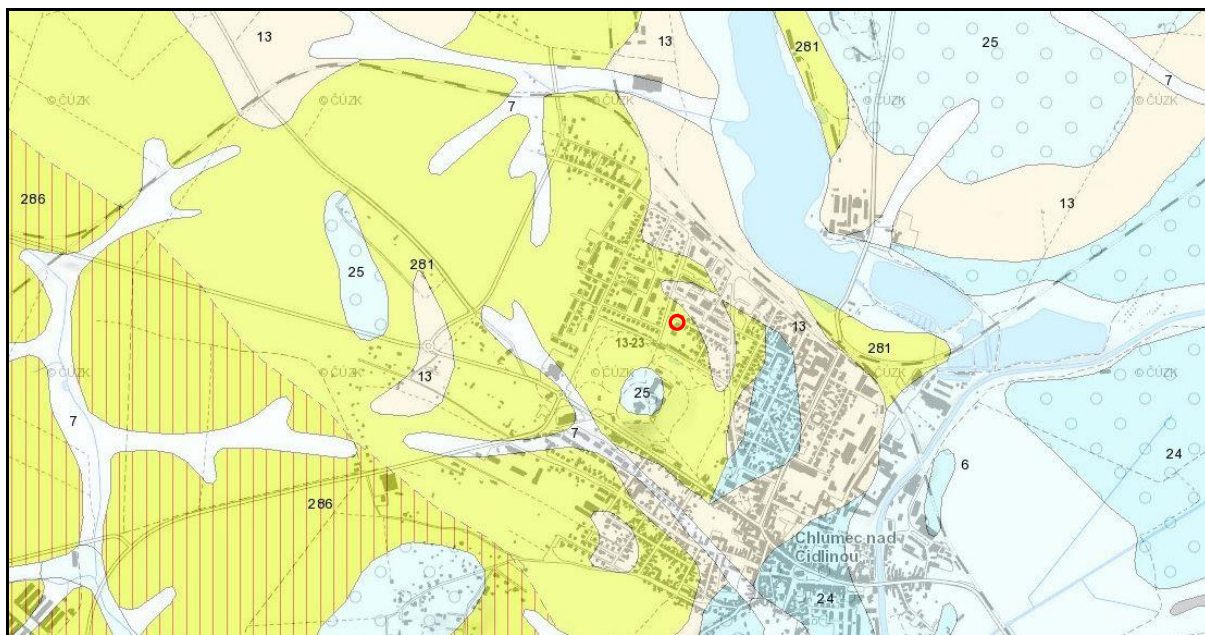
Geomorfologie

Zájmové území je ze širšího geomorfologického pohledu součástí oblasti Východočeská tabule, celku Východolabská tabule, podcelku Chlumecká tabule a okrsku Krakovanská tabule (VIC-1B-c). Jedná se o mírně zvlněnou plošinu mezi tokem Labe a dolní Cidlinou. Zájmové parcely se nacházejí v SZ části města Chlumec nad Cidlinou, na severním úpatí zámeckého vrchu, v místní části Zbuzany. Nadmořská výška se v místě průzkumu pohybuje okolo 238 m n.m.

Geologie

Křída: podloží zájmového území a širšího okolí přísluší z regionálně – geologického hlediska do České křídové pánve, k litofaciální oblasti labské. Litologicky je budováno sedimentárními horninami svrchnokřídového stáří (svrchní coniac) a to vápnitými jílovci, slínovci a vápnitými prachovci tzv. březenského souvrství, které jsou v přípovrchové vrstvě zvětralé v téměř nepropustná jílovitá eluvia. Tyto horniny šedé barvy směrem do hloubky přecházejí do mírně zvětralých až navětralých partií, s rozpadem tence deskovitým, deskovitým až polyedrickým. Pukliny jsou zčásti sevřené, nevyhojené, místy s hnědými až rezavohnědými povlaky oxidů železa. Strop křídových hornin byl vrtem JV-1 zastižen již v hloubce 0,40 m p. t.

Kvartér: křídové horniny překrývají kvartérní sedimenty deluviálního původu, holocenního stáří. Na lokalitě byla zastižena pouze velmi slabá vrstva hlinitých písků s travním drnem při povrchu. Podrobný popis zastižených zemín je uveden v příloze č. 3.



Geologická mapa ČR 1 : 50 000 (zdroj: server ČGS 2022, upraveno)

Hydrogeologie

Podle mapy hydrogeologického členění ČR náleží lokalita do rajonu základní vrstvy č. **4360 – Labská křída** (útvár podzemních vod č. 43600). Rajon má dva horizonty zvodnění. Bazální kolektor vázaný na pískovce perucko – korycanských vrstev se nachází v hloubce větší než 100 m. V přípovrchové zóně rozvolněných křídových jílovců a slínovců se nachází samostatné zvodnění. Je charakteristické puklinovou propustností a lokálním oběhem vod. Kolektor č. 4 se lokálně vytváří v přípovrchové zóně rozvolněných puklin slínovců, jílovců a prachovců březenského souvrství a je dotován buď přímou infiltrací srážek, nebo přítokem z vyšší kvartérní zvodně v místech absence slínového izolátoru. K naražení mírně napjaté zvodně v puklinově propustném křídovém kolektoru dochází obvykle v hloubce 15 - 20 m. Z pohledu požadavků na průzkum není křídová zvodně významná.

Rajón svrchní vrstvy není na lokalitě vyvinut.

Hydrologie, ochranná pásma

Z hydrologického hlediska je lokalita zahrnuta do povodí Lužického potoka s číslem dílčího hydrologického pořadí 1-04-02-060.

Území není součástí CHOPAV(dle §28 z.č. 254/2001 Sb.) a není součástí pásma hygienické ochrany - (dle §30 z.č. 254/2001). Pozemek p.č. 1343/1 rovněž neleží v záplavovém pásmu Q₁₀₀.

3. Základové poměry

V ověřovaném prostoru plánované výstavby pavilonu MŠ jsou na základě inženýrskogeologického průzkumu vymezeny následující hlavní typy základových půd:

- písek hlinitý – S4 SM-O
- jílovec zcela zvětralý R6 / F8 CH / cSi
- jílovec silně zvětralý R5 / -

Písek hlinitý: V zájmovém prostoru tvoří svrchní hlinitý horizont, představuje pouze omezenou vrstvu nepřesahující mocnost 0,40 m. Před výstavbou bude tato vrstva představovat skrývkový materiál nízké kvality, který lze použít pro terénní dorovnání.

Jílovec zcela zvětralý: Jedná se o nepřemístěné zvětralé křídové horniny. Podle makroskopického posouzení má jíl pevnou až tvrdou konzistenci. Vysoce plastický jíl patří k zeminám vysoce namrzavým, velmi nepropustným (filtrační součinitel $k_f < 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$), s kapilární vztlakovostí $h_s \geq 4,0 \text{ m}$, pomalu konsolidujícím, se součinitelem konsolidace $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$. Při styku s vodou snadno degraduje a rozbíjí. U jílu tř. F8 CH se obvykle projevují objemové změny (smrštitelnost a bobtnavost), související s vysycháním a zvlhčováním, dobře patrné „prasklinami“ na povrchu jílu vystavených klimatickým vlivům.

Jílovec silně zvětralý: V prostoru budoucího staveniště jej lze charakterizovat jako jílovce, které jsou málo zpevněné, rozpadavé na destičkovité úlomky, v ruce lehce lámateľné. V dokumentaci je klasifikovaný třídou R5 / -. Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří mezi velmi měkké horniny, s velmi nízkou pevností v prostém tlaku v dolní polovině normového rozpětí $\sigma_c = 1,0 - 3,0 \text{ MPa}$.

Ze zjištěných inženýrskogeologických poměrů vyplývají podle článku 20 a) původní ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ jednoduché základové poměry. Činitelem ovlivňujícím hloubku založení či krytí je jílovitý charakter zastižených zemin. Podzemní voda nebude negativně ovlivňovat průběh zakládání.

Základovou spáru stavby je nutné vést v hloubce 1,5 m pod upraveným povrchem terénu, v prostředí zcela zvětralých jílovců charakteru vysoce plastického jílu tř. R6 / F8 CH / cSi pevné konzistence či silně zvětralých jílovců tř. R5 / - .

Tabulka č. 1 - geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost R_{dt}

Parametr	Druh	Jílovec zcela zvětralý F8 CH-R6 / cSi	Jílovec silně zvětralý R5 / -
		pevná konz.	
Poissonovo číslo ν (1)		0,42	0,32
Převodní součinitel β (1)		0,37	0,47
Objemová tíha γ (kN.m^{-3})		20,5	22,0
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)		7+	30
Úhel vnitřního tření zeminy efektivní Φ_{ef} (°) totální Φ_u (°)		16	-
		6	15
Soudržnost zeminy efektivní C_{ef} (kPa) totální C_u (kPa)		22+	-
		85+	120
Tab.výpočt.únosnost R_{dt} (kPa)		160*	250

* platí pro šířku základu $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m

+ střední tabulkové hodnoty

Upozornění: Hodnota R_{dt} není upravena ve smyslu pozn. 1 - 3 přílohy č. 6 ČSN 73 1001

Nezámrzná hloubka může být zajištěna i násypem z kvalitních, max. mírně namrzavých, zemin, např. písku či šterku hlinitého.

Z geotechnického pohledu představují zcela zvětralé jílovce vysoce namrzavou, nepropustnou zeminu s vysokou kapilární vzlínavostí, která je nevhodná do tělesa násypů (zásypů) a nevhodná do aktivní zóny komunikací. Účinné hutnění je možné pouze za vlhkosti blížíící se optimu, tzn. při zachování pevné konzistence jílu (nedegradované srážkovou vodou).

Povrch ZS objektů se doporučuje pouze zarovnat hladkou lžící či ručně bez vibračního hutnění a provádění šterkových polštářů, vedoucích ke vzniku drenážní vrstvy pro možné průsaky podél základové konstrukce. Výrazné vibrační hutnění nemá na zeminy s vysokým podílem jílové složky žádoucí vliv. Při hutnění se zvyšuje riziko „vytažení“ kapilárně vázané vody spojené se změnou konzistence zemin a ztrátou únosnosti.

Podle již neplatné, avšak nadále používané ČSN 73 3050 „Zemné práce“ a aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se dokumentované zeminy a horniny řadí do 3. - 4. / I třídy. Jílovité zeminy pevné konzistence nejsou lepivé. V případě vyšší vlhkosti lze lepivost očekávat.

Sklony svahů dočasných výkopů je možné provádět v zastižených zeminách v poměru 1 : 0,25 až 1 : 0,5. Krátkodobě stabilní budou i kolmé stěny.

Bezkonfliktní plošné založení objektu je podmíněno dodržením níže uvedených zásad:

1. veškeré zemní práce provádět v klimaticky příznivém období s minimem srážek,
2. základovou spáru chránit ve smyslu článku 35 původní normy 73 1001, zejména proti přítoku vod z okolního území,
3. v průběhu výstavby nenechat zatékat dešťovou vodu ze střechy při nedokončených okapech do podzákladí objektu.

Všechna uvedená opatření mají za cíl zabránit zeminám náchylným k rozbrždění styk s jakoukoli déle působící vodou. Jílovitá a prachovitá frakce při saturaci mění konzistenci a ztrácí únosnost. Při zaplavení základové spáry je nutné přípovrchovou degradovanou vrstvu odstranit.

Vlastní založení lze provést plošně se základovými pasy uloženými na zeminách pevné konzistence s dostatečnou únosností. O konečném způsobu založení bude rozhodnuto na základě statického posouzení.

V případě zjištění změny zemního prostředí při výkopových pracích doporučuji provést přebírku základové spáry geologem.

4. Možnosti likvidace srážkových vod

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující.

Z výše uvedených závěrů vyplývá, že kvartérní pokryv je tvořen pouze velmi slabou přípovrchovou vrstvou hlinitého písku. Již od hloubky 0,40 m byl zastižen zcela zvětralý strop křídového útvaru charakteru jílu s vysokou plasticitou (tř. R6 / F8 CH). Tato zemina je hodnocena jako velmi nepropustná s koeficientem filtrace a vsaku $< n \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Níže se vyskytuje rovněž prakticky nepropustný silně zvětralý jílovec tř. R5.

Zastižené zeminy neposkytují vhodné prostředí a nezajišťují dostatečné rychlosti infiltrace pro bodové vsakování srážkových vod. Pro likvidaci srážkových vod vsakem jsou tak na lokalitě pouze podmíněčně vhodné geologické poměry.

Pro likvidaci srážkových vod lze v daném prostředí, při dostatečné volné ploše k zásaku, využít pouze správně navržený plošný vsakovací prvek (drenáže), který bude zapuštěn do svrchních sedimentů do max. hloubky 0,8 m pod upravený terén. Mimo velmi pozvolného vsaku je pak pro likvidaci vod využito účinné transpirace rostlinného krytu a vlastního výparu z plochy. Podmínkou pro plošnou likvidaci je instalace akumulární jímky, ze které je převážná vod využita pro zálivku či jinou užitkovou funkci.

V případě mateřské školky je s ohledem na její režim využití akumulované vody komplikované. S ohledem na výše uvedené se doporučuje srážkové vody odkanalizovat, přičemž může být využita některá z forem řízeného odtoku.

Hradec Králové 01. 09. 2022

Ing. Pavel Žaba
Odpovědný řešitel

Přílohy:

1. Přehledná situace - M 1 : 10 000
2. Podrobná situace - M 1 : 500
3. Geologická dokumentace jádrového vrtu JV-1