

Global - Geo, s.r.o.

Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

zapsán v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 21046

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Základové poměry a možnosti likvidace srážkových vod na pozemku p.č. 563/2 v k.ú. Třebeš

Na základě požadavku zástupce investora p. Libora Kuneše je zpracován inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum zaměřený na zhodnocení základových poměrů a možnosti likvidace srážkových vod na p.p.č. 563/2 v katastrálním území Třebeš. Průzkumné práce slouží jako podklad pro projekt přístavby a nástavby mateřské a základní školy Sion.

Poloha lokality je přehledně zobrazena na výřezu mapového listu 13 - 24 - 08, měřítko 1 : 10 000 v příloze č. 1.

Pro posouzení geologických a hydrogeologických poměrů zájmové parcely byly minibagrem Caterpillar 301.8C vyhloubeny dvě kopané sondy. Sonda KS-1 poblíž ocelového schodiště, v místech budoucí přístavby. Sonda KS-2 byla vyhloubena v blízkosti plotu ohraničujícímu pozemek v místě budoucí vsakovací šachty. Umístění kopaných sond je patrné na výřezu katastrální mapy v měřítku 1 : 1000, viz Podrobná situace - příloha č. 2.

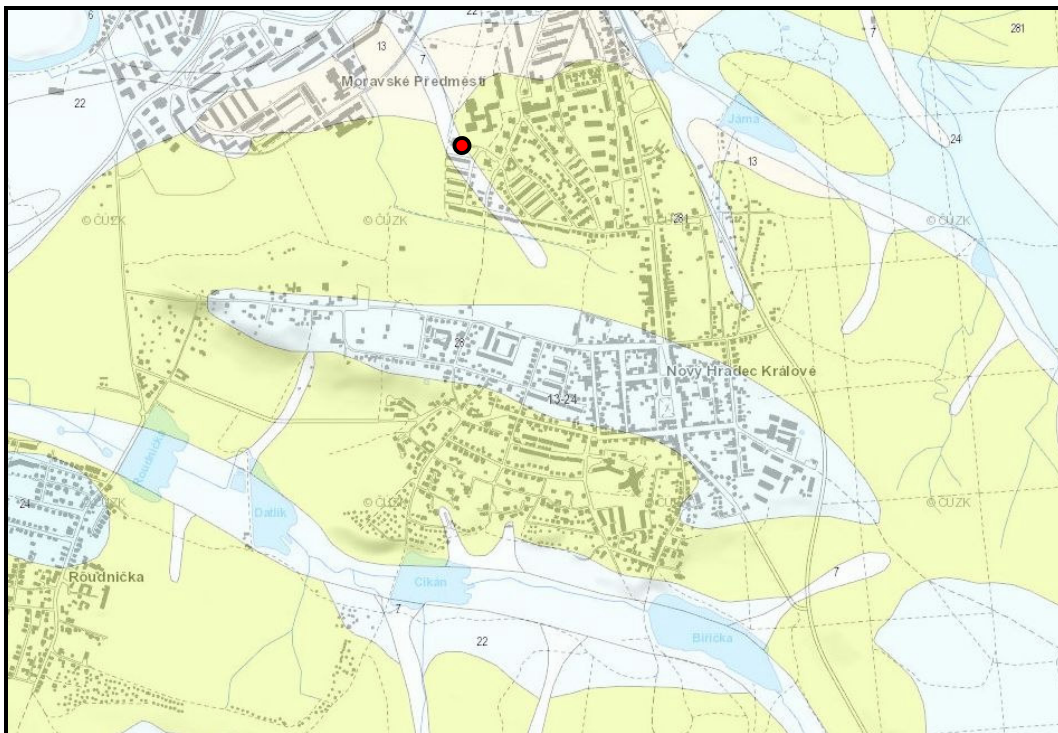
V rámci průzkumu bylo provedeno makroskopické zhodnocení základových půd, ze kterého vyplývají geotechnické závěry pro provádění základové konstrukce objektu a také možnosti likvidace srážkových vod na předmětném pozemku. Geologická dokumentace a fotodokumentace kopaných sond KS-1 a KS-2 tvoří přílohu č. 3 této zprávy. Sondy byly po ukončení prací likvidovány zpětným záhozem.

1. Přírodní poměry, geomorfologie, geologie a hydrogeologie

Ze širšího geomorfologického pohledu je zájmové území součástí oblasti Východočeská tabule, celku Orlická tabule, podcelku Třebechovická tabule a okrsku Choceňská plošina (VIC-2B-e). Nadmořská výška terénu se v okolí zájmové parcely pohybuje v rozmezí 232 - 234 m n.m.

Po geologické stránce je předkvartérní podloží zájmového území a širšího okolí budováno sedimentárními horninami svrchnokřídového stáří a to vápnitými jílovci, slínovci a vápnitými prachovci tzv. březenského souvrství (svrchní coniak), které jsou v přípovrchové vrstvě zvětralé v téměř nepropustná jílovitá eluvia. Jejich strop, ve formě jílovitého eluvia podložních slínovců, byl sondáží ověřen v hloubce kolem 1,50 - 1,60 m pod terénem.

Kvartérní pokryv je pod oživeným humózním horizontem tvořen do hloubky 0,5 - 0,7 m jílovito-hlinitou navážkou pevné konzistence, která překrývá deluviofluviální písčité uloženiny. Tyto podle geologické mapy vyplňují rýhu v předkvartérním podloží do ověřené hloubky 1,10 - 1,60 m.



Výřez geologické mapy

Podle mapy hydrogeologického členění náleží lokalita do rajónu základní vrstvy č. **4360 - Labská křída**, 4. kolektor (útvár podzemních vod č. 43600 - Labská křída). Rajón zahrnuje centrální část křídové pánve, která se z hydrogeologického hlediska odlišuje od ostatních částí zcela zanedbatelnou velikostí infiltračních ploch, malou mocností jediného bazálního cenomanského kolektoru A (č. 1) v klastikách perucko-korycanského souvrství, a tím i nepatrnou intenzitou oběhu podzemní vody. Kolektor č. 4 se 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 podzemní vody v křídovém kolektoru dochází obvykle pod hloubkou 15 m.

Z pohledu požadavků na průzkum není křídová zvodně významná. Rajón svrchní vrstvy není na lokalitě vyvinut. Podzemní voda nebude negativně ovlivňovat průběh zakládání.

Z hydrologického hlediska je lokalita zahrnuta do povodí Starého Labe, s číslem dílčího hydrologického pořadí 1-03-01-002.

2. Základové poměry

Ze zjištěných inženýrskogeologických poměrů vyplývají podle článku 20 a) původní ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ jednoduché základové poměry. Základová půda je tvořena antropogenními navážkami, deluviofluviálními písiky a eluviálním jílem. Podzemní voda nebude negativně ovlivňovat průběh zakládání.

Základovou spáru přístavby je doporučeno vést v nezámrzné hloubce, tzn. cca 1,6 m pod stávajícím povrchem terénu, v prostředí eluviálního jílu se střední plasticitou (tř. R6 / F6 CI / CI), pevné konzistence.

Z geotechnického pohledu představuje eluvium slínovce vysoce namrzavou, nepropustnou zeminu ($k_f > 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$) s vysokou kapilární vztlakovostí, která je nevhodná do tělesa násypů (zásypů) a nevhodná do aktivní zóny komunikací. Účinné hutnění je možné pouze za vlhkosti blízké se optimu, tzn. při zachování pevné konzistence jílu (nedegradované srážkovou vodou).

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

Druh	F6 CI / CI pevné konz.
Parametr	-
Poissonovo číslo ν (1)	0,40
Převodní součinitel β (1)	0,47
Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	21,0
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	11
Úhel vnitřního tření zeminy efektivní Φ_{ef} (°)	19
totální Φ_u (°)	4
Soudržnost zeminy efektivní C_{ef} (kPa)	28
totální C_u (kPa)	80
Tab.výpočt.únosnost R_{dt} (kPa)	200*

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

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

Povrch ZS objektu přístavby se doporučuje pouze zarovnat hladkou lžící či ručně bez vibračního hutnění a provádění šterkových polštářů, vedoucích ke vzniku drenážní vrstvy pro možné průsaky pod základovou konstrukcí. 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 původní normy ČSN 73 3050 „Zemní práce“ zařazujeme kvartérní a křídové sedimenty z hlediska těžitelnosti do 2. - 3. třídy. Jílovité zeminy jsou mírně lepidivé. V případě vyšší vlhkosti budou lepidivé.

Sklony svahů dočasných výkopů je možné provádět v zastižených zeminách v poměru 1 : 1 až 1 : 0,5. Kolmé stěny se můžou z důvodu stejnozrnnosti svrchních písků zatrhávat.

Plošné založení objektu je podmíněno dodržáním níže uvedených zásad:

1. veškeré zemní práce provádět v klimaticky příznivém období s minimem srážek,
2. základovou spáru chránit ve smyslu článku 35 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 rozbředění styk s jakoukoli déle působící vodou. Jílovitá 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 jílovitých zeminách pevné konzistence.

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.

3. Likvidace srážkových vod

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr v širším území rozhodující. Z výše uvedených skutečností a hydrogeologických podkladů vyplývá, že kvartérní pokryv je tvořen pod hlinitým oživeným horizontem navážkami jílovitého a hlinito-jílovitého charakteru o mocnosti 0,15 - 0,35 m. Tyto typy zemin tříd F5-Y až F6-Y jsou nepropustné až velmi nepropustné, s filtračním koeficientem $n \cdot 10^{-9} - n \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$, tedy pro vsak nevhodné.

Další polohou jsou deluviofluviální písky středně až hrubozrnné. Na bázi sondy KS-2 byly zastiženy i ve formě jemně až střednězrnné. Tyto zeminy třídy S3 jsou hodnoceny jako propustné, s filtračním součinitelem $n \cdot 10^{-4} - n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Průměrný koeficient vsaku lze na základě analogie stanovit na $k_v = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Prostředí nezvodnělých písků třídy S3 a jejich mocnost 0,60 - 0,90 m, představuje jediné vhodné prostředí pro likvidaci vod vsakem. Níže zastižené jílovité zvětraliny již představují izolátor.

3.1 Projektové řešení likvidace vod

Předpokladem je, že dešťové vody z přístavby budou svedeny do vsakovacího objektu VO1, kde budou postupně vsáknuty do terénu. Vsakovací objekt tvoří 9 vsakovacích bloků Wavin Azura (objem bloku 200 litrů). Před vstupem do vsakovacího objektu bude osazena vpust s litinovou mříží, aby mohlo dojít k vylití vody na terén v případě opakované návrhové srážky.

Dešťové vody ze zpevněné plochy u přístavby jsou odvedeny odvodňovacím žlabem s litinovou mříží (D400). Odtok ze žlabu bude proveden přes typovou vpust s lapačem nečistot. Zachycené dešťové vody jsou odvedeny do vsakovacího objektu VO3, kde budou postupně vsáknuty do terénu. Vsakovací objekt tvoří opět 8 vsakovacích bloků Wavin Azura (objem bloku 200 litrů).

Dešťové vody z parkoviště jsou odvedeny betonovým povrchovým silničním žlabem. Na konci žlabu bude osazena vpust s litinovou mříží. Zachycené dešťové vody jsou odvedeny do vsakovacího objektu VO2, kde budou postupně vsáknuty do terénu. Vsakovací objekt tvoří 14 vsakovacích bloků Wavin Azura (objem bloku 200 litrů).

Vsakovací bloky jsou položeny na šterkový kufr (tl. 200mm, fr. 16/32). Vsakovací objekt bude proveden tak, aby byly bloky ze všech stran obsypány šterkem v min. tl. 200mm. Dno vsakovacího objektu bude provedeno cca 1,2m pod rostlým terénem, pokud není ve výkresové části PD uvedeno jinak.

3.2 Posouzení návrhu likvidace vod

Pro posouzení vlastního vsakovacího prvku je důležitým podkladem sběrná plocha zdrojových ploch (střech, zpevněných ploch a stání). Níže uvedená tabulka s výpočty je převzata z PD.

Bilance dešťových vod - přístavba:

intenzita 15-ti minutového deště (l/s/m ²)	0,017
celková redukováná plocha (m ²)	113
výpočtový průtok dešťových vod (l/s)	1,9
roční množství dešťových vod (m ³)	79
množství 15-ti minutového deště (m ³)	1,71

Bilance dešťových vod – zpevněné plochy u přístavby:

intenzita 15-ti minutového deště (l/s/m ²)	0,017
celková redukováná plocha (m ²)	108
výpočtový průtok dešťových vod (l/s)	1,8
roční množství dešťových vod (m ³)	76
množství 15-ti minutového deště (m ³)	1,62

Bilance dešťových vod - parkoviště:

intenzita 15-ti minutového deště (l/s/m ²)	0,017
celková redukováná plocha (m ²)	178
výpočtový průtok dešťových vod (l/s)	3,0
roční množství dešťových vod (m ³)	125
množství 15-ti minutového deště (m ³)	2,70

Vsakovaný odtok: $Q_{\text{vsak}} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}} [\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$ vychází pro jednotlivé vsakovací plochy následovně:

objekt	vsakovací plocha [m ²]	$Q_{\text{vsak}} [\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
přístavba	8	$1,13 \cdot 10^{-4}$
zpevnělá plocha	7	$8,75 \cdot 10^{-5}$
parkoviště	13	$1,63 \cdot 10^{-4}$

Při této rychlosti vsaku je doba prázdnění vsakovacích bloků následující:

objekt	srážka	rychlost vsaku	poznámka
přístavba	1,71 m ³	4,2 hod	vyhovuje
zpevnělá plocha	1,62 m ³	5,15 hod	vyhovuje
parkoviště	2,70 m ³	4,6 hod	vyhovuje

Pozn.: doba prázdnění nemá dle ČSN 75 9010 překročit 72 hodin.

Příznivá teoretická rychlost vsaku eliminuje případnou nepřesnost ve stanoveném koeficientu vsaku či heterogenitu zemního prostředí. Před osazením vsakovacích prvků se doporučuje přebírka ZS hydrogeologem. Důvodem je mj. i nemožnost ověření hydrogeologických poměrů v prostoru parkoviště.

Pro nadlepení vsakovacích schopností, zvětšení vsakovací plochy a retenčního objemu budou vsakovací prvky opatřeny šterkovým obsypem. Zákonná podmínka nepřímé infiltrace do konečného recipientu bude dodržena. Kvartérní zvodnění nebylo zastiženo a křídová zvodněn je zaklesnutá pod 10 m.

Navrhovaným řešením likvidace srážkových vod nebudou při dodržení min. 3 m odstupové vzdálenosti od objektů ohroženy jejich základové poměry. Dodržení min. 3 m odstupové vzdálenosti se doporučuje i od sousedních pozemků. V okolí vsakovacího prvku se pouze dočasně zvedne hladina podzemní vody, která se bude přirozeně rozptylovat do zemního prostředí.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemních vod nenachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod - CHOPAV (dle §28 z.č. 254/2001 Sb.), ani v pásmu hygienické ochrany - PHO (dle §30 z.č. 254/2001).

Vzhledem k výše uvedenému tak není třeba stanovovat výchozí ekologickou základnu a ani provádět monitoring kvality podzemních vod.

Hradec Králové, 02.03. 2015

Ing. Pavel Žaba
Odpovědný řešitel

Přílohy:

1. Přehledná situace - M 1 : 10 000
2. Podrobná situace - M 1 : 1000
3. Geologická dokumentace sond KS-1 a KS-2