Ing. Jan Sýkora – Geologické práce

Inženýrskogeologické posouzení a návrh zajištění sklepních prostor v Nerudově ulici v České Kamenici

říjen 2020

- 2 -

**OBSAH:**

**A.Textová část**

1.Úvod , základní údaje

2.Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

3.Geologické a hydrogeologické poměry lokality

4.Geomechanické vlastnosti horninového prostředí

5.Výsledky místního šetření

6.Závěry a doporučení

**B.PŘÍLOHY**

Příloha č. 1 : Podrobná situace 1: 50

Příloha č. 2 : Charakteristické příčné řezy 1: 100

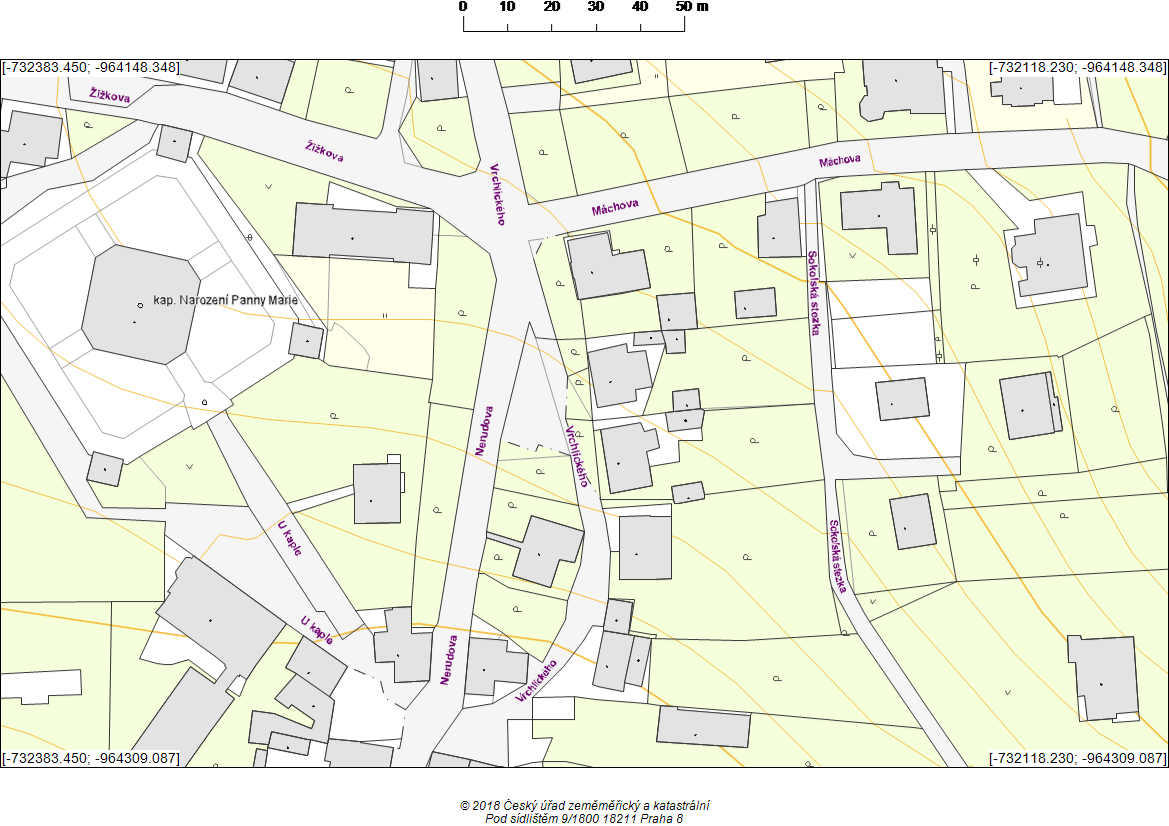
Příloha č. 3 : Podrobná fotodokumentace

- 3 -

**1.Úvod , základní údaje**

Město Česká Kamenice připravuje celkovou rekonstrukci ulic Nerudovy a Vrchlického. Předmětem posouzení je aktuální stav sklepních prostor na východní straně Nerudovy ulice v České Kamenici s ohledem na zajištění bezpečnosti provozu na dotčených komunikacích. V rámci přípravných prací bylo provedeno zaměření lokality a zpracován tento posudek. Ten doplňuje a aktualizuje zprávu z února 2020.Od minulé prohlídky došlo k vyklizení odpadu ze sklepa B a zejména ze sklepa F a spojovací chodby mezi sklepy E a F.Tyto vyklizené prostory byly podrobně geodeticky zaměřeny.Zpráva vychází ze zaměření sklepních prostorů včetně charakteristických příčných řezů,  podrobné prohlídky přístupných sklepů, studia dostupných map a literatury a výsledků archívního šetření v archívu České geologické služby – GEOFONDu. Technické práce nebyly navrženy ani prováděny.

Výsledkem posouzení je vedle textové části s návrhy opatření, vedoucích ke stabilizaci dotčené části horninového masívu nad sklepními prostorami podrobná situace se zákresem hlavních tektonických linií, stávajících opěrných pilířů, charakteristické příčné řezy se zákresem stávajících i navržených opěrných pilířů a podrobná fotodokumentace.



Situace širších vztahů (ČÚZK, převzato). Př. č. 1.

**2.Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry**

Podle regionálně geomorfologického členění České republiky leží lokalita na pomezí Benešovského středohoří a Jetřichovických stěn.Má většinou ráz členité vrchoviny se silně rozčleněným erozně denudačním reliéfem.Vlastní lokalita leží na pravém břehu Kamenice v centrální, historické části města.Nadmořská výška lokality se pohybuje od cca 302 do cca 306 m, počva sklepů je většinou v úrovni cca 299,5 m n. m.

- 4 -

Z hlediska klimatických poměrů leží lokalita v mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplém, mírně vlhkém, s mírnou zimou, pahorkatinovém.Průměrná roční teplota vzduchu je mezi 7 až 8° C, průměrný roční srážkový úhrn se pohybuje okolo 750 mm.Hodnota indexu mrazu I*m* pro střední dobu návratnosti 10 let je 424 °C.Hloubka promrzání může dosáhnout 1,0 m.

Lokalita leží v povodí řeky Kamenice (číslo hydrologického pořadí 1 - 14 - 05 - 0070).Je odvodňována přímo do řeky Kamenice, která protéká jižně od lokality a tvoří místní erozní bázi.

**3.Geologické a hydrogeologické poměry lokality**

Z regionálně geologického hlediska je zájmové území součástí regionu české křídové pánve. **Předkvartérní podklad** je tvořen sedimenty březenského souvrství coniackého stáří.Ty jsou zastoupeny facií kvádrových křemenných pískovců, podřízeně štěrčíkovitých pískovců.Ve zdravém stavu se jedná o poloskalní horniny s nízkou až střední pevností. Do hloubky 1 - 2 m bývají často silně zvětralé na eluvia charakteru nesoudržných ulehlých písků.

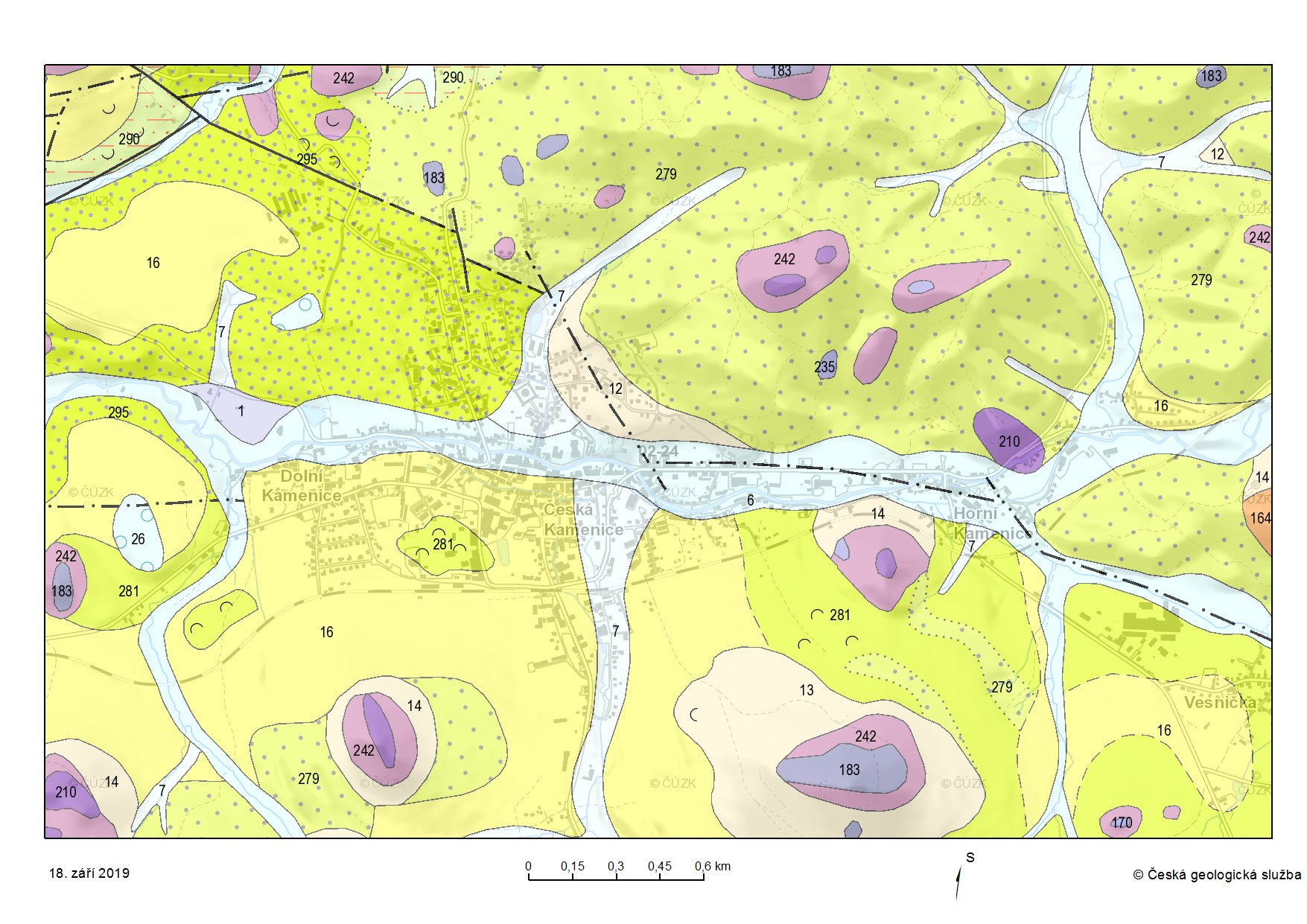
**Kvartérní sedimenty** jsou v nejbližším okolí zastoupeny především deluviofluviálními a deluviálními sedimenty (hlinité písky až písčité hlíny) a fluviálními sedimenty řeky Kamenice (hlíny, písky, štěrky).

**Kvartérní** **pokryv** ve vlastním posuzovaném prostoru zřejmě nepřesahuje mocnost 2 m..Jedná se o deluviofluviální převážně písčité a hlinitopísčité sedimenty a konstrukce zpevněných ploch včetně podkladu o mocnosti do 1 m.

**Předkvartérní podklad** tvořený **kvádrovými křemennými pískovci**  březenského souvrství je odkrytý ve sklepních prostorách.Převážně střednozrnné křemenné pískovce lze klasifikovat jako poloskalní horniny s nízkou až střední pevností (třída R 4 až R 3), zvětralé partie okolo puklin lze hodnotit jako horniny třídy R 6 až R 5. Vrstevnatost je lavicovitá, vrstvy jsou uloženy subhorizontálně, střední hustotu diskontinuit lze hodnotit jako malou.Tektonicky se zde uplatňují dva generelní směry a jejich křížení. Jedná se o směry SSZ – JJV a SV – JZ.Většina subvertikálních dislokací je sevřená nebo šířky do 1 cm.Výraznější dislokace byly zakresleny do podrobné situace.Jako nejrizikovější se jeví křížení rozevřených puklin ve sklepě označeném jako E, kde došlo i k poklesu horninového bloku o cca 15 cm.

**Hydrogeologické poměry** lokality jsou vedle morfologické pozice lokality do značné míry předurčeny litologickým charakterem hornin předkvartérního podkladu a jeho pokryvu. Kvádrové křemenné pískovce mají dobrou průlinovou i puklinovou propustnost.V důsledku toho je hladina podzemní vody hluboko zakleslá a je vázána na úroveň poříční vody v údolí řeky Kamenice.Z hlediska hydrogeologické rajonizace náleží lokalita do rajónu 4660 – Křída Dolní Kamenice a Křinice.

- 5 -



6 – kvartér - fluviální sedimenty (hlíny,písky, štěrky)

7 – kvartér, deluviofluviální sedimenty (hlíny, písky)

12- kvartér – deluviální sedimenty (písčité hlíny až hlinité písky)

16 – kvartér, eolické sedimenty (spraše, sprašové hlíny))

279 – svrchní křída – kvádrové křemenné pískovce březenského souvrství

Základní geologická mapa s legendou (ČGS, převzato). Obr. č. 2.

**4.Geomechanické vlastnosti horninového prostředí**

Pro posouzenístability horninového masívu a návrhu sanačních opatření lze vycházet z níže uvedených hodnot geomechanických vlastností horninového masívu.

#### Doporučené hodnoty geomechanických vlastností Tabulka č. 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Stručný popis | ČSN 73 6133 | |  | E def | Smyková pevnost | | c |  |
|  | třída | symbol | kN.m-3 | MPa | c (kPa) |  ( 0) | MPa | 1 |
| pískovec křemenný, navětralý, charakteru poloskalní horniny s nízkou až střední pevností | R 4/R 3 | D 2 | 24,0 | 1000 | 100x | 40x | 15 | 0,25 |

cx - zdánlivá soudržnost x – úhel pevnosti ef – efektivní parametry

- 6 -

**5.Výsledky místního šetření**

Při místním šetření byla věnována pozornost zejména tektonickému narušení horninového masívu, druhotným výplním a v minulosti provedeným zásahům. Jednotlivé sklepní prostory byly pracovně označeny písmeny A až G.Sklepy jsou nevyužívané, místy byly druhotně vyplněné odpady (zejména F a G ).Výška sklepů se pohybuje mezi 1,7 až 2,0 m, počva je většinou okolo úrovně 299,5 m n. m.Z hlediska možných rizik (porušení a následné propadnutí stropu) lze považovat mocnost stropu nad 2 m za vyhovující, mocnost 1 až 2 m za rizikovou a méně než 1 za velmi rizikovou.V detailu je nutné přihlédnut k tektonickému porušení a předpokládanému zatížení včetně dopravy.V řezech A – A´ až E – E´ je zobrazena celková mocnost nadloží nad stropem jednotlivých sklepů včetně např. vozovky a jejího podkladu, mocnost vlastního pískovcového masívu nebyla zjišťována.

**Vstupní prostor (A)** zahrnuje schodiště a spojovací chodby ke sklepům B až D.Zjevně nejmladší část, schodiště zděné a betonové, spojovací chodby ražené v pískovci.Vyhovující stav, bez opatření.

**Sklep B** – délka cca 7 m, šířka max. 6 m.Stav vyhovující.Mocnost nadloží většinou nad 3 m, pouze pod chodníkem 1,5 m.Od minulé prohlídky v roce 2019 byl vyklizen odpad pod větracím otvorem a odstraněn zkorodovaný sloup elektrického osvětlení.Zatím bez opatření.

**Sklep C** – délka cca 9,5 m, šířka cca 4,0 m.Mocnost nadloží 3 až 4 m.V severní stěně zděné opěrné pilíře.Celkový stav vyhovující.

**Sklep D** – délka cca 9,5 m, šířka cca 4,5 m.Mocnost nadloží cca 4 m.V jižní stěně opěrný zděný pilíř.Celkový stav vyhovující.

**Sklep E** – délka cca 6 m, šířka cca 4,5 m.Zasahuje pod komunikaci, kde je mocnost nadloží jen 1,5 m, jinak vyhovuje.Prostor po komunikací považujeme za velmi rizikový, a to i s ohledem na silné tektonické porušení (křížení rozevřených puklin, pokles horninového bloku).Jednoznačně doporučujeme v dotčené části sklepa nový opěrný pilíř nebo jiný vhodný způsob zajištění stropu proti zřícení.Současně opravit i narušený stávající opěrný pilíř.

**Sklep F** – délka cca 5,5 m, šířka cca 4,5 m.Zasahuje pod přilehlý chodník, kde je mocnost nadloží cca 2,5 m.Celkový stav vyhovující, bude opraven zděný pilíř.Dále doporučujeme opravit zdivo ve spojovací chodbě mezi sklepy E a F pod větracím otvorem do ulice.

V průběhu místního šetření jsme zběžně prohlédli a orientačně zakreslili dosud nepřístupný a podrobně nezaměřený **sklep G** o rozměrech cca 6,0 m x 4,5 m, ve kterém je uloženo velké množství stavebního i domovního odpadu.Je zde zřejmý suťový kužel odpadů, který zřejmě ústí až na povrch.Není časově a technicky reálné i s ohledem na riziko možného propadu provést jeho ruční vyklizení.Proto jednoznačně doporučujeme odkrytí sklepa mechanizací z povrchu.Po odstranění odpadů (cihly a pískovcové bloky lze využít pro nový opěrný pilíř ve

- 7 -

sklepě E) bude prostor zdí oddělen od spojovací chodby mezi sklepy E a F a postupně zasypán hutněným písčitým či písčitoštěrkovitým zásypem.V rámci rekonstrukce Nerudovy ulice bude provedena oprava a případné zesílení opěrné zdi u chodníku.Tyto práce nebudou mít negativní vliv na stabilitu pískovcového skalního masivu



Prostor nad sklepem F (budoucí parkoviště). Obr. č. 3.

Celkově lze hodnotit stav sklepních prostorů jako velmi dobrý.Tektonické narušení je většinou malé.Ve sklepech nejsou až na výjimky patrná místa ze kterých by nedávno došlo k opadu horninových úlomků.Za rizikový považujeme zejména sklep E s křížením rozevřených puklin a poklesem horninového bloku podél pukliny o cca 15 cm, navíc s malou mocností horninového stropu.Zde je nezbytně nutné zajištění stropu pod komunikací zděným pilířem či jiným vhodným způsobem.Dále budou opraveny stávající opěrné pilíře a sanován sklep G.Cílem prací by mělo být zabezpečení povrchu nad sklepy a současně maximálně zachovat autenticitu prostředí podzemních prostor.

Ražba poměrně rozsáhlých podzemních prostor (jednotlivé sklepy mají rozměry až 5,0 x 9,5 m) probíhala zjevně s vysokou odborností, včetně zajištění rizikových míst zděnými pilíři (sklepy C, D, E, F a G). Je tak významnou ukázkou ukázkou tzv. nebáňských ražeb v podzemí, kde byly samozřejmě využívány i zkušenosti z havířských prací (tvar kleneb, pilíře, veřeje).Jedná se z tohoto pohledu o významnou historicko-technickou památku.

- 8 -

**6.Závěry a doporučení**

Provedenými pracemi byl zhodnocen aktuální stav skalních sklepů na lokalitě.Většinou jej lze charakterizovat jako uspokojivý s výjimkou sklepů E a G.Po konzultaci se statikem byl navržen způsob jejich zajištění, resp. sanace.Od minulého šetření došlo k vyklizení odpadu ze spojovací chodby mezi sklepy E a F a z vlastního sklepa F.Nově vyklizené prostory byly geodeticky zaměřeny.

Závěrem lze konstatovat, že skalní sklepy jsou historickým dokladem vysoké úrovně technické zdatnosti našich předků. Představují i ojedinělý geologický odkryv, kdy poskytují studijní profil křídovými pískovci včetně sekundárních impregnací oxidy železa v důsledku třetihorní vulkanické činnosti.Na povrchu jsou tyto projevy většinou zakryty zvětráváním a povrchovým znečištěním.V neposlední řadě mohou sloužit i jako zimoviště ohrožených a stále vzácnějších netopýrů, jak o tom svědčí zastižení zřejmě vrápence na začátku zimovacího období.Ze všech těchto důvodů doporučujeme zachovat a po provedení nutných zajišťovacích prací později příležitostně zpřístupnit tyto prostory.

Veškeré práce v podzemí budou probíhat za inženýrskogeologického a geotechnického dozoru, který bude průběžně upřesňovat postup prací.

V České Lípě 15.10.2020

Ing. Jan Sýkora Martin Jech