

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
o
inženýrskogeologickém, hydrogeologickém,
radonovém a korozním průzkumu,
posouzení seismicity (vibrací)

Název úkolu :

Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům

Číslo úkolu :

2020 - 1 - 057

Odběratel :

DONOVA Projekt X s.r.o.,
Chorvatská 2316/12, 101 00 Praha 10, Vinohrady

Odpovědný řešitel :

Ing. Marek Soukup

PRAHA, ČERVEN 2020

INGES s.r.o.- Na Petyncce 34, Praha 6; Tel. : 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz

Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Průzkumné práce.....	2
3. Geologické a hydrogeologické poměry	4
4. Geotechnické vyhodnocení	6
4.1 Zatřídění zemin a hornin	6
4.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin	7
4.3 Základové poměry, založení objektu	7
4.4 Zemní práce.....	8
5. Zásakování srážkových vod	8
6. Hodnocení radonového indexu pozemku.....	10
7. Shrnutí geofyzikálních měření (korozita a seismicita).....	11
7.1 Základní korozní průzkum	11
7.2 Seismicita zájmového území.....	11
8. Závěry	12

Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 250
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumných vrtů Dokumentace archivních vrtů Fotodokumentace
Příloha č. 3	Dokumentace vsakovací zkoušky
Příloha č. 4	Výsledky rozborů zemin
Příloha č. 5	Výsledky rozborů podzemní vody
Příloha č. 6	Hodnocení radonového indexu pozemku
Příloha č. 7	Zpráva o geofyzikálních měření (korozita a seismicita)

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti DONOVA Projekt X s.r.o. byl proveden následující inženýrskogeologický, hydrogeologický, radonový průzkum, základní korozní průzkum a měření vibrací (seismicity) v prostoru projektované výstavby bytového domu v Praze 5 Košířích, v ulici Starokošířská, parcele č. 1320, 1321/1, 1321/2, 1321/3, 1321/4, 1321/5, 1321/6, 1321/7, 1321/8, 1321/9, 1321/10, 1321/11 a 1321/12, katastrální území Košíře.

Zájmové pozemky se nachází jižně od ulice Starokošířská a severně od ulice Vrchlického v proluce mezi stávajícími činžovními domy, která je v současnosti z části zastavěna garážemi. Lokalizace zájmového území je vyznačena v příloze č. 1.1.

Stavebním záměrem je výstavba bytového domu se dvěma podzemními a sedmi nadzemními podlažími. Půdorys podzemních podlaží je navržen v celé ploše zájmových pozemků. Objekt bude navazovat na stávající zástavbu s jedním podzemním podlažím.

Cíle průzkumu jsou následující :

- Ověřit geologickou stavbu v ploše projektovaného objektu, tj. mocnost a složení pokryvných útvarů, popř. hloubku uložení hornin skalního podloží a jejich charakter.
- Stanovit geotechnické vlastnosti jednotlivých vrstev geologického profilu, a to především vzhledem k jejich vhodnosti pro zakládání.
- Stanovit agresivitu podzemní vody na beton a ocel.
- Posoudit podmínky pro zasakování srážkových vod na pozemku (stanovit koeficient vsaku horninového prostředí).
- Stanovit radonový index pozemků.
- Provést základní korozní průzkum (průzkum bludných proudů) a měření vibrací (přirozené a technické seismicity).

Povrch terénu je v prostoru projektované rovinatý s nadmořskou výškou cca 214,3 až 214,8 m. Pozemky nebyly v minulosti zastavěny (s výjimkou stávajících garáží). Zájmové území se nachází v údolní nivě Motolského potoka, který je zatrubněn a veden pravděpodobně zhruba v prostoru Vrchlického ulice. Osa údolí je orientována západovýchodním směrem se spádníci k východu. Údolí je z obou stran sevřeno strmými svahy.

Mapové podklady (polohopisnou a výškopisnou situaci) se zákresem stavebního záměru poskytl objednatel v digitální formě.

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci inženýrskogeologického, hydrogeologického, radonového, korozního průzkumu a měření vibrací byly provedeny následující práce :

- 2 jádrové vrty označené jako KS 1 do hloubky 14 m a KS 2 do hloubky 8 m. Vrtáno bylo jádrovým způsobem na sucho vrtnou soupravou UGB na podvozku nákladního automobilu Praha V3S dne 1.5. 2020.
Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu v průběhu sondáže, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. konzistence zemin.
- Místa vrtných sond byla polohopisně zaměřena laserovým dálkoměrem od jednoznačných identifikačních prvků v terénu a vynesena do poskytnutého mapového podkladu. Polohopisné souřadnice (systém JTSK) a výškopisné souřadnice (systém Balt po vyrovnání) jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých vrtů. - příloze č. 3. Lokalizace vrtů je patrná z přílohy č. 1.2 Situace průzkumných prací, účelové mapy v měřítku 1 : 250, kde jsou také graficky znázorněny geologické profily vrtů. Psaná dokumentace a fotodokumentace vrtných profilů a lokality je uvedena v příloze č. 2.

- Vsakovací (nálevková) zkouška ve vrtu KS 2 pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na pozemku. Zkoušku vyhodnotil RNDr. Ivan Koroš (odborná způsobilost pro hydrogeologii č. 1660/2003) z Hydrogeologické společnosti s.r.o. Grafická dokumentace zkoušky je uvedena v příloze č. 3.
- Z vrtného jádra byly odebrány 3 vzorky zeminy k laboratorním rozborům pro stanovení indexových parametrů zemin a zařídění dle příslušných ČSN (především ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Vzorky horniny pro stanovení pevnosti v prostém tlaku nebylo možné vzhledem k charakteru horninového prostředí odebrat. Protokoly o provedených rozbořech jsou uvedeny v příloze č. 4.

Vzorky byly odebrány z následujících vrtů a hloubkových úrovní :

Vrt	Hloubka odběru	Vzorek	Rozsah rozboru
KS 1	7,3 - 7,5 m	poloporušený	indexové parametry, zařídění
	10,8 - 11,0 m	poloporušený	indexové parametry, zařídění
	13,0 - 13,2 m	poloporušený	indexové parametry, zařídění

- Odběr vzorků podzemní vody z vrtů KS 1 a KS 2 pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Protokoly s výsledky chemických rozborů podzemní vody jsou uvedeny v příloze č. 5.
- Měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu pro klasifikaci stavebního pozemku z hlediska radonového indexu ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb. Měření a vyhodnocení provedla ing. Martina Horčíčková (Geologické služby s.r.o.). Podrobná zpráva o stanovení radonového indexu je uvedena v příloze č. 6.
- Měření bludných proudů na dvou observačních stanicích, měrného odporu horninového prostředí vertikální elektrickou sondou a měření technické seismicity (vibrací) pomocí seismické aparatury. Závěrečná zpráva o geofyzikálních měření (korozi a seismicita) zpracovaná společností G IMPULS Praha je uvedena v příloze č. 7.

V blízkosti zájmových pozemků byly v minulosti realizovány geologicko-průzkumné práce, jejichž výsledky jsou uloženy v archivu České geologické služby, a proto byla jako součást průzkumu provedena rešerše archivních podkladů. Dokumentace blízkých archivních vrtů je uvedena v následujících posudcích :

[1] Šolc, J. : Průvodní zpráva k podrobné inženýrskogeologické mapě 1:500, list Praha 8-2 (PUDIS, 1970)

[2] Šrédli, L. : Závěrečná zpráva předběžného inženýrskogeologického průzkumu, Praha 5 - Vrchlického (Geoindustria n.p., prosinec 1986)

V posudku [1] je uvedena dokumentace vrtů 507, 509, 510 a 512 provedených jižně a jihozápadně od zájmových pozemků, mezi zájmovými pozemky a ulicí Vrchlického. V rámci posudku [2] byl mimo jiné realizován průzkumný vrt označený jako J 4 západně od zájmového území. Lokalizace archivních vrtů je vyznačena v příloze č. 1.2 a jejich dokumentace je uvedena v příloze č. 2. Lze předpokládat, že nadmořské výšky ohlubní vrtů posudku [1] jsou vzhledem k době realizace uvedeny ve výškopisném systému Jadran. V měřické zprávě v posudku [2] je uvedeno, že nadmořská výška ohlubně vrtu je v systému Jadran. Orientační převodní vztah mezi systémem Balt po vyrovnání a Jadran je následující : $H_{Bpv} = H_{Jadran} - 0,40 \text{ m}$.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v zájmovém prostoru tvoří jílovité břidlice libeňského souvrství (facie černých břidlic) pražské pánve paleozoika Barrandienu.

Navětralé jílovité břidlice (poloha *7*) byly zastiženy vrtem KS 1 v hloubce 13,7 m, tj. v úrovni 200,8 m n.m. Nejbližším archivním vrtem 510 [1] byly dokumentovány v hloubce 12,4 m, tj. v úrovni 201,7 m n.m. (po přepočtu do systému Balt po vyrovnání). Navětralé jílovité břidlice jsou šedohnědé a šedočerné, tenké deskovitě odlučné s hustotou ploch diskontinuity cca 1-3 cm. Na plochách odlučnosti bývají limonitizované. S hloubkou se míra zvětrání snižuje.

Břidlice jsou překryty eluviálními zvětralinami charakteru šedočerného **jílu pevné konzistence (poloha *6*)** s drobnými úlomky šedočerné břidlice. Mocnost polohy je 1,8 m.

Kvartérní pokryv tvoří fluviální a deluviofluviální sedimenty, v nichž byly vyčleněny následující polohy :

- **písek jílovitý (poloha *5*)** světle hnědého zbarvení, až charakteru soudržné zeminy měkké až kašovitě konzistence. Vrtem KS 1 byl zastižen v hloubce od 11,4 m do 11,9 m.
- **Štěrka jílovitá (poloha *4*)** světle hnědého zbarvení, ulehlejší. Štěrkatá frakce je polymiktní, tj. tvořená valouny křemene i opracovanými úlomky hornin, převážně středně a hrubě zrnitá. Štěrka byla vrtem KS 1 dokumentována v hloubce 8,5-9,1 m.
- **Jíl pevné konzistence (poloha *3b*)** světle hnědého zbarvení, s jemnou písčitou příměsí a drobnými úlomky hornin (břidlice, křemence a slínovce). Poloha byla vrtem KS 1 zastižena v hloubce 6,7-8,5 m a v hloubce 9,1-11,4 mezi jílovitým štěrkem a jílovitým pískem. Vrtem KS 2 byla poloha dokumentována v hloubce 5,9-7,0 m.
- **Jíl měkký až tuhý konzistence (poloha *3a*)** světle hnědého zbarvení, s občasnými drobnými úlomky hornin. Poloha byla vrtem KS 1 zastižena v hloubce 5,5-6,7 m a vrtem KS 2 v hloubce od 7,0 m do konečné hloubky vrtu 8,0 m.
- **Hlína (poloha *2*)** hnědého zbarvení, tuhé až pevné konzistence. Vrtem KS 1 byla zastižena v hloubce 3,6-5,5 m a vrtem KS 2 v hloubce 4,1-5,9 m.

Svrchní část geologického profilu tvoří málo ulehlejší **hlinitopísčité navážky (poloha *1*)** s kameny, úlomky cihel a škvárou. Vrtnými sondami byla zjištěna mocnost navážek od 3,6 m (vrt KS 1) do 4,1 m (vrt KS 2).

Hladina podzemní vody byla vrtem KS 1 naražena v hloubce 6,7 m (tj. v úrovni 207,8 m n.m.). Přítok podzemní vody do vrtného stvolu byl málo patrný. Výraznější přítok byl zaznamenán v hloubce 8,5 m (tj. v úrovni 206,0 m n.m.). Vrtem KS 2 byla podzemní vody naražena v hloubce 6,6 m (207,8 m n.m.) a přítok vody byl slabý. Ustálené hladiny byly změřeny 2 dny po odvrtání ve vrtu KS 1 v hloubce 5,72 m (208,78 m n.m.) a ve vrtu KS 2 v hloubce 5,63 m (208,77 m n.m.).

Úrovně naražených a ustálených hladin podzemní vody jsou shrnuty v následující tabulce :

Vrt	Povrch terénu	Hladina podz. vody naražená	Hladina podz. vody ustálená
KS 1	214,5 m n.m.	6,7 m (207,8 m n.m.) a 8,5 m (206,0 m n.m.)	5,72 m (208,78 m n.m.)
KS 2	214,4 m n.m.	6,6 m (207,8 m n.m.)	5,63 m (208,77 m n.m.)

Kolektorem podzemní vody je především průlinově propustná vrstva jílovitých štěrků (poloha *4*) v hloubce od 8,5 m a slabé zvodnění je vázané také na propustnější polohy ve vrstvách jílu poloh *3a* a *3b*.

Další zvodnění lze předpokládat vázané na hlubší puklinové systémy skalního masivu.

Z vrtů KS 1 a KS 2 byly odebrány vzorky podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Protokoly s výsledky laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 4.

Agresivita na beton

Výsledky rozborů jsou v následující tabulce porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN EN 206.

Vrt / vzorek	Stanovení				
	pH	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	CO ₂ agr. (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)
KS 1	7,5	210	< 1,0	0,18	45
KS 2	7,5	150	< 1,0	< 0,05	28
Stupeň agresivity					
XA1	5,5 - 6,5	200 - 600	15 - 40	15 - 30	300 - 1000
XA2	4,5 - 5,5	600 - 3000	40 - 100	30 - 60	1000 - 3000
XA3	4,0 - 4,5	3000 - 6000	> 100	60 - 100	> 3000

Ve vzorku podzemní vody odebrané z vrtu KS 1 překročily hodnoty koncentrací síranů spodní mezní hodnotu pro slabě agresivní prostředí. Dle ČSN EN 206 se tedy jedná o slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity prostředí XA1).

Ve vzorku podzemní vody odebraného z vrtu KS 1 nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů mezní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. Dle ČSN EN 206 se tedy nejedná o agresivní prostředí.

Pro účely projektové přípravy stavby doporučujeme podzemní vodu hodnotit dle ČSN EN 206 jako **slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity prostředí XA1)**.

Agresivita na ocel

Výsledky rozborů jsou v tabulce na následující straně porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN 03 8372.

Vrt / vzorek	Stanovení			
	pH	CO ₂ agr. (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	měrná vodivost (μS/cm)
KS 1	7,5	< 1,0	89	1100
KS 2	7,5	< 1,0	57	910
Agresivita				
velmi nízká I.	6,5 - 8,5	0	< 100	< 100
střední II.	8,5 - 14	0	100 - 200	100 - 200
zvýšená III.	6,0 - 6,5	5	200 - 300	200 - 430
velmi vysoká IV.	< 6,0	5	> 300	> 430

Podzemní voda odebraná z vrtů KS 1 a KS 2 vykazuje dle ČSN 03 8372 velmi vysokou agresivitu na ocel (**stupeň agresivity IV.**), a to vzhledem k měrné vodivosti (konduktivitě) podzemní vody.

4. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

4.1 Zatřídění zemin a hornin

Zeminy a horniny lze na základě vizuálního popisu a laboratorních rozborů rozdělit do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy a horniny jsou zařazeny do následujících tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (označení tříd je shodné s platnou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a dalšími ČSN) :

- Poloha *1*** **navážka** hlinitopísčité s kameny
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **nezatříděno**
- Poloha *2*** **hlína**, tuhé až pevné konzistence
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **F 5, MI** (hlína se střední plasticitou)
- Poloha *3a*** **jíl**, měkké až tuhé konzistence
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **F 6, CI** (jíl se střední plasticitou)
- Poloha *3b*** **jíl**, pevné konzistence
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **F 6, CI** (jíl se střední plasticitou)
- Poloha *4*** **štěrk jílovitý**, ulehlý
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **G 5, GC** (štěrk jílovitý)
- Poloha *5*** **písek jílovitý**, měkké až kašovité konzistence
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **S 5, SC** (písek jílovitý)
- Poloha *6*** **jíl**, pevné konzistence (eluvium)
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **F 6, CI** (jíl se střední plasticitou)
- Poloha *7*** **jílovitá břidlice navětralá**
 zatřídění dle ČSN 73 1001 : **R 4**

4.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin

V následující tabulce fyzikálně-mechanických vlastností zemin a hornin jsou uvedeny normové hodnoty dle ČSN 73 1001 s přihlédnutím k hodnotám zpracovaným podle archivních měření v daných zeminách a horninách (viz Tesař, Hudek J. : Praha v inženýrské geologii, Inženýrské stavby 1/1980). Pro horniny jsou uvedeny také hodnoty svislé tabulkové únosnosti vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy.

Poloha	ČSN 73 1001	γ_n [kN.m ⁻³]	$c_{(ef)}$ [kPa]	$\varphi_{(ef)}$ [°]	ν	σ_c [MPa]	E_{def} [MPa]	R_{dt} [kPa]	$U_{v, tab}$ [kN]
2	F 5, MI	20,0	12 - 18	19 - 23	0,40	-	4 - 6	150 - 200 ¹	-
3a	F 6, CI	21,0	8 - 12	17 - 21	0,40	-	2 - 4	50 - 100 ¹	-
3b	F 6, CI	21,0	14 - 20	17 - 21	0,40	-	6 - 8	200 ¹	-
4	G 5, GC	19,5	2 - 4	28 - 32	0,30	-	30 - 40	200 ²	-
5	S 5, SC	18,5	4 - 6	26 - 28	0,35	-	4 - 8	150 ²	-
6	F 6, CI	21,0	20 - 25	17 - 21	0,40	-	10 - 12	200 ¹	-
7	R 4	23,0	30 - 40	28 - 32	0,30	5 - 10	30 - 40	400	580 ³

Pozn. : hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl.. 6 ČSN 73 1001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

*¹ platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m při šířce základu ≤ 3 m,

*² platí pro hloubku založení 1 m při šířce základu 1 m,

*³ platí pro průměr piloty 0,60 m a délce vetknutí 1,5 m.

γ_n objemová tíha

$c_{(ef)}$ efektivní soudržnost zeminy

$\varphi_{(ef)}$ efektivní úhel vnitřního tření zeminy

ν Poissonovo číslo

σ_c pevnost v prostém tlaku

E_{def} modul přetvárnosti

R_{dt} tabulková výpočtová únosnost

$U_{v, tab}$ svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle ČSN 73 1002 Pilotové základy

4.3 Základové poměry, založení objektu

Projektovaný objekt bude mít 2 podzemní podlaží a základovou spáru podlahy 2 PP lze předpokládat v úrovni cca 6 m pod terénem. Základovou půdu by v tomto případě tvořily jíly měkké až tuhé konzistence polohy *3a*, popř. jíly pevné konzistence polohy *3b*. Vzhledem k charakteru objektu se jedná o zeminy málo únosné.

Vzhledem k charakteru objektu, který lze definovat jako staticky náročnou konstrukci, doporučujeme hlubinné založení na pilotách vetknutých do skalního podloží. Předvrty pro piloty budou hloubeny cca 8 m v jílovitých zeminách kvartérního pokryvu s polohami nesoudržných zvodnělých jílovitých štěrků a písků. Předvrty bude zastížena podzemní voda a bude je nutné hloubit s ochrannou výpažnicí. Délka pilot musí být stanovena statickým výpočtem. Dno stavební jámy bude nutné pro pojezdy pilotovací soupravy zpevnit.

Při hloubení předvrtů pro piloty doporučujeme provádět geologický dozor, který bude kontrolovat zda jsou piloty vetknuty ve správné délce do horniny definované ve statickém výpočtu.

Definitivní návrh založení však bude vycházet ze statického řešení vztahu základových poměrů a konstrukce stavby, pro které je tento průzkum jedním z podkladů.

4.4 Zemní práce

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy a horniny zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 přílohy č. 1 Klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina / hornina	Poloha	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
navážka hlinitopísčité	*1*	I	tř. 2	I. třída
hlína, tuhé až pevné konzistence	*2*	I	tř. 2 - 3	I. třída
jíl, měkké až tuhé konzistence	*3a*	I	tř. 2	I. třída
jíl, pevné konzistence	*3b*	I	tř. 3	I. třída
štěrk jílovitý, ulehlý	*4*	I	tř. 3	I. třída
písek jílovitý, měkký až kašovitý	*5*	I	tř. 2	I. třída
hlína, pevné konzistence (eluvium)	*6*	I	tř. 3	II. třída
jílovitá břidlice navětralá	*7*	I	tř. 5	III. třída

Výkopovými pracemi budou zastiženy zeminy 2. až 3. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050, které jsou těžitelné běžnými mechanismy. Zeminy poloh **2, *3a* a *3b* budou při zvýšené vlhkosti lepivé na pracovní nástroje.

Vzhledem k pozici staveniště v proluce mezi stávající zástavbou a u ulice Starokošířská bude nutné hloubit stavební jámu se svislými stěnami. Stěny stavební jámy bude nutné zajistit pažením provedeným před zahájením zemních prací. Předběžně lze předpokládat následující varianty, a to i pro případ, že jáma bude hloubena pod hladinou podzemní vody :

- souvislá převrtávaná pilotová stěna s pilotami vetknutými do hornin skalního podloží (výhodou této varianty je omezení potenciálních přítoků podzemní vody do stavební jámy),
- záporové pažení se záporami vetknutými do skalního podloží. Nevýhodou záporového pažení je menší ovlivnění přítoků podzemní vody ze stěn stavební jámy.
- podzemní stěna (milánská stěna) pod hladinou podzemní vody monolitická, nad hladinou monolitická či prefabrikovaná, vetknutá do skalního podloží s funkcí těsnící stěny.

U všech výše uvedených variant zajištění stěn stavební jámy lze předpokládat nutnost kotvení pažení.

Před zahájením zemních prací bude nutné zabezpečit základové prvky sousedních objektů. Lze také doporučit provedení pasportizace statického stavu sousedních bytových domů, a to před zahájením jakékoliv stavební činnosti.

5. ZASAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Na vrtu KS 2 byla dne 4.5.2020 provedena vsakovací zkouška. Hloubka vrtu činila 8,0 m od terénu. Vrt byl dočasně zapažen perforovanou PVC trubkou o průměru 75 mm, vyvedenou do úrovně terénu. Do vrtu byla nalitá voda a byl měřen pokles hladiny po dobu 210 minut. Průběh měření je znázorněn v příloze č. 3. Základní údaje o zkoušce jsou uvedeny v následující tabulce.

Objekt č.	KS 2
Odměrný bod (OB - m nad terénem) :	0,00
Hloubka objektu od OB (m):	8,00
Průměr sondy (mm) :	195
Průměr výstroje (mm) :	75
Nalévané množství (l) :	149
Doba nálevu (s) :	164
Hladina vody před nálevem (m od OB):	5,63
Hladina vody po nálevu (m od OB):	2,65
Hladina vody na konci měření (m od OB):	4,80

Vsakování vody probíhalo nerovnoměrně. Do hloubky cca 4 m byl pokles hladiny středně rychlý, cca od 40. minuty měření se zpomalil. Od 140.-160. minuty měření došlo k ustálení rychlosti poklesu hladiny. K infiltraci vody docházelo do poloh navážky a hlín, níže do jílovitých náplavů. Ke konci zkoušky nedošlo k úplnému vsaku nalité vody.

Propustnost byla stanovena výpočtem podle modifikovaného vztahu Maase :

$$k_f = \frac{r}{2 \cdot (h_1 + h_2)} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t}$$

k_f koeficient propustnosti (m/s)

r poloměr výstroje (poloměr vrtu v m)

h_2 zbytkový sloupec (na konci po nálevu, rozdíl oproti původní hladině;
pro výpočet byla uvažována úroveň ustálené hladiny 5,63 m)

h_1 zvýšení hladiny po nálevu (m)

t doba měření poklesu (s).

Výsledky výpočtů jsou uvedeny v následující tabulce :

Výpočet propustnosti

Doba měření (min.)	10	30	60	90	120	160	210
Hladina (m od ter.)	3,10	3,79	4,14	4,36	4,52	4,66	4,80
k (m/s)	2,0E-04	1,5E-04	9,0E-05	6,6E-05	5,2E-05	4,0E-05	3,2E-05

Vypočtené hodnoty propustnosti se do hloubky kolem 4 m pohybovaly v řádu 10^{-4} m/s. Níže se vypočtené propustnosti snižovaly, a pohybovaly se v řádu $k = n \cdot 10^{-5}$ m/s. Za reálnou propustnost v dolních partiích profilu lze považovat hodnotu $3 \cdot 10^{-5}$ m/s, což lze považovat za prostředí středně propustné.

Koeficient vsaku k_v (vyjadřující vsakovací schopnost prostředí ve smyslu ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod) byl vypočten pro interval 160.-210. minuty měření vsakovací zkoušky. Vychází $4,7 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Horniny jsou středně propustné, s určitou schopností akumulovat srážkové vody. Pro případný vsak srážkových vod bude možné využít celý dokumentovaný profil, vsakování bude nejrychlejší v polohách do hloubek kolem 4 m. Vsakovací objekty je možné je budovat jako vsakovací jámy nebo drény, jež budou (v závislosti na rozměrech) schopné pojmout denně množství v jednotkách až v prvních desítkách m^3 . Orientačně jsme množství vsáklých vod vypočítali pro různé průměry vsakovacího objektu. Výpočet vychází z předpokládané maximální denní výšky vsaku 4,03 m, vypočtené z úseku 160.-210. minuty měření vsakovací zkoušky. Výsledky jsou uvedené v následující tabulce.

Výpočet kubatury vsaku

Plocha vsakovacího objektu (m ²)	Rychlost poklesu (m/den)	Kubatura vsaku (m ³ /den)
1	4,03	4,03
2	4,03	8,06
5	4,03	20,16
10	4,03	40,32

Vsakovací objekty je třeba navrhovat především s ohledem na kubatury přívalového deště. Lze přitom počítat s částečným vsakováním již v době přívalové srážky. Vsakovací objekty (objekty) by měly mít bezpečnostní přeliv na okolní terén.

Vsakování srážkových vod nesmí ohrozit stabilitu stávajících ani zakládaných objektů a je třeba dodržet minimální odstupové vzdálenosti vsakovacích zařízení od stavebních objektů dle ČSN 75 9010.

6. HODNOCENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU

Stanovení radonového indexu pozemku vychází z potřeb plnění ustanovení atomového zákona 263/2016 Sb. a vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o radiační ochraně č. 422/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Radonový index pozemku vyjadřuje míru rizika pronikání radonu z podloží stavby (půdního vzduchu) do vnitřního ovzduší stavby. Určení kategorie radonového indexu vychází z posouzení distribuce hodnot objemové aktivity radonu (²²²Rn) v půdním vzduchu a propustnosti zemin a hornin pro plyny ve vertikálním profilu do úrovně předpokládaného zakládání staveb.

Stanovení radonového indexu pozemku bylo provedeno dle novelizované metodiky publikované v Doporučení SÚJB (2013), stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením, dle níž lze jako rozhodující parametr pro hodnocení zpravidla užít hodnotu třetího kvartilu statistického souboru hodnot objemové aktivity radonu v kombinaci s plynopropustností zemin

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu byla měřena metodou odběru půdních plynů do ionizačních komor IK 250 systému RM 2. Vzorky půdního plynu byly odebrány pomocí odběrových tyčí z hloubky 0,8 m. Celkem bylo provedeno 25 odběrů půdního vzduchu v zájmovém prostoru.

Třetí kvartil měřeného souboru :	31,4 kBq.m⁻³
Maximální hodnota měřeného souboru :	38,5 kBq.m ⁻³
Minimální hodnota měřeného souboru :	10,1 kBq.m ⁻³
Průměrná hodnota :	24,7 kBq.m ⁻³
Medián :	25,6 kBq.m ⁻³

Charakteristická hodnota objemové aktivity radonu ve vzorcích půdního vzduchu (třetí kvartil) odpovídá pro středně propustné půdy střednímu radonovému indexu.

Ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb. je stavebnímu pozemku parcela č. 1320, 1321/1, 1321/2, 1321/3, 1321/4, 1321/5, 1321/6, 1321/7, 1321/8, 1321/9, 1321/10, 1321/11 a 1321/12, katastrální území Košíře, přiřazen **střední radonový index**.

V praxi to znamená, že při výstavbě objektu bude nutné provést speciální protiradonové bariéry a předkolaudační měření v interiéru objektu. Kompletní zpráva o výsledcích měření radonového indexu, kterou vypracovala společnost Geologické služby s.r.o., je uvedena v příloze č.6.

7. SHRUTÍ GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ (KOROZITA A SEISMICITA)

Zájmové území se nachází v blízkosti ulice Plzeňská, kde probíhá hustý provoz včetně tramvajové kolejové dopravy. Tento provoz může být mimo jiné příčinou existence bludných proudů ovlivňujících spolu s měrným odporem korozní účinky prostředí a příčinou vzniku vibrací (technické seismicity). Tyto vlivy mohou ovlivnit stavební záměr, a proto byl na pozemku realizován základní korozní průzkum a měření vibrací. Závěrečná zpráva o geofyzikálních měření (korozita a seismicita) zpracovaná společností G IMPULS Praha je uvedena v příloze č. 7 a níže je uvedeno shrnutí výsledků.

7.1 Základní korozní průzkum

Elektrickou korozi lze rozdělit na dva případy, a to korozi podmíněnou přítomností bludných proudů a půdní korozi danou měrným odporem horninového prostředí. Při posuzování koroze se tedy vychází ze zjištěné proudové hustoty pole bludných proudů J_p (mA/m²), která byla měřena na dvou observačních stanicích a stanovena v hodnotě **0,01537 mA/m²** a **0,03317 mA/m²**, a velikosti zjištěných měrných odporů ρ (Ω m) stanovených vertikální elektrickou sondou v hodnotě **30 Ω m**. Výsledky měření jsou porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineiových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě, tabulce 1 :

Měrný odpor ρ (Ω m)	Proudová hustota J_p (mA/m ²)	Charakteristika koroze	Stupeň koroze
více jak 100	méně než 0,0001	velmi nízká	I
50 - 100	0,0001 - 0,003	střední	II
23 - 50	0,003 - 0,1	zvýšená	III
méně než 23	více než 0,1	velmi vysoká	IV

Dle zjištěných hodnot měrného odporu a proudové hustoty se zájmový pozemek nachází v oblasti, kterou je nutno dle ČSN 03 8372 do kategorie zvýšené koroze (stupeň koroze III).

7.2 Seismicita zájmového území

Posouzení seismických poměrů (vibrací) zahrnuje posouzení přirozené seismicity a posouzení technické seismicity. Dále se posuzuje i otázka nakolik intenzivní zvuková vlna může dopadnout na zemský povrch a zde jako vlna tlaková vytvořit elastické vlnění šířící se horninovým prostředím s možností ovlivnit základy objektů.

Přirozená seismicita se posuzuje dle mapy seismických oblastí České republiky, která je uvedena v Národní příloze k Eurokódu 8, Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení. Dle uvedeného podkladu lze konstatovat, že připravovaná stavba v Praze 5, Starokošířské ulici, není ohrožena přirozenou seismicitou.

Z měření technické seismicity vyplynulo, že dopravní provoz způsobuje na ploše budoucí zástavby rychlosti kmitání nejvýše kolem 0,0002 mm/s. Jedná se o nízkou hodnotu, která nemůže budoucí stavbě způsobit škody. Dle ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva, tab. 14, teprve hodnoty rychlosti vyšší jak 3 mm/s při frekvenci pod 10 Hz mohou způsobovat poškození u staveb kategorie A (chatrné stavby).

Hlavním zdrojem hluku na lokalitě jsou rozjezdy a dojezdy tramvají. Z pořízeného zvukového záznamu vyplývá, že zvukové vlny dosahují v maximech 70 dB, což odpovídá běžné situaci na frekventované ulici. Ze získaných dat lze učinit závěr, že zvukové vlny při dopadu na terén nemohou vytvářet intenzivní elastické vlnění, které by následně pronikalo do podloží stavby a způsobovalo by kmitání (vibrace) ve stavebních konstrukcích.

8. ZÁVĚRY

Z výsledků inženýrskogeologického, hydrogeologického a radonového průzkumu lze vyvodit následující závěry a doporučení :

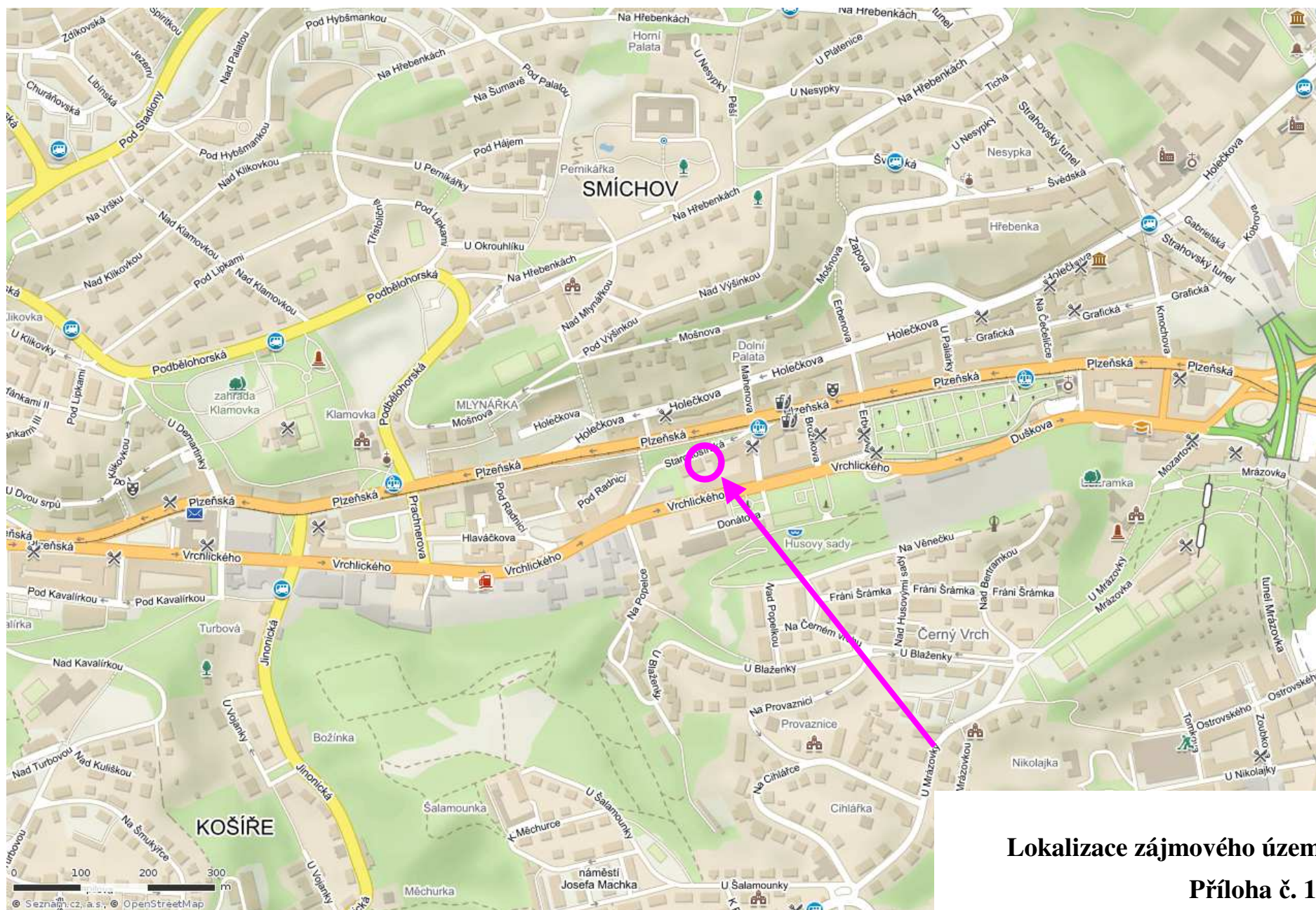
- skalní podloží tvoří v zájmovém prostoru jílovité břidlice libeňského souvrství (facie černých břidlic) pražské pánve paleozoika Barrandienu. Navětralé jílovité břidlice (poloha *7*) byly zastiženy vrtem KS 1 v hloubce 13,7 m, tj. v úrovni 200,8 m n.m. Nejbližším archivním vrtem 510 [1] byly dokumentovány v hloubce 12,4 m, tj. v úrovni 201,7 m n.m.
- Kvarterní pokryv tvoří především hlinité a jílovité zeminy tuhé až pevné konzistence a v hloubkách od 8,5 m také zvodnělé vrstvy jílovitých štěrků a jílovitých písků.
- Objekt doporučujeme založit na hlubinných základech - pilotách vetknutých do skalního podloží. Délka pilot musí být stanovena statickým výpočtem. Předvrtý pro piloty bude naražena hladina podzemní vody a bude je nutné hloubit s ochrannou výpažnicí.
- Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 6,6 - 6,7 m (tj. v úrovni 207,8 m n.m.). Přítok podzemní vody do vrtného stvolu byl málo patrný. Výraznější přítok byl zaznamenán v hloubce 8,5 m (tj. v úrovni 206,0 m n.m.). Ustálené hladiny byly změřeny 2 dny po odvrtání ve vrtu KS 1 v hloubce 5,72 m (208,78 m n.m.) a ve vrtu KS 2 v hloubce 5,63 m (208,77 m n.m.).
- Podzemní vodu doporučujeme hodnotit dle ČSN EN 206 Beton jako slabě agresivní na beton (stupeň agresivity prostředí XA1). Dle ČSN 03 8372 vykazuje podzemní voda velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.).
- Výkopovými pracemi budou při hloubení stavební jámy zastiženy zeminy 2. až 3. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050, které jsou těžitelné běžnými mechanismy. Stěny stavební jámy bude nutné zajistit pažením.
- Před zahájením stavebních prací doporučujeme provedení pasportizace statického stavu sousedních domů. Před zahájením hloubení stavební jámy bude nutné zabezpečit stabilitu základových prvků sousedních objektů.
- Koeficient vsaku k_v horninového prostředí byl vypočten pro interval 160.-210. minuty měření vsakovací zkoušky provedené ve vrtu KS2. Vychází v hodnotě $4,7 \cdot 10^{-5}$ m/s. Při návrhu případného vsakovacího objektu je třeba respektovat ustanovení ČSN 75 9010 jako je např. dodržení minimálních odstupových vzdáleností od stavebních objektů a hloubka dna vsakovacího objektu minimálně 1 m nad úrovní maximální hladiny podzemní vody
- Ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb. je stavebnímu pozemku parcela č. 1320, 1321/1, 1321/2, 1321/3, 1321/4, 1321/5, 1321/6, 1321/7, 1321/8, 1321/9, 1321/10, 1321/11 a 1321/12, katastrální území Košíře, přiřazen střední radonový index.
- Z měření základního korozního průzkumu vyplývá, že zájmové pozemky se nachází v oblast. kterou je nutno dle ČSN 03 8372 zařadit do kategorie zvýšené korozity (kategorie III), a proto je nutná ochrana stavebních prvků přicházejících do styku s horninovým prostředím. Po dokončení stavby doporučujeme opakované měření bludných proudů.
- Dle Národní přílohy k Eurokódu 8 lze konstatovat, že připravovaná stavba není ohrožena přirozenou seismicitou. Ve smyslu ČSN 73 0040 není stavba ohrožena technickou seismicitou. Zvukové vlny nemohou vytvářet intenzivní elastické vlnění, které by následně pronikalo do podloží stavby a způsobovalo by tak kmitání (vibrace) ve stavebních konstrukcích.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace. V případě požadavku investora lze realizovat geologický dozor při hloubení předvrtů pro piloty.

V Praze dne 7. 6. 2020

Ing. Marek Soukup

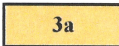
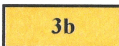
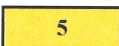
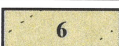
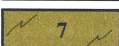
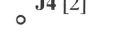
Praha 5, Košíře, ulice Starokošířská, bytový dům

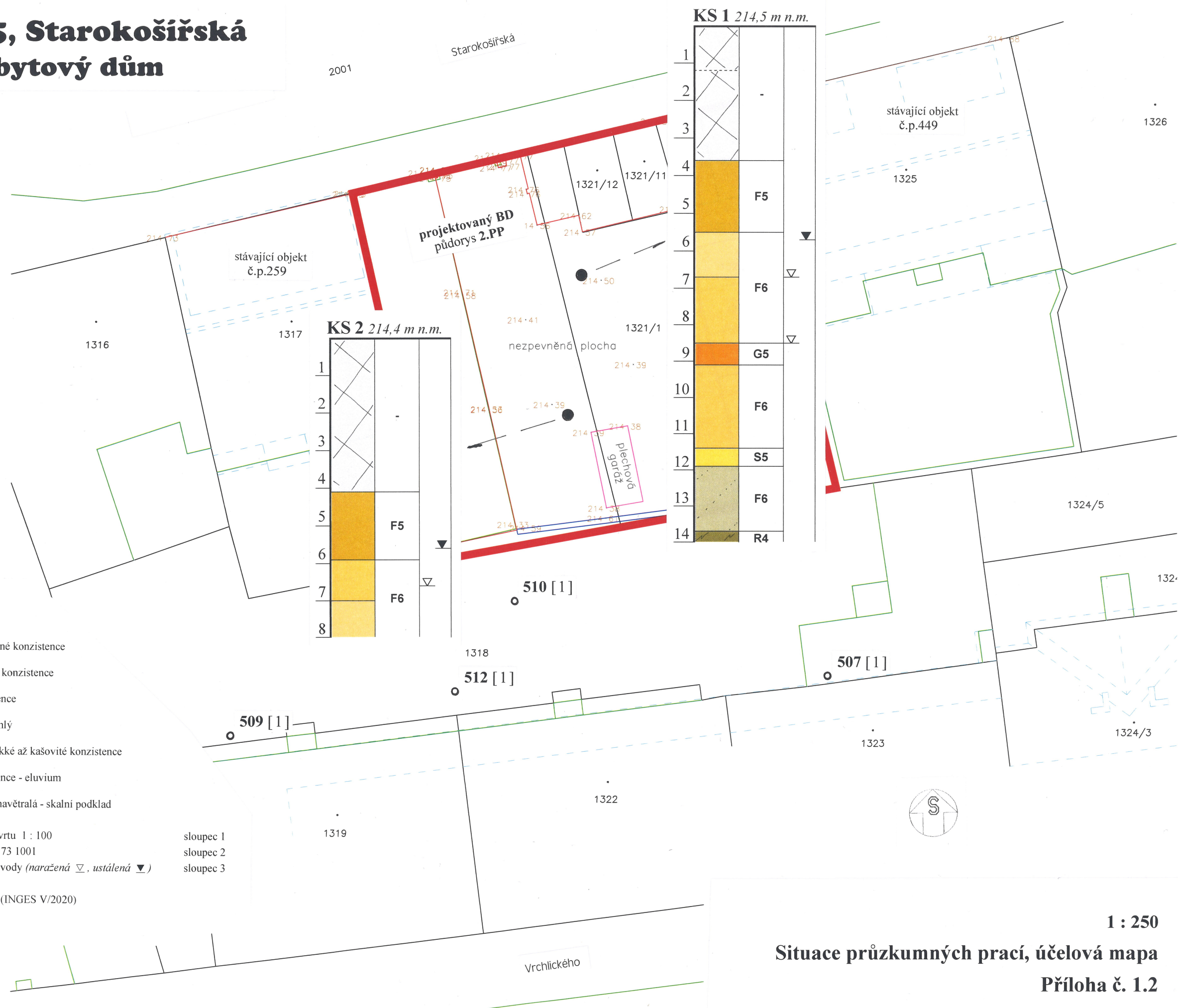


Lokalizace zájmového území

Příloha č. 1.1

Praha 5, Starokošířská - bytový dům

- Vysvětlivky :**
-  **1** navážka
 -  **2** hlína, tuhé až pevné konzistence
 -  **3a** jíl, měkké až tuhé konzistence
 -  **3b** jíl, pevné konzistence
 -  **4** štěrk jílovitý, ulehlý
 -  **5** písek jílovitý, měkké až kašovitě konzistence
 -  **6** jíl, pevné konzistence - eluvium
 -  **7** břidlice jílovitá, navětralá - skalní podklad
 -  geologický profil vrtu 1 : 100
zařazení dle ČSN 73 1001
hladina podzemní vody (naražená ▽, ustálená ▼)
 -  **KS 2** průzkumné vrt (INGES V/2020)
 -  **J4 [2]** archivní vrt



1 : 250
Situace průzkumných prací, účelová mapa
Příloha č. 1.2

Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům
číslo úkolu : 2020 - 1 - 057

Příloha č. 2

Dokumentace průzkumných vrtů

Dokumentace archivních vrtů

Fotodokumentace

Dokumentace průzkumných vrtů

KS 1

y = 745 534,5

x = 1 044 476,1

z = 214,5 m n.m.

0,0 - 1,2 m	navážka - písčitohlinitá s četnými úlomky cihel, kameny a škvárou, málo ulehlá,
1,2 - 3,6	navážka - hlinitopísčitá a písčitá, s úlomky břidlice, k bázi s úlomky cihel, málo ulehlá, <i>poloha *1*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>
3,6 - 5,5	hlína, hnědá a tmavě hnědá, tuhé až pevné konzistence, jemně slídnatá, <i>poloha *2*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 5, MI</i>
5,5 - 6,7	jíl, světle hnědý, měkké až tuhé konzistence, <i>poloha *3a*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
6,7 - 8,5	jíl (až jíl písčitý), světle hnědý, pevné konzistence, jemně písčitý, s drobnými úlomky hornin (slínovec a břidlice), <i>poloha *3b*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
8,5 - 9,1	šterk jílovitý, světle hnědý, ulehlý, středně a hrubě zrnitý, velikost šterkovité frakce převážně do 5 cm, ojediněle i větší, polymiktní, zvodnělý, <i>poloha *4*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 5, GC</i>
9,1 - 11,4	jíl, světle hnědý a hnědý, pevné konzistence, jemně písčitý, s drobnými úlomky šedočerné břidlice a občasnými úlomky částečně opracovaného křemence, <i>poloha *3b*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
11,4 - 11,9	písek jílovitý, světle hnědý, jemně zrnitý, měkké až kašovitě konzistence, zvodnělý, <i>poloha *5*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 5, SC</i>
11,9 - 13,7	jíl, šedočerný, pevné konzistence, jemně slídnatý, s drobnými úlomky šedočerné břidlice (eluvium), <i>poloha *6*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
13,7 - 14,0	jílovitá břidlice navětralá, šedočerná a šedohnědá, tence deskovitě odlučná (laminovaná), hustota ploch diskontinuity 1 - 3 cm, úlomky převážně nedrtitelné rukou, <i>poloha *7*</i> <i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4</i>

Hladina podzemní vody naražená : 6,7 m (slabý přítok),
8,5 m (výrazný přítok),
ustálená : 5,72 m (měřeno 2 dny po odvrtání).

Odebrány vzorky zeminy z hloubky 7,3-7,5 m, 10,8-11,0 m a 13,0-13,2 m pro stanovení indexových parametrů a zatřídění zemin.

Odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na beton a ocel.

KS 2

$$y = 745\,535,4$$
$$x = 1\,044\,485,5$$

z = 214,4 m n.m.

0,0 - 4,1 m	navážka - hlinitopísčitá s kameny a občasnými úlomky cihel a se škvárou, málo ulehlá, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>
4,1 - 5,9	hlína, světle hnědá, tuhé až pevné konzistence, jemně slídnatá, <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 5, MI</i>
5,9 - 7,0	jíl, hnědý a tmavě hnědý, pevné konzistence, jemně písčitý, s občasnými drobnými úlomky hornin, <i>poloha *3b*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
7,0 - 8,0	jíl, světle hnědý a šedohnědý, měkké až tuhé konzistence, s občasnými drobnými úlomky hornin, <i>poloha *3a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>

Hladina podzemní vody naražená : 6,6 m (slabý přítok),
 ustálená : 5,63 m (měřeno 2 dny po odvrtání).

Odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na beton a ocel.

Ve vrtu provedena vsakovací (nálevová) zkouška.

Dokumentace archivních vrtů

507 (podklady [1])

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STR. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU			
Cis. zak.: U 2200/172	Akce: Vrchlického ulice	Sonda: V 2	Průř. dok. č.: 507
Popis: J. Kašpar	Podnik: VPÚ	Rok: 1968	Mapa: P 8-2/92
Severadnice y = 745.518 m	x = 1044.503 m	z = 214,00	V;K;F

DB

150 šedočerná hlinitokamenitá navážka s cca 60 % úlomků černých jílovitých břidlic o vel. 2-6 cm

340 dtto, oj. úlomky cihel

370 tmavě hnědá, jemně písčitá hlína s organickými zbytky a ojed. úlomky cihel - navážka, tuhá až pevná

510 hnědá, jemně písčitá hlína, tuhá

550 tmavě hnědá hlína, tuhá

590 dtto, tuhá až měkká

690 hnědá hlína s nedokonale opracovanými úlomky křemence a břidlice o vel. do 13 cm, tuhá

800 světle hnědá jílovitá hlína s úlomky břidlice o vel. do 4 cm, měkká

950 hnědošedá hlína s cca 30 % úlomků drobové břidlice a křemence o vel. 5-15 cm, měkká

1100 hnědý, silně zahliněný štěrk, s cca 75-80 % valounů o vel. 3-15 cm, max. přes 6 vrtu, valouny velmi nedokonale opracovány, tvořeny převážně křemencem, ojed. drobovými břidlicemi

1150 šedočerný, silně zahliněný štěrk, s cca 70 % úlomků drobové břidlice o vel. 3-12 cm, úlomky nedokonale opracovány

1240 šedočerná, rozvětralá jílovitá břidlice, charakteru jílovité hlíny s drobnými střípky břidlice o vel. 1-5 cm

1350 černá, jílovitá břidlice, slídnatá, rozvrtávající se na úlomky o vel. 3-8 cm, navětralá

Hladina podzemní vody zastižena 500 -
ustálena 420 (209,80)

509 (podklady [1])

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Čís. zak. U 2200/172	Adresa Vrchlického ulice	Sondy č. V 4	Průz. dok. č. 509
Popisatel J. Kašpar	Podnik VPÚ	Rok I/1968	Mapa P 8-2/92
Souřadnice y = 745.558 m	x = 1044.507 m	z = 214,65 m	K, F

- 10 Kostková dlažba
- 30 hnědošedá, hlinitá navážka se škvárou, zmrzlá
- 100 světle hnědá, hlinitokamenitá navážka s úlomky cihel
- 150 dtto, cca 30 % úlomků cihel a opuky o vel.do 8 cm
- 350 hnědošedá, navážka hlíny s úlomky břidlice, cihel a drobnými valouny křemene
- 400 navážka stavebních sutí
- 470 tmavě šedá hlína s černými skvrnami organických zbytků, tuhá
- 560 hnědošedá hlína , tuhá
- 700 černohnědá hlína s příměsí organických zbytků, tuhá
- 830 světle rezavě hnědá, písčité hlína, tuhá
- 900 hnědá hlína s rezavými písčitými proplásky a ojed. val. opuky o vel. do 8 cm
- 930 hrubý , silně zahliněný štěrk , tvořený převážně nedokonalé opracovanými úlomky křemene o vel.5-15 cm, cca 30 %
- 1000 hnědošedý, zahliněný štěrk, s cca 80 % valounů o vel. 3 - 5 cm , max. 12 cm
- 1070 dtto, cca 40 % valounů
- 1185 hnědý , zahliněný štěrk, s cca 40 % valounů o vel. 2-5 cm , valouny tvořeny převážně železitými písčivci a opukou
- 1210 černá, zvětralá, jílovitá břidlice, charakteru jílovité hlíny se střípky břidlice
- 1240 černá , jílovitá břidlice , silně navětralá
- 1340 černá, jílovitá břidlice, slídnatá, rozpučená, rozpadající se na úlomky o vel.3-10 cm , navětralá

Hladina podzemní vody zastižena 600

ustálena 580 (208,85)

512 (podklady [1])

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STR. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Čís. zak.	Alce:	Sonda č.	Praž. dok. č.
U 2200/172	Vrchlického ulice	V 7	512
Projekt:	Podnik:	Rok:	Mapa:
J. Kašpar	VPÚ	I/1968	P 8-2/92
Souřadnice:	x	y	z
y = 745.543 m	x 1044.504 m	z 214,20	K, F

- 20 hnědá navážka hlíny se zbytky popela, zmrzlá
- 40 hnědošedá navážka popela a ojed. úlomky cihel
- 80 hnědá hlinitá navážka s popelem a cca 30 % úlomků cihel o vel. do 7 cm
- 180 hnědá navážka hlíny s přelomami popela a úlomky cihel
- 290 hnědý, hlinitý písek s úlomky cihel navážka tuhá
- 390 šedohnědá hlinitá navážka s úlomky cihel a opuky, tuhá
- 420 tmavě šedá, jílovitá hlína s organickými zbytky, tuhá
- 430 hnědá jílovitá hlína s drobnými valounky
- 490 světle hnědošedá hlína, tuhá
- 610 dtto, tuhá až měkká
- 650 šedá hlína, s cca 30 % úlomků opuky a křemence o vel. 2-8 cm, tuhá
- 730 dtto, úlomky ojediněle, tuhá až měkká
- 750 žlutohnědá jílovitá hlína, tuhá až pevná
- 910 hnědá hlína s cca 20 % úlomků opuky a křemence o vel. 1-6 cm, tuhá
- 940 dtto, úlomky ojedinělé, tuhá až měkká
- 970 hnědý, zahliněný štěrk, s cca 50 % nedokonale opracovaných valounů křemence a opuky o vel. do 8 cm
- 1020 hnědý, písčité štěrk, silně zahliněný, s cca 80 % valounů o vel. 2-6 cm, max. 10 cm
- 1080 šedohnědý zahliněný štěrk, s cca 70 % valounů o velikosti 2 - 8 cm, max. 15 cm
- 1100 dtto, valouny křemence přes 6 vrtu
- 1190 šedohnědý zahliněný štěrk s cca 70 - 80 % valounů o vel. 2-15 cm
- 1220 černá, zvětralá, jílovitá břidlice, charakteru jílovité hlíny se střípky břidlice
- 1270 černá, jílovitá břidlice, silně navětralá
- Hladina podzemní vody zastižena 510 (209,10)
- ustálena 510 (

J 4 (podklady [2])

J 4	745 580,13	1 044 485,22	214,67
<u>J-4</u>			
0,0 - 0,3 m	navážka, hlinitopísč. s úlomky cihel		
0,3 - 1,2 m	základy, zdivo, cihly		
1,2 - 3,5 m	sklep-bez jádra		
3,5 - 4,7 m	navážka, úlomky cihel s hlinitopísčitoškvárovou výplní / cihel asi 80% /		
4,7 - 6,6 m	jílovitá hlína světle hnědá, jemně písčitá s oj. drob. zrnů do 0,5 cm / břidlice / a úlomky pískovce a opuky do 2 cm / svrchu asi 20cm slabě humózní /, tuhá		
6,6 - 10,6 m	světle hnědá kamenitohlinitá suť od 9,2 až hnědošedá s úlomky křemenců a kř. pískovců. Úlomky ostrohranné do 5-8cm oj. přes 6 vrtu v proměnlivém zastoupení 20-50%, ulehlá		
10,6 - 11,4 m	hnědá jílovitá hlína písč. s přechodem do písč. hlíny s poloprac. úlomky křemenců do 2-3cm oj. 12cm, asi 30%, pevné		
- kvartér -			
11,4 - 12,4 m	jílovitá břidlice, šedavá až šedočerná, jílovito-hlinitě rozložená, pevná až tvrdá		
12,4 - 13,5 m	šedočerná jílov. břidlice, slabě jemně slídnatá, lupenitě až tenče deskovitě odlučná, drobně úlomkovitě rozpadavá, zvětralá		
13,5 - 15,0 m	šedočerná jílov. břidlice, slabě jemně slídnatá, úlomkovitě rozpadavá, tenče deskovitá, navětralá		
- ordovik -			
Hladina podzemní vody nazažena v hl. 10,80 m a ustálena v hl. 6,20 m pod terénem			
Z vrtu odebrány porušené vzorky zeminy z hl. 4,9 m a 6,4 m.			

Fotodokumentace



KS 1, celkové pohledy



KS 1, vrtné jádro



KS 1, vrtné jádro 0 - 8 m



KS 1, vrtné jádro 6 - 14 m



KS 1, celkové pohledy



KS 2, vrtné jádro

Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům
číslo úkolu : 2020 - 1 - 057

Příloha č. 3

Dokumentace vsakovací zkoušky

VSAKOVACÍ ZKOUŠKA

Zkoušený objekt: **KS 2**

Datum zkoušky: 4.5.2020

Objem nálevu (l): 145

Doba nálevu (s): 164

Odměrný bod (OB): pažnice
0,00 m nad terénem

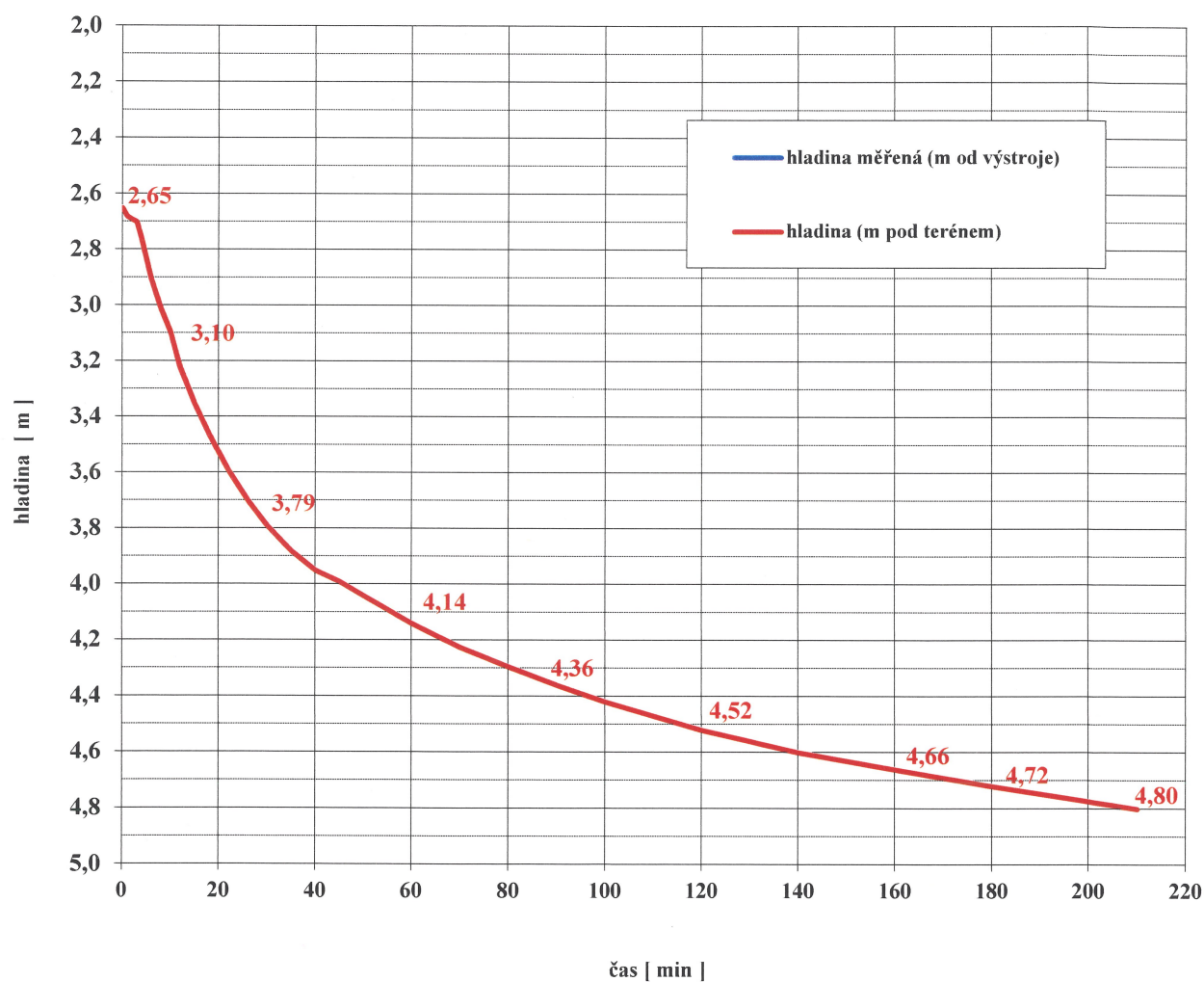
Hloubka od OB (m): 8,00

Hladina před nálevem (m): 5,63

Hladina po nálevu (m): 2,65

Průměr objektu (mm): 195

Průměr výstroje (mm): 75



Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům
číslo úkolu : 2020 - 1 - 057

Příloha č. 4

Výsledky rozborů zemin

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD**

Zakázkové číslo 20204338
Laboratorní čísla vzorků 279 - 281
Datum ukončení zakázky 22.05.2020

Předmět zkoušení indexové zkoušky, klasifikace
podle norem pro zakládání
staveb

Místo měření laboratoř - Papirenská 1, Praha 6

Odběratel INGES

Zpracoval: Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Tomáš Ouřada.

Zpracoval : Tomáš Ouřada



Tomáš Ouřada
GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, Praha, 160 00
tel: 722647336 IČO: 01517333
Web: geotechnickysevis.cz Email: gtservis@volny.cz

květen 2020

Ú v o d

Do laboratoře G T S byly dodány 3 vzorky zemin odebrané z lokality **KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD.**

Dodané vzorky zemin byly odebrány jako poloporušené, tj. se zachováním vlhkosti materiálu v době odběru vzorku. Bylo požadováno stanovení základních indexových zkoušek a zařídění vzorků podle norem pro zakládání staveb. Z technického hlediska, byly vzorky velmi kvalitně odebrány a v průběhu zkoušek nebyly zjištěny žádné nepříznivé okolnosti, které by měly vliv na kvalitu provedených laboratorních prací.

Způsob provedení laboratorních prací

Laboratorní zkoušky byly prováděny postupy podle současně platných norem. Protože předpokládáme, že zpracovatelům úkolu jsou postupy zkoušek známe, neuvádíme podrobné popisy způsobů provedení, ale pouze výčet provedených stanovení a odkazy na čísla použitých norem.

stanovení vlhkosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
stanovení zrnitosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Na základě provedených laboratorních zkoušek byly vzorky klasifikovány podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb :

ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařídování zemin
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1001	norma neplatná
ČSN 75 2410 (1997)	Malé vodní nádrže

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou vypočteny u plastických materiálů charakterizující vlastnosti podle těchto vztahů :

$$\text{index konzistence} : \quad I_c = \frac{w_L - w_n}{I_p}$$

I_c = index konzistence
 w_L = mez tekutosti
 w_n = Vlhkost
 I_p = index plasticity

$$\text{index koloidní aktivity} \quad I_A = \frac{I_p}{\text{obsah částic} < 0.002 \text{ mm}}$$

I_A = index koloidní aktivity
 I_p = index plasticity

Empirické stanovení propustnosti

Stanovení koeficientu filtrace (propustnost) - k je prováděno empiricky ze zrnitostní křivky, způsobem podle MALLLET-PACQUANT a podle HAZENA.

V případě jemnozrnných materiálů, kdy nelze tímto způsobem určit koeficient propustnosti, je stanovení provedeno způsobem CARMAN-KOZENY.

Výsledky laboratorních zkoušek

Přílohy zjištěných laboratorních výsledků jsou uspořádány v tomto pořadí:

Souhrn základních laboratorních výsledků
Grafické znázornění zrnitostního složení vzorků
Grafické znázornění namrzavosti zemin v kritériu dle Schaibla
Číselné vyjádření zrnitosti na skupině vybraných velikostí zrn
Empirické stanovení propustnosti ze zrnitosti
Stanovení propustnosti zeminy pro radon

Z á v ě r

Charakteristika dodaného materiálu pro základní klasifikační soubor je uvedena v následujícím certifikátu vzorku.

V tomto certifikátu laboratorního vzorku jsou kromě grafického znázornění zrnitostní křivky uvedeny podíly jednotlivých frakcí tj. jílu, prachu, písku a štěrku.

U písčitých a štěrkových zemin jsou vypočteny postupem podle ČSN 73 1001 hodnoty čísla stejnozrnnosti a čísla křivosti.

U zemin plastických (kde lze stanovit hodnotu Atterbergových mezí) jsou hodnoty meze tekutosti a meze plasticity graficky znázorněny.

U těchto plastických materiálů je uveden SKEMPTONův diagram, kde na základě vztahu indexu plasticity a obsahu jílovitých částic ve vzorku je možno orientačně určit mineralogický typ jílové frakce.

Graficky je rovněž u těchto plastických materiálů znázorněn diagram plasticity (např. podle ČSN 73 1001) a čárkovanými souřadnicemi je znázorněno položení tohoto vzorku v grafu.

V případě neplastických materiálů tyto grafy nejsou uvedeny.

V konečné tabulce tohoto certifikátu vzorku jsou uvedeny všechny současné i minulé klasifikace podle běžných norem pro zakládání staveb a faktory ovlivňující tuto klasifikaci (například obsah organických příměsí).

Uveden je rovněž nejen název zeminy podle ČSN 73 1001, ale i původní název zeminy, který dříve určovala ČSN 72 1002 z roku 1972.

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

Sonda : KS 1, hloubka 7,3 - 7,5 m, lab.č. 279

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZTLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 2,6$

maximální kapilární vztlínavost - $H_{max} = 8,7$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Hnědý **HLINITOPÍŠČITÝ JÍL**

Vzorek obsahuje 24 % jílu, 40 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 64 \%$), 28 % písku a 8 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=18\%$, $W_l=37\%$
index konzistence = 1,19 = **konzistence pevná**.

Zemina obsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **sasiCl**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : **F4 CS - jíl písčitý**

*Pro aktivní zónu komunikace je zemina **podmínečně vhodná***

*Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná***

Sonda : KS 1, hloubka 10,8 - 11 m, lab.č. 280

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZTLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 3,1$

maximální kapilární vztlínavost - $H_{max} = 11,7$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Hnědošedý **JÍL**

Vzorek obsahuje 36 % jílu, 32 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 68 \%$), 20 % písku a 12 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=25\%$, $W_l=47\%$
index konzistence = 1,24 = **konzistence pevná**.

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **Cl**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : **F6 CI - jíl se střední
plasticitou**

*Pro aktivní zónu komunikace je zemina **nevhodná***

*Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná***

Sonda : KS 1, hloubka 13 - 13,2 m, lab.č. 281

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 3,1$

maximální kapilární vzlínávost - $H_{max} = 11,7$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Černý **HLINITOPÍŠČITÝ JÍL**

Vzorek obsahuje 25 % jílu, 46 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 71\%$), 25 % písku a 4 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=27\%$, $W_l=49\%$

index konzistence = 1,34 = **konzistence pevná**.

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **sasiCl**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : ***F6 CI*** - jíl se střední
plasticitou

Pro aktivní zónu komunikace je zemina **nevhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

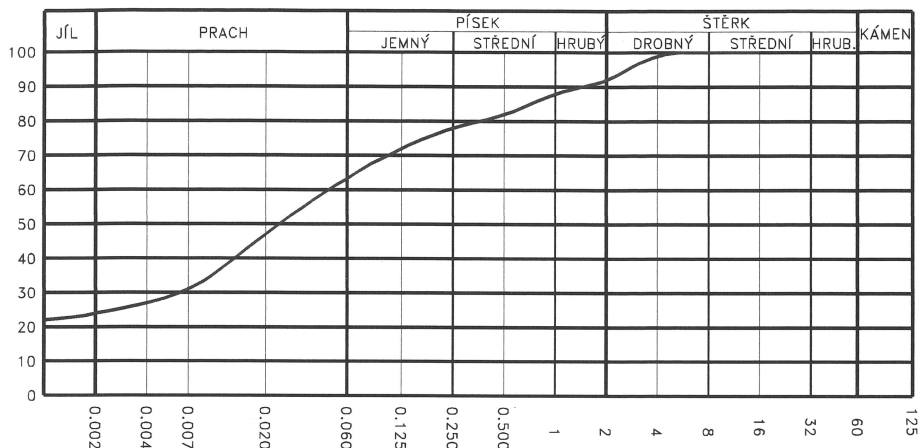
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD

Sonda: KS 1 hloubka [m]: 7.3– 7.5 lab. číslo: 279

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	24
PRACH	40
PÍSEK	28
ŠTĚRK	8

Vlhkost $w = 15.5 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 18$ $w_p = 19$ $w_L = 37 \%$

Konzistence : 1.19

KOLOIDNÍ AKTIVITA

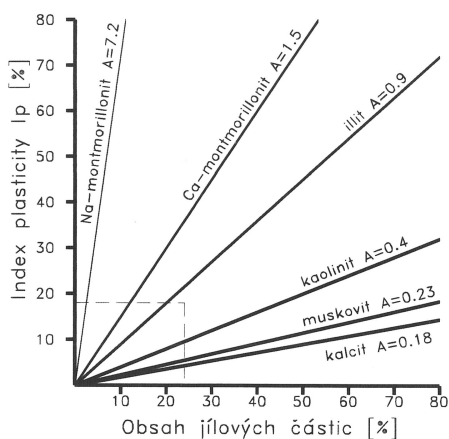
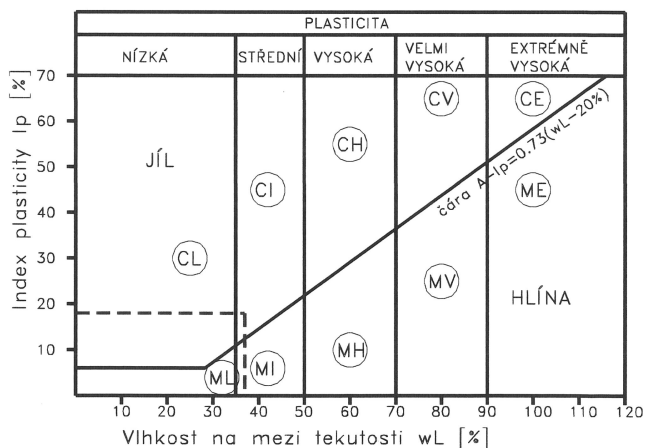


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany ZEMINA JE SILNĚ VÁPENITÁ
Klasifikace ČSN EN14688 sasi C1	Název zeminy PÍŠČITO HLINITÝ JÍL
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 F4 CS	Podloží PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F4 CS	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

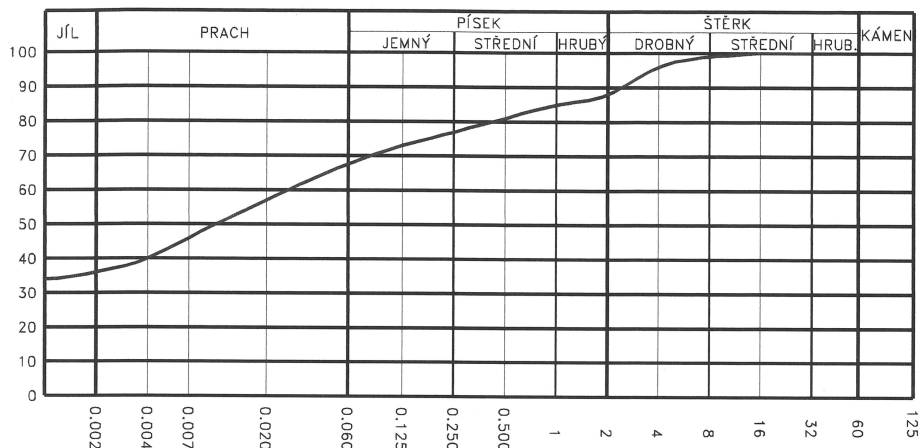
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

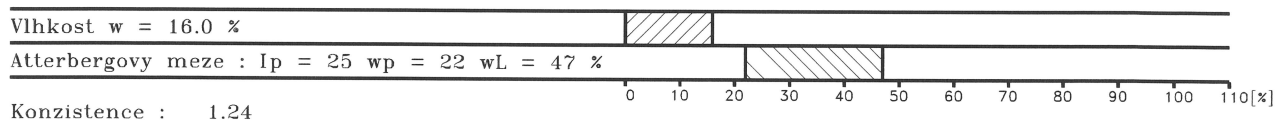
Úkol : KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD

Sonda: KS 1 hloubka [m]: 10.8– 11.0 lab. číslo: 280

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	36
PRACH	32
PÍSEK	20
ŠTĚRK	12



KOLOIDNÍ AKTIVITA

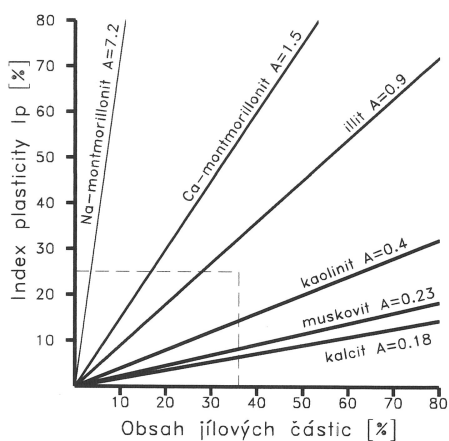
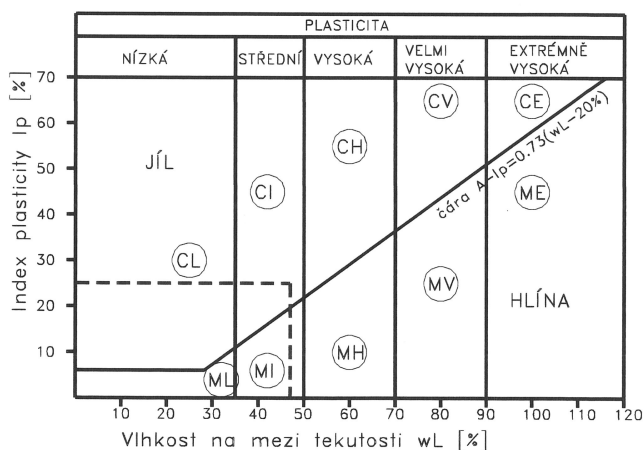


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDOŠEDÁ
Organ. příměsi	Uhlíčitany NEOBSAHUJE UHLÍČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 C1	Název zeminy JÍL
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

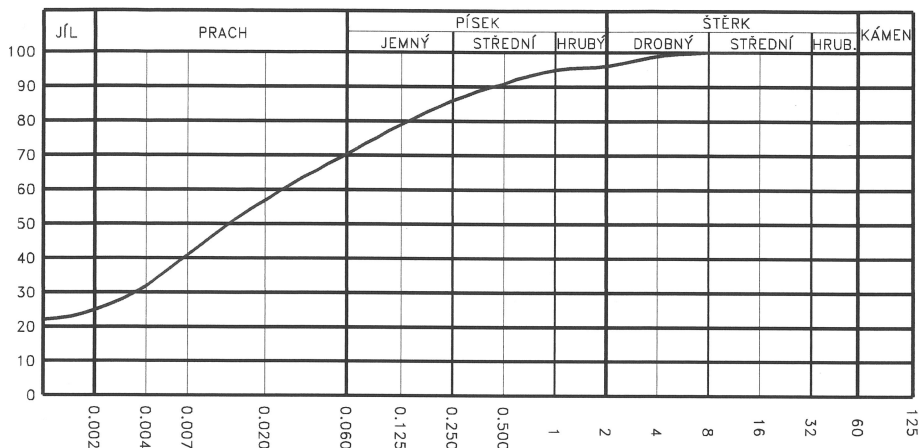
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD

Sonda: KS 1 hloubka [m]: 13.0– 13.2 lab. číslo: 281

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	25
PRACH	46
PÍSEK	25
ŠTĚRK	4

Vlhkost $w = 12.9 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 27$ $w_p = 22$ $w_L = 49 \%$

Konzistence : 1.34

KOLOIDNÍ AKTIVITA

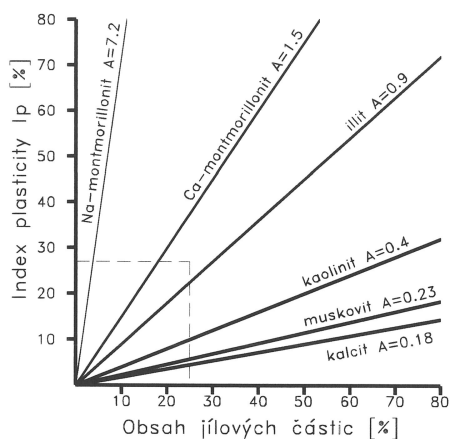
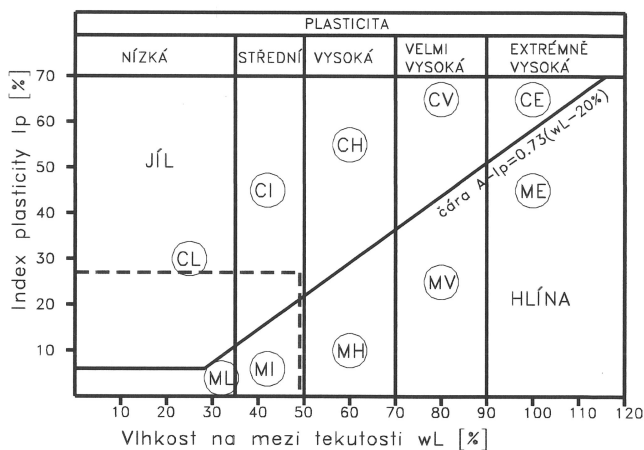
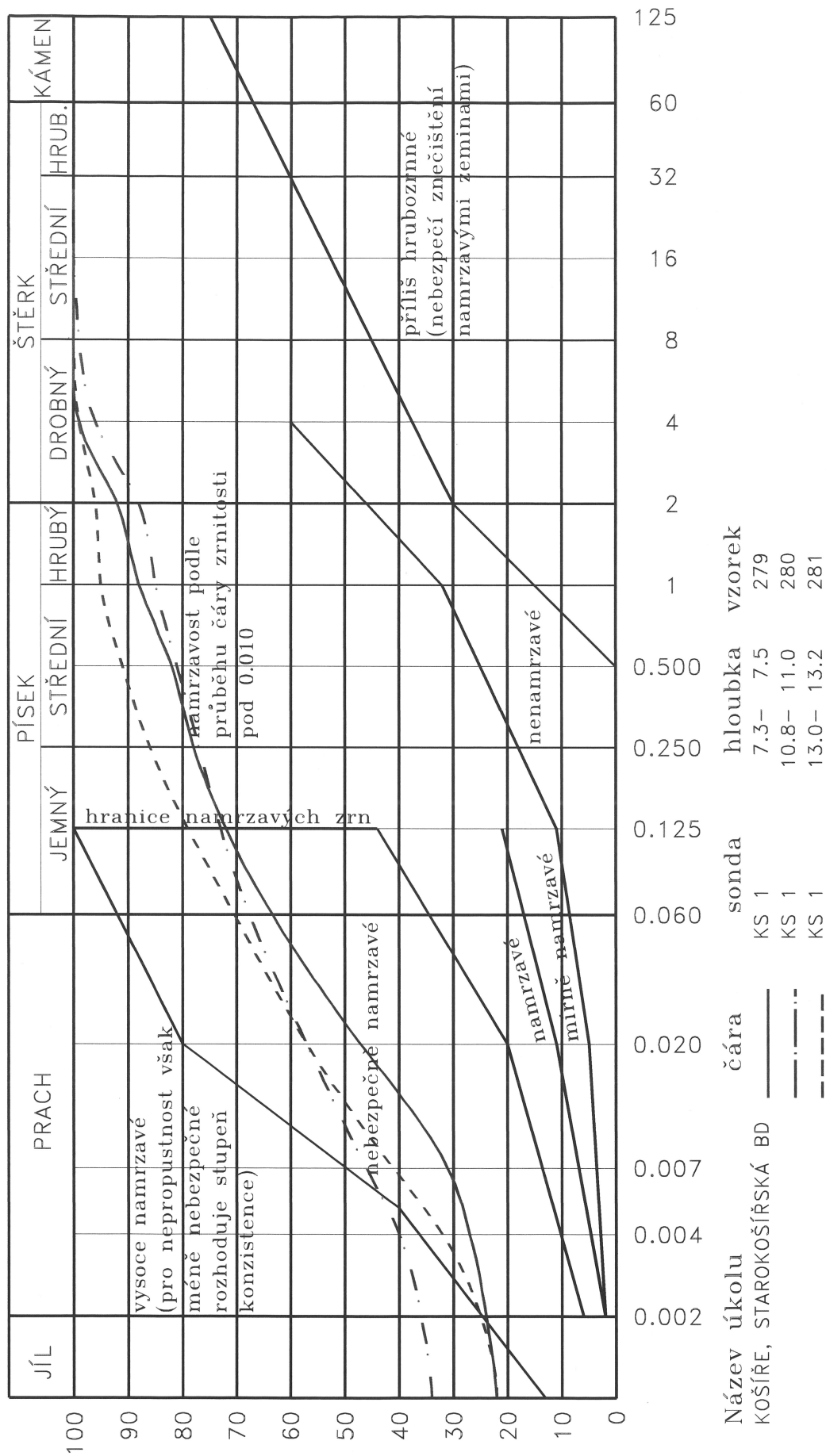


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku ČERNÁ
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 sasi C1	Název zeminy PÍŠČITO HLINITÝ JÍL
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD

ČÍSLO ÚKOLU :20204338

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	KS 1 7,3 - 7,5 279 POLOPORUŠ.	KS 1 10,8 - 11,0 280 POLOPORUŠ.	KS 1 13,0 - 13,2 281 POLOPORUŠ.	
VLHKOST	0,155	0,160	0,129	
MEZ TEKUTOSTI [%]	37	47	49	
MEZ PLASTICITY [%]	19	22	22	
INDEX PLASTICITY [%]	18	25	27	
KLASIFIKACE ČSN EN 14688-2	sasiCl	Cl	sasiCl	
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F4 CS	F6 CI	F6 CI	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F4 CS	F6 CI	F6 CI	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F4 CS	F6 CI	F6 CI	
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	PEVNÁ	PEVNÁ	PEVNÁ	
INDEX KONZISTENCE	1,19	1,24	1,34	
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,75	0,69	1,08	
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	HNĚDOŠEDÁ	ČERNÁ	
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno	nestanoveno	

Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD

ČÍSLO ÚKOLU : 20204338

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
279	22	24	27	31	47	64	72	78	82	88	92	99	100	100	100	100	100
280	34	36	40	46	57	68	73	77	81	85	88	96	99	100	100	100	100
281	22	25	32	41	57	71	79	86	91	95	96	99	100	100	100	100	100

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
279	KS 1	7,3 - 7,5		U	$1,5230 \cdot 10^{-9}$	
280	KS 1	10,8 - 11,0		U	$9,5569 \cdot 10^{-10}$	
281	KS 1	13,0 - 13,2		U	$1,3017 \cdot 10^{-9}$	

Vysvětlivky : U - Ulehlý

KLASIFIKACE ZEMIN PRO ÚČELY HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

Klasifikace provedena podle ČSN 731001

(Zakládání staveb - Základová půda pod plošnými základy)

NÁZEV ÚKOLU : KOŠÍŘE, STAROKOŠÍŘSKÁ BD

ČÍSLO ÚKOLU : 20204338

VZOREK	Sonda	Hloubky [m]	Druh vzorku	Třída	Převaž. složka	Propustnost
279	KS 1	7,3 - 7,5	POLOPORUŠENÝ	F4	PÍŠČITÁ	STŘEDNÍ
280	KS 1	10,8 - 11,0	POLOPORUŠENÝ	F6	JEMNOZRNNÁ	NÍZKÁ
281	KS 1	13,0 - 13,2	POLOPORUŠENÝ	F6	JEMNOZRNNÁ	NÍZKÁ

HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA

OBJEOVÁ AKTIVITA Rn^{222} V PŮDNÍM VZDUCHU
V TŘÍDÁCH ZEMIN PODLE ČSN 73 1001 [kBq.m⁻³]

KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA	PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKA		
	JEMMNOZRNNÁ	PÍŠČITÁ	ŠTĚRKOVITÁ
NÍZKÉ	pod 30	pod 20	pod 10
STŘEDNÍ	30 – 100	20 - 70	10 – 30
VYSOKÉ	nad 100	nad 70	nad 30

Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům
číslo úkolu : 2020 - 1 - 057

Příloha č. 5

Výsledky rozborů podzemní vody



Zákazník: **INGES s.r.o.**
Na Petynci 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2020/1054

Místo odběru: ^a Praha, Praha 5, Košíře, ul. Starokošířská BD, KS1

Odběr provedl: ^a zákazník Ing. Soukup

Datum odběru: ^a 04.05.2020

Přijem provedl: Kudláčková Kateřina Bc.

Datum příjmu: 04.05.2020

Datum zahájení analýz: 04.05.2020

Klasifikace vzorku: voda podzemní

Datum dokončení: 12.05.2020

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření dle metody	Zpracováno
konduktivita	110	mS/m		± 3 %	SOP 10 (ČSN EN 27888)
pH	7,5			± 3 %	SOP 11A (ČSN ISO 10523)
teplota vzorku při měření pH	22,8	°C			
hořčík (stav.rozbor)	45	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	0,92	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	6,7	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1)
CO ₂ vázaný	150	mg/l			+ ČSN 75 7373
CO ₂ volný	40	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,18	mg/l		± 10 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
chloridy	89	mg/l		± 5 %	SOP 5 (ČSN ISO 9297)
sírany	210	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní-výpočet	< 1,0	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem $k=2$ (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

^a Laboratoř neručí za informace dodané zákazníkem.

Laboratoř je způsobilá aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

Laboratoř ručí za kvalitu odběru pouze u vzorků odebraných pracovníky laboratoře (označeno Laboratoř VIS) - informace o nejistotě vzorkovacího postupu poskytne laboratoř na požádání.

V Praze, 13.05.2020



Zelnicová
Ing. Zelnicová Miroslava
vedoucí laboratoře



Zákazník: **INGE S s.r.o.**
Na Petynce 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2020/1055

Místo odběru: ^a Praha, Praha 5, Košíře, ul. Starokošířská BD, KS2

Odběr provedl: ^a zákazník Ing. Soukup

Datum odběru: ^a 04.05.2020

Příjem provedl: Kudláčková Kateřina Bc.

Datum příjmu: 04.05.2020

Datum zahájení analýz: 04.05.2020

Klasifikace vzorku: voda podzemní

Datum dokončení: 12.05.2020

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření dle metody	Zpracováno
konduktivita	91	mS/m		± 3 %	SOP 10 (ČSN EN 27888)
pH	7,5			± 3 %	SOP 11A (ČSN ISO 10523)
teplota vzorku při měření pH	22,4	°C			
hořčík (stav.rozbor)	28	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	0,82	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	5,3	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1)
CO ₂ vázaný	120	mg/l			+ ČSN 75 7373
CO ₂ volný	36	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	< 0,050	mg/l			SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
chloridy	57	mg/l		± 5 %	SOP 5 (ČSN ISO 9297)
sírany	150	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní-výpočet	< 1,0	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem $k=2$ (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

^a Laboratoř neručí za informace dodané zákazníkem.

Laboratoř je způsobilá aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

Laboratoř ručí za kvalitu odběru pouze u vzorků odebraných pracovníky laboratoře (označeno Laboratoř VIS) - informace o nejistotě vzorkovacího postupu poskytne laboratoř na požádání.

V Praze, 13.05.2020



Zelnička

Ing. Zelničková Miroslava
vedoucí laboratoře

**Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům**
číslo úkolu : 2020 - 1 - 057

Příloha č. 6

Hodnocení radonového indexu pozemku



**Protokol o stanovení radonového
indexu pozemku pod 800 m²¹
na p. p. č. 1320, 1321/1, 1321/2, 1321/3,
1321/4, 1321/5, 1321/6, 1321/7, 1321/8,
1321/9, 1321/10, 1321/11 a 1321/12,
k. ú. Košíře,
obec Praha,
kraj: Hlavní město Praha**

Mělník, květen 2020

¹ maximální plocha projektovaného stavebního objektu

Protokol: o stanovení radonového indexu pozemku vychází z potřeb plnění ustanovení atomového zákona a vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje č. 422/2016 Sb.

Stavební parcela : k. ú. Košíře (okres Hlavní město Praha), p. p. č. 1320, 1321/1, 1321/2, 1321/3, 1321/4, 1321/5, 1321/6, 1321/7, 1321/8, 1321/9, 1321/10, 1321/11 a 1321/12 - viz přiložené situace. Měření bylo provedeno v místě projektované stavby bytového domu (BD) o půdorysu cca 27x25 m (půdorys 1. a 2. PP).

Topografický popis zkoumané plochy : zájmový pozemek leží v Praze 5, Košířích, jižně od ulice Starokošířská. Zájmové pozemky se nacházejí v proluce mezi činžovními domy a z části jsou zastavěny garážemi.

Majitel dle KN : Donova Projekt IX s.r.o., Chorvatská 2316/12, Vinohrady, 10100 Praha 10

Objednatel : Donova Projekt IX s.r.o., Chorvatská 2316/12, 101 00 Praha 10, Vinohrady

Účel měření : klasifikace stavebního pozemku z hlediska radonového indexu (ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb.). Pozemky jsou určeny ke stavbě podsklepeného BD.

Zhotovitel: Geologické služby s.r.o., Dukelská 1779, Chomutov, PSČ 43001 (ev.č.47311703)

- povolení měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách a stanovení radonového indexu pozemku pro účely podle § 9 odst. 2 písm. h) bod 5 zákona 263/2016 Sb., **rozhodnutím SÚJB č.j.: SÚJB/RCHK/4856/2013.**

Měřil a vyhodnotil : Ing. Martina Horčíčková

- **oprávnění** ke stanovení radonového indexu pozemku pro účely podle § 9 odst. 2 písm. h) bod 5 zákona 263/2016 Sb., **rozhodnutím SÚJB č.j.: SÚJB/ORP/11457/2019.**

Měření bylo provedeno : 1.5. 2020 od 12:00 do 14:00 hod. a 4.5. 2020 od 9:00 do 12:00 hod.

Meteorologické podmínky v průběhu měření : 1.5. 2020 - oblačno, beze srážek, teplota vzduchu +14-17°C, slabý vítr o rychlosti do 4 m/s, tlak vzduchu přepočtený na hladinu moře 1007 hPa, tlaková tendence setrvalý stav. 4.5. 2020 - oblačno, beze srážek, teplota vzduchu +10-14°C, slabý vítr o rychlosti do 4 m/s, tlak vzduchu přepočtený na hladinu moře 1020 hPa, tlaková tendence setrvalý stav.

Výsledek předchozích měření : Není známo, že by kdy bylo na pozemku provedeno měření úrovně radonu.

Geologický popis zkoumané plochy a stanovení kategorie základové půdy dle odborného posouzení plynopropustnosti zemin :

Skalní podklad tvořený jílovitými břidlicemi je uložen v hloubce větší než 13 m. Skalní podloží je překryto štěrkovými a jílovitými náplavy Motolského potoka. Svrchní část profilu o mocnosti cca 4 m tvoří hlinito-písčité navážky. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce cca 6,5 m.

Schématický popis půdního profilu dle vrtané sondy KS 1 v prostoru projektovaného BD :

metráž	dle ČSN EN ISO 14688-1	makroskopický popis
0,0 - 4,0	sisMg	hlinitopísčité navážky
4,0 - 8,5	Si a Cl	hlína a jíl, tuhé a pevné konzistence
8,5 - 9,0	clGr	štěrk jílovitý, ulehlý
9,0 - 13,7	Cl	jíl pevné konzistence
od 13,7	-	jílovitá břidlice, navětralá

Plynopropustnost : Dle provedeného makroskopického popisu vzorků odebraných z výše popsáných průzkumných objektů se do hloubky cca 4,0 m nachází hlinitopísčité navážky s podílem jemných frakcí více než 35% a méně než 65%, což ukazuje na střední plynopropustnost zemin v tomto horizontu. Plynopropustnost na pozemku lze na základě popsání posouzení klasifikovat v kategorii :

střední

Měření a použitý přístroj : systém na měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu RM-2. Jedná se o měřidlo ke zjišťování okamžitých objemových aktivit radonu (OAR) v půdním vzduchu. Pracuje na ionizačním principu s měřícím rozsahem 2 až 1200 kBq/m³. Přístroj byl metrologicky ověřen pro OAR nad 5 kBq/m³ v autorizovaném metrologickém středisku v Kamenné u Příbramí (ověřovací list č. 5757, protokol č. j. SÚJCHBO /674/J-4.5.3/18/Vo). Komponenty přístroje - ionizační komory o objemu 245 ml, citlivý elektrometrický přístroj na měření velmi malých ionizačních proudů ERM 2.

Hloubka odběru půdního vzduchu na pozemku vytýčeném objednatelem (poskytnul dokumentaci v rozsahu - situační podklad): 0,8 m. Odběr vzduchu je prováděn injekční stříkačkou JANETT ze sond realizovaných metodou tzv. ztracených hrotů.

Měření OAR ve vzorcích půdního vzduchu jsou prováděna na pracovišti Dukelská 1779, Chomutov nebo Mýtní 2336, Mělník, kam jsou vzorky půdního vzduchu dopraveny v ionizačních komorách; v případě velmi vzdálených lokalit je měření stejným způsobem prováděno v osobním automobilu při bezpečnostních přestávkách služební jízdy. Pozadí ionizačních komor je kontrolováno. Vedlejší veličiny a parametry nebyly zjišťovány.

Radonové měření bylo provedeno v souladu s vyhláškou č. 422/2016.

Výsledky měření :

číslo ionizační komory	hodnota v kBq/m ³	odpor sání
1	14,9	střední
2	12,3	střední
3	10,1	střední
4	32,5	střední
5	25,6	střední
6	11,1	střední
7	36,5	střední
8	33,5	střední
9	31,4	střední
10	25,6	střední
11	28,4	střední
12	19,9	střední
13	28,5	střední
14	34,8	střední
15	17,8	střední
16	22,5	střední
17	23,7	střední
18	38,5	střední
19	26,8	střední
20	22,1	střední
21	31,5	střední
22	22,4	střední
23	29,7	střední
24	22,1	střední
25	15,3	střední

Určení hodnoty třetího kvartilu :

31,4 kBq/m³

Maximální hodnota měřeného souboru :

38,5 kBq/m³

Aritmetický průměr:

24,7 kBq/m³

Minimální hodnota měřeného souboru:

10,1 kBq/m³

Medián :

25,6 kBq/m³

Hodnocení radonového indexu (postupováno dle přílohy č. 11 vyhlášky č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů):

Stanovení radonového indexu pozemku bylo provedeno dle novelizované metodiky publikované v Doporučení SÚJB (2013), Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením. Dle níž lze jako rozhodující parametr pro hodnocení zpravidla užít hodnotu třetího kvartilu (c_{A75}) statistického souboru hodnot objemové aktivity radonu (c_A) v kombinaci s plynopropustností zemin, přičemž se vychází z níže uvedené tabulky.

Radonový index pozemku	Objemová aktivita ^{222}Rn v půdním vzduchu (kBq/m^3)		
nízký	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
střední	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
vysoký	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	Plynopropustnost nízká	Plynopropustnost střední	Plynopropustnost vysoká

Závěr :

Třetí kvartil měřeného souboru, charakterizující radonový index pozemku, má hodnotu, která odpovídá **střednímu indexu** pro půdy se **střední plynopropustností** ($20 \leq c_A < 70 \text{ kBq/m}^3$).

Ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb. je pozemek na **p. č. 1320, 1321/1, 1321/2, 1321/3, 1321/4, 1321/5, 1321/6, 1321/7, 1321/8, 1321/9, 1321/10, 1321/11 a 1321/12, k. ú. Košíře** (okres Hlavní město Praha) zařazen do kategorie :

střední radonový index

Podmínky pro provedení preventivních opatření stanoví stavební úřad v rozhodnutí o umístění stavby nebo ve stavebním povolení.

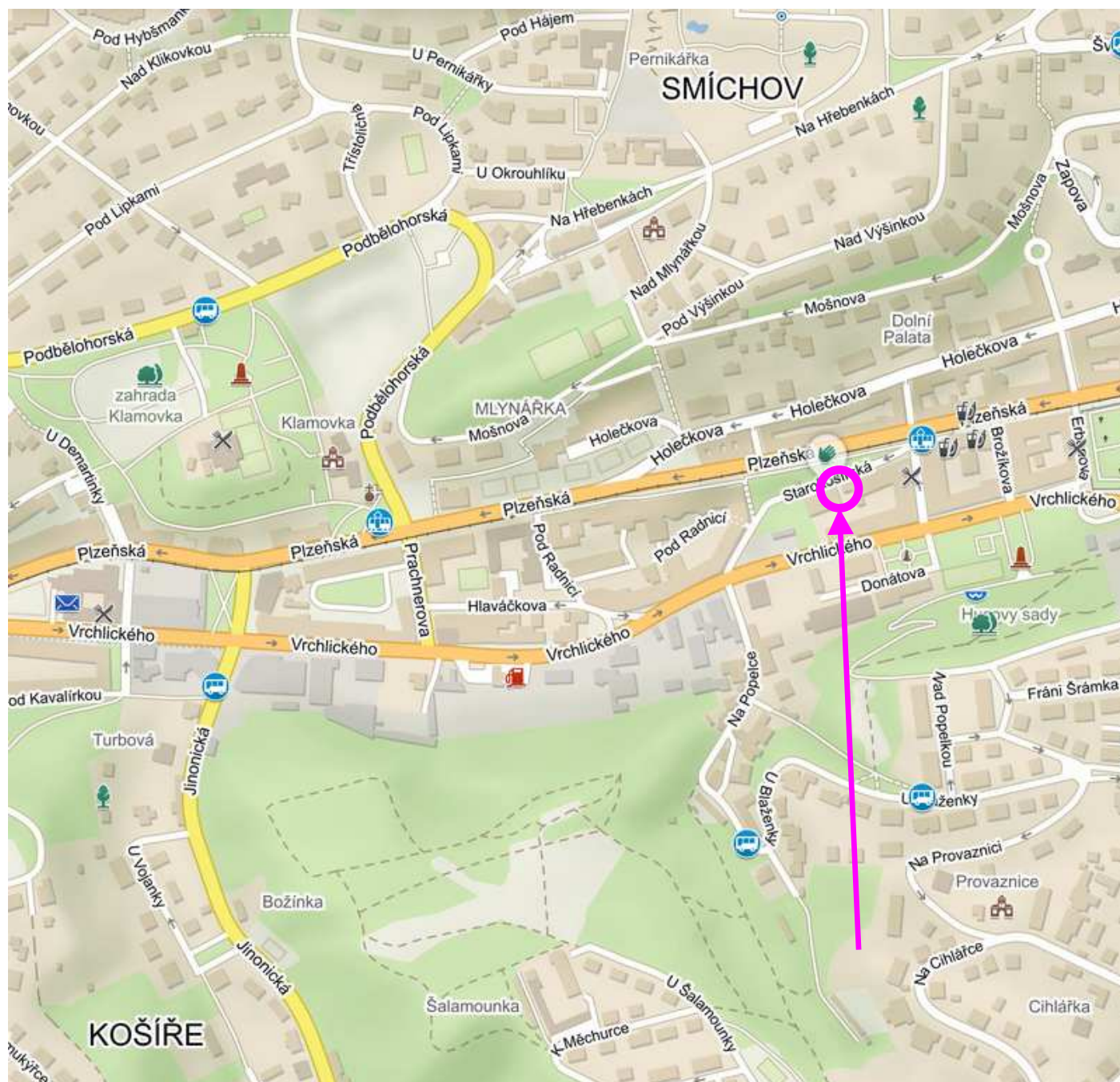
Vypracovala:



 Ing. Martina Horčíčková²

V Mělníku, dne 30. 5. 2020

² Zvláštní odborná způsobilost k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany v rozsahu dle § 9 odst. 2 písm. h) bod 5 zákona 263/2016 Sb., oprávnění uděleno SÚJB dne 3. 9. 2019, oprávnění č. j. SÚJB/ORP/11457/2019



Přehledná situace



Situace měřených bodů

**Praha 5, Košíře,
ulice Starokošířská, bytový dům**
číslo úkolu : 2020 - 1 - 057

Příloha č. 7

**Zpráva o geofyzikálních měření
(koroze a seismická)**

Praha 5, Košíře, Starokošířská ul, bytový dům

Zpráva o geofyzikálních měřeních
(korozita a seismicita)

Praha 27. 5. 2020

G IMPULS Praha spol. s r.o., Přístavní 24, 170 00 Praha 7

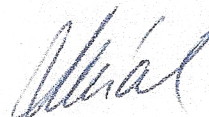
Řešitel:**RNDr. Jaroslav Bárta, CSc.**

Odborná způsobilost projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce. Vydalo MŽP.

Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydalo MDS pod č. 141/2005 (oprávnění se vztahuje na provádění korozního průzkumu).

Mgr. Tomáš Belov

Odborná způsobilost projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce. Vydalo MŽP pod. čj.2377/2018.

Jednatel firmy G IMPULS Praha spol. s r.o.:**RNDr. Dušan Dostál**

G IMPULS Praha spol. s r.o.
pracoviště Přístavní 24, 170 00 Praha 7
tel./fax 266712779

Praha 27. 5. 2020

Společnost G IMPULS Praha má certifikovaný systém zabezpečování jakosti podle mezinárodní normy ISO 9001:2016. Certifikát byl udělen certifikačním orgánem 3EC International.

**Rozdělovník**

1. - 3. + CD INGES s.r.o., Na Petynce 34, 169 00 Praha 6, email: soukup.inges@email.cz
4. G IMPULS Praha spol. s r.o., Přístavní 24, 170 00 Praha 7, archiv



pracoviště Přístavní 24, 170 00 Praha 7, tel./fax 266712779, E-mail: post@gimpuls.cz

Obsah:

1. Úvod	4
2. Zpráva o základním korozním průzkumu	5
3. Zpráva o seismicitě zájmového území.....	8
3.1 Přirozená seismicita zkoumané lokality	8
3.2 Existence zvukových vln a jejich možný dopad na vznik seismických vln v horninovém prostředí.....	9
3.3 Technická seismicita	9
4. Shrnutí závěrů.....	10

Obrazové přílohy

1. Úvod

Na základě objednávky firmy INGES s.r.o., Na Petynce 34, 169 00 Praha 6 zajistila firma G IMPULS Praha spol. s r.o., pracoviště Přístavní 24, 170 00 Praha 7 základní korozní průzkum a posouzení seismicity (vibrací) v místě proluky, která bude zastavěna bytovým domem. Zájmové místo se nachází v ulici Starokošířská v Praze 5.

Zájmové místo je vymezeno modrou barevnou plochou (plocha v současné době představuje dosud nezbourané garáže a místo pro vjezd do garáží) na obr. 1.



Obr. 1: Zájmové území

Projektovaný bytový dům bude mít 2 podzemní podlaží a zastavěná plocha je daná uliční frontou okolní zástavby. Současné terénní podmínky ilustruje obr. 2. Nezastavěná plocha je dobře přístupná, terén má v současné době zpevněný povrch. Lokalita se nachází v blízkosti Plzeňské ulice, kde probíhá hustý dopravní provoz včetně tramvajové kolejové dopravy.



Obr. 2 Současný stav zájmové plochy

2. Zpráva o základním korozním průzkumu

Výchozím oborem pro protikorozní ochranu jsou základy elektrochemie. V zásadě jde o poznatek, že mezi dvěma elektrodami, které jsou propojeny elektrolytem, vznikají rozdíly elektrického napětí (rozdíly redox potenciálů), a ty vytvářejí proudový článek. Elektrody nemusejí být jenom z rozdílných kovů. Katoda a anoda mohou být tvořeny i například částmi potrubí různé kvality (rozdílný obsah uhlíku v oceli apod.) nebo potrubím pod různým mechanickým napětím. Dále elektrody mohou být stejného druhu a naopak elektrolyt může být proměnlivých vlastností. Tento případ je například tvořen přechodem z oxidační do redukční zóny (známe i u rudních ložisek) nebo změnou ve složení zemin (kontakt jíl-písek). Celá problematika je zásadně komplikována existencí bludných (parazitních) proudů, které pronikají do kovových objektů a vytvářejí anodické i katodické oblasti. Existence bludných proudů je podmíněna nechtěnými, neřízenými úniky proudových polí ze špatně ošetřených průmyslových zdrojů (elektrické generátory, elektrifikované tratě apod.). V zásadě je možno elektrickou korozi rozdělit na dva případy, a to na korozi bludnými proudy (tj. korozi podmíněnou přítomností bludných proudů) a půdní korozi (koroze nevyžaduje přítomnost bludných proudů). Pro orientaci uvádíme základní interpretační tabulku pro posuzování nebezpečí koroze dle ČSN 038372 (viz Tab. 1)

Tab. 1: Nebezpečí koroze dle ČSN 03 8372

Měrný odpor ρ [Ωm]	Proudová hustota J_p [mA/m ²]	Charakteristika koroze	Stupeň koroze
více jak 100	méně než 0,0001	velmi nízká	I
50 - 100	0,0001 – 0,003	střední	II
23 - 50	0,003 – 0,1	zvýšená	III
méně než 23	více než 0,1	velmi vysoká	IV

Při posuzování nebezpečí koroze se vychází ze zjištěné proudové hustoty pole bludných proudů J_p [mA/m²] a velikosti zjištěných měrných odporů [Ωm]. Vypočtené hodnoty se porovnávají s příslušnými standardy (ČSN). Poznamenáváme, že v celé kapitole 2 je použito stejné barevné značení (viz tabulka) pro kategorizaci stupně nebezpečí (koroze).

Po vybudování nové podzemní stavební konstrukce (základy budovy) může nastat „sací efekt“ a stav elektrických polí se může značně změnit. Stavbu je tedy nutno i po stránce korozní ochrany zkolaudovat a její stav dále sledovat.

Aby byly cíle projektu splněny, bylo postupováno v případě zde předkládané zprávy zejména ve smyslu níže uvedených norem a standardů:

ČSN 03 8375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi.

ČSN 03 8372 – Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě.

ČSN 03 8365 – Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi.

Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací. Vydalo Ministerstvo dopravy ČR, Praha 1995. (Dokonalé propracování tohoto pokynu umožňuje jeho využití i pro jiné pozemní stavby).

Služební rukověť SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“, ČD, 1997.

ČSN EN 50162 – Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav.

TP 124 - Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací. Ministerstvo dopravy

Pro zpracování naměřených dat a jejich prezentaci byl použit následující licencovaný software:

IP 2Win ,
Excel (zpracování databází),
Grapher 15 (grafická vyjádření),
Surfer 17 (grafická vyjádření).

Měření proběhlo na observačních stanicích, na kterých byla sledována přítomnost bludných proudů. Celkem byly proměřeny 2 stanice (ST1 a ST2). Měření bludných proudů proběhlo tak, že byly sledovány potenciální rozdíly mezi nepolarizovatelnými elektrodami N a M1, resp. N a M2. Vzdálenost elektrod od sebe byla 10 až 19 m (podle situace terénu). Směr dvojice nepolarizovatelných elektrod NM1 byl vůči dvojici NM2 vždy kolmý. Měření velikosti bludných proudů probíhalo se vzorkovacím časem 0,5 s, viz přílohy 3a, b se zobrazenými grafy naměřených hodnot. Pro zjištění měrného odporu prostředí byla provedena 1 vertikální elektrická sonda (VES). Výsledek VES a její kvantitativní interpretace jsou uvedeny v příloze 5. Poznamenáváme, že hloubkové údaje (mocnosti vrstev h_i a hloubky vrstev d_i) jsou udávány v metrech. Hodnoty měrných odporů ρ jsou udávány v Ωm . Zpevněný povrch terénu lokality neumožňoval změřit VES na více místech.

Terénní práce proběhly 29. dubna 2020 za teplot kolem 12^0 C (vzduch, zemina) a v čase po drobném dešti.

Pro měření bludných proudů byl použit přístroj BLOW-1 (G IMPULS). Odporová křivka VES byla měřena přístrojem Časta (Geoindustria n.p.). Záběr z měření na lokalitě Starokošířská je uveden na obr. 3.



Obr. 3: Měřicí systém BLOW-1. V popředí nepolarizovatelná elektroda.

V tab. 2 je uveden přehled zjištěných proudových hustot, který vznikne jako podíl hodnoty velikosti vektoru potenciálního rozdílu potenciálu pole (mV/m) a reprezentativní velikosti měrného odporu sledovaného prostředí.

Tab. 2: Přehled výpočtu proudových hustot J_p . Hustota J_p odpovídá podílu $\Delta U/R$.

Stanice	vektor [mV/m]	R [ohmm]	J_p [mA/m ²]	Stupeň koroze
ST1	0,4610	30	0,01537	III
ST2	0,9952	30	0,03317	III

*) reprezentativní hodnota odvozená z odporových měření

**) kategorizace ve smyslu normy ČSN 03 8372, viz tab. 1

Závěry a doporučení

Proměřované území se nachází v oblasti, kterou je nutno dle ČSN 03 8372 zařadit do kategorie zvýšené koroze (kat. III). Při stavbě domu doporučujeme ochránit všechny stavební prvky přicházející do styku s horninovým prostředím kvalitním izolačním nátěrem nebo izolační fólií. Všechny inženýrské sítě vstupující do budovy (voda, kanalizace, kabely) je nutno před vstupem do objektu oddělit izolační vložkou, aby nemohlo dojít k případnému zavedení bludných proudů do konstrukcí tvořících budovu. Po dokončení stavby doporučujeme opakované (kolaudační) měření bludných proudů.

3. Zpráva o seismicitě zájmového území

Komplexní posouzení seismických poměrů (vibrací) zahrnuje posouzení přirozené seismicity a posouzení technické seismicity. V poslední době se posuzuje i otázka, nakolik intenzivní zvuková vlna může dopadnout na zemský povrch a zde jako vlna tlaková vytvoří elastické vlnění šířící se horninovým prostředím a pak se případně odrazí od některé odrazné plochy a vrátí se do základů posuzované budovy.

Z pohledu legislativy se pohybujeme zejména v následujících dokumentech:

ČSN 730040 Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva

EUROKÓD 8, Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

s přihlédnutím k dokumentům:

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

ZÁKON 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

3.1 Přirozená seismická zkoumané lokality

V obr. 4 je zobrazena mapa seismických oblastí České republiky, která je uvedena v Národní příloze k Eurokódu 8



Obr. 4: Mapa seismických oblastí České republiky (součást Národní přílohy k Eurokódu 8)

Situaci v seizmickém ohrožení území ČR podle této mapy lze shrnout takto:

- oblasti se seizmicitou větší než malou, v nichž je návrhové zrychlení větší než 0,08 g a kde by se tedy mělo počítat podle této normy, zahrnují 10 okresů (Ostrava, Náchod, Tachov atd.);
- oblasti s malou seizmicitou, se zrychlením 0,04 až 0,08 g a kde lze seizmicitu řešit zjednodušeně, zasahují 30 dalších okresů, podle seznamu, který bude uveden v Národní příloze k ČSN EN 1998-1;
- na zbytku území ČR, asi na 50 % území, včetně Prahy, Brna, Olomouce, se seizmicita v normálních případech neuvažuje.

Z pohledu Národní přílohy k Eurokodu 8 lze tedy konstatovat, že připravovaná stavba v Praze 5 na Starokošířské ulici není ohrožena přirozenou seismicitou.

3.2 Existence zvukových vln a jejich možný dopad na vznik seizmických vln v horninovém prostředí

V příloze 2 je uveden graf zvukového záznamu, který byl pořízen 29. 4. 2020 v čase 10:00 až 10:23 h. Naměřené hodnoty dosahují v maximech hodnoty 70 dB, což orientačně odpovídá běžné situaci v rušné ulici. Lokalita se nachází v sousedství stanice tramvají na Plzeňské ulici a dojezdy a rozjezdy tramvají jsou hlavním zdrojem hluku

Ze získaných dat lze učinit závěr, že zvukové vlny při dopadu na terén nemohou vytvářet intenzivní elastické vlnění, které by následně pronikalo do podloží stavby a způsobovalo by tak kmitání (vibrace) ve stavebních konstrukcích.

3.3 Technická seismicita

Technická seismicita, tj. otřesy způsobené okolní průmyslovou a dopravní situací, byla sledována 29.4.2020 mezi 8:00 až 11:00 pomocí seizmické aparatury GIA (konstrukce Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR). Aparatura je konstruována jako 16 kanálová (čtyři tříslůžkové geofony). Geofony byly umístěny na zadní části dvora rovnoběžně s ulicí Starokošířská. Vzdálenost geofonů od sebe byla 2 m. Aparatura pracovala po dobu testu nepřetržitě. Z naměřených dat jsou v přílohách 4a, b uvedeny záznamy z geofonu 1 a 4. Geofon 1 byl umístěn úmyslně v místech, kde probíhala pracovní činnost. Tedy byly zaznamenány kroky jdoucích osob apod. Geofon 4 zachycoval zejména dopravní ruchy z ulice (hlavně dojezdy a rozjezdy tramvaje v Plzeňské ulici). V obr. 4c je uveden výpočet typické frekvence pro otřes způsobený dopravou (25 Hz).

Snímek na obr. 5 zachycuje seizmickou aparaturu při činnosti na zkoumané lokalitě.

Z naměřených dat plyne, že dopravní ruch způsobuje na ploše budoucí zástavby rychlosti kmitání nejvýše kolem 200 nm/s, což je 0,0002 mm/s. Běžná chůze po nezastavěné ploše proluky činí kolem 0,0008 mm/s. Tyto hodnoty jsou nízké a nemohou na budoucí stavbě způsobit škody. Ve smyslu ČSN 730040 (viz Tab. 14) teprve hodnoty

rychlostí vyšší jak 3 mm/s při frekvenci pod 10 Hz mohou způsobovat poškození u staveb kategorie A (chatrné stavby).



Obr. 5: Seismická aparatura GIA 1 při měření na Starokošířské ulici.

4. Shrnutí závěrů

- Proměřované území se nachází v oblasti, kterou je nutno dle ČSN 03 8372 zařadit do kategorie zvýšené korozity (kat. III). Při stavbě domu doporučujeme ochránit všechny stavební prvky přicházející do styku s horninovým prostředím kvalitním izolačním nátěrem nebo izolační fólií. Všechny inženýrské sítě vstupující do budovy (voda, kanalizace, kabely) je nutno před vstupem do objektu oddělit izolační vložkou, aby nemohlo dojít k případnému zavedení bludných proudů do konstrukcí tvořících budovu. Po dokončení stavby doporučujeme opakované (kolaudační) měření bludných proudů
- Z pohledu Národní přílohy k Eurokodu 8 lze konstatovat, že připravovaná stavba v Praze 5 na Starokošířské ulici není ohrožena přirozenou seismicitou.

- Ze získaných dat lze učinit závěr, že zvukové vlny při dopadu na terén nemohou vytvářet intenzivní elastické vlnění, které by následně pronikalo do podloží stavby a způsobovalo by tak kmitání (vibrace) ve stavebních konstrukcích.
- Z naměřených dat plyne, že dopravní ruch způsobuje na ploše budoucí zástavby rychlosti kmitání nejvýše kolem 200 nm/s což je 0,0002 mm/s. Běžná chůze po nezastavěné ploše proluky činí kolem 0,0008 mm/s. Tyto hodnoty jsou nízké a nemohou na budoucí stavbě způsobit škody. Ve smyslu ČSN 730040 (viz Tab. 14) teprve hodnoty rychlostí vyšší jak 3 mm/s při frekvenci pod 10 Hz mohou způsobovat poškození u staveb kategorie A (chatrné stavby).

OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

Příloha 1: Mapa geofyzikálních měření. Starokošířská.

Příloha 2: Graf hlukového záznamu. Starokošířská ul.

Příloha 3a: Grafy potenciálních rozdílů. Observační stanice ST 1. Starokošířská.

Příloha 3b: Grafy potenciálních rozdílů. Observační stanice ST 2. Starokošířská.

Příloha 4a: Záznam kmitání na geofonu1 a 4. Start 29. 4. 2020 v 8:36:55 h. Starokošířská.

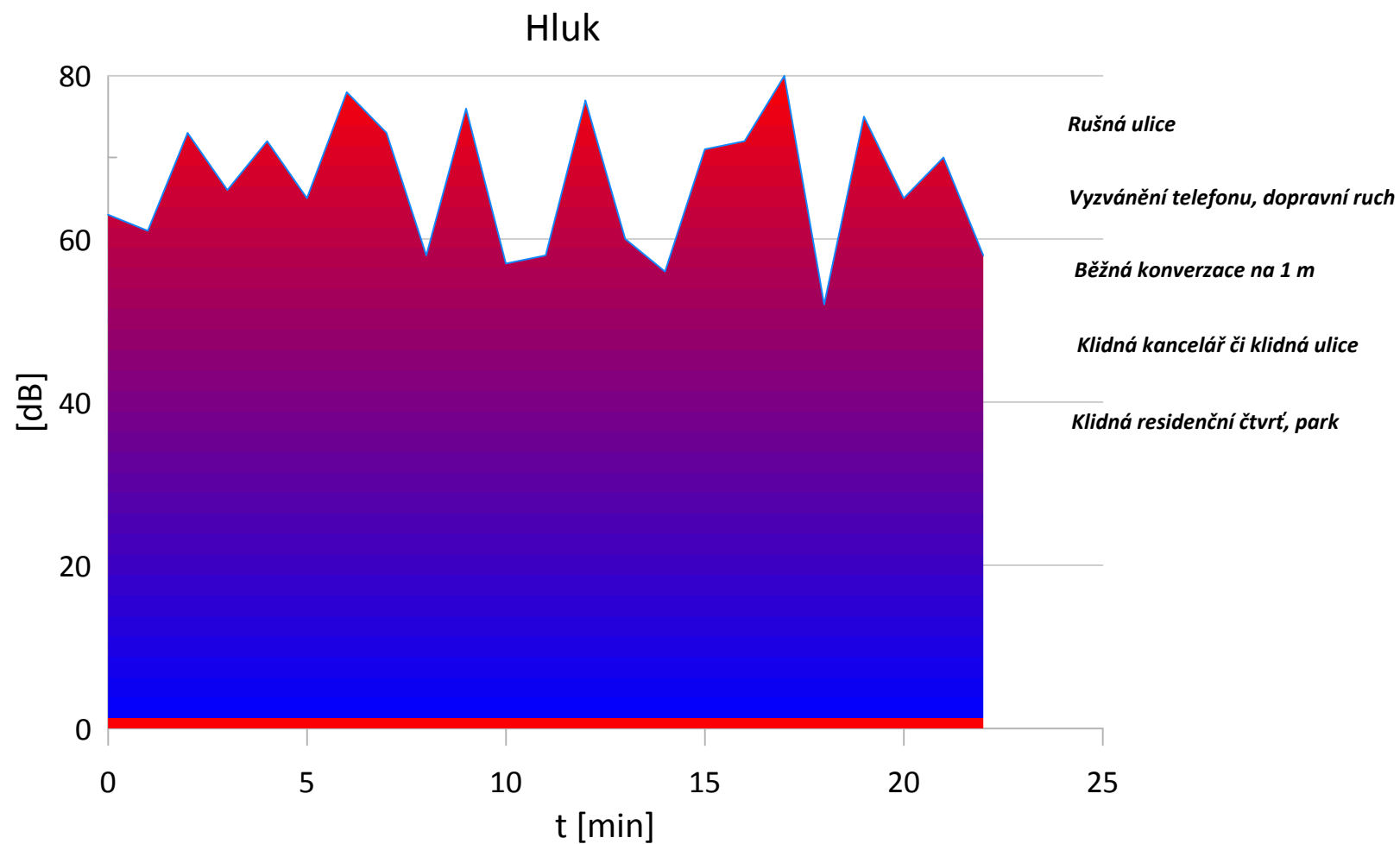
Příloha 4b: Záznam kmitání na geofonu1 a 4. Start 29. 4. 2020 v 8:39:50 h. Starokošířská.

Příloha 4c: Záznam kmitání na geofonu 4. Vybraný úsek s anomálním otřesem. Vertikální složka. Datum 29. 4. 2020. Starokošířská.

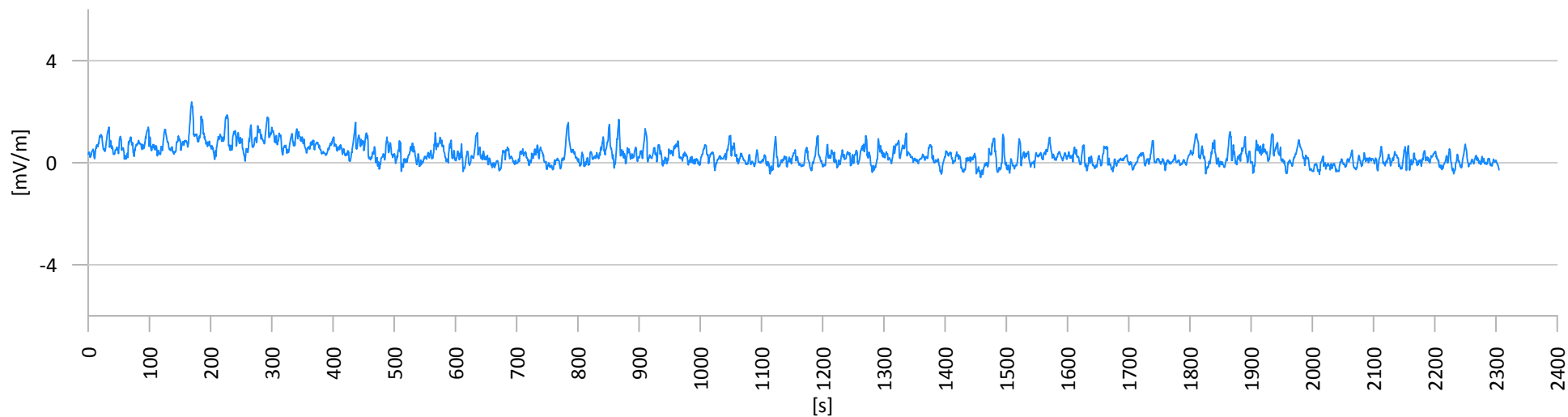
Příloha 5: Interpretovaná křivka VES. Starokošířská.

0 5 10 15 20 25m

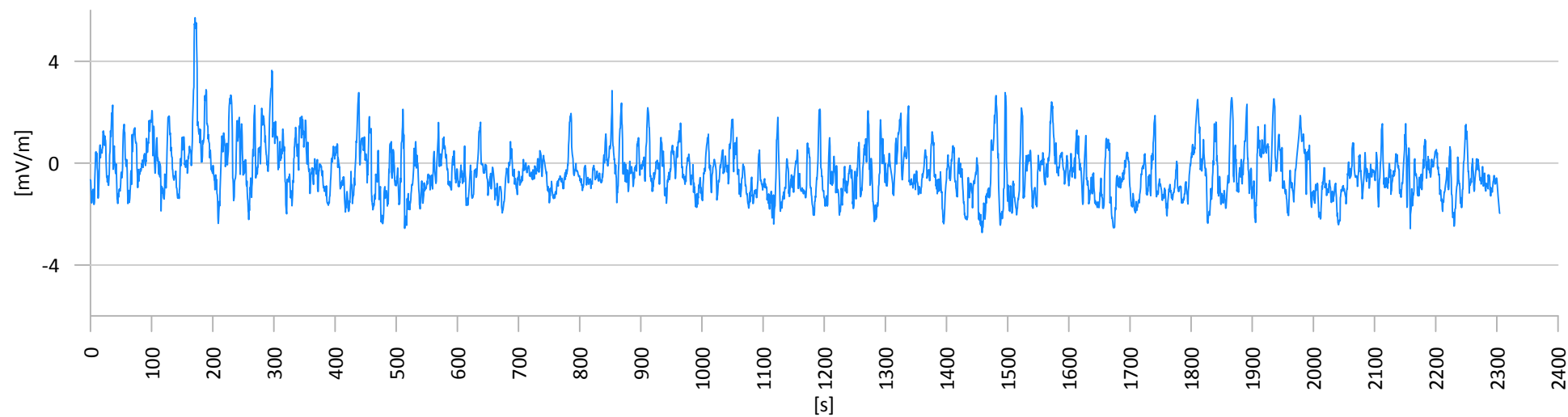




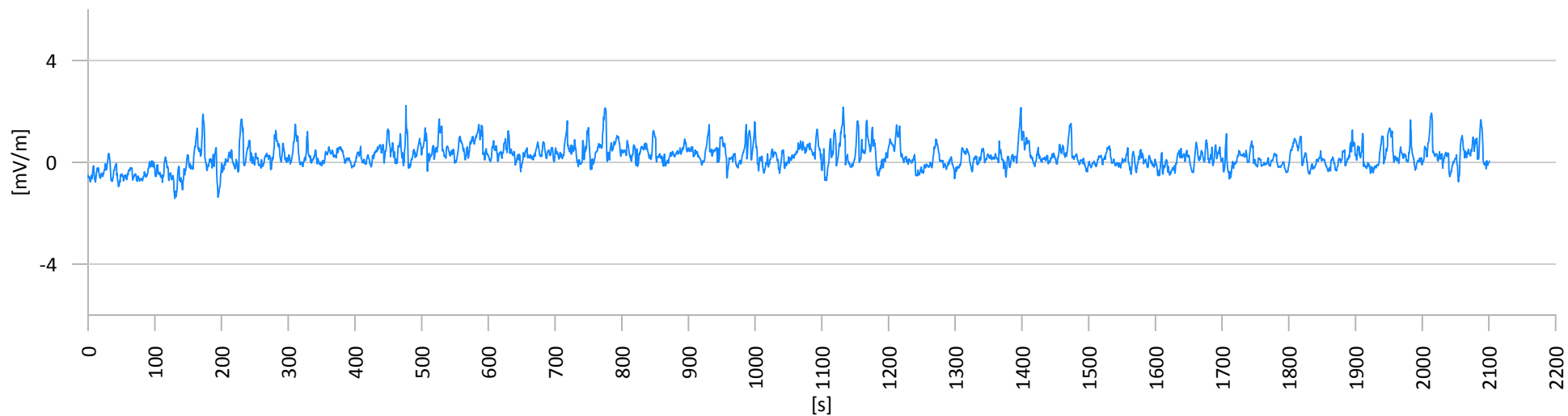
NM1



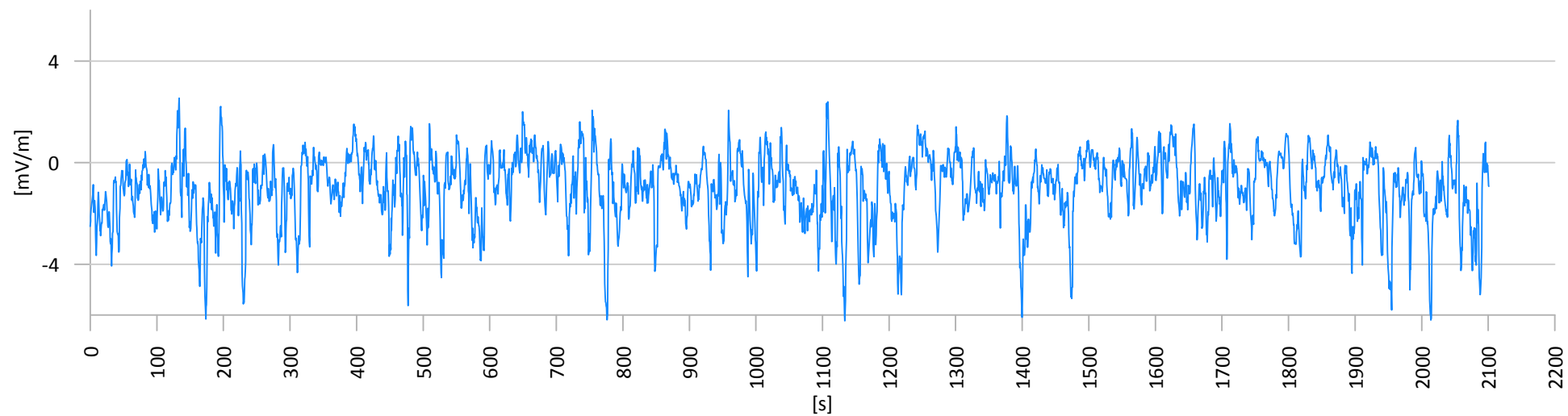
NM2

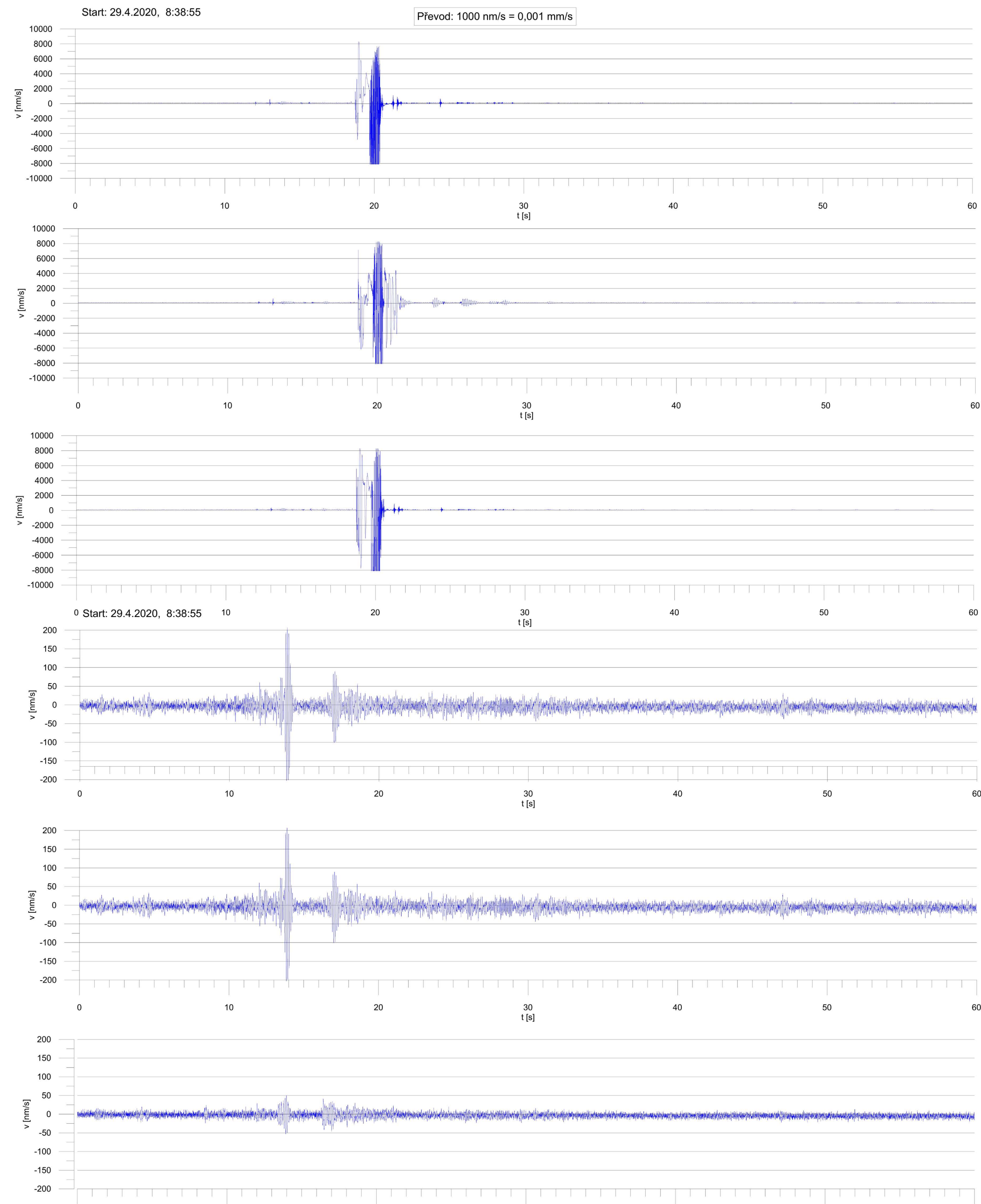


NM1



NM2





Z složka geofonu 1

N složka geofonu 1

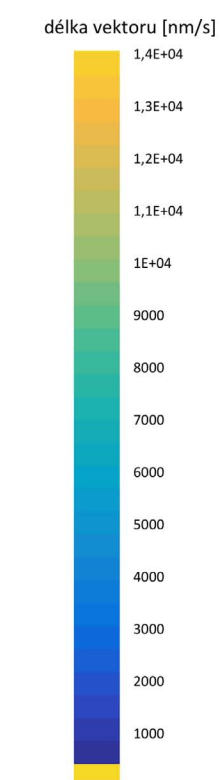
E složka geofonu 1

Z složka geofonu 4

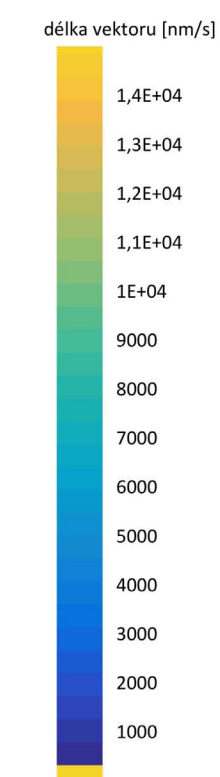
N složka geofonu 4

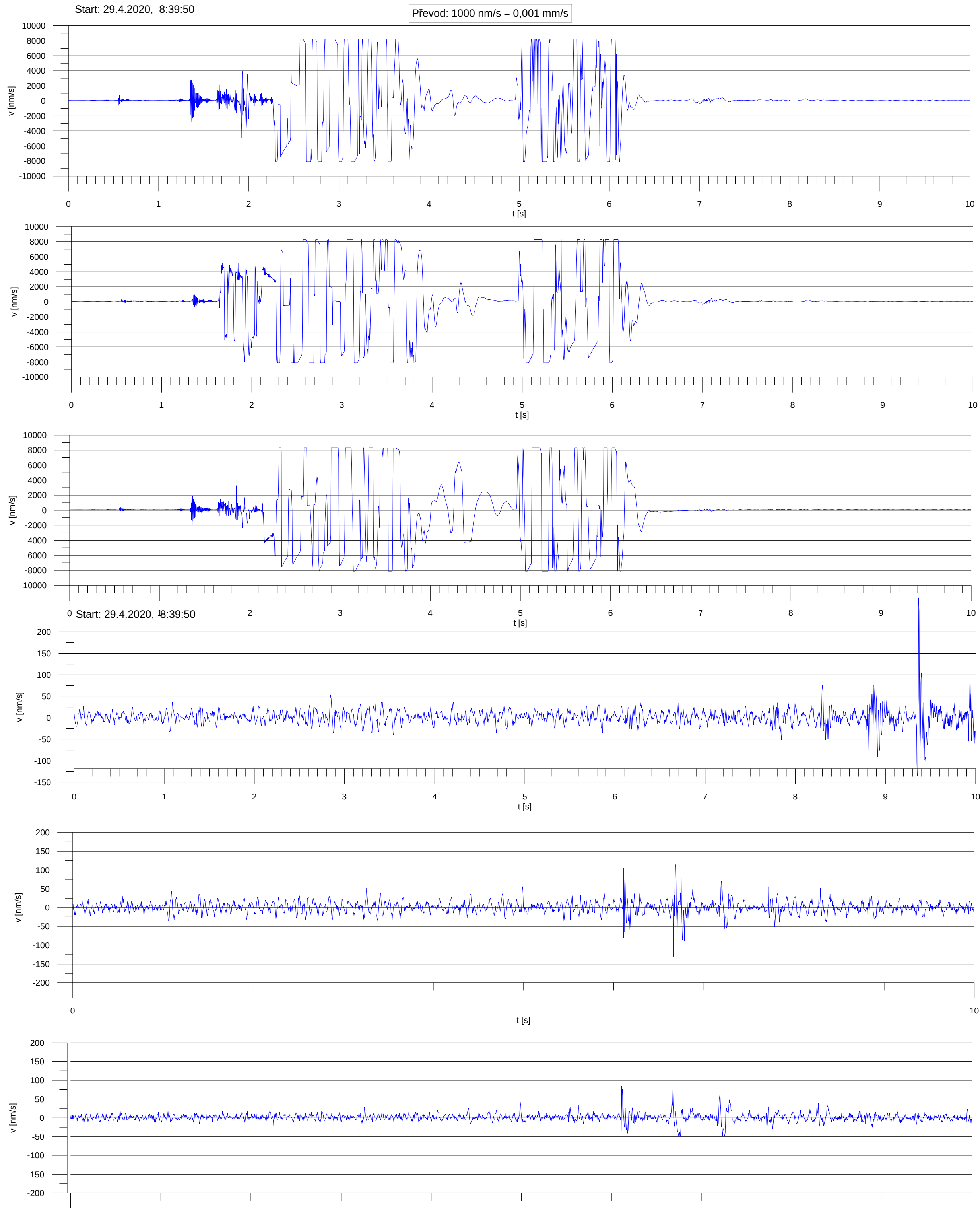
E složka geofonu 4

3D zobrazení vektorů rychlosti, geofon 1



3D zobrazení vektorů rychlosti, geofon 4





Z složka geofonu 1

N složka geofonu 1

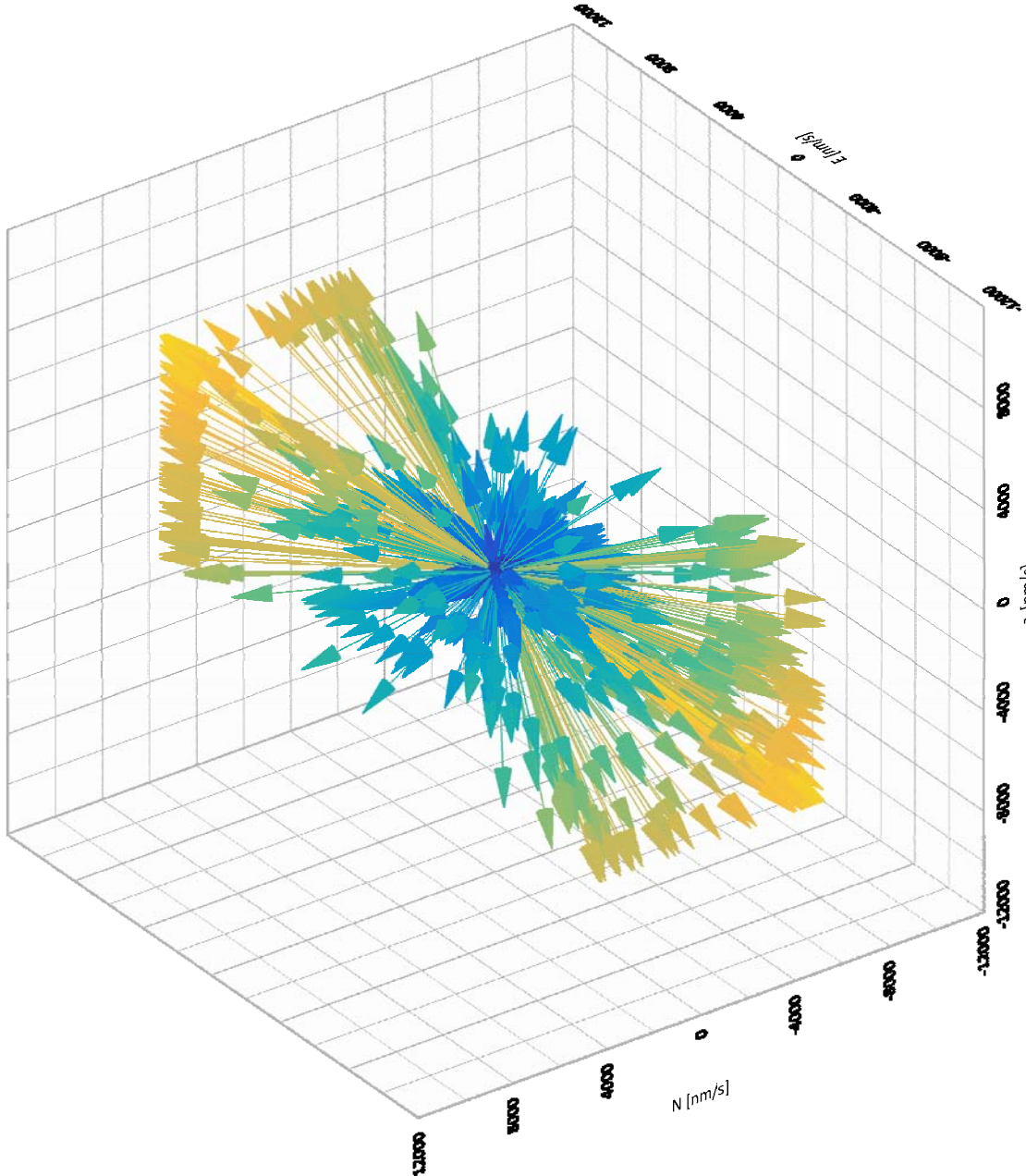
E složka geofonu 1

Z složka geofonu 4

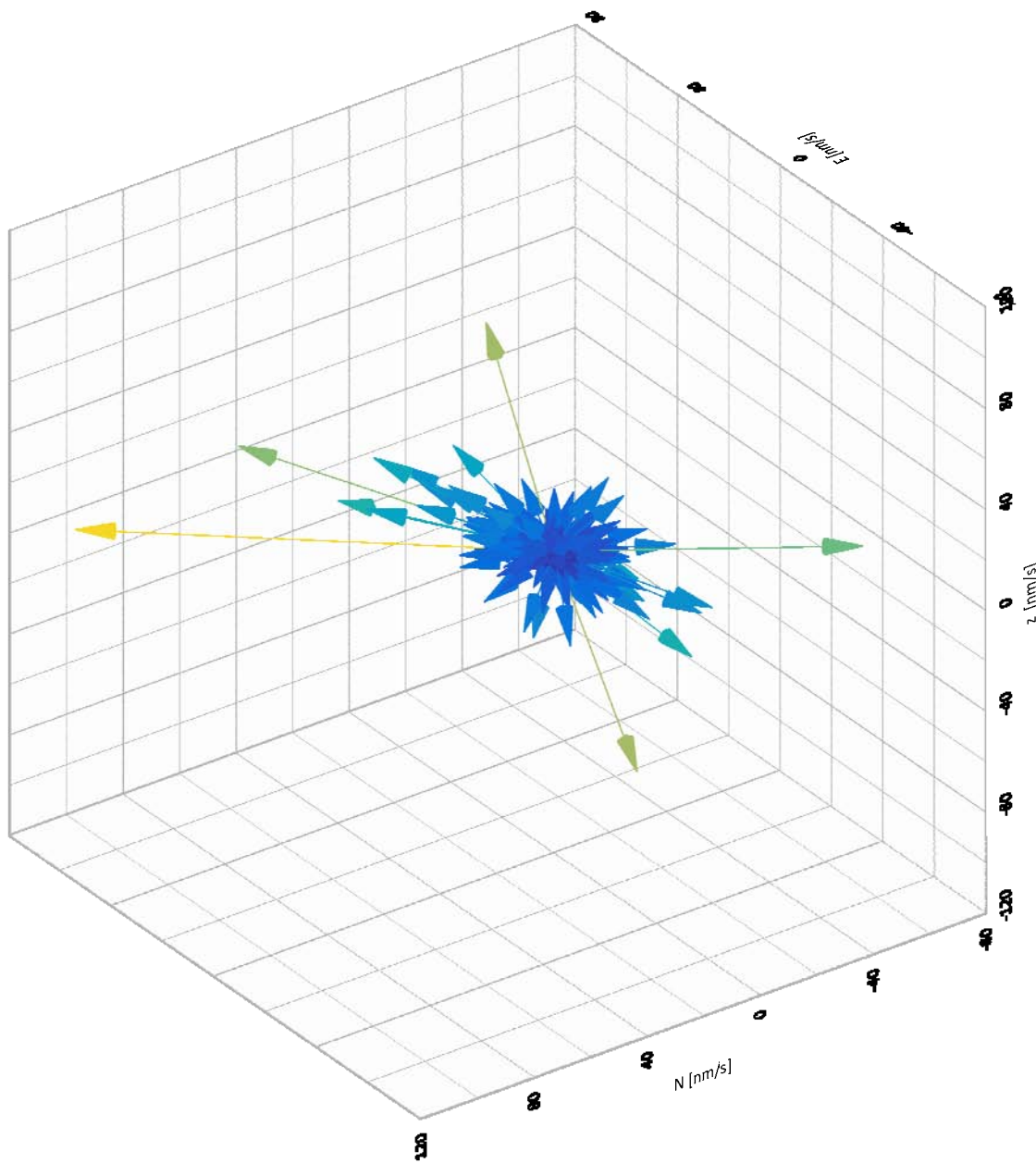
N složka geofonu 4

E složka geofonu 4

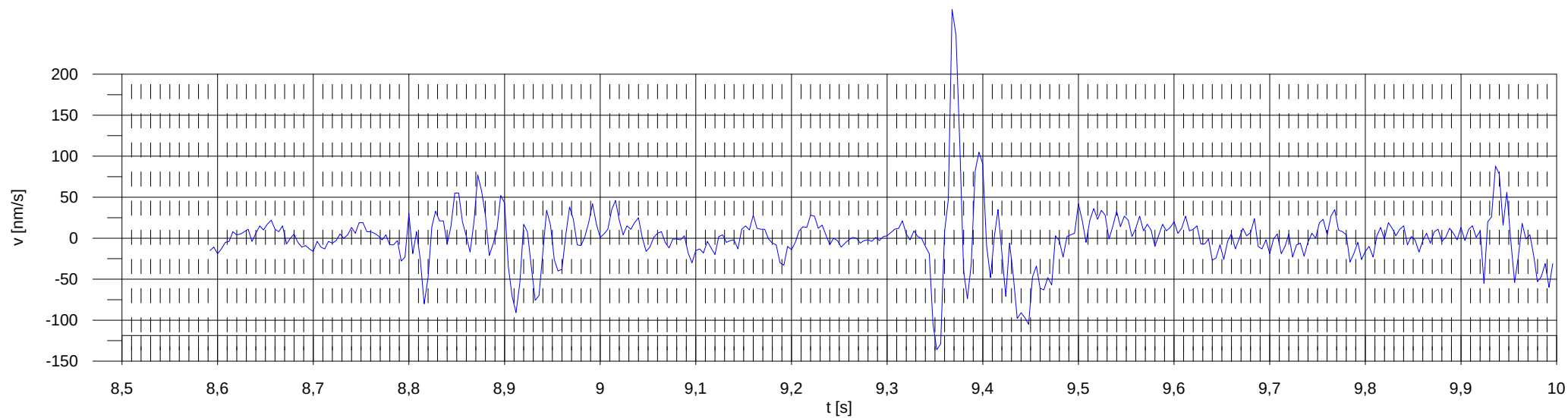
3D zobrazení vektorů rychlosti, geofon 1



3D zobrazení vektorů rychlosti, geofon 4



Frekvence maximálního otřesu 25 Hz,



Příloha 4c: Záznam kmitání na geofonu 4. Vybraný úsek s anomálním otřesem. Vertikální složka. Datum 29. 4. 2020. Starokošířská.

Měrné odpory ρ jsou uváděny v ohmm a hloubky h v m

