

STUDIE PROVEDITELNOSTI

V ROZSAHU ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI OPRAVY STÁVAJÍCÍ ZDI
PŘÍPADNÉ REALIZACE NOVÉ KONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI

parc. č. 209, k.ú. Křeslice
UL. Ke Kovárně, Křeslice – Praha 10



Agile Consulting Engineers s.r.o.
Na Vyhlídce 286/64, 190 00 Praha 9
IČO: 077 39 010 DIČ: CZ 077 39 010
+420 733 386 555 +420 230 234 528
info@agile-ce.cz www.agile-ce.cz

Ing. Pavel Roubal, Ing. Petr Tomáš

Jan Tomšů, MSc CEng
ČKAIT 3000257 - IS00

Paré

1 OBSAH

1	OBSAH	2
2	SEZNAM OBRÁZKŮ	3
3	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
4	ÚVOD	5
5	POPIS OBJEKTU	6
6	GEOLOGIE	9
7	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	10
8	ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI REALIZACE NOVÉ STĚNY NEBO OPRAVY STÁVAJÍCÍ STĚNY	13
9	PODKLADY	16
10	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	16
11	ZÁVĚR	17

2 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Poloha objektu – označeno na výřezu mapy	5
Obr. 2	Poloha objektu – výřez z katastrální mapy	5
Obr. 3	Schématický náčrt zdi	6
Obr. 4	Schéma stávajícího stavu - příčný řez	7
Obr. 5	Pohled na stávající zeď	8
Obr. 6	Pohled na stávající zeď směrem k ponechané „kůlně“	8
Obr. 7	Pohled na stávající kolmou zeď na posuzovanou zeď	8
Obr. 8	Podélný seismický řez pod komunikací s průmětem zdi	9
Obr. 9	Průmět schématu zdi do seismického řezu	9
Obr. 10	Pohled na stěnu ze zahrady objektu č.p. 47	11
Obr. 11	Pohled na cca 1/2 stěny ze zahrady objektu č.p. 47	11
Obr. 12	Pohled na stěnu přiléhající k příčné stěně ze zahrady objektu č.p. 47	12
Obr. 13	Pohled na stěnu s navazující příčnou stěnou ze zahrady objektu č.p. 47	12
Obr. 14	Pohled na korunu zdi z ul. Ke Kovárně (směr ul. Štychova)	13
Obr. 15	Schéma možného řešení nové konstrukce – příčný řez	15

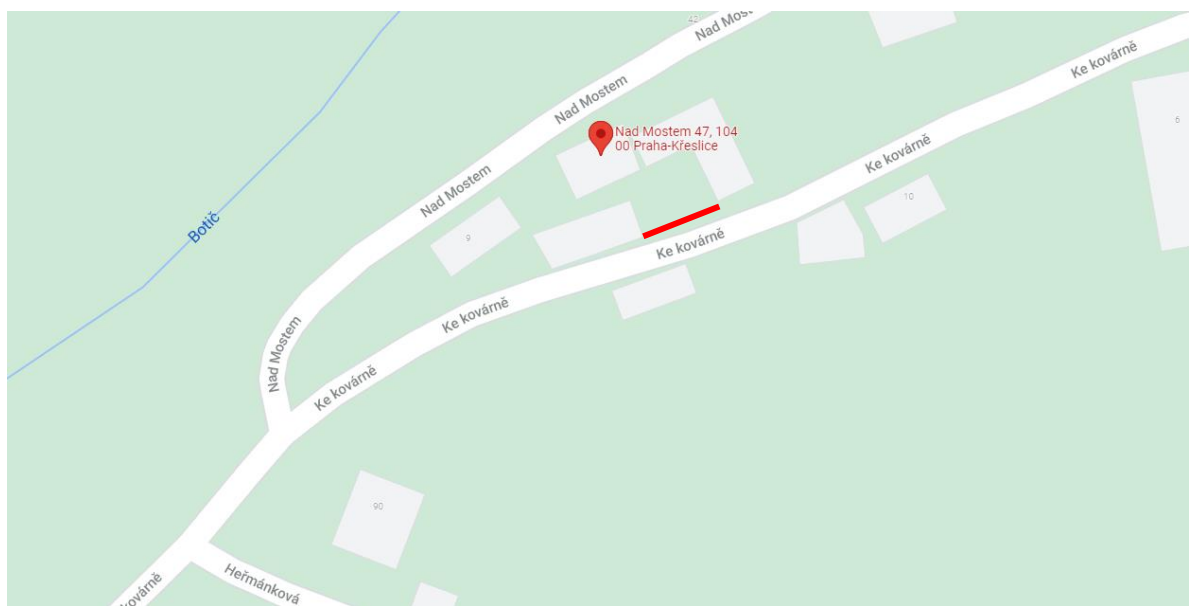
3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Stávající opěrná stěna, parc. č. 209, k.ú. Křeslice
Místo stavby:	Křeslice č.p. 47, ul. Nad mostem opěrná stěna sousedí s ul. Ke kovárně parc. č. 209 k.ú. Křeslice [76074] obec: Praha [554782]
Vlastník pozemku:	Ing. Mgr. Šimek Jaromír Nad mostem 47/7 Křeslice, 104 00 Praha 10
Objednatel studie:	Městská část Praha-Křeslice Štychova 2/34, 104 00 Praha 114 - Křeslice Tel: 267 711 142 E-mail: info@kreslice.cz IČO: 00240389 Zastoupení: Martin Trefný, starosta, Tel.: 267 711 142
Zpracovatel studie:	Agile Consulting Engineers s.r.o. Na Vyhlídce 286/64, 190 00 Praha 9 IČO: 077 39 010, DIČ: CZ 077 39 010 tel.: +420 733 386 555, e-mail: info@agile-ce.cz Zodpovědný projektant: Ing. Pavel Roubal Autorizace: Jan Tomšů, MSc CEng ČKAIT 3000257 - IS00
Vypracoval:	Ing. Pavel Roubal, Ing. Petr Tomáš 
Stupeň dokumentace:	Studie proveditelnosti
Datum vyhotovení:	listopad 2021

4 ÚVOD

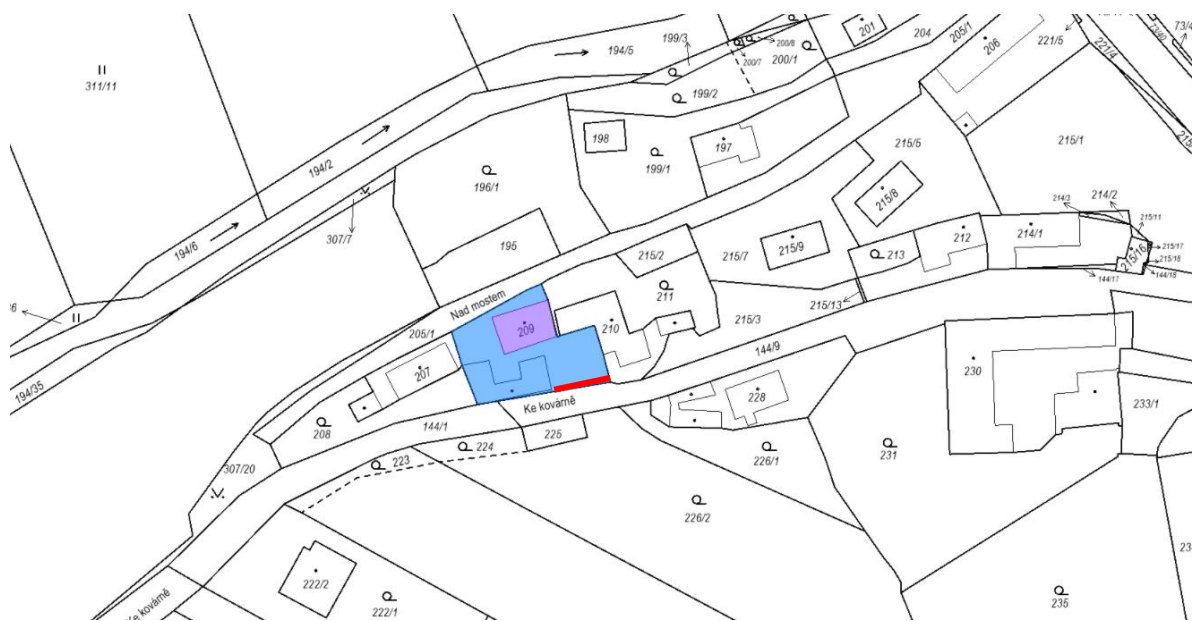
Na základě žádosti objednatele Městské části Křeslice, zastoupené starostou p. Martinem Trefným, jsme provedli studii proveditelnosti pro konstrukci opěrné stěny na parc. č. 209, k.ú. Křeslice. Opěrná stěna je rovnoběžná s ul. Ke Kovárně.

Studie proveditelnosti je provedena na základě vizuální prohlídky ze dne 11.11. 2021, dostupného průzkumu zpracovaného firmou INSET s.r.o. z 07/2021. Dále byly předány dostupné projekty k objektu č.p. 47, znalecké posudky k dotčené stěně a veškeré dostupné dokumenty k plánovaným úpravám ul. Ke Kovárně.



— Opěrná stěna

Obr. 1 Poloha objektu – označeno na výřezu mapy



— Opěrná stěna

Obr. 2 Poloha objektu – výřez z katastrální mapy

5 POPIS OBJEKTU

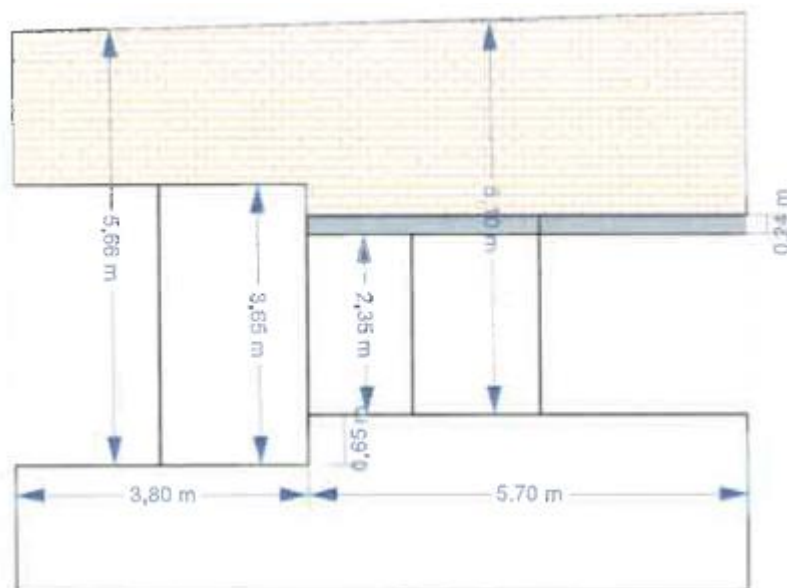
Popis konstrukce je převzatý ze Znaleckého posudku ve věci týkající se: „Posouzení stavebně technického stavu a funkce opěrné zdi na jižní straně pozemku parc. č. 209 v k.ú. Křeslice pod ulicí Ke Kovárně“ – Ing. Karel Mikeš, Ph.D. (04. 05. 2021) [1] a další informace jsou převzaty ze Závěrečné zprávy Geologického průzkumu – INSET s.r.o. (07/2021) [2].

Posuzovaným stavebním objektem je opěrná zeď, která je dobře přístupná a viditelná z pozemku parc. č. 209 v k.ú. Křeslice. Zeď byla historicky původně výrazně nižší a byla provedena pravděpodobně z místního kamene. Opěrná zeď pravděpodobně výškovým průběhem kopírovala snižující se terén. Kamenná zeď (spodní část opěrné stěny) svým provedením odpovídá běžným opěrným zídám prováděným v dřívějších dobách 19. – začátek 20. století. Je možné, že opěrná zeď je ještě starší a pravděpodobně byla průběžně opravována a udržována.

Zdroj: [1]

Vzhledem k nedostatečné dokumentaci zdi na pozemku parc. č. 209 vycházíme z údajů uvedených v Geologickém průzkumu fy. INSET s.r.o.

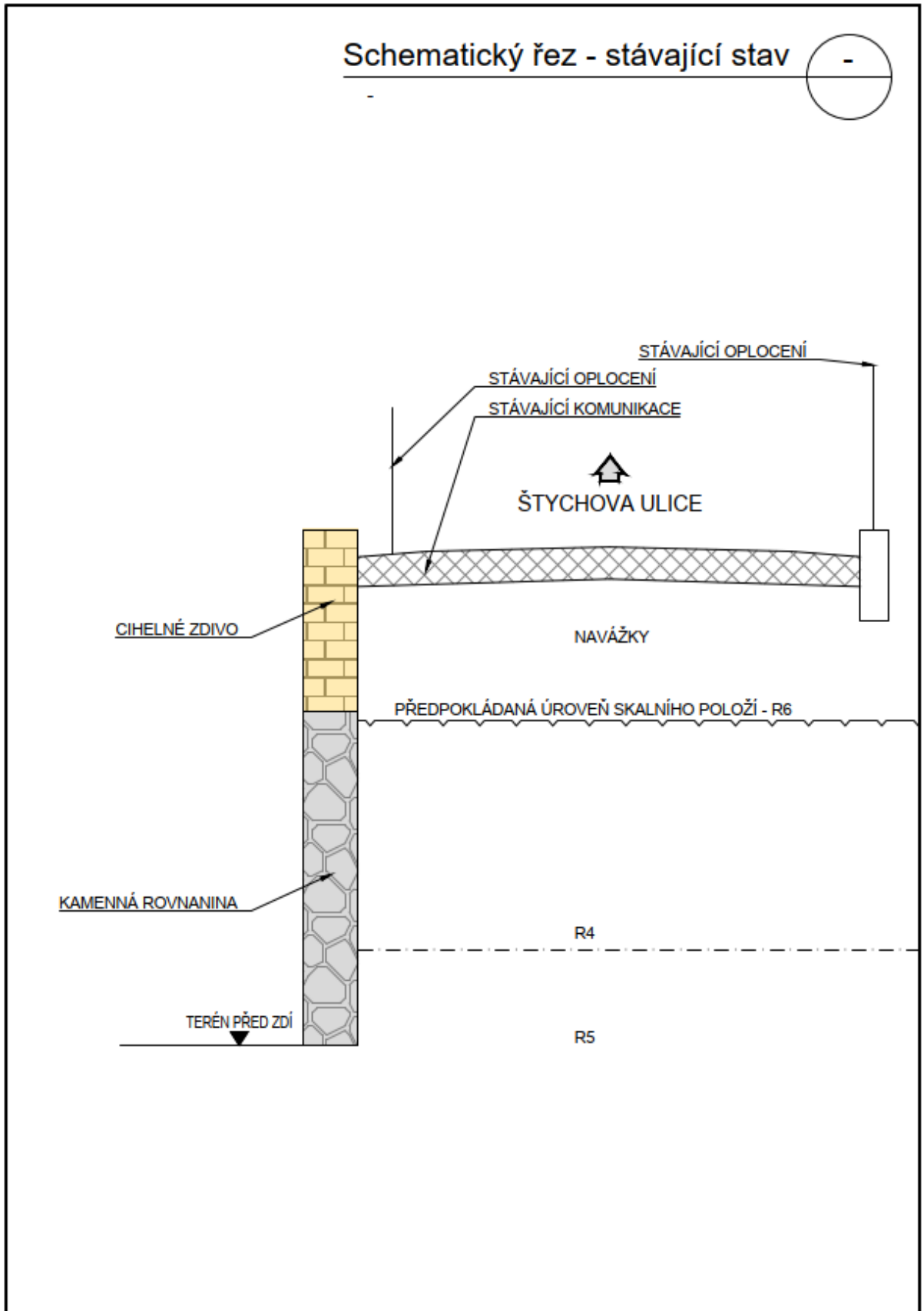
- Výška zdi se pohybuje v rozmezích 5,1 – 5,65 m
- Přístupná část zdi má délku 9,5 m
- 3,8 m od začátku přístupné části zdi na VSV se nachází terénní stupně výšky 0,65 m
- V této části zdi je výška konstrukce z kamenné rovnaniny s jílovitým pojivem 3,65 m
- V této části zdi je výška konstrukce z cihelné vyzdívky 2,05 m
- V navazující části přibližně od terénního schodu je výška konstrukce z kamenné rovnaniny s jílovitým pojivem 2,35 m
- Nad sníženou částí konstrukce z kamenné rovnaniny s jílovitým pojivem se nachází betonová převážka o výšce 0,24 m
- V této části zdi je výška konstrukce z cihelné vyzdívky 2,65 m
- Tloušťka konstrukce z kamenné rovnaniny s jílovitým pojivem byla pod betonovou převážkou v místě s vypadaným kamenivem zdokumentována na 0,65 m



Zdroj: Závěrečná zpráva geologického průzkumu fy. INSET s.r.o.

Obr. 3 Schématický náčrt zdi

Zdroj: [2]



Zpracovatel Agile Consulting Engineers s.r.o.

Obr. 4 Schéma stávajícího stavu - příčný řez



Na fotografiích je patrné výškové a materiálové řešení stávající stěny.

Obr. 5 Pohled na stávající zeď



Na fotografii je pohled na část stěny s betonovou převázkou.

Obr. 6 Pohled na stávající zeď směrem k ponechané „kůlně“

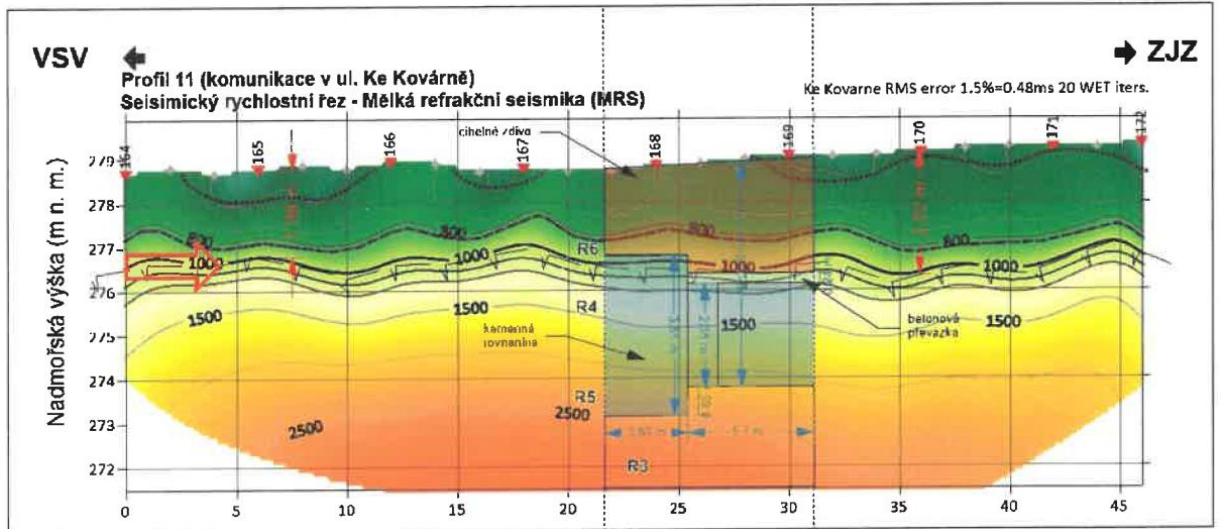


Na fotografii je patrná příčná stěna bývalého objektu, která slouží jako žebro.

Obr. 7 Pohled na stávající kolmou zeď na posuzovanou zeď

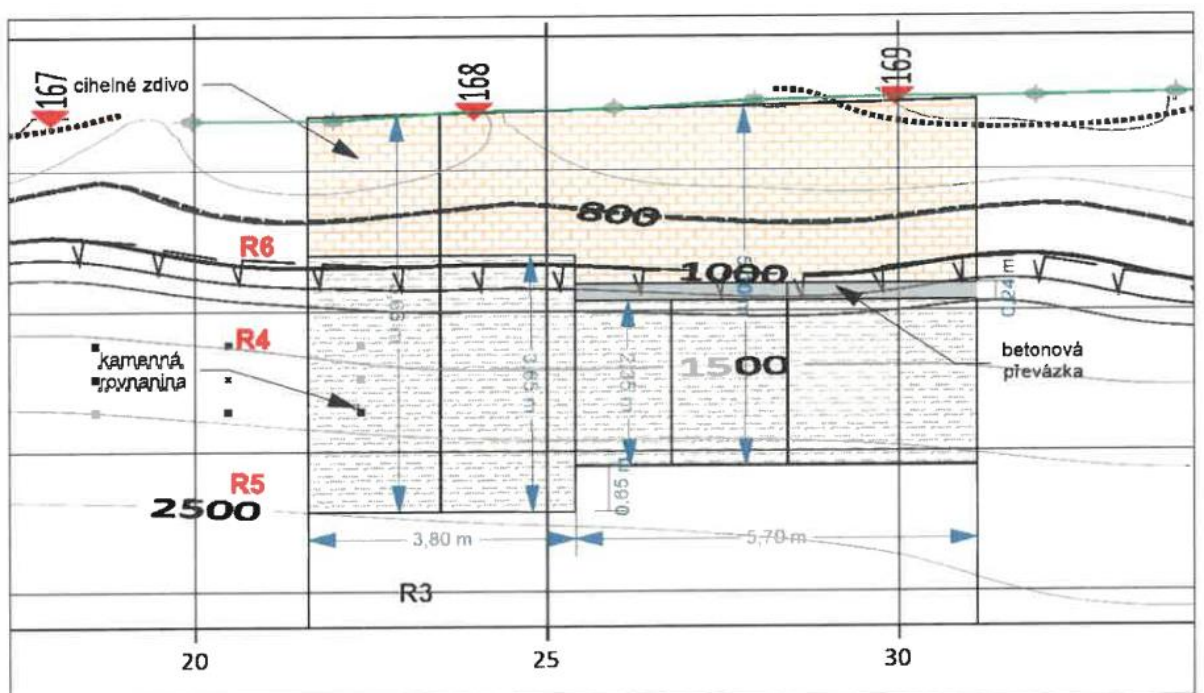
6 GEOLOGIE

Geologické parametry jsou velmi dobře popsány zpracovány v Závěrečné zprávě geologického průzkumu zpracovaného firmou INSET s.r.o. (07/2021).



Zdroj: Závěrečná zpráva geologického průzkumu fy. INSET s.r.o.

Obr. 8 Podélný seismický řez pod komunikací s průmětem zdi



Zdroj: Závěrečná zpráva geologického průzkumu fy. INSET s.r.o.

Obr. 9 Průmět schématu zdi do seismického řezu

strukturní složení zemin a stupeň zvětrání a rozpukání hornin	zařídění dle ČSN P 73 1005	objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	přetvárné charakteristiky		smyková pevnost efektivní		těžitelnost dle ČSN 733050/736133	předpokládaná únosnost R_p [kPa]
			modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	soudržnost c_{ef} [kPa]	úhel vnitřního tření Φ_{ef} [°]		
Kvartér – deluviální sedimenty								
štěrk hlinitý ulehlý	G4GM	19,0	60	0,30	2	30	3/I	250
		20,0	80		4	34		300
Svrchní proterozoikum – štěchovická skupina								
Mírně zvětralé břidlice a prachovce, značně rozpukané	R5-R4	22,0	200	0,25	150	25	4-5/I-II	400
		24,0	600		300	32		
Slabě zvětralé břidlice a prachovce, středně až málo rozpukané	R3	24,0	600	0,20	300	32	5-6/II-III	800
		26,0	1200		600	40		

Zdroj: Závěrečná zpráva geologického průzkumu fy. INSET s.r.o.

Tabulka: Odvozené geotechnické charakteristiky

7 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Stávající stav konstrukce je dobře popsán ve Znaleckém posudku ve věci týkající se: „Posouzení stavebně technického stavu a funkce opěrné zdi na jižní straně pozemku parc. č. 209 v k.ú. Křeslice pod ulicí Ke Kovárně“ – Ing. Karel Mikeš, Ph.D. (04. 05. 2021) [1].

Zde uvádíme pouze krátký výpis nejdůležitějších informací o konstrukci a vlastní fotodokumentaci.

Jedná se o konstrukci zdi, která je ve spodní části tvořena kamennou rovnáninou s jílovitým pojivem a v horní části pak cihelným zdívem (cihly plné pálené). Na čisti zdi je mezi kamennou a zděnou částí provedena betonová převážka.

Opěrná stěna je již dožilá a je třeba zjednat nápravu. Původní kamenná zeď zřejmě již od počátku plnila funkci opěrné zdi, neboť zajišťovala prašnou cestu, která byla v poměrně značném spádu. (Poznámka autora: toto tvrzení ve znaleckém není nijak doloženo, jde pouze o informaci, co předal majitel objektu, který byl objednatelem znaleckého posudku). Znalci se jeví, že spodní kamenná část opěrné zdi je pravděpodobně namáhána již dlouhodobě nadměrným tlakem, což se asi mírně projevuje zvýšenou vodorovnou deformací ve střední části a zvětšeným sklonem horní cihelné části.

Z hlediska funkce lze jednoznačně prohlásit, že posuzovaná konstrukce dosud plní funkci opěrné stěny. Tuto funkci plní dokonce i přes viditelné poruchy a deformace.

Na druhé straně je třeba konstatovat, že stávající opěrná zeď je zejména po kvalitativní stránce již dožilá. Po technické stránce je ale patrné, že za celou dobu životnosti nedošlo k významnému provalení zdi, její geometrie stále naznačuje, že dosud svoji funkci plnila. Aktuální stav zdi je nevyhovující zejména vzhledem ke stáří a viditelným poruchám celistvosti zdiva (event. kameniva).

Zdroj: [1] – zde je podrobně uveden popis stávajícího stavu v plné rozsahu znaleckého posudku



Na fotografii je vidět neuspokojivý stav konstrukce – degradace cihelného zdiva a jeho spár, degradace kamenného zdiva, vyrůstající vegetace ze zdi. Dále je dobře vidět betonová převázka, pod kterou došlo k vypadnutí větší části kamenného zdiva.

Obr. 10 Pohled na stěnu ze zahrady objektu č.p. 47



Na fotografii je vidět neuspokojivý stav konstrukce – degradace cihelného zdiva a jeho spár, degradace kamenného zdiva, vyrůstající vegetace ze zdi.

Obr. 11 Pohled na cca 1/2 stěny ze zahrady objektu č.p. 47



Na fotografii je vidět špatný stav cihelné části stěny a degradovaná pata kamenné části zdi.

Obr. 12 Pohled na stěnu přiléhající k příčné stěně ze zahrady objektu č.p. 47



Na fotografii je vidět stav příčné stěny, která funguje jako žebro pro posuzovanou stěnu. Stav stěny není uspokojivý, stěna je silně narušena.

Obr. 13 Pohled na stěnu s navazující příčnou stěnou ze zahrady objektu č.p. 47



Na fotografii je vidět za plotem koruna zdi.

Obr. 14 Pohled na korunu zdi z ul. Ke Kovárně (směr ul. Štychova)

8 ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI REALIZACE NOVÉ STĚNY NEBO OPRAVY STÁVAJÍCÍ STĚNY

Oprava stávající stěny se technicky i ekonomicky jeví spíše jako nereálná. Náklady spojené s opravou zdi za předpokladu, že stěna bude splňovat veškeré na ni kladené podmínky pravděpodobně dosáhnou nákladů na realizaci nové zdi. Oprava, která by tyto podmínky nesplňovala, by nemohla zaručit správné fungování a bezpečnost na komunikaci v ul. Ke Kovárně, která je nad opěrnou zdí. Zároveň by pravděpodobně nesplňovala platné ČSN a EN.

Proto jako nejvhodnější řešení se jeví realizace nové opěrné zdi. Vzhledem k prostorovým podmínkám, které nejsou příznivé, není vhodné uvažovat např. s pilotovou stěnou. Souprava pro realizaci velkopřůměrových pilot by se do dané lokality nedostala. Konstrukce z mikropilot, pro jejichž realizaci se využívá výrazně menší strojní technologie než pro velkopřůměrové piloty, bude nedostatečně tuhá. Případné zajištění zemními kotvami není vhodné z důvodu, že se jedná o trvalou konstrukci, která podléhá pravidelné kontrole a údržbě. Ta by musela být prováděna z pozemku parc. č. 209.

Dle dostupného průzkumu, který ověřil průběh geologických vrstev a jejich parametry, lze předpokládat, že spodní část z kamenné rovnaniny by bylo možno teoreticky zachovat a opravit. Zde

je předpoklad, že tato část je spíše „obkladem“, protože za stěnou je dostatečně pevná hornina R4 – R5. Případně i tuto část bude možné provést jako monolitickou železobetonovou, protože hornina R4 – R5 je stabilní a po dobu realizace monolitu by vydržela v požadovaném stavu bez zajištění. Betonová konstrukce by měla zejména ochrannou funkci horniny, aby se omezila její degradace (erose). Horní část, která je z cihelného zdiva, bude nutné plně odstranit a naradit novou konstrukcí odpovídajících parametrů (přenos tlakového zatížení a zatížení od dopravy).

Nová konstrukce by pravděpodobně byla provedena jako monolitická železobetonová úhlová zeď (rozměry nejsou zatím stanoveny, ale tl. stěny by se pohybovala mezi 500–600 mm). Založení zdi by pak bylo hlubinné, pravděpodobně na soustavě mikropilot vetknutých do skalního podloží a zároveň by pata pilot měla být situována pod stávající terén pod zdí.

Součástí nové konstrukce by bylo odpovídající odvodnění za rubem zdi, aby nedocházelo ke shromažďování vody za rubem a tím ke zvyšování tlaku na stěnu.

Na horním líci zdi, podél vozovky, by byla navržena monolitická železobetonová římsa mostního typu s osazeným ocelovým mostním zábradelním svodidlem se svislou výplní a se stupněm zdražení H2.

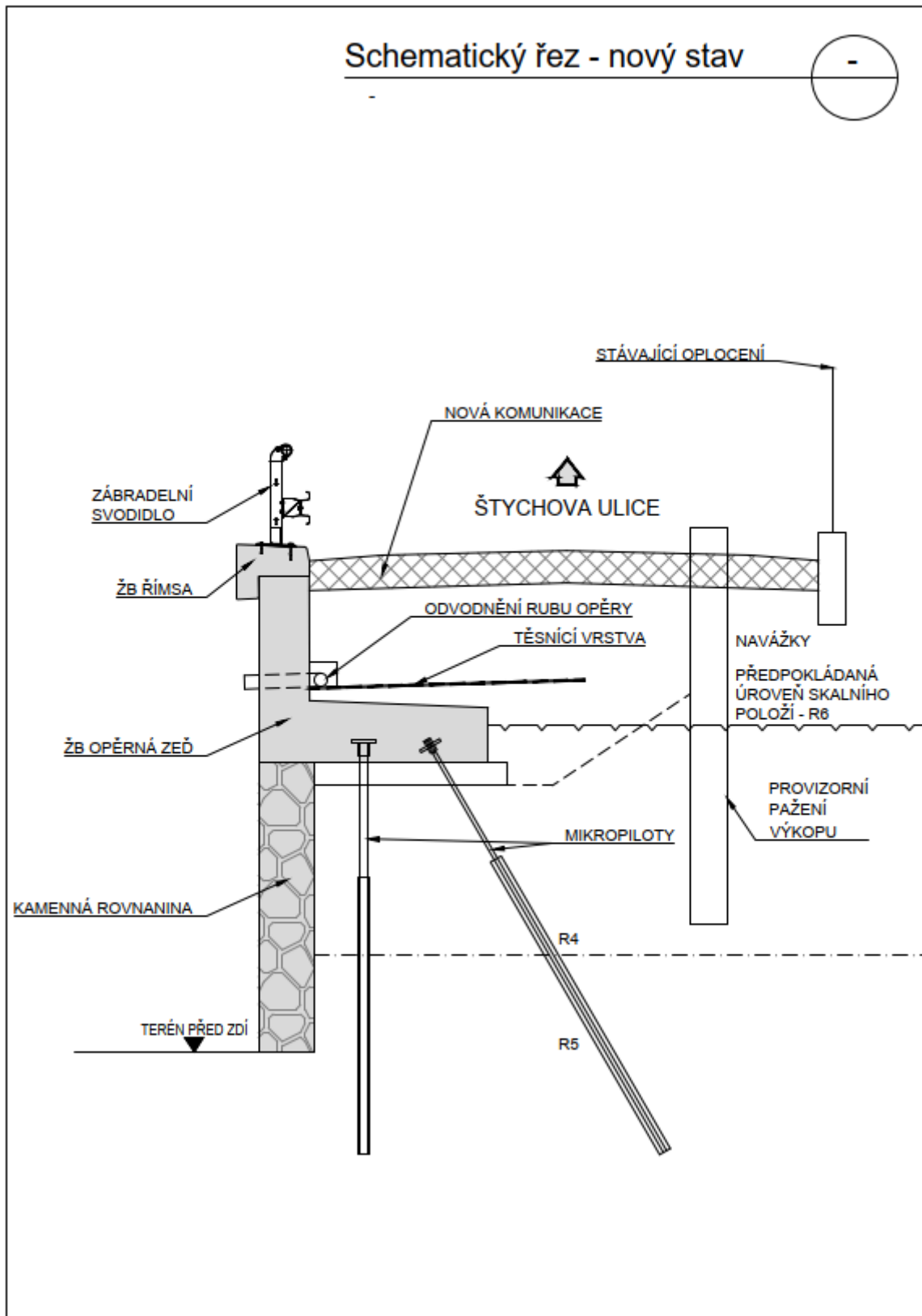
Realizace nové stěny by s sebou přinesla také nutné navazující a přípravné práce.

Jedná se zejména o:

- pažení pozemků po levé straně ul. Ke Kovárně ve směru ul. Štychova včetně realizace vjezdové rampy pro stavební techniku – toto pažení by zajišťovalo sousední pozemky, protože není možné z prostorových důvodů provést svahování a výkop bude > 2,0 m hluboký.
- odhalení stávajících IS v místě opěrné stěny z čehož vyplívající možné přeložky těchto sítí – kanalizace, vodovod, VO
- koordinace s již zpracovaným projektem rekonstrukce této komunikace

Doporučení k realizaci nové zdi, které vychází ze znaleckého posudku [1]:

V místě spodních partií současné zdi bude zřejmě nutné provést kvalitní stavebně technický průzkum a po provedeném průzkumu se rozhodnout, zda bude nutné tuto opěrnou zeď pouze opravit (nevýhodou může být, že četnost této a dalších následných oprav bude jistě poněkud vyšší než u nové konstrukce) anebo zcela ji nahradit nově navrženou konstrukcí, což bude vyžadovat poměrně značnou investici, ale zeď bude bez oprav fungovat při správném provedení desítky let. Bude nutné nalézt taková řešení, které zajistí splnění statických požadavků na bezpečné přenesení tlakových sil vyvolaných zeminou a též zatížením od dopravy. Bude nezbytně nutné navrhnout takovou opěrnou stěnu, která odolá výslednici všech působících tlakových sil, nebude náchylná na překlopení a posunutí v patě. Zároveň by svými dimenzemi a vnějšími rozměry neměla zasahovat do pozemku č. 209 a více, než tomu je v současné době u stávající již dožívající konstrukce opěrné zdi. Součástí projektu nové nosné zdi budou rovněž drenáže, které zajistí, že srážková voda se nebude za nepropustnou stěnou hromadit a vyvozovat tak tlakové namáhání, které by zvyšovalo nároky na odolnost a únosnost konstrukce. V rozmezí cca 2,5 – 3,0 m bude stěna perforována tak, aby případná kumulující se srážková voda mohla volně odtékat na terén pozemku č. 209.



Zpracovatel Agile Consulting Engineers s.r.o.

Obr. 15 Schéma možného řešení nové konstrukce – příčný řez

9 PODKLADY

- Prohlídka objektu 11. 11. 2021 – Ing. P. Roubal, Ing. P. Tomáš /Agile Consulting Engineers s.r.o./
- Oprava rodinného domu P. Bitomského, Nad Mostem 47, Křeslice, č. parc. 209 – A-STUDIO Daniel Bradáč (06/1998)
- Znalecký posudek – vady a poruchy obvodové stěny nebytového objektu na parc. č. 209 u domu Nad Mostem 47 v Praze – Křeslicích – Ing. Evžen Horáček, DrSc. (22. 03. 2004)
- Znalecký posudek ve věci týkající se: „Posouzení stavebně technického stavu a funkce opěrné zdi na jižní straně pozemku parc. č. 209 v k.ú. Křeslice pod ulicí Ke Kovárně“ – Ing. Karel Mikeš, Ph.D. (04.05.2021) [1]
- Geotechnický průzkum – INSET s.r.o. (07/2021) [2]

10 POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

- | | |
|------------------------------|---|
| ▪ ČSN 73 0038 | Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách (platnost ukončena v září 2005) |
| ▪ ČSN ISO 13822 | Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí (náhrada ČSN 73 0038) |
| ▪ ČSN EN 1990 Eurokód: | Zásady navrhování konstrukcí |
| ▪ ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: | Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| ▪ ČSN EN 1997 Eurokód 7: | Navrhování geotechnických konstrukcí (normová řada) |
| ▪ ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: | Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná Pravidla |
| ▪ ČSN 73 6201 | Projektování mostních objektů + související mostní normy řady 7362 |

11 ZÁVĚR

Stávající konstrukce je již za hraní své fyzické i morální životnosti. Ačkoliv stále plní funkci opěrné zdi, bylo by vhodné ji nahradit novou konstrukcí a tím zvýšit bezpečnost zejména na komunikaci v ul. Ke Kovárně, která je nad opěrnou zdí. Oprava stávající zdi není technicky snadná, respektive se v tomto konkrétním případě oprava rovná realizaci nové konstrukce. Samozřejmě je možné dočasně konstrukci zajistit opěrnou ocelovou konstrukcí, ta by však dočasně zabrala velkou část pozemku č. 209 a náklady na ní by nebyly nikterak nízké.

Zda je opěrná zeď původně opěrnou zdí a byla upravována dle změn komunikace za ní, nebo zeď byla součástí odstraněného objektu není předmětem této studie. Studie řeší pouze možnosti opravy zdi, respektive realizace nové konstrukce.

Dle dostupného průzkumu, který ověřil průběh geologických vrstev a jejich parametry, lze předpokládat, že spodní část z kamenné rovnaniny by bylo možno teoreticky zachovat a opravit. Zde je předpoklad, že tato část je spíše obkladem, protože za stěnou je dostatečně pevná skalní hornina R4 – R5. Případně i tuto část bude možné provést jako monolitickou železobetonovou, protože hornina R4 – R5 je stabilní. Betonová konstrukce by měla zejména ochrannou funkci horniny, aby se omezila její degradace (eroze). Horní část, která je z cihelného zdiva, bude nutné plně odstranit a naradit novou konstrukcí odpovídajících parametrů (přenos tlakového zatížení a zatížení od dopravy).

Nová konstrukce by pravděpodobně byla provedena jako monolitická železobetonová úhlová zeď na úrovni skalního podloží R6, založená hlubinně na soustavě mikropilot. Součástí nové konstrukce by bylo odpovídající odvodnění. Součástí zdi by na koruně byla římsa mostního typu s osazeným zábradelním svodidlem.

Realizace nové stěny by s sebou přinesla nutné navazující a přípravné práce, zejména pak:

- Zajištění výkopu pro výstavbu zdi
- Případné přeložky inženýrských sítí

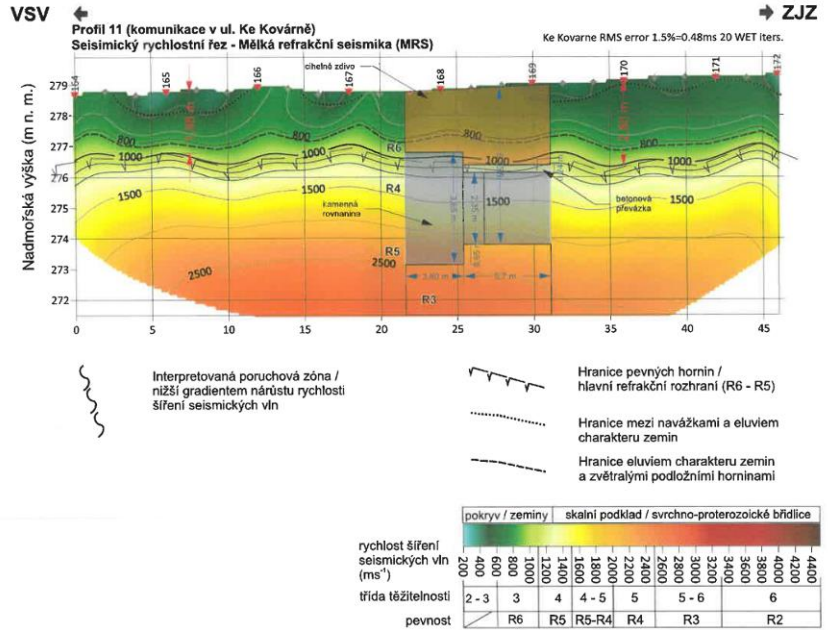
Detailní popis těchto předpokládaných činností je v kapitole 8.

Pro bezpečné založení opěrné zdi lze doporučit dosažení úrovně mírně zvětralých protezoických hornin pevnosti R5 – R4, což odpovídá přibližně úrovni izolinie seismické rychlosti 1500 ms⁻¹.

Pro vetknutí případných pilot / mikropilot do podložních hornin považujeme za vhodné dosáhnout úrovně izolinie seismických rychlostí cca 2000 ms⁻¹.

Tabulka 4 – Odvozené geotechnické charakteristiky

předpokládaná únosnost R_p [kPa]		250	300
těžitelnost dle ČSN 733050/736133		3I	3II
smyková pevnost efektivní	úhel vnitřního tření Φ_w [°]	30	34
	soudržnost c_w [kPa]	2	4
převodné charakteristiky	Poissonovo číslo ν [1]	0.30	0.25
	modul přetvárnosti E_{av} [MPa]	60	80
objemová tíha γ [kN.m ⁻³]		19.0	20.0
zařídění dle ČSN P 73 1095	skupina	G4GM	G4
	skupina	RS-R4	R3
strukturální složení zemin a stupně zvětrání a rozpukání hornin	skupina	RS-R4	R3
	skupina	R3	R2



Před jakýmkoliv zásahem do konstrukce zdi doporučujeme provést důkladný stavebně technický průzkum a řádnou projektovou a rozpočtovou přípravu. Vše cílené na konkrétní investorský záměr.

Před započítáním jakýchkoliv prací však doporučujeme v první řadě provést monitoring zdi tzn. 3D geodetická měření na 4 bodovém profilu. Tím se prokáže, zda dochází k jejím deformacím, tj. chování konstrukce v čase. Na základě tohoto monitoringu bude možné rozhodnout např. o nutnosti uzavření komunikace, nebo jen jejímu částečnému omezení provozu.

V Praze 19. 11. 2021

Ing. Pavel Roubal, Ing. Petr Tomáš

Agile Consulting Engineers s.r.o.
 Na Vyhlídce 64, 190 00 Praha 9
 IČO: 077 39 010, DIČ: CZ07739010
 www.agile-ce.cz, info@agile-ce.cz
 tel.: +420 733 386 555