



NOVÁKOVÝCH 6. PRAHA 8, 180 00

tel: 266 316 273; fax: 284 823 774

mobil: 608 886 987

e-mail: cedikova@pruzkum.cz

Centrum veřejných služeb k.ú. Chocerady

Stanovení radonového indexu pozemku

Objednatel: Obec Chocerady, 257 24 Chocerady 267

Praha, červenec 2020

č.z. 36/2020

Obsah

1. ÚVOD.....	3
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY.....	3
3. METODIKA PRŮZKUMU.....	4
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	4
4.1. Geologické poměry.....	5
4.2. Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu.....	7
5. STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU.....	8
6. ZÁVĚR.....	8

Přílohy

- 1) Výsledky měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu
- 2) Přehledná situace zájmového území
- 3) Snímek katastrální mapy
- 4) Situace sond

1. ÚVOD

V této zprávě uvádíme výsledky měření radonového průzkumu pozemku na parcele č.36/1 v k.ú. Chocerady. Investor na řešeném pozemku připravuje výstavbu centra veřejných služeb.

Objemová aktivita radonu ve vnitřním ovzduší obytných a pobytových prostor je závislá na radioaktivitě podložních hornin, dispozici a provedení staveb a způsobu jejich užívání.

Předkládaná zpráva představuje stanovení **radonového indexu pozemku**, hodnotící geologické podloží a základové zeminy z hlediska rizika pronikání radonu z podloží do vnitřního ovzduší staveb. Výsledky šetření, obsažené ve zprávě jsou podkladem pro projektování a realizaci ochrany stavby proti radonu z podloží.

Použitá metodika průzkumu je popsána v doporučení náměstka předsedkyně SÚJB pro radiační ochranu, „Metodika pro stanovení radonového indexu pozemku (2017)“.

Radonový index pozemku se stanovuje na základě měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu, v závislosti na plynopropustnosti základových zemin, stanovované metodou odborného posouzení (viz odstavec 4.1.2. výše citované metodiky) s uvážením vlastností geologického podloží.

Ochrana stavby proti radonu z podloží je standardizována ČSN 73 0601.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY

Název:	Centrum veřejných služeb
Parcela číslo:	36/1
Katastrální území:	Chocerady
Obec:	Chocerady
Okres:	Benešov
Kraj:	Středočeský

Odběrná místa měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byla na řešeném území rozmístěna v pravidelné síti tak, aby byl získán dostatečný soubor hodnot pro vyhodnocení.

3. METODIKA PRŮZKUMU

Cílem radonového průzkumu je stanovení radonového indexu pozemku, podle kterého se volí ochrana stavby proti pronikání radonu z podloží.

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu byla stanovena na základě měření vzorků půdního vzduchu odebraných z míst situovaných na půdorysu budoucí stavby a v jejím nejbližší okolí v síti 5,5 x 8 m. Půdorys budoucí stavby byl v terénu vymezen dle výkresu umístění stavby dodaného objednatelem. Půdní vzduch byl odebrán z hloubek 0,8 m pomocí maloprůměrových odběrových tyčí. Velkoobjemovou injekční stříkačkou (Janettou) byl půdní vzduch přenesen do scintilační komory Lucasova typu. Na přístroji typu LUK byly odečítány napěťové impulsy a objemová aktivita radonu byla stanovena pomocí kalibrační konstanty.

V půdorysu budoucí stavby a v jejím nejbližším okolí byly umístěny body pro odběr vzorků půdního vzduchu. 15 odběrových míst pokrývalo co možná nejrovnoměrněji budoucí zastavěnou plochu. Rozmístění odběrových bodů je znázorněno v příloze č. 4. Stanovení plynopropustnosti zemin je provedeno na základě odborného posouzení inženýrských geologů a hydrogeologů.

Při odběrech vzorků půdního vzduchu byly zaznamenávány subjektivní charakteristiky odběru klasifikující odpor pístu odběrové stříkačky janette ve třech stupních 1 – bez odporu, 2 – odpor slabý, 3 – s odporem.

Kalibrace scintilačních komor proběhla ve strojní a technické dílně VÚ Běchovice dne 23. 3. 2015. Srovnávací měření proběhlo na referenčních plochách Cetyně, Bohostice a Buk.

Měřicí technika byla jako stanovené měřidlo ověřena dne 28. 2. 2017 Autorizovaným metrologickým střediskem při Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany, Kamenná (OL č. 6227).

4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Zhodnocení radonového indexu pozemku je provedeno na základě geologické stavby území, ze které je odvozena plynopropustnost zemin pro radon a dle naměřených objemových aktivit radonu v půdním vzduchu.

4.1. Geologické poměry

Geologické poměry byly posouzeny inženýrskými geology a hydrogeology. Současně s radonovým průzkumem byl proveden inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Mgr. Janem Kučerou, Ph.D. a RNDr. Davidem Štorkem, který byl podkladem pro tuto kapitolu. Podrobněji jsou geologické poměry popsány ve výše zmiňovaném průzkumu.

Horninové podloží zájmového území tvoří magmatické horniny paleozoického komplexu středočeského plutonu, který je podle údajů geologické mapy v měřítku 1:50 000 (list Benešov 13-33) zastoupen drobně až středně zrnitými biotitickými granity až křemennými diority benešovského typu. Skalní podklad se průzkumnými geologickými sondami nepodařilo zastihnout. To znamená, že jejich povrch se nachází v hloubce větší než 2,0 až 3,5 m pod terénem. Pro studovanou problematiku plošného zakládání projektovaného objektu nemá horninový masív již podstatný význam, a proto se horninami předkvartérního podkladu ve zprávě dále nezabýváme.

Horninové podloží zájmového území je překryto souvislou vrstvou **kvartérních pokryvných útvarů** o mocnosti přesahující 2,0 až 3,5 m. Pokryvné útvary jsou zastoupeny kulturními vrstvami půdy, navážkami a deluviálními sedimenty. Nejsvrchnější polohu kvartérních sedimentů představují sekundárně navezené kulturní vrstvy půdy (ornice), které jsou zde reprezentovány 0,15 až 0,18 m mocnou vrstvou světle hnědé písčité až silně písčité humózní až slabě humózní hlíny. Ornice obsahuje ojedinělé polozaoblené úlomky hornin o velikosti do 1 cm. Před započítáním stavebních prací bude humózní horizont skryt, z tohoto důvodu se plynopropustností této vrstvy nebudeme dále zabývat.

Pod vrstvou ornice se celoplošně vyskytují navážky (antropogenní sedimenty). U navážek je nutno počítat s heterogenním složením a variabilní ulehlostí. Podle

popisu nových geologických sond se jedná o šedé, šedožluté, žlutohnědé a šedohnědé písčité jíly, štěrkovité jíly, slabě hlinité písky (písky jsou středně zrnité), písčité a jílovité štěrky s variabilní příměsí úlomků a kusů hornin, cihel, křemene a ojedinělé malty a betonu o velikosti 1 až 6 cm, max. 30 cm. Mocnost navážek se pohybuje mezi 0,45 až 0,50 m.

Deluviální sedimenty (tzv. svahové sedimenty) byly zastiženy v obou nově provedených geologických sondách. Jedná se o jílovito-písčité svahové sedimenty s variabilním obsahem dílčích frakcí, na jejímž základě byly rozděleny do dvou geotypů:

a) jíl písčitý až jíl štěrkovitý

Zahrnuje žlutošedé, okrově žluté, hnědožluté a žlutohnědé, místy šedě smouhované písčité jíly až štěrkovité jíly. Zeminy obsahují příměs polozablených až poloostranných úlomků granitu, břidlice a křemene o velikosti do 4 cm.

b) písek jílovitý

Reprezentuje okrově žluté, místy šedě smouhované, slabě slídnaté jílovité písky. Písčitá frakce je středně zrnitá. Zeminy obsahují ojedinělou příměs polozablených úlomků granitu o velikosti do 4 cm. Zastiženy byly v celé ploše zájmové lokality, kde se jejich povrch vyskytuje v hloubce 1,00 až 2,50 m pod terénem. Mělčejí se vyskytují v jižní části území. Jejich báze nebyla až do finální hloubky sondáže 2,0 až 3,5 m pod terénem zastižena.

Na kontaktu stavby a podloží lze očekávat:

- jíl písčitý, jíl štěrkovitý, písek slabě hlinitý, štěrk písčitý a jílovitý, s úlomky a kusy hornin, cihel, křemene a ojedinělé malty a betonu
 - třída F4, F2, S3, G3, G5-Y – plynopropustnost střední, vysoká
- jíl písčitý až jíl štěrkovitý s úlomky granitu, břidlice a křemene
 - třída F4 CS/F2 CG – plynopropustnost střední
- písek jílovitý s ojedinělými úlomky granitu
 - třída S5 SG – plynopropustnost střední

Dle subjektivního hodnocení odporu sání při odběru vzorků půdního vzduchu byla plynopropustnost vyhodnocena jako střední. Odpor sání v jednotlivých odběrných bodech je uveden v příloze č. 1 - výsledky měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu.

Vzhledem k tomu, že pro odborné určení plynopropustnosti na kontaktu stavby a podloží se uvažuje ta, která je nejvyšší a s přihlédnutím na subjektivní hodnocení odporu sání, lze řešené území hodnotit **vysokou plynopropustností**.

4.2. Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu byla prověřena na 15 odběrných místech.

Meteorologické podmínky: oblačno, slabý vítr, teplota se pohybovala
kolem 22°C

Charakter pozemku: travnatý, stávající objekt

Datum měření: 2. 7. 2020

Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce v příloze č. 1. Situace sond, ze které je patrné umístění jednotlivých odběrných bodů, je v příloze č. 4, této zprávy.

Numerické údaje o objemové aktivitě radonu v půdním vzduchu jsou uvedeny v tabulce č. 1. Při stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu (C_A) jsme vycházeli ze statistického zpracování celého souboru měření a předkládáme charakteristickou hodnotu, která je označena jako třetí kvartil a kterou považujeme za určující pro řešení radonového indexu pozemku, kdy je respektováno nejpravděpodobnější rozdělení objemových aktivit v ploše při zohlednění výskytu veličin vyšších než průměr.

Tabulka č. 1

C_A	jednotka	hodnota
Minimální hodnota	kBq/m ³	5,0
Maximální hodnota	kBq/m ³	23,9
Průměrná hodnota	kBq/m ³	13,8
Medián	kBq/m ³	14,6
Třetí kvartil	kBq/m³	18,9

Přesnost – je dána postupem při měření, který byl ověřen dne 26. 09. 2016 při porovnávacích měřeních objemové aktivity radonu na referenčních plochách

- ověřením přístroje v autorizovaném metrologickém středisku pro měřidla

aktivity radonu a ekvivalentní aktivity radonu v Příbrami - Kamenné.
Kalibrační list přístroje je č. 6227/2020.

5. STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU

Na základě provedeného měření byly stanoveny následující hodnoty:

Třetí kvartil objemové aktivity radonu v půdním vzduchu má hodnotu 18,9 kBq/m³.

Horninové prostředí zájmové lokality je charakterizováno vysokou plynopropustností.

Pro informaci uvádíme tabulku č. 2, dle které se provádí stanovení radonového indexu pozemku v situaci, kdy je znám třetí kvartil souboru měření objemových aktivit radonu v půdním vzduchu a je známa plynopropustnost základových zemin.

Tabulka č. 2

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

Na základě výše uvedených hodnot jsme stanovili

radonový index pozemku jako střední.

6. ZÁVĚR

Na základě posouzení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a posouzení plynopropustnosti zemin lze na lokalitě (k.ú. Chocerady, určené k výstavbě centra veřejných služeb) stanovit **střední radonový index** pozemku.

Vypracovala: Ing. Klára Jendřejčíková

Oprávnění **zvláštní odborné způsobilosti** k vykonávání činnosti
zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany evid. č. 492132

Terénní práce: Ludvík Košťál

Geologická spolupráce: Mgr. Jan Kučera, Ph.D., RNDr. David Štorek

K+K průzkum, s.r.o. - Držitel **povolení SÚJB** (e. č. 580937, č. j. 14617/2010) k
nakládání se zdroji ionizujícího záření s vymezením rozsahu
činnosti na měření a hodnocení výskytu radonu na stavebních
pozemcích