

Protokol o stanovení radonového indexu pozemku

Radonový index je stanovován podle § 98, odstavce 4, zákona č.263/2016 určeného k posouzení a usměrnění možného pronikání radonu z geologického podloží do budov a je stanovován podle schválených a doporučených metodik - Radiační ochrana - Doporučení STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU DR-RO-5.0(Rév.2.2) Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, prosinec 2017 Č. j.: SÚJB/OS/21900/20. Protokol je vyhotoven za účelem umístění stavby s obytným a pobytovým prostorem a pro rozhodování o ochraně stavby proti pronikání radonu z geologického podloží podle § 98, odst. 4, zákona 263/2016 Sb. a ve znění pozdějších předpisů.



Číslo pozemku :	506/3, st.p.č. 34/1
Katastrální území :	Sukorady u Mladé Boleslavi (759350)
Obec :	Sukorady
Kraj, okres :	Středočeský, Mladá Boleslav
Majitel pozemku :	Obec Sukorady Sukorady 87, 294 06 Sukorady
Objednavatel protokolu :	Ing. Miroslav Balda – projektová činnost 293 01 Mladá Boleslav
Dodavatel protokolu :	Radon expres s.r.o. Hrabákova 213, Příbram II, 261 01 Příbram
Termín měření :	9.4.2022
Měření provedl :	Ing. Petr Kareš, Ing. Martin Čáp
Protokol vyhotovil a kontroloval :	Dagmar Svatošová, Ing. Petr Kareš
Datum zpracování :	15.4.2022
Číslo povolení SÚJB pro výkon služeb ve znění vyhlášky č. 315 / 2002 Sb., §3, odst. (2), písm. c), bod 3 "měření a hodnocení výskytu radonu a stanovení radonového indexu pozemku" : č.j. SÚJB / RCHK / 13411 / 2009 vydané 9.6.2009 na dobu neurčitou. Držitel zvláštní odborné způsobilosti : Ing. Petr Kareš, č.j. 16634 / 2013, vydané 24.7 2013, platné do 18.7.2023.	

1.Úvod :

Dne 9.4.2022 bylo na pozemku parcelní číslo 506/3, stavební parcelní číslo 34/1, v katastrálním území Sukorady u Mladé Boleslavi, v obci Sukorady, kraj Středočeský, okres Mladá Boleslav, provedeno detailní měření objemové aktivity radonu s cílem stanovení radonového indexu pozemku před částečnou rekonstrukcí a přístavbou objektu občanské vybavenosti (restauraci) č.p., pro účely stavebního řízení. Měření a vyhodnocení výsledků se řídí metodikou Radiační ochrana - Doporučení STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU DR-RO-5.0 (Rev.2.2) Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, prosinec 2017 Č. j.: SÚJB/OS/21900/20. Dále se řídí Vyhláškou SÚJB číslo 422/2016 Sb. o požadavcích na zajištění radiační ochrany.

2.Klimatické podmínky :

V průběhu měření bylo oblačno až zataženo, bez srážek. Denní teploty se pohybovaly mezi 4 až 9 °C, noční klesaly maximálně k 0 °C. Vál čerstvý až silný západní vítr rychlostí do 12 m/s. Počasí v týdnu před vlastním měřením bylo poměrně stálé. Převážně bylo oblačno až zataženo, s pouze přechodným ubýváním oblačnosti na polojasno. Občasné se vyskytovaly dešťové, ojediněle i smíšené srážky. Denní teploty se pohybovaly mezi 4 až 12 °C. Nebyly zaznamenány žádné zásadní klimatické výkyvy. Počasí bylo úměrné ročnímu období.

3.Popis měřeného pozemku :

Měřený pozemek tvoří volná plocha navazující na budovu místní restaurace, k jejíž severní straně bude připojena nová přístavba (v KN vedeno jako zastavěná plocha a nádvoří a zahrada). Jako celek má lokalita téměř rovinný charakter. Ráz širšího okolí je málo pestrý, pouze mírně kopcovitý, se sníženým až zařezaným terénem v okolí vodních toků. Povrch nezastavěné části pozemku je bez výraznějších nerovností, z převážné části porostlý travní vegetací. Část povrchu - pochozí a parkovací plochy, je zpevněná. Okolí posuzované lokality tvoří pozemky se zástavbou rodinných domů, zahrady a obslužné komunikace. Technické práce, které by odkrývaly horninové podloží, nejsou na pozemku provedeny. Situace stávající stavby a plánované přístavby na měřeném pozemku je vyznačena v příloze č. 2. Zvláštní geologické, hydrogeologické, hydrologické, morfologické, antropogenní či tektonické prvky, které by mohly ovlivňovat množství radonu v půdním vzduchu, nebyly pozorovány. Dokumentovanou variabilitu naměřených hodnot (viz. níže výsledky měření) mohou v případě měřené lokality způsobovat :

- lokální změny v charakteru a plynopropustnosti odběrového horizontu
- fyzikálně mechanické vlastnosti vzorků zemin a antropogenní vlivy
- stav vlhkosti a rozdílný stupeň saturace z přirozených či nepřirozených zdrojů
- rozdílná konzistence a ulehlost zemin

4.Regionálně geologické zařazení a geologická charakteristika zájmového území :

V rámci regionálně geologického členění Českého masivu se proměřovaná lokalita nachází v oblasti Křídý, regionu České křídové pánve, jednotce jizerského, lužického, oháreckého a orlicko-žďárského vývoje, v centrální části katastru obce Sukorady. Horninový fundament měřené lokality i jejího okolí budují turonsko-coniacké zpevněné sedimentární horniny teplického souvrství reprezentované vápnatými jílovci, slínovci, prachovci, místy s vložkami jílovitých vápenců – viz. Geologická mapa ČR, List 03-34 Sobotka. Jako pokryv jsou v zájmovém území vyvinuty deluviální, smíšené, v okolí vodních toků a vodních ploch pak fluviální sedimenty, svrchu překryté humózními zeminami. Směrem do hloubky přechází pokryvné útvary v eluvia podložních hornin. Zeminy dokumentované na lokalitě patří mezi pokryvné fluviální sedimenty, které budou tvořit základovou zeminu přístavby a které jsou na lokalitě ve svrchních částech místy (těsné okolí stavby) smíšené s deponiemi. Pevný horninový fundament ani horninový fundament v navětralé podobě na pozemku zastižen nebyl. Petrograficky pochází materiál dokumentovaných zemin z rozvětralých podloží hornin, který byl na posuzované místo redeponován a na příhodných místech byl ukládán. Hladina podzemní vody nebyla při odběru vzorků půdního vzduchu a vzorků zemin, tj. do hloubky 1 m, zastižena.

5.Rozvržení měřících míst :

Vlastní rozvržení měřících míst je uvedeno v příloze č.2. Měřené body byly situovány tak a v takovém počtu, aby bylo zdokumentováno místo plánované přístavby a těsné okolí stávající stavby

a aby byla dostatečně popsána distribuce radonu v zeminách na měřených plochách. Odběr byl prováděn v celkem pravidelné síti bodů (pouze v místech se zpevněným povrchem došlo k mírnému odchýlení) a počty odebraných vzorků půdního vzduchu odpovídají požadavkům metodik. Vzorky na určení plynopropustnosti základových půd byly rozmístěny tak a v takovém počtu, že další zásadní variabilita plynopropustnosti je minimalizována a množství odpovídá požadavkům metodik.

6.Měřicí a odběrové metody:

Stanovení radonového indexu pozemku se provádí na základě Vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., přílohy k této vyhlášce a na základě metodiky - Radiační ochrana - Doporučení STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU DR-RO-5.0(Rev.2.2) Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, prosinec 2017 Č. j.: SÚJB/OS/21900/20. Na zkoumaném pozemku byly provedeny dutou tyčí – metodou ztraceného hrotu, odběry 15 vzorků půdního vzduchu, všech z hloubky okolo 0,8 m. Půdní vzduch byl zaveden z odběrových Janet do Lukasových komor – všech o objemu 145 ml a bylo provedeno stanovení objemové aktivity ^{222}Rn přístrojem LUK 3C v.č. L3C/05/02 (číslo ověřovacího listu 6456 - vydané AMS Příbram – Kamenná, s platností od 9.2.2021 do 9.2.2023) nebo přístrojem LUK 4A v.č. L4/96/38 (číslo ověřovacího listu 6457 - vydané AMS Příbram – Kamenná, s platností od 9.2.2021 do 9.2.2023). Vlastní měření probíhá několik minut po zavedení odebraného půdního vzduchu do Lukasovy komory umístěné v kontejnerové nádobě, která je součástí přístroje. Na různých místech pozemku byly provedeny odběry dvou sond do hloubky max. 1,0 m (předpokládaná hloubka základové spáry objektu), pro zjištění vertikálního geologického profilu zemin a pro odběr vzorku pro stanovení plynopropustnosti pomocí zkrácené síťové analýzy (stanovení hmotnostního podílu frakce $f < 0,063$ mm) a pro odborné posouzení plynopropustnosti na místě. Sondy byly umístěny tak, že byla vystižena možná variabilita plynopropustnosti na pozemku. Pozemek lze hodnotit jako homogenní. Dokumentovaná zemina v hodnocené hloubce 0,8 až 1,0 m byla podobného složení a obdobných parametrů. Charakter žádného ze 2 odebraných vzorků zemin nejeví žádnou zásadní odchylku v hodnocených parametrech. Plynopropustnost základových půd byla stanovena též firmou Radon expres s.r.o.. Doplňková měření nebyla prováděna. V případě rozdílnosti charakteru odebraných vzorků zemin se pro stanovení Rn-indexu používá nejvyšší zjištěná plynopropustnost.

7.Výsledky měření

Statistické zhodnocení měření objemové aktivity radonu (OAR) v půdním vzduchu :

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Naměřená hodnota	
S 1	0,8	11,5	kBq.m ⁻³
S 2	0,8	15,9	kBq.m ⁻³
S 3	0,8	7,2	kBq.m ⁻³
S 4	0,8	10,1	kBq.m ⁻³
S 5	0,8	16,1	kBq.m ⁻³
S 6	0,8	12,5	kBq.m ⁻³
S 7	0,8	11,9	kBq.m ⁻³
S 8	0,8	12,1	kBq.m ⁻³
S 9	0,8	14,6	kBq.m ⁻³
S 10	0,8	8,1	kBq.m ⁻³
S 11	0,8	13,0	kBq.m ⁻³
S 12	0,8	6,2	kBq.m ⁻³
S 13	0,8	9,5	kBq.m ⁻³
S 14	0,8	10,7	kBq.m ⁻³
S 15	0,8	14,9	kBq.m ⁻³
Maximální zjištěná hodnota :		16,1	kBq.m ⁻³
Minimální zjištěná hodnota :		6,2	kBq.m ⁻³
Průměrná hodnota OAR :		11,6	kBq.m ⁻³
Hodnota mediánu :		11,9	kBq.m ⁻³
Hodnota třetího kvartilu souboru :		13,0	kBq.m ⁻³

Odpor sání při odběru vzorků půdního vzduchu byl vyšší a vysoký.

Výsledná objemová aktivita radonu v půdním vzduchu pro posuzovaný pozemek se vypočítá jako třetí kvartil souboru naměřených hodnot s vyloučením hodnot menších než 1 kBq.m^{-3} (stanovení hodnot třetího kvartilu soubor je dáno výpočtem $C_{A75} = N.0,75+0,25$, přičemž N je počet odebraných vzorků). Naměřené hodnoty věrně korespondují se všemi faktory, které přítomnost R_n v půdním vzduchu ovlivňují. Především charakter horninového prostředí, prostředí zemin, propustnost zemin a nepřítomnost podstatných prvků, které migraci R_n ovlivňují. Vůči výše uvedeným okolnostem lze soubor naměřených hodnot charakterizovat jako vyhovující, odpovídající a objektivní.

8. Typ půdy :

Jedná se o převážně hlinitou a písčito-hlinitou půdu patřící do skupiny kambizemí (arenická kambizem KAr) s částečně degradovaným půdním profilem (z minulosti antropogenní činností ovlivněné, na pozemku v blízkém okolí stavby s deponiemi smíšené svrchní horizonty). Půdy jsou vyvinuty na redeponovaném materiálu fluvialních sedimentů.

9. Popis půdního profilu odebraného vzorku a doplňující údaje o pozemku :

V místech, která minimalizují další možnou vyšší variabilitu plynopropustnosti zemin měřeného pozemku, byly odebrány dva vzorky pomocí sondy z hloubky 1,0 metru. Odebrané vzorky z půdních profilů a podložních zemin byly - kromě povrchových částí, které sporadicky vykazovaly prvky navážky v přirozeném stavu, odpovídaly srážkovým poměrům v předchozích dnech a týdnech. Byly ulehle, bez zjevného ovlivnění nedávnou lidskou činností. Pro určování plynopropustnosti zemin a následné stanovení radonového indexu je vyloučen svrchní humózní horizont. Pro stanovení plynopropustnosti byly použity zeminy z hloubky 0,8 až 1,0 metru, což odpovídá běžné úrovni základových spár a hloubce odběru půdního vzduchu.

10. Mocnost a popis jednotlivých horizontů :

V sondách S1 a S2 byly dokumentovány zeminy obdobného charakteru, obdobného typu, podle ČSN 73 1001 a ČSN EN ISO 14688-2 (Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování), s obsahem jemnozrnné frakce $f < 0,063 \text{ mm}$, v rozsahu 65 - 100 % a 35 - 65 %, tuhé konzistence, ulehle, stejných vlastností a parametrů dokumentovaných do hloubky 1,0 m. Stejně typy zemin se stejnými parametry byly dokumentovány především ve spodní hodnocené hloubce 0,8 - 1,0 m.

11. Stanovení plynopropustnosti základových zemin :

Stanovení hmotnostního obsahu jednotlivých zrnitostních frakcí pro zjištění maximální plynopropustnosti na měřeném pozemku je výsledkem provedené zkrácené síťové analýzy - stanovení hmotnostního podílu frakce $f < 0,063 \text{ mm}$ a odborného posouzení vzorků zemin. Posuzován je odpor sání při odběru půdního vzduchu, zvlhčení, fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin, saturace vodou, zrnitostní frakce, homogenita, kompaktnost a další antropogenní vlivy. V tomto konkrétním případě byly všechny parametry vzorků hodnotící se při odborném posuzování zemin v přirozených hodnotách. S přihlédnutím k petrografickému a granulometrickému složení vzorků, k morfologické pozici pozemku i ke způsobu jeho bývalého užívání (volná, nevyužívaná plocha obklopující stávající objekt), lze vzorky zemin - kromě svrchních částí, které jsou v okolí stavby lokálně s příměsí deponií, považovat za přirozené. Je tedy možné konstatovat, že ve spodní hodnocené části dokumentovaných profilů zemin jsou zeminy v přirozeném stavu. Žádný parametr odebraných vzorků zemin nebyl na takové úrovni, aby bylo nutné korigovat jejich stanovenou plynopropustnost (dokumentované odpory sání i složení a stav hodnocených částí vzorků zemin odpovídají stanovené maximální plynopropustnosti).

ODPORY SÁNÍ při odběru vzduchu ze sond	STAV ZEMINY	VLHKOST (písčité a šterkovité zeminy)	KONZISTENCE (jílovité a hlinité zeminy) ULEHLOST (pro písčité a šterkovité zeminy)	OBSAH FRAKCE f<0,063 mm
vyšší vysoký	kromě povrch. částí přirozený	zavlhle vlhké	tuhá	65 - 100 % 35 - 65 %
TYP DOKUMENTOVANÝCH PLYNOPROPUSTNOSTÍ			KATEGORIE MAXIMÁLNÍ PLYNOPROPUSTNOSTI ZEMIN PRO URČENÍ R _n INDEXU	
nízká střední			střední	

Kategorie maximální plynopropustnosti zemin pro určení radonového indexu : střední

Stanovení kategorií plynopropustnosti zemin bylo v obou případech provedeno s vyloučením svrchních humózních horizontů. Analyzována byla část vzorku z hloubky 0,8 až 1,0 m. Počet 2 odebraných vzorků zemin dostatečně zaručuje určení maximální plynopropustnosti základových zemin na měřeném pozemku. Vzorky byly podobného složení - mírně se lišilo množství jednotlivých frakcí (pelitické, aleuritické a psamitické). Mocnost jednotlivých horizontů byla téměř stejná. Oba byly ve spodních hodnocených částech v přirozeném stavu. Nebyla pozorována žádná nestandardní odchylka týkající se vlhkosti, homogenity, zastoupení zrnitostních frakcí a pórovitosti, která by plynopropustnost ovlivňovala. Z těchto i dalších výše uvedených důvodů je vyšší variabilita plynopropustnosti minimalizována.

12.Kritéria a způsob stanovení radonového indexu pozemku :

Radonový index pozemku se určuje na základě naměřené hodnoty OAR, a to hodnoty třetího kvartilu statistického souboru naměřených hodnot (C_{A75}) a na základě odborně stanovené plynopropustnosti základových půd. Hranice kategorií radonového indexu v závislosti na propustnosti jsou uvedeny v tabulce :

RADONOVÝ INDEX POZEMKU	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq.m-3)		
	plynopropustnost NÍZKÁ	plynopropustnost STŘEDNÍ	plynopropustnost VYSOKÁ
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	$C_A \geq 100$	$C_A \geq 70$	$C_A \geq 30$

13.Hodnocení posuzovaného pozemku

Zkoumaný pozemek parcelní číslo 506/3, stavební parcelní číslo 34/1, v katastrálním území Sukorady u Mladé Boleslavi, v obci Sukorady, kraj Středočeský, okres Mladá Boleslav, je podle - naměřených hodnot, stanovené plynopropustnosti základových zemin, doporučené metodiky pro „Stanovení radonového indexu pozemku“, ve smyslu zákona číslo 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky číslo 422/2016 Sb., stanoven a hodnocen jako

POZEMEK S NÍZKÝM RADONOVÝM INDEXEM

Při plánované přístavbě stávajícího objektu restaurace č.p. 46 na měřeném pozemku **NENÍ NUTNÉ** provádět ochranná opatření proti pronikání radonu z geologického podloží.

14.Komentář k výsledkům :

Hodnocení pozemku je uváděno v souladu s odst. 4 § 98 zákona č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů - ten kdo navrhuje umístění stavby s obytnými nebo pobytovými místnostmi nebo žádá o stavební povolení takové stavby, je povinen zajistit stanovení radonového indexu pozemku a výsledky předložit stavebnímu úřadu. Pokud se taková stavba umísťuje na pozemku s vyšším než nízkým radonovým indexem, nebo budou v kontaktním podlaží přirozeně větrané pobytové prostory a pod domem bude vytvořena drenážní vrstva o vysoké propustnosti, nebo bude-li součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění, musí být stavba preventivně chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží. Podmínky pro provedení preventivních opatření stanoví stavební úřad v rozhodnutí o umístění stavby nebo ve stavebním povolení.

Všechny přírodní parametry pozemku (hydrogeologické, hydrologické, atmosférický tlak, mechanické vlastnosti základových půd atd.) byly před i v době měření na standardních hodnotách a za standardních podmínek. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že stanovený radonový index pozemku je objektivní a směrodatný. Konkrétní protiradonová opatření nemusí být realizována. Případná protiradonová opatření, jejich typ a způsob realizace doporučujeme konzultovat s odborným projektantem.

Komplexní protokol obsahuje šest stran a jednu stranu přílohou.

Datum vystavení posudku: Příbram, 15.4.2022

Oprávněná osoba: Ing. Petr Kareš

Zpracoval: Dagmar Svatošová, Ing. Petr Kareš

Kontaktní telefon: 777 613 554, 602 366 662

LITERATURA : Vyhláška SÚJB č.422/2016 Sb. o radiační ochraně. Metodika - Radiační ochrana - Doporučení STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU DR-RO-5.0(Rev.2.2) Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, prosinec 2017 Č. j.: SÚJB/OS/21900/20. Bernet I.,Kulajta V.,Matolín M.,Veselý V. (1994) – Hodnocení základových půd z hlediska pronikání radonu do budov. ČGÚ Praha.Geologická mapa ČR, List 03-34 Sobotka.

Příloha č.1 - část katastrální mapy k.ú. Sukorady u Mladé Boleslavi, pozemek p.č. 503/6, st.p.č. 34/1



Příloha č.2 - schéma umístění odebraných vzorků půdního vzduchu a vzorků zemín

