

Karásek - radonový průzkum = geofyzika, geologie

Mgr. Petr Karásek, Ing. Petr Karásek

Pod Lesem 1a, 466 02 Jablonec nad Nisou

telefon: 602 181 157, mail: petr.karasek@atlas.cz, www.radon-karasek.cz

JILEMNICE

ppč. 145/1, MMN - novostavba pavilonu X

Stanovení radonového indexu pozemku

Protokol - podle vyhlášky č. 422/2016 Sb. a Doporučení SÚJB DR-RO-5.0 (Rev.2.2)

Číslo protokolu: 22-22

Jablonec nad Nisou

únor 2022

Mgr. Petr Karásek, Ing. Petr Karásek - radonový průzkum = geofyzika, geologie

Stanovení radonového indexu pozemku – protokol - podle vyhlášky č. 422/2016 Sb. a Doporučení SÚJB DR-RO-5.0 (Rev.2.2)

1. Číslo protokolu: 22 - 22

2. Identifikační údaje držitele povolení: Mgr. Petr Karásek, Pod Lesem 1a, 466 02 Jablonec nad Nisou, IČ: 16388283, povolení č.j. SÚJB/ORP/22969/2017, doba platnosti – neomezeně, tel.: 602181157, mail: petr.karasek@atlas.cz

3. Identifikační údaje osoby, která měření provedla: Mgr. Petr Karásek, Ing. Petr Karásek, IČ: 04623991

4. Identifikační údaje objednatele: Designbüro EK – entwirft krankenhauser s.r.o., Libštát 271, 512 03 Libštát, IČ: 09024794

5. Identifikační údaje měřeného pozemku: Obec Jilemnice, ppč. 145/1, k. ú. Jilemnice, mapový podklad s vyznačením měřené plochy, umístění odběrových míst a sond do zeminy – příloha 1.

6. Identifikační údaje stavby: Masarykova městská nemocnice v Jilemnici – novostavba pavilonu X, zastavěná plocha 800 m². Postup stanovení radonového indexu pozemku s jednou velkou stavbou – SÚJB (2017).

7. Datum provedení měření: 10. 2.2022

8. Specifikace použité metodiky a účel měření: Metodika dána Doporučením SÚJB „Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením“ (prosinec 2017). Postup stanovení je definován v §96, odst. 1 vyhlášky č. 422/2016 Sb. (o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje). Povinnost stanovit radonový index pozemku je upravena zákonem č. 263/2016 Sb. (atomový zákon), §98, odst. 1, 3 a 4. Radonový index pozemku se stanovuje měřením a posouzením dvou základních parametrů základových zemín – **objemové aktivity radonu (²²²Rn) v půdním vzduchu (c_A)** a **plynpropustnosti zemín (k)**. Odborné posouzení plynpropustnosti se provádí podle popisu a klasifikace zemín ve vertikálním profilu vrtaných sond s využitím dostupných geologických podkladů. **Účel měření:** Na základě těchto hodnot a **zhodnocení strukturně-tektonických poměrů lokality** je stanoven **radonový index pozemku**, který je spolu s uvedenými základními parametry **podkladem pro zpracovatele projektové dokumentace** při rozhodování o způsobu ochrany stavby podle ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží.

9. Popis podmínek měření: **Situace území průzkumu** je uvedena v příloze 1 – umístění stavby, síť měření v počtu 16 bodů, umístění sond. Síť měření 10 x 10 m byla vytyčena z poskytnutých mapových podkladů v půdorysu a v nejbližším okolí projektované stavby, odběrová místa byla případně odsunuta mimo zpevněné plochy, sněhová pokrývka 20 cm odstraněna z odběrových míst. **Povětrnostní podmínky:** Polojasno, teplota 6°C, bezvětří. **Popis pozemku:** Zatravněný pozemek, mírný jv. sklon, v půdorysu stavby bez významných stromů, keřů, bez stávajících

staveb. **Geologická charakteristika:** Lokalita se nachází v oblasti podložních hornin permokarbonu, horninový typ: sediment zpevněný, vulkanit, hornina: červenohnědé aleuropelity, polohy pískovců, arkózy, tufy, tufity, oblast: svrchní karbon a perm, region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum, regionální jednotka: podkrkonošská pánev, éra: paleozoikum, útvar: perm, oddělení: perm spodní, stupeň: autun, souvrství: prosečenské, vrstvy: prosečenské spodní, tradiční název: arkózový hornobranský, mladobucký obzor. Výrazná tektonická porucha zsz.-vjv. směru je uváděna v širším okolí s průběhem mezi Valdicemi a Martinicemi, typ linie: zlom zjištěný, místy zakrytý deluviálními sedimenty. V oblasti Martinic odděluje tato struktura výše uvedené sedimenty permokarbonu od pestřejší j. oblasti se střídáním plošně menších poloh aleuropelitů, slínovců s polohami vápenců, pískovců, prachovců – vše sedimenty permokarbonu. Další tektonické poruchy jsou uváděny mezi Jilemníci a Hrabačovem v. od lokality – jedná se o dvojici krátkých poruch s. – j. směru, typ linie: zlom zjištěný, průběh v pruhu bazaltandezitu (ČGS – Geologická mapa 1 : 50000, číslo mapového listu 03-41).

10. Odběry vzorků půdního vzduchu: Metoda ztraceného hrotu, hloubka odběru 0,6 - 0,8 m (jíly), objem janetty 150 cm³, pro převod do ionizační komory použit třetí odběr půdního vzduchu.

11. Popis stanovení plynopropustnosti zemin: Odborným posouzením, provedeny 2 vrtané sondy do zeminy – situace v příl. 1, popis: **S-1** 0,0 – 0,2 hlína humózní, jílovito-písčitá, tmavě hnědá, vlhká (F3, MS, f 40%), 0,2 – 0,4 jíl písčitý, světle hnědý, vlhký (F4, CS, f 50%), 0,4 – 0,7 jíl písčitý, mírně plastický, světle hnědý, vlhký (F4, CS, f 65%), 0,7 – 1,0 písek jílovitý, rezavý, vlhký (S5, SC, f 35%), **S-2** 0,0 – 0,2 hlína humózní, jílovito-písčitá, tmavě hnědá, vlhká (F3, MS, f 40%), 0,2 – 0,5 jíl plastický, světle hnědý až rezavý, vlhký (F6, CL, f 70%), 0,5 – 1,0 písek jílovitý, ojedinělé úlomky pískovce do 0,5 cm, světle hnědý až rezavý, ojediněle šedozelené polohy, vlhký (S5, SC, f 35%). Další vlastnosti zemin (vlhkost, pórovitost, kumulace frakcí, důsledky antropogenní činnosti, vrstevnatost svrchních horizontů) – bez vlivu na aktuální plynopropustnost. Hodnocení odporu sání: odpovídá střední plynopropustnosti u 12 odběrů, nízké u 4 odběrů.

12. Seznam použitých přístrojů a pomůcek: Monitorovací systém RM-2 – elektrometr ERM-3, sada ionizačních komor typu IK-250 A. Ruční vrtná souprava Eijkelkamp se sadou vrtáků pro různou zrnitost zemin. Kalibrace a ověření provedena v SÚJCHBO Kamenná, vydán kalibrační list č. 6655 a ověřovací list č. 6655 (platnost do 31.12.2023).

13. Výsledky objemové aktivity radonu (c_A, kBq.m⁻³): Počet provedených odběrů půdního vzduchu 16, měření objemové aktivity provedeno v rovnovážném stavu po ustavení radioaktivní rovnováhy mezi radonem a jeho produkty přeměny v čase 3,5 – 4 hodiny po převedení vzorku půdního vzduchu do ionizační komory. **Naměřené hodnoty (body 1 – 16, kBq.m⁻³):** 19,3 – 27,2 – 24,8 – 18,5 – 14,4 – 28,3 – 36,6 – 25,1 – 21,6 – 15,4 – 28,1 – 21,9 – 37,8 – 37,5 – 12,9 – 15,7. **Statistické parametry:** N = 16, c_{Amin} 12,9 kBq.m⁻³, c_{Amax} 37,8 kBq.m⁻³, aritmetický průměr 24,1 kBq.m⁻³, medián 24,8 kBq.m⁻³, třetí kvartil c_{A75} 28,1 kBq.m⁻³. Odběry půdního vzduchu byly prováděny z nehomogenního prostředí deluviálních pokryvných útvarů charakteru jílu písčitého místy až jílu plastického, případně

z podložního písku jílovitého, bez zastoupení kamenité složky do hloubky odběrů. Maxima c_A v rámci stanoveného radonového indexu jsou vázána na relativně propustnější písčité polohy. Vliv případného přenosu ^{222}Rn konvekci v systému výše uvedených poruchových zón je zde vzhledem k poloze lokality ve vztahu k uvedeným strukturám málo pravděpodobný, možnosti přenosu dále snižuje částečně jílovitý charakter kvartérních pokryvných deluviálních útvarů.

14. Stanovená plynopropustnost zemin: střední

15. Stanovený radonový index pozemku: střední

16. Závěr: Na základě přímých měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu (hodnota třetího kvartilu $c_{A75} = 28,1 \text{ kBq.m}^{-3}$) a odborného posouzení plynopropustnosti zemin (**k - střední**) byl pro novostavbu pavilonu X na pozemku ppč. 145/1 v k. ú. Jilemnice podle naměřených hodnot a doporučené metodiky SÚJB pro stanovení radonového indexu pozemku ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb. a vyhlášky č. 422/2016 Sb. stanoven **radonový index pozemku střední** (při střední plynopropustnosti je radonový index pozemku střední pro $c_{A75} 20 - 70 \text{ kBq.m}^{-3}$). Ochrana stavby objektu a návrh protiradonových opatření v PD stavby bude vycházet z ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podlaží kap. 5, projektant nejprve zařídí stavbu do jedné z pěti kategorií podle tab. 1 a následně s využitím výsledků radonového průzkumu zvolí ochranu, která příslušné kategorii odpovídá, s přihlédnutím k ploše $P > 200 \text{ m}^2$ a počtu podzemních podlaží podle tab. 2, plynopropustnost směrem dolů se nemění.

Volba protiradonového opatření u nových staveb (Jiránek, 2019)

Podle dříve platného znění se nové stavby chránily proti radonu podle toho, jestli byl radonový index stavby nízký, střední nebo vysoký. Nová legislativa ale vyžaduje ochranu proti radonu ve všech kategoriích radonového indexu stavby, a proto nové znění normy tento přístup opouští a místo něj zavádí volbu opatření podle typu stavby. Projektant tedy nejprve musí zařadit stavbu do jedné z pěti kategorií a následně zvolí ochranu, která příslušné kategorii odpovídá. **Přehled typů staveb a odpovídajících protiradonových opatření je shrnut v Tab. 1.**

Tab. 1 - Ochrana proti radonu podle typu novostavby

Typ opatření	Kategorie těsnosti	Kombinace s odvětráním podlaží nebo s ventilační vrstvou	Kombinace s nuceným větráním interiéru
Nové stavby s pobytovým prostorem v kontaktních podlažích větraným s intenzitou větrání nepřevyšující 0,6 h ⁻¹	1	Vysoký index stavby Podlahové topení Propustný podsyp	----
Nové stavby s pobytovým prostorem v kontaktních podlažích větraným s intenzitou větrání vyšší než 0,6 h ⁻¹	2	$C_s > 200/140/60 \text{ kBq/m}^3$ pro nízko/středně /vysoce propustné podlaží Podlahové topení Propustný podsyp	----
Nové halové stavby s pobytovým prostorem vyšším než 5 m určeným pro výrobu a skladování	2	$C_s > 200/140/60 \text{ kBq/m}^3$ pro nízko/středně/vysoce propustné podlaží	$C_s > 200/140/60 \text{ kBq/m}^3$ pro nízko/středně/vysoce propustné podlaží
Nové stavby, v jejichž kontaktních podlažích se nenachází pobytové prostory	2 nebo vodotěsná ŽB kce	----	----

Nové stavby s izolačním podlažím	2 nebo 3	----	----
----------------------------------	----------	------	------

Poznámky: C_s - návrhová hodnota OAR v půdním vzduchu [kBq/m^3]; kategorie těsnosti kontaktních konstrukcí: 1- protiradonová izolace, 2- hydroizolace, 3- vodotěsná železobetonová konstrukce podle ČSN EN 206+A1 (73 2403) o minimální tloušťce prvků 250 mm, podlaha izolačního podlaží z monolitického betonu a všechny stropní konstrukce vyjma stropů na bázi dřeva

Návrhová hodnota koncentrace radonu v půdním vzduchu C_s

I v revidovaném znění normy zůstalo zachováno pravidlo, že se protiradonová opatření nenavrhují na třetí kvartil koncentrace radonu v půdním vzduchu Q_3 stanovený při radonovém průzkumu pozemku, ale na hodnotu koncentrace radonu v půdním vzduchu na úrovni základové spáry (pod podlahou nejnižšího podlaží). Nově však byl stanoven konkrétní postup, jak z hodnoty Q_3 stanovit návrhovou hodnotu koncentrace radonu v půdním vzduchu C_s . Vychází se z výškové polohy základové spáry (počtu podzemních podlaží), vertikálního profilu plynopropustnosti zemin a velikosti zastavěné plochy P . Na základě těchto údajů se návrhová hodnota koncentrace radonu v půdním vzduchu C_s vypočítá podle Tab. 2.

Tab. 2 – Výpočet návrhové hodnoty koncentrace radonu v půdním vzduchu C_s

Tab. 2 Výpočet návrhové hodnoty koncentrace radonu v podmínkách vzhledu C _s			
Počet podzemních podlaží	P ≤ 200 m ²		P > 200 m ²
0	C _s = Q ₃		C _s = 1,25 x Q ₃
1	Plynopropustnost se směrem dolů nemění nebo klesá	C _s = 1,25 x Q ₃	C _s = 1,5 x Q ₃
	Jiný profil plynopropustnosti než výše	C _s = 1,5 x Q ₃	
2 a více	Stanoví se individuálně, ale musí platit C _s ≥ 1,5 x Q ₃		

17. Datum zpracování protokolu: 12. 2.2022

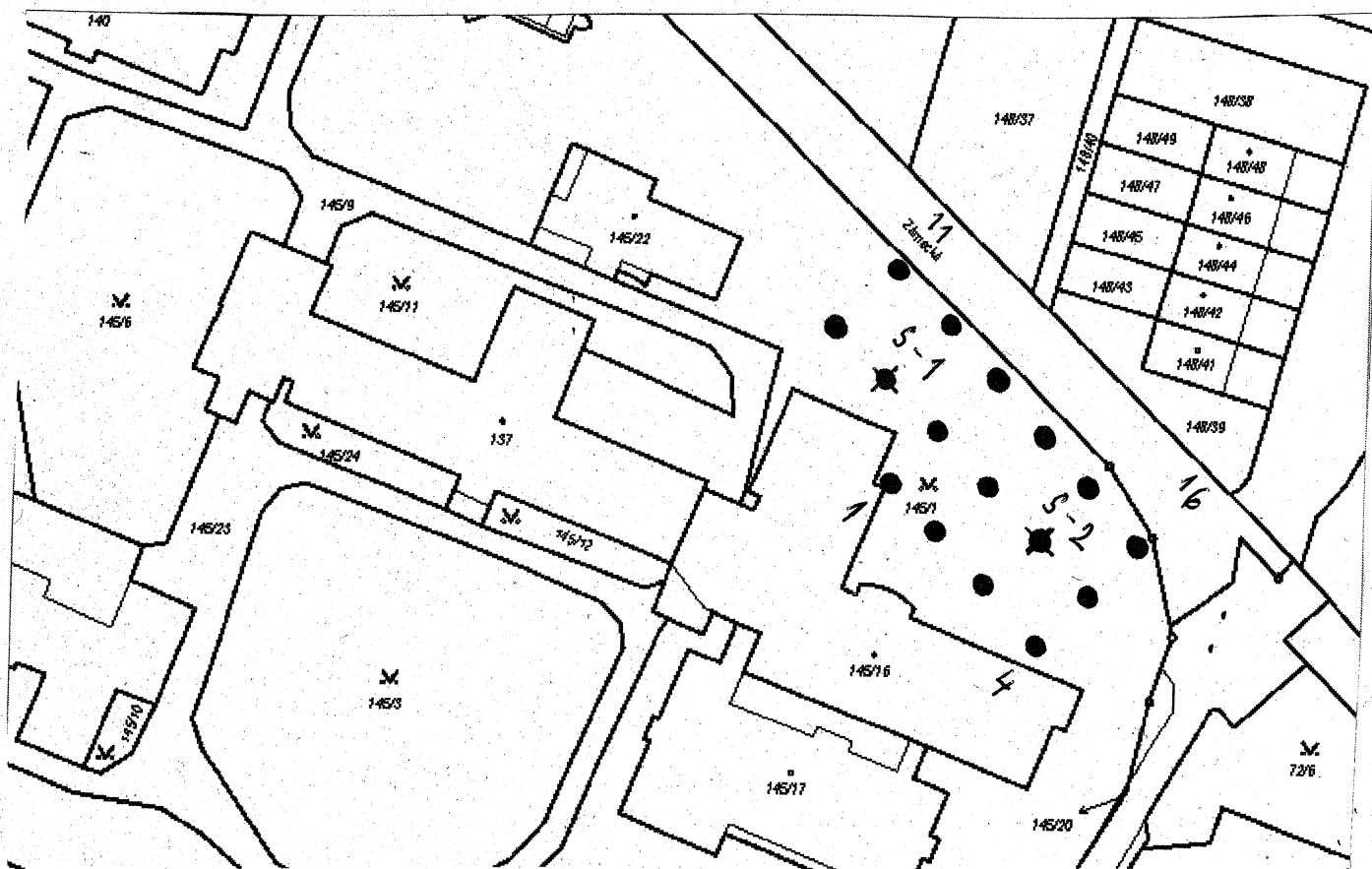
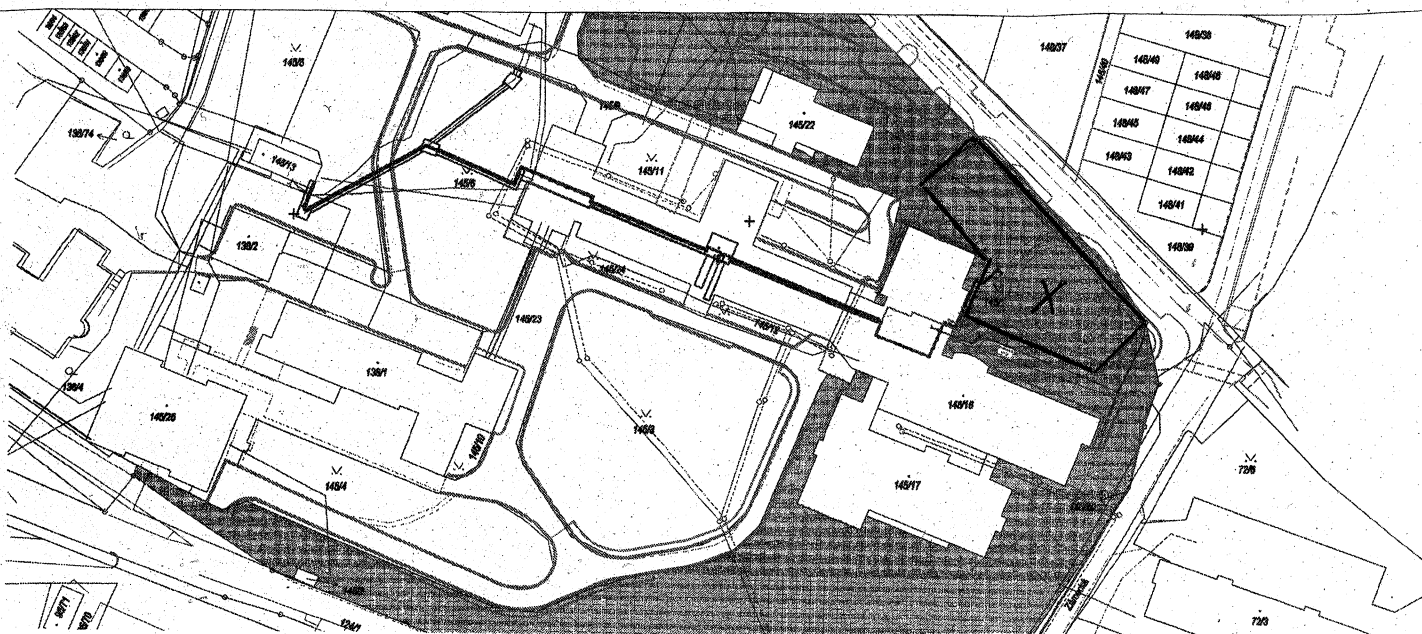
18. Podpis (držitel dokladu zvláštní odborné způsobilosti, povolení č.j. SÚJB/ORP/22969/2017):

.....!..

Mgr. Petr Karásek
Pod Lesem 1a
466 02 Jablonec nad Nisou
IČ: 163 88 283

Literatura:

1. ČGS – Geologická mapa 1 : 50000, číslo mapového listu 03-41.
2. Jiránek, M. (2019): Dopady revize ČSN 73 0601 na návrh protiradonových opatření. ČVUT Praha.
3. Matolín, M. (2017): Stanovení radonového indexu pozemků. Univerzita Karlova Praha.
4. Doporučení SÚJB (2017): Stanovení radonového indexu pozemku. SÚJB Praha.
5. ČSN 72 1001, ČSN 73 0601



- 1 – 16 místa odběru půdního vzduchu
- ✦ S-1, S-2 vrtané sondy do zeminy

Příloha 1: Situace území průzkumu 1:1000