

RNDr. Miroslav Pivrnec, Rohliny 48, Mírová pod Kozákovem, 511 01

tel. 603 852 360, e-mail pivrnec@seznam.cz, info www.eco-geo.cz

## **Stanovení radonového indexu pozemku**

p.č. 708/12, k.ú. Daliměřice

pro stavbu zbrojnice SDH v Turnově

—

Leden 2022

## 1. Identifikace

Název protokolu	Stanovení radonového indexu části pozemku p.č. 708/12, k.ú. Daliměřice, určené pro stavbu zbrojnice SDH		
Číslo protokolu	RIP_2022_002		
Druh a předmět měření	Měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření pro účely prevence pronikání radonu do stavby, stanovení radonového indexu pozemku podle §98 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon.		
Pozemek	p.p.č.	708/12	
	Katastrální území:	Daliměřice	771627
	Obec:	Turnov	577626
	Obec s r. p.:	Turnov	5109
	Okres:	Semily	3608
	Kraj:	Liberecký	CZ051
Stavba	Zbrojnice SDH, přibližné umístění a rozměry viz výkres		
Investor	Město Turnov Antonína Dvořáka 335, 51101 Turnov		
Objednatel	Investor		
Dodavatel posudku			
Držitel povolení	RNDr. Miroslav Pivrnec		
	Rohliny 48, Mírová pod Kozákovem, 511 01		
	držitel povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č.j. SÚJB/RCHK/10286/2013, pro měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu na stavebních pozemcích (viz příloha)		
Osoba se ZOZ	RNDr. Miroslav Pivrnec		
	Rohliny 48, Mírová pod Kozákovem, 511 01		
	který je držitelem zvláštní odborné způsobilosti, vydané Státním úřadem pro jadernou bezpečnost č. j 10971/2003 ze dne 29.4.2013, platné do 30.4.2023 (viz příloha), ve smyslu § 31 odst. 2 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon, k vykonávání činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany a to v rozsahu: řízení vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 2 písm. h) bodů 1 až 3 a 5 až 7 Atomového zákona, podle § 3 písm. c) vyhlášky č. 409/2016 Sb., o činnostech zvláště důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, zvláštní odborné způsobilosti a přípravě osoby zajišťující radiační ochranu registranta, a to:		
	- stanovení radonového indexu pozemku		
Měření provedl	RNDr. Miroslav Pivrnec Rohliny 48, Mírová pod Kozákovem, 511 01		
Datum provedení měření	22. ledna 2022		

## 2. Úvod

Na základě objednávky zadavatele byl vypracován tento odborný posudek – stanovení radonového indexu části pozemku p.č. 708/12, k.ú. Daliměřice, určené pro stavbu zbrojnice SDH.

Cílem radonového průzkumu je kategorizace stavební plochy z hlediska rizika pronikání radonu z podloží do budov. Určení kategorie radonového indexu vychází z posouzení distribuce hodnot objemové aktivity radonu (dále OAR)  $^{222}\text{Rn}$  v půdním vzduchu a propustnosti zemin a hornin pro plyny v hloubce předpokládaného založení stavby resp. v hloubce očekávaného kontaktu budovy s podložím. Radon vytvořený radioaktivní přeměnou  $^{238}\text{U}$  v půdách a zvětralinovém plášti hornin je do obytných objektů transportován za podpory tlakového a koncentračního gradientu mezi podložím a prostorem uvnitř objektu. Zejména pak v topném období se v objektech uplatňuje tzv. komínový efekt. Teplý vzduch uvnitř budovy má nižší hustotu a stoupá vzhůru, zatímco chladnější půdní vzduch s vyšší hustotou případně i vyšší koncentrací radonu vstupuje do objektu různými netěsnostmi na rozhraní stavby a podloží. Z toho je patrné, že na množství radonu v budovách se významně podílí technologie a pečlivost provedení izolací stavby, technologických prostupů pro přívod vody, energií, komunikačních vedení a odvody kanalizačních odpadů.

Měření a vyhodnocení radonového indexu se provádí v souladu se zpracovaným Programem zajištění radiační ochrany a metodikou - Doporučením SÚJB pro stanovení radonového indexu [3].

## 3. Specifikace místa a podmínek měření

### Situace

Pozemek se nachází na uměle srovnané, travnaté, parcele.

V době měření se na pozemku nenacházely žádné další stavby ani jiné objekty.

Přístup k měření byl bezproblémový. Zvodnělé horizonty nebyly zastiženy.

### Povětrnostní podmínky

Měření bylo prováděno za standardního počasí, odpovídající danému ročnímu období. Jasno, svěží vítr, teplota 0°C.

V době měření byl povrch půdy zasněžený.

### Geologické a hydrogeologické poměry:

Z regionálně geologického hlediska zájmová oblast leží v severozápadní části jizerské litofaciální oblasti České křídové pánve.

Křídové sedimenty jsou zde uloženy subhorizontálně, s malým úklonem k jihozápadu. V posuzovaném prostoru tvoří nejsvrchnější vrstvu horninového podloží silně vápnité pískovce až písčité slínovce a vápence (svrchní křída, svrchní - střední turon, jizerské souvrství - vyšší část souvrství, 'kallianasové pískovce', 'pásmo IXcd'). Masiv je intenzivně tektonicky postižen, hlavní, téměř vertikální, puklinové systémy zde odpovídají tektonickým liniím sudetským (přibližně SZ-JV směr, sklon 80-90°) a

krušnohorským (přibližně SV-JZ směr, sklon 70-80°), významné jsou však i pukliny odpovídající tektonickým liniím jizerského směru (přibližně S-J směr). Vzhledem k vysokému obsahu uhličitanu vápenatého v hornině zde dochází k intenzivnímu vymývání těchto puklin infiltrovanou srážkovou vodou, vedoucím až ke vzniku pseudokrasových jevů (závrty, vyvěračky).

Podloží tohoto souvrství tvoří převážně prachovce a slínovce (svrchní křída, spodní-střední turon, bělohorské a jizerské souvrství).

Hlubší vrstvy neuvádím, pro posuzovanou problematiku nejsou relevantní.

Zeminový povrch je v širším okolí posuzovaného prostoru tvořen sprašovými hlínami, deluviálními jílovitopísčitými až písčitými sedimenty a eluvii podložních hornin (jíl až písek). Jeho mocnost v širším okolí se většinou pohybuje v rozmezí 3 - 10 m.

Z regionálně hydrogeologického hlediska patří území do hydrogeologického rajonu základní vrstvy Jizerská křída pravobřežní – 4410 (vyhláška MZ č. 393/2010 Sb.).

Regionálně významná a vodohospodářsky využívaná zvodně se nachází v podložních střednoturonských vápnitých a slinitých pískovcích jizerského souvrství (kolektor C). Hladina této hlavní zvodně je v posuzovaném prostoru přibližně na úrovni cca 250 m n. m. Vzhledem k povaze kolektoru lze očekávat volnou nebo mírně napjatou zvodně. Směr hydraulického spádu je přibližně k jihu. Zvodně je přirozeně drenována údolím Jizery a jejích přítoků. Propustnost hornin jizerského souvrství je převážně puklinová a velmi rychle se mění v horizontálním i vertikálním směru. Pro kolektor v komplexu vápnitých pískovců jizerského souvrství je udáván koeficient transmisivity v rozmezí  $7,9 \cdot 10^{-4}$  až  $8,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ , koeficient filtrace převážně v řádech  $10^{-5}$  až  $10^{-6} \text{ ms}^{-1}$ . Vymýváním puklin v hornině s vysokým podílem vápence zde však místy vznikají cesty s oběhem vody až krasového charakteru. Rychlost proudění vody pak v těchto systémech může dosahovat až stovky metrů za jednotky hodin, směr proudění odpovídá hlavním tektonickým směrům, tj. od SV k JZ a od SZ k JV.

#### 4. Použité měřicí metody a měřicí technika

Místa pro odběr vzorku půdního vzduchu byla rozmístěna rovnoměrně po ploše plánované stavby a jejím bezprostředním okolí, v pravoúhlé síti. Vzdálenost mezi sousedními body v gridu byla  $\leq 10$  m. Celkem bylo měřeno v 15 bodech. Přibližné umístění měřících bodů bylo zakresleno do pracovního výkresu.

Obsah radonu v půdním vzduchu byl měřen systémem RM-2.

Vzorek plynu o objemu 150 ml byl odebrán pomocí odběrové sondy z hloubky 0,6 až 0,8 m do proplachovací stříkačky (viz tab. 1). Potom byl vzorek převeden do evakuované měrné ionizační komory. Jeho aktivita byla měřena po 15 minutách, doba měření 120 s. Pro vyhodnocení byl použit měřicí přístroj ERM-3 a jako detektory ionizační komory typu IK-250.

Přístroj ERM-3 byl dne 23.6.2020 ověřen SUJCHB, Autorizovaným metrologickým střediskem 113, číslo ověřovacího listu OL 6298, datum vystavení 8.7.2020. Platnost ověřovacího listu je 2 roky.

Plynopropustnost půdy byla stanovena odborným posouzením, sondy byly

vyhloubeny ručním žlábkovým vrtákem Edelman Ø 30 mm.

## 5. Výsledky měření:

### Stanovení plynopropustnosti

Na pozemku v širším okolí provedl Bičík [4] inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro budoucí areál Sboru hasičů Turnov. V bezprostředním okolí prostoru stavby zbrojnice vyhloubil čtyři sondy J-201 až J-204, jejich umístění je zakresleno v pracovním výkresu (příloha 3).

Sondy zastihly do hloubky 1 m převážně jíly (podíl  $f > 65\%$ ), místy též jíly písčité a štěrkovité. Plynopropustnost zemin na základě zrnitosti je malá až střední.

Sání půdního vzduchu bylo subjektivně obtížné místy velmi obtížné.

Ve shodě s metodikou [3] byla stanovena plynopropustnost půdy odborným posouzením jako **malá**

### Měření objemové aktivity radonu

Objemové aktivity radonu v půdním vzduchu jsou podle jednotlivých odběrů uvedeny v tabulce č.1.

**Tabulka č.1.**

Odběrové místo <sup>1)</sup>	Hloubka [m] <sup>2)</sup>	Objem [ml] <sup>3)</sup>	Charakteristika odběru <sup>4)</sup>	OAR [kBq/m <sup>3</sup> ] <sup>5)</sup>
1	0,7	150	velmi obtížný	88,0
2	0,8	150	obtížný	78,0
3	0,6	150	velmi obtížný	39,3
4	0,6	150	obtížný	46,5
5	0,8	150	obtížný	68,3
6	0,8	150	obtížný	47,7
7	0,6	150	velmi obtížný	27,2
8	0,8	150	obtížný	41,5
9	0,6	150	velmi obtížný	35,3
10	0,6	150	velmi obtížný	19,3
11	0,8	150	obtížný	65,1
12	0,7	150	velmi obtížný	46,9
13	0,8	150	obtížný	38,2
14	0,6	150	velmi obtížný	57,7
15	0,8	150	obtížný	38,7

Vysvětlivky : 1) Označení měřicího místa.

2) Hloubka odběru půdního vzduchu

3) Objem odebraného půdního vzduchu

4) Charakterizuje kvalitu a okolnosti odběru (velmi snadný, snadný, málo obtížný, obtížný, velmi obtížný, zvodnělý)

5) Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu.

Hloubky odběru menší než 0,8 m byly způsobeny nízkou plynopropustností a nutností zvětšit plochu zemních stěn sondy, přes který může proudit půdní vzduch.

## 6. Souhrn výsledků měření objemových aktivit radonu v půdním vzduchu

Počet měření:	15
Hodnota třetího kvartilu měřeného souboru:	57,7 kBq.m <sup>-3</sup>
Maximální hodnota:	88,0 kBq.m <sup>-3</sup>
Minimální hodnota:	19,3 kBq.m <sup>-3</sup>
Střední hodnota (aritmetický průměr):	49,2 kBq.m <sup>-3</sup>
Medián souboru:	46,5 kBq.m <sup>-3</sup>
Směrodatná odchylka pro soubor měření	18,3 kBq.m <sup>-3</sup>

## 7. Metoda vyhodnocení

Zjištěné hodnoty objemové aktivity radonu jsou vyhodnoceny podle „Doporučení - Stanovení radonového indexu pozemku“ [3]. Pro hodnocení je užitá hodnota třetího kvartilu podle následující tabulky č.2:

Tabulka č.2:

Radonový index pozemku	Objemová aktivita <sup>222</sup> Rn v půdním vzduchu [v kBq/m <sup>3</sup> ] v v základových půdách propustných		
	málo	středně	vysoce
1 (nízký)	≤ 30	≤ 20	≤ 10
2 (střední)	30 – 100	20 – 70	10 – 30
3 (vysoký)	≥ 100	≥ 70	≥ 30

## 8. Hodnocení

Charakteristická hodnota OAR ve vzorcích půdního vzduchu (3. kvartil) činí 57,7 kBq.m<sup>-3</sup>. Plynopropustnost základové půdy byla stanovena jako malá.

**Část pozemku p.č. 708/12, k.ú. Daliměřice, určená pro stavbu, má**

podle výsledků měření uvedených v tomto protokolu, ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb. a podle „Doporučení - Stanovení radonového indexu pozemku“ [3]

**radonový index pozemku střední**

Stavba (s obytnými nebo pobytovými místnostmi) musí být chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží. Je nutno postupovat dle ČSN 73 0601 (Ochrana staveb proti radonu z podloží), která upřesňuje podmínky ochrany staveb v souladu se stanoveným radonovým indexem.

V Mírové p. K. dne 30. ledna 2022

RNDr. Miroslav Pivrnec



## **9. Použité podklady:**

- [1] Zákon č. 263/2016 Sb. atomový zákon
- [2] Radiační ochrana, SÚJB, ÚJIZ, září 1998
- [3] Doporučení - Stanovení radonového indexu pozemku, SÚJB, 2017
- [4] Bičík M.: Turnov - Vesecko - areál Sboru hasičů Turnov – inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum, Redbrick s.r.o., 2021

## **10. Přílohy:**

- 1. Povolení provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany
- 2. Rozhodnutí o udělení oprávnění ZOZ
- 3. Pracovní výkres



## Příloha 1. Povolení provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany

strana 2 / 2

Rozhodnutí SÚJB č. SÚJB/RCHK/26174/2011

Z výše uvedených schválených dokumentací byly pořízeny dva stejnopisy, z nichž jeden Státní úřad pro jadernou bezpečnost ukládá do archivu a druhý se jako příloha tohoto rozhodnutí zasílá potvrzený zpět účastníkovi řízení.

### III.

Evidenčním číslem přiděleným účastníkovi řízení podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona je číslo: 450090.

Činnost povolenou tímto rozhodnutím SÚJB lze vykonávat pouze za splnění následujících podmínek:

1/ Žadatel bude při své činnosti respektovat aktuální verzi Doporučení SÚJB – metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku včetně relevantních dodatků,

2/ Žadatel bude při své činnosti používat stanovená a metrologicky ověřená měřidla.

Toto povolení se vydává na dobu neurčitou.

### Odůvodnění:

Státní úřad pro jadernou bezpečnost posoudil žádost, včetně předložené dokumentace, zejména program zabezpečování jakosti a shledal, že žádost obsahuje veškeré náležitosti požadované zákonem a žadatel má pro činnost, o jejíž povolení žádá, osoby se zvláštní odbornou způsobilostí podle § 18 odst. 4 zákona. Státní úřad pro jadernou bezpečnost současně posoudil používané metodiky, postupy a přístrojové vybavení žadatele a shledal je přiměřené činnosti o níž bylo žádáno. Proto bylo rozhodnuto jak je výše uvedeno.

### Poučení:

Proti tomuto rozhodnutí lze podat prostřednictvím SÚJB - Odbor usměrňování expozic, 11000 Praha, Senovážné náměstí 1585/9 rozklad k předsedkyni SÚJB, a to do 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.

Toto povolení nenahrazuje oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvlášť důležitých z hlediska radiační ochrany vydané fyzickým osobám podle § 18 odst. 4 zákona ani oprávnění k podnikatelské činnosti vydávané podle zvláštních právních předpisů.

Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost:

Ing. Ivanka Zachariášová  
ředitelka odboru



### Přílohy:

Potvrzené znění schváleného programu zabezpečování jakosti.

### Rozdělovník:

1. Pivrnec Miroslav RNDr., 51101 MÍROVÁ POD KOZÁKOVEM, Rohliny 48,  
– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Odbor usměrňování expozic,  
– kopie k založení do spisu



## STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne: 02.12.2011  
č.j.: SÚJB/RCHK/26174/2011  
Spis. značka: SÚJB/POD/15241/2011/I  
Vyřizuje úřar: Odbor usměrňování expozic  
11000 Praha, Senovážné náměstí 1585/9  
Oprávněná úřední osoba: Ing. Jaroslav Slovák  
Tel.: +420221624752

## ROZHODNUTÍ

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) jako správní úřad příslušný podle § 3 odst. 2 písm. c) a e) zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), ve správním řízení o vydání povolení k provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona zahájeném na základě žádosti, kterou podala

osoba  
Pivrnec Miroslav RNDr.,  
bytem  
51101 MÍROVÁ POD KOZÁKOVEM, Rohliny 48,  
identifikační číslo  
47288558,  
evidenční číslo SÚJB  
450090,

(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 10. července 2011, kterou SÚJB obdržel dne 18. července 2011 (správní řízení bylo přerušeno usnesením č. 21418/2011 dne 12. října 2011 a obnoveno 2. prosince 2011), rozhodl takto:

### I.

SÚJB podle § 67 odst. 1 spr.ř. a podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona účastníkovi řízení

### povoluje

provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 59 odst. 1 písm. e) vyhlášky č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., stanovení radonového indexu pozemku pro účely podle § 6 odst. 4 zákona.

### II.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost současně účastníkovi řízení

### schvaluje

následující dokumentaci:

**Program zabezpečování jakosti** ve znění ze dne 2. prosince 2011.



## Příloha 2. Rozhodnutí o udělení oprávnění ZOZ

Rozhodnutí SÚJB čj. SÚJB/RCHK/10286/2013 strana 2 / 2


**Odůvodnění:**

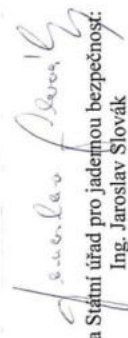
Žadatel úspěšně složil dne 18.4.2013 zkoušku podle § 9 vyhlášky č. 146/1997 Sb., ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb., a tím prokázal před příslušnou odbornou zkušební komisí SÚJB zvláštní odbornou způsobilost podle § 18 odst. 2 písm. b) zákona, včetně znalostí zásad a postupů radiační ochrany podle § 18 odst. 4 zákona, v rozsahu dostačujícím k vykonávání uvedených činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany. Na základě této skutečnosti a po ověření, že jsou splněny rovněž kvalifikační předpoklady podle § 4 odst. 4 vyhlášky č. 146/1997 Sb., ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb., a požadavky na odbornou přípravu podle § 6 vyhlášky č. 146/1997 Sb., ve znění vyhlášky č. 315/2002 Sb., bylo rozhodnuto, jak výše uvedeno.

**Poučení:**

Proti tomuto rozhodnutí lze podat prostřednictvím SÚJB - Odbor usměrňování expozic, 11000 Praha, Senovážné náměstí 1585/9 rozklad k předsedkyni SÚJB, a to do 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.

Tímto rozhodnutím udělené oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany nenahrazuje zvláštními předpisy stanovené kvalifikační požadavky pro výkon povolání nebo funkce a nenahrazuje ani povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření, ani jiná povolení vyžadovaná podle § 9 odst. 1 zákona.





Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost:  
Ing. Jaroslav Slovák  
Předseda odborné zkušební komise SÚJB

**Rozdělovník:**

1. Pivrnec Miroslav RNDr., 51101 MÍROVÁ POD KOZÁKOVEM, Rohliny 48,  
– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Odbor usměrňování expozic,  
– kopie k založení do spisu



STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne: 29.04.2013  
č.j.: SÚJB/RCHK/10286/2013  
Spis. značka: SÚJB/POD/3470/2013/1  
Výřizuje útvar: Odbor usměrňování expozic  
11000 Praha, Senovážné náměstí 1585/9

Oprávněná úřední osoba: Eva Bláhová  
Tel.: +420221624754-5

**ROZHODNUTÍ O UDĚLENÍ OPRAVNĚNÍ**

**zvláštní odborné způsobilosti**  
**k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany**

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) jako správní úřad příslušný podle § 3 odst. 2 písm. d) zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), ve správním řízení o ověření zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany podle § 18 odst. 4 zákona zahájeném na základě žádosti, kterou podala

osoba RNDr. Miroslav Pivrnec,  
bytem 51101 MÍROVÁ POD KOZÁKOVEM, Rohliny 48,  
evidenční číslo SÚJB 450090,  
(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 8.2.2013, kterou SÚJB obdržel dne 11.2.2013, rozhodl takto:

Panu

Jméno a příjmení: RNDr. Miroslav Pivrnec  
Datum narození: 31.5.1960

se uděluje oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany, a to v rozsahu zahrnujícím:

- řízení služeb ke stanovení radonového indexu pozemku

Evidenčním číslem SÚJB přiděleným účastníkovi je toto číslo: 450090. Toto evidenční číslo uvádějte, prosím, pro urychlení věci při veškeré korespondenci s SÚJB.

Toto oprávnění se vydává na dobu do 30.04.2023.

