

Hlavní projektant:	ing. Pavel Kodýtek	
Odpovědný projektant:	ing. Pavel Kodýtek	
Vypracoval:	RADONSTAV s. r. o.	
Investor:	Městys Chodová Planá, Pohraniční stráž 129, Ch. Planá	
Akce:		
NOVOSTAVBA SENIORSKÝCH BYTŮ A OBJEKTU SOC. SLUŽEB CHODOVÁ PLANÁ – ETAPA I.		
180103	parc. č. 3410/3, 31410/15–18, k.ú. Chodová Planá, Plzeňský kraj	Datum: 01–2019
		Stupeň PD: DPS
Příloha: RADONOVÝ INDEX POZEMKU		Označení přílohy: E.3



Posudek ve smyslu vyhlášky č. 499/2005 Sb. o požadavcích na zajištění radiační ochrany

Stanovení radonového indexu stavebního pozemku

Protokol č. **20180369**

1. Určení posudku:

Radonový index je určován podle "Metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku", vydané Státním úřadem pro jadernou bezpečnost v r. 2004.

Posudek obsahuje náležitosti potřebné pro:

- umístování staveb a přístaveb s pobytovým prostorem a pro rozhodování o způsobu provedení izolací stavby proti pronikání radonu z podloží podle § 98 zákona č. 263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- aplikaci ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

2. Identifikace pozemku:

Okres: Tachov

Obec: Chodová Planá

k. ú.: **Chodová Planá 652211**

p. p. č.: **3410/3, 3410/15-18**

3. Identifikace objednatele posudku a majitele pozemku:

Objednatel: p. Kodýtek

Majitel: Městys Chodová Planá

4. Identifikace zpracovatele posudku:

RADON STAV s. r. o., Moravská 1228/19, 360 01 Karlovy Vary, IČO: 29104858

Držitel povolení k provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany; měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, vydaného Státním úřadem pro jadernou bezpečnost pod č. j. SÚJB/RCHK/665/2011.

Osoba s oprávněním ZOZ: Ing. Jana Teplíková, ev. č. SÚJB 675512

Měření provedl: Ing. Jana Teplíková, Jan Smolík

5. Specifikace měření

Radonový index je stanovován podle doporučení "Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením", SÚJB, březen 2013.

Posudek obsahuje náležitosti, potřebné pro:

- Umísťování staveb s obytnými nebo pobytovými místnostmi, nebo pro žádost o stavební povolení takové stavby podle odstavce § 98 Zákona č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- Aplikaci ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

6. Datum provádění měření na pozemku:

4. dubna 2018

7. Povětrnostní podmínky v době měření:

Měření bylo prováděno za teplotně i srážkově průměrného počasí. Polojasno, mírný vítr. Teplota +18°C. V předchozím týdnu se vyskytovaly občasné dešťové srážky.

8. Popis situace na pozemku:

Pozemek je určen pro stavbu seniorských bytů a objektů sociálních služeb. Jedná se o rovinatý pozemek na okraji obce, v lokalitě se stávajícími rodinnými domy s vybudovanými inženýrskými sítěmi a příjezdovou komunikací.

9. Regionálně geologický popis a geologická charakteristika zájmového území:

Eratém: neznámé stáří, Horniny: granit, Typ hornin: magmatit hlubinný, Mineralogické složení: biotit, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum), Region: magmatity v moldanubiku, Jednotka: tělesa hraniční a sporného zařazení, Subjednotka: borský masiv, Poznámka: plutonity v oblasti tepelského krystalinika.

10. Rozvržení odběrových míst:

Místa pro odběr vzorků půdního vzduchu a místa pro stanovení plynopropustnosti byla stanovena v souladu s metodikou. V půdorysu a blízkém okolí navrhované stavby bylo rovnoměrně rozmístěno 15 měřících bodů dle podkladů dodaných stavebníkem.

11. Měřicí a odběrové metody:

Radonový index pozemku vychází z posouzení hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a z posouzení plynopropustnosti zemín. Stanovení radonového indexu bylo provedeno v souladu s metodikou schválenou SÚJB.

a) Stanovení plynopropustnosti zemín:

Plynopropustnost zemín a hornin byla provedena metodou přímého měření za použití soupravy RADON JOK v hloubce 80 cm. Pro měření byly využity sondy, které zároveň sloužily k odběrům půdního vzduchu.

b) Stanovení objemové aktivity radonu (OAR):

Obsah radonu v půdním vzduchu byl měřen systémem RM-2 (č. OL 4952 z 13. 11. 2014 vydal SMS Kamenná). Vzorky půdních plynů byly odebírány z hloubky 50-80 cm pod povrchem terénu pomocí odběrových tyčí, zaváděných pod povrch metodou ztraceného hrotu.

Půdní vzduch byl ihned převáděn do ionizačních komůrek IK-250. Po převedení byly vzorky vyhodnocovány v terénu pomocí systému RM-2. Objemová aktivita radonu byla měřena 15 minut po odběru jednotlivých vzorků půdního vzduchu.

Z důvodu kamenitého terénu bylo možné umístit odběrové sondy do maximální hloubky 50-80 cm.

12. Výsledky měření:

V následující tabulce jsou uvedeny hloubky odběrů vzorků půdního vzduchu, změřené objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnost zemin.

sonda č.	hloubka odběru [cm]	OAR [kBq/m ³]	plyno-propustnost zemin k [m ²]	stupeň plyno-propustnosti
1	80	73,6	7,5E-12	vysoká
2	50	34,3	1E-11	vysoká
3	80	74,0	4,6E-12	vysoká
4	50	52,2	1E-11	vysoká
5	80	40,2	1E-11	vysoká
6	80	58,2	3,8E-12	střední
7	80	73,2	1E-11	vysoká
8	50	53,6	7,5E-12	vysoká
9	80	47,2	4,6E-12	vysoká
10	80	59,3	3,8E-12	střední
11	50	31,9	1E-11	vysoká
12	50	18,4	7E-12	vysoká
13	80	46,6	1E-11	vysoká
14	80	39,4	6,3E-12	vysoká
15	80	30,7	2E-11	vysoká

Parametry souboru:

Počet měření	15	
Minimální hodnota OAR	18,4	kBq/m ³
Maximální hodnota OAR	74,0	kBq/m ³
Aritmetický průměr OAR	48,9	kBq/m ³
Medián OAR	47,2	kBq/m ³
Třetí kvartil OAR	58,2	kBq/m ³

Počet měření	15	
Minimální hodnota k	3,8E-12	m ²
Maximální hodnota k	2E-11	m ²
Aritmetický průměr k	8,34E-12	m ²
Medián k	7,5E-12	m ²
Třetí kvartil k	1E-11	m ²

Radonový potenciál pozemku	57,2
-log k	11,0

13. Zhodnocení výsledků:

Hodnoty objemové aktivity radonu (OAR) se pohybují v rozsahu 18,4 až 74 kBq/m³.

Velký rozptyl hodnot OAR na měřené ploše je zapříčiněn nestejným svrchním geologickým podložím.

Výsledná hodnota objemové aktivity radonu hodnoceného pozemku je dána hodnotou třetího kvartilu souboru 15 dat, která zohledňuje statistickou spolehlivost měřicí metody.

Hodnota třetího kvartilu naměřených hodnot OAR je rovna 58,2 kBq/m³.

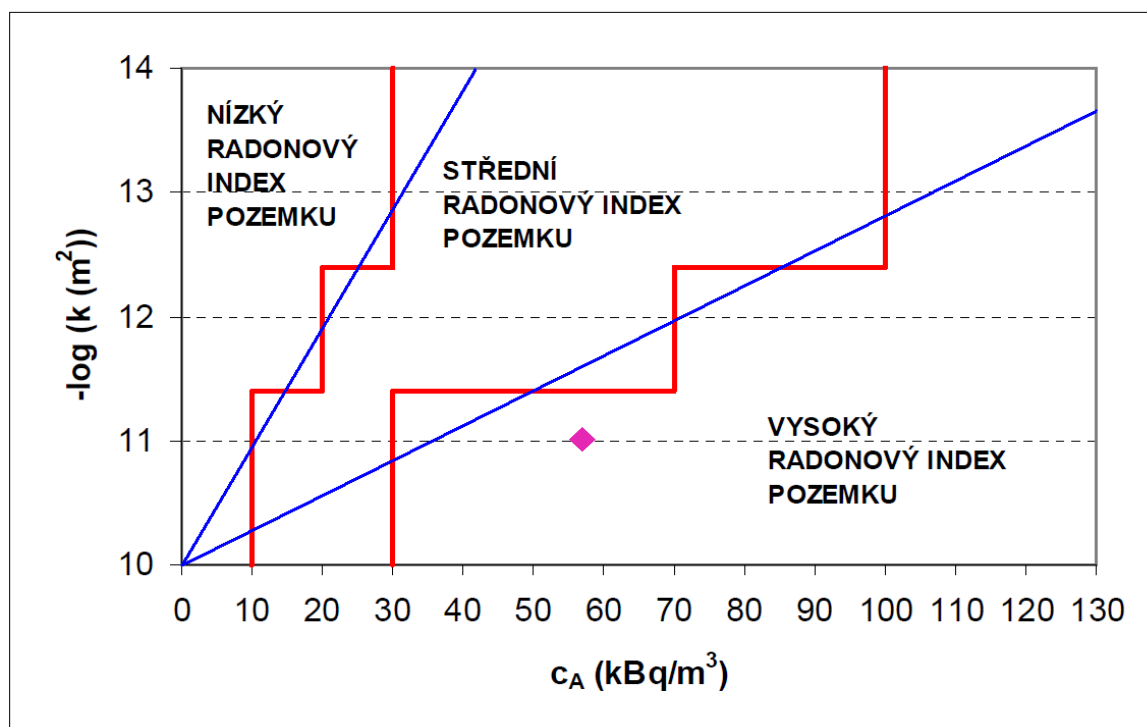
Při měření plynopropustnosti se vyskytují hodnoty odpovídající pozemku s vysokou až se střední plynopropustností.

Třetí kvartil koeficientu plynopropustnosti měřeného souboru je roven 1.10-11 m².

Hodnota radonového potenciálu měřeného pozemku je rovna 57,2, z čehož plyne, že se jedná o pozemek s vysokým radonovým indexem.

14. Kritéria stanovení radonového indexu pozemku

Podle metodiky schválené Státním úřadem pro jadernou bezpečnost jsou hranice kategorií radonového rizika určeny kombinací třetího kvartilu souboru naměřených hodnot objemových aktivit radonu v půdním vzduchu a třetího kvartilu souboru hodnot zjištěné plynopropustnosti, viz graf.



Radonový index pozemku	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq/m ³)		
	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
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	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	<i>nízká</i>	<i>střední</i>	<i>vysoká</i>
Plynopropustnost zemin			

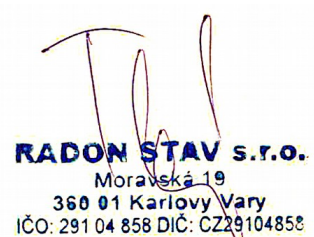
15. Radonový index pozemku:

Parcela číslo 3410/3, 3410/15-18 v katastrálním území Chodová Planá má podle výsledků měření uvedených v tomto protokolu ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb., v posledním znění a vyhlášky SUJB o radiační ochraně č. 422/2016 Sb. v posledním znění

radonový index pozemku

vysoký

Datum zpracování posudku:
pondělí, duben 09, 2018



Ing. Jana Teplíková
držitel osvědčení ZOZ
jednatel

Návrh povlakové izolace proti radonu z podloží

Objednatel: **Název firmy:** Ing. Pavel Kodýtek
IČ: 66270162
Adresa: Revoluční 823, Planá, 348 15
Mobilní tel: +420 777 041 419
Email: 777041419@seznam.cz

Objekt: **Název objektu:** Seniorské byty
Ulice: 3410/15-18
Město: Chodová Planá
PSČ: 348 13

1. Podklady

- [1] Část rozpracované projektové dokumentace předaná objednatelem (půdorys a řez kontaktního podlaží; zodpovědný projektant Ing. Pavel Kodýtek; datum 07 - 2018)
- [2] Protokol o stanovení radonového indexu pozemku předaný objednatelem (zodpovědný řešitel Ing. Jana Teplíková; číslo zakázky 20180369; datum 9. 4. 2018)
- [3] ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [4] Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [5] Zákon č. 263/2016 Sb. atomový zákon
- [6] Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. - aplikace ANTIRADON (www.deksoft.eu)
- [7] Publikace, montážní příručky a technické listy užitých materiálů společnosti DEK a.s.:
KUTNAR Izolace spodní stavby – Hydroizolační koncepce, hydroizolační konstrukce – návrh a posouzení
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/projekcni-publikace/nabidka>);
STAVEBNINY DEK Asfaltové pásy – Montážní návod
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/montazni-navody/vyber>).

U publikací, předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu expedice tohoto dokumentu.

2. Popis objektu, výsledky radonového průzkumu, požadavky objednatele

Objekt je nepodsklepená novostavba rodinného domu. Světlá výška pobytového prostoru v kontaktním podlaží činí min. 2,60 m. Dle projektové dokumentace [1] je vodorovná hydroizolace 0,15 m pod úrovní přilehlého terénu.

Naměřená hodnota objemové aktivity radonu v půdním vzduchu C_s činí **58,2 kBq/m³**.

Plynopropustnost zeminy je **vysoká**.

Radonový index pozemku i stavby byl stanoven **vysoký**.

Objednatel požaduje provést návrh minimální dimenze izolace proti radonu z podloží ve variantě z asfaltových pásů.

3. Zatřídění povlakové izolace dle ČSN 73 0601

Povlaková izolace dle ČSN 73 0601 odpovídá 1. kategorii těsnosti: stavební konstrukce výrazně omezující proudění vzduchu a snižující transport radonu difúzí pod hodnoty vypočtené dle ČSN 73 0601 [3]; obsahuje vždy alespoň jednu vrstvu celistvé protiradonové izolace s plynotěsně provedenými spoji a prostupy.

Účinná protiradonová izolace 1. kategorie těsnosti zahrnuje:

- Izolaci vodorovnou a svislou
- Dokonale těsné spojení všech částí izolace
- Dokonalé plynotěsné provedení prostupů
- Případná kombinace několika opatření dle ČSN 73 0601 [3] viz bod 5.

4. Výpočet

Výpočet byl proveden programem ANTIRADON - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. dle ČSN 73 0601 [3]. Ve výpočtu byla uvažována povlaková hydroizolace ze sortimentu společnosti STAVEBNINY DEK a.s.:

- **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** – pás z SBS modifikovaného asfaltu tl. 4,0 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (součinitel difúze radonu $D = 1,4 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$)

Ve výpočtu byla zvolena hodnota intenzity výměny vzduchu $0,3 \text{ h}^{-1}$. Při užívání objektu i při kontrolním měření je nutné zajistit minimální hodnoty dle Vyhlášky [4].

5. Výsledky výpočtu

Požadavku ČSN 73 0601 [3] **vyhoví** v celém objektu **jedna vrstva** povlakové hydroizolace **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL**.

Bude-li v kontaktním podlaží podlahové vytápění nebo pod podlahou kontaktního podlaží nevětrané vrstvy o vysoké propustnosti, v souladu s ČSN 73 0601 [3] doporučujeme kombinovat výše uvedenou protiradonovou izolaci s větracím systémem v podloží pod objektem nebo s ventilační vrstvou v kontaktní konstrukci.

Podrobný návrh dodatečných opatření je popsán v ČSN 73 0601 [3] v bodě 5.5.2. a navazujících. Případně jej lze objednat u společnosti DEKPROJEKT s.r.o. – člena skupiny ATELIER DEK jako komerční zakázku.

6. Provedení prostupů

Veškeré prostupy povlakovou izolací musí být provedeny vodotěsně a plynotěsně.

Opracování prostupu izolace musí být realizováno v souladu se zásadami hydroizolační techniky podle technologického předpisu. Dlouhodobá spolehlivost těsnosti detailu se řeší nerezovou objímkou nebo teplem smršťitelným rukávem. Pro spolehlivé provedení prostupů kanalizace doporučujeme použít **systémové tvarovky DEK** s integrovaným přířezem povlakové hydroizolace pro snadné a bezpečné napojení na hydroizolaci v ploše.

7. Závěrečné poznámky

Výše uvedená povlaková hydroizolace byla navržena a posuzována z hlediska pronikání radonu z podloží do objektu. Pokud má sloužit i jako hydroizolační vrstva, je nutné ji posoudit i z hlediska maximálního možného hydrofyzikálního namáhání a případně zvětšit její dimenzi s ohledem na tuto skutečnost. Přesný návrh hydroizolačního souvrství se pak řídí požadavky hydroizolační techniky (ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení a ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení, popř. SMĚRNICE ČHIS 01: Hydroizolační technika – Ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti).

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuálních publikacích [7], SMĚRNICE ČHIS 01: Hydroizolační technika – ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti (<https://hydroizolacnispolecnost.cz/smernice-chis-01>).

V rámci technického servisu společnosti STAVEBNINY DEK a.s. nabízíme při uplatnění materiálů z našeho sortimentu konzultace technika Ateliere DEK při jejich zabudovávání do konstrukce.

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

8. Přílohy

[P1] 2 x A4 - Výpočtový protokol programu ANTIRADON – Návrh protiradonových opatření dle ČSN 73 0601



ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.

V Plzni dne 9. 8. 2018

Bc. Martin Hittman
martin.hittman@dek-cz.com
+420 602 510 848

Návrh protiradonových opatření dle ČSN 73 0601

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu	2018-014426-HiM
---	-----------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Antiradon
Verze:	1.1.1
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

MIS-1 Novostavba seniorských bytů a objekt soc. služeb Chodová Planá			
Základní údaje			
Typ budovy	Nová stavba		
Způsob stanovení směrné hodnoty OAR	Vyhl. č. 422/2016 Sb.		
Směrná hodnota OAR v interiéru	C_{sh}	300	Bq/m ³
Část směrné hodnoty OAR připadající na přísun radonu difuzí	C_{dif}	30	Bq/m ³
Objem interiéru hodnocené místnosti	V	2,60	m ³
Intenzita výměny vzduchu v hodnocené místnosti	n	0,30	h ⁻¹
OAR v podloží rozhodná pro stanovení radonového indexu stavby	C_s	58,20	kBq/m ³
Plynopropustnost zeminy	Vysoká		
Navrhované protiradonové opatření			
Navrhované protiradonové opatření	Protiradonová izolace		
Pod podlahami v kontaktním podlaží je nevětraná vrstva o vysoké propustnosti (např. drenážní štěrkové vrstvy)	ANO		
Je součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění	NE		
Protiradonové izolace			
Materiál	d		D
[-]	[m]		[m ² /s]
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004		1,4e-11
Půdorysná plocha místnosti se zadanou protiradonovou izolací	A_p	1,00	m ²
Součinitel bezpečnosti pro podlahu	$\alpha_{1,p}$	7	-
Plocha suterénních stěn se zadanou protiradonovou izolací	A_s	0,30	m ²
Svislá konstrukce v propustném podloží nebo obsypaná propustným materiálem	ANO		
Součinitel bezpečnosti pro svislé konstrukce	$\alpha_{1,s}$	1	-
Výsledky výpočtu protiradonových opatření			
Rychlost plošné emise radonu z povrchu izolace	E	2,84	Bq/(m ² .h)
Maximální rychlost plošné emise radonu z povrchu izolace	E_{mez}	18,00	Bq/(m ² .h)
Hodnocení	Vyhovuje		
Koncentrace radonu v místnosti způsobená difuzí radonu z podloží	C	4,73	Bq/m ³
Minimální potřebná tloušťka protiradonové izolace	d_{min}	0,0009	m
Minimální potřebná tloušťka protiradonové izolace	d_{min}	0,90	mm
Doplňující informace			
Dle doporučené ČSN 73 0601 je pro tuto konstrukci potřeba navrhnout nad rámec samotné protiradonové izolace některé z následujících opatření: a) instalace větracího systému podloží pod objektem v kombinaci s těsným provedením všech kontaktních konstrukcí; nebo b) provedení všech kontaktních konstrukcí s ventilační vrstvou.			
Poznámka			