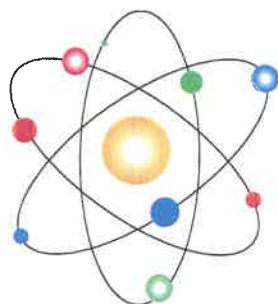




č.:22-24

**Protokol o stanovení radonového
indexu pozemku
na p. p. č. 3908/1, 3908/2,
k. ú. Velké Meziříčí, obec/MÚ Vel.Meziříčí
kraj: Vysočina**

**Stanovení OAR
v půdním vzduchu**



Velké Meziříčí, duben 2024

Protokol : o měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu, součást postupu stanovení radonového indexu pozemku, vychází z potřeb plnění ustanovení atomového zákona a vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost ze dne 14. prosince 2016 o **radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje č. 422/2016 Sb.**

Stavební parcela : k. ú. Velké Meziříčí, p. p.č. 3908/1,2 (prozkoumané území = stavební parcela odpov. ploše pokryté odběrnými místy půd. vzduchu -viz situace připoj. závěrem zprávy)

Topografický popis zkoumané plochy: pozemek se nachází v SZ části města –v „parkovém areálu“ (ofic. dle KN ostatní plochy-zeleň/sport.-rekr. využití) nad areálem škol „Světla“ (odtud přístupný –a též ze S od ul. Sportovní), kdy je převl. travnatý povrch (též lok. stromy, keře) s úklonem na J ke komplexu škol. budov –a dále do údolí Balinky.

Majitel: Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava (svěř.: Hotelová škola Světla a Střední odborná škola řemesel Velké Meziříčí, U Světla 855/36, 59401 Velké Meziříčí)

Objednatel: Město Velké Meziříčí

Účel 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 –klasifikace stavebního pozemku z hlediska radonového indexu. Pozemek určen k výstavbě sportovní haly.

Zhotovitel: RNDr. František Kratochvíl, Poštovní 1831/14, Velké Meziříčí, PSČ 594 01, IČO: 757 15 309 (ev.č.SÚJB: 244350)

- povolení měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách a stanovení radonového indexu pozemku, rozhodnutím SÚJB, č.j.:SÚJB/RCHK/13173/2009, na dobu neurčitou

Měřil a vyhodnotil : RNDr. František Kratochvíl, který je držitelem zvláštní odborné způsobilosti, vydané Státním úřadem pro jadernou bezpečnost, č. j. SÚJB/ORP/31718/2022, 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 bylo provedeno : 26.4.2024, od 13⁰⁰ do 14³⁰ hod + 15³⁰-16¹⁵ hod, doměř. 27.4. 8⁰-8³⁰ hod.

Meteorologické podmínky v průběhu měření: vyjasňování za SF od TN nad Sev.mořem pak již dominance TV; t=okolo 10°C (po ránu chladnější –odpol. max. 14°C) , sl. variab.vítr pak silící do přev. J směrů, oblačno. V týdnu před měřením se srážkové poměry pohybovaly spíše pod norm..

Výsledek předchozích měření : není známo, že by kdy bylo na pozemku provedeno měření úrovně radonu –na blízkých parcelách zhusta zjišťován vys.radon.index pozemků (až i násob. nad přísl. „hraniční“ hodn. OAR).

Geologický popis a stanovení kategorie základové půdy dle propustnosti :

Zkoumaná plocha se nachází na území, jehož hlubší geologický podklad tvoří skalní horniny reprezentované hlubinnou vyvřelinou svrchně proterozoického třebíčského masivu, zastoupenou žulou až syenitem, obecně zvanou durbachit. Přímé geologické podloží lokality tvoří zvětraliny pops. sklal. podloží (Třebíčského masivu – znám vysokými hodnotami OAR v půd. vzduchu korelujícím s přítomn. uranu v hornině) a tyto jsou pokryty kvartérními sedimenty –zde přev. svahovými (kamenito-písčité) hlínami –deluvii. Lok i přítomné (nepodstatné –neb se jedná o autochtonní zeminy) navážky.

V prověřeném geologickém profilu (poznatky z provádění zarážených sond pro odběry vz. půdního vzduchu –jež možno i interpretovat jako orientační průzkum penetrometrií- plně korespondují jak s výsledky nedávno provedeného průzkumu s.r.o. ENVIRO-EKOANALITIKA¹, tak s horninovými sledy zdokumentovanými i na blízkých archivních² sondách) -ukazujícím na typické poměry mírných erozně-

¹ -HG posouzení /Vyjádření... ing.Boučka – zprac. v březnu 2024 M.Mikynová/ udává dle sondáže (prov. prioritně pro posuzování možností zásaků) k sondám V1-V7 pro tzv. odběrnou hl. (z hlediska radon. problematiky =ca okolo 0,8m p.t.) k tam zastiženým horizontům svrch. poloh pokrývného útvaru (vedle lok. výskytů navážek –ponejv. hlín) dominantní zastoupení písků hlinitých (jen oj. prachovitých hlín –tam ale s přím. šterků) –jde o deluvia v přechodu do až durbachitů rozvětralých – až eluviální zeminy (s obs. f –dle i lab. rozboru- 15-17%)

² - IG průzkum zhotovitele u severněji vedené cesty prokázal pro tzv. odběr.hl. (v „radonové“ terminologii ca 0,8m) na nejblížejších dokumentačních bodech výkopu (DB5₂₀₁₂ – DB11₂₀₁₂) rovněž v podloží deluvií zrnitostně téměř analogicky složené zcela rozložené durbachity (hlava krystalinika rozvětralá v eluviální poloskalní horninu/zemínu místně zv. „slepina“) –granulometricky (tedy i z hled. propustnostních) tak povšechně zemin přev. písčitých až kamenitých

denudačních svahu paroviny na durbachitovém podloží- ověřovaném i pro „radon-účely na základě odborné geologické a hydrogeologické způsobilosti a erudice zpracovatele posudku s cílem postihnout vlastnosti zemin v odběrovém horizontu mající rozhodující vliv na jejich plynopropustnost, vč. jejich možných změn v horizontálním i příp. vertikálním rozměru, se zřetelem na budoucí umístění stavby, lze do hl.1m na prozkoumané parcele možno vzít za charakteristický následující sled zemin:

0-0,8m: pod půd. pokryvem deluvia reprez. nejčastěji písčitymi hlínami;

obvykle až pod 0,8m: eluvia durbachitů reprez. ještě zeminou přev. písčitou (p.hlína s kameny)

–**plynopropustnost** v odběr.horizontu lze charakterizovat (v rel. stejnorodých poměrech **homogenního geol. podloží**), jako generelně ještě (i když hraničně) **střední**.

Výše provedené zhodnocení (vč. reflexe i archivních dat i dat nejnovějšího geol.průzk.) provedeno i dle popisů v intencích ČSN 72 1001 Pojmenování a popis hornin a ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy /73 1000 - ČSN EN 1997-1/, s důrazem na skutečnosti (makroskopicky zrnitost, vlhkost, ulehlost resp. zhutnění/nakypění, puklinatost resp. míra porušení, příp. antropogenní vlivy,.....), vypovídající o míře plynopropustnosti.

V rámci prověření hydrogeologických a inženýrsko-geologických jevů, jímž je dle užívané metodiky (i ve smyslu Doporučení ... z 12/2017) nutno věnovat zejména pozornost, nebyly zjištěny žádné anomálie.

Subjektivní hodnocení odporu sání při odběru vzorků půdního vzduchu je uvedeno s výsledky měření v následující tabulce.

Reprezentativní **odpor sání** lze hodnotit (s užitím met. třetího kvartilu ve smyslu doporučení SÚJB) jako střední a **odhad** převažující klasifikace **plynopropustnosti** je tak již v **kat. střední**.

Makroskopické popisy v homogenních geol.poměrech zaznamenávající zeminy v odběrovém horizontu popsané výše, u nichž lze odhadnout obsah jemné frakce f těsně nad úroveň 15% (přičemž střední plynopropustnosti odpovídá ve smyslu doporučení SÚJB obsah jemné frakce f v mezích $15\% < f \leq 65\%$), ukaz. na **stř. plynopropustnost zemin**.

Plynopropustnost na pozemku, na základě odbor. posouzení plynopropustnosti zemin -v tom zejména z důvodu stanovení dle zhodnocení makroskopických popisů (i dle odporu sání při odběrech vz. půd. vzduchu spíše stř.) vč. hodnocení obs. jemné frakce v zeminách v kat. hraničně střední, lze klasifikovat ještě v kategorii:

střední

Měření a použitý přístroj

měření objemové aktivity radonu –OAR ve vzorcích půdního vzduchu, odběry v množství 150ml

Přístroj byl metrologicky ověřen pro OAR nad 3 kBq/m^3 v autorizovaném metrologickém středisku v Kamenné u Příbrami -ověřovací list č. 7252 (protok.č.j.:SÚJCHBO/1939/J-3.6.2/23/Voš) s platností do 31.12.2025. Komponenty přístroje - ionizační komory o objemu 245 ml, citlivý elektrometrický přístroj na měření velmi malých ionizačních proudů ERM 3.

Hloubka odběru půdního vzduchu z mělkých zarážených sond (maloprůměrové duté tyče s volným hrotem –metoda tzv.“ztracených hrotů“) na pozemku vytýčeném objednatelem (poskytnul dokumentaci: v rozsahu - situační podklad): 0,8m, v bodech lokalizovaných v budoucí zastavěné ploše a v nejbližším okolí stavby v síti nepřekr. krok 10m –viz příloha situace.

Odběr vzduchu je prováděn injekční stříkačkou JANETT.

Měření bylo provedeno v režimu 15 min., dále pak i v ustáleném stavu.

Radonové měření bylo provedeno v souladu s vyhláškou č. 422/2016 Sb.

Hodnocení radonového indexu (postupováno dle vyhl.č. 422/2016 Sb):

Stanovení radonového indexu pozemku provedeno v návaznosti na metodiky doporučené SÚJB ve znění „Stanovení radonového indexu pozemku“ z 12/2017 - „Doporučení“, jež předchozí nahrazuje, čímž lze jako rozhodující parametr pro hodnocení dále zpravidla užít hodnotu třetího kvartilu (c_{A75}) statistického souboru hodnot objemové aktivity radonu (c_A) v kombinaci s kategorií plynopropustnosti zemin stanovenou odborným posouzením - se vychází z klasifikační tabulky:

Radonový index pozemku	Objemová aktivita ^{222}Rn v půdním vzduchu (kBq/m^3)		
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	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	Plynopropustnost nízká	Plynopropustnost střední	Plynopropustnost vysoká

Při hodnocení velké plochy s jednou velkou stavbou (příp. možno i pozemku s více stavbami) – homogenní plochy, bylo v řešeném případě prokázáno (objektivně geologicky i v ohledu na z toho se m.j. i odvíjející odpor při odběrech vz. půdního vzduchu – t.j. i z hlediska „plynopropustnostního“) zcela homogenní plochy - k řešení využito třetího kvartilu celého statistického souboru hodnot. Přestože evidentně hodnoty „ c_A “ k jihu (po svahu – zvl. pak hodnoty „doměřené“ 27.4.) rostly : nebylo -jednak z důvodů výše uvedených, ale i z hlediska toho, že všechna získaná data „ c_A “ podstupovala hranici pro již vysoký RIP v zjištěné zdejší střední „třídě plynopropustnosti“ – užito podrobnějšího členění stavební parcely (i když jde o tzv. velkou průzkumnou plochu) k účelům stanovení RIP.

Závěr :

Ve smyslu vyhlášky č. 422/2016 Sb., je stavební pozemek na p. p.č. 3908/1 a p.č. 3908/2, k.ú. Velké Meziříčí, zařazen do kategorie :

střední radonový index

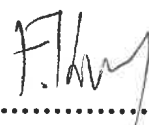
Ve smyslu vyhlášky a pro účely plnění požadavků atomového zákona
bylo zjištěno, že se nejedná o stavební pozemek s nízkým radonovým indexem;

Doporučení, poznámky, resp.podklady pro určení radonového indexu stavby:

-ochrana se realizuje obvykle dle ČSN 7300601 „Ochrana staveb proti pronikání radonu z geologického podloží“

Jako základní vodítko při rozhodnutí, zda stavba byla provedena s dostatečnou ochranou proti pronikání radonu z podloží, poslouží prověření nepřekročení referenční úrovně dle odst.1 §97 vyhl. č. 422/2016 Sb. v obytných/pobytových prostorech budoucí stavby.

Vypracoval a schválil:



.....
RNDr. František Kratochvíl
, držitel povolení SÚJB

Oprávnění SÚJB z 15.12.2022 -**ZOZ** (č.j.: SÚJB/ORP/31718/2022)
Ve Velkém Meziříčí, dne 30.4.2024

Výsledky měření (s doplněním o subjektivní hodnocení odporu sání při odběru vzorků):

číslo ionizační komory	hodnota v kBq/m ³	odpor sání
2(15')	16,3	Stř.
3(15')	3,8	Stř.
12(15')	11,2	Stř.
13(15')	4,0	Stř.
16-03(15')	21,1	Stř.
17-03(15')	18,8	Stř.
0026-03(15')	21,4	Stř.
0121-06(15')	25,7	Stř.
0076-11(15')	11,0	Stř.
0078-11(15')	27,4	Stř.-silný
0076-16(15')	14,3	Stř.
0019-17(15')	8,7	Stř.
0126-17(15')	14,4	Stř.
0029-18(15')	20,3	Stř.
0126-19(15')	22,5	Stř.
2	17,1	Stř.
3	14,7	Stř.
12	24,4	Stř.
13	16,9	Stř.
16-03	8,8	Stř.
17-03	21,7	Stř.
0026-03	22,6	Stř.
0121-06	17,7	Stř.
0076-11	12,7	Stř.
0078-11	10,3	Stř.
0076-16	22,4	Stř.
0019-17	18,0	Stř.
0126-17	31,6	Stř.
0029-18	25,8	Stř.
0126-19	22,0	Stř.
2 (doměř.)	41,4	Stř.
3 (doměř.)	59,9	Stř.
12 (doměř.)	41,7	Stř.-slabý
13 (doměř.)	66,3	Stř.
16-03 (doměř.)	33,9	Stř.
17-03 (doměř.)	62,2	Stř.
0026-03 (doměř.)	55,0	Stř.-slabý
0121-06 (doměř.)	57,4	Stř.-slabý
0076-11 (doměř.)	56,9	Stř.
0078-11 (doměř.)	60,2	Stř.

Statistické charakteristiky souboru objemových aktivit radonu (velikost souboru : n=40)**Určení hodnoty třetího kvartilu :****41,4 kBq/m³****Maximální hodnota měřeného souboru :****66,3 kBq/m³****Minimální hodnota měřeného souboru :****3,8 kBq/m³****Aritmetický průměr:****26,6 kBq/m³****Medián:****21,6 kBq/m³**

[illegible]

měř.: 1 : 1 000