RNDr. Stanislav Škoda

Dobrovodská 955/97 370 06 ČESKÉ BUDĚJOVICE

Tel. 723807929

stanislav.skoda@seznam.cz

**RADONOVÝ PRůZKUM**

**STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU**

**30 bytových jednotek v bloku A 17 – p. č. 1532/1**

**ČESKÝ KRUMLOV – VYŠNÝ**

**k. ú. ČESKÝ KRUMLOV (622931)**

**====================================================================**

**2172/2024**

České Budějovice květen 2024

Výtisk č. **1**

**1 Úvod**

**-----------**

Věc: 30 bytových jednotek v bloku A 17, p. č. 1532/1 (ostatní plocha), Vyšný, obec Český Krumlov (545392), k. ú. Český Krumlov (622931), okres Český Krumlov

Investor: Město Český Krumlov, náměstí Svornosti 1, Vnitřní Město, 381 01 Český Krumlov

Projektant: SP STUDIO s.r.o., Budějovická 58, 381 01 Český Krumlov

Držitel povolení: RNDr. Stanislav Škoda, Ph.D., povolení k měření, hodnocení a stanovení radonového indexu pozemku, evidenční číslo 269034

Měřil: RNDr. Stanislav Škoda, Ph.D., Dobrovodská 955/97, 370 06 České Budějovice

Datum: 6. března 2024 12.58 – 14.25 hod.

Přístroj: RM-2 (v.č. 09/2011), otestován Autorizovaným metrologickým střediskem 113 SÚJCHBO Kamenná, ověřovací list č. 7160

Průzkum byl koncipován se zřetelem na ustanovení zákona č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky SÚJB č. 499/2005 Sb. o radiační ochraně, podle které se stanovuje radonový index pozemku k posouzení a usměrnění možného pronikání radonu z geologického podloží do budov.

**2 Metodika průzkumu**

**-------------------------------**

Cílem radonového průzkumu je stanovení radonového indexu pozemků k posouzení a usměrnění možného pronikání radonu z geologického podloží do budov, neboť při umisťování nových staveb a přístaveb s obytnými nebo pobytovými místnostmi je směrnou hodnotou pro rozhodování o umístění stavby a pro rozhodování o způsobu provedení izolací stavby proti pronikání radonu z podloží zjištění, že se nejedná o stavební pozemek s nízkým radonovým indexem.

Radonový index pozemku se stanovuje na základě distribuce objemové aktivity radonu 222Rn, který vzniká přeměnou z 226Ra v rozpadové řadě 238U, v půdním vzduchu a propustnosti základových půd pro plyny v hloubce předpokládaného kontaktu objektu s podložím. Pro tento účel používám "Doporučení SÚJB pro stanovení radonového indexu pozemku" – DR-RO-5.0 (Rev.2.2), vydané SÚJB v roce 2017. Stanovení radonového indexu pozemku jsem provedl odběry vzorků půdního vzduchu z hloubky 0,50-0,80 m pod terénem pomocí ocelových odběrových tyčí. Vzorky půdního vzduchu jsem přenesl velkoobjemovými injekčními stříkačkami do ionizačních komor IK-250 o objemu 250 ml. Měření objemové aktivity radonu bylo provedeno systémem RM-2.

Odborné posouzení plynopropustnosti zemin a hornin jsem provedl na základě makroskopického a manuálního popisu vzorků zemin a hornin odebraných ve vertikálním profilu do hloubky 1,0 m a hodnocení odporu sání při odběru vzorků půdního vzduchu. Zeminy a horniny jsem klasifikoval dle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum.

**3 Popis stavby**

**---------------------**

V prostoru pozemku p. č. 1532/1 v Českém Krumlově, část Vyšný má být postaveno 30 bytových jednotek v bloku A 17. Třípodlažní zděná stavba s obytným podkrovím bude zastřešena sedlovou střechou. Založena bude hlubinným způsobem na pilotách. Podlaha I.NP bude nad úrovní terénu (±0,000 = 549,00 m n. m.). Zastavěná plocha je 678,6 m2. Objekt bude vytápěn podlahovým topením.

**4 Geologické poměry lokality**

**------------------------------------------**

Podle regionálního geomorfologického členění ČSR (T. Czudek et al. 1972) se studovaná lokalita v  Českém Krumlově - Vyšném nalézá na sv. okraji Českokrumlovské vrchoviny, náležející Šumavské soustavě – Šumavskému podhůří. Povrch území je svažitý k severovýchodu. Nadmořská výška území se zde pohybuje od 545 do 554 m.

Z regionálně geologického hlediska patří studované území k šumavské větvi moldanubika, které je zde budováno horninami pestré série českokrumlovské. Převažující horninou je šedá biotitická středně zrnitá pararula s vložkami bělošedých krystalických vápenců. Grafitová ložiska jsou nejčastěji vázána na rozhraní pararul a krystalických vápenců. Mají velmi nepravidelné tvary, jejich mocnost se pohybuje v rozmezí 1 - 20 m a ložiskovou výplní jsou především silně grafitické ruly, někdy i grafitické kvarcity, erlany a vápence. Kvartérní pokryv je nejčastěji tvořen pleistocenními svahovými kamenitými sutěmi a soliflukčními hlínami, které jsou převážně písčité s úlomky podložních hornin. Tektonická stavba je charakterizována především radiální tektonikou. Plocha styku jednotvárné jednotky se severnější českokrumlovskou jednotkou a světlickou ortorulou, nově definovaná jako světlické nasunutí, představuje nejvýznamnější rozpoznanou diskontinuitu ve struktuře moldanubické zóny na území České republiky. Pro studované území jsou významné příčné zlomy směru SZ-JV a S-J, kde z některých intrudovaly žilné žuly a porfyrity. Podél zlomů s.-j. směru, zvýrazněných často morfologií terénu, se na řadě míst uplatnily i pozdní mylonitické deformace.

Z hydrogeologického hlediska náleží lokalita do hydrogeologického rajonu 6310 – Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy. Hydrogeologický masiv je zde budován biotitickými pararulami, jejichž zvětraliny jsou typické nízkou průlinovou propustností. Oběh podzemních vod v krystaliniku je vázán převážně na zónu podpovrchového rozpojení hornin a na systém otevřených puklin v hloubkách až několik desítek metrů. Příznačný je lokální oběh podzemní vody, uzavřený v jednotlivých povodích. Chemické složení bývá obvykle v horninách pestré série Ca-HCO3 typu.

#### 5 Podmínky při měření

**---------------------------------**

Povrch staveniště, který je svažitý k severovýchodu a je v současnosti využíván pro zahrádkaření, je z větší části zatravněn. Během měření byla teplota vzduchu 7 °C, bylo oblačno, vanul sv. vítr. Odběrové tyče bylo možné zarážet do zemin průměrně.

#### 6 Odborné posouzení plynopropustnosti zemin a hornin

**--------------------------------------------------------------------------------**

Plynopropustnost zemin a hornin v prostoru staveniště byla ověřena v rámci radonového průzkumu třemi zaráženými sondami označenými **S1** až **S3**. Sondy byly provedeny do hloubky 1,0 m. Zároveň využívám i popis vrtu **V5** ze Závěrečné zprávy inženýrsko-geologického průzkumu Č. Krumlov – Vyšný, bytové domy z roku 2002. Všechny sondy jsou zakresleny v příloze č. 2. Makroskopický popis zemin a hornin je uveden v příloze č. 4.

Na základě výsledku průzkumů a odhadu obsahu jemnozrnné příměsi /35 - 65 %/ zařazuji zeminy v běžné úrovni zakládání do třídy **F4 (CS)** – jíl písčitý. Vzorky půdního vzduchu bylo možné odsávat na odběrových místech *průměrně* i *obtížně*. Nejvyšší plynopropustnost zemin klasifikuji za optimální vlhkosti jako ***střední***.

**7 Výsledek měření**

**---------------------------**

V prostoru zahrádek jsem vytýčil na pozemku parcelní číslo 1532/1 v Českém Krumlově – Vyšném v základní síti měření celkem 18 odběrových bodů. Výsledek provedeného měření objemové aktivity radonu (222Rn) v půdním vzduchu je následující:

minimální naměřená hodnota 3,8 kBq/m3

maximální naměřená hodnota 66,1 kBq/m3

aritmetický průměr 23,5 kBq/m3

medián 21,6 kBq/m3

hodnota třetího kvartilu (cA75)  **32,5** kBq/m3

Na základě provedeného měření objemové aktivity radonu (222Rn) v půdním vzduchu a zjištěné plynopropustnosti zemin stanovuji pro měřenou plochu budoucího staveniště

**střední radonový index pozemku**.

Třetí kvartil statistického souboru naměřených hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu (cA75 = 32,5 kBq/m3) překročil hranici nízkého radonového indexu pro zeminy se střední propustností (20 kBq/m3). Hranice středního radonového indexu pro tyto zeminy (70 kBq/m3) překročena nebyla.

**8 Navrhování protiradonových opatření**

---------------------------------------------------------

S ohledem na radonový index budoucího stavebního pozemku je nutné navrhnout ochranná opatření proti pronikání radonu z podloží. Jelikož bude objekt vytápěn podlahovým topením, bude nutné navrhnout a provést protiradonová opatření podle čl. 5.3.2 ČSN 73 0601.

**9 Závěr**

**-----------**

Na základě naměřených hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plyno-propustnosti zemin v běžné úrovni zakládání stanovuji pro měřenou plochu staveniště 30 bytových jednotek v bloku A 17 na pozemku 1532/1 v Českém Krumlově – Vyšném, obec Český Krumlov (545392), k. ú. Český Krumlov (622931), okres Český Krumlov **střední** radonový index pozemku.

V Českých Budějovicích dne 31. května 2024

Mgr. Eliška Bulánková RNDr. Stanislav ŠKODA, Ph.D.

technická spolupráce

Přílohy: 1. Zákres do KN v měř. 1:1000

2. Situace sond a odběrových bodů v měř. ~ 1:755

3. Hodnoty měření OAR ve vzorcích půdního vzduchu

4. Geologická dokumentace sond