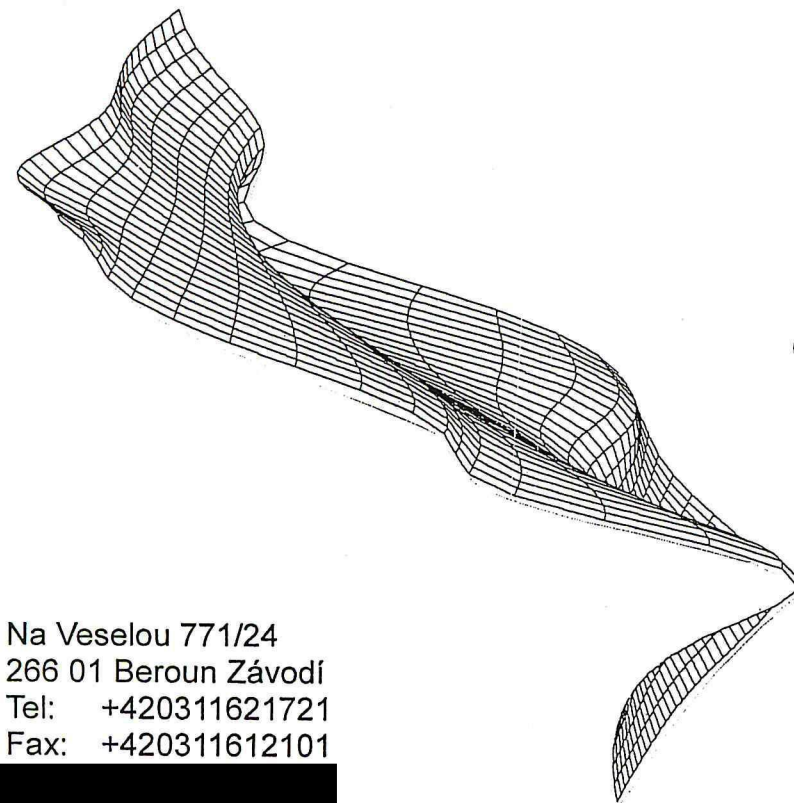


RNDr. Soňa Chalupová
GGs Radon

Měření
Analýzy
testování
Měření radonu
Činnost technických poradců
v oblasti stavebnictví,
inženýrské geologie a
hydrogeologie



Na Veselou 771/24
266 01 Beroun Závodí
Tel: +420311621721
Fax: +420311612101

Stanovení radonového indexu pozemku

zak .č. 2020/03/015/1

Lokalita : k.ú. Pacov [717 215], kraj Vysočina,
parc.č.: 1930/51 (dílní Parcela 1)

Objekt : Novostavba rodinného domu

Objednatel: pan Tomáš Kocour - Město Pacov
náměstí Svobody 320
395 01 Pacov

březen 2020

IČ: 498 38 997
DIČ: CZ5652167257
Zap. u ŽÚ MěÚ v Berouně
Evid.č.320201-5862-1



1. Úvod:

Stanovení radonového indexu pozemku parc. číslo 1930/51 v k.ú. Pacov [717 215], respektive její dílčí části, která bude vydělena (pracovní název je "Parcela 1" - viz příloha č. 3) bylo zpracováno na základě objednávky pana Tomáše Kocoura - zástupce města Pacova, který na stavebním pozemku připravuje novostavbu rodinného domu. Objekt bude nepodsklepený, ve styku s geologickým podložím budou i obytné a pobytové prostory.

Objednatel poskytl předběžnou situaci plánované stavby na předmětné parcele.

S ohledem na výměru parcely i rozsah zastavěné plochy pro stanovení radonového indexu plně postačuje základní 15-ti prvkový soubor, který je dle metodiky (SÚJB 2017) použitelný pro zastavěnou plochu do 800m².

Radon, který vzniká přirozenou přeměnou ²³⁸U v horninovém prostředí, se šíří z místa vzniku do okolí. V místě kontaktu budova - podloží dochází ke skokové změně tlaku, která má na pronikání radonu do budovy významný vliv. Podstatně se také při šíření radonu do obytných prostor uplatňuje tzv. komínový efekt (díky menší hustotě stoupá teplý vzduch uvnitř domu vzhůru a uvolňuje prostor pro chladný půdní vzduch s vyšší hustotou i koncentrací radonu). Z tohoto hlediska je třeba klást velký důraz na pečlivé provedení všech technologických postupů pro přívody energií, vody, kanalizace atp., které narušují celistvost základové spáry a izolací.

2. Terénní práce:

2.1 Metodika

Měření koncentrace ²²²Rn v půdním vzduchu bylo realizováno podle metodiky popsané v Doporučení „Stanovení radonového indexu pozemku“ (SÚJB 2017). Zpracovatel má v souladu s § 9 odst. 2 písm.h) bodu 5 zákona číslo 263/2016 Sb. povolení měření, hodnocení a stanovení radonového indexu pozemku pro účely podle § 98 odst.1 zákona vydané SÚJB pod č.j. SÚJB/RCHK/8663/2010.

Z jednotlivých měřených bodů na parcele byl pomocí odběrné tyče odebrán půdní vzduch dle postupu v metodice do vakuovaného kontejneru a celý soubor byl následně proměřen automatickým přístrojem ERM-3 (výrobce Dr.Froňka, Nuclear Technology, Praha). Způsobilost přístroje byla ověřena ve Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany v Příbrami - Kamenné, ověřovací list 5862, protokol č.j. : SÚJCHBO/2728/J-4.5.3/18 /Vo.

2.2 Vlastní práce

Zájmová parcela se nachází na východní straně intravilánu města Pacova, východně od sportovního areálu a jižně od zástavby pod silnicí na Pošnou. Pozemek je situován na násypu, který vyplňuje původní terénní depresi s bezejmennou vodotečí a jeho povrch je přibližně rovinný. Ze severu k pozemku přiléhá obslužná komunikace (ulice Sportovní) a násyp pokračuje dále k východu. Pozemek je tedy převážně holý, místy s řídkým porostem plevelů a trávy, s několika malými stromky na severní straně. Lze tedy předpokládat přirozené větrání půdního vzduchu.

V prostoru zájmového pozemku byl odebrán soubor 15 vzorků půdního vzduchu ze tří profilů souběžných s přilehlou komunikací - v půdorysu plánovaného domu. Dále bylo na pozemku provedeno zatřídění podložních zemin pro účely jejich hodnocení z hlediska plynopropustnosti. Pro tento účel byly použity výsledky dokumentace sond provedených v rámci souběžného inženýrskogeologického průzkumu na parcele a ty ještě konfrontovány s odporem při odběru jednotlivých vzorků.

Pro měření byla zvolena metoda měření in situ po cca 15 minutách od odběru vzorků na pozemku.

Odběry vzorků na parcele a měření bylo provedeno 13.3.2020 a protokol zpracován 25.3.2020. Klimatické podmínky v době měření byly dobré (teplota cca 10° C, polojasno, větrno), získané hodnoty lze považovat za objektivní.

3. Geologické poměry

Lokalita patří do regionu metamorfních jednotek v moldanubiku. Předkvartérní podklad je zde tvořen biotitickou a silimanit - biotitickou pararulou. Tato hornina do hloubky rychle zpevňuje a je velmi odolná.

Toto skalní podloží je kryto vrstvou deluviálních uloženin poměrně malé mocnosti, maximálně do 0,5 m. Původní terén je překryt násypem, který dosahuje mocnosti cca 3 - 4 m. Jeho složení je heterogenní, převážně jde o zvětraliny pararuly hlinito-písčitého charakteru s kamenitou až balvanitou příměsí a dále se zde objevuje umělá složka (kameny, cihly, beton, stavební odpad, drcené kamenivo). Barva je převážně světle hnědá.

Stanovení plynopropustnosti :

Plynopropustnost základových zemin je třeba stanovit s ohledem na nejvíce propustné zeminy a jejich plošné rozšíření. Na základě dokumentace provedené sondy lze pro zájmový pozemek stanovit následující schematický profil:

0,00 až >3,00 m	Navážka - heterogenní, hlinito-písčitá, převážně světle hnědé barvy, s příměsí kamenité až balvanité frakce, kamenů, cihel, stavebního odpadu, drceného kameniva	Y
-----------------	--	---

Při posuzování geologického profilu nebyly patrné změny, které by ovlivňovaly přirozenou plynopropustnost jednotlivých vrstev v profilu. Celý pozemek hodnotím z hlediska plynopropustnosti jako homogenní.

Dle dokumentování in situ a odporu při odběru vzorků půdního vzduchu usuzuji, že nejpropustnější dostatečně plošně rozšířené zeminy v hloubce cca 0,80 m jsou hlinito-písčité navážky s příměsí kamenité až balvanité frakce.

Na základě odborného posouzení in situ dle geologické dokumentace a odporu při odběru vzorků půdního vzduchu zeminám v hloubce 0,80 m na parcele přiřazují vysokou plynopropustnost.

4. Vyhodnocení měření

Hodnoty naměřené na jednotlivých odebraných vzorcích půdního vzduchu byly dále statisticky zpracovány. Při zpracování relativně malého souboru je nejobektivnějším způsobem použití metody třetího kvartilu daného souboru. Třetí kvartil plyne ze vztahu $Q_3 = 0,75 N + 0,25$, kde N je počet prvků souboru. Tato metoda lépe eliminuje vliv velmi vysokých naměřených hodnot na vypočítaný parametr.

Pro zájmovou lokalitu vycházejí ze statistického zpracování následující charakteristiky:

maximální hodnota	c_A (max) =	35,2 kBq.m ⁻³
minimální hodnota	c_A (min) =	7,7 kBq.m ⁻³
průměrná objemová aktivita	c_A (pr) =	26,7 kBq.m ⁻³
směrodatná odchylka	s =	7,3 kBq.m ⁻³
medián souboru	c_A (med) =	28,0 kBq.m ⁻³
koeficient variace	V =	27 %
hodnota 3. kvartilu N_{75}	c_{A75} =	32,1 kBq.m⁻³

Z důvodu, který je vysvětlen výše, použiji pro zařazení hodnotu c_{A75} , která je pro daný soubor bodů rovna 32,1 kBq.m⁻³.

Tento parametr spolu s plynopropustností základových zemín na lokalitě je vodítkem k přiřazení radonového indexu dle tabulky :

Radonový index pozemku -

Radonový index pozemku	propustnost prostředí nízká	propustnost prostředí střední	propustnost prostředí vysoká
	$c_A \text{ } ^{222}\text{Rn [kBqm}^{-3} \text{]}$	$c_A \text{ } ^{222}\text{Rn [kBqm}^{-3} \text{]}$	$c_A \text{ } ^{222}\text{Rn [kBqm}^{-3} \text{]}$
Nízký	< 30	< 20	< 10
Střední	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
Vysoký	≥ 100	≥ 70	≥ 30

5. Závěr

Pro základové zeminy byla stanovena vysoká plynopropustnost a objemová aktivita ^{222}Rn je reprezentována hodnotou $32,1 \text{ kBqm}^{-3}$;

Ize tedy pro zájmovou parcelu číslo parc. číslo 1930/51 v k.ú. Pacov [717 215], respektive její dílčí části (Parcela 1) stanovit

vysoký radonový index

Měření a vyhodnocení radonového indexu stavebního pozemku bylo provedeno dle schválené metodiky a je v souladu s Vyhláškou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Dle této vyhlášky musí být radonový index stavebního pozemku určen z výsledků přímého měření na tomto pozemku. Údaje z mapových podkladů (např. Odvozená mapa radonového rizika (Barnet 1990) nebo internetový server ČGS) mají pouze informativní charakter.

Dle výsledků průzkumu je nutno provádět opatření zamezující průniku radonu do objektu. Je dále třeba maximálně dbát technologické kázně při provádění všech prvků narušujících celistvost izolací základů (průstupy pro inženýrské sítě atp.) a zároveň dodržet vodorovnou protiradonovou izolaci i pod případným zateplením pláště domu.

Vzhledem ke zjištěným hodnotám leží parcela v tzv. **dolní oblasti** intervalu vymezení vysoký radonový index (hodnota $c_{A75} < 60 \text{ kBqm}^{-3}$, tedy nepřesahuje dvojnásobek hraniční hodnoty mezi středním a vysokým indexem pro danou plynopropustnost).

Pro provedení hydroizolací doporučuji použití materiálů, které mají **dlouhou životnost a stanovený koeficient difuze radonu**. Tyto materiály zajišťují kvalitní hydroizolaci, která je zde pro stavbu rovněž nezbytná.

Pokud by byly splněny **některé další podmínky podle čl.5.5.2 Normy** (zejména např. podlahové topení) v podlaží, které je ve styku s geologickým podložím, pak **je nutno** vycházet z těchto podmínek při návrhu opatření proti pronikání radonu z podloží.

V Berouně 25.3.2020

RNDr.Soňa Chalupová

Použitá literatura:

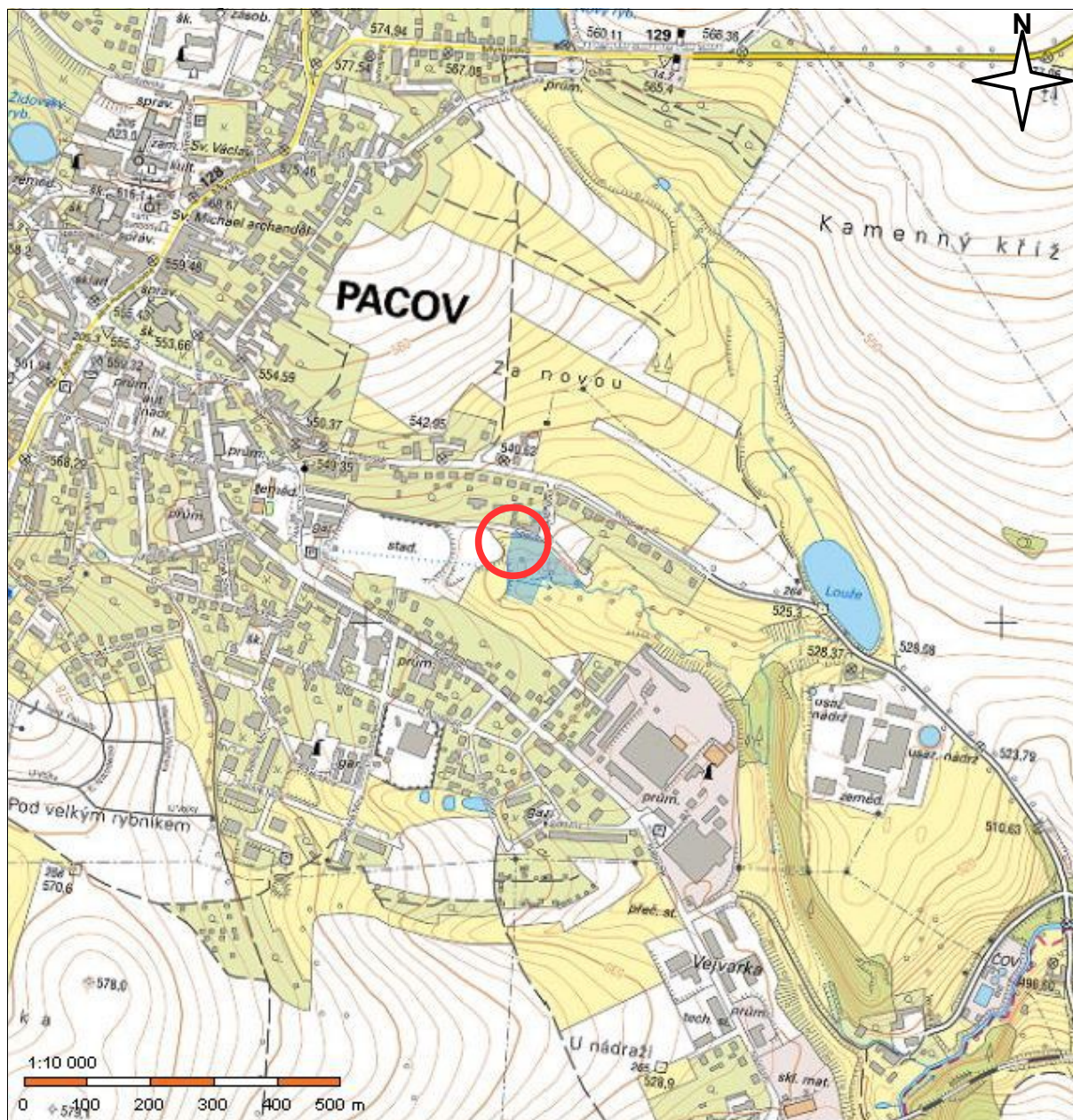
- SÚJB [2017] : Doporučení “Stanovení radonového indexu pozemku”,
radiační ochrana, DR-RO-5.0(Rev.2.2)
- Barnet I. et al. [1990] : Odvozené mapy radonového rizika ČR - ÚÚG Praha
- Zákon č. 263/2016 Sb. Atomový zákon
- Vyhláška SÚJB č.422/2016 Sb. o radiální ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje
- ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- Neznal M., Neznal M. [2009]: Ochrana staveb proti radonu, Grada Publishing, a.s. Praha
- Jiránek M. [2000]: Izolace proti radonu. Návrh a pokládka izolací v nových
stavbách. Státní úřad pro jadernou bezpečnost Praha.

Přílohy :

1. Přehledná situace lokality
2. Výřez z katastrální mapy
3. Lokalizace odběrných míst na pozemku a výpis naměřených hodnot
4. Kopie Rozhodnutí SÚJB

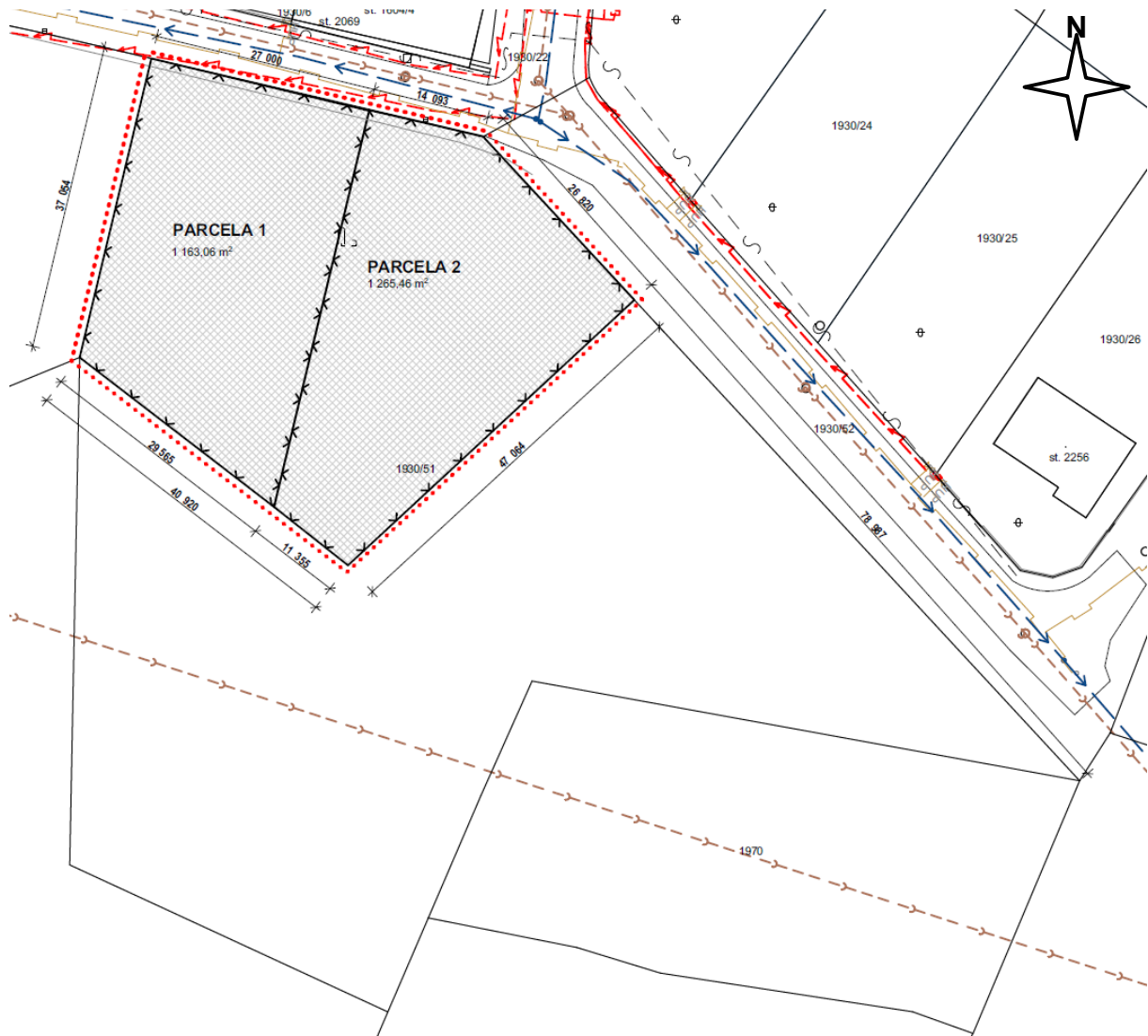
Příloha č. 1

Přehledná situace lokality



Příloha č. 2

Výřez z katastrální mapy






Příloha č. 3

Lokalizace odběrných míst na pozemku a výpis naměřených hodnot



Příloha č. 4

<p>Rozhodnutí SÚJB čj. SÚJB/RCHK/8663/2010</p> <p>strana 2 / 2</p>	<p>STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST</p>  <p>Dne: 08.04.2010 Čj.: SÚJB/RCHK/8663/2010 Spis. značka: SÚJB/POD/898/2010/1 Vyřizuje úřad: Odbor usměrňování expozic 11000 Praha, Senovážné náměstí 1585/9 Oprávněná úřední osoba: Ing. Jaroslav Šlovák Tel.: +420221624752</p>
<p>Z výše uvedené schválené dokumentace 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.</p> <p>III.</p> <p>Evidenčním číslem přiděleným účastníkovi řízení podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona je číslo: 200778.</p> <p>Činnost povolenou tímto rozhodnutím SÚJB lze vykonávat pouze za splnění následujících podmínek:</p> <p>1/ Žadatel bude při své činnosti respektovat aktuální verzi Doporučení SÚJB – metodiky pro stanovení radonového indexu pozemků včetně Dodatků č. 1 (r. 2002) a č. 2 (r. 2005).</p> <p>2/ Žadatel bude při své činnosti používat stanovená a metrologicky ověřená měřidla.</p> <p>Toto povolení se vydává na dobu neurčitou.</p>	<p>ROZHODNUTÍ</p> <p>Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) jako správní úřad přistupný 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 radiální ochrany podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona zahájeném na základě žádosti, kterou podala</p> <p>osoba RNDr. Soňa Chalupová, bytem 26601 BEROUN, Na Veselou 771, identifikační číslo 49838997, evidenční číslo SÚJB 200778,</p> <p>(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 19.12.2009, kterou SÚJB obdržel dne 12.1.2010 a doplněnou dokumentací dne 15.3.2010, rozhodl takto:</p>
<p>Poučení:</p> <p>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.</p> <p>Toto povolení nemahrazuje oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činnosti zvláště důležitých z hlediska radiální ochrany vydávané fyzickým osobám podle § 18 odst. 4 zákona ani oprávnění k podnikatelské činnosti vydávané podle zvláštních právních předpisů.</p>	<p>1.</p> <p>SÚJB podle § 67 odst. 1 spr.ř. a podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona účastníkovi řízení povoluje</p> <p>provádění služeb významných z hlediska radiální ochrany podle § 59 odst. 1 písm. e) vyhlášky č. 307/2002 Sb., o radiální ochraně ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., stanovění radonového indexu pozemků pro účely podle § 6 odst. 4 zákona.</p> <p>II.</p> <p>Státní úřad pro jadernou bezpečnost současně účastníkovi řízení</p> <p>schvaluje</p> <p>následující dokumentaci:</p> <p>Program zabezpečování jakosti ve znění ze dne 11.3.2010.</p>
<p>Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost: Ing. Ivanka Zachariášová ředitelka odboru</p>  	<p>Přílohy:</p> <p>Potvrzení znění schváleného programu zabezpečování jakosti.</p> <p>Rozdělovník:</p> <p>1. RNDr. Soňa Chalupová, 26601 BEROUN, Na Veselou 771, – účastník řízení, do vlastních rukou</p> <p>2. SÚJB, Odbor usměrňování expozic, – kopie k založení do spisu</p>