



NOVÁKOVÝCH 6. PRAHA 8, 180 00

tel: 266 316 273; fax: 284 823 774

mobil: 608 886 987

*e-mail: cedikova@pruzkum.cz*

## **Mělník Mlazice**

## **Povodí Vltavy**

### **Stanovení radonového indexu pozemku**

**Objednatel:** Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5-Smíchov

Praha, červenec 2017

č.z. 48/2017

## ***Obsah***

1. ÚVOD .....	3
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY .....	3
3. METODIKA PRŮZKUMU.....	4
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ .....	5
4.1. Geologické poměry .....	5
4.2. Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu .....	7
5. STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU .....	8
6. ZÁVĚR.....	8

## ***Přílohy***

- 1) Výsledky měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu
- 2) Přehledná situace zájmového území
- 3) Snímek katastrální mapy
- 4) Situace sond

## **1. ÚVOD**

V této zprávě uvádíme výsledky měření radonového průzkumu pozemku na parcelách č. 6258/5, 6258/6, 6528/17 v k.ú. Mělník. Investor na řešeném pozemku připravuje výstavbu skladové haly.

Objemová aktivita radonu ve vnitřním ovzduší obytných a pobytových prostor je závislá na radioaktivitě podložních hornin, dispozici a provedení staveb a způsobu jejich užívání.

Předkládaná zpráva představuje stanovení **radonového indexu pozemku**, hodnotící geologické podloží a základové zeminy z hlediska rizika pronikání radonu z podloží do vnitřního ovzduší staveb. Výsledky šetření, obsažené ve zprávě jsou podkladem pro projektování a realizaci ochrany stavby proti radonu z podloží.

Použitá metodika průzkumu je popsána v doporučení náměstka předsedkyně SÚJB pro radiační ochranu, „Metodika pro stanovení radonového indexu pozemku (2013)“.

Radonový index pozemku se stanovuje na základě měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu, v závislosti na plynopropustnosti základových zemin, stanovované metodou odborného posouzení (viz odstavec 4.1.2. výše citované metodiky) s uvážením vlastností geologického podloží.

Ochrana stavby proti radonu z podloží je standardizována ČSN 73 0601.

## **2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY**

Název:	Mělník Mlazice, Povodí Vltavy
Parcela číslo:	6258/5, 6258/6, 6528/17
Katastrální území:	Mělník
Obec:	Mělník
Okres:	Mělník
Kraj:	Středočeský

Odběrná místa měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu byla na řešeném území rozmístěna v pravidelné síti tak, aby byl získán dostatečný soubor hodnot pro vyhodnocení.

### **3. METODIKA PRŮZKUMU**

Cílem radonového průzkumu je stanovení radonového indexu pozemku, podle kterého se volí ochrana stavby proti pronikání radonu z podloží.

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu byla stanovena na základě měření vzorků půdního vzduchu odebraných z míst situovaných na půdorysu budoucí stavby a v jejím nejbližší okolí v síti 10 x 7 m. Půdorys budoucí stavby byl v terénu vymezen dle výkresu umístění stavby dodaného objednatelem. Půdní vzduch byl odebrán z hloubek 0,8 m pomocí maloprůměrových odběrových tyčí. Velkoobjemovou injekční stříkačkou (Janettou) byl půdní vzduch přenesen do scintilační komory Lucasova typu. Na přístroji typu LUK byly odečítány napěťové impulsy a objemová aktivita radonu byla stanovena pomocí kalibrační konstanty.

V půdorysu budoucí stavby a v jejím nejbližším okolí byly umístěny body pro odběr vzorků půdního vzduchu. 32 odběrových míst pokrývalo co možná nejrovnoměrěji budoucí zastavěnou plochu. Rozmístění odběrových bodů je znázorněno v příloze č. 4.

Stanovení plynopropustnosti zemin je provedeno na základě odborného posouzení inženýrských geologů a hydrogeologů.

Při odběrech vzorků půdního vzduchu byly zaznamenávány subjektivní charakteristiky odběru klasifikující odpor pístu odběrové stříkačky janette ve třech stupních 1 – bez odporu, 2 – odpor slabý, 3 – s odporem.

Kalibrace scintilačních komor proběhla ve strojní a technické dílně VÚ Běchovice dne 23. 3. 2015. Srovnávací měření proběhlo na referenčních plochách Cetyně, Bohostice a Buk.

Měřicí technika byla jako stanovené měřidlo ověřena dne 28. 2. 2017 Autorizovaným metrologickým střediskem při Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany, Kamenná (OL č. 5521).

#### **4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ**

Zhodnocení radonového indexu pozemku je provedeno na základě geologické stavby území, ze které je odvozena plynopropustnost zemin pro radon a dle naměřených objemových aktivit radonu v půdním vzduchu.

##### **4.1. Geologické poměry**

Geologické poměry byly posouzeny inženýrskými geology a hydrogeology. Současně s radonovým průzkumem byl proveden inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Mgr. Martinem Schreiberem, který byl podkladem pro tuto kapitolu. Podrobněji jsou geologické poměry popsány ve výše zmiňovaném průzkumu.

**Předkvartérní podklad** zájmového území tvoří sedimentární horniny svrchní křídly, která je zde zastoupena prachovci jizerského souvrství. V rámci geologického průzkumu byly křídové prachovce rozděleny do dvou zvětralinových zón.

Svrchní zóna je tvořena mírně zvětralými prachovci, jejichž povrch se nachází v hloubce 4,70-6,20 m pod terénem a dosahuje mocnosti 1,80 m. Hornina je tvořena úlomky o průměrné velikosti 3-7 cm, které jsou převážně pevné, nelze je lámat v ruce, jen ojediněle jsou měkčí. Poloha obsahuje místy velmi vysoký podíl písčitého jílu pevné konzistence.

V bazálních partiích byly zastiženy slabě zvětralé prachovce, které jsou světle šedé. Úlomky jsou velmi pevné o velikosti 5-10 cm, s nevýrazným obsahem prachovité výplně diskontinuit. Povrch polohy slabě zvětralých prachovců se vyskytuje v hloubce 6,50 m pod terénem. Mocnost polohy není přesně stanovena.

**Pokryvné útvary** jsou zastoupeny v bazálních partiích deluviálními sedimenty, při povrchu terénu především eolickými sedimenty a navážkami.

Deluviální sedimenty tvoří přímé nadloží předkvartérního podkladu. Jsou tvořeny silně písečnými jíly až jílovitými písčými. Písečné jíly plynule přecházejí do jílovitých písků, místy poloha obsahuje ojedinělé velmi měkké úlomky prachovce. Barva zeminy je světle šedohnědá, místy rezavě žlutě smouhovaná, konzistence jemnozrnné frakce je tuhá až pevná. Povrch polohy se nachází v hloubce 3,00-5,10 m pod terénem, její mocnost je 1,10-1,70 m.

Nejrozsáhlejším typem zemin jak plošně, tak i mocností, jsou eolické sedimenty – světle hnědé a žlutohnědé váté písčité, jemnozrnné až středně zrnité, zahliněné, ulehlé až silně ulehlé, bez valounů. Povrch polohy zahliněných písků se nachází v hloubce 0,10-2,30 m pod terénem, celková mocnost polohy je 2,40-2,90 metru.

Souvislý povrch na celé ploše zájmového území tvoří **navážky**. Na většině plochy lokality se jedná o hnědý hlinitý písek, který obsahuje valouny o velikosti 1- 8 cm, je nesoudržný a kyprý. Pouze lokálně obsahuje heterogenní příměs, například igelity a jiný odpad. Mocnost navážek se v zájmovém území pohybuje v rozmezí 0,10-2,30 m. Lokálně lze očekávat mocnost navážek i vyšší.

Na kontaktu stavby a podloží lze očekávat:

- antropogenní sedimenty – hlinitý písek se štěrkem- třída S4-Y
  - plynopropustnost střední, vysoká
- eolické sedimenty – písek – třída S3
  - plynopropustnost vysoká

Dle subjektivního hodnocení odporu sání při odběru vzorků půdního vzduchu byla plynopropustnost vyhodnocena jako střední. Odpor sání v jednotlivých odběrných bodech je uveden v příloze č. 1 - výsledky měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu.

Vzhledem k tomu, že pro odborné určení plynopropustnosti na kontaktu stavby a podloží se uvažuje ta, která je nejvyšší a s přihlédnutím na subjektivní hodnocení odporu sání, lze řešené území hodnotit **vysokou plynopropustností**.

#### **4.2. Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu**

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu byla prověřena na 32 odběrných místech.

Meteorologické podmínky: slunečno, slabý vítr, teplota se pohybovala  
kolem 24°C

Charakter pozemku: travnatý, křoviny, stromy

Datum měření: 19. 6. 2017

Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce v příloze č. 1. Situace sond, ze které je patrné umístění jednotlivých odběrných bodů, je v příloze č. 4, této zprávy.

Numerické údaje o objemové aktivitě radonu v půdním vzduchu jsou uvedeny v tabulce č. 1. Při stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu ( $C_A$ ) jsme vycházeli ze statistického zpracování celého souboru měření a předkládáme charakteristickou hodnotu, která je označena jako třetí kvartil a kterou považujeme za určující pro řešení radonového indexu pozemku, kdy je respektováno nejpravděpodobnější rozdělení objemových aktivit v ploše při zohlednění výskytu veličin vyšších než průměr.

Tabulka č. 1

<b><math>C_A</math></b>	<b>jednotka</b>	<b>hodnota</b>
Minimální hodnota	$\text{kBq/m}^3$	5,3
Maximální hodnota	$\text{kBq/m}^3$	18,5
Průměrná hodnota	$\text{kBq/m}^3$	13,5
Medián	$\text{kBq/m}^3$	14,4
<b>Třetí kvartil</b>	$\text{kBq/m}^3$	15,2

Přesnost – je dána postupem při měření, který byl ověřen dne 26. 09. 2016 při porovnávání měření objemové aktivity radonu na referenčních plochách

- ověřením přístroje v autorizovaném metrologickém středisku pro měřidla aktivity radonu a ekvivalentní aktivity radonu v Příbrami - Kamenné. Kalibrační list přístroje je č. 5521/2017.

## **5. STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU**

Na základě provedeného měření byly stanoveny následující hodnoty:  
Třetí kvartil objemové aktivity radonu v půdním vzduchu má hodnotu 15,2 kBq/m<sup>3</sup>.  
Horninové prostředí zájmové lokality je charakterizováno vysokou plynopropustností.

Pro informaci uvádíme tabulku č. 2, dle které se provádí stanovení radonového indexu pozemku v situaci, kdy je znám třetí kvartil souboru měření objemových aktivit radonu v půdním vzduchu a je známa plynopropustnost základových zemin.

Tabulka č. 2

<b><i>Radonový index pozemku</i></b>	<b>Objemová aktivita <sup>222</sup>Rn v půdním vzduchu (kBq.m<sup>-3</sup>)</b>		
<b><i>vysoký</i></b>	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
<b><i>střední</i></b>	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
<b><i>nízký</i></b>	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
	<b><i>nízká</i></b>	<b><i>střední</i></b>	<b><i>vysoká</i></b>
	<b><i>Plynopropustnost</i></b>		

Na základě výše uvedených hodnot jsme stanovili

**radonový index pozemku jako střední.**

## **6. ZÁVĚR**

Na základě posouzení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a posouzení plynopropustnosti zemin lze na lokalitě ( k.ú. Mělník, určené k výstavbě skladové haly) stanovit **střední radonový index** pozemku.



Návrh ochrany stavby uváží projektant s přihlédnutím k výsledkům průzkumu a ČSN 730601.

Vypracovala: Ing. Klára Jendřejčíková

Oprávnění **zvláštní odborné způsobilosti** k vykonávání činnosti  
zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany evid. č. 492132

Geologická spolupráce: Mgr. Martin Schreiber

K+K průzkum, s.r.o. - Držitel **povolení SÚJB** (e. č. 580937, č. j. 14617/2010) k  
nakládání se zdroji ionizujícího záření s vymezením rozsahu  
činnosti na měření a hodnocení výskytu radonu na stavebních  
pozemcích

## Výsledky měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu

objemová aktivita radonu v půdním vzduchu  $c_A$  (kBq.m<sup>-3</sup>)

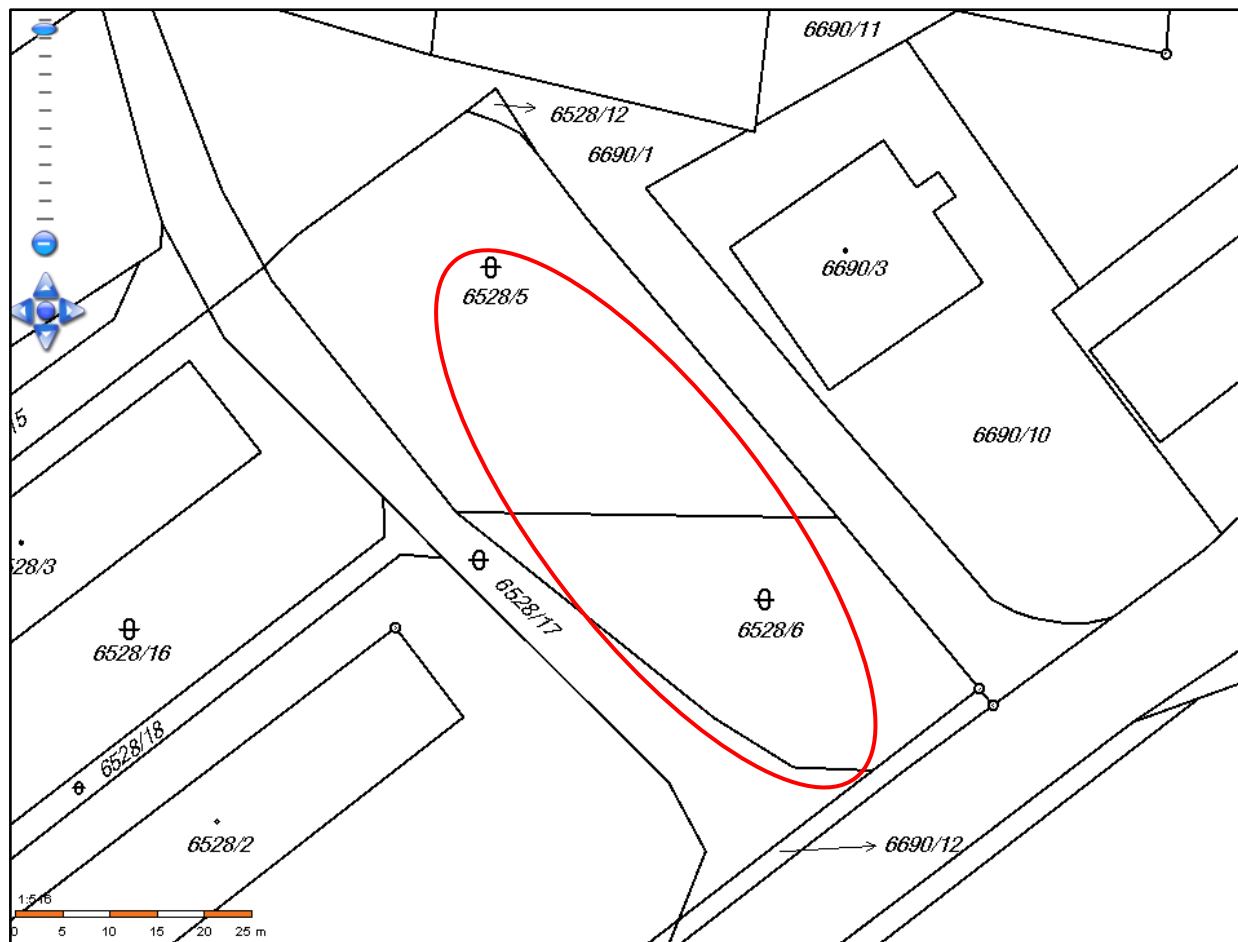
č. měření	$c_A$	odpor sání	č. měření	$c_A$	odpor sání
1	13,3	2	17	15,0	2
2	14,1	2	18	13,9	2
3	15,6	2	19	15,4	2
4	13,7	2	20	13,4	2
5	14,5	2	21	15,3	2
6	14,1	2	22	13,5	2
7	14,5	2	23	14,2	2
8	7,2	2	24	13,7	2
9	15,3	2	25	14,6	2
10	6,0	2	26	7,8	2
11	5,3	2	27	12,6	2
12	15,2	2	28	13,4	2
13	15,3	2	29	14,9	2
14	18,5	2	30	10,3	2
15	15,0	2	31	16,4	2
16	15,2	2	32	14,8	2

Subjektivní popis sání:

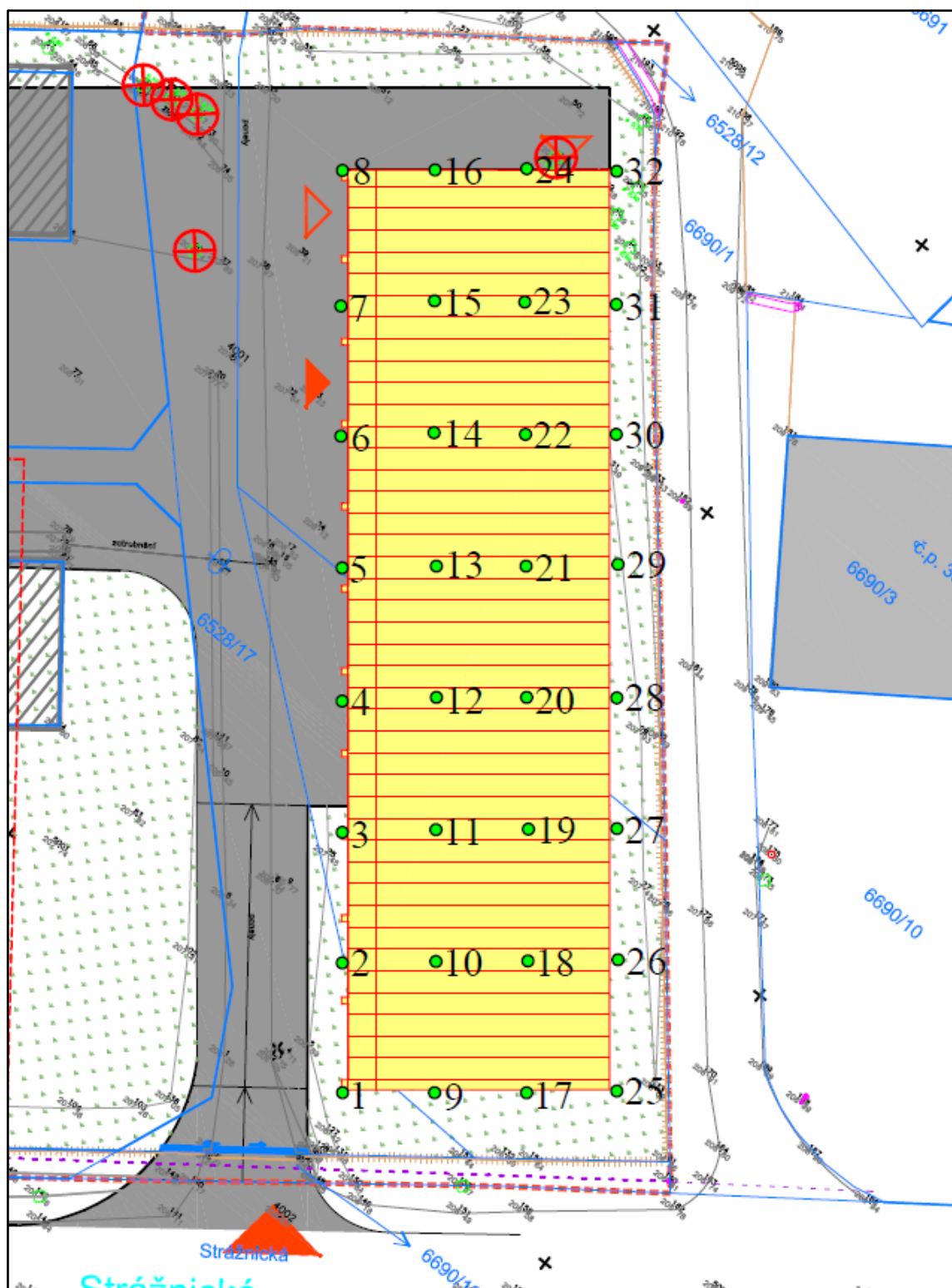
plynopropustnost	nízká	3
	střední	2
	vysoká	1



## Snímek katastrální mapy



## Situace sond



- 1 místo měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu





## STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne: 08.06.2010  
č.j.: SÚJB/RCHK/14617/2010  
Spis. značka: SÚJB/POD/11539/2010/1  
Vyřizuje útvar: 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

firma K+K Průzkum, s.r.o.,  
sídlem 18000 PRAHA, Novákových 6,  
identifikační číslo 64940098,  
evidenční číslo SÚJB 580937,

(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 6.5.2010, kterou SÚJB obdržel dne 7.5.2010, 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 7.5.2010.**

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.

### III.

Evidenčním číslem přiděleným účastníkovi řízení podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona je číslo: 580937.

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 Dodatků č. 1 (r. 2002) a č. 2 (r. 2005),
- 2/ Žadatel bude při své činnosti používat stanovená a metrologicky ověřená měřidla.

Toto povolení se vydává na dobu neurčitou.

#### 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 zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany vydávané fyzickým osobám podle § 18 odst. 4 zákona ani oprávnění k podnikatelské činnosti vydávaná podle zvláštních právních předpisů.



Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost:  
Ing. Ivanka Zachariášová  
ředitelka odboru



#### Přílohy:

Potvrzené znění schváleného programu zabezpečování jakosti.

#### Rozdělovník:

1. K+K Průzkum, s.r.o., 18000 PRAHA, Novákových 6,  
– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Odbor usměrňování expozic,  
– kopie k založení do spisu



## STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne: 25.06.2009  
č.j.: SÚJB/RCHK/14734/2009  
Spis. značka: SÚJB/POD/12839/2009/1  
Vyřizuje útvar: Odbor usměrňování expozic  
11000 Praha, Senovážné náměstí 1585/9  
Oprávněná úřední osoba: Eva Bláhová  
Tel.: +420221624754-5

### ROZHODNUTÍ O UDĚLENÍ OPRÁVNĚNÍ

#### **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 Košťálová Klára Ing.,  
bytem 13000 Praha 3, Biskupcova 13,  
evidenční číslo SÚJB 492132,

(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 2.6.2009, kterou SÚJB obdržel dne 3.6.2009, rozhodl takto:

Paní

Jméno a příjmení: **Košťálová Klára Ing.**

Datum narození: 27.4.1983

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: 492132. Toto evidenční číslo uvádějte prosím pro urychlení věci při veškeré korespondenci s SÚJB.

Toto oprávnění se vydává na dobu do 30.06.2019.




**Odůvodnění:**

Žadatel úspěšně složil dne 18.6.2009 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. Ivanka Zachariášová  
ředitelka odboru

**Rozdělovník:**

1. Košťálová Klára Ing., 13000 Praha 3, Biskupcova 13,  
– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Odbor usměrňování expozic,  
– kopie k založení do spisu