

RADONtest s.r.o.

Na Nivkách 420, 674 01 TŘEBÍČ

IČ 26919885

DIČ CZ26919885

- radioekologický servis

- projekty a realizace protiradonových opatření
u novostaveb a stávajících objektů

- měření radonu na pozemcích a ve stavbách

Číslo: DIAGPOO 007/18

RADONOVÁ DIAGNOSTIKA & OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH PROTIRADONOVÝCH protivlhkostních a sanačních OPATŘENÍ

včetně dle ČSN požadovaného tepelného izolantu

dle ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

Objekt : Základní škola Zastávka, ul. U Školy č. 181, 664 84 Zastávka

Objednatel : Základní škola a Mateřská škola T.G. Masaryka Zastávka,
příspěvková organizace

Vypracoval : Mgr. Michal Sochor, Petr Čermák

Datum : 28.5. 2018

PODKLADY

1. Výsledky měření OAR v objektu
2. Výkresová dokumentace
3. ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
4. Atomový zákon č. 263/2016 Sb., vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb.,
o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje
5. Místní šetření s rekognoskací objektu a jeho okolí

POPIS OBJEKTU

Předmětem radonové diagnostiky a podrobného šetření jako podkladu pro optimalizovaný dle ČSN návrh protiradonových ozdravných opatření byly suterénní prostory (1.PP) objektu základní školy. Ve starší části 1.PP s původním rokem výstavby 1932 jsou situovány místnosti učebny č. 08, kabinetu č. 07, učebny č. 06, naproti kterým se nachází přes spojovací chodbu místnosti kabinetu (šatna) uklízečky, 2 x WC místnosti a knihovny (archivu) se zasouvacími netěsnými dveřmi. V relativně novější přístavěné části 1.PP z roku 1959 je řešený otevřený prostor šaten s místností družiny, naproti šatnám jsou řešené prostory cvičné kuchyně se zázemím, které tvoří hrubá přípravná brambor, sklady, prádelna a šatna pro zaměstnance. Podlahy v 1.PP jsou ve svém základu betonové s původní zřejmě dnes již nefunkční asfaltovou izolací, obvodové zdivo je cihelné částečně od 0.75 do 1.00 m pod úroveň okolního terénu (na straně kuchyňského bloku je terén uzavřen dlažbou a na straně učeben a šaten je řešený okapový chodník vyplněný kamenivem). V učebně č. 06, kde byla údajně v roce 1998 realizována protiradonová opatření, je podlaha oproti ostatním prostorům o cca 0.07 m vyšší. Stropy 1.PP jsou řešené těsnými betonovými panely. V kontaktním podlaží 1.PP jsou ve všech místnostech osazená nová plastová okna, která při svém uzavření vedou až k extrémně nízkým intenzitám výměny vzduchu v bytových prostorách a místnostech. Prostupy instalací v kontaktních konstrukcích zajišťují rozvody odpadu a vody. V místnostech cvičné kuchyně a hrubé přípravné brambor jsou v podlahách odpadní vpusti. Otevřený prostor 1. PP komunikuje s vyššími podlažími objektu přes otevřené vnitřní schodiště. Zdrojem dodávané a používané vody v objektu je veřejný vodovod.

U předmětného objektu bude realizována nástavba dalšího patra s uvažovanou VZT, a současně bude v místě stávajících místností 2 x WC přistavěna výtahová šachta.

VÝSLEDKY PŘEDCHÁZEJÍCÍCH MĚŘENÍ

V době od 28.2. do 7.3. 2018 bylo v předmětném objektu, přesněji ve vybraných pobytových místnostech suterénního podlaží provedeno týdenní měření elektretovými dozimetry (RADONtest s.r.o.). Výsledky měření jsou uvedené níže v tabulce.

TABULKA

Podlaží	Místnost Měřicí místo	OAR (Bq.m-3)
1.PP	Učebna č. 08	332
1.PP	Učebna č. 06	1428
1.PP	Kabinet č. 07	843

Poznámka: OAR - průměrné hodnoty objemové aktivity radonu (OAR) v jednotkách Bq/m³

VÝSLEDKY MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ RADONOVÉ DIAGNOSTIKY

Ve dnech 10.5. až 17.5. 2018 byl v předmětném objektu proveden soubor diagnostických měření, který se stal nezbytným podkladem pro posouzení úrovně radiační ochrany a pro následné navržení optimalizovaného systému protiradonových ozdravných opatření.

Měřicí technika a metody

Dávkové příkony záření gama (Dg) byly měřeny monitorem dávkového příkonu RP 114, výrobce ZMA Ostrov nad Ohří. Výsledky měření mají v dané lokalitě doplňující charakter pokud zvýšené dávkové příkony nesignalizují použití stavebních materiálů nebo prvků se zvýšenou aktivitou Ra-226.

Příkony fotonového dávkového ekvivalentu (Hx) záření gama byly stanoveny z měřených dávkových příkonů při přepočtu $Hx = 1.141 \times Dg$.

Objemové aktivity radonu (OAR) byly měřeny systémem elektretové integrální dozimetrie RM – 1 s expozičními komorami RM 200, pro měření průměrné objemové aktivity radonu na měřicích místech. Měřidlo RM-1 bylo ověřeno Autorizovaným metrologickým střediskem pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu Příbram – Kamenná, 26231 Milín, číslo ověřovacího listu: 5433, č.j. SÚJCHBO/2960/J-4.5.3/16/Vo, platnost 2 roky.

Měření průběhu objemové aktivity radonu (OAR) v závislosti na čase bylo provedeno kontinuálním monitorem RADIM 3A. Měření je prováděno vzorkováním každých 30 minut. Cílem měření bylo zachytit dynamický průběh OAR v čase a posoudit ventilaci s rychlostí nárůstu OAR. Měřidlo RADIM 3A bylo ověřeno Autorizovaným metrologickým střediskem pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu Příbram – Kamenná, číslo ověřovacího listu: 5703, č.j. SÚJCHBO/176/J-4.5.3/18/Vo, platnost 2 roky.

Okamžité objemové aktivity radonu byly zjišťovány měřením v detektorech Lucasova typu na vzorcích atmosférického vzduchu a půdního vzduchu odebraných v rizikových místech objektu a jeho okolí. Měřidlo RP 103 se sondou RS 45 (karosel) bylo ověřeno Autorizovaným metrologickým střediskem pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu Příbram – Kamenná, 26231 Milín, číslo ověřovacího listu: 5432, č.j. SÚJCHBO/2959/J-4.5.3/16/Vo, platnost 2 roky.

Stav a těsnost stavebních konstrukcí, zejména kontaktu stěn s podlahou a osazení prostupů byly ohledány opticky. Jejich vzájemná komunikace s prostorem pod podlahami byla zjišťována kovovými nástroji s různým tvarem a velikostí.

ELEKTRETOVÁ DOZIMETRIE

Dávkové příkony záření gama (Dg) byly měřeny skenováním ve vzdálenosti 0.5 m od stěn a stropů v řadě míst jednotlivých místností. **Stanovené příkony prostorového dávkového ekvivalentu záření gama (Hx)** se pohybovaly převážně v intervalu **0.14 až 0.26 $\mu\text{Sv/h}$** .

Průměrné ekvivalentní objemové aktivity radonu (OAR) měřené integrálně elektretovými dozimetry jsou vypočteny s korekcí na pozadí záření gama o dávkové příkony záření gama v místech expozice elektretových dozimetrů.

Pro získání kompletní informace o distribuci koncentrací radonu nejen v ostatních místnostech diagnostikovaného podlaží, ale i ve vyšším podlaží bylo provedeno jejich doměření.

Průměrné objemové aktivity radonu obou měření elektretovou dozimetrií (TABULKA a TABULKA č.1) mapují plošnou a vertikální distribuci radonu v jednotlivých podlažích za relativně konzervativních ventilačních podmínek užívaného a vytápěného objektu v době topné sezóny.

Výsledky druhého tzv. doměření radonu jsou uvedeny v TABULCE č.1.

TABULKA č. 1

Podlaží	Místnost Měřicí místo	Hx ($\mu\text{Sv/h}$)	OAR (Bq.m-3)
1.PP	Cvičná kuchyň	0.26	689
1.PP	Kabinet (šatna)	0.14	655
1.PP	Hrubá příprava brambor	0.26	593
1.PP	Knihovna (archiv)	0.16	805
1.PP	Kabinet č. 07	0.22	874

Legenda :

Dg - dávkový příkon záření gama v místě elektretového dozimetru

Hx - příkon prostorového dávkového ekvivalentu záření gama

kdy platí vztah $Hx = Dg \times 1.141$

OAR - průměrná objemová aktivita radonu v Bq/m^3 za dobu expozice 165 hodin

KONTINUÁLNÍ MONITORING RADONU

Měření objemové aktivity radonu v čase bylo provedeno kontinuálním monitorem radonu RADIM 3A ve vybrané referenční nejrizikovější místnosti učebny č. 06. Popsaný prostor byl intenzivním způsobem po dobu minimálně 30 minut vyvětrán přes okna do vnější atmosféry, kdy bylo dosaženo hodnoty OAR 17 Bq/m³ při vnitřní teplotě 21 st. C. Po uzavření oken a vnitřních dveří do místnosti byla po dobu 7 dní monitorována objemová aktivita radonu v čase.

Analýzou nárůstových křivek tzv. ventilačního experimentu byly na vybraném úseku křivky metodou „přibližného odhadu“ stanoveny **rychlost přísunu radonu** a **součinitel ventilace** (výměny vzduchu, intenzity větrání).

Analýza nárůstové křivky OAR

OAR stacionární (odhad ustálené hodnoty svého maxima) 1100 Bq/m³
Součinitel ventilace (výměna vzduchu) 0.0331/h

Rychlost přísunu radonu do místnosti vztažená na objem místnosti 37 Bq/h.m³

OKAMŽITÉ OBJEMOVÉ AKTIVITY RADONU (půdní a atmosférický vzduch)

Okamžité objemové aktivity radonu byly měřeny v odebraných vzorcích atmosférického vzduchu z potenciálních opticky a mechanicky vyhledaných přísunových cest radonu do objektu a ve vzorcích půdního vzduchu na kontaktním pozemku. Odběry a měření byly provedeny dne 10.5. 2018, kdy byly vzorky vzduchu odebírány z prostor pod podlahou a spár v podlahových konstrukcích (atmosférický vzduch) a ze základových zemin a hornin (půdní vzduch) okolo objektu prostřednictvím odběrových zatlukacích sond (půdní vzduch), JANETTE (150 ml) a punkční jehly zavedené do zvětšené spáry nebo jiné nehomogenity (atmosférický vzduch). Vzorek vzduchu odebraný je převeden do vakuované detekční komory Lucasova typu, kde se měří odezva na radiometrické sondě s čítačem impulsů. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce č. 2.

TABULKA č. 2

Podlaží Místo odběru	Druh vzorku Označení místa	Objemová aktivita radonu (Bq/m³)
1.PP Hrubá příprava brambor	atmosférický při zárubni dveří	5 700
1.PP Šatny - chodba	atmosférický prasklina v podlaze	2 400
1.PP Učebna č. 06	atmosférický spoj stěna - podlaha	4 100
1.PP Učebna č. 06	atmosférický spoj stěna - podlaha	3 900
1.PP Učebna č. 08	atmosférický spoj stěna - podlaha	1 900
1.PP Učebna č. 08	atmosférický spoj stěna - podlaha	3 100

Travnatá plocha	půdní hlb. 0.7 m	56 300
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.6 m	20 100
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.8 m	25 300
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.6 m	21 800
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.7 m	13 700
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.6 m	16 900
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.8 m	10 400
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.7 m	
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.8 m	
Travnatá plocha	půdní hlb. 0.8 m	

Vertikální profil:

0.0 až 0.2 m humózní reliéf

0.2 až 1.0 m písek hlinitý S4 až hlína písčitá F3

s úlomky heterogenního materiálu (cihla, suť, lomový kámen)

Odhadnutá plynopropustnost kontaktních zemin: S T Ř E D N Í

Na základě výše uvedených skutečností a zjištěné situace *in situ* v předmětném objektu s jeho konstrukčními dispozicemi lze učinit tento závěr.

Z naměřených hodnot OAR a dávkových příkonů záření gama lze konstatovat, že **hlavním zdrojem radonu v objektu je geologické podloží**, ze kterého radon společně se zemní vlhkostí proniká přes netěsnou podlahovou konstrukci a dílem i přes pod terénem založené zdivo. Výše uvedené potvrzují měření zjištěné zvýšené koncentrace radonu (okamžité OAR) v předpokládaných přísunových cestách půdního vzduchu do objektu, zejména se jedná o místa na spojích stěna-podlaha a při zárubních dveří.

Z analýzy nárůstové křivky OAR (kontinuální monitor radonu) je patrná mírně zvýšená rychlost přísunu radonu **při výrazně nízkém součiniteli ventilace měřeného prostoru** (učebna č. 06).

Stavební materiál a voda dodávaná do objektu nejsou významnými zdroji radonu v objektu a tedy není nutné a prioritní je řešit.

Přijatelné koncentrace radonu v pobytových prostorách v době pobytu dětí a pedagogů je možné zajišťovat pouze zvýšenou výměnou vzduchu přes okna do vnější atmosféry, a to zcela nekomfortně po celý školní rok a v období topné sezóny navíc za zbytečně zvýšených nákladů na vytápění objektu.

Technicky, uživatelsky komfortně a bez zvýšených nákladů na vytápění v době topné sezóny navrhujeme trvalé snížení OAR v učebnách resp. kabinetu realizací metody stavebně – technických opatření v úrovni kontaktní podlahové konstrukce, kdy dojde k výraznému snížení přísunu radonu a zemní vlhkosti z geologického podloží a kontaktních základových zemin do vnitřních prostor 1.PP.

Protiradonová ozdravná opatření jsou dle zjištěných skutečností navržena v souladu s požadavky ČSN 73 0601 (2006) „Ochrana staveb proti radonu z podloží“ v níže uvedených etapách.

Nové podlahové konstrukce s aktivním odvětráním radonu a zemní vlhkosti v suterénu (1.PP)

1. V místnostech **učebny č. 08** (nově studovna 001), **kabinetu č. 07** (nově studovna 002) a **učebny č. 06** (nově hudební výchova 003) o celkové **podlahové ploše 146 m²** se odstraní stávající pro vlhkost a radon netěsné podlahové konstrukce tak, aby se jejich báze urovnala štěrkovým podsypem na kótě o 0,290 m (290 mm) nižší oproti plánované úrovni nové podlahy.

2. **Odtahové těleso pro odvod radonu a vlhkosti** (viz. příloha „Půdorys suterénu s prvky protiradonové ochrany“) se zrealizuje z **plastového potrubí o průměru 110 mm**, které se instaluje v těsném provedení zaústěním z ventilační mezery tzv. AIR tvarovek přes průduch v obvodovém zdivu na fasádu, a to minimálně ve výšce 600 mm nad kontaktním terénem. Plastové potrubí se osadí **speciálním střešním radiálním ventilátorem**.

Výkonová charakteristika ventilátoru:

Pro odsávání půdního vzduchu jsou vhodné takové typy ventilátorů, které jsou schopny vytvářet podtlak od 50 do 250 Pa při objemovém toku vzduchu 50 až 250 m³/h.

Příkon : 19 až 86 W

3. Pod vnitřním příčkovým zdívkem mezi uvedenými místnostmi ve výšce vzduchové mezery odvrtný celkem **4 ks propojovacích vrtů**, které propojí ventilační mezeru mezi jednotlivými místnostmi s novou podlahou. Současně bude odvrtno celkem **9 ks odsávacích vrtů** do podpodlahového prostoru kontaktních prostor a místností (viz. příloha „Půdorys suterénu s prvky protiradonové ochrany“). **Průměr propojovacích a odsávacích průduchů** těsně osazených plastovým perforovaným potrubím bude **do 60 mm**.

4. V případě potřeby budou v podlahách rozvedeny subdodávkou, kterou zajistí objednatel (majitel) objektu, rozvody odpadu, vody a případně jiných instalačních systémů.

5. V další etapě se provede na štěrkovou drť srovnaném podkladu odstraněných podlahových konstrukcí vlastní **pokládka jednotlivých drenážních tvarovek o konstrukční vnější výšce 100 mm**, které vytvoří odvětrávanou dutinu v podlaze. Na kontaktu tvarovek se zdívkem je nutné provést **uzavření dutin štěrkovou drtí** (dojde k odvětrávání a vysušování zdiva z vnitřní strany) tak, aby nedošlo k zatečení betonu pod tvarovky.

POZNÁMKA

Uvedený systém propojených tvarovek s odtahovým vertikálním tělesem je současně velmi účinným sanačním opatřením proti vztlínající zemi vlhkosti!

UPOZORNĚNÍ

Provoz (pohyb osob a rozvoz betonu) musí být na drenážních tvarovkách prováděn přes podkladní dřevěné nebo jiné desky, aby nedošlo k jejich případnému poškození nebo perforaci!

6. Svrchní profilovaný design drenážních tvarovek se v prvním kroku vyplní betonem a ve druhém kroku nadbetonuje do výšky **80 mm betonem B 20 (C 16/20)**, který bude **vyztužen vázanou železnou KARI sítí tl. 4.0 mm s oky 150 mm**. Takto bude vytvořena nosná železobetonová deska v jednotlivých místnostech.

7. Na pochozí armovanou betonovou desku v jednotlivých místnostech se položí **podkladní syntetická geotextílie**, na kterou se horkovzdušným svářem aplikuje protiradonová (současně hydroizolace) bariéra z **mPVC folie SIKAPLAN, tl. 1.0 mm** s vytažením a ukončením **přes hydroizolační stěrku na obvodové a vnitřní svislé zdivo**. Hydroradonová izolace bude v ploše **krytá syntetickou geotextílií**, která bude plnit separační funkci.

8. V dalším kroku se provede **dodávka a montáž tepelné ochrany z nenasákavých velkoformátových polyuretanových desek DEKPIR Floor, tl. 50 mm**, které budou **překryty PE folií**.

POZNÁMKA

Ekvivalentem polyuretanových desek DEKPIR Floor, tl. 50 mm je vrstva polystyrenu EPS Z 100, tl. 100 mm. V tomto případě je potřeba provést o 50 mm hlubší výkop původní podlahové konstrukce!

9. Následně bude v řešených místnostech realizován **svrchní samonivelační litý beton v tloušťce 50 mm** jako podklad pro nášlapnou vrstvu např. dlažba, linoleum .., která není součástí realizace protiradonových opatření.

Elektroinstalace a regulace ventilátoru

Elektroinstalace ke speciálnímu ventilátoru, který aktivně odvádí vzduch s radonem (i vlhkostí) z ventilační dutiny a odsávacích prvků, se provádí kabelem CYKY 3 resp. 5x1,5 tak, aby splňovala požadavky ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61. Jištění je provedeno v rozvodné krabici přístrojovou pojistkou dle technické normy.

Plynotěsné provedení šachet, vpustí, zdravotnických instalací a vstupů do suterénu

Ve všech kontaktních podlahových konstrukcích a zdivu obecně je nutné provést dokonalé vytmelení všech trhlin a mezikruží okolo všech stávajících prostupů (voda, odpad a jiné rozvody) v podlaze i ve zdivu.

Kontrola účinnosti protiradonových ozdravných opatření

Pro stanovení účinnosti systému protiradonových opatření se provede týdenní integrální měření OAR v interiéru objektu pomocí elektretové dozimetrie a současně kontinuální monitoring nárůstu a poklesu hladiny OAR v závislosti na provozu speciálního ventilátoru. Odhadem a pomocí výpočtu rychlosti přísunu radonu s intenzitou ventilace z časového průběhu OAR se provede optimalizace provozu ventilátoru vzhledem k požadované hladině radonu v pobytovém prostoru minimálně pod hranici 300 Bq/m³.

V průběhu prací je nutné vyžadovat maximální kvalitu a provedení při dodržování všech technologických norem, protipožární ochrany a ochrany zdraví dle vyhlášky č. 324/90 Sb. ve znění pozdějších úprav.

V případě, že se během realizace systému POO zjistí nové skutečnosti významné pro celkovou účinnost a úspěšnost protiradonových opatření, je povinností všech dotčených subjektů uvedené skutečnosti oznámit realizační firmě.

Realizaci protiradonových, protivlhkostních a sanačních opatření z důvodu splnění podmínky efektivně a odůvodněně vynaložených financí za dostatečně účinný systém opatření proti radonu by měla provádět specializovaná firma v daném oboru, která má nejen teoreticky odborné, ale hlavně praktické zkušenosti v uvedené problematice, svoji odbornou způsobilost opakovaně prokázala v mnoha případech vysoce účinných realizací protiradonových ozdravných opatření.

Realizátor - mitigátor protiradonových ozdravných opatření by měl být držitelem Osvědčení Meziresortní radonové komise „Projektování a realizace staveb proti účinkům radonu“ a měl by průkazně prokázat ze svojí praxe úspěšnost v řešení dané problematiky.

Tímto Vám jako specializovaná firma a jediná svého druhu v ČR nabízíme realizaci předmětných protiradonových ozdravných opatření s dostatečně vysokou účinností.

ROZPOČET SYSTÉMU PROTIRADONOVÝCH OPATŘENÍ

Nové podlahové konstrukce s aktivním odvětráním radonu (1.PP)

Položka	MJ	Množství	Cena/MJ v Kč	Cena v Kč
Bourání betonových podlah, vykopání podkladu, vyvezení stavebního a demoličního odpadu na patě objektu do kontejneru	M ²	146,00	1.600,-	233.600,-
Odvoz netříděného stavebního, asfaltového, železného, PVC ... demoličního odpadu s uskladněním na certifikované skládce	T	114,00	1.900,-	216.600,-
Propojovací vrty do prům. 60 mm	Ks	4,00	800,-	3.200,-
Odsávací vrty do prům. 60 mm	Ks	9,00	1.500,-	13.500,-
Realizace odsávacího vertikálního tělesa v průběhu ventilační mezer – obvodové zdivo – průduch na vnějším zdivu o prům. 110 mm	Ks	1,00	12.000,-	12.000,-
Štěrkové srovnání podklady dna vykopaných podlah do 50 mm	M ²	146,00	145,-	21.170,-
Oprava a vyrovnaní svislého zdiva opravnou cementovou stěrkou v pásku o šíři 100 mm	Bm	150,00	135,-	20.250,-
Ventilační vrstva tvarovek, výška 100 mm	M ²	146,00	480,-	70.080,-
Provedení a dodávka betonové konstrukční desky B 20 (C 16 / 20) s výplní elementů tvarovek do mocnosti 80 mm s armovací KARI sítí tl. 4 mm a formátu 150 x 150 mm	M ²	146,00	525,-	76.650,-
Dodávka a montáž svařované automatem protiradonové folie se systémovým napojením speciální stěrkou na zdivo, vč. separační a ochranné syntetické geotextílie minim. gramáž 300 g/m2	M ²	146,00	425,-	62.050,-
Dodávka a montáž polyuretanových desek DEKPIR Floor, tl. 50 mm	M ²	146,00	345,-	50.370,-
Dodávka a montáž PE folie	M ²	146,00	25,-	3.650,-
Dodávka a montáž samonivelačního litého betonu, tl. 50 mm včetně „svázání“ a přebroušení	M ²	146,00	485,-	70.810,-
Odborný dozor a kontrola kvality práce, vč. režie a dopravy	Ks			16.000,-
CELKOVÁ CENA BEZ DPH				869.930,-
CELKOVÁ CENA VČETNĚ 21 % DPH				1 052.616,-

Elektroinstalace a regulace ventilátoru

Položka	MJ	Množství	Cena/MJ v Kč	Cena v Kč
Dodávka a montáž speciálního střešního radiálního ventilátoru včetně elektroinstalace a ovládacího boxu v interiéru objektu	Ks	1,00	24.000,-	24.000,-
CELKOVÁ CENA BEZ DPH				24.000,-
CELKOVÁ CENA VČETNĚ 21 % DPH				29.040,-

Mezioperační a kontrolní měření radonu

Položka	MJ	Množství	Cena/MJ v Kč	Cena v Kč
Ověření účinnosti protiradonových opatření	Ks	1,00	11.000,-	11.000,-
CELKOVÁ CENA BEZ DPH				11.000,-
CELKOVÁ CENA VČETNĚ 21 % DPH				13.310,-

CELKOVÁ CENA včetně DPH**1 094.966,- Kč**

Přílohy:

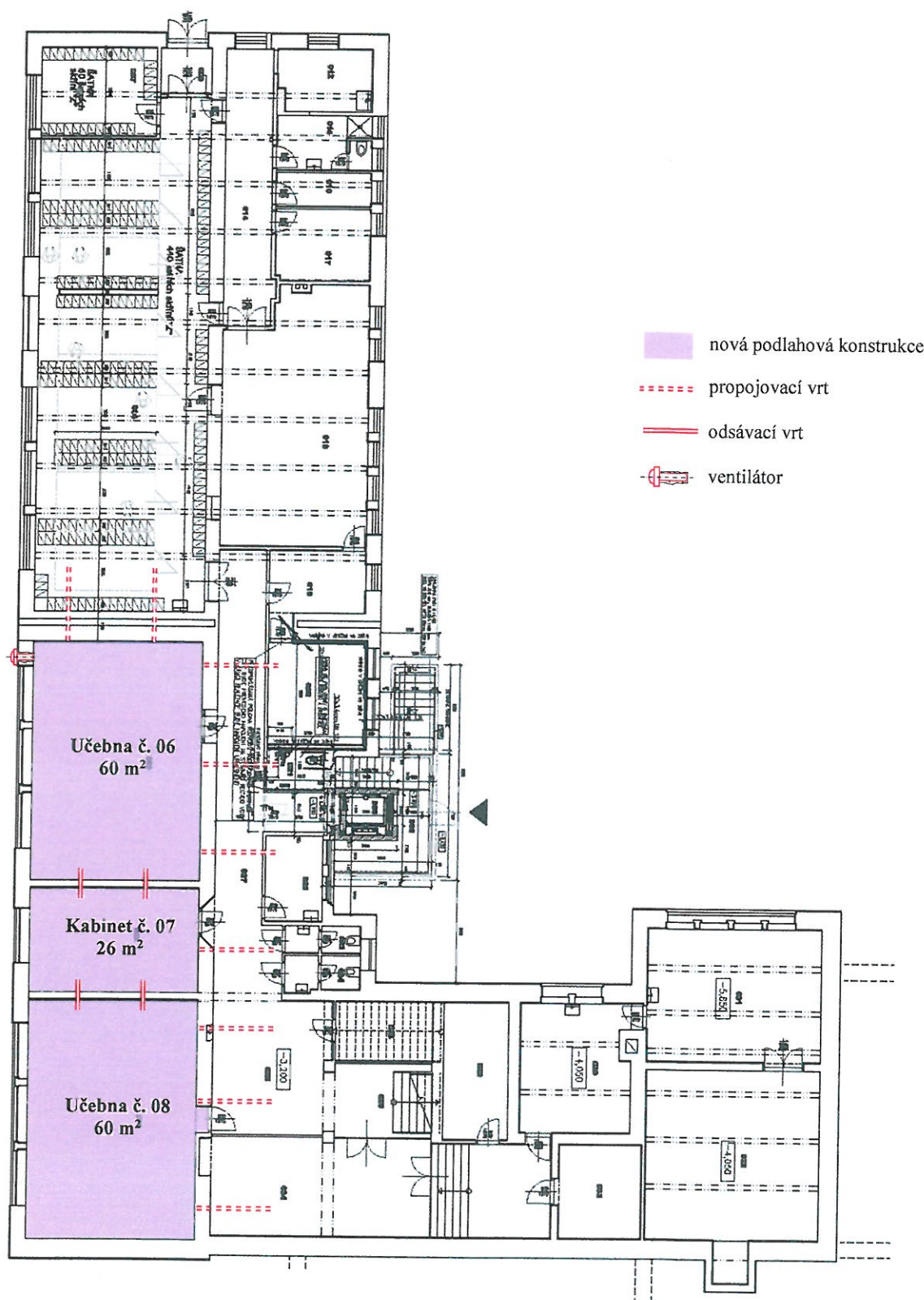
- Graf objemové aktivity radonu v čase, učebna č. 06, 1.PP
- Půdorys suterénu se zakreslením prvků protiradonové ochrany
- Skladba nové podlahové konstrukce
- Osvědčení „Projektování a realizace staveb proti účinkům radonu“

V Třebíči 28.5. 2018



Mgr. Michal Sochor
držitel Osvědčení
„Projektování a realizace
staveb proti účinkům radonu“

Základní škola Zastávka, ul. U Školy č. 181, 664 84 Zastávka



Detail skladby nové podlahové konstrukce

