



NÁVRH PROTIRADONOVÝCH OPATŘENÍ

č. 377 2021

radon
EXPERT

k.ú. Habartov
č.p.p. 1, 868/8, 886/10 a 886/11
Vypracoval: Ing. Jan Pařík, Velký Rybník 572, 362 33 Hroznětín
IČ: 40568385, DIČ: nejsem plátcem DPH
Objednavatel: p. Ing. Šárka Dubská, Pod Strání 204/7, 362 63 Dalovice
Šárka Dubská <sarka.dubska@email.cz>
IČ: , DIČ: CZ
Investor: Město Habartov, náměstí Přátelství 112, 357 09 Habartov
Objekt návrhu: Protiradonová opatření pro rekonstrukci objektu
Účel posudku: **Určení podmínek pro splnění požadavků ČSN 73 0601:2019** (dále norma).
Podklady: [1] PD Rekonstrukce objektu MM Habartov

1. Podklady

1.1 Objemová aktivita radonu OAR

Nejsou určeny měřené hodnoty objemové aktivity radonu v objektu před rekonstrukcí a to z důvodů předpokládaných zásahů do kontaktních konstrukcí s podlažím, kde řeší se i zvýšená vlhkost objektu a intenzita větrání 2.PP a 1.PP. Proto měření OAR ve stavbě před rekonstrukcí, z důvodů zásahů do suterénních konstrukcí a dále i zásahů do vzduchotěsnosti obálky objektu, by nemělo vypovídací schopnost viz odst. 5.2.10, 5.2.11 a 5.8.2 normy. Není měřena ani OAR půdního vzduchu pro radonový index pozemku viz odst. 5.2.10 normy, kde důvody jsou, že objekt v okolí stavby zpevněné plochy a je značně omezeno umístění měřících sond. Dále je volena varianta protiradonových opatření s nejvyšší účinností nové podlahové konstrukce s protiradonovou izolací + nucené odvětrání podlaží / nucené odvětrání ventilační vrstvy.

1.2 Výkresová dokumentace

V projektové dokumentaci PD jsou uvedeny následující informace dle [1] :

- **Zastavěná plocha** celého objektu je cca 1.121 m^2 (č.p.p. 1) + 145 m^2 (č.p.p. 868/8, 868/10 a 868/11) = 1.266 m^2 .
Objekt má 2 suterénní podlaží, rozsah podsklepení je v 2.PP cca 6 modulů $3,025 \times 6,8 \text{ m} = 123 \text{ m}^2$,
v 1.PP je tedy v kontaktu s podlažím $1.121 - 123 = 998 \text{ m}^2$.
Objekt má další 3 nadzemní podlaží.
- **Protiradonová izolace, hydroizolace, základové poměry**
Objekt bude nově izolován, obvodové stěny nebudou podřezány a nová izolace bude napojena na stávající izolaci.
Dojde k vybourání podlah v 1. a 2.PP.
PD předpokládá provedení 2-vrstvé hydroizolace Glastek 40 special mineral a Elastek 40 special mineral.
Hydrogeologický průzkum nepředložen. Není určena hladina podzemní vody.
Vertikální profil podlaží není doložen sondami.
Nepředpokládá se řešení odvodnění celoobvodovou drenáží, provede se odvodnění 2.PP.
- **Základy, Nosné konstrukce**
Nově výměna výplní otvorů. Do 1. a 2.PP bude proveden osazení okny s anglickým dvorkem.
- **Výška místností** s podhledem je v 2.PP 3,0 m, v 1.PP 3,4 m.
- **Způsob vytápění** v kontaktním podlaží s podlažím v 1. a 2.PP se nepředpokládá s podlahovým vytápěním.
- **Větrání** je jen přirozené, objekt není vybaven VZT s určenou výměnou vzduchu.
- **Pobytové místnosti jsou v kontaktu s podlažím** jen v 1.PP, v 2.PP jsou jen technické místnosti.

K PD je třeba uvést některé poznámky:

- **Hydroizolace** - není provedena sonda pro kontrolu výskytu izolace pod nosnými konstrukcemi.
Objekt je na rovině, je doporučena 2-vrstvá izolace celoplošně natavených asfaltových modifikovaných pásů a to pro umístění hydroizolace pod úroveň terénu jde o ochranu stavby proti podpovrchové a srážkové vodě.
Není určen výskyt tlakové vody pod 2.PP, základy 2.PP se předpokládá odvodnit.

■ Protiradonová izolace

Novelizací normy ČSN 73 0601 v roce 2019 je upřednostňováno řešení s odvětráním (podloží nebo ventilační vrstvy). Toto řešení je nejúčinnějším protiradonovým opatřením, kde bez vysokých finančních nákladů lze přirozené větrání komínkem změnit na nucené větrání s doplněním ventilátoru.

■ Volba hydroizolace / protiradonové izolace

Jako protiradonová izolace se volí 1-vrstvé izolace 1. kategorie těsnosti. Zvolen je asfaltový modifikovaný pás Glastek 40 special mineral zvolená protiradonová izolace 1.kategorie těsnosti.

Z hlediska hydroizolace pod úrovní terénu je 2-vrstvou izolací rovněž Glastek 40 special mineral jako 1.vrstva a 2. vrstvou je asfaltový modifikovaný pás Elastek 40 special mineral.

2.Volba návrhových hodnot stavby dle ČSN 73 0601:2019:

Z hlediska protiradonových opatření jde o následující rozhodující podmínky u RD:

- **Zastavěná plocha** je cca 1.121 m², tím překračuje limitních 200 m².
Objekt má 2 podlaží pod úrovní terénu
- **Negativní vlivy** je: - štěrk v podloží je ≥ 50 mm
- není zde však předpokládáno podlahové vytápění v obytných místnostech v kontaktním podlaží v 1. a 2.PP.
- **Celistvost / spojitost izolace** - napojení nové hydroizolace/protiradonové izolace na stávající pod nosnými zdmi.
- Objekt má v **1.PP obytné místnosti v kontaktu s podlažím**.
- **Plynopropustnost zemin** není určena. Vertikální profil plynopropustnosti zemin není upřesněn.
- Celoobvodové **odvodnění stavby** se nepředpokládá, předpokládá se odvodnění 2.PP.
- Návrhová hodnota **intenzity větrání** obytných místností volena je uvažován 0,2 h⁻¹ (přirozené větrání okny).
1. (i 2.)PP je doplněno o okna a provedení anglického dvorku na obvodu objektu.
- Objemová aktivita radonu **OAR půdního vzduchu** není určena a radonový index pozemku je orientačně nízký a to pro nestanovenou plynopropustnost a to dle www.geology.cz.
- U stávajících staveb se dále posuzuje **vlhkost zdiva nad hydroizolací**. Toto bude řešeno napojením stávající hydroizolace pod nosnými zdmi na novou hydroizolace s nataveným přesahem izolace min. 100 mm.
Alternativním řešením je i dle odst. 6.2.4 normy provedení provětrávané drenáže a vytažením izolace na soklík z cementové malty jak v 1.PP, tak v 2.PP v kontaktu s podlažím, viz obr. 6 příl.č.1 a obr.9, příl.č.2.
- Měření **OAR v objektu** nebo měření OAR půdního vzduchu nebylo provedeno, protože dochází k zásadní změně objektu dané rekonstrukcí a dále, že bylo zvoleno nejúčinnější protiradonové opatření a to kombinace nové protiradonové izolace a odvětrání v 2.PP ventilační vrstvy provedené nad izolací a odvětrání podlaží v 1.PP s předpokladem nuceného větrání.
Tato stavba rekonstrukcí zásadně mění podmínky výskytu radonu v objektu a měla být řešena stanovením radonového indexu pozemku a posuzována jako novostavba.
- **Návrhová hodnota OAR v objektu** vzduchu uvnitř obytných místností je doporučena volit v rozmezí 150-250 Bq/m³ pro stávající stavby. Zvolena je návrhová hodnota OAR 250 Bq/m³.

Dle ČSN 73 0601 protiradonové opatření se pro stávající stavby navrhuje dle jejich účinnosti dle následující tabulky:

Tab.2, ČSN 73 0601:2019

PROTIRADONOVÁ OPATŘENÍ	PRŮMĚRNÁ ÚČINNOST [%]	MAXIMÁLNÍ ÚČINNOST [%]
1 Těsnění trhlin, prostupů, jiných netěsností v kontaktních konstrukcích	10 - 40	60
2 Zvýšení intenzity větrání přirozeným způsobem	20 - 40	50
3 Zvýšení intenzity větrání v kontaktním podlaží bez obytného prostoru	25 - 45	50
4 Nové podlahy s protiradonovou izolací	35 - 45	50
5 Nové podlahy s protiradonovou izolací a s pasivně odvětrávaným podlažím / odvětranou ventilační vrstvou	45 - 55	60
6 Zvýšení intenzity větrání nuceným způsobem	50 - 70	75
7 Nové podlahy s protiradonovou izolací a s aktivně odvětranou ventilační vrstvou / odvětrávaným podlažím	80 - 90	95
8 Nucené odvětrání podlaží stávajících podlah bez výměny podlah	80 - 95	99

Účinnost protiradonových opatření

Pro řešení protiradonových opatření stávajících staveb je situace složitější než u novostaveb. Prioritně se řeší v souladu s předpokládaným rozsahem rekonstrukce objektu a nebo se posuzuje rozsah aproximativních nákladů variant protiradonových opatření, které připadají v úvahu ve vztahu k jejich účinnosti viz tabulka dle ČSN 73 0601, tab.2, kde zjednodušeně lze říci, že varianty 1 až 4 jsou vhodné pro OAR ≤ 500 Bq/m³, 5 a 6 pro OAR ≤ 1.000 Bq/m³, 7 a 8 kombinované s předcházejícím pro OAR ≥ 1.000 Bq/m³.

Účinnost je vypočtena ze vztahu ze změřených hodnot OAR ve stavbě u = (C_p - C_k)/C_p*100 [%]

kde C_p je OAR původní, změřená dle [1]

C_k je OAR požadovaná (buď referenční 300 Bq/m³

nebo návrhová 150 až 250 Bq/m³, je zvolena 250 Bq/m³).

U této stavby by měření OAR ve stavbě nemělo objektivní hodnoty, proto nebylo provedeno.

Pro tuto stavbu je zvolena varianta 7, považována jako jedna z nejúčinnějších variant protiradonových opatření.

3. Volba protiradonových opatření

Protože se v rámci rekonstrukce provádí zásah v kontaktním podlaží s podloží do podlah, jsou doporučeny varianty kombinace nové protiradonové izolace Glastek 40 special mineral:

- s odvětranou ventilační vrstvou
- s odvětraným podložím

Jako protiradonová vrstva je navržen asfaltový pás Glastek 40 special mineral, který 1.kategorie těsnosti. Návrh protiradonových opatření ve stávajících stavbách nelze přesně specifikovat propočtem bez dalších požadovaných měření, jak již bylo uvedeno.

Rozhodující je proto po provedené rekonstrukci provést měření objemové aktivity radonu OAR ve stavbě, při překročení referenční úrovně/návrhové hodnoty se dodatečně osadí stoupací potrubí ventilátorem v mezistřešním prostoru a nastaví se časové spínání, aby referenční hodnota nebo návrhová hodnota byla dodržena a nebyla překračována.

3.1 ODVĚTRÁNÍ VENTILAČNÍ VRSTVY se zásahem do podlah v 2.PP

Provede se odvětrání ventilační vrstvy nad izolací např. dle příl.1, obr. 1 s uvedeným principem odvětrání a dimenzování velikosti potrubí a ventilátoru v sekci A. Jde o zastavěnou plochu 2.PP cca 123 m².

Jako ventilační vrstva je zvolena např.nopová fólie tl. min.50 mm. Větraná mezera musí být spojitá.

Pokud není možné instalovat nopovou fólii uvnitř objektu pod nosnými zdmi, propojí se místnosti skrz dveřní otvory. Uvedená varianta odvětrání ventilační vrstvy však větší vliv na energetické ztráty než odvětrání podloží.

Odsávací potrubí je vytaženo nad střechu a osazeno komínkem (přirozené větrání) nebo ventilátorem (nucené větrání).

Předpokládá se použít střešní radiální ventilátor MRF 125. Podrobnosti odsávání ventilační vrstvy jsou uvedeny na obr. 3 až 6.

3.1 ODVĚTRÁNÍ PODLOŽÍ se zásahem do podlah v 1.PP

Podlahy kontaktního podlaží s podloží jsou kompletně sanovány. Jde o zastavěnou plochu v kontaktu s podloží v 1.PP cca 998 m². Ta je rozdělena do 3 samostatných sekcí B až D z hlediska odsávání vyvedeného potrubí nad střechu.

Odsávací potrubí se ukládá do vrstvy o nejmenší tloušťce 150 mm z kameniva zpravidla frakce 16/32. Odvětrání podloží se provede pod izolací např. dle příl.2, obr.7. Předpokládá se použít střešní radiální ventilátor MRF 125.

Pokud nelze provést sanaci celé plochy, ukládá se odvětrávací potrubí do drážek, viz příl.2, obr.10.

4. Poznámky k provedení protiradonových opatření

Provádění ve stávajících stavbách se řeší měřením OAR v objektu ve všech pobytových místnostech.

Toto je možné zajistit externí firmou nebo si toto zajišťovat svépomocí. Pak je doporučeno zakoupit orientační měřidlo OAR [redacted], viz obr.11 a 12.

Průkazným měřením radonu po výstavbě v pobytových místnostech se kontroluje zda dochází k překročení referenční úrovně OAR 300 Bq/m³, při překročení je třeba nuceným větráním zajistit zvýšení přívodu venkovního vzduchu a to celoročně! v konkrétních pobytových místnostech nebo odvětrávací ventilátor se nastaví s časovým spínáním (např. 15 min. provozu/2 hod.odstávky).

Obr.11 [redacted] - čidlo a vyhodnocování v mobilním telefonu



Obr.12 [redacted] - přímé měření 1-, 7-, denních hodnot a dlouhodobý průměr



Asfaltové pásy se realizují s natavenými kvalitně provedenými podélnými a příčnými přesahy 100 mm. Izolace musí být celistvá a spojitá v celé ploše kontaktního podlaží. Na sokl bude vytažena 300 mm nad ÚT.

Řešení a provedení detailů:

- Provede se vytažení izolace na sokl a to 300 mm nad ÚT.
- Prostupy skrz izolaci a pro srážkovou a podpovrchovou vodu pro kanalizaci, vodo-, plyno- a elektroinstalaci se provedou s přetaženou izolací nebo s chráničkou/průchodkou (klempířskou, KG trubkou + tixotropním tmelem a kamnářskou šňůrou, KG trubky s límcem firmy VenTop nebo GeroTop).
- Lze provést řešení pomocí pevné a volné příruby, asfaltový pás se sevře mezi příruby.
- Napojení izolace na výplně otvorů se řeší dotažením až k výplni otvoru a natavením nebo podtmelením dle požadavku výrobce asfaltového pásu/výrobce výplně otvorů.

Pokud by byly prováděny sondy v suterénu objektu (1. nebo 2.PP) je doporučeno informovat zpracovatele tohoto návrhu pro posouzení změny řešení celistvosti protiradonové izolace / hydroizolace.

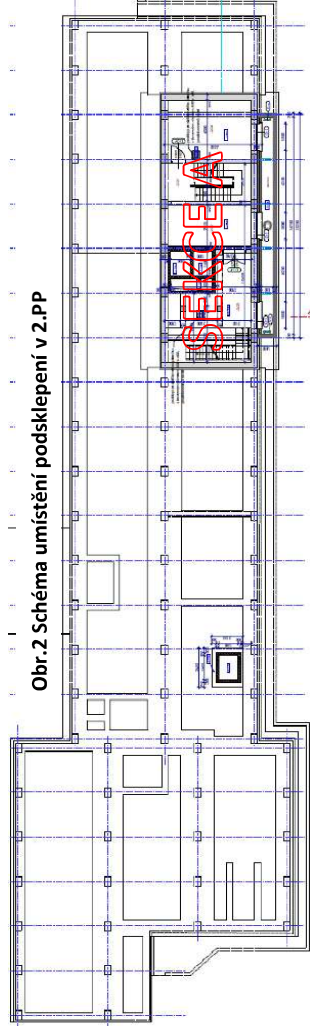
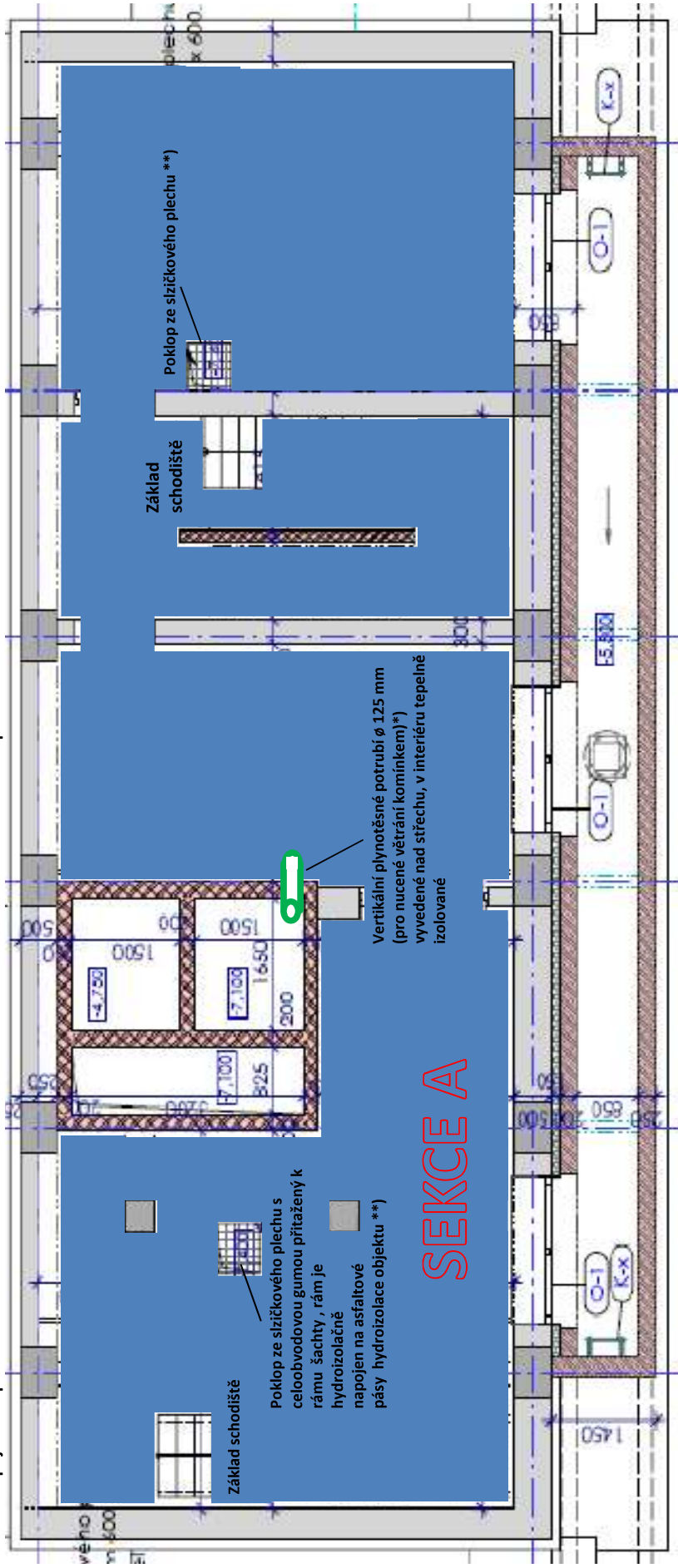
5. Závěr

Protiradonová izolace + odvětrání (podloží nebo ventilační vrstvy) popř. v kombinaci s nuceným odsávání ventilátorem je nejúčinnější variantou řešení protiradonových opatření. Navržený systém povlakové protiradonové izolace, za výše určených podmínek, odpovídá požadavkům normy ČSN 73 0601:2019.

Velký Rybník
14.12.2021

 **Ing. Jan Pařík** **radon**
EXPERT
Měření radonu a návrh protiradonových izolací
Velký Rybník č.e. 572 IČ: 40568385
362 33 Hroznětín www.radon-expert.cz
Tel.: +420 732 286 730 radon.expert@saznam.cz

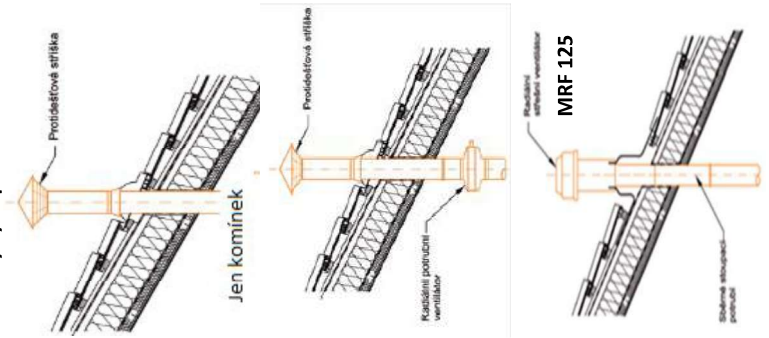
Obr.1 Spojitost novové fólie tl. 50 mm umístěné nad izolací v 2.PP a umístění vertikálního odsávacího potrubí



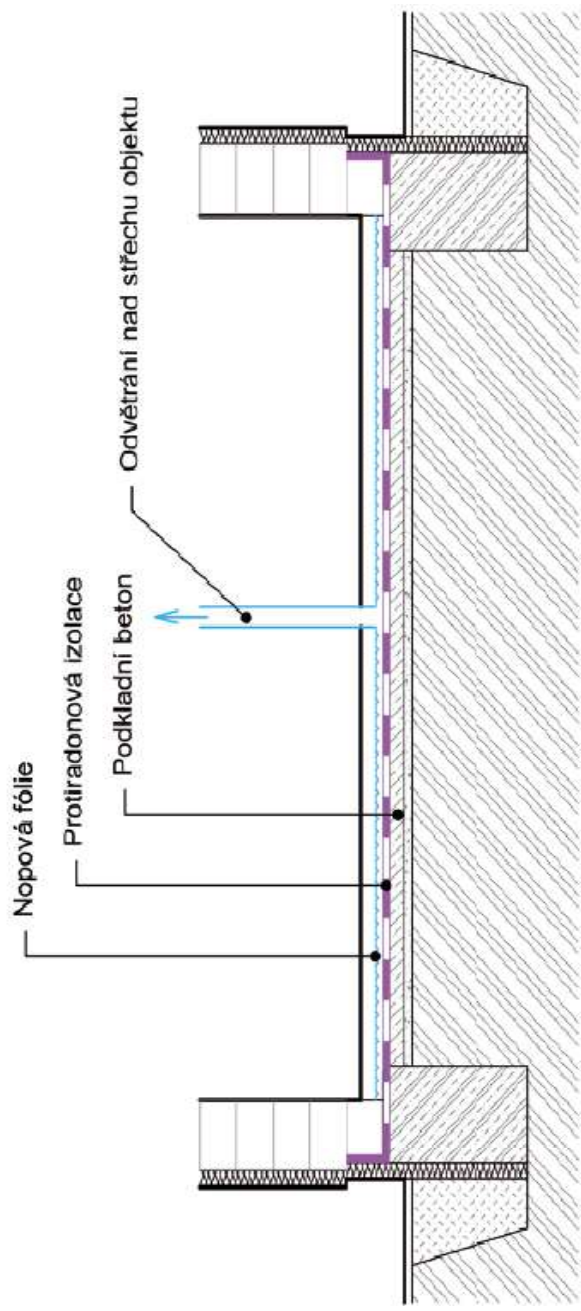
Obr.2 Schéma umístění podsklepení v 2.PP

*) vertikální potrubí je třeba osadit v mezistřešním prostoru nebo nad střechou ventilátorem nebo v terénu s regulací/časovým spínáním (nucené větrání) pokud bude překročena referenční úroveň OAR 300 Bq/m³ při měření provedené po rekonstrukci objektu, pak volí se pro nucené větrání střešní radiální ventilátor pro provoz ve vnějším prostředí, ø 125 mm, běžné o výkonu 100-250 m³/h, vytvářející podtlak 100-250 Pa, příkonu 20-90 W a regulátory s časovým spínáním nebo regulací otáček pro nastavení)

Obr.3 Varianty výstupu vertikálního odsávacího potrubí



Obr. 4 Ventilální vrstva nad protiradonovou izolací - princip



Obr. 5 Ventilální vrstva pod protiradonovou izolací

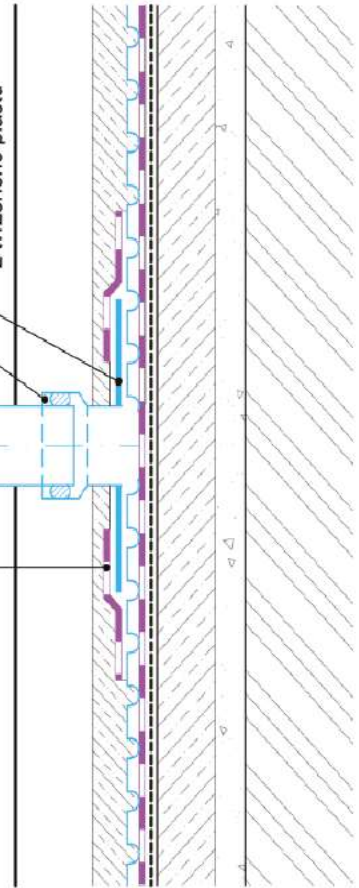
-detail odsávacího potrubí

asf. modifikovaný pás o min. šířce 200 mm

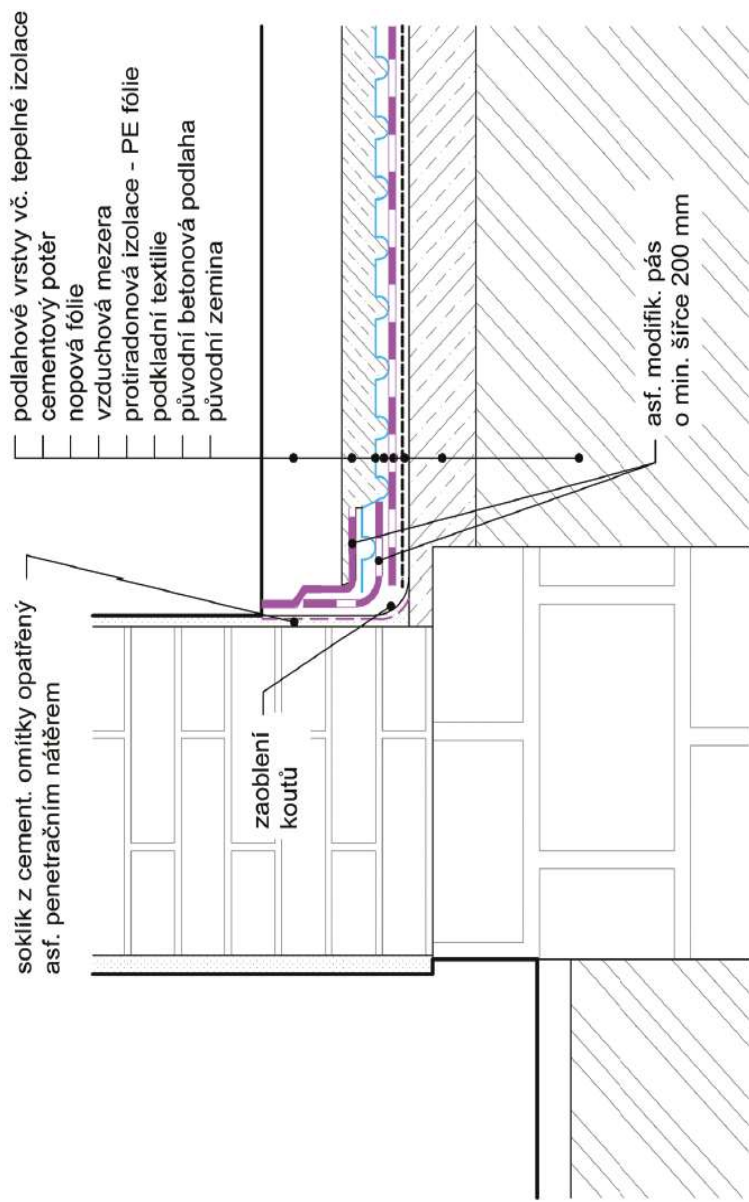
těsné odvětrávací PVC potrubí Ø 125 mm

těsný hrdlový spoj

pevná příruba z tvrdého plastu



Obr. 6 Ventilační vrstva pod protiradonovou izolací - detail napojení na stěnu



Všeobecné podmínky provedení izolace

- Protiradonová izolace se provádí spojitá a celistvá v celé ploše kontaktní konstrukce s plynotěsně provedenými spoji a prostupy.
 - Izolace se provede u stávajících staveb:
 - Izolace se provede u stávajících staveb:
 - a) vložením do podříznutých stěn
 - b) vytažením izolace nad úroveň injektáže o 100 mm na cementový soklík
 - c) umístěním provětrávané drenáže po vnitřním obvodu + připojení o výšce 100 mm na stěnu soklíkem z cementové malty
 - d) umístěním ventilační vrstvy do podlahové konstrukce + připojení o výšce 100 mm na stěnu soklíkem z cementové malty
- Pozn.: Jiná řešení jsou neúčinná, účinnost šíření radonu stěnami a spárou mezi podlahou a stěnou je pak významně snížena.
- Novové fólie z důvodů špatné těsnosti spoju nesmí být použity jako protiradonová izolace.
 - Asfaltové pásy s kovovou výztužnou vložkou nesmí být použity jako jediný materiál protiradonové izolace.
- Prostupy skrz izolaci se řeší jako přetažená izolace nebo s chráničkou, kde mezikruží se vyplní těsněním (gumovými profily a trvale pružným tmelem). U tlakové vody se řeší formou volné a pevné příruby.

Všeobecné podmínky provedení ventilační vrstvy

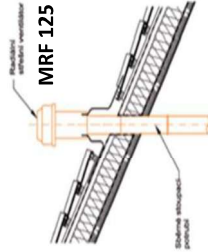
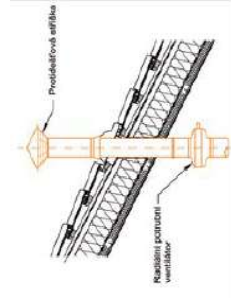
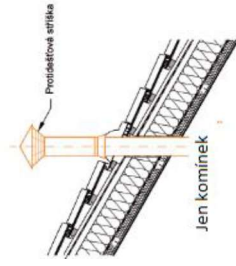
- Navrhne se spojitá, aby umožnila volné proudění vzduchu.
- Může být větraná venkovním vzduchem, při nuceném větrání i vnitřním vzduchem, nesmí být použit půdní vzduch.
- Nucené větrání se navrhne, pokud:
 - a) efektivní výška je menší než 20 mm pro plochu větší než 8 m²,
 - b) efektivní výška je 20-50mm pro plochu větší než 30 m²,
 - c) není-li možné dosáhnout přirozeným způsobem provětrání ventilační vrstvy v celé ploše.
- Při nuceném větrání nesmí být realizovány průduchy dodávající vnější vzduch do ventilační vrstvy (ochlazuje stavební konstrukce a dochází ke ztrátě podtlaku).
- Přirozené odvětrání se realizuje stoupacím potrubím procházejícím interiérem, nejlépe až nad střechu, odvětrání jen do obvodových stěn je nepřijatelné, účinnost větrání lze zvýšit osazením ventilační turbíny.
- Není-li možná realizace stoupacího potrubí navrhne se nucené odvětrání do obvodé stěny nebo do pozemku vedle stavby.
- Pro podlahové topení se nedoporučuje přirozené větrání s přívodem vnějšího vzduchu.
- Novové fólie lze použít pro vytvoření ventilační vrstvy, nikoliv pro funkci protiradonová izolace.

14.12.2021
Velký Rybník

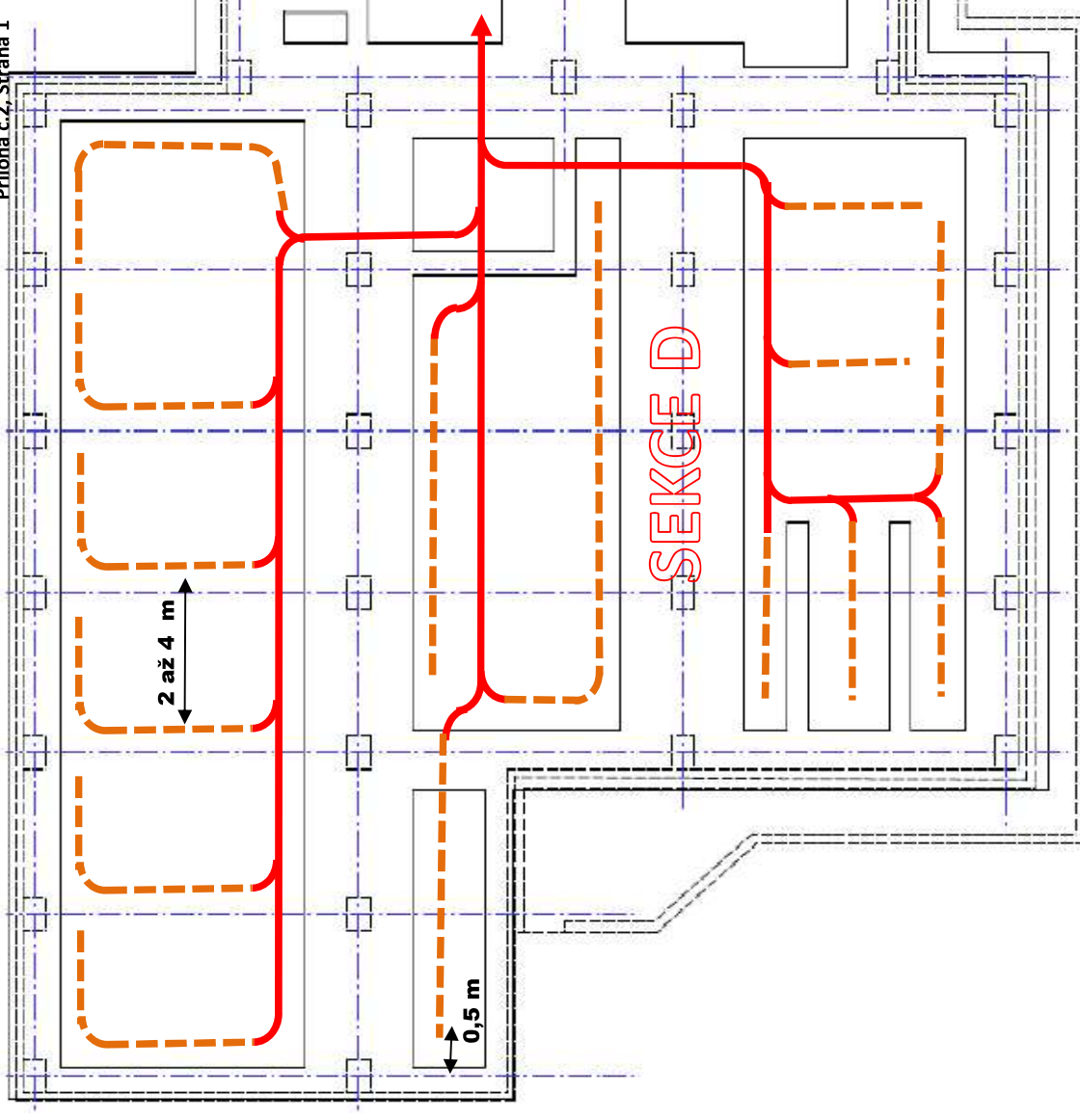
Příklad – Princip odvětrání podloží

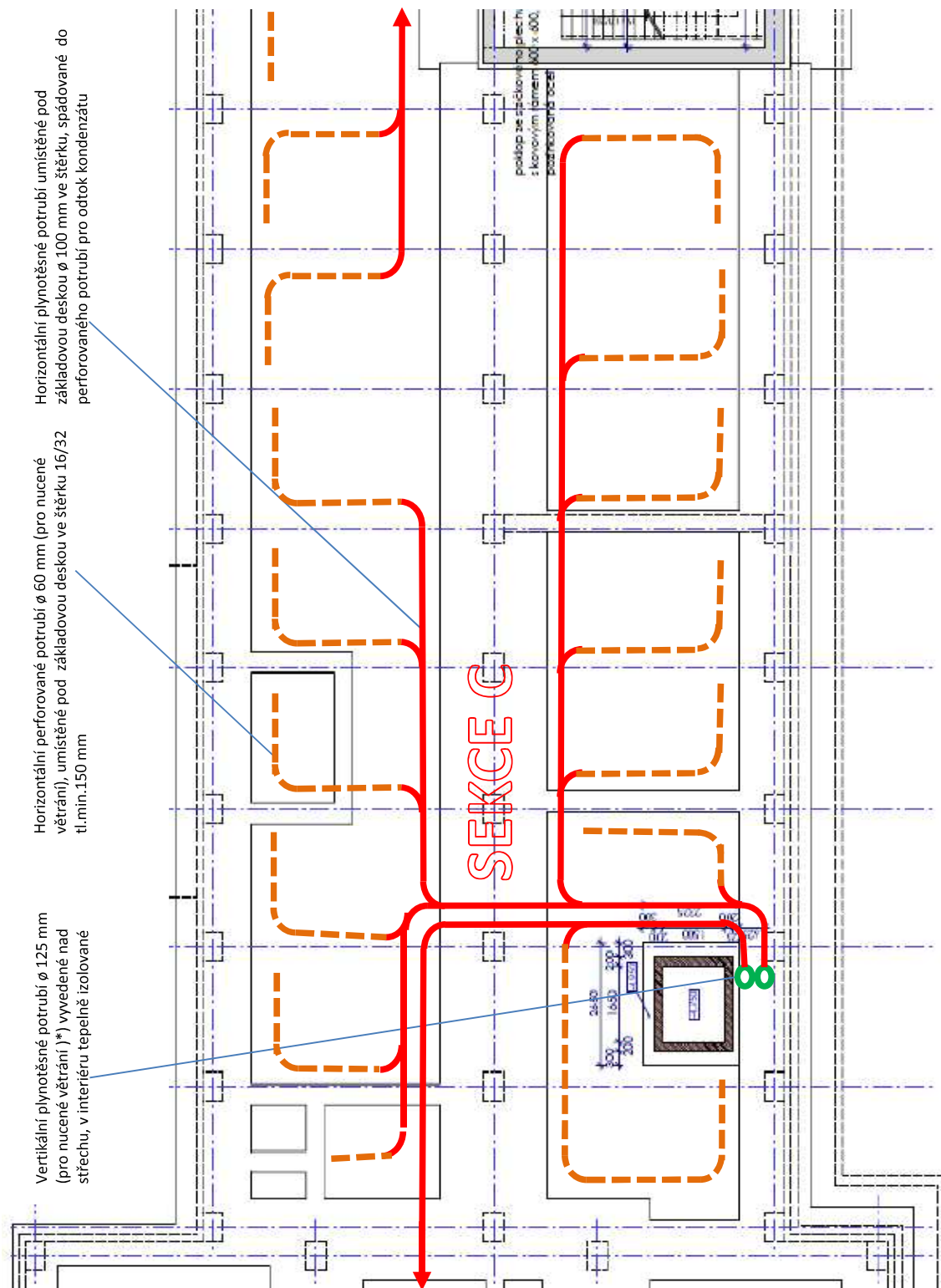
Obr.7 Umístění perforovaného a sběrného potrubí pod základovou deskou ve šterku 16/32 tl.150 mm

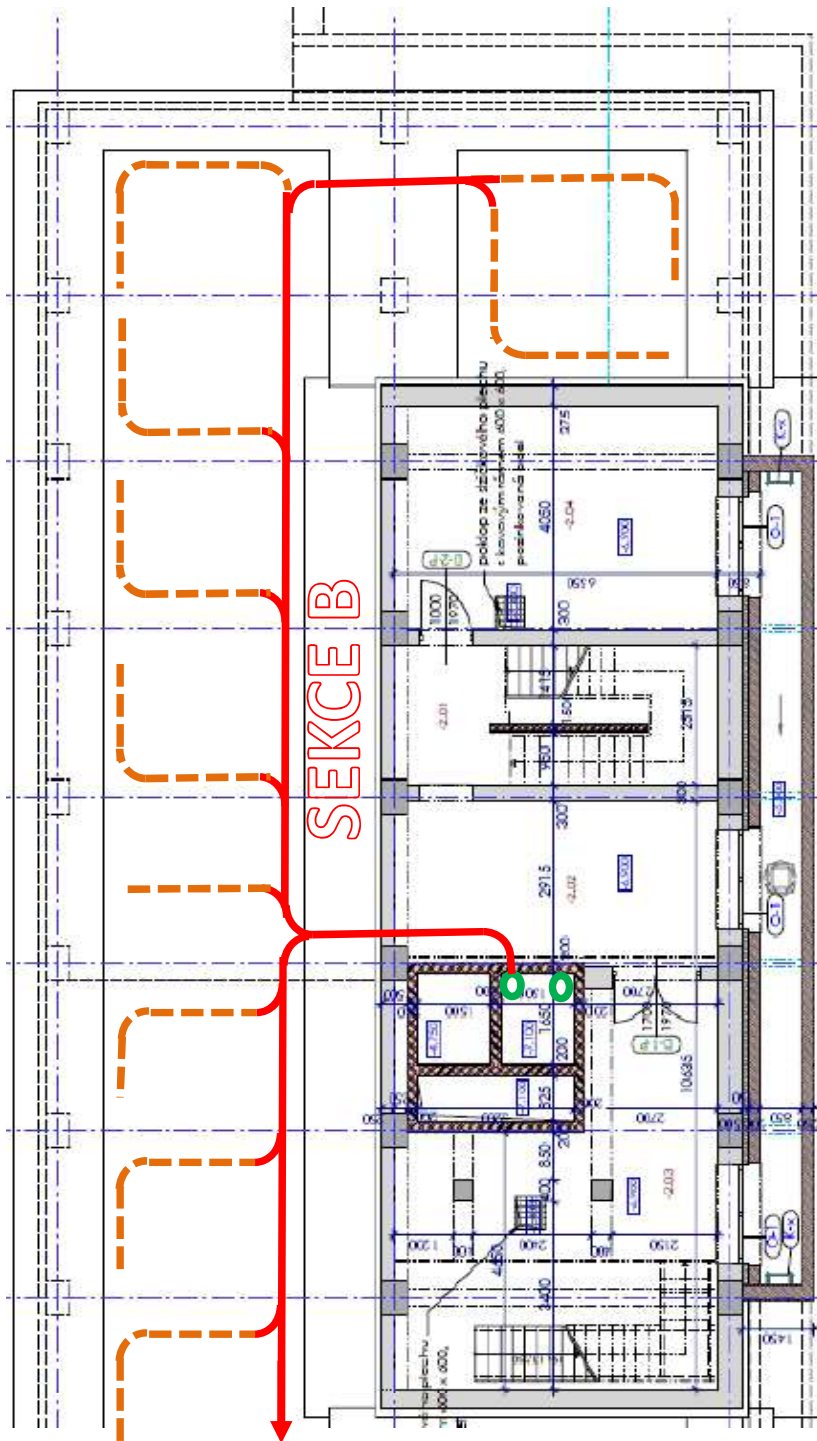
ZÁKLADY 1.PP



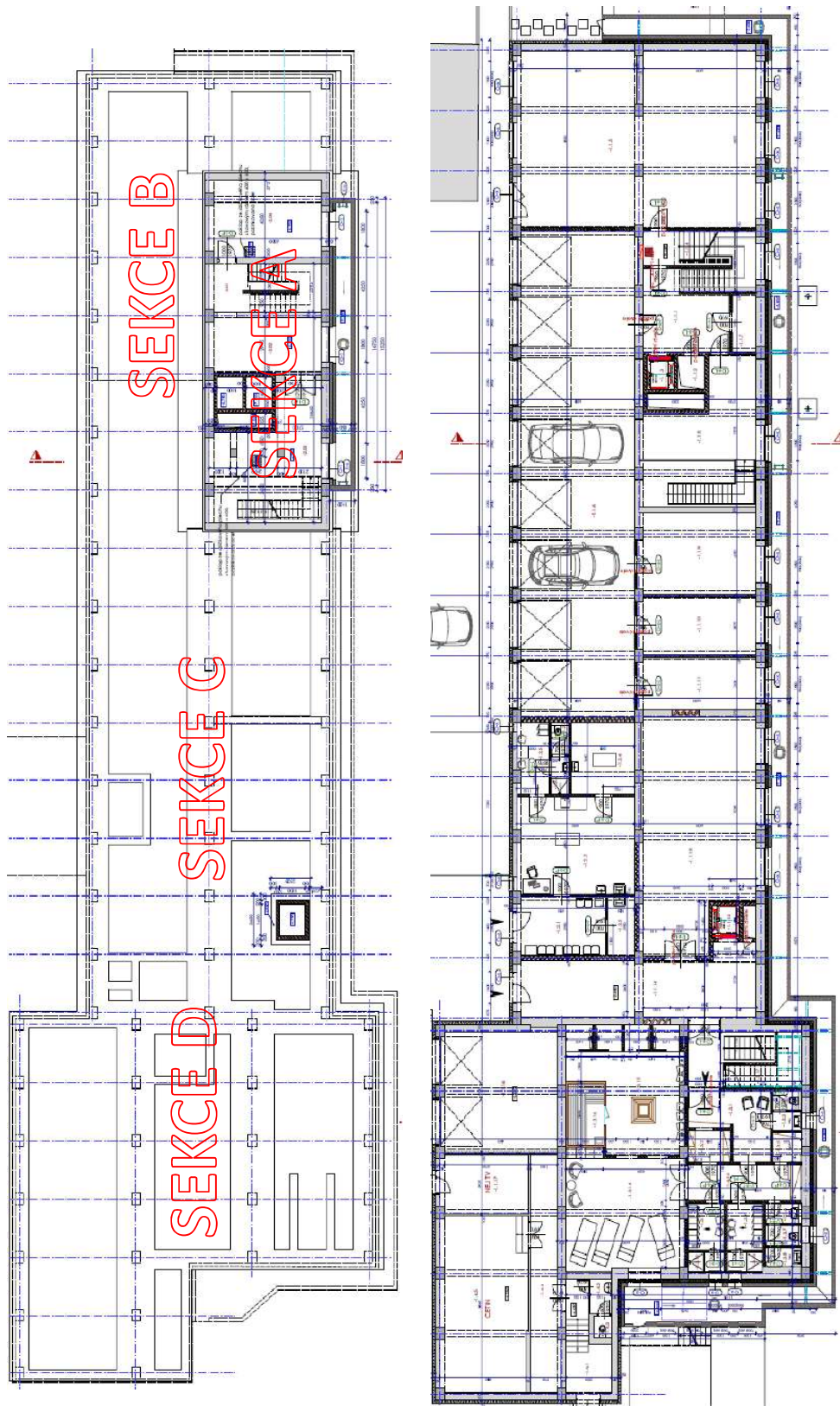
*) vertikální potrubí je třeba osadit v mezistřešním prostoru nebo nad střechou ventilátorem nebo v terénu s regulací/časovým spínáním (nucené větrání) pokud bude překročena referenční úroveň OAR 300 Bq/m³ při měření po rekonstrukci objektu, pak volí se pro nucené větrání střešní radiální ventilátor pro provoz ve vnějším prostředí, ø 125 mm, běžně o výkonu 100-250 m³/h, vytvářející podtlak 100-250 Pa, příkonu 20-90 W a regulátory s časovým spínáním nebo regulací otáček pro nastavení)







Obr.8 Rozdělení objektu na sekce - A 2.PP a B až D 1.PP



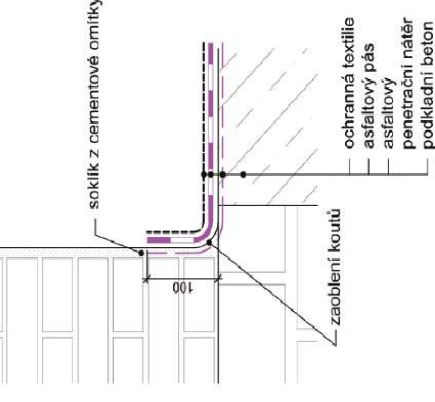
Všeobecné podmínky provedení izolace

- Protiradonová izolace se provádí spojitá a celistvá v celé ploše kontaktní konstrukce s plynotěsně provedenými spoji a prostupy.
 - Izolace se provede u stávajících staveb:
 - Izolace se provede u stávajících staveb:
 - a) vložení do podříznutých stěn
 - b) vytažením izolace nad úroveň injektaže o 100 mm na cementový soklík
 - c) umístěním provětrávané drenáže po vnitřním obvodu + připojení o výšce 100 mm na stěnu soklíkem z cementové malty
 - d) umístěním ventilační vrstvy do podlahové konstrukce + připojení o výšce 100 mm na stěnu soklíkem z cementové malty
- Pozn.: Jiná řešení jsou neúčinná, účinnost šíření radonu stěnami a spárou mezi podlahou a stěnou je pak významně snížena.
- Novové fólie z důvodů špatné těsnosti spojí nesmí být použity jako protiradonová izolace.
 - Asfaltové pásy s kovovou výztužnou vložkou nesmí být použity jako jediný materiál protiradonové izolace.
 - Prostupy skrz izolaci se řeší jako přetažená izolace nebo s chráničkou, kde mezikruží se vyplní těsněním (gumovými profily a trvale pružným tmelem). U tlakové vody se řeší formou volné a pevné příruby.

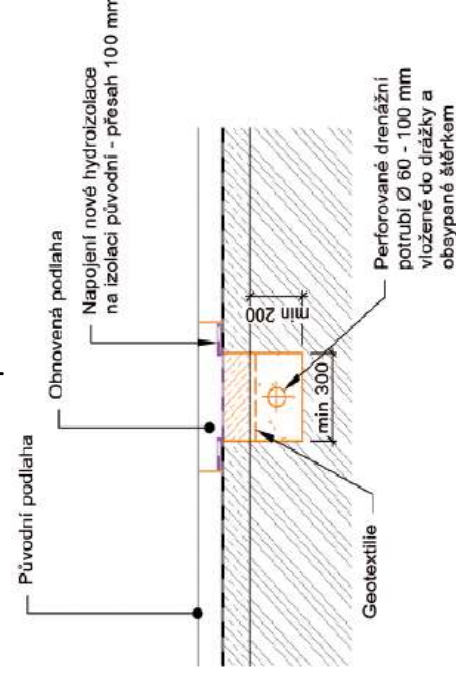
Všeobecné podmínky odvětrání podloží

- Odsávací potrubí se ukládá do vrstvy o nejmenší tloušťce 150 mm z kameniva zpravidla frakce 16/32.
- Odsávací potrubí odvětrání podloží se zavádí do každé sekce ohraničené základovými pásy, rovnoběžná vzdálenost odsávacích trubek by neměla být menší než 2,0 m a větší než 4,0 m, průměr odsávacího potrubí se volí 80-100 mm pro přirozený způsob větrání a 50-70 mm pro nucený.
- V rámci jedné stavby je možné kombinovat různé typy odsávacích prostředků (potrubí, jímky, studny a vrty) a v libovolných geometrických tvarech.
- Přirozený odvod půdního vzduchu se realizuje vždy prostřednictvím stoupacího potrubí.
- Nelze-li navrhnut přirozené odvětrání navrhne se nucené pomocí ventilátoru,
- každý přirozený způsob větrání musí umožnit dodatečnou montáž ventilátoru.
- Ventilátor musí umožnit dopravovat vzduch 80-100% relativní vlhkosti,
- v chladném období, pro zabránění poškození ventilátoru, se provozuje ventilátor nepřetržitě.
- Potrubí vedené skrz interiéry se provede plynotěsně.
- Dimenzování odvětrávacího potrubí pro nucené větrání je 80-125 mm, pro přirozené 150-200 mm.
- Vyústění odvětrávacího potrubí do vnějšího prostředí nesmí být umístěno tak, aby vyfukovaný půdní vzduch byl nasáván zpět okny, větracími štěrbinami, či nasávacími otvory vzduchotechnického zařízení.
- Odvod půdního vzduchu se doporučuje přednostně realizovat stoupacím potrubím procházejícím interiérem, nejlépe až nad střechu.
- Neplatí-li předcházející bod, navrhne se nucené větrání do obvodové stěny nebo na pozemku stavby.
- Nedoporučují se realizovat průduchy do podlahové vrstvy.
- Protiradonová izolace se provádí spojitá a celistvá v celé ploše kontaktní konstrukce s plynotěsně provedenými spoji a prostupy.
- Asfaltové pásy s kovovou výztužnou vložkou nesmí být použity jako jediný materiál protiradonové izolace.
- Prostupy skrz izolaci se řeší jako přetažená izolace nebo s chráničkou, kde mezikruží se vyplní těsněním (gumovými profily a trvale pružným tmelem). U tlakové vody se řeší formou volné a pevné příruby.

Obr.9 Vytažení izolace na soklík



Obr.10 Vložení drenážního potrubí do drážek



14.12.2021

Velký Rybník

Ing. Jan Pařík

radon
EXPERT

Měření radonu a návrh protiradonových izolací
Velký Rybník s.r.o.
302 33 Hruševín
Tel.: +420 732 266 706
radon.expert@samim.cz