

REVIZE ČSN 73 0601

# OCHRANA STAVEB PROTI RADONU Z PODLOŽÍ

PROBLEMATIKOU SPOJENOU S PRONIKÁNÍM RADONU Z PODLOŽÍ SE PODLE „ATOMOVÉHO ZÁKONA“ (ZÁKON Č.18/1997 SB. O MÍROVÉM VYUŽÍVÁNÍ JADERNÉ ENERGIE A IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ V PLATNÉM ZNĚNÍ) MUSÍ ZABÝVAT KAŽDÝ, KDO UMISŤUJE STAVBU S POBYTOVÝMI PROSTORY NA STAVEBNÍM POZEMKU NEBO ŽADÁ O STAVEBNÍ POVOLENÍ TAKOVÉ STAVBY. POVINNOSTÍ KAŽDÉHO JE V TAKOVÉM PŘÍPADĚ ZAJISTIT STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU.



Bude-li stavební pozemek zaříděn do kategorie se středním nebo vysokým radonovým indexem, musí být navržena a provedena taková opatření, která povedou ke snížení pronikání radonu do vnitřního ovzduší stavby a zajistí, že objemová aktivita radonu nepřekročí v obytných prostorech směrnou hodnotu 200 Bq/m<sup>3</sup>. Tato hodnota platí pro projektované a stavěné budovy. Pro zkolaudované stavby platí směrná hodnota 400 Bq/m<sup>3</sup>.

## REVIZE ČSN 73 0601

Postupy pro navrhování a provádění ochrany staveb proti radonu z podloží se zabývá ČSN 73 0601 *Ochrana staveb proti radonu z podloží*. Tato norma (spolu s ČSN 73 0602 *Ochrana staveb proti radonu a záření gama ze stavebních materiálů*) prošla na počátku roku 2006 revizí, která byla vyvolána změnami některých souvisejících legislativních předpisů, zavedením nové metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku a také novými poznatky získanými při vyhodnocování účinnosti provedených protiradonových opatření.

Schválení revize uvedených norem předcházela jednání mezi pracovní skupinou TNK 65 s názvem „RADON“ a zpracovatelem norem. Jednání probíhala na půdě Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. V pracovní skupině „RADON“ působili i zástupci Ateliero stavebních izolací. Text norem se na jednáních podařilo upravit tak, aby byly srozumitelné a použitelné v běžné stavební praxi.

V následujícím textu jsou uvedeny pouze podstatné změny, které se týkají návrhu protiradonových opatření. Pro úplné poznání revidované verze a všech jejích změn a úprav doporučujeme normu důkladně prostudovat.

Zcela nově byla touto revizí zavedena fyzikální veličina radonový index stavby. Dosud se při návrhu protiradonových opatření vycházelo pouze z radonového indexu pozemku, který vyjadřoval radonový potenciál prostředí v hloubce 0,8m pod povrchem zpravidla

původního, neupraveného terénu. Radonový index stavby vyjadřuje radonový potenciál prostředí na úrovni základové spáry a stanoví se na základě znalosti radonového indexu pozemku, výškové polohy základové spáry, plynopropustnosti zemin a objemové aktivity radonu v zeminách na úrovni základové spáry, způsobu úprav podloží (hutnění, stabilizace, zřizování propustných vrstev pod objektem) a úrovně hladiny podzemní vody. Radonový index stavby vždy stanovuje projektant na základě uvedených vlivů a okrajových podmínek. Jedním z hlavních podkladů pro jeho stanovení by měl proto být podrobný inženýrsko-geologický průzkum.

V normě jsou již také zakotveny odstavce zakazující použití plastových profilovaných fólií a asfaltových pásů s kovovými výztužnými vložkami jako samostatné protiradonové izolace. Na problematice použití těchto materiálů ve spodních stavbách

jsme upozorňovali již v některých předešlých číslech časopisu DEKTIME (02/2005, 02/2006).

Novinkou je i to, že na protiradonovou izolaci se mohou použít pouze materiály, kterým mají stanoveny nejen součinitel difúze radonu vlastního izolačního materiálu, ale i způsob provedení spoje s uvedeným součinitelem difúze radonu. V revidované normě je již také stanovena jednotná metodika pro měření součinitele difúze radonu protiradonových izolací.

Byla zpřísněna ochrana nových staveb, nachází-li se pod podlahou kontaktního podlaží nevětrané vrstvy o vysoké propustnosti (např. drenážní šterkové vrstvy). V takovém případě je nutná kombinace protiradonové izolace s dalšími opatřeními (větrací systém podloží, provedení kontaktních konstrukcí s ventilační vrstvou apod.). Taková kombinace je nezbytná i v případě, je-li součástí kontaktní



Budova (místo, ulice, číslo, PSČ):		
Kategorie OAR (Bq/m <sup>3</sup> )	Zjištěná hodnota OAR	Zvýšení rizika rakoviny plic o
0 - 100		< 15%
101 - 200		15 - 30%
201 - 400		30 - 60%
401 - 800		60 - 120%
801 - 1000		120 - 150%
1001 - 2000		150 - 300%
2001 - 4000		300 - 600%
> 4000	> 600%	
OAR v budově splňuje/nespĺňuje směrnou hodnotu podle vyhlášky č. 307/2002 Sb. Příkon fotonového dávkového ekvivalentu splňuje/nespĺňuje směrnou hodnotu vyhlášky č. 307/2002 Sb.		

Tabulky dimenzí protiradonové izolace z materiálů DEKTRADE pro nepodsklepené objekty (komentář na str. 40).

	radonový index pozemku	počet pásů
světla výška 2,5 - 3,1 m (RD)	nízký	1 pás
	střední	1 pás
	vysoký – v rozsahu 100 - 390 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 270 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 30 - 110 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	1 pás
	390 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s nízkou propustností 270 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy se střední propustností 110 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s vysokou propustností	2 pásy*
světla výška 3,1 m a vyšší (administrativní objekt)	nízký	1 pás
	střední	1 pás
	vysoký – v rozsahu 100 - 470 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 330 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 30 - 140 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	1 pás
	470 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s nízkou propustností 330 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy se střední propustností 140 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s vysokou propustností	2 pásy*

**ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL**  
asfaltový SBS modifikovaný pás tl. 4 mm s vložkou z polyesterové rohože a s minerálním posypem

\* platí i pro kombinaci pásů GLASTEK 40 + ELASTEK 40

	radonový index pozemku	počet pásů
světla výška 2,5 - 3,1 m (RD)	nízký	1 pás
	střední	1 pás
	vysoký – v rozsahu 100 - 620 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 430 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 30 - 180 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	1 pás
	620 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s nízkou propustností 430 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy se střední propustností 180 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s vysokou propustností	2 pásy*
světla výška 3,1 m a vyšší (administrativní objekt)	nízký	1 pás
	střední	1 pás
	vysoký – v rozsahu 100 - 770 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 540 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 30 - 220 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	1 pás
	770 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s nízkou propustností 540 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy se střední propustností 220 kBq/m <sup>3</sup> a vyšší – pro zeminy s vysokou propustností	2 pásy*

**GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL**  
asfaltový SBS modifikovaný pás tl. 4 mm s vložkou ze skleněné tkaniny a s minerálním posypem

\* platí i pro kombinaci pásů GLASTEK 40 + ELASTEK 40

	radonový index pozemku	tl. fólie
světla výška 2,5 - 3,1 m (RD)	nízký	1,0 mm
	střední	1,5 mm
	vysoký – v rozsahu 100 - 160 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 120 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 30 - 50 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	2,0 mm
	nízký	1,0 mm
světla výška 3,1 m a vyšší (administrativní objekt)	střední	1,0 mm
	vysoký – v rozsahu 100 - 150 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 70 - 100 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 30 - 40 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	1,5 mm
	150 - 200 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s nízkou propustností 100 - 140 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy se střední propustností 40 - 60 kBq/m <sup>3</sup> – pro zeminy s vysokou propustností	2,0 mm

**ALKORPLAN 35034**  
homogenní fólie z měkčeného PVC

konstrukce podlahové vytápění. V obou případech nezáleží na míře koncentrace radonu v podloží.

Zcela přepracována byla kapitola o větracích systémech podloží. Norma nově uvádí čtyři typy odsávacích prostředků, které slouží k odvodu půdního vzduchu (odsávací potrubí, odsávací vrt, odsávací jámka, odsávací studna) a definuje pro každý typ podrobný způsob jeho dimenzování. Uvedeny jsou zde i případy, kdy má být ventilační vrstva aktivně (nuceně) větrána, aby v ní byla zajištěna spolehlivá výměna vzduchu. Jedná se o případ, kdy je efektivní výška ventilační vrstvy menší než 20 mm a zároveň její plocha větší než 8 m<sup>2</sup>, kdy je její efektivní výška 20 mm až 50 mm a zároveň její plocha je větší než 30 m<sup>2</sup> nebo jestliže je nemožné dosáhnout pasivním způsobem provětrávání ventilační vrstvy po celé její ploše.

Zásadním bodem v oblasti větrání a ventilace je zákaz odvodu vzduchu pouze do obvodových stěn. Vždy je nutné vzduch odvádět stoupacím potrubím až nad úroveň střešní konstrukce.

## RADONOVÝ ŠTÍTEK BUDOVY

V revidované ČSN 73 0601 byl nově zaveden také radonový štítek budovy. Štítek slouží především k přehlednému porovnání průměrné hodnoty koncentrace radonu v obytných místnostech se směrnou hodnotou dle vyhlášky č.307/2002 Sb. Pro jednotlivé koncentrace objemové aktivity radonu jsou zde uvedena také rizika rakoviny plic, která vychází z odborných studií.

Radonový štítek budovy má pouze informativní charakter a lze jej použít k prokázání koncentrace radonu v budově např. pro účely kolaudačního řízení (vyžaduje-li to stavební úřad), k prokázání účinnosti protiradonových opatření apod. Součástí štítku je také protokol s identifikačními údaji. Spor o povinnost zpracovávat radonový štítek byl jeden z hlavních bodů při projednávání předběžných verzí revidovaných norem v rámci pracovní skupiny TNK 65 „RADON“. Za úspěch zúčastněných

pracovníků Atelieru stavebních izolací lze považovat změnu statusu původně „povinného“ radonového štítku na „dobrovolný“.

## POSTUP PŘI NÁVRHU PROTIRADONOVÉ OCHRANY

Hydroizolační systém každé spodní stavby je nutné vždy navrhovat nejprve z hlediska hydrofyzikálního namáhání a až ve druhé fázi ho posoudit z hlediska pronikání radonu z podloží.

Naše zkušenosti ukazují, že opačný postup (návrh protiradonové izolace, která bude zároveň sloužit jako hydroizolace) často vede k problémům s vlhnutím suterénu. Výběr materiálu pro izolační vrstvu se v takovém případě řídí udávanou hodnotou součinitele difúze radonu, a ne schopností materiálu být opracován s dostatečnou hydroizolační bezpečností (zvláště ve spojích a prostupech).

Je třeba si uvědomit, že již jedna vrstva běžného natavitelného asfaltového pásu se skleněnou či polyesterovou vložkou je dostatečné protiradonové opatření minimálně při nízkém a obvykle i středním radonovém indexu stavby. Hydroizolační vrstva ze dvou asfaltových modifikovaných pásů, což je minimální požadovaná dimenze hydroizolace dle ČSN P 73 0606 do podmínek působení tlakové vody, je ve velké většině případů dostatečnou protiradonovou ochranou podsklepené spodní stavby i pro většinu lokalit na území České republiky s vysokým radonovým indexem stavby.

Pro možnost ověření, zda je navržená hydroizolace také dostatečnou protiradonovou izolací je nutné stanovit radonový index pozemku. Tuto službu Atelier stavebních izolací spolu s měřením objemové aktivity radonu v objektech pro své zákazníky zajišťuje.

U objektů, v jejichž kontaktním podlaží se nenacházejí obytné prostory, což je obvykle případ všech bytových a administrativních objektů či podsklepených rodinných domů, doporučujeme postupovat podle ČSN 73 0601, kapitoly 6.6.



Objekty s kontaktními podlažími bez pobytového prostoru. U většiny nových staveb pak postačí při splnění předem definovaných okrajových podmínek provést kontaktní konstrukce pouze v 2. kategorii těsnosti, což je např. konstrukce obsahující jednu vrstvu celistvé povlakové hydroizolace navržené podle ČSN 73 0606 s vodotěsně provedenými spoji a utěsněnými prostupy.

### POMŮCKA PRO RYCHLÝ NÁVRH PROTIRADONOVÉ IZOLACE

Pro rychlý návrh protiradonové izolace z materiálů ze sortimentu Dektrade vytvořil Atelier stavebních izolací pomůcku v podobě tabulek dimenzí asfaltových pásů ELASTEK 40 SPECIAL MINERÁL, GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL a PVC-P fólie ALKORPLAN 35034 /tab. 01 - 03/.

Dimenze platí pro nepodsklepené objekty s pobytovými místnostmi na terénu. Tabulky vychází z ČSN 73 0601 *Ochrana staveb proti radonu z podloží*. Při návrhu tabulek byla uvažována hodnota výměny vzduchu 0,3 h<sup>-1</sup>.

Při použití tabulek je třeba respektovat ustanovení

ČSN 73 0601 o dalších konstrukčních opatřeních, pokud hodnota koncentrace radonu při vysokém radonovém indexu pozemku přesáhne následující hodnoty:

- pro zeminy
- s nízkou propustností 200 kBq/m<sup>3</sup>,
- se střední propustností 140 kBq/m<sup>3</sup>,
- s vysokou propustností 60 kBq/m<sup>3</sup>.

Protiradonovou izolaci je nutné v takových případech kombinovat s dalším opatřením. Např. jsou možné kombinace protiradonové izolace s drenážním systémem v podloží, s ventilační vrstvou v kontaktní konstrukci nebo s izolačním podlažím.

### STN 73 0601

Ve Slovenské republice pro navrhování a provádění ochrany staveb proti radonu z podloží platí od prosince 2002 STN 73 0601 *Ochrana staveb proti radonu z podloží*. Tato norma vznikla převzetím ČSN 73 0601 ve znění předcházející současnou revizí. Je s touto normou identická. Součástí STN 73 0601

je informativní národní příloha NA obsahující česko – slovenský slovník použitých termínů.

Podle příslušné slovenské legislativy se stavby nerozlišují na nové a existující. Podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví SR č.12/2001 Z.z. *o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany* je odvozenou zásahovou úrovní na omezení ozáření v pobytových prostorech objemová aktivita radonu 500 Bq/m<sup>3</sup>. Pro převod objemové aktivity radonu na ekvivalentní objemovou aktivitu radonu se používá faktor rovnováhy F=0,4 (\*). I ve Slovenské republice platí, že odvozená zásahová úroveň na provedení opatření proti pronikání radonu z podloží stavby při výstavbě staveb s pobytovými prostory odpovídá hranici mezi slabou a střední kategorií radonového rizika, resp. nízkým a středním indexem stavby.

\* Pozn.: V ČSN 73 0601 se po revizi již veličina ekvivalentní objemová aktivita radonu nepoužívá. Fyzikální veličina faktor F (v ČSN 73 0601 se nazýval faktorem nerovnováhy) byl z normy odstraněn.

<Lubomír Odehnal>  
foto: Jiří Tokar

