

8 OCHRANA NOVÝCH STAVEB PROTI RADONU ZAČÍNÁ JIŽ VE FÁZI PROJEKTU

Nové stavby lze účinně chránit proti radonu bez navýšení pořizovacích nákladů.

NA OCHRANU PROTI RADONU SE VYPLATÍ NEZAPOMENOUT!

- Včasným zapracováním protiradonové ochrany domu již ve fázi projektu předejdete komplikacím při výstavbě domu a ušetříte nemalé finanční prostředky. Dodatečná instalace protiradonových opatření do hotového domu totiž vyžaduje náklady v řádu desítek až stovek tisíc korun.
- Dům s vyšší koncentrací radonu má vždy nižší hodnotu a tudíž i prodejní cenu.

Při stavbě nového domu musí stavebník předložit stavebnímu úřadu protokol o stanovení **radonového indexu stavebního pozemku** (viz. Tabule 4). Tento index může být nízký, střední nebo vysoký (Tab. 1) podle toho, jaká koncentrace radonu v podloží a propustnost zemin byla na pozemku změřena. Klasifikaci provádí celá řada firem vlastních povolení od SÚJB, jejichž seznam lze nalézt na stránkách www.sujb.cz. Ochrana domu se navrhuje podle ČSN 73 0601. Projektant na základě znalosti radonového indexu pozemku a informací o stavbě (osazení domu v terénu, přítomnost šterkového podsypu, atd.), stanoví tzv. **radonový index stavby**, který rovněž nabývá hodnot nízký, střední a vysoký. Právě tento radonový index stavby pak rozhoduje o způsobu ochrany nové stavby proti radonu z podloží.

NÍZKÝ RADONOVÝ INDEX STAVBY

Dostatečnou ochranu domu zajišťuje běžná izolace proti vodě a vlhkosti nejčastěji v podobě asfaltových pásů nebo plastových fólií se svařenými spoji a utěsněnými prostupy.

STŘEDNÍ RADONOVÝ INDEX STAVBY

Dostatečnou ochranu domu tvoří **protiradonová izolace**, která musí být provedena spojitě v celé ploše stavby přiléhající k zemině. Je-li však dům podsklepen a ve sklepě nejsou obytné místnosti, může být nahrazena běžnou hydroizolací.

Na **protiradonovou izolaci** mohou být použity jen takové materiály (asfaltové pásy, plastové fólie), které dostatečně omezují množství jimi pronikajícího radonu (vlastnost popsána tzv. součinitelem difúze radonu), a jejichž životnost odpovídá předpokládané životnosti stavby. Tloušťku izolace (počet vrstev) určí projektant výpočtem. Asfaltové pásy s kovovými výztužnými vložkami **nesmí** být použity jako jediný materiál protiradonové izolace, neboť jsou náchylné k roztržení. Dále se z důvodu velmi špatné těsnosti spojů **nesmí** používat ani plastové profilované (nopované) fólie.

VYSOKÝ RADONOVÝ INDEX STAVBY

Pro zajištění vyšší spolehlivosti se protiradonová izolace doplňuje buď o odvětrání podloží, nebo o odvětranou vzduchovou mezeru v podlaze.

Odvětrání podloží se realizuje nejčastěji pomocí perforovaného plastového potrubí vloženého do vrstvy šterku pod podkladním betonem. Potrubí je napojeno na stoupačku ústící do vnějšího prostředí nad střechou domu a mimo dosah střešních oken. Pokud kontrolní měření ukáže, že koncentrace radonu v domě není dostatečně nízká, zvýší se účinnost systému osazením ventilátoru na konec stoupačky.

Odvětrání pouze do obvodových stěn je nespolehlivé, a proto bylo v roce 2006 ČSN 73 0601 zakázáno. Typické schéma odvětrávacího systému je vykresleno na Obr. 1 a skladba podlahy je popsána na Obr. 2. **Vzduchová mezeru v podlaze**, která se nejčastěji zřizuje pod protiradonovou izolací (Obr. 3), může být vytvořena plastovými profilovanými (nopovanými) fóliemi, plastovými tvarovkami, vlnitými cementovými deskami atd. Vzduch se z mezery odvádí pasivně nebo aktivně, nejlépe opět nad střechu objektu. I zde platí, že odvětrání jen do obvodových stěn je nepřijatelné.

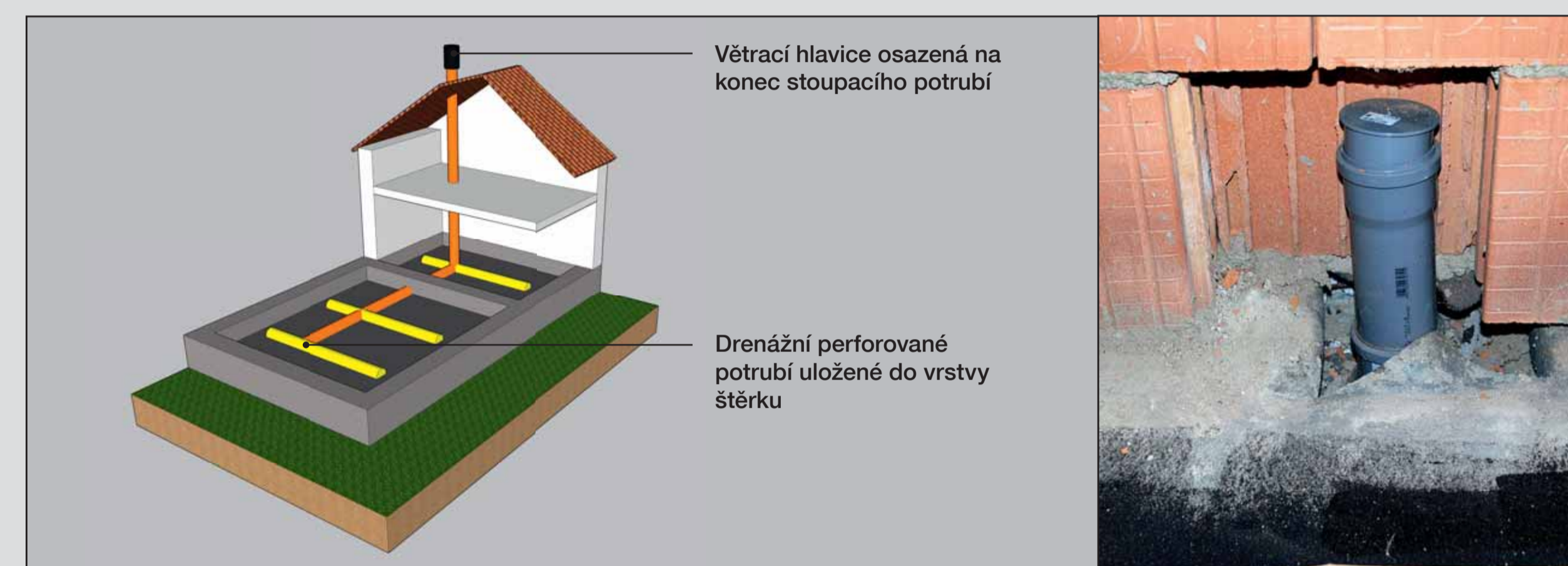
Pozor na podlahové topení! Zapnuté podlahové topení zvyšuje podtlak v domě, a tím i přísun radonu do domu. Je-li součástí podlahy na terénu podlahové topení, musí být protiradonová izolace **vždy** kombinována s odvětráním podloží nebo s odvětranou vzduchovou mezerou v podlaze.

OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI

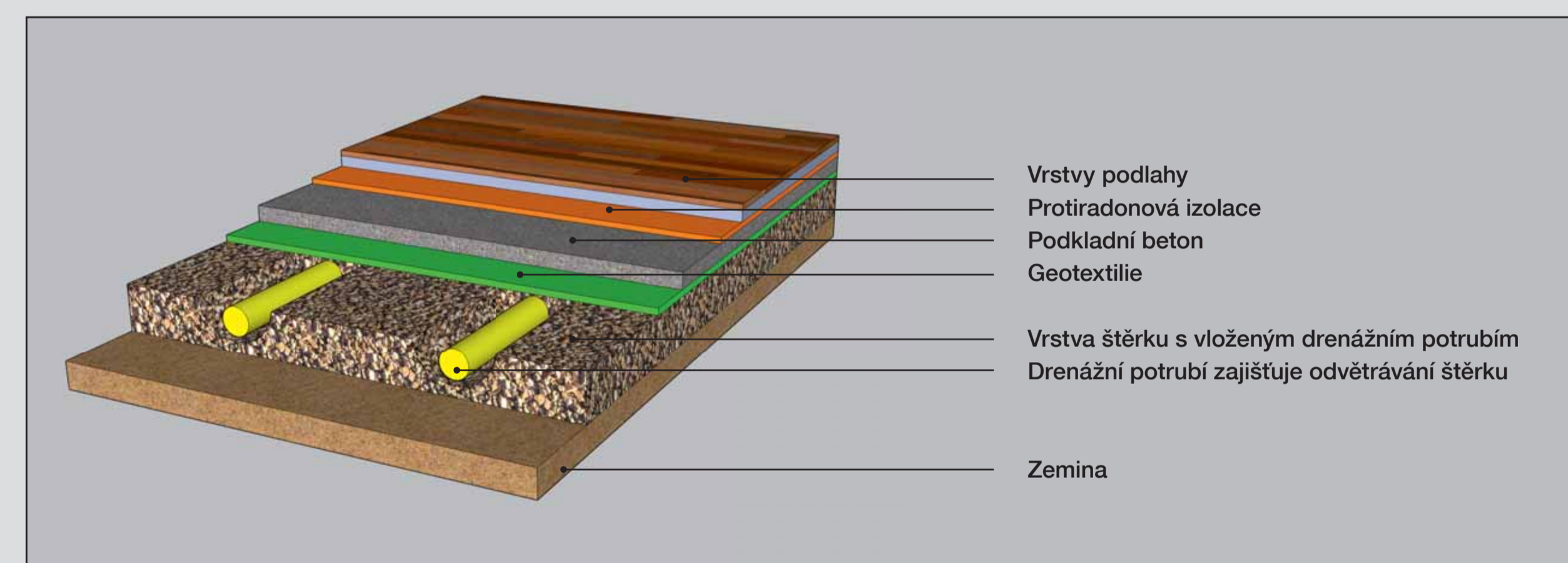
Účinnost ochrany proti radonu se ještě před zahájením užívání domu doporučuje ověřit měřením koncentrace radonu v obytných místnostech.

RADONOVÝ INDEX POZEMKU	KONCENTRACE RADONU V PŮDNÍM VZDUCHU C (kBq/m ³)		
VYSOKÝ	$C \geq 100$	$C \geq 70$	$C \geq 30$
STŘEDNÍ	$30 \leq C < 100$	$20 \leq C < 70$	$10 \leq C < 30$
NÍZKÝ	$C < 30$	$C < 20$	$C < 10$
PLYNOPROPUSTNOST ZEMIN	NÍZKÁ	STŘEDNÍ	VYSOKÁ

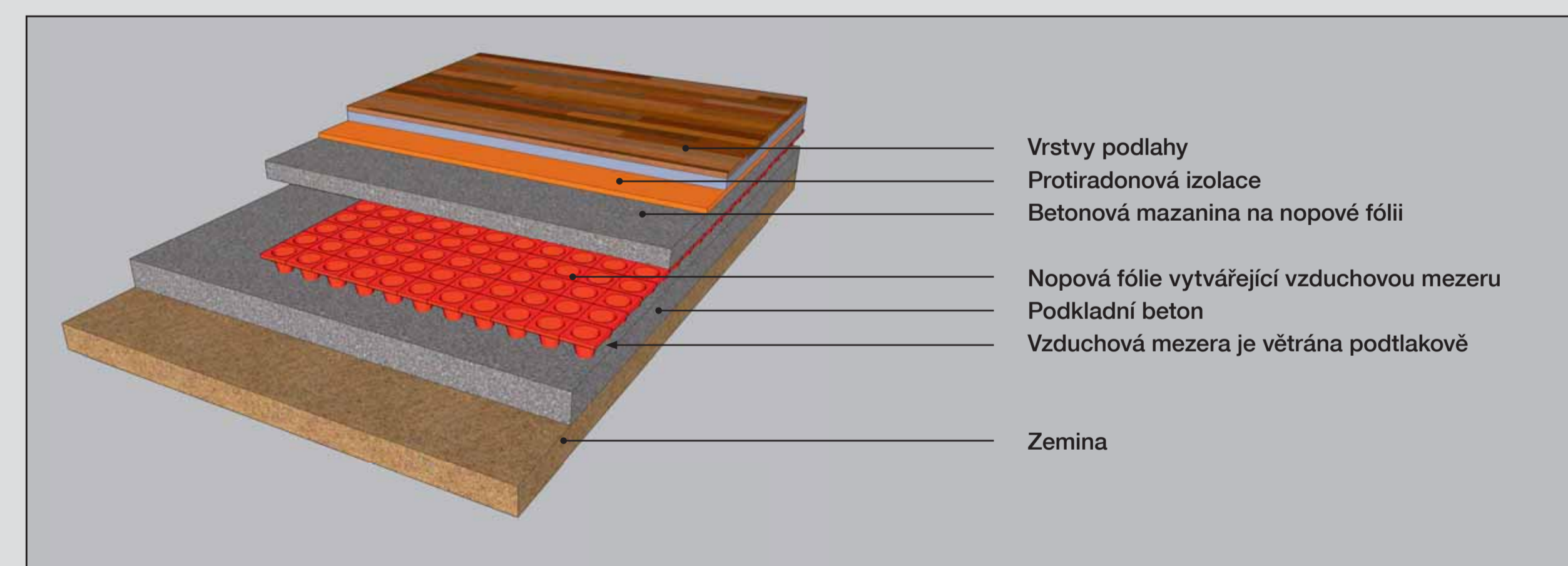
Tab. 1 – Radonový index stavebního pozemku.



Obr. 1 – Geometrie odvětrání podloží vhodná pro nové stavby. V soklech budovy nejsou žádné průduchy pro nasávání venkovního vzduchu. Prostupy protiradonovou izolací (foto) musí být těsné.



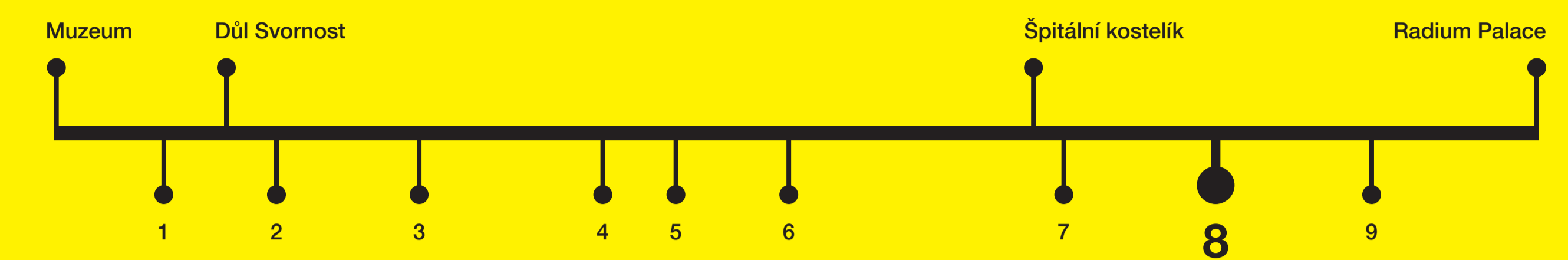
Obr. 2 – Skladba podlahy při odvětrání podloží.



Obr. 3 – Skladba podlahy se vzduchovou mezerou.

ZÁVĚREČNÁ TABULE POSKYTUJE INFORMACE O LEGISLATIVĚ SPOJENÉ S RADONEM A O STÁTNÍM RADONOVÉM PROGRAMU.

NAUČNÁ STEZKA O RADONU



1 – Riziko od radonu ▶ 2 – Kde a jak jsem vystaven radonu ▶ 3 – Zdroje radonu ▶ 4 – Měření radonu ▶ 5 – První zdravotní opatření ▶ 6 – Aktivace nefunkčních opatření ▶ 7 – Ochrana stávajících staveb ▶ 8 – Ochrana nových staveb ▶ 9 – Radonový program ČR

PROTECTION OF NEW BUILDINGS AGAINST RADON STARTS IN THE DESIGN PHASE

The way in which protection is carried out depends on the type of building, its position in the soil profile, and the radon concentration in the soil. Basic protection against radon from soil is provided by a radon-proof membrane, which has to be applied over the entire surface of the building substructure that is in contact with the soil. The only materials that may be used as radon-proof membranes are those with barrier properties that have been verified by measuring the radon diffusion coefficient, and that have proven durability corresponding to the expected lifetime of the building. Bitumen membranes with Al foil cannot serve as a radon-proof membrane due to their very low tear resistance, and plastic membranes with dimples are unsuitable due to evidence that it is almost impossible to form airtight joints with this material.

If the radon risk category of the foundation soils is high, a radon-proof membrane must be applied in combination with sub-slab ventilation or floor air gap ventilation. Sub-slab ventilation is usually provided by a network of flexible perforated pipes placed in a sub-floor layer of coarse gravel. Perforated pipes are connected to a vertical exhaust pipe, which terminates above the roof. A typical arrangement of a sub-slab ventilation system is shown in Fig. 1, and a floor structure with soil ventilation is presented in Fig. 2. In most cases, the floor air gap is implemented under a radon-proof membrane (Fig. 3).

DER SCHUTZ VON NEUBAUTEN VOR RADONBELASTUNG BEGINNT BEREITS IN DER PLANUNGSPHASE

Die Art und Weise, in der Neubauten geschützt werden, hängt vom Radonindex des Baugrundstücks, dem Gebäudetyp und der Bautiefe ab. Dabei besteht der grundlegende Schutz des Hauses vor Radon aus dem Untergrund stets in einer Radonisolierung, die zusammenhängend über die gesamte mit dem Erdboden in Kontakt kommende Fläche des Gebäudes ausgeführt werden muss. Für diese Radonisolierung können nur Materialien zum Einsatz kommen, deren Barrierewirkung mittels der Festlegung des Radon-Diffusionskoeffizienten bestätigt wurde und deren Haltbarkeit der voraussichtlichen Lebensdauer des Gebäudes entspricht. Bitumenbahnen mit Metallfüllung können die Funktion einer Radonisolierung nicht erfüllen, da sie zum einen rissanfällig sind und zum anderen an den Verbindungsnähten sehr schlecht dichten; dasselbe gilt für profilierte (genoppte) Plastikfolie.

Bei einem hohen Radonindex ist die Radonisolierung mit einer Entlüftung des Untergrunds bzw. einer ventilerten Luftspalte im Boden zu kombinieren. Die Lüftung des Untergrunds erfolgt zumeist mittels eines perforierten Plastikrohrs, das in die Kiesschicht unter dem Fundamentbeton eingebracht und an ein Steigrohr angeschlossen wird, das oberhalb des Hausdachs ins Freie mündet. Das typische Schema eines Entlüftungssystems ist in Abb. 1 grafisch dargestellt; der Aufbau des Fußbodens ist in Abb. 2 beschrieben. Die Luftspalte im Fußboden wird zumeist unterhalb der Radonisolierung angelegt (Abb. 3).

ЗАЩИТА НОВЫХ ПОСТРОЕК ОТ РАДОНА НАЧИНАЕТСЯ УЖЕ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Способ защиты нового здания зависит от радонового индекса участка, типа постройки и глубины закладки в рельефе местности. Основную защиту дома от радона из грунта всегда обеспечивает противорадоновая изоляция, которая должна быть уложена без разрывов на всей поверхности постройки, прилегающей к грунту. В качестве противорадоновой изоляции могут быть использованы лишь такие материалы, защитные свойства которых были проверены при помощи определения коэффициента диффузии радона и срок долговечности которых соответствует предполагаемому сроку долговечности постройки.

При высоком радоновом индексе противорадоновая изоляция комбинируется с отводом воздуха из грунта или с отводом воздуха из воздушной прослойки в полу. Отвод воздуха из грунта осуществляется чаще всего при помощи перфорированного трубопровода, который помещается в слое гравия под прилегающим к почве бетоном. Трубопровод подключен к стояку, выведенному наружу над крышей дома. Типичная схема отвода воздуха показана на рис. 1, состав компонентов пола указан на рис. 2. Воздушный зазор в полу сооружается чаще всего под противорадоновой изоляцией (рис. 3).

Radonová naučná stezka vznikla v rámci Radonového programu ČR za finanční spoluúčasti Státního úřadu pro jadernou bezpečnost a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR a s podporou Města Jáchymov.

Vypracovala Fakulta stavební ČVUT v Praze ve spolupráci se Státním ústavem radiální ochrany v Praze. Text: Martin Jiránek, Kateřina Rovenská. Foto: Martin Jiránek, Jan Hradecký, Jiří Schreyer. Mapy: Česká geologická služba. Design: www.designjesvoboda.net

Fakulta stavební ČVUT v Praze
Katedra konstrukcí pozemních staveb
Tháškova 7, 166 29 Praha 6
www.fsv.cvut.cz



Státní ústav radiální ochrany
Bartoškova 28, 140 00 Praha 4
www.suro.cz

www.radonovastezka.cz
www.radontrail.eu