

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ – ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ  
Zkušební laboratoř č. 1048 akreditovaná ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018  
Thákurova 7, 166 29 Praha 6



L 1048

**ODBORNÁ LABORATOŘ OL 124**  
telefon: 224354806  
E-mail: jiranek@fsv.cvut.cz

Počet výtisků: 2  
Výtisk číslo: 7  
Počet listů: 3  
List číslo: 1  
Počet příloh: 0  
Počet listů příloh: 0

**Zakázkové číslo :** 8602103A000

## **PROTOKOL** číslo: 124012/2021

o zkoušce : **Stanovení součinitele difuze radonu  
v hydroizolační fólii M-FOIL PVC podle ISO/TS 11665-13**

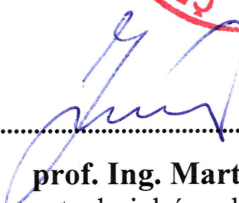
### **Jméno a adresa zákazníka:**

GWS Ground Waterproofing Systems s.r.o.  
Krakovská 1327/13  
110 00 Praha 1  
Česká republika

**Datum vystavení protokolu: 12.2.2021**

**Schválil:**



  
.....  
**prof. Ing. Martin Jiránek, CSc.**  
technický vedoucí OL 124

*Tento protokol může být reprodukován jedině celý, jeho část pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají výhradně předmětu zkoušky (zkušební vzorku).*

**Předmět zkoušky:** M-FOIL PVC – homogenní nevyztužená PVC-P fólie

**Zkušební postup:** Stanovení součinitele difuze radonu

**Zkušební předpis:** ISO/TS 11665-13, metoda A

**Datum provedení zkoušky:** 5.2.2021 – 10.2.2021

**Místo provedení zkoušky:** laboratoř OL124 – D2044d

### Zkušební vzorky

Zkušební vzorky byly vyříznuty z materiálu, dodaného dne 22.1.2021 zástupcem zákazníka, panem R. Pavlíkem. Vzorky převzal a pod značkami 3/21/J (1 až 5) označil prof. ing. M. Jiránek. Pro stanovení součinitele byly použity vzorky o rozměrech 135 x 325 mm (účinná plocha vzorku  $293.10^{-4} \text{ m}^2$ ) a tloušťce 1,04 mm. Testovaný spoj byl horkovzdušný svar o šířce 40 mm.

### Zkušební metodika

Vzorky testovaného materiálu se podle zkušební metody A uvedené v ISO/TS 11665-13 umístí mezi zdrojovou komoru a akumulární komory. Radon difunduje testovanými vzorky ze zdrojové komory, která je napojena na zdroj radonu RF 100, do akumulárních komor. Koncentrace radonu na obou stranách vzorků jsou měřeny kontinuálně pomocí detektorů TSR-4 měřícího systému TERA (akumulární komory) a kontinuálních ionizačních komor (zdrojová komora). Z časového průběhu koncentrací radonu v akumulárních komorách a ve zdrojové komoře se stanoví součinitel difuze radonu. Výpočet je založen na opakovaném numerickém řešení jednodimenzionální časově závislé rovnice difuze radonu tak, že pro výslednou hodnotu součinitele difuze radonu má numerické řešení minimální odchylku od změřeného průběhu koncentrace radonu v akumulární komoře.

### Laboratorní podmínky

M-FOIL PVC – materiál

Rovnovážná koncentrace radonu ve zdrojové komoře:  $1,95 \pm 0,05 \text{ MBq/m}^3$

Maximální koncentrace radonu v akumulárních komorách:  $39,2 \pm 0,2 \text{ kBq/m}^3$

M-FOIL PVC – spoj

Rovnovážná koncentrace radonu ve zdrojové komoře:  $1,84 \pm 0,02 \text{ MBq/m}^3$

Maximální koncentrace radonu v akumulárních komorách:  $30,5 \pm 0,1 \text{ kBq/m}^3$

Laboratorní teplota:  $22^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$

Relativní vlhkost vzduchu v laboratoři:  $39 \% \pm 3 \%$

Tlakový rozdíl mezi spodní a horní nádobou:  $1 \text{ Pa} \pm 1 \text{ Pa}$

### Měřicí zařízení

Detektory radonu TSR-4 měřicího systému TERA (N17)  
Zařízení s proudovými ionizačními komorami (N14)  
Měřicí systém koncentrace radonu RM-2 (N15)  
Mikrometrický šroub (N11)

### Výsledky zkoušky

Výsledné hodnoty součinitele difuze radonu, difuzní délky radonu a radonového odporu včetně rozšířené nejistoty měření jsou uvedeny v následující tabulce. Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

MATERIÁL		M-FOIL PVC	M-FOIL PVC, spoj
SOUČINITEL DIFUZE $D$ ( $m^2/s$ )	průměr	$9,9 \cdot 10^{-12}$	$7,6 \cdot 10^{-12}$
	$\pm U$	$\pm 1,2 \cdot 10^{-12}$	$\pm 0,9 \cdot 10^{-12}$
DIFUZNÍ DÉLKA $l$ (m)	průměr	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$
	$\pm U$	$\pm 0,3 \cdot 10^{-3}$	$\pm 0,2 \cdot 10^{-3}$
RADONOVÝ ODPOR $R_{Rn}$ (Ms/m)	průměr	109	144
	$\pm U$	$\pm 13$	$\pm 17$

Uvedené rozšířené nejistoty měření  $\pm U$  jsou součinem standardních nejistot měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , což poskytuje hladinu spolehlivosti přibližně 95 %. Difuzní délka radonu byla vypočtena podle vztahu  $l = \sqrt{D/\lambda}$  a radonový odpor takto:  $R_{Rn} = \frac{\sinh(d/l)}{\lambda \cdot l}$ , kde  $\lambda = 2,1 \cdot 10^{-6} s^{-1}$  a  $d = 1,04 \text{ mm} = 1,04 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

Zkoušku provedl: prof. Ing. Martin Jiránek, CSc., Ing. Veronika Kačmaříková, Ph.D.

Protokol vypracoval: prof. Ing. Martin Jiránek, CSc.