

# ÚČINNOSŤ STAVEBNÝCH PROTIRADŔONOVÝCH OPATRENÍ

Ing. Matúš Krajčák

doc. Dr. techn. Ing. arch. Roman Rabenseifer

- **Stručný prehľad legislatívy**
- **Novostavby - protiradónové opatrenia**
- **Existujúce stavby – účinnosť opatrení**
- **Príklad realizácie odvetrania podlažia**
- **Hydroizolácie**
- **Asfaltové pásy**
- **Prípadové štúdie**
- **Záver**

# Radón (Rn)



Následn

autorov

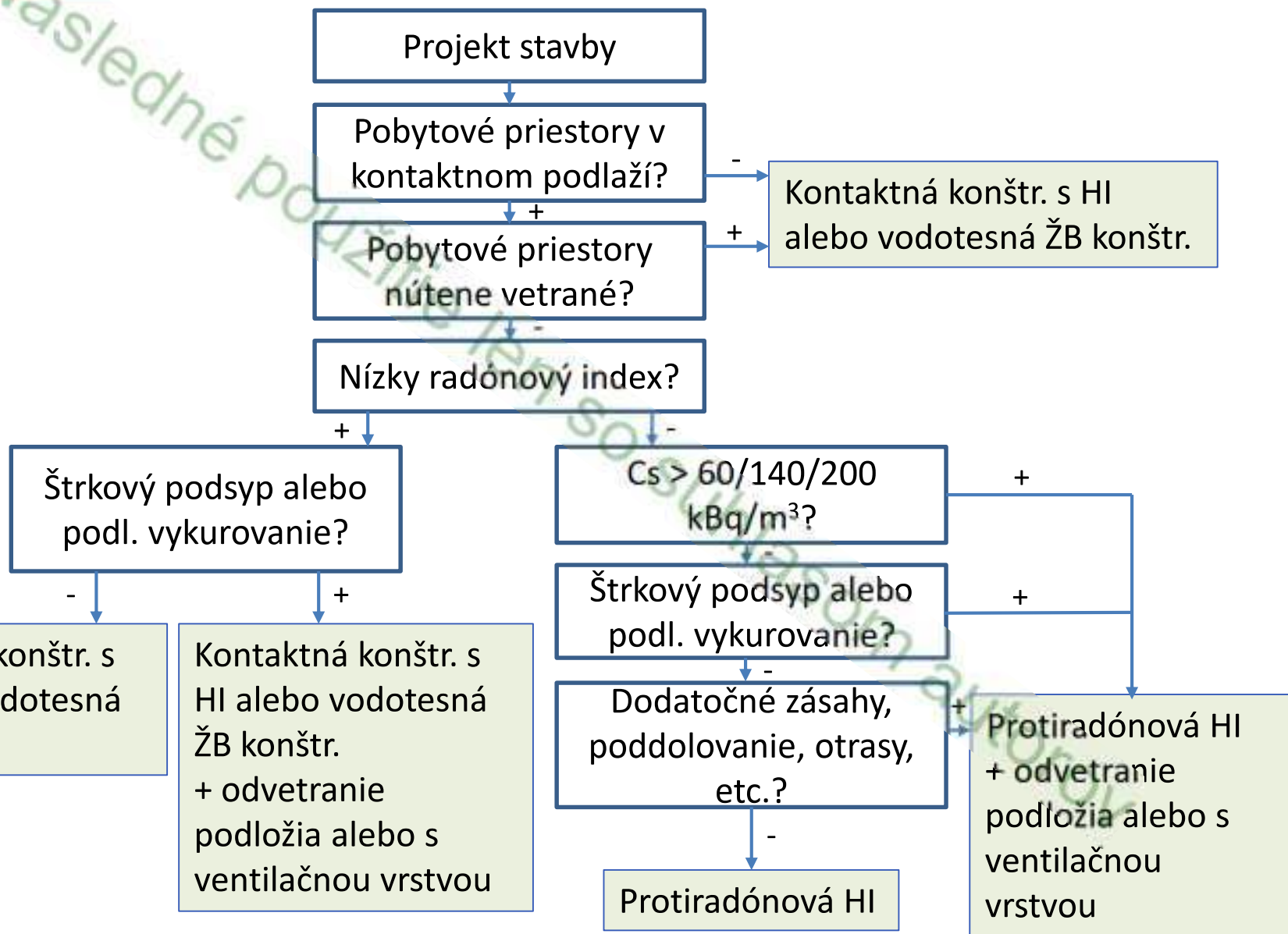
- **STN 73 0601: 2002 Ochrana stavieb proti radónu z podlažia.**

Kategória radónového rizika	Obj. akt. radónu v pôdnom vzduchu na úrovni zákl. škáry [kBq/m <sup>3</sup> ]		
	Kategória priepustnosti zeminy		
	Slabá (f >65%)	Stredná (f = 15% – 65%)	Dobrá (f < 15%)
Nízke*	<30	<20	<10
Stredné	30 - 100	20 - 70	10 - 30
Vysoké	>100	>70	>30

f – Podiel jemných častíc (s priemerom menším než 0.063 mm)

\* Smerná hodnota na vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia stavby pri výstavbe stavieb s pobytovými priestormi

(Zdroj: Jiránek, M.- Honzíková, M.: Radon – Stavební souvislosti I., Sešit O, Výběr protiradonových opatření - Volba protiradonových opatření v nových i stávajících stavbách, www.radonovyprogram.cz)



Opatrenie	Priemerná účinnosť (%)	Koncentrácia do (Bq/m <sup>3</sup> )
Tesnenie trhlín, prestupov a iných netesností v kontaktných konštr.	10 – 40	490
Zvýšenie prirodzenej výmeny vzduchu v obytných miestnostiach	10 – 30	420
Nové podlahy s protiradónovou HI	30 – 40	490 <b>600 Bq/m<sup>3</sup></b>
Nové podlahy s protiradónovou HI a s pasívne odvetranou vent. vrstvou alebo pasívne odvetraným podložím	45 – 55	655
Nové podlahy s protiradónovou HI a s aktívne odvetranou vent. vrstvou	80 – 90	2950
Nové podlahy s protiradónovou HI a s aktívne odvetraným podložím	85 – 95	5900
Aktívne odvetranie existujúceho podlažia bez výmeny podláh	85 - 95	5900

Site visit v rámci IAEA Regional Workshop Prague 2015



# SITE VISIT

Kindergarten Průhonice

Následné použití jen se souhlasem autorov

# Elevations



Radon corrective actions installed in 2013

Single storey building built around 1950

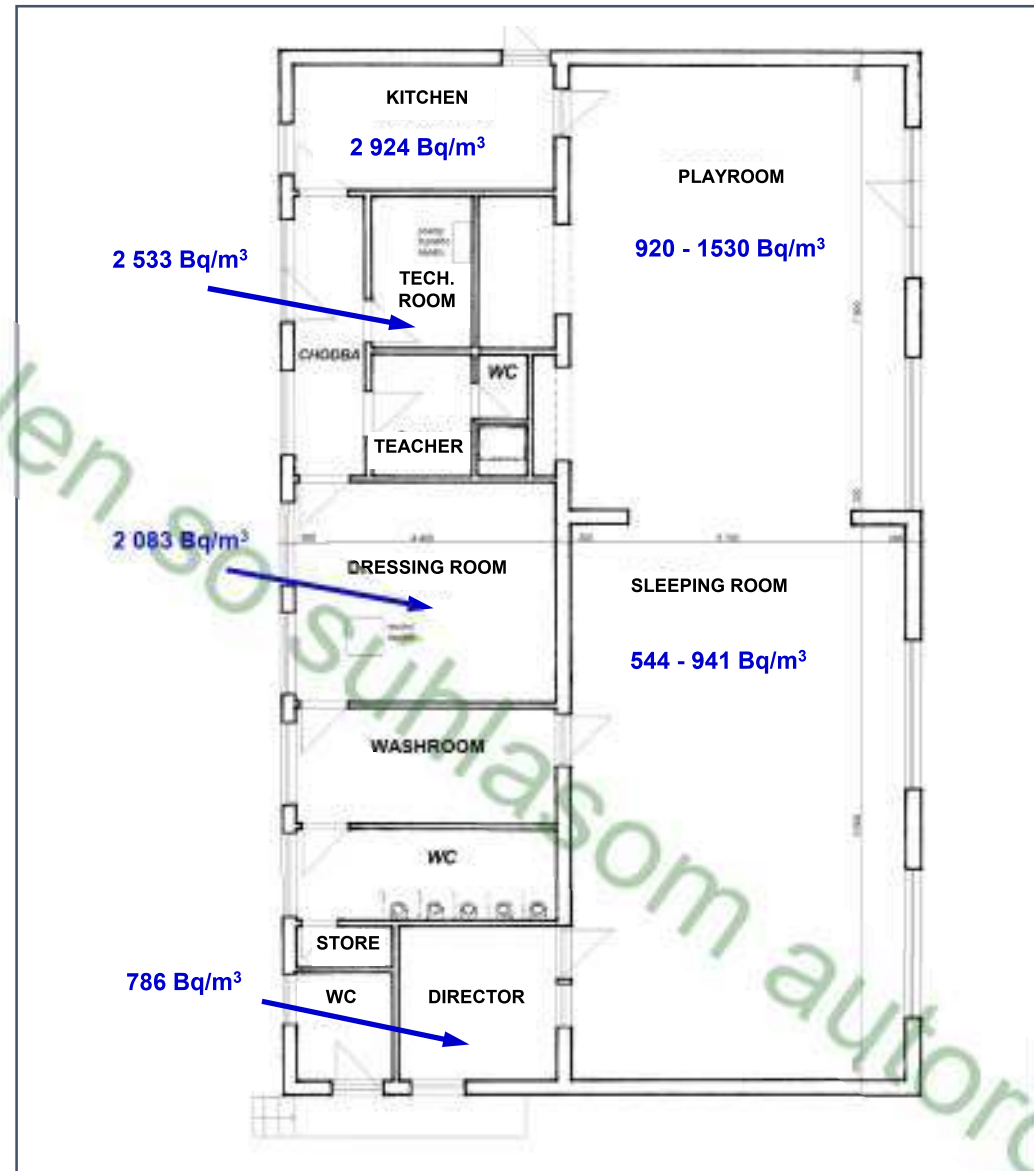
New windows and ETICS installed in 2003



# Indoor radon concentration before mitigation

## Causes of elevated concentrations

- leaks in floors
- leaking cover of the heating duct
- low ventilation rate



# Corrective actions

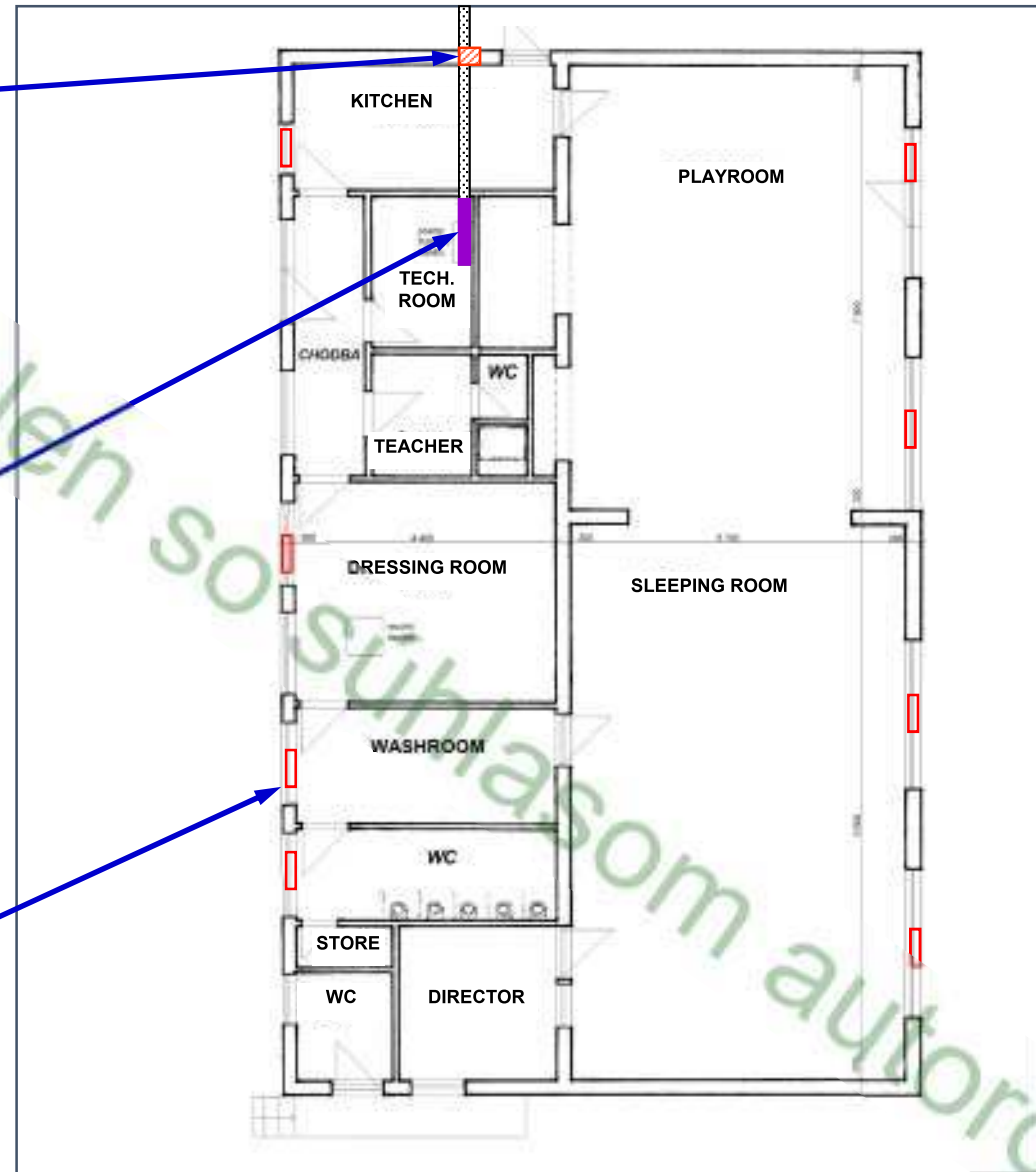
Bricking the heating duct at the entrance to the building



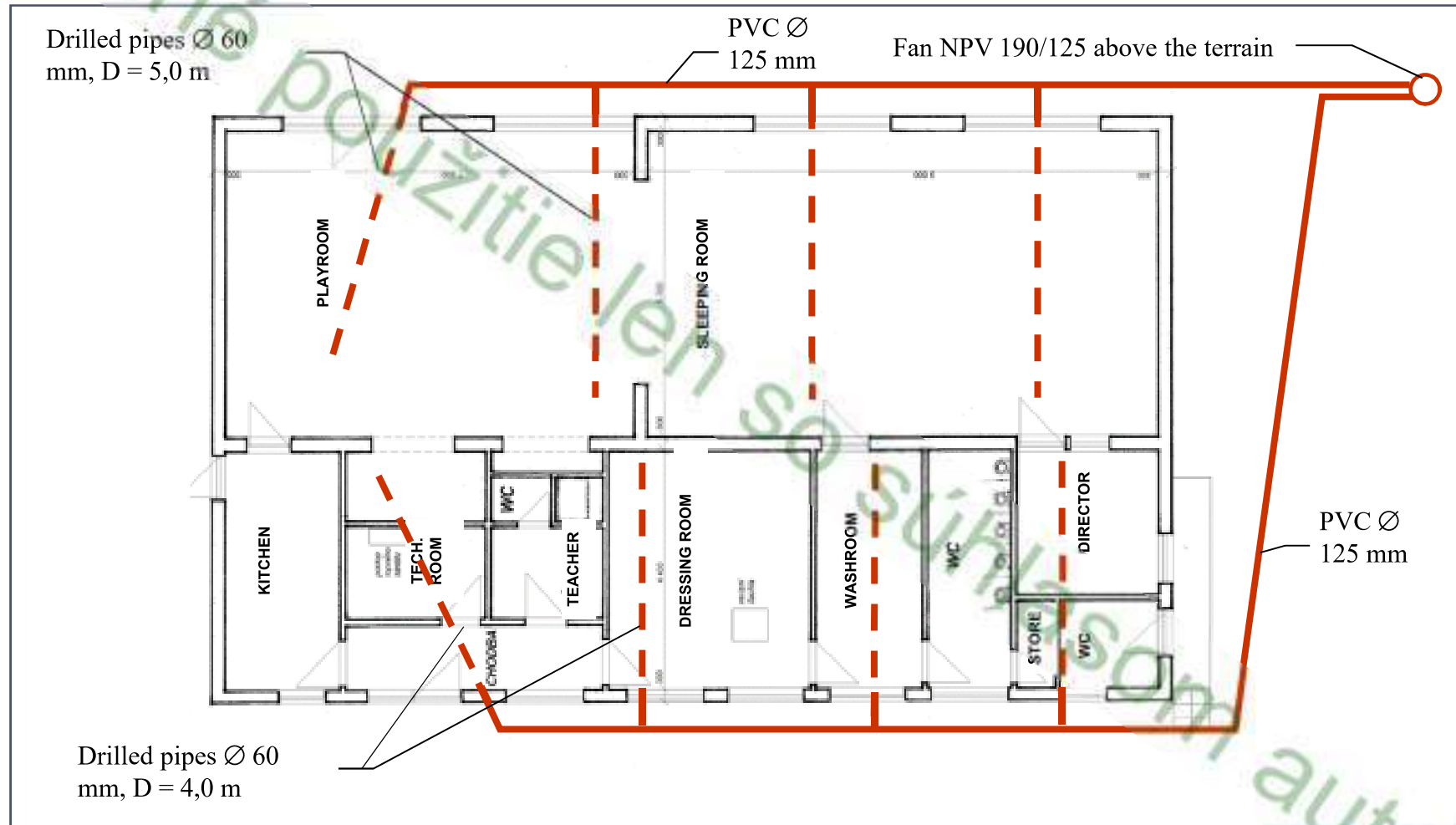
Sealing the cover of the heating duct



8 window registers EMM 11-35



# Corrective actions



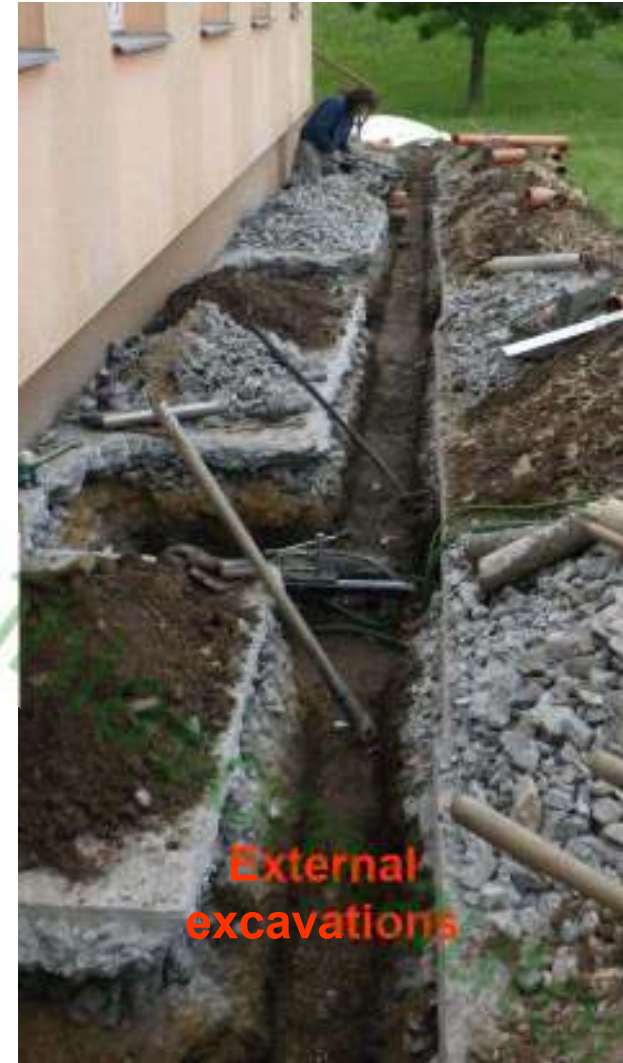
Sub-slab depressurization installed from front and rear sides

Následné po

# Realization



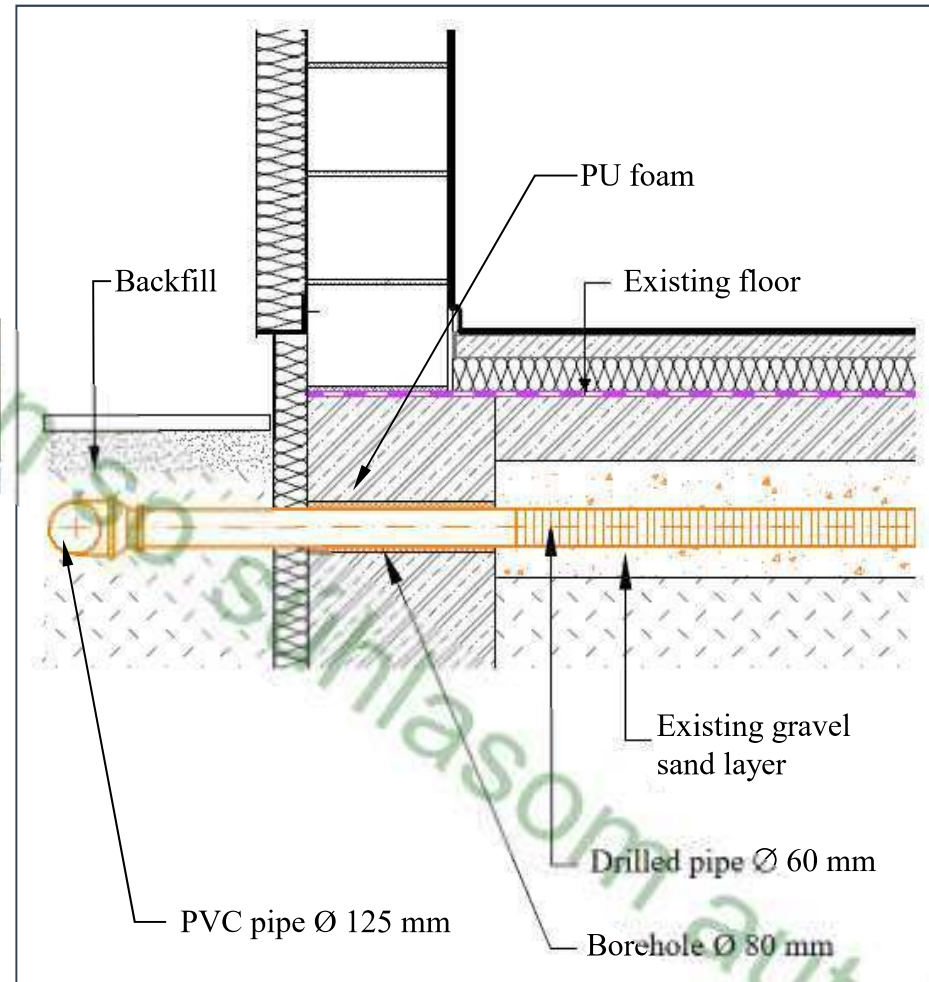
Cutting and breaking the concrete walkway



External excavations

NOV

# Details of technical solution



## Details of technical solution



autorov

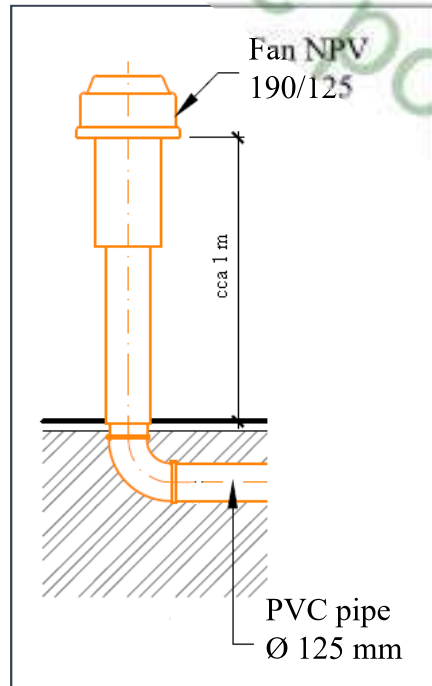
Následně

## Realization



autorov

# Details of technical solution



# Realization



Backfilling



Soil compaction



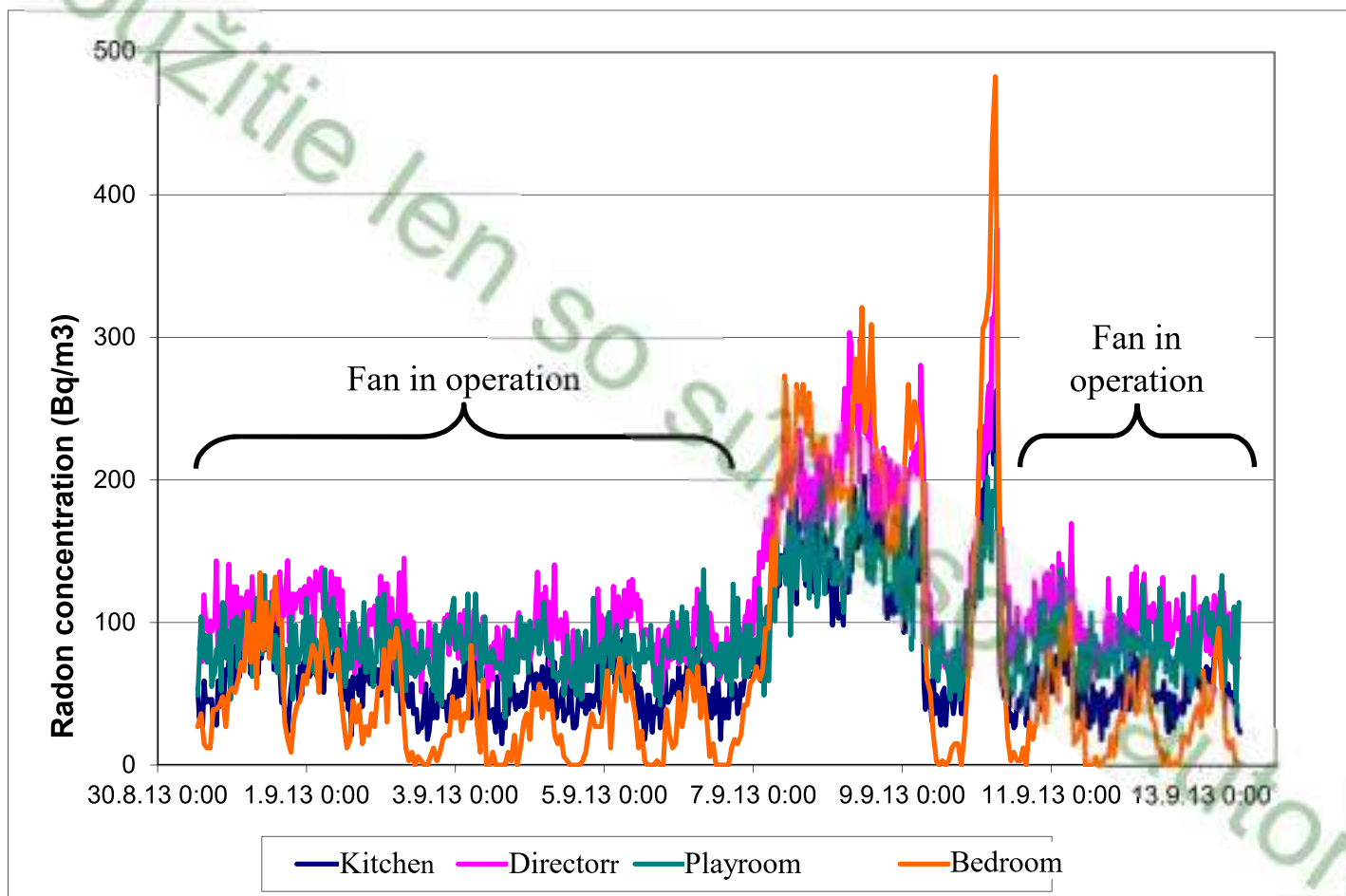
Concreting

Následné

Uhlásom autorov

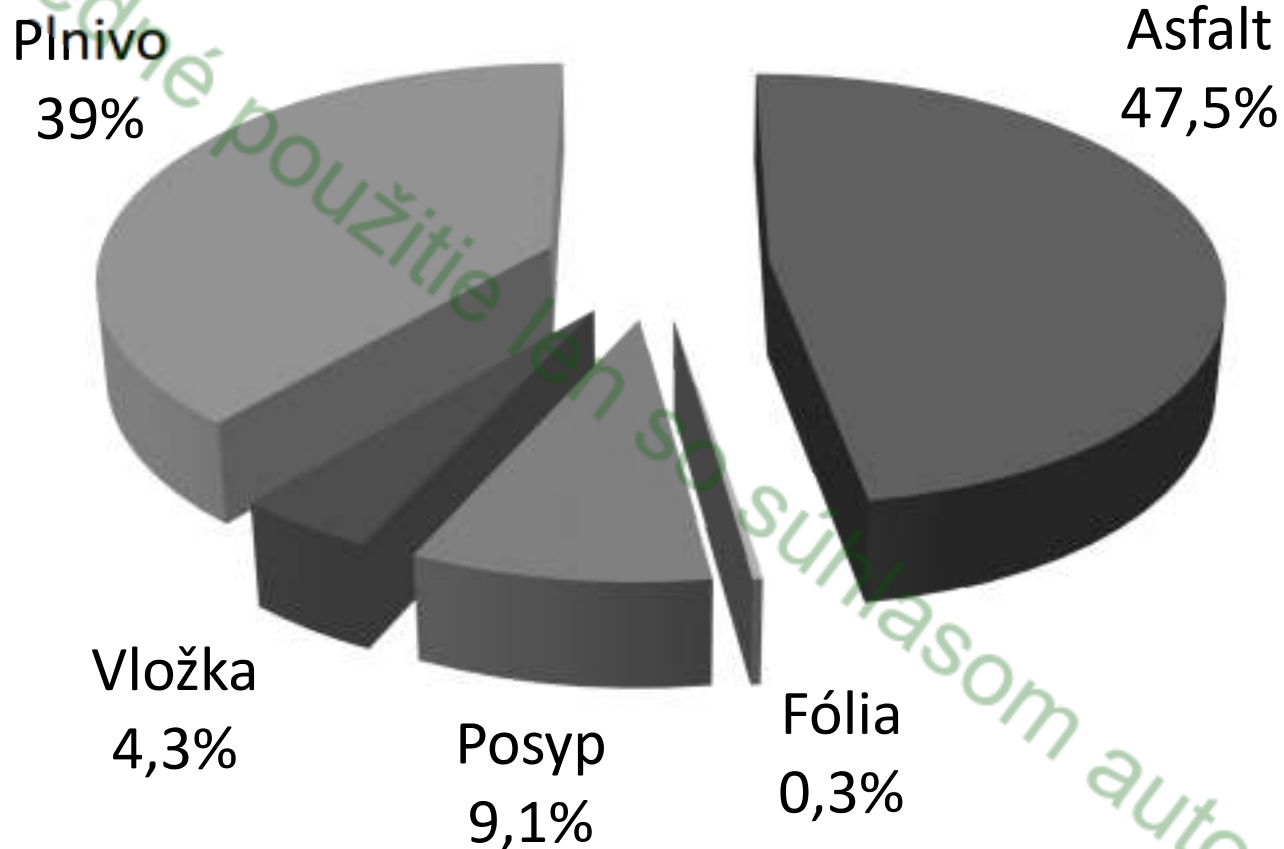
# Radon concentration after installation of corrective actions

During active ventilation radon concentration decreased below  $100 \text{ Bq/m}^3$ .



- **Asfaltové pásy**
  - z oxidovaného asfaltu
  - z modifikovaného asfaltu:
    - Plastická modifikácia (APP)
    - Elastická modifikácia (SBS)
- **Plastové fólie**
  - PVC-P
  - PE
  - HDPE (napr. i nopové fólie)
  - LDPE
- **Náterové, stierkové a striekané izolácie**
- **Bentonitové izolácie**

# Asfaltové pásy



Príklad percentuálneho podielu jednotlivých komponentov

**Zistený minimálny obsah asfaltu 39,9 %**

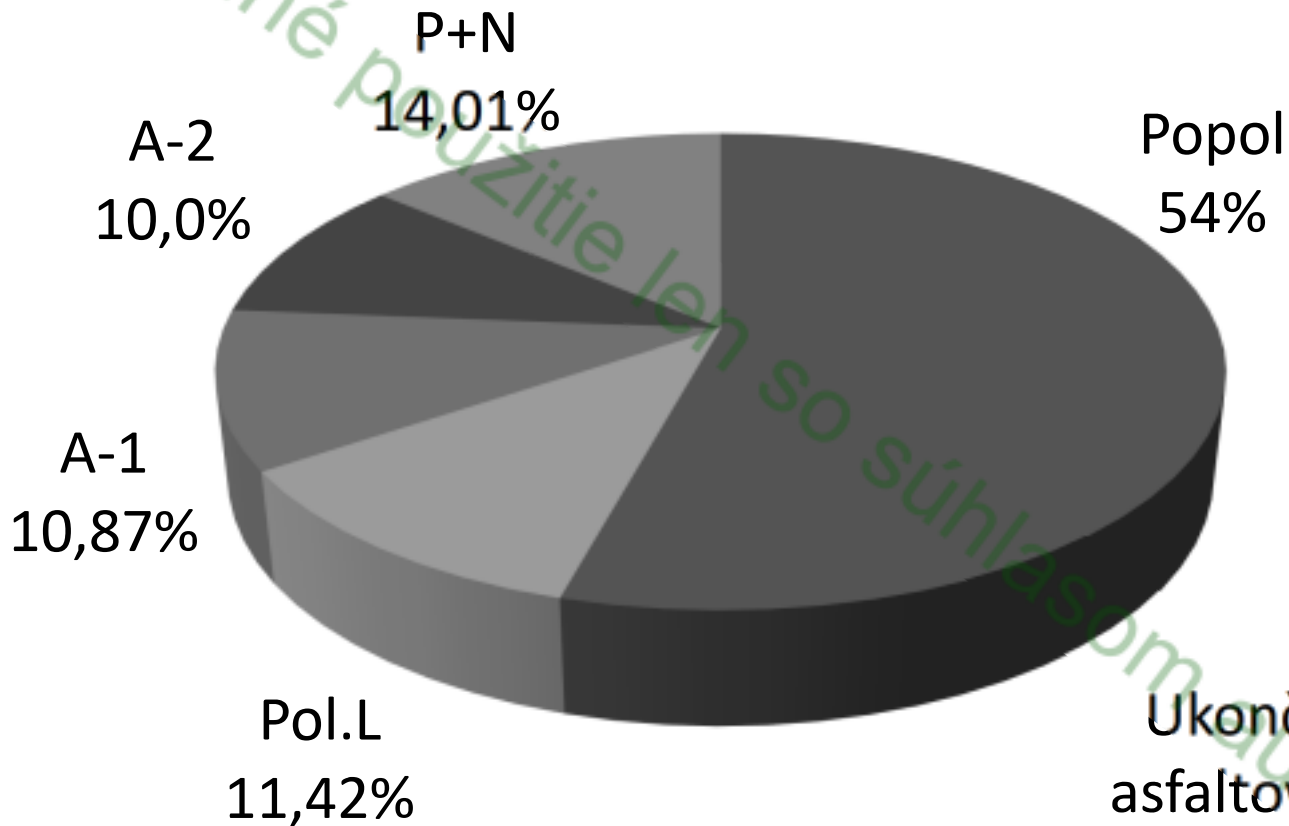
**Zistený najvyšší obsah asfaltu 77,2 %**

**Meranie ukázalo, že:**

- **57 % vzoriek malo obsah asfaltu v rozmedzí 55 – 60 %**
- **37% vzoriek malo obsah asfaltu v rozmedzí 40 – 55 %**

# Asfaltové pásy

## Percentuálny podiel popola v plnive - príklad

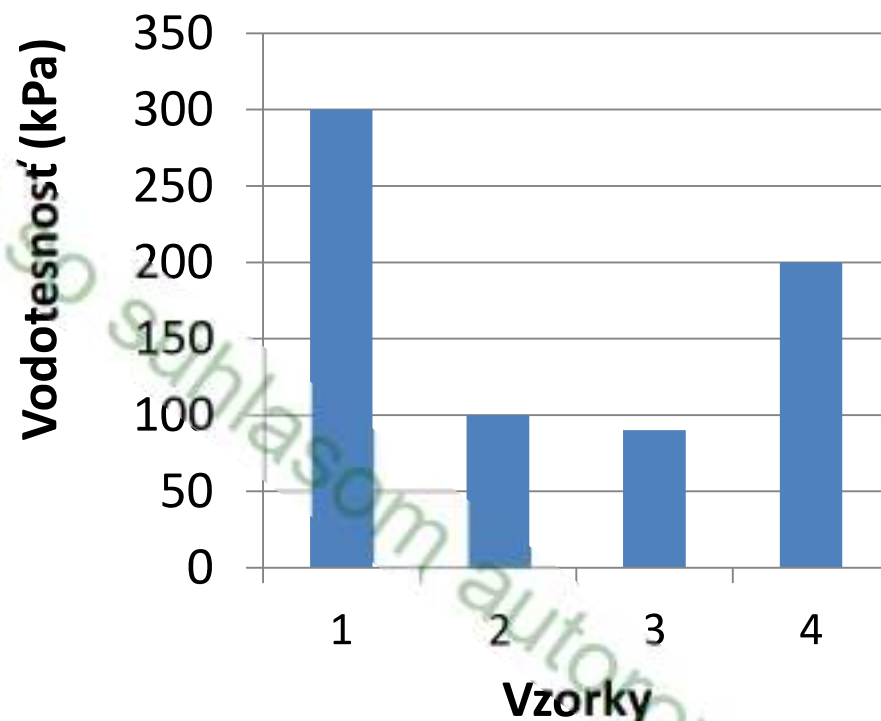


Ukončená výroba  
asfaltovaných pásov  
na Slovensku v r. 2014

# Asfaltové pásy

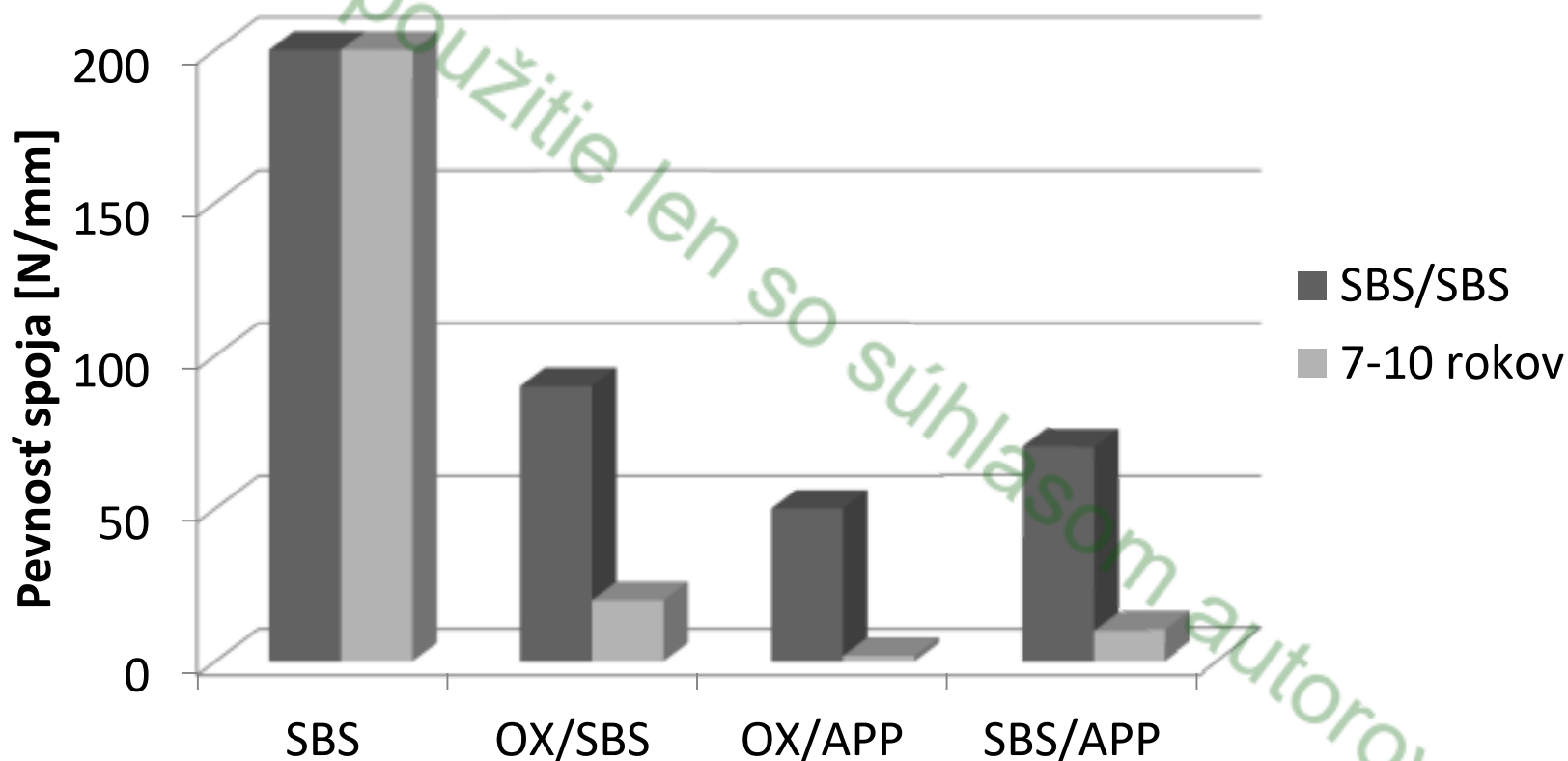


## Skúška vodotesnosti hydroizolačných asfaltovaných pásov



# Asfaltové pásy

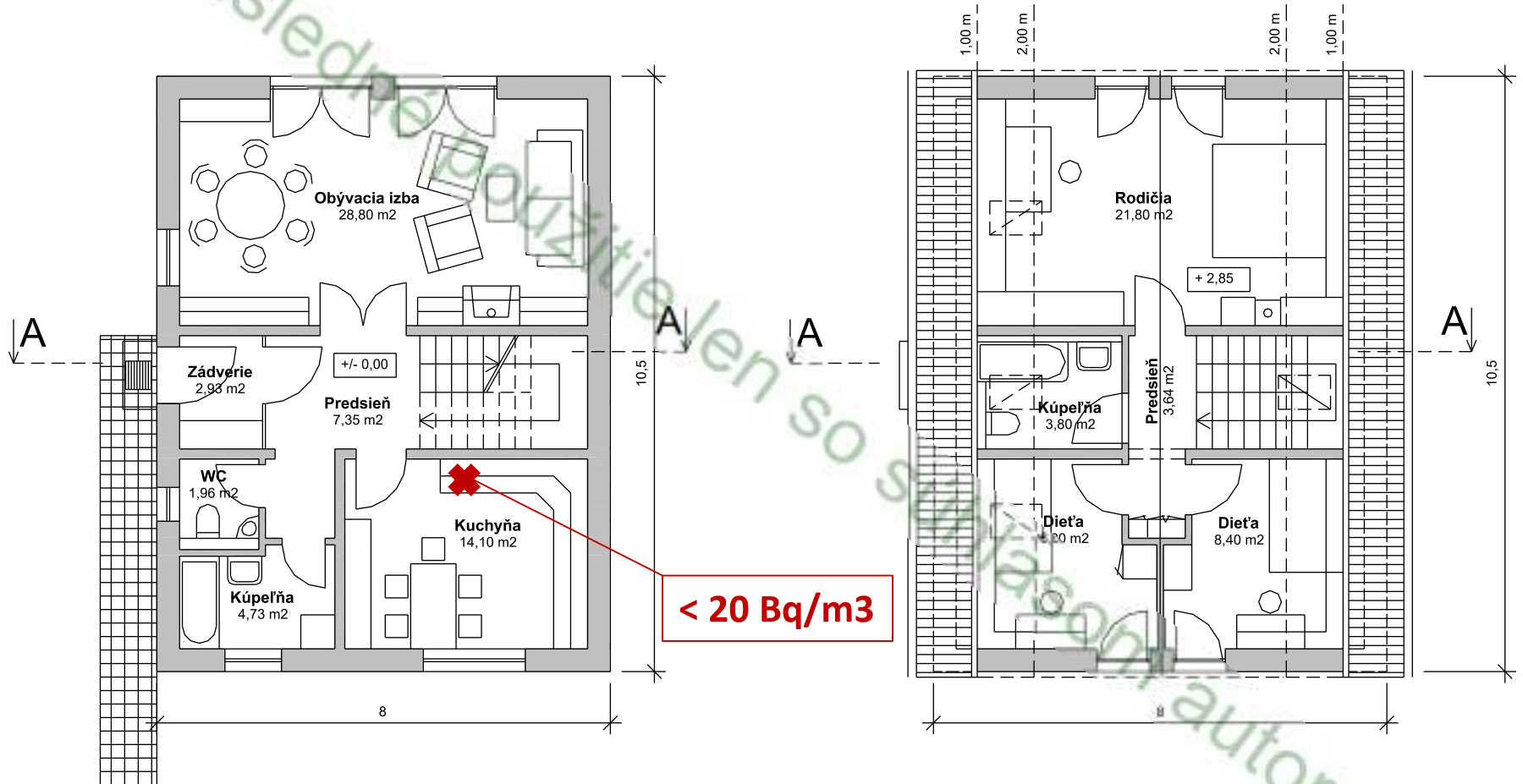
Pevnosť vzájomného spoja natavením rôznych kombinácií  
asfaltovaných pásov



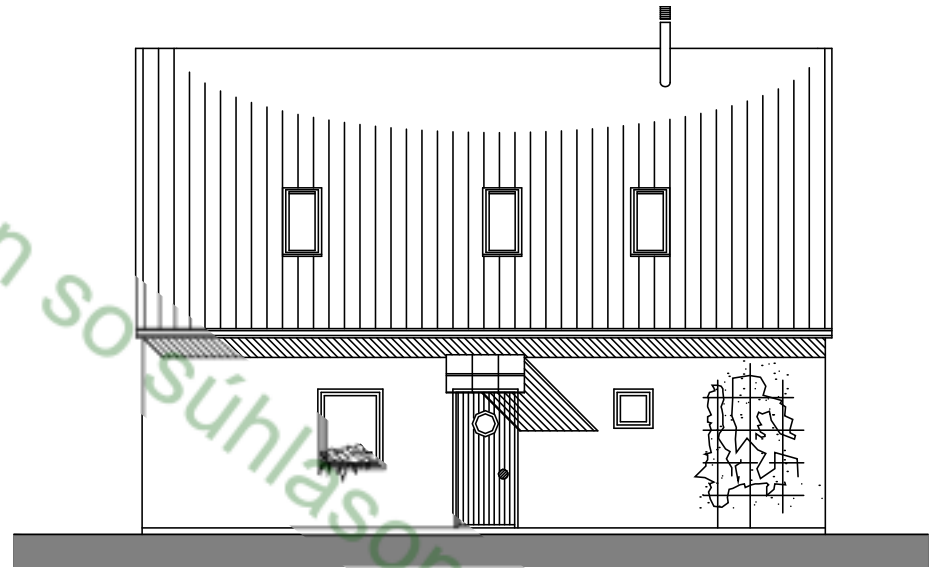
# Asfaltové pásy



- O nových materiáloch v asfaltových hydroizoláciách často vieme len veľmi málo. Neprešli vývojom a napriek tomu ich používame.
- Vývoj by mal napredovať smerom k zvýšeniu kvality a životnosti produktov a nie smerom k znižovaniu ekonomických nákladov pri ich výrobe.
- V ČR sú oxidované asfaltové pásy, modifikované asfaltové pásy s nevhodnými vložkami, napr. netkanými textíliami, ako aj nopové fólie zakázané v pozícii protiradónových hydroizlácií (v niektorých škandinávskych krajinách, napr. vo Fínsku, sa nemôžu používať vôbec, pretože protiradónová ochrana platí paušálne pre všetky stavby).



# Prípadová štúdia 1

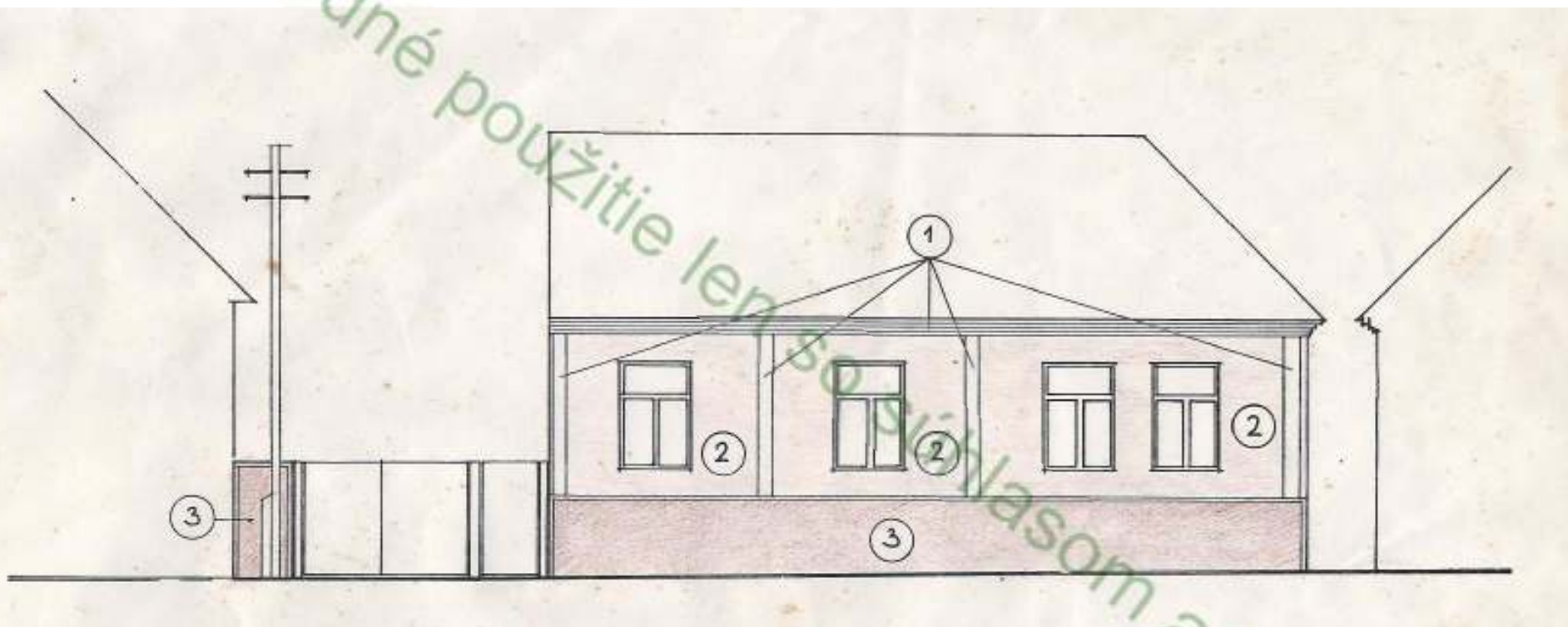


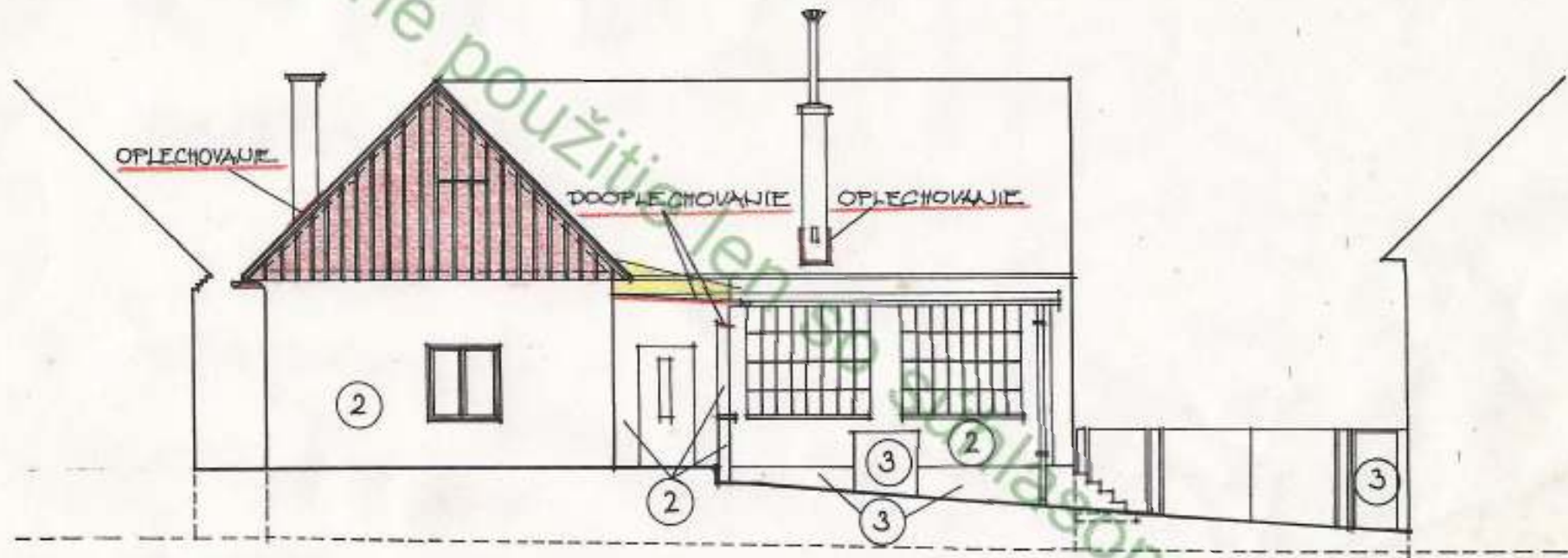
Následné použitie len so súhlasom autorov

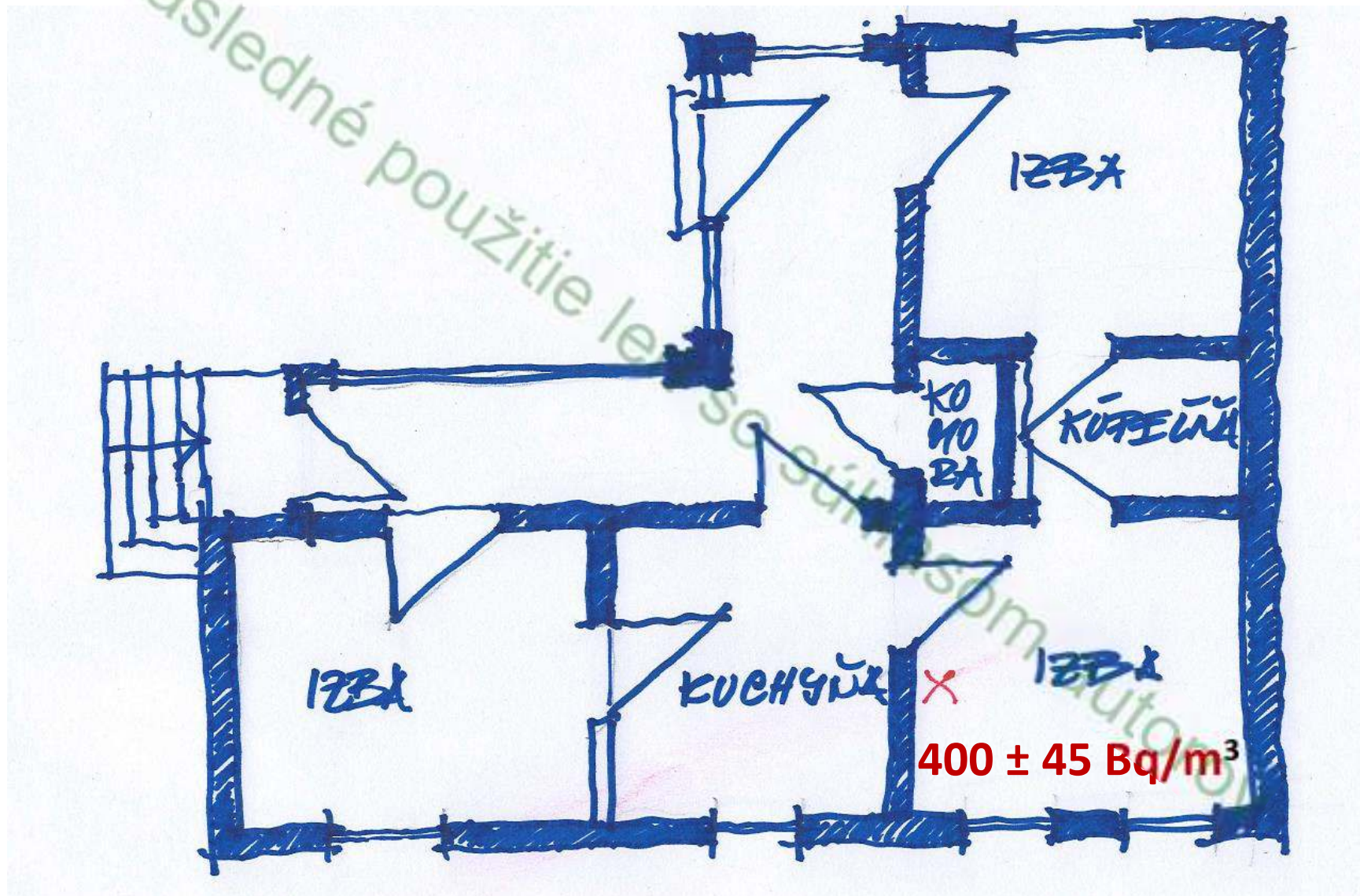
# Prípadová štúdia 1



Následné použitie len so súhlasom autorov







# Radón (Rn)



# Radón (Rn)



Následné polikliniky

autorov

# Radón (Rn)

**Einzigartig in seiner Form**  
seit 1784 kurmedizinisch tausendfach erprobt und bewährt!

**Radon-Thermal-Dunstbad**

**Öffentliche Therapiestation**  
... im heilenden Dampf der „Elisabethquelle“

**Bad Gastein**

**Öffnungszeiten:**  
Mo, Mi, Fr: 09.00 - 12.00 Uhr  
13.00 - 18.30 Uhr  
Di, Do: 09.00 - 12.00 Uhr  
Sa, Su: 10.00 - 18.00 Uhr

**Die wichtigsten Indikationen:**

- Chronische Polyarthritis
- Chronische Psoriasis
- Degenerative Leisten- und Hüftgelenkerkrankung
- Osteo. Metastasenkrankung
- Atemwegs-erkrankungen
- Degenerative Krümmung/Fehlg.
- Neurosen
- Bluthochdruck
- Hämorrhoidaler

Ärztliche Aufsicht: Dr. Maria Mayerhofer

# Radón (Rn)



# Radón (Rn)



Následn

autorov

**Ďakujeme za pozornosť.**

**Ing. Matúš Krajčík**

**doc. Dr. techn. Ing. arch. Roman Rabenseifer**