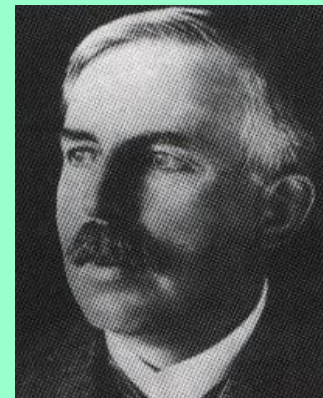
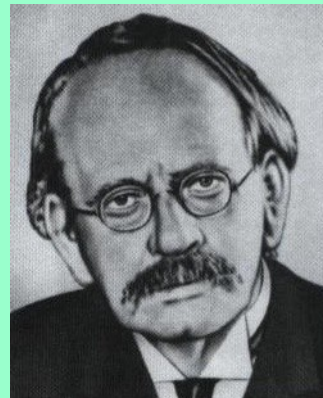
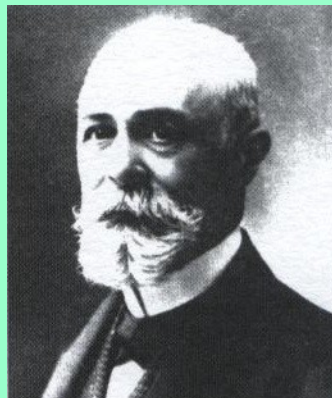
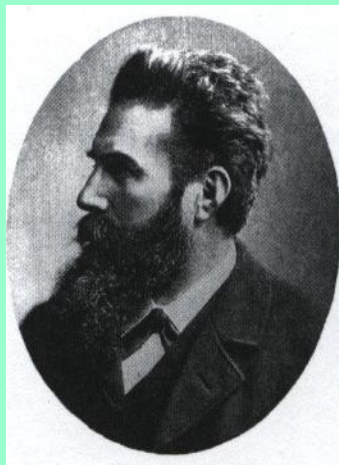


Záření, radon a životní prostředí.

1. Trocha historie

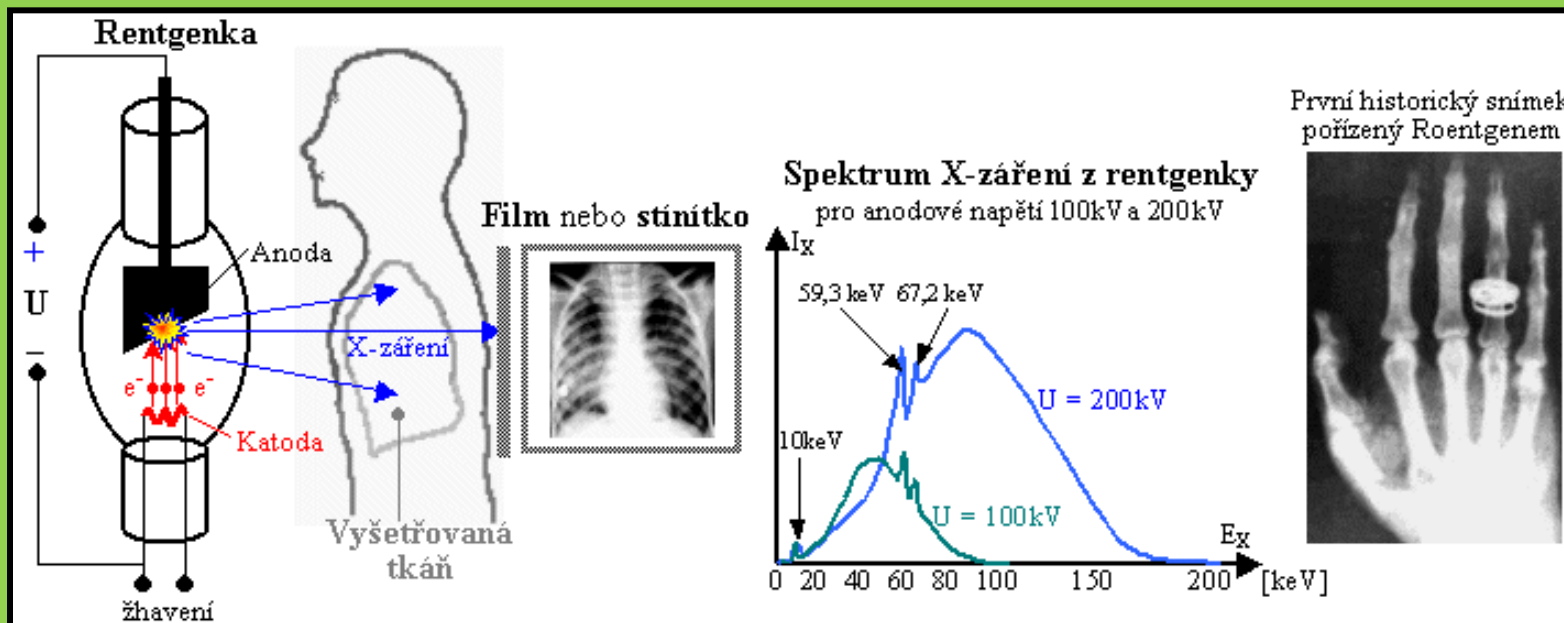
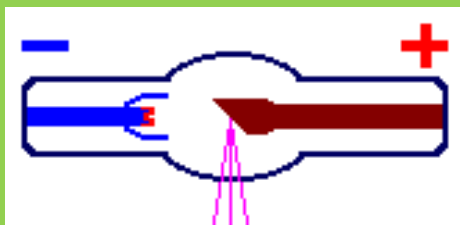
1895 W.C. Roentgen – paprsky X



1896 H. Becquerel – přirozená radioaktivita uranové rudy

1897 E. Rutherford – paprsky α , β

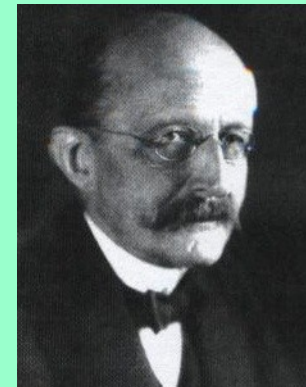
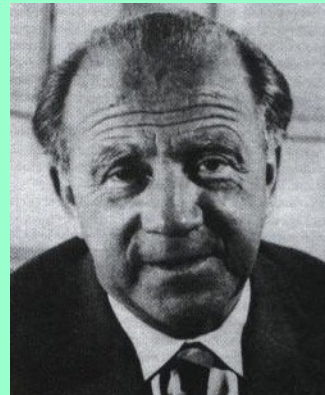
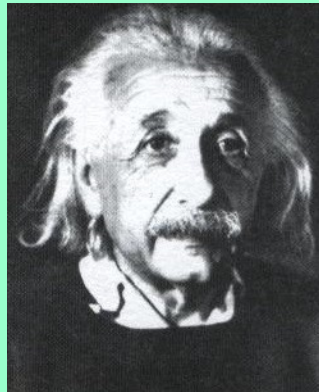
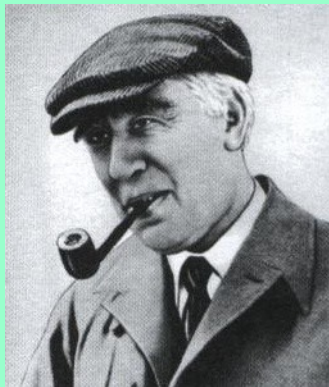
J.J. Thomson – elektron

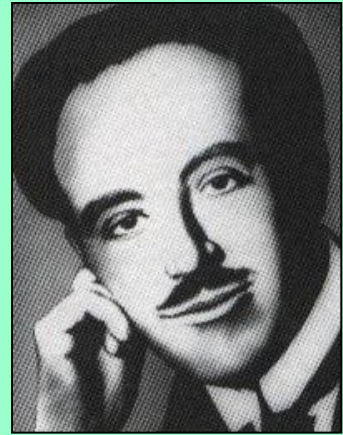
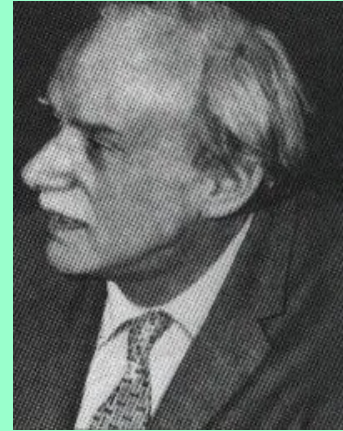
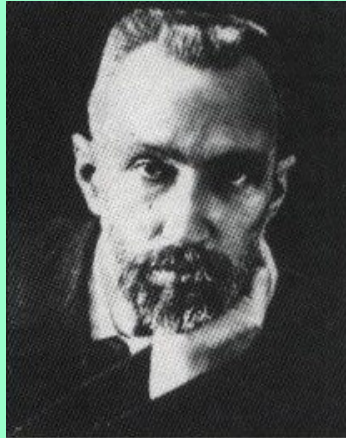


1898 P. a M. Curie – radioaktivní prvky Po, Ra

1910 P. a M. Curie – výroba čistého Ra (z Jáchymovského smolince).

Vznik atomové fyziky, fyziky elementárních částic,
kvantové fyziky a relativistické fyziky (A.Einstein, M.Planck,
N. Bohr, E. Fermi, W. Heisenberg a další).





3. Záření částicové.

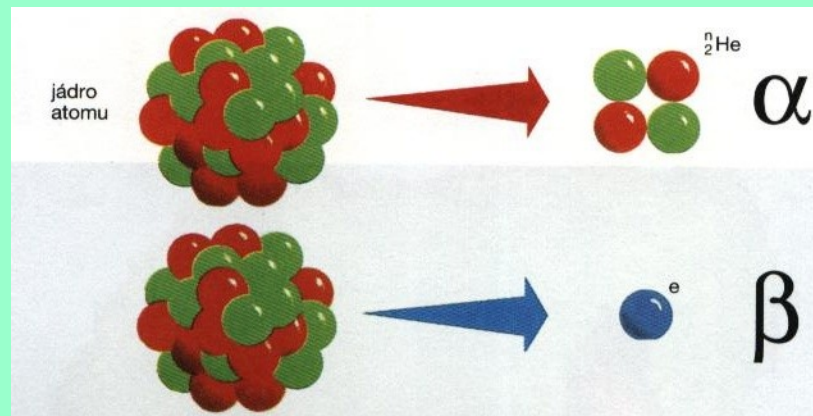
Záření alfa (α): heliová jádra ($2n + 2p$)

těžké, malá rychlost, malá pronikavost

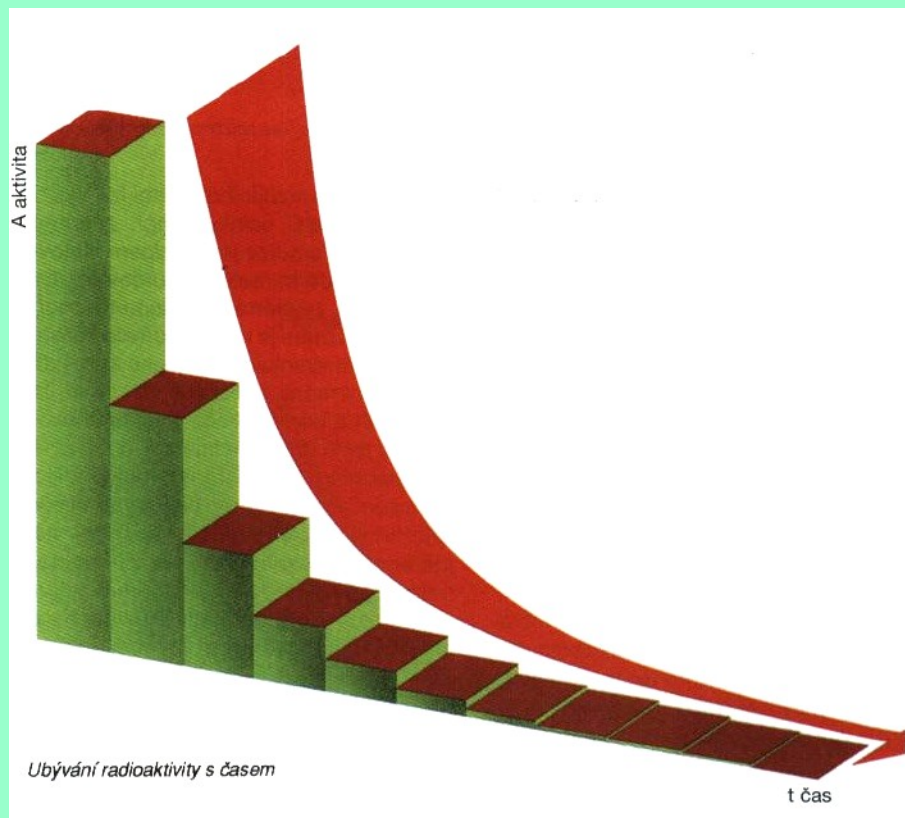
Záření beta (β): elektrony, nebo pozitrony (kladné elektrony).

lehké, velká rychlost, středně pronikavé.

Neutrony: středně těžké, pronikavé.

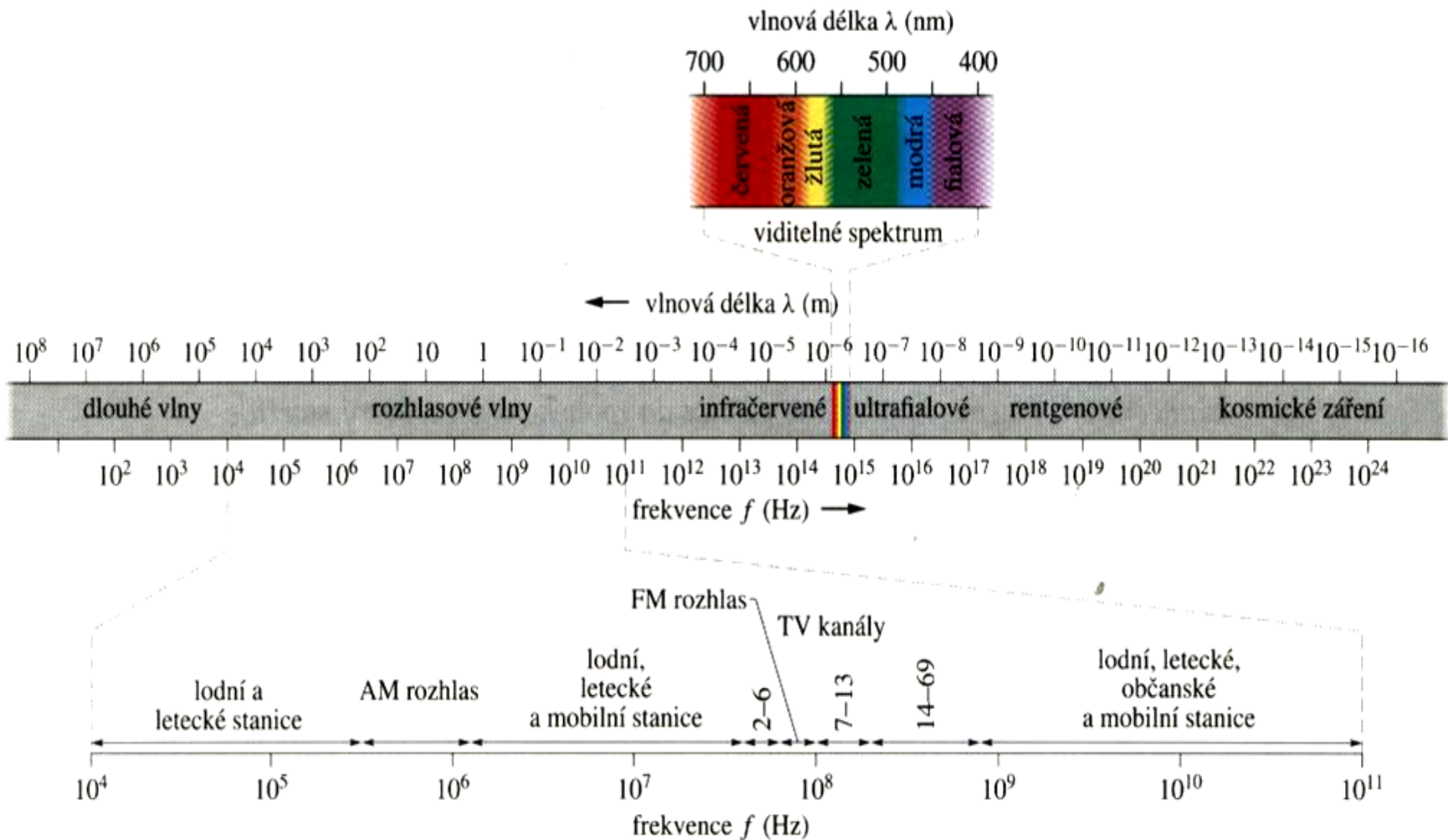


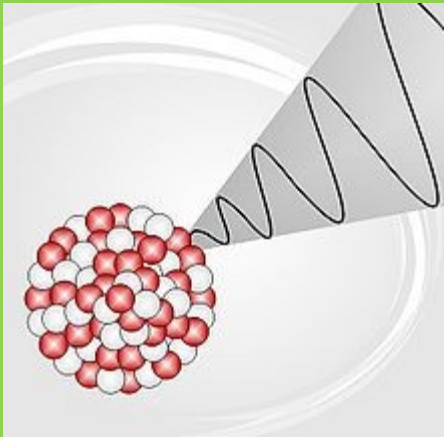
Poločas rozpadu radioaktivní látky



4. Záření elektromagnetické

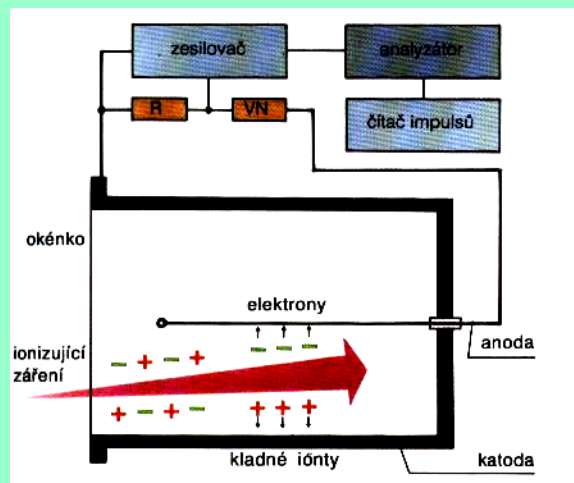
(povahy vlnové i korpuskulární)





5. Měření záření.

Dozimetry (např. fotografická emulze, Geigerův – Mullerův počítač)



6. Využití (radioaktivního) záření

V průmyslu: defektoskopie, výroba polymerů apod.

Ve zdravotnictví: Rtg paprsky + tomografie, zubní plomby, balneologie (Jáchymov), radioterapie (zhoubné nádory) sterilizace zdrav. Materiálu, nukleární medicína, vyšetřování orgánů – např. štítné žl.

V zemědělství: šlechtitelství

Archeologie: datování pomocí radioaktivního uhlíku

Ochrana proti (radioaktivnímu) záření:

Záření α : papír

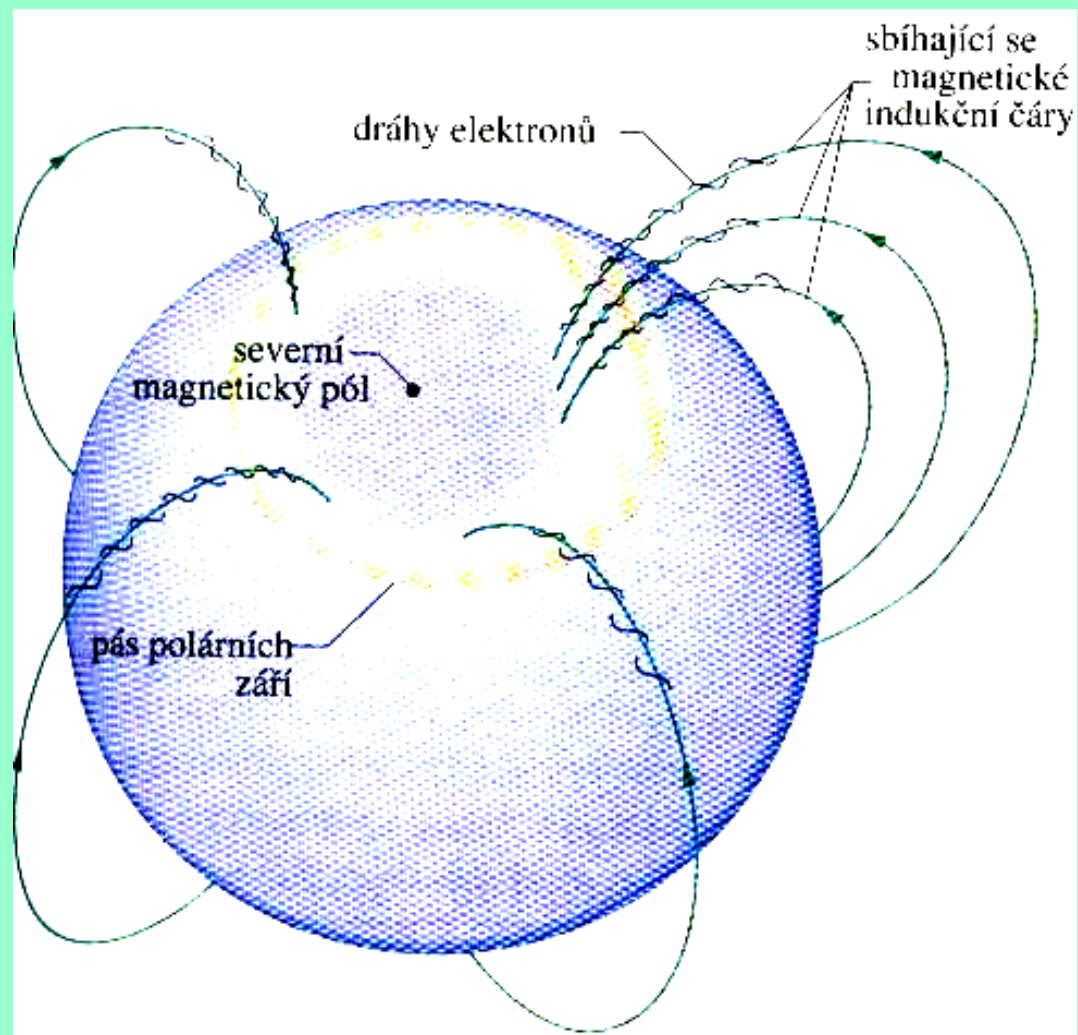
Záření β : kovová fólie

Záření γ : betonová vrstva, olovo.

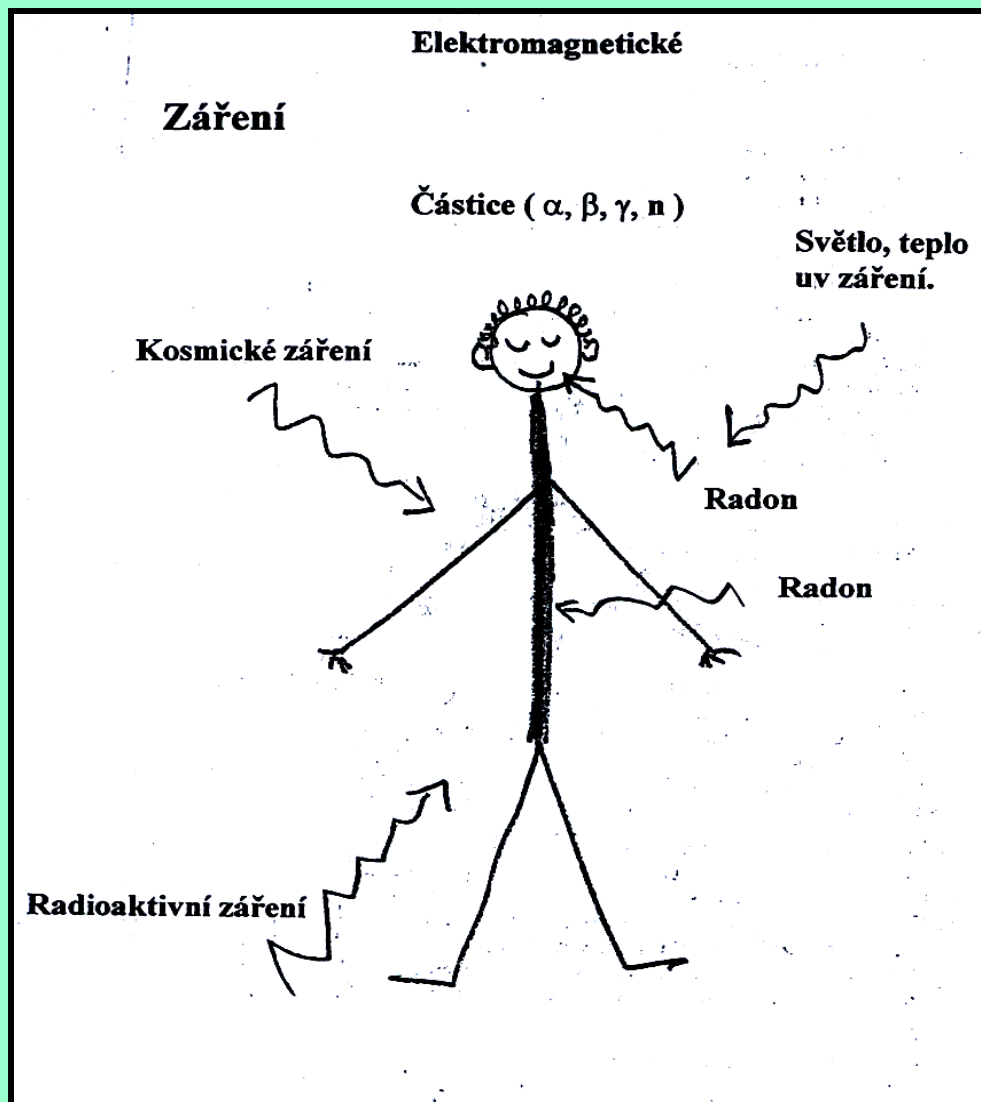
Neutrony: voda, vlhká půda, parafín.

Kosmické záření: magnetické pole Země.

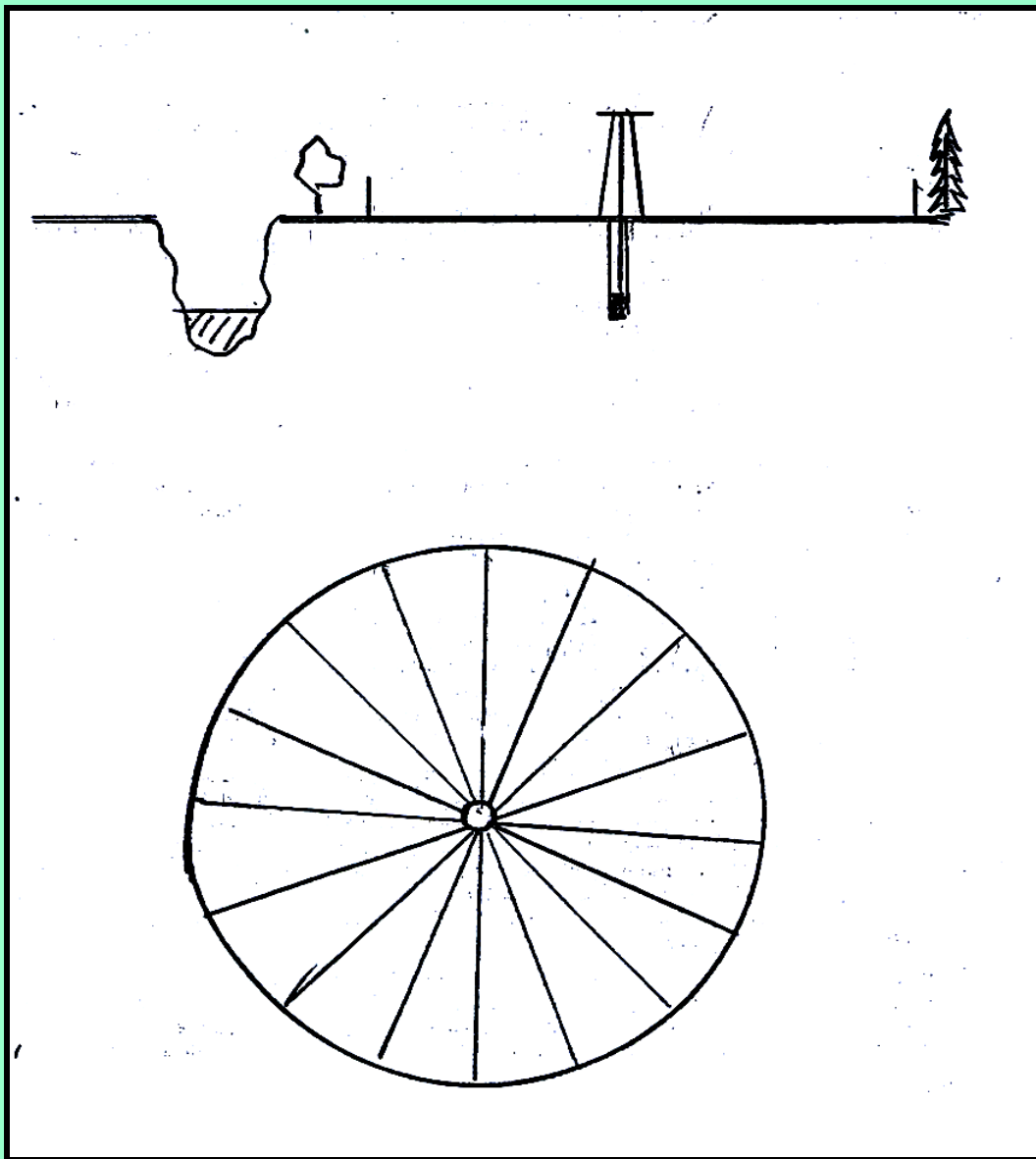
Ochranná funkce magnetického pole Země



Člověk je atakován různými druhy záření



Výzkumná stanice ve Vraném n. Vltavou



7. Radon v životním prostředí

Jáchymov – stříbro, smolinec (Černá smrt)

Smolinec – uran – radium (P. a M. Curie)

^{238}U – těžba rubáním

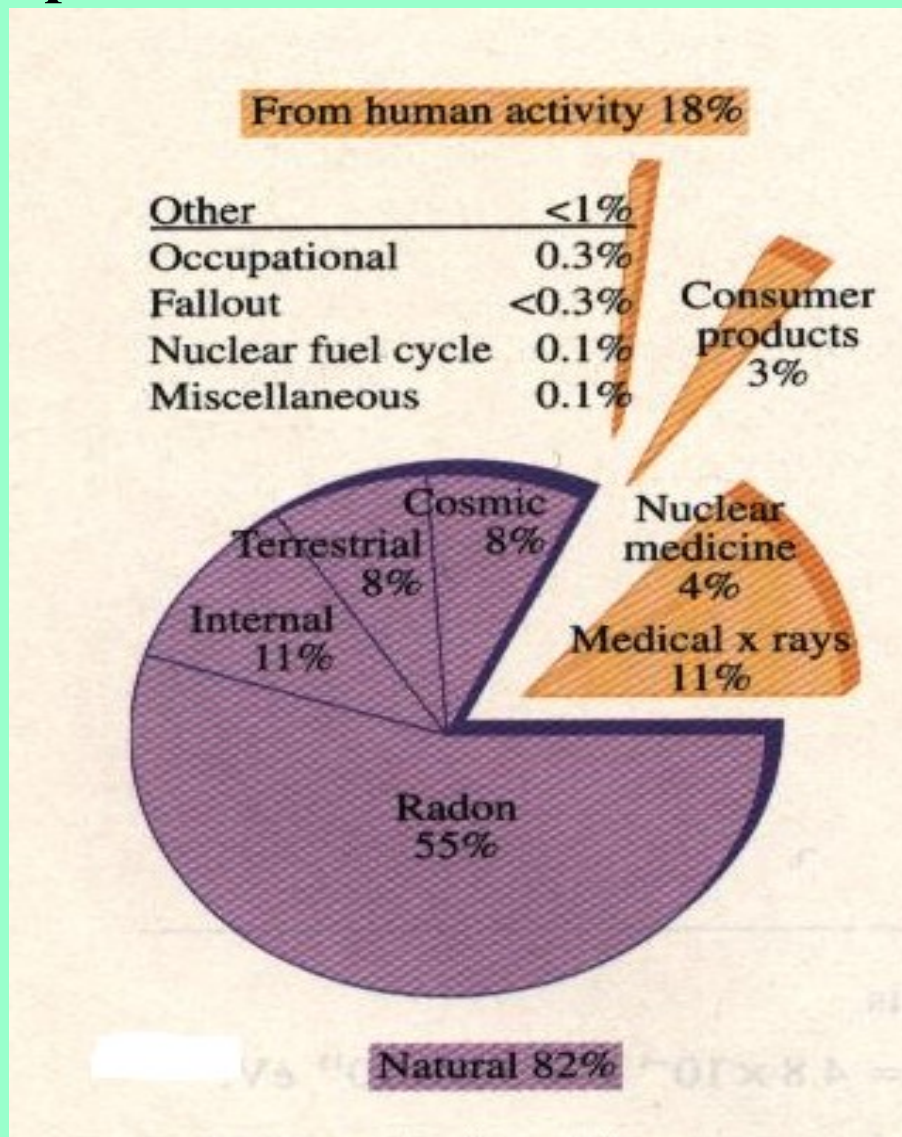
Po objevu ^{226}Ra – „indukovaná radioaktivita“

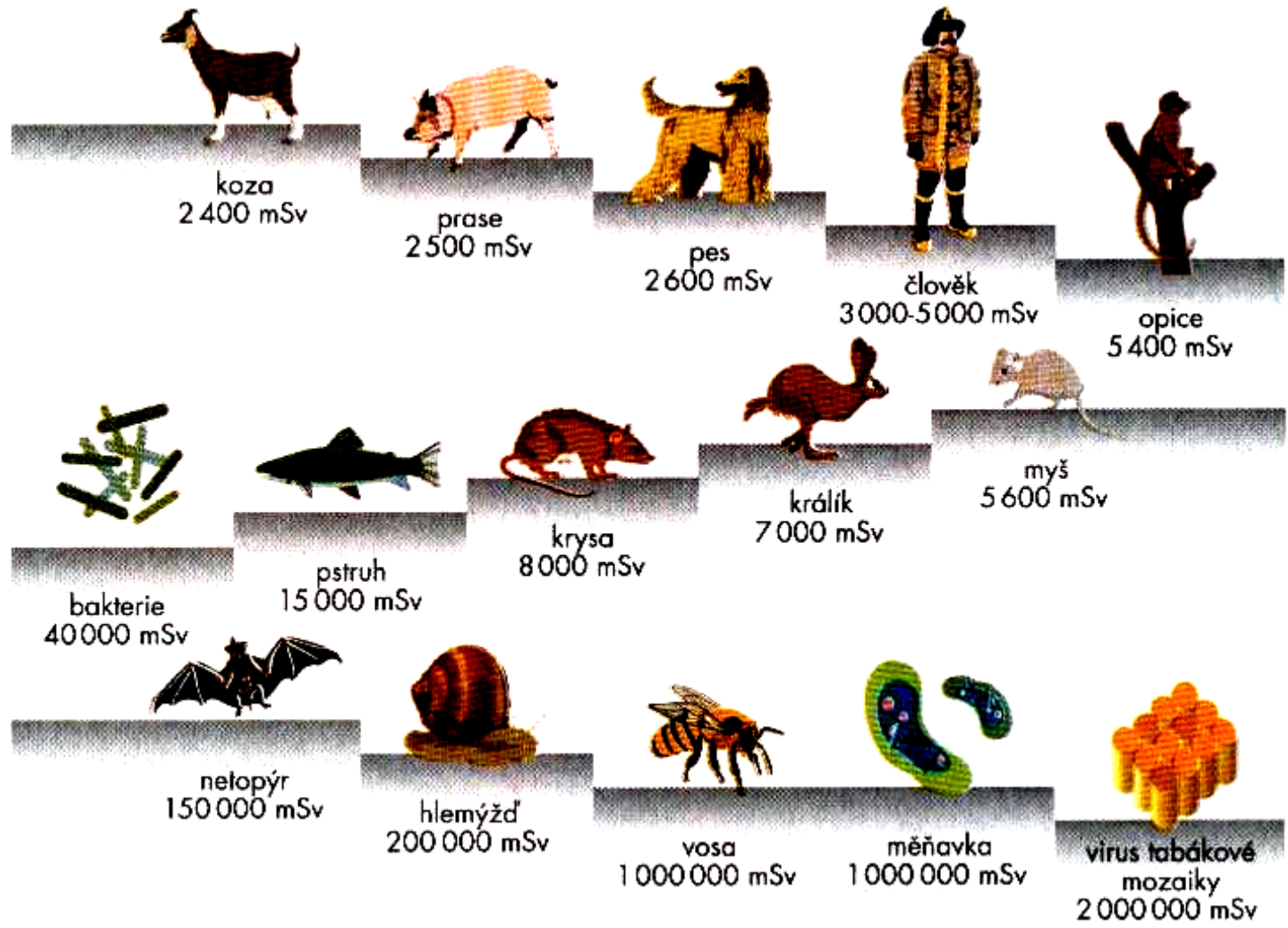
1900 Dorn – objev ^{226}Rn („emanace“, „niton“)

Asi od r. 1920 „radon“.

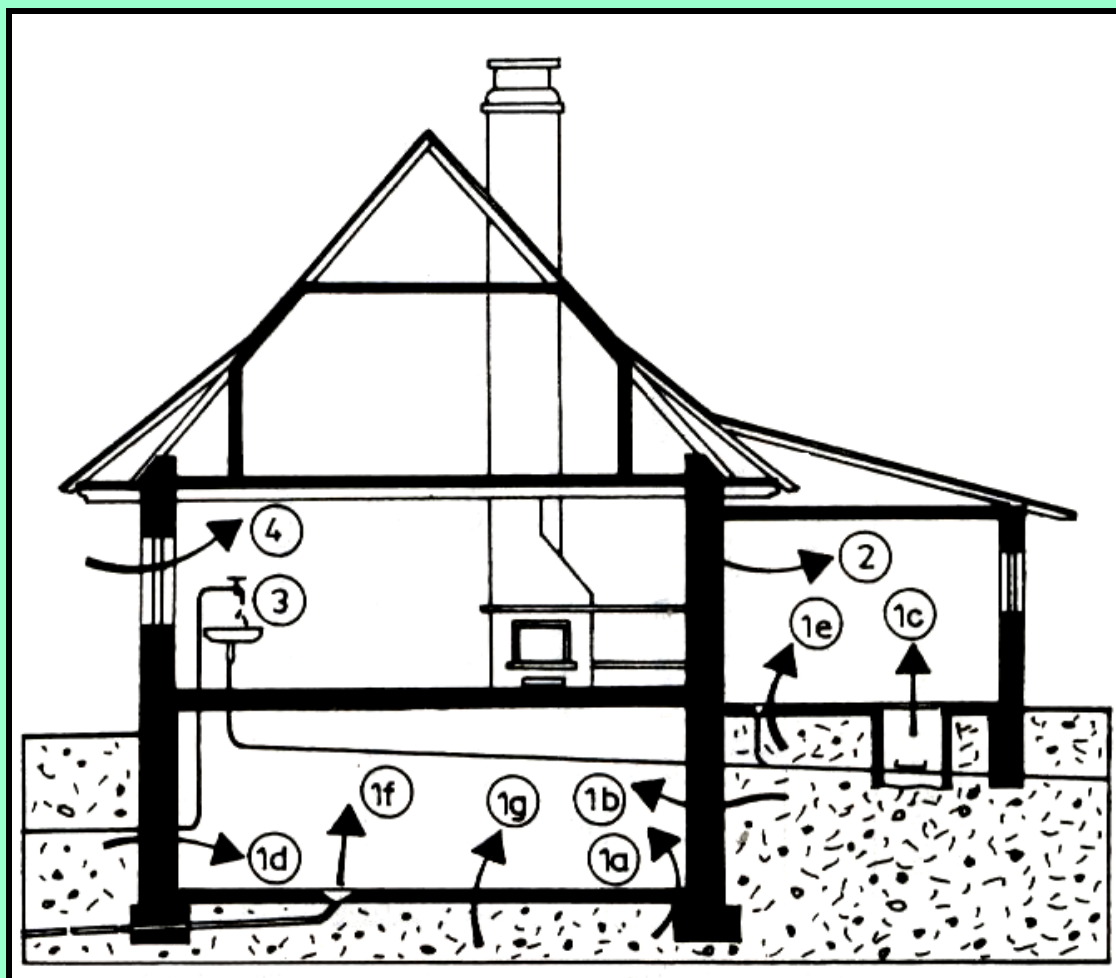
Proč „radonové nebezpečí“?

Skladba průměrného ročního ozáření člověka

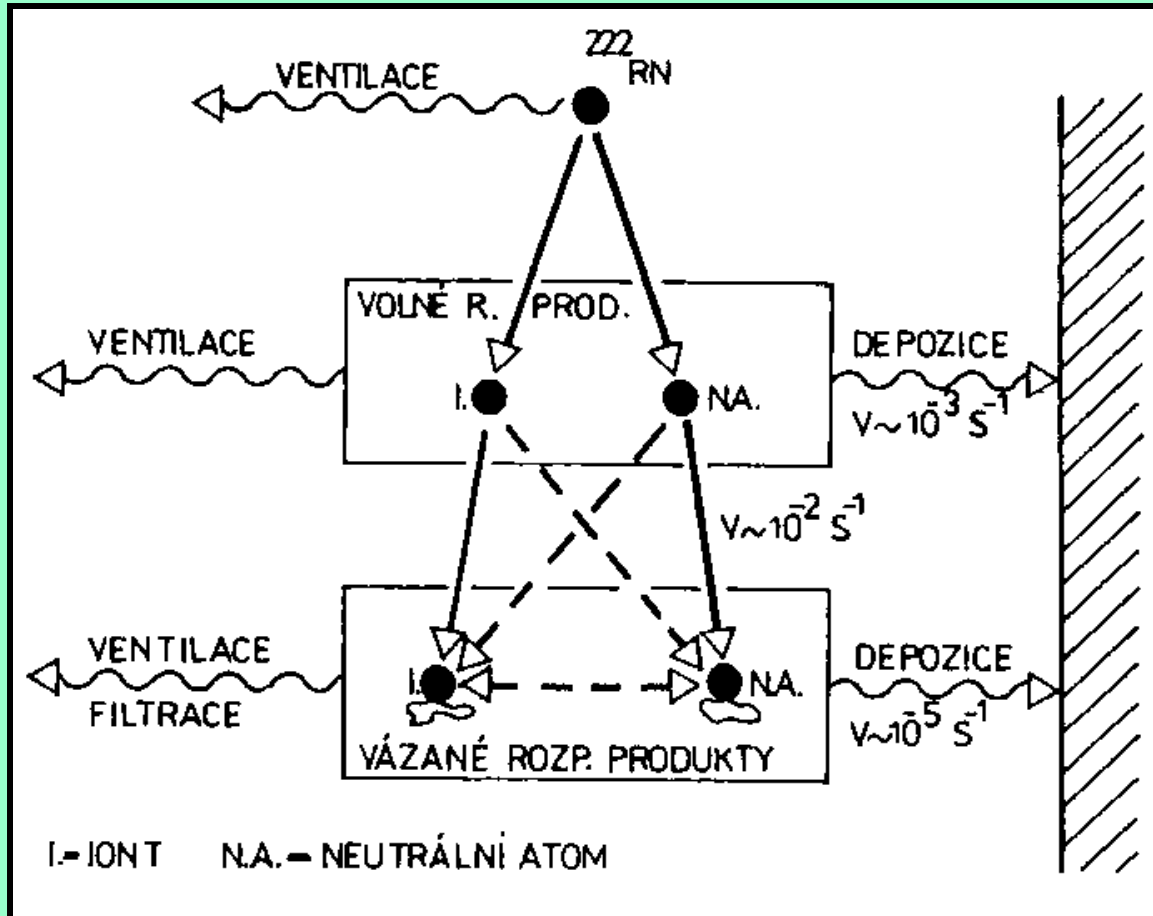




Cesty vnikání radonu do lidských obydlí



Radon a jeho produkty rozpadu v interiéru budov



Vliv radonu a jeho produktů rozpadu na zdraví člověka

Prokázán pouze vliv na vznik rakoviny plic (asi 30%) všech případů.
Měření pomocí „vykouřených cigaret“.

Jednotky měření: Bq/m³, voda: Bq/l, pevné látky: Bq/kg

Čs. norma:

nová zástavba: 100 Bq/m³

stará zástavba: 200 Bq/m³

200 – 600 Bq/m³ – ozdravná opatření do 10 let

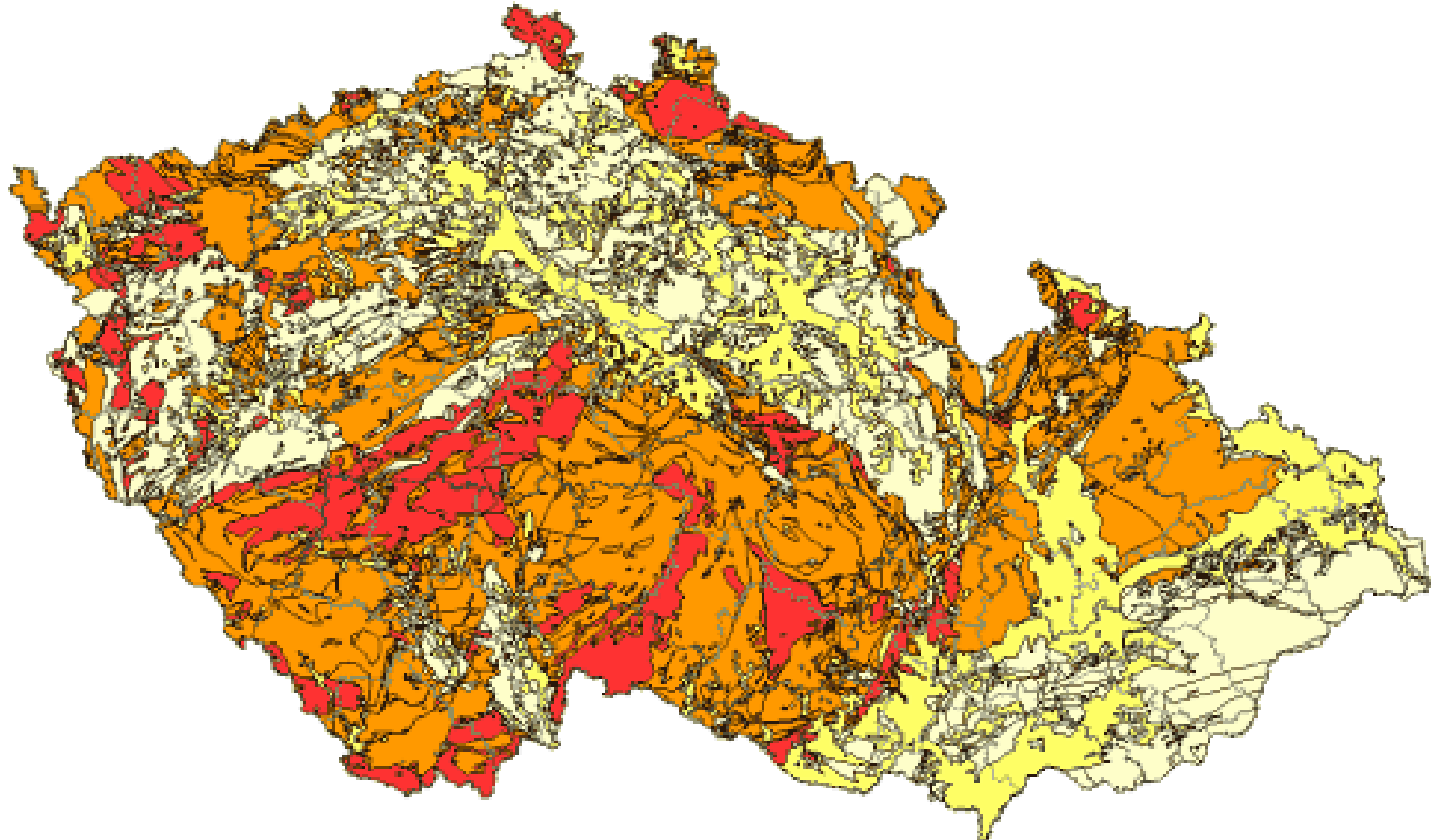
600 – 2000 Bq/m³ - -“- -“- do 3 let (lehké kuřáctví)

2000 – 6000 Bq/m³ - -“- -“- do 1 roku (1 balíček denně)

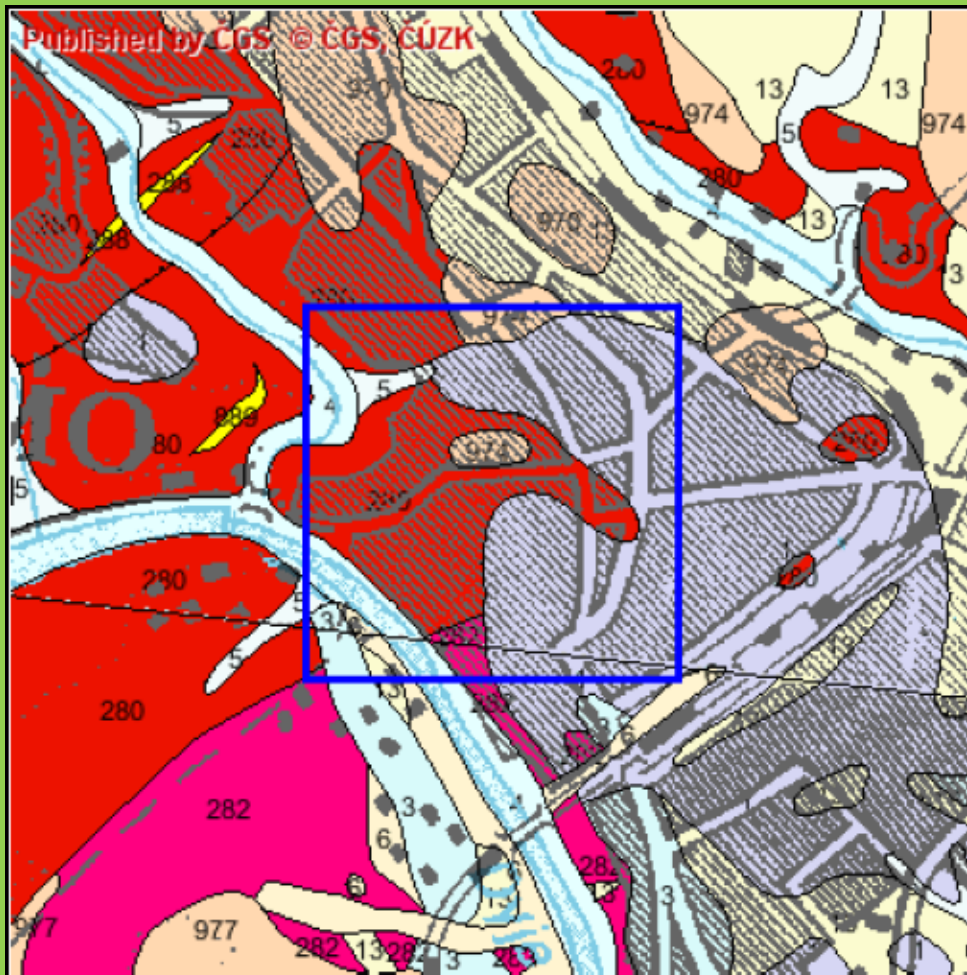
nad 6000 Bq/m³ - vystěhování, ozdravná opatření ihned (těžké kuřáctví)

Zdroje radonu v půdě


hornina	aktivita (Bq/kg)	hornina	aktivita (Bq/kg)
žula	75 – 250	znělec	65 – 135
granodiorit	50 – 140	křemenec	5 – 180
břidlice	35 – 130	rula	30 – 80
porfyr	30 – 70	spraš	30 – 50
vápenec	30 – 35	čedič	15 – 40
písek	5 – 30	sádrovec	15
dolomit	15	opuka	10







Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)

 vybrané území

0 0,5 1 km

REGION: KVARTÉR ČESKÉHO MASIVU A KARPAT

- 1 antropogenní uložení, vytěžené prostory - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 3 říční sedimenty (písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 4 nívní sedimenty (hlína, písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 5 splachové sedimenty (hlína, písek, štěrk) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 6 svahové sedimenty (hlína, písek) - sedimenty nezpevněné - kvartér
- 13 naváté sedimenty (spraš, sprašová hlína) - sedimenty nezpevněné - kvartér

REGION: MORAVSKOSLEZSKÁ OBLAST - BRUNOVISTULIKUM

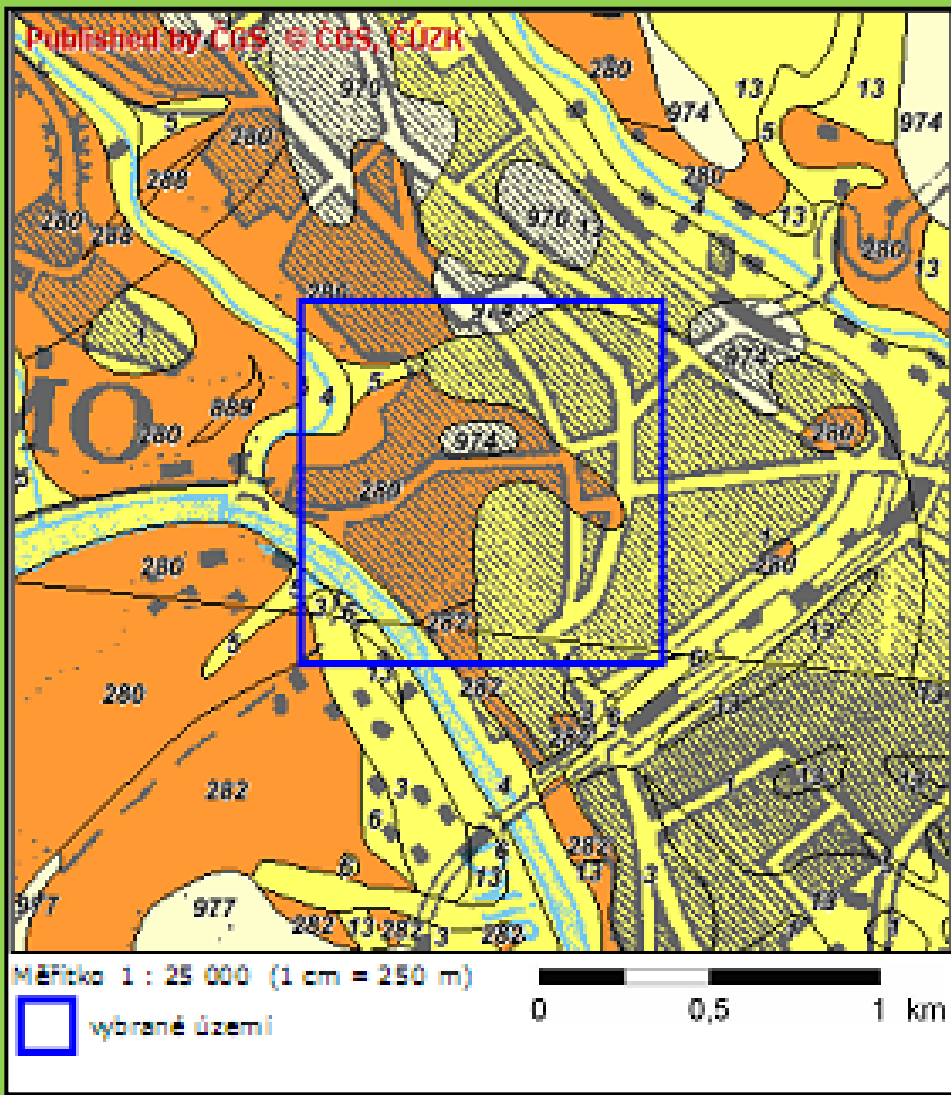
- 280 granit (žula) - magmatity hlubinné - paleozoikum až proterozoikum
- 282 granodiorit - magmatity hlubinné - paleozoikum až proterozoikum
- 288 aplit, pegmatit - magmatické intruze - paleozoikum až proterozoikum

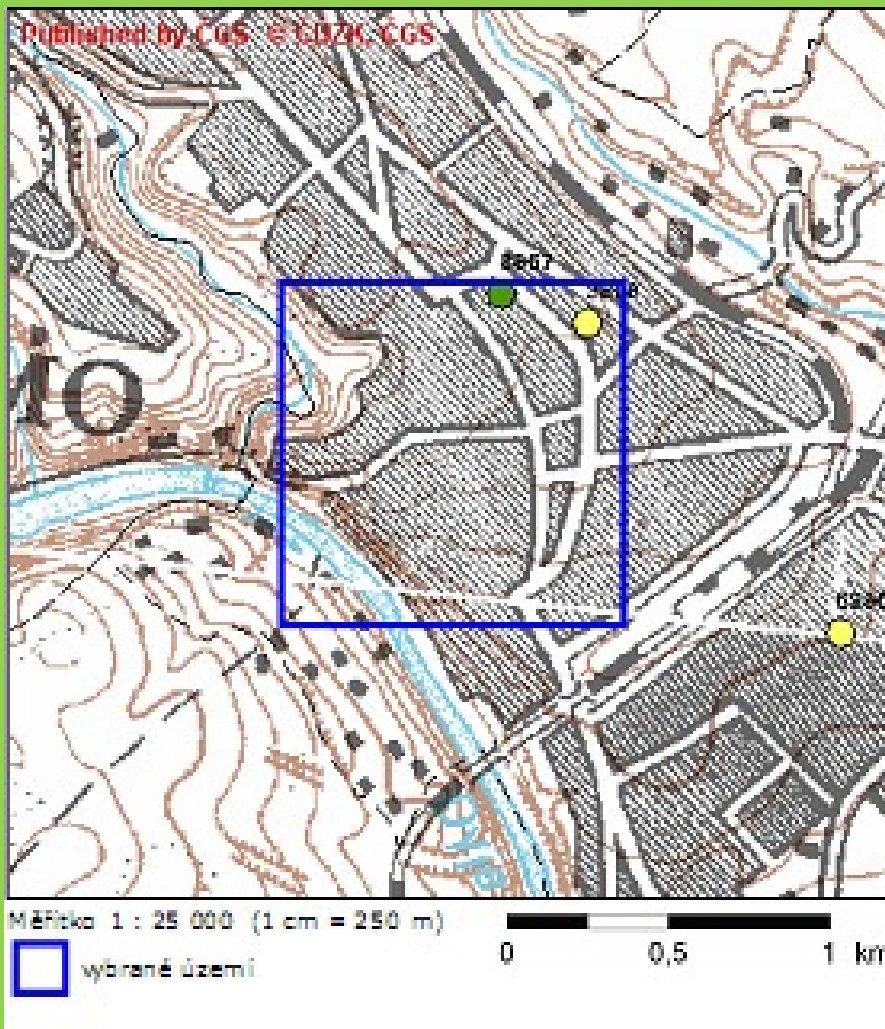
REGION: MOLDANUBIKUM

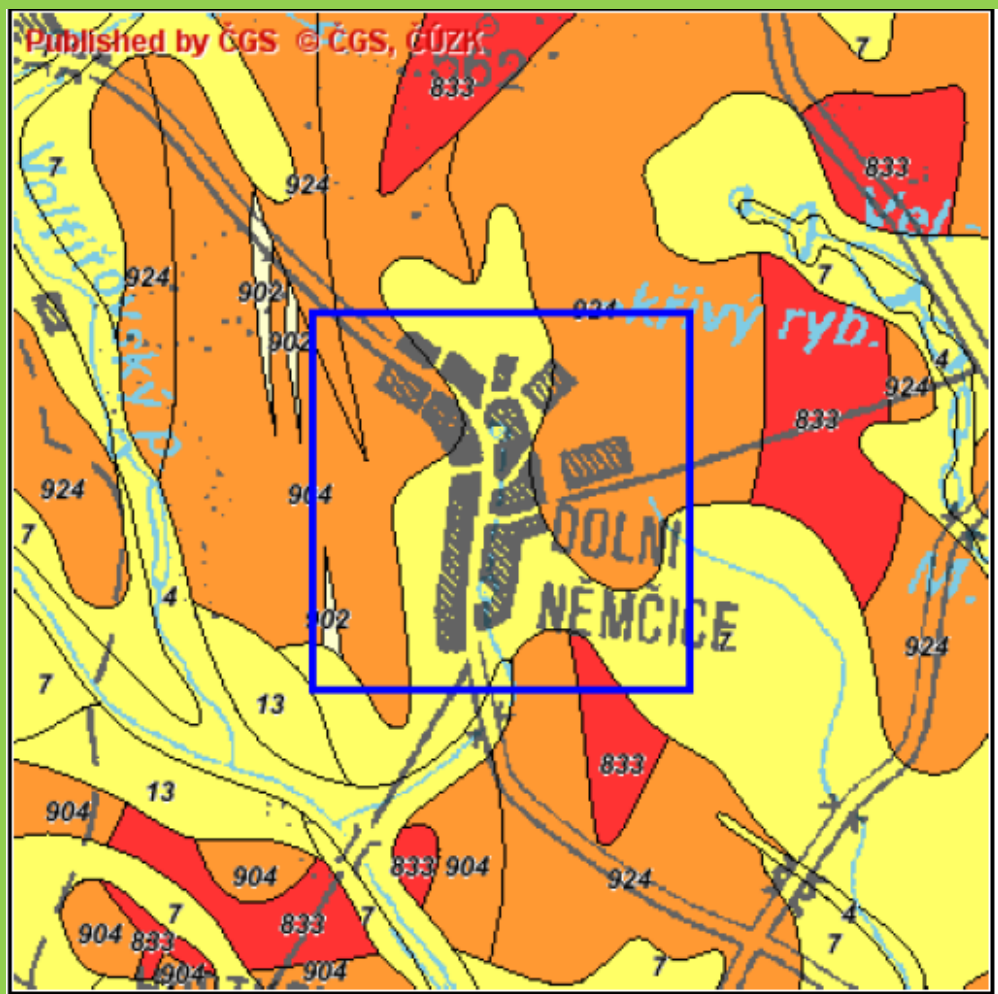
- 889 aplit, pegmatit - magmatické intruze - neznámé stáří

REGION: KARPATSKÁ PŘEDHLUBEŇ

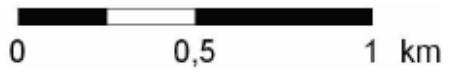
- 970 mořské sedimenty (vápnitý jíl, jíl, jílovec, prachovec) a vulkanoklastika - sedimenty nezpevněné - neogén
- 974 mořské a brakické sedimenty (štěrk, písek) - sedimenty nezpevněné - neogén
- 977 sladkovodní sedimenty (štěrk, písek) - sedimenty nezpevněné - neogén






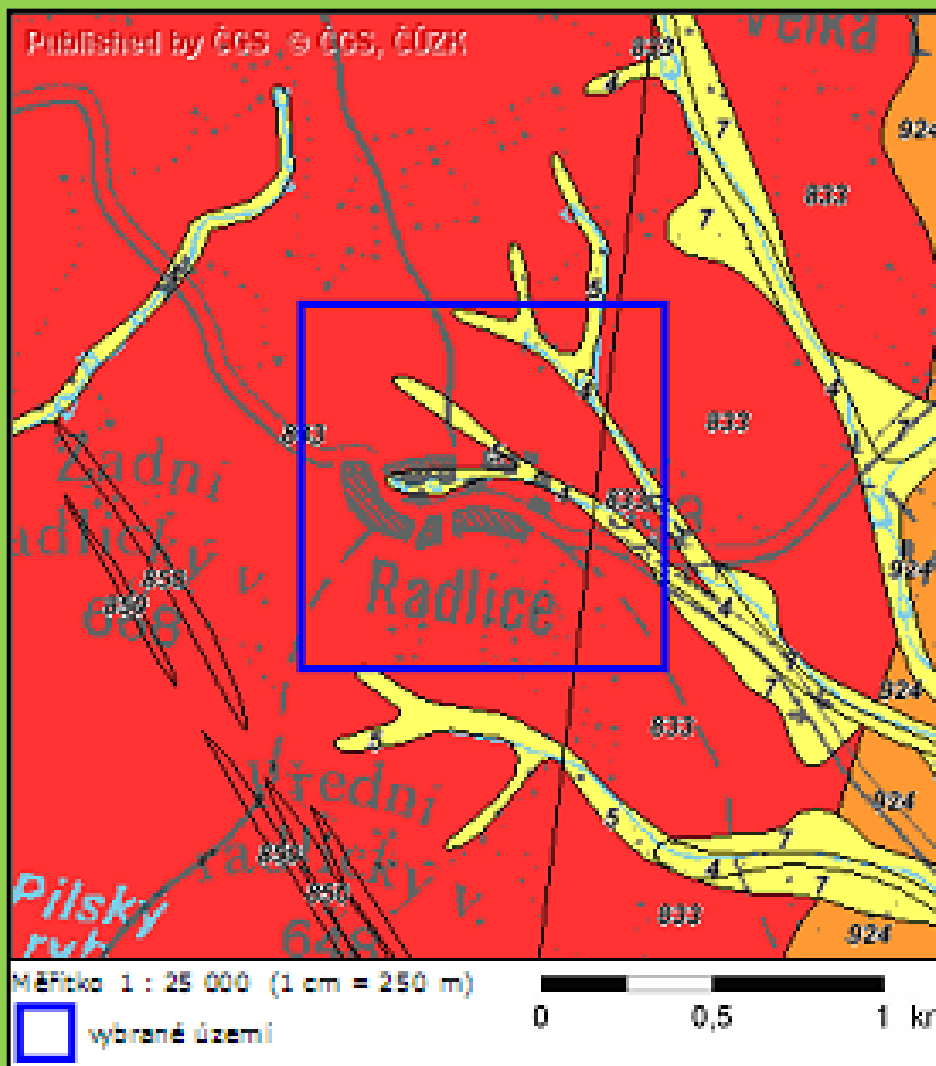


Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)



 vybrané území

Published by ČGS, © ČGS, ČÚZK

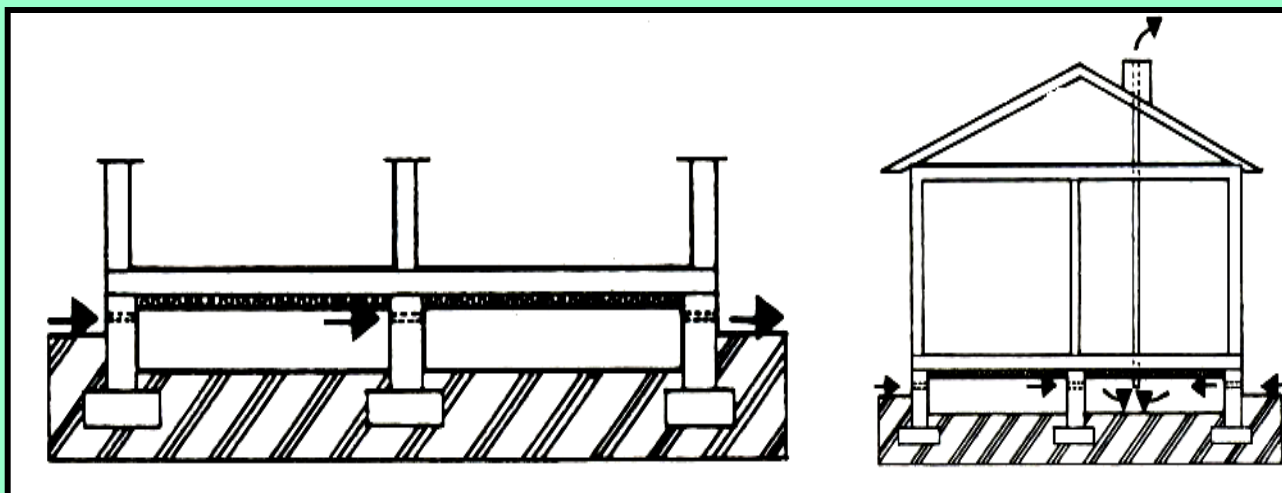


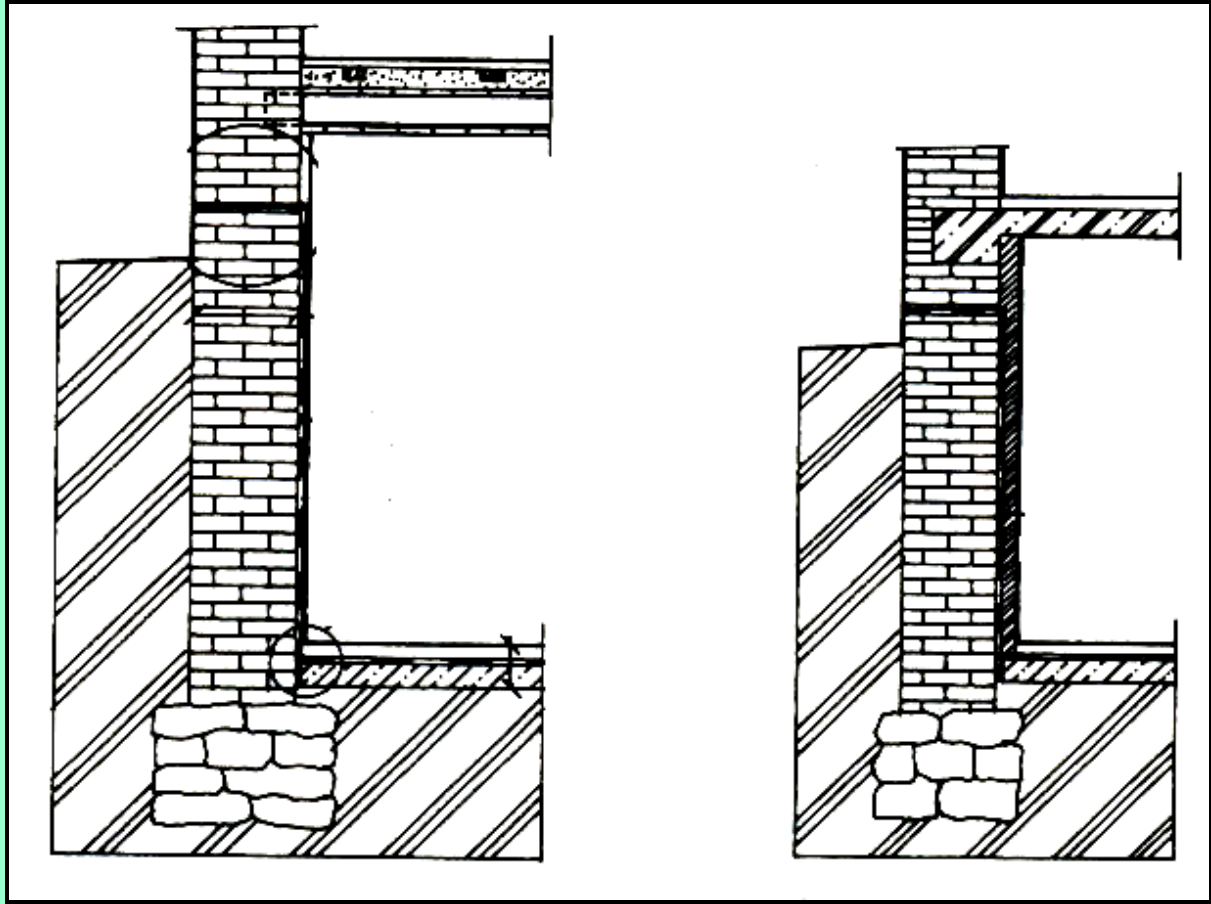
Měřítko 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)

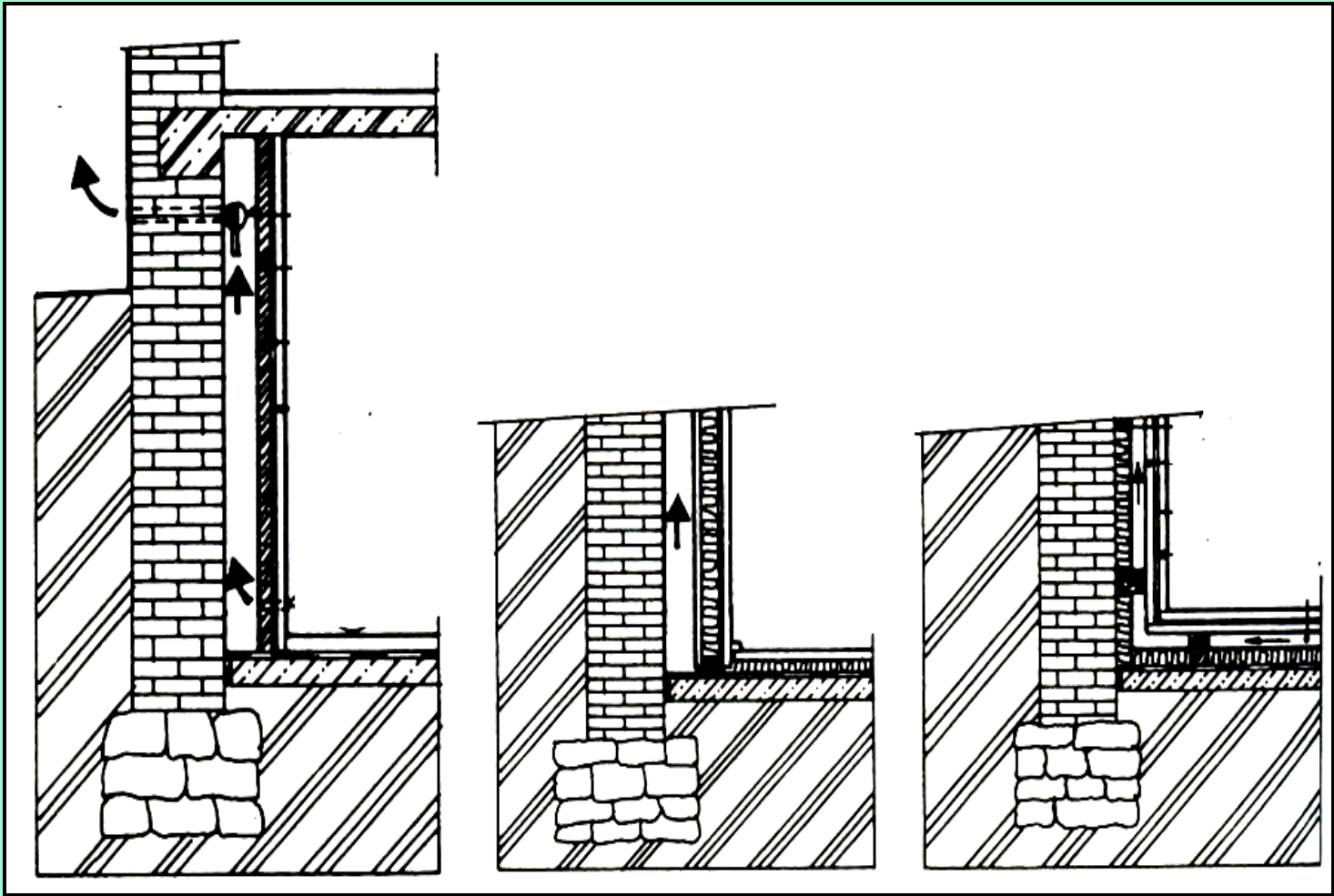
 výbrané území

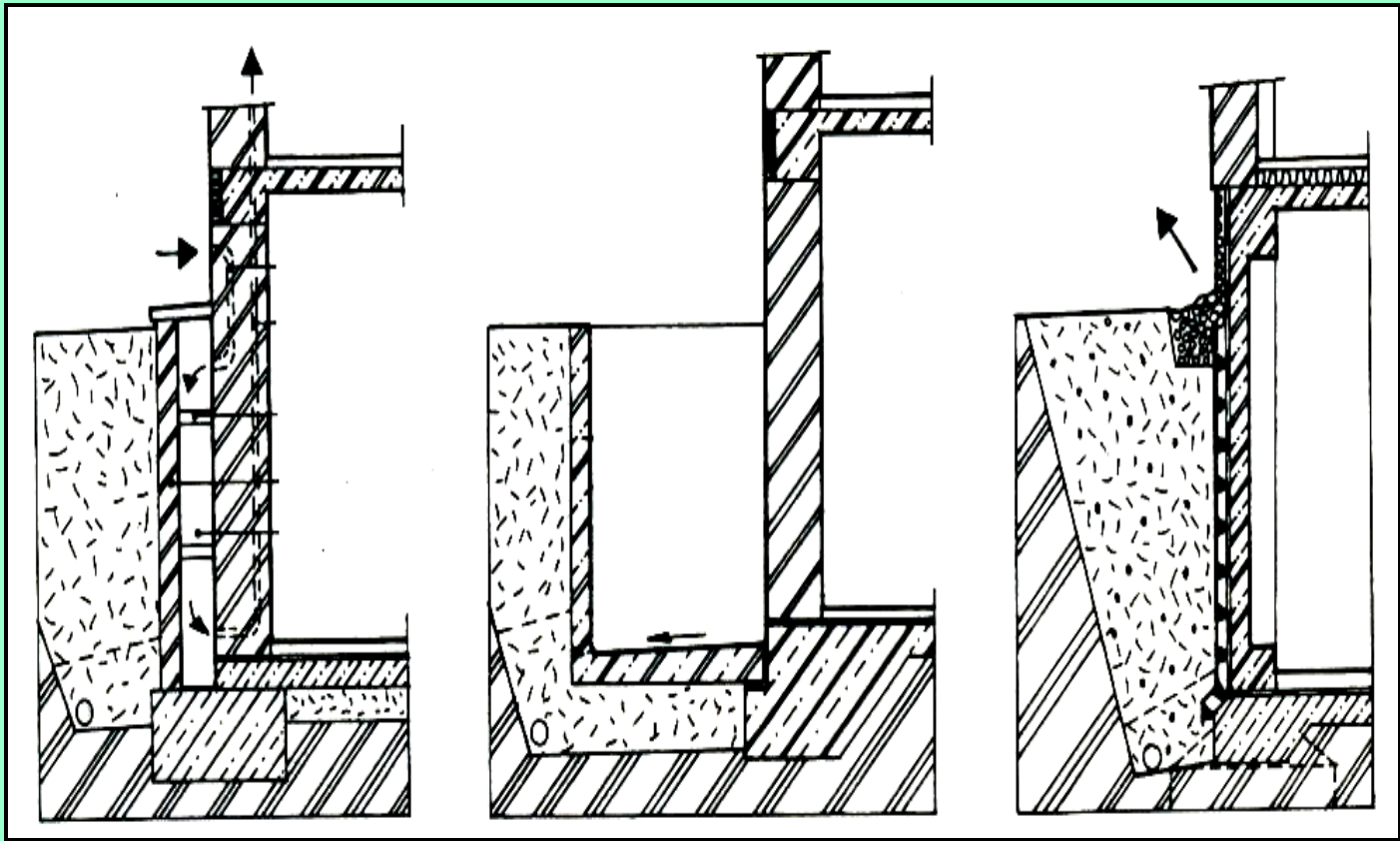
0 0,5 1 km

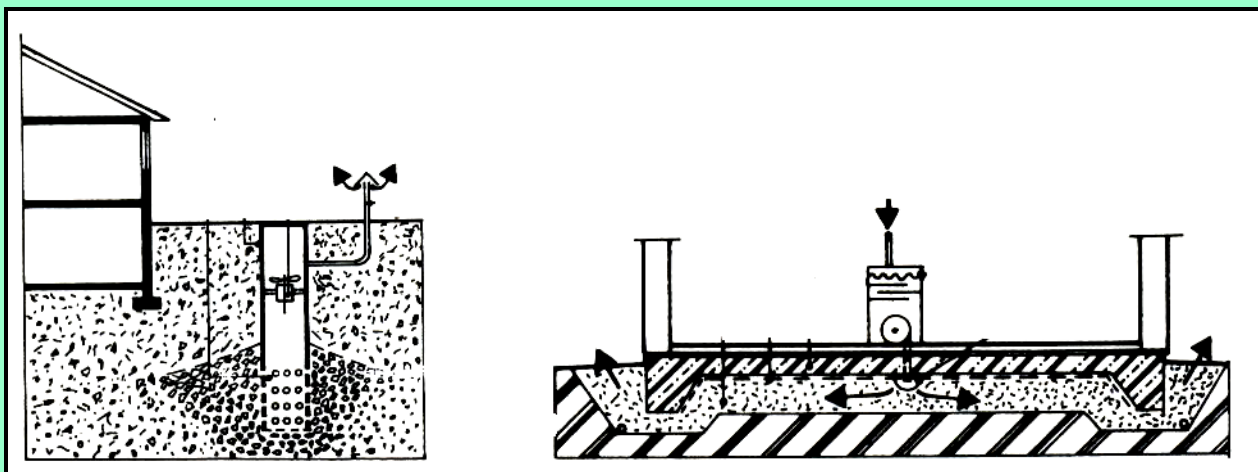
Antiradonová (ozdravná) opatření



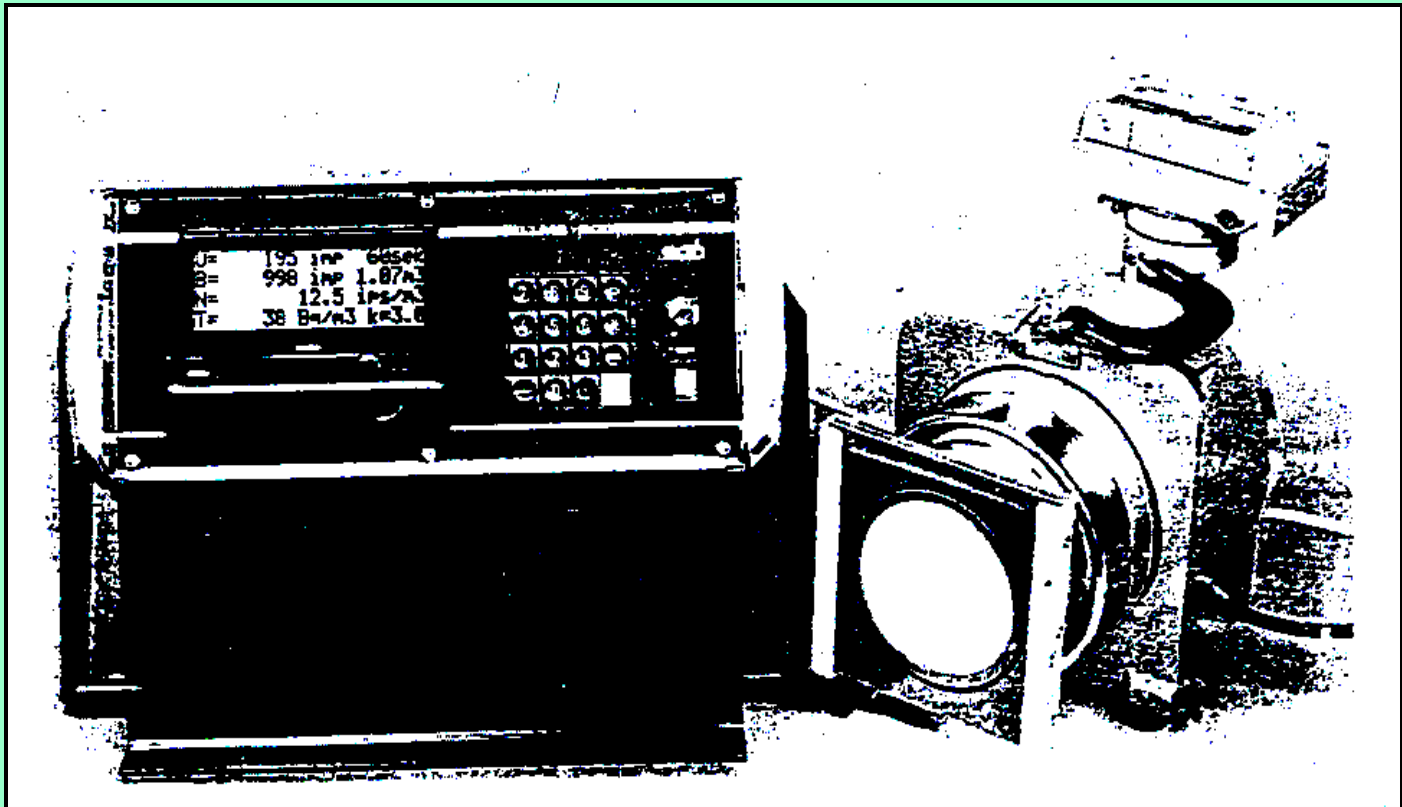


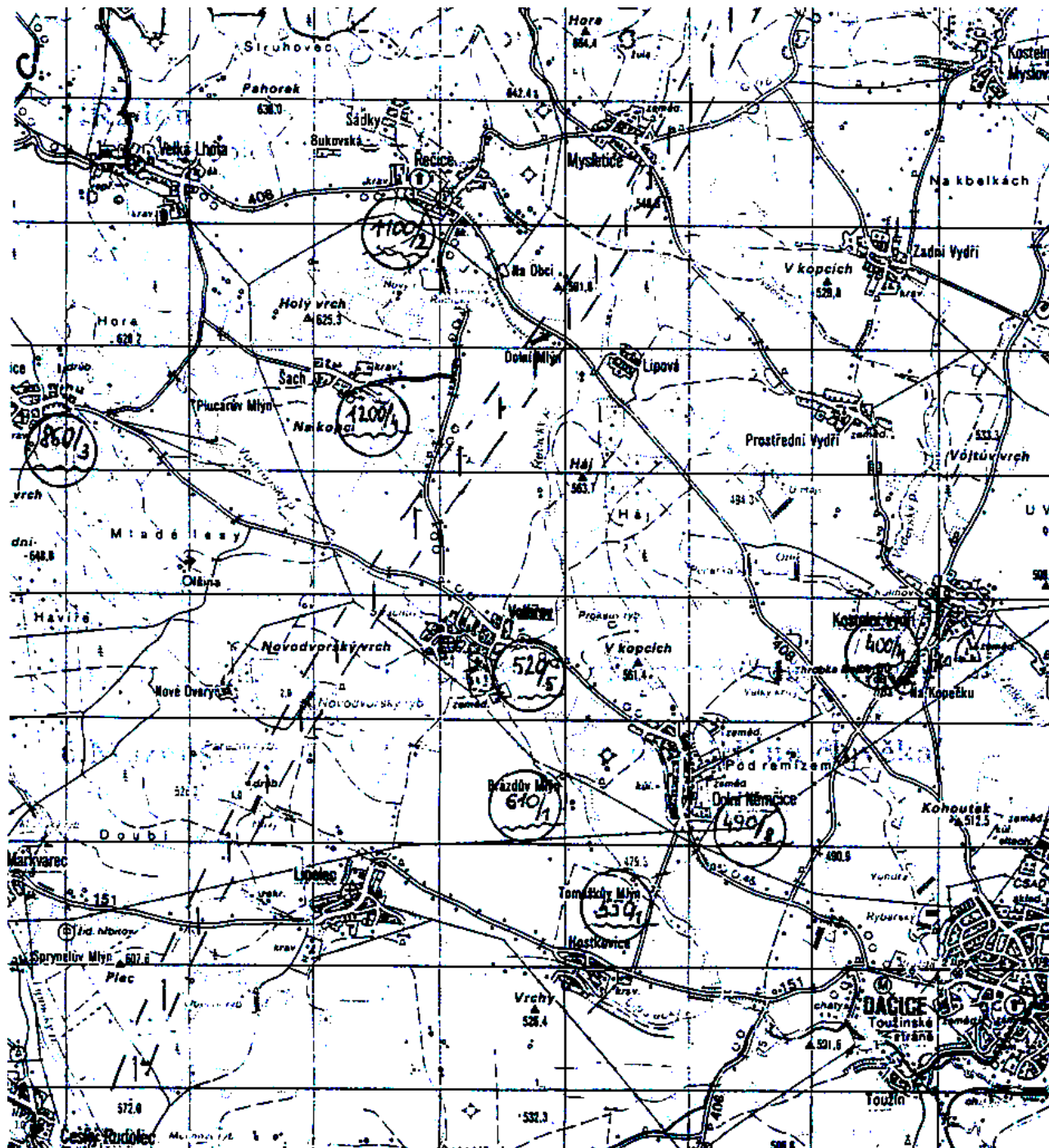






Měření rozpadových produktů radonu pomocí LLM 500





Otázky k závěrečnému testu:

- 1. Základní druhy energie**
- 2. Jednotky energie (J, kWh)**
- 3. Obnovitelné (perspektivní) druhy energie (Slunce, vítr, biomasa...)**
- 4. Neobnovitelné zdroje energie (ropa, uhlí)**
- 5. Jaderná fúze (spojování lehčích atomů na těžší, probíhá na Slunci a hvězdách)**
- 6. Perspektivní zdroje pro ČR (Slunce, vítr, jaderná energie).**
- 7. Druhy záření a jeho škodlivost (alfa, beta, gama, neutrony – pouze ve větších dávkách, jinak je hybnou silou evoluce).**
- 8. Vlastnosti radonu (netečný plyn, radioaktivní...)**
- 9. Škodlivost radonu (škodlivé jsou zejména jeho produkty rozpadu)**
- 10. Kterou nemoc způsobují rozpadové produkty radonu? (pouze rakovinu plic).**
- 11. Nejjednodušší ochrana proti radonovému nebezpečí (časté větrání místností).**