

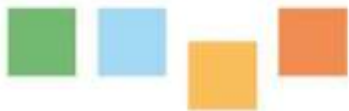
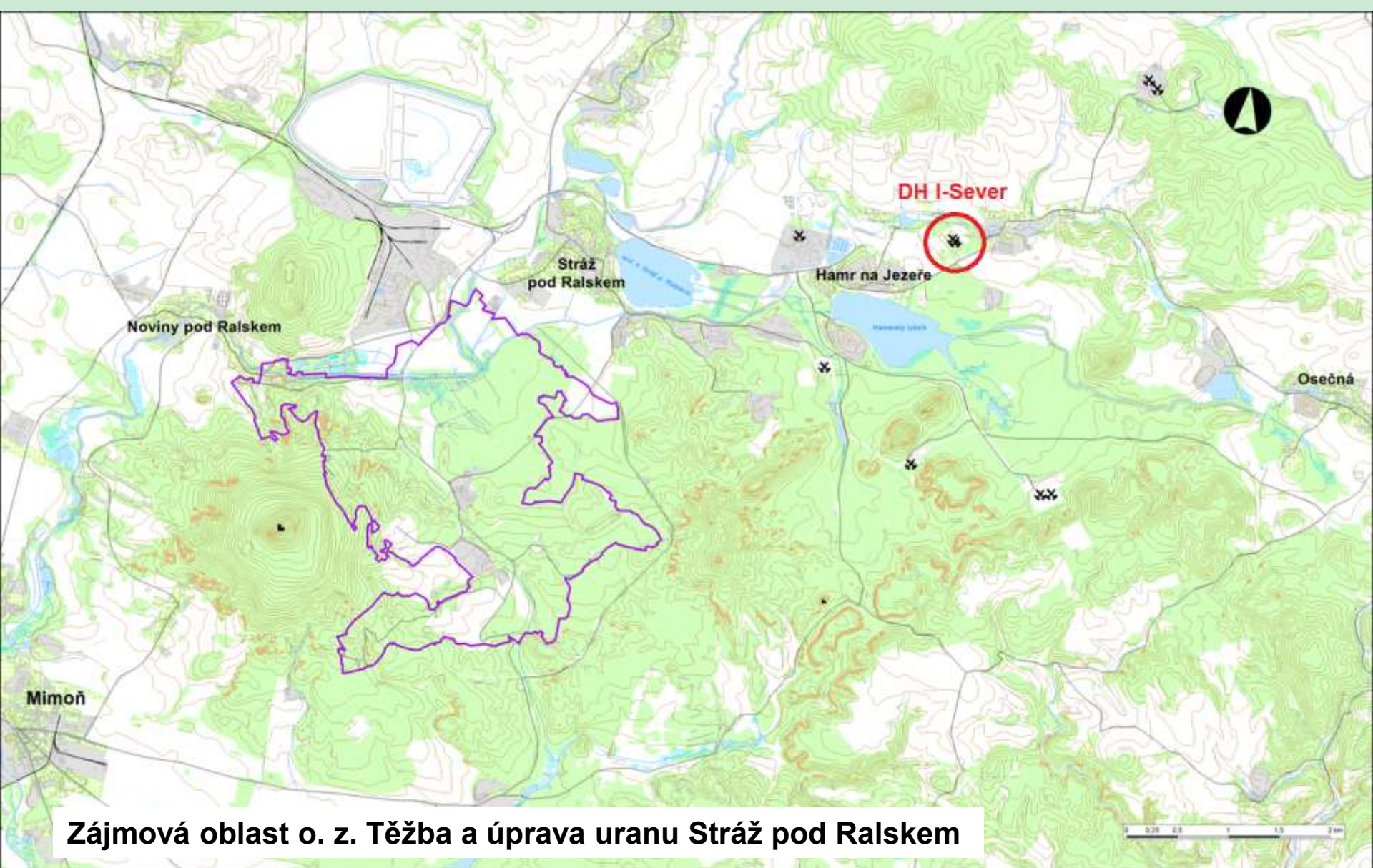
Kontrola sanačního limitu zemín kontaminovaných radionuklidy po ukončení likvidace areálu Dolu Hamr I-Sever



RNDr. Lubomír Neubauer
vedoucí oddělení životního
prostředí o. z. TÚU

DIAMO, s. p.
o. z. Těžba a úprava uranu
Stráž pod Ralskem



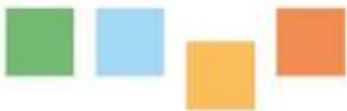


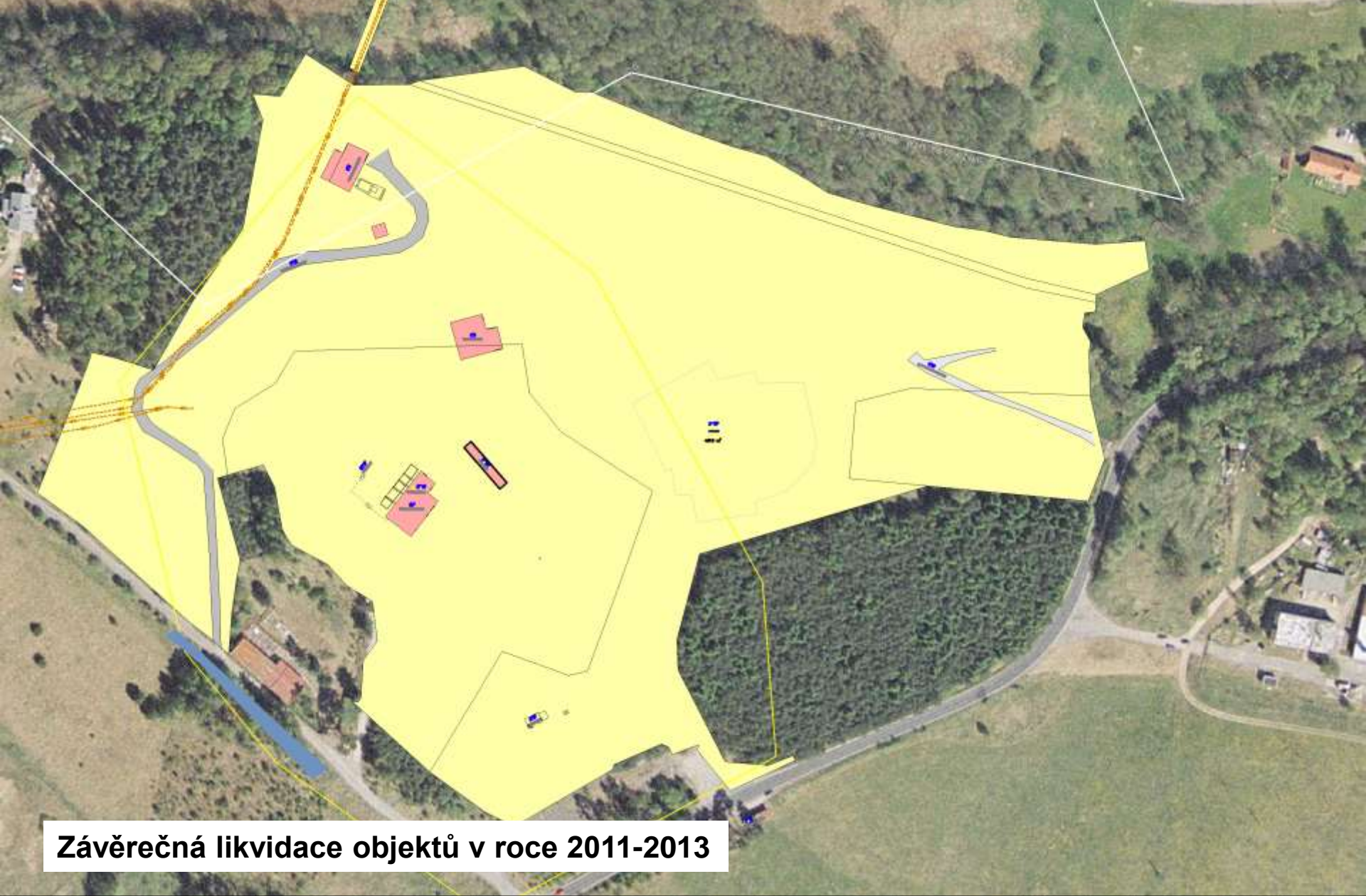
Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever

Postup likvidace areálu DH I-Sever



1989	nevyužívané objekty a technologie
1990	těžní věž j. č. 1
1993	ukončení dobývacích prací, suchá konzervace
1995	cílená likvidace na základě usnesení vlády (těžní věž j. č. 2, strojovny, další objekty)
2001-2002	likvidace jam č. 1 a č. 2
2011	větrací stanice VCD 1 a VCD 2, torza ventilačních stanic, nádrže olejového hospodářství, stavební základy 5 traf, kabelové kanály, rozvodna
2013	tubus propojení j. č. 1 a č. 2, opěrná zeď dýmnice, rudné plato, jímky





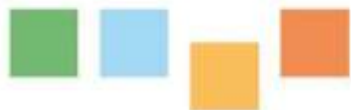
Závěrečná likvidace objektů v roce 2011-2013



Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever



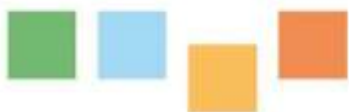
Propojovací tubus jam č. 1 a č. 2



Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever



Torzo dýmnice (opěrná zeď)



Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever



Rudné plato



Kontrola sanačného limitu CPS_{RAD} po likvidácii areálu DH I-Sever



Větrný kanál VCD



Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever

Cílový parametr sanace pro zeminy kontaminované radionuklidy (CPS_{RAD}) schválen formou rozhodnutí ČIŽP:

„Uložení opatření k nápravě závadného stavu způsobeného nakládáním se závadnými látkami v rozporu s § 39 vodního zákona“.



Podmínky ukončení realizace nápravných opatření v areálu DH I-Sever:

Podmínka č. 1: Monitoring cílového stavu bude proveden měřením hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu H_x ve výšce 1 m nad terénem v pravidelné síti

10 x 10 m.

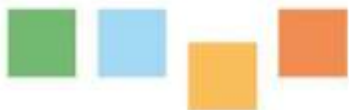
Za dosažení CPS_{RAD} bude považován stav, kdy platí:

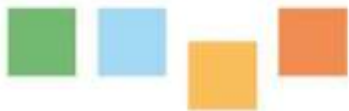
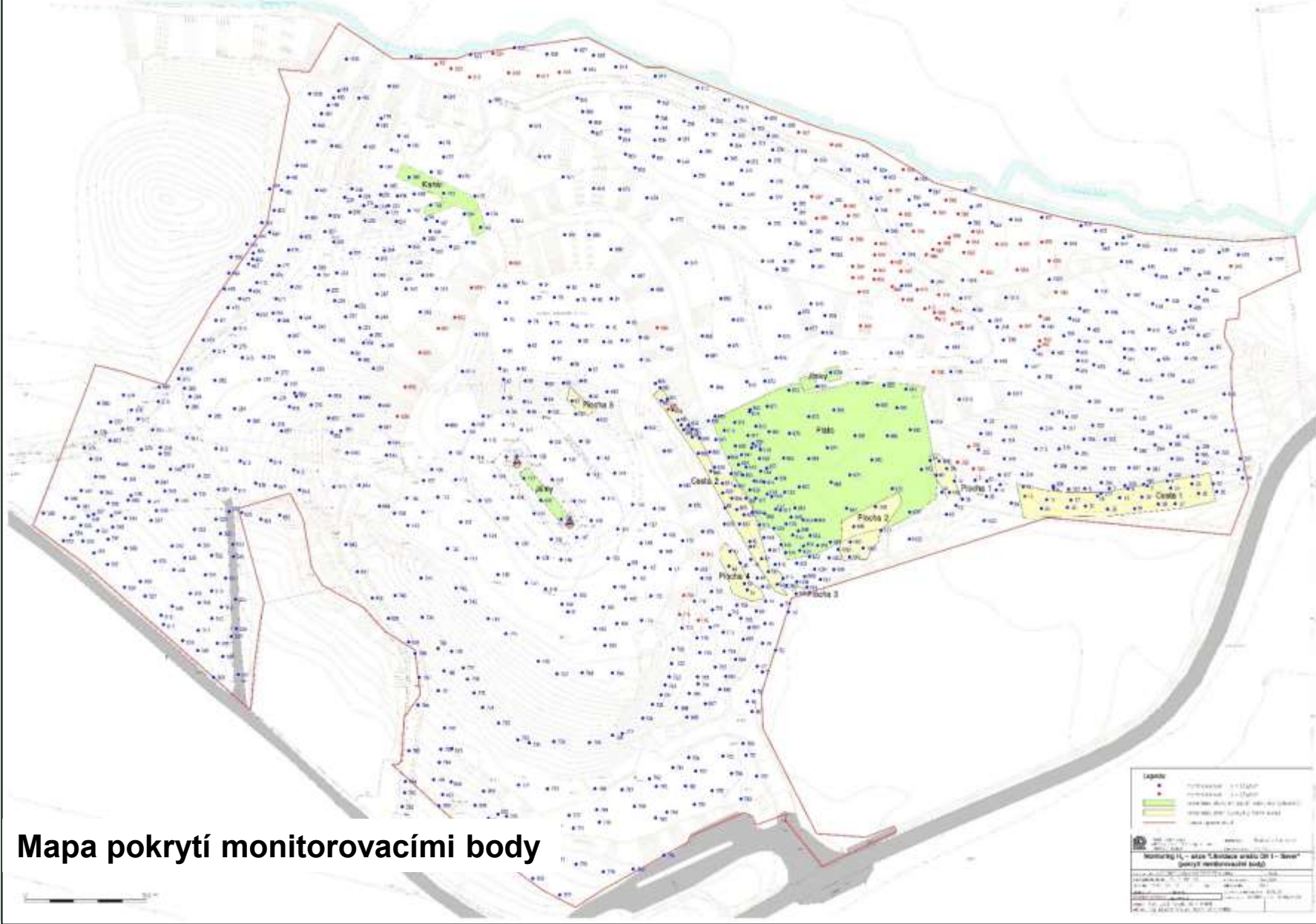
Podmínka č. 2: 90 % provedených měření H_x bude mít nižší hodnotu, než je schválený CPS_{RAD} (což je dvojnásobek hodnot přírodního pozadí této veličiny), tj.

$$H_x (90\%) < 0,30 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}.$$

Podmínka č. 3: Po skončení celé akce provede DIAMO, s. p., o. z. TÚU:

- a) proměření celého areálu a
- b) navrhne způsob a frekvenci monitorování této lokality.





Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever

Plnění podmínek rozhodnutí ČIŽP



Podmínka č. 1: pravidelná síť 10 x 10 m

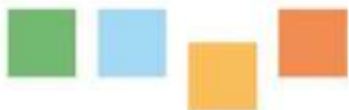
- plocha areálu 100 253,4 m²
- počet monitorovacích bodů 1 024

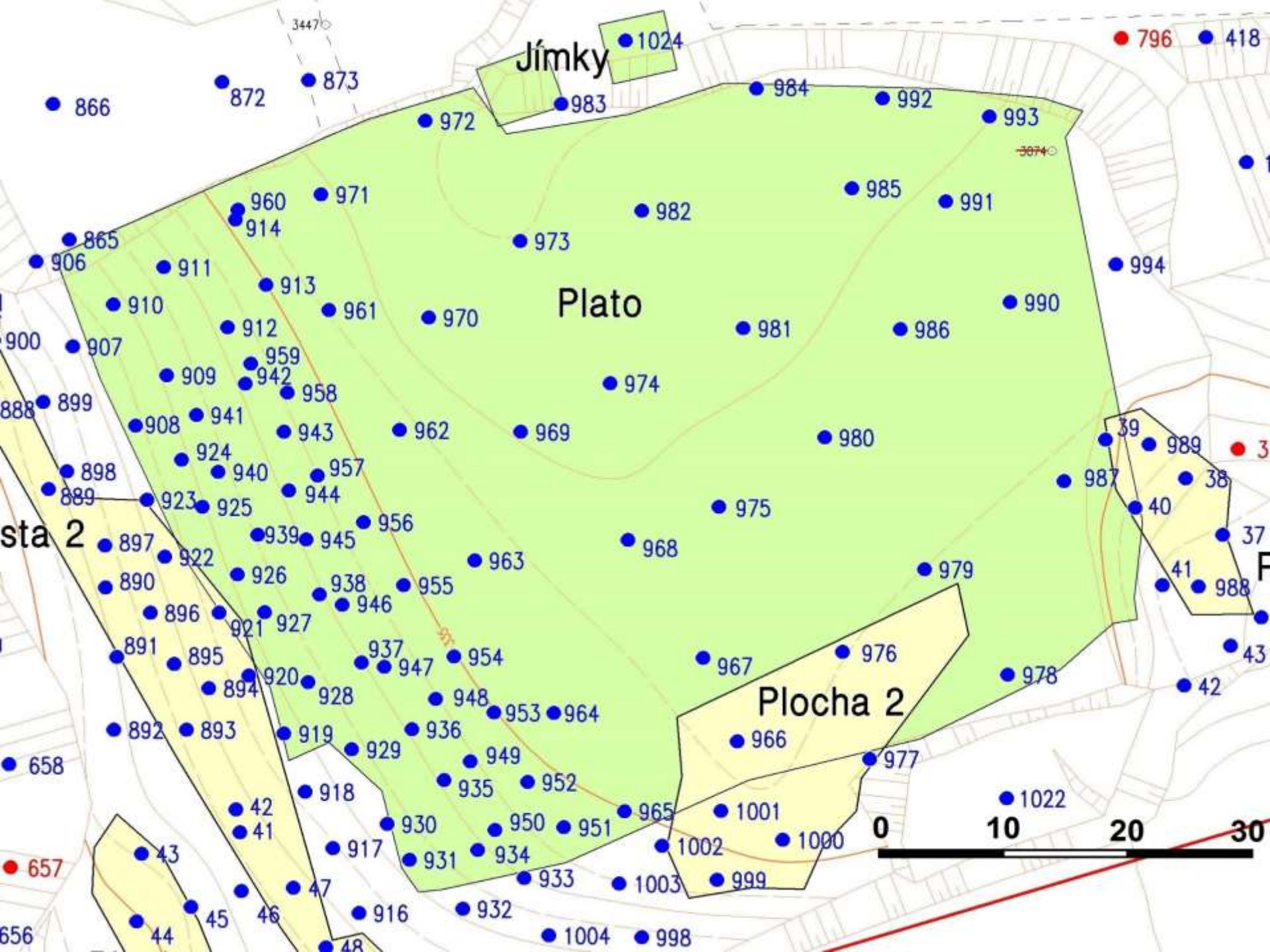
Průměrná plocha na 1 monitorovací bod byla 97,9 m².

Odchytky od pravidelné monitorovací sítě 10 x 10 m byly způsobeny:

- chybou v zaměření souřadnic používaného GPS lokátoru;
- nedostupností v terénu;
- špatnou prostupností terénem.

Monitorovací síť některých ploch byla „zahuštěna“ až na 5 x 5 m (HS Cesta 1, HS Cesta 2 a část SO Plato), některých ploch „zředěna“ na 15 x 15 m (část SO Plato, odval).





Plnění podmínek rozhodnutí ČIŽP



Podmínka č. 2: $CPS_{RAD} H_x (90\%) < 0,30 \mu Sv \cdot h^{-1}$

Počet monitorovacích bodů celkem: 1024

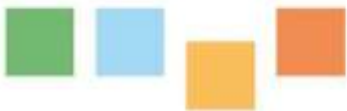
Počet monitorovacích bodů překračujících CPS_{RAD} : 77

Počet monitorovacích bodů splňujících CPS_{RAD} : 92,5 %

Podmínka č. 3 a): po ukončení likvidace **proměření celého areálu**

Postsanační monitoring H_x byl proveden s požadovanou hustotou monitorovacích bodů v ploše areálu určené k realizaci nápravných opatření (viz plnění podm. č. 1).

S odkazem na možnou kontaminaci v souvislosti s činností prováděnou v areálu v minulosti bylo pro jistotu umístěno několik monitorovacích bodů těsně za hranice zájmového území (např. příjezdová cesta k jámám). Naopak, v okrajových částech areálu několik monitorovacích bodů „chybí“ (na pozemcích se neprováděla likvidační činnost či terénní úpravy a ani v rámci analýzy rizik nebyla na těchto pozemcích zjištěna kontaminace radionuklidy).



Plnění podmínek rozhodnutí ČIŽP



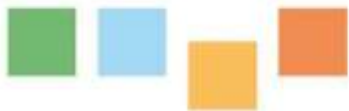
Podmínka č. 3 b): po ukončení likvidace **navrhnout způsob a frekvenci monitorování lokality**

1) Měření H_x proběhne jednorázově v **síti 10 x 10 m** na plochách, kde proběhnou **terénní úpravy** při realizaci záměru „**Rekultivace DH I-Sever**“.

Pro tato měření bude platit podmínka $H_{x(90\%)} < 0,30 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$.

Výsledné hodnoty těchto měření, resp. hodnoty překračující CPS_{RAD} , budou posouzeny z pohledu dodržování zásad radiační ochrany podle Vyhlášky SÚJB č.307/2002 Sb.

2) S četností **2x ročně** proběhne v areálu **kontrola stavu rekultivací pochůzkou** se zaměřením na stav půdního podkladu v místech terénních úprav. V případě **narušení půdního krytu**, např. vlivem eroze, bude provedeno **orientační měření H_x** v pravidelné síti.



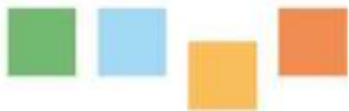
Posouzení ploch s hodnotami H_x překračujícími CPS_{RAD}



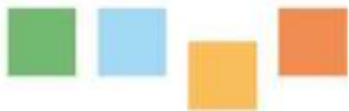
Hledisko ochrany přírody

V místech překročení limitních hodnot H_x se nacházejí **bohatě strukturovaná společenstva lužního lesa s drobnými mokřady a periodickými tůněmi**. Případný sanační zásah by znamenal likvidaci těchto **cenných biotopů**, které jsou **součástí** vymezeného **biocentra místního ÚSES** chráněného podle § 4 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. **Povrch** míst překročení H_x je **stabilizovaný díky hustému vegetačnímu krytu**. V platném **územním plánu** obce Hamr na Jezeře jsou dotčené pozemky vymezeny jako **zamokřené plochy**, ÚSES mimo zastavěné území i zastavitelné plochy. **Hospodářský potenciál lokality** je díky tomu a omezené přístupnosti **mizivý**. S ohledem na uvedené skutečnosti lze prakticky vyloučit pobyt osob delší než několik málo hodin. V tomto konkrétním případě by případný **sanační zásah** znamenal **poškození zájmů ochrany přírody a krajiny s mizivým přínosem v oblasti radiační ochrany**. Provedení sanačního zásahu se tedy jeví jako kontraproduktivní a nevhodné.

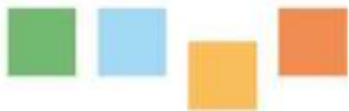




Kontrola sanačného limitu CPS_{RAD} po likvidácii areálu DH I-Sever



Kontrola sanačného limitu CPS_{RAD} po likvidácii areálu DH I-Sever



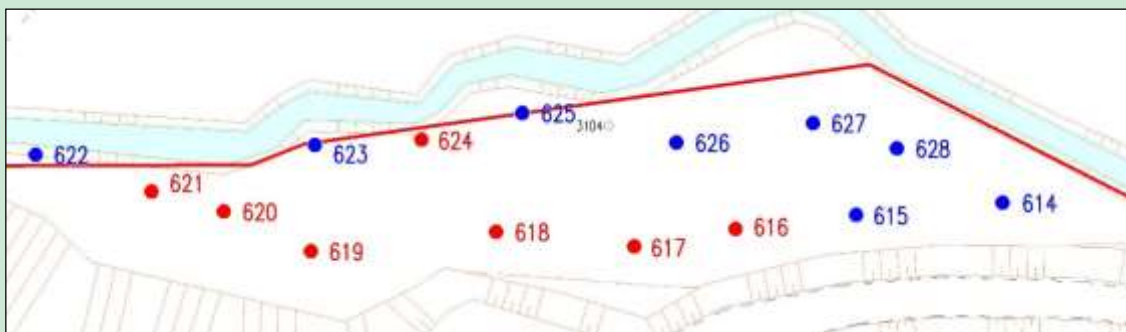
Kontrola sanačného limitu CPS_{RAD} po likvidácii areálu DH I-Sever

Posouzení ploch s hodnotami H_x překračujícími CPS_{RAD}



Hledisko radiální ochrany

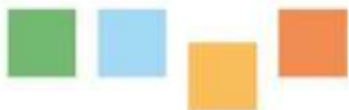
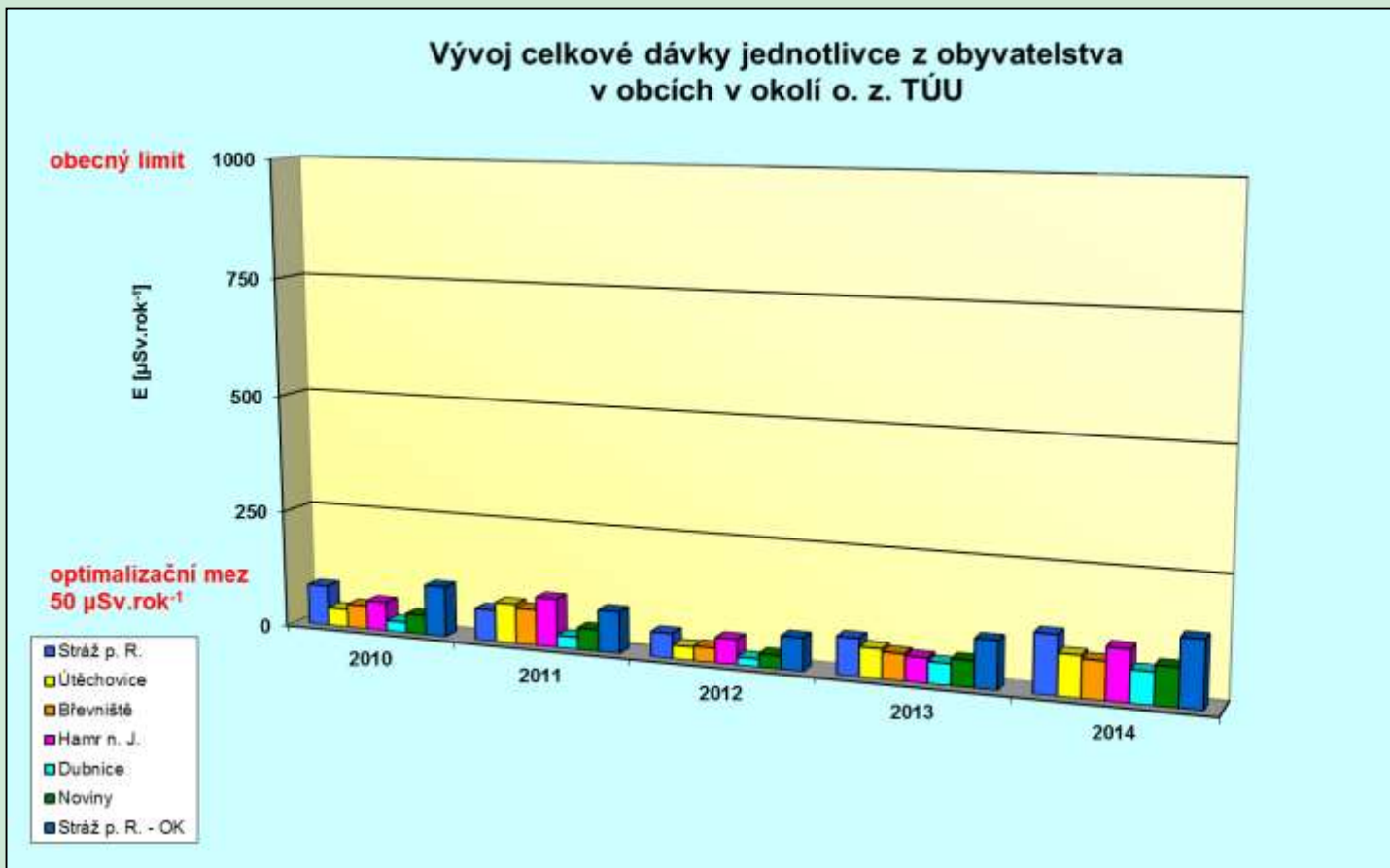
Maximální hodnota $H_x = 1,62 \mu Sv \cdot h^{-1}$ byla naměřena v severní části zátopového území potoka Hamerská strouha, **monitorovací bod č. 621**.



S využitím výsledků a závěrů zprávy „Vyhodnocení programu monitorování a dodržování ustanovení vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb., o radiální ochraně, ve znění pozdějších předpisů, o. z. TÚU za rok 2014“ je proveden **výpočet maximální doby expozice zevním ozářením záření gama v místě s nejvyšší zjištěnou hodnotou H_x do naplnění obecného limitu** dle § 19 vyhl. SÚJB č. 307/2002 Sb. (součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření nesmí překročit hodnotu $E_{LIM} = 1 \text{ mSv}$ za kalendářní rok).



1) Hodnoty **celkové efektivní dávky** jednotlivce z obyvatelstva ve všech obcích v okolí o. z. TÚU dlouhodobě nepřekračují hodnotu $E_{OBCE} = 200 \mu\text{Sv} \cdot \text{rok}^{-1}$.



Kontrola sanačního limitu CPS_{RAD} po likvidaci areálu DH I-Sever

2) Efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama E_g ve volné přírodě se určí pomocí vztahu:

$$E_g = B \cdot S \cdot (H_X - H_{Xp}) \cdot T$$

kde

T ... je doba pobytu ve volné přírodě - venku (hodin \cdot rok⁻¹)

B = 0,7 ... konvenční faktor pro přepočítání příkonu fotonového dávkového ekvivalentu na efektivní dávku)

S ... bezrozměrný faktor - (S venku = 1)

H_X ... příkon fotonového dávkového ekvivalentu

$H_{Xp} = 0,10 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$... příkon fotonového dávkového ekvivalentu – hodnota pozadí v měřicím bodě Osečná

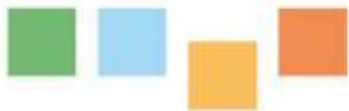
E_T ... efektivní dávka ze zevního ozáření zářením gama do naplnění obecného limitu E_{LIM}

Maximum $H_X = 1,62 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$

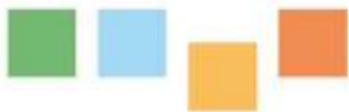
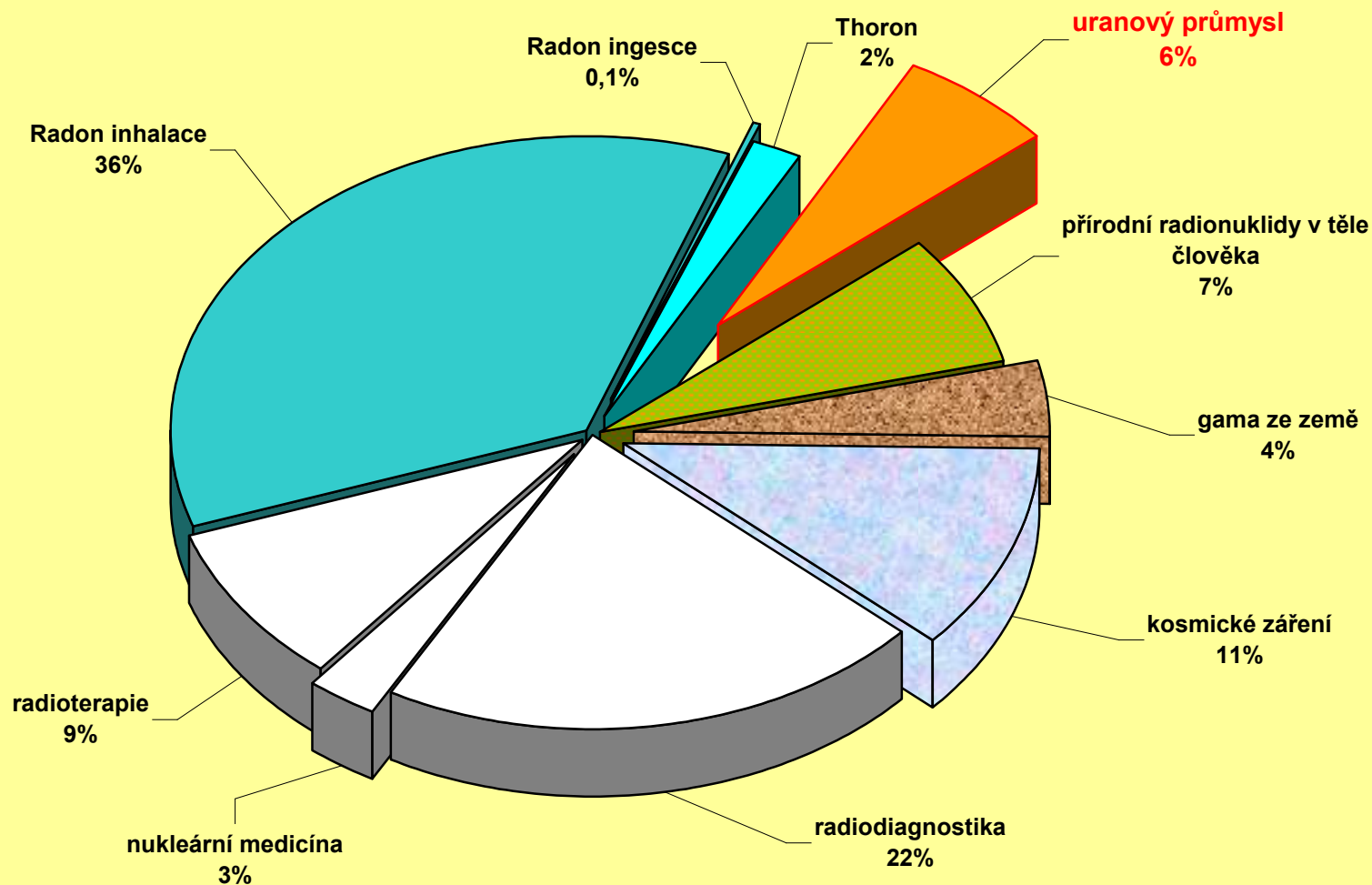
$$E_T = E_{LIM} - E_{OBCE} = B \cdot S \cdot (H_X - H_{Xp}) \cdot T$$

$$T = (E_{LIM} - E_{OBCE}) / [0,7 \cdot (H_X - H_{Xp})] = (1000 - 200) / [0,7 \cdot (1,62 - 0,1)]$$

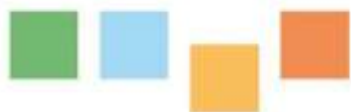
$$T = 751 \text{ hodin}$$



Rozdělení dávek obyvatelstvu



Efektivní dávka jednotlivce v okolí o. z. TÚU:	0,2	mSv/rok
Obecný limit ozáření jednotlivce:	1,0	mSv/rok
Rentgen hrudníku:	0,05	mSv/vyšetření
Let Tokyo – New York:	0,2	mSv/let
Rentgen břicha:	0,6	mSv/vyšetření
Vymezení kontrolovaného pásma:	6,0	mSv/rok
CT hrudníku:	6,9	mSv/vyšetření
Limit pro radiační pracovníky:	20,0	mSv/rok
Havarijní ozáření zasahujících osob:	200,0	mSv/rok



RIZIKO NEMOCI Z OZÁŘENÍ

200 mSv zvýšené riziko rakoviny

LEHKÁ NEMOC Z OZÁŘENÍ

1000 mSv smrt 5/100 na rakovinu

2000 mSv smrt 10/100/měsíc

VÁŽNÁ NEMOC Z OZÁŘENÍ

3000 mSv smrt 35/100/měsíc

4000 mSv smrt 50/100/měsíc

AKUTNÍ NEMOC Z OZÁŘENÍ

6000 mSv smrt 60/100/měsíc; 90/100/rok

10000 mSv smrt 100/100/14 dnů

20000 mSv smrt 100/100/7 dnů

50000 mSv smrt 100/100/hod



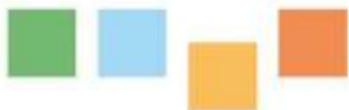
Posouzení ploch s hodnotami H_x překračujícími CPS_{RAD}

Hledisko radiální ochrany



Závěr:

Vzhledem k omezené přístupnosti a neschůdnosti terénu a provedenému výpočtu maximální doby expozice zevním ozářením záření gama v místě s nejvyšší zjištěnou hodnotou H_x bylo doloženo, že je prakticky vyloučen pobyt osob na plochách se zvýšenou kontaminací radionuklidy, který by znamenal naplnění, resp. překročení obecného limitu roční efektivní dávky jednotlivce z obyvatelstva za rok.



Děkuji za pozornost!

