



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI ZAVOD ZA RADIOLOŠKU I NUKLEARNU SIGURNOST



Skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada

Saša Medaković

Što je radioaktivni otpad?



- *radioaktivni otpad* jest otpadna tvar u plinovitom, tekućem ili krutom stanju nastala obavljanjem djelatnosti zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva te obavljanjem djelatnosti s izvorima ionizirajućeg zračenja, nuklearnom djelatnošću ili tijekom pogona nuklearnog postrojenja za koju nije predviđena daljnja uporaba, bez obzira na fizički oblik i kemijska svojstva, koja sadrži radioaktivne tvari čija je aktivnost, koncentracija ili zračenje iznad granice koju pravilnikom propisuje ravnatelj Zavoda

Kako i gdje nastaje radioaktivni otpad?



Pregled stanja

Industrija, znanost, medicina, prehrana, javna upotreba	15 m³ RAO	Preko 60 godina iskustva u korištenju izvora ionizirajućeg zračenja
Hrvatska vojska	8 m³ RAO	JNA, 20 godina OSRH
Energetika	5.000 m³ RAO 750 ING	Preko 30 godina eksploatiranje nuklearne energije za proizvodnju električne energije (preko 15% ukupne potrošnje RH u zadnjih 30 godine)



ID
media

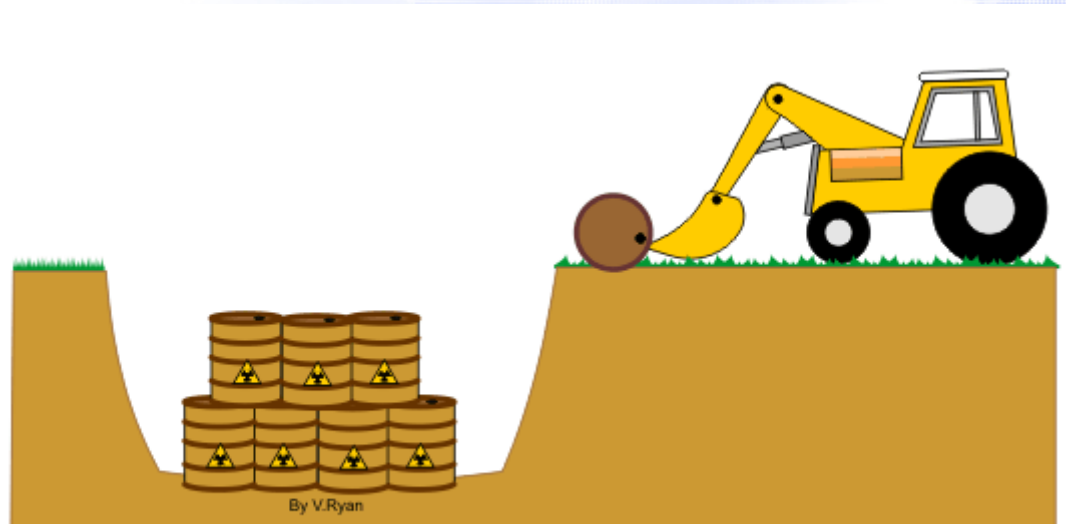
I really don't think we will get away with it.



Postupci zbrinjavanja RAO



- Obrada
- Kondicioniranje
- Skladištenje
- Odlaganje



Međunarodni, EU i domaći zakonodavni okvir

- Sigurnost, transparentnost i održivost rješenja
- Ne prebacivanje odgovornosti na buduće generacije
- Svaka država mora osigurati minimalnu infrastrukturu (zakonodavstvo, regulatorno tijelo, strategiju i program, struku i potrebne objekte)
- Međunarodno propisano rješenje je odlagalište



Obveze RH



- Zbrinuti RAO generiran u RH – Civilizacijska obveza i temeljni preduvjet za nastavak primjene izvora zračenja u RH
- Zbrinuti RAO i ING iz NEK – Ugovorna obveza i gospodarska prilika
- Optimalno je postići sinergiju između dva problema

Centar za zbrinjavanje radioaktivnog otpada



Projekt u 3 Faze

- Uspostava (privremenog) skladišta za RAO iz RH
- Licenciranje (privremenog) skladišta za RAO iz NEK
- Uspostava odlagališta za RAO iz RH i NEK

Faza 1 – 2 godine

Faza 2 – 10 godina

Faza 3 – iz 2023.

Skladište institucionalnog radioaktivnog otpada













Ciljevi

1. Uspostava Centra za radioaktivni otpad



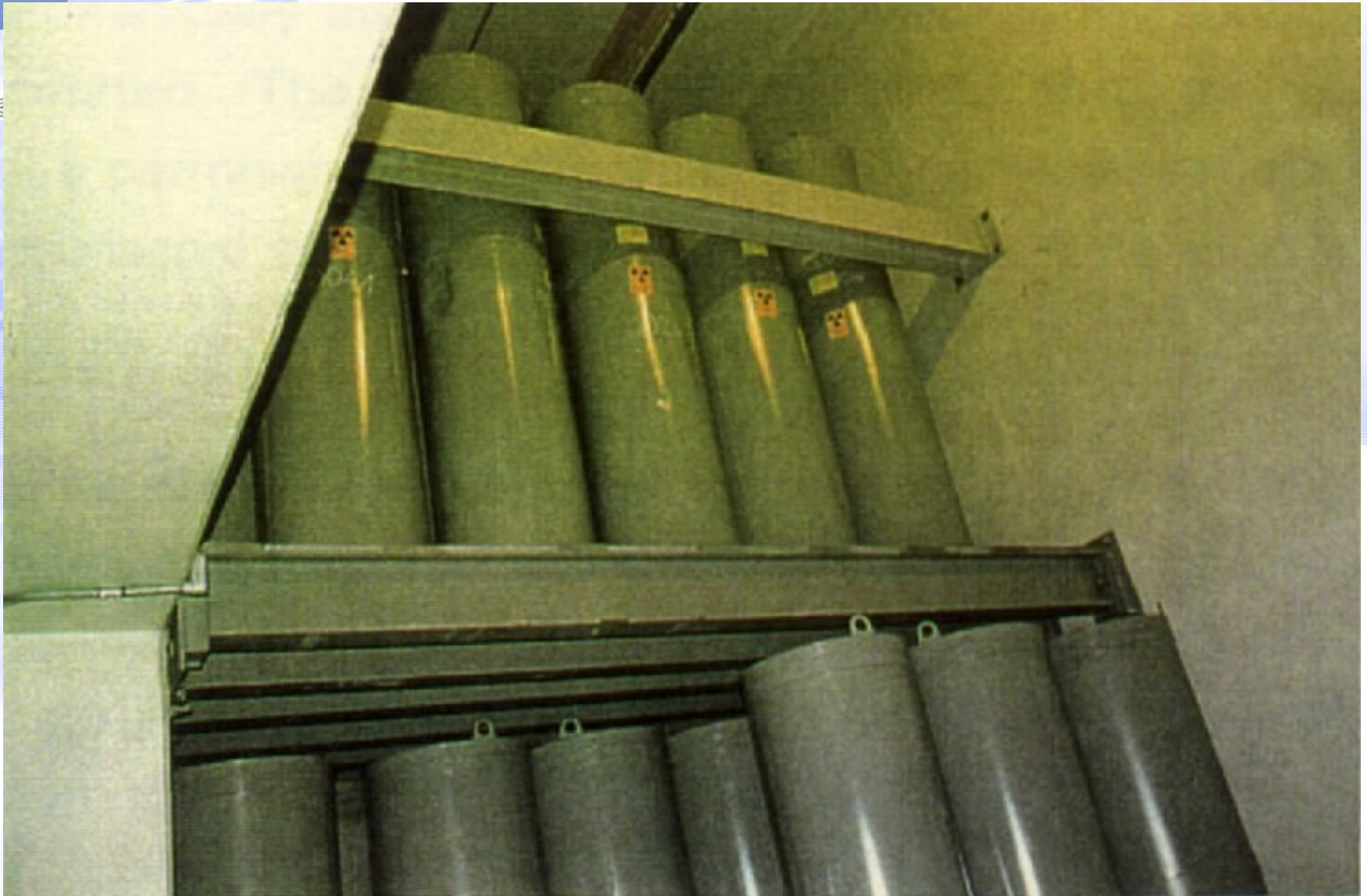
Faza 1

- Uspostava privremenog središnjeg skladišta za postojeći radioaktivni otpad iz RH
- Izrada programa istraživanja, razvoja i uspostave dugoročnog skladišta za radioaktivni otpad iz Nuklearne elektrane Krško,
- Uspostava centara za informiranje javnosti o zbrinjavanju radioaktivnog otpada,

Unutar 2 god

Skladište radioaktivnog otpada iz nuklearne elektrane





Ciljevi

1. Uspostava Centra za radioaktivni otpad

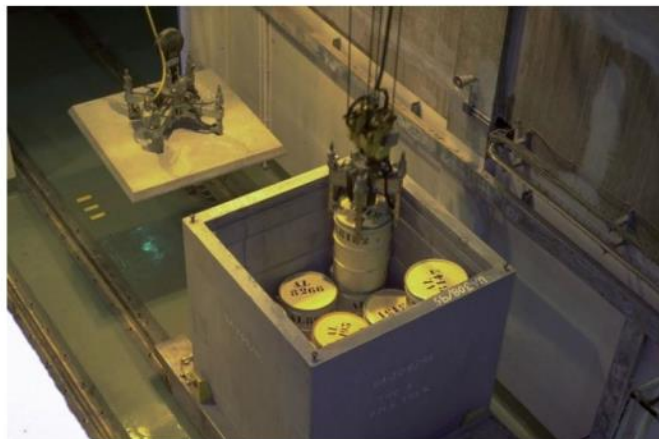
Faza 2

- Provedba programa istraživanja, razvoja i uspostave dugoročnog skladišta za radioaktivni otpad iz Nuklearne elektrane Krško.
- Izrada programa istraživanja, razvoja i uspostave odlagališta za institucionalni radioaktivni otpad, iskorištene izvore i radioaktivni otpad iz Nuklearne elektrane Krško.



Unutar 10 god

Odlagalište radioaktivnog otpada



Ciljevi

1. Uspostava Centra za radioaktivni otpad



Faza 3

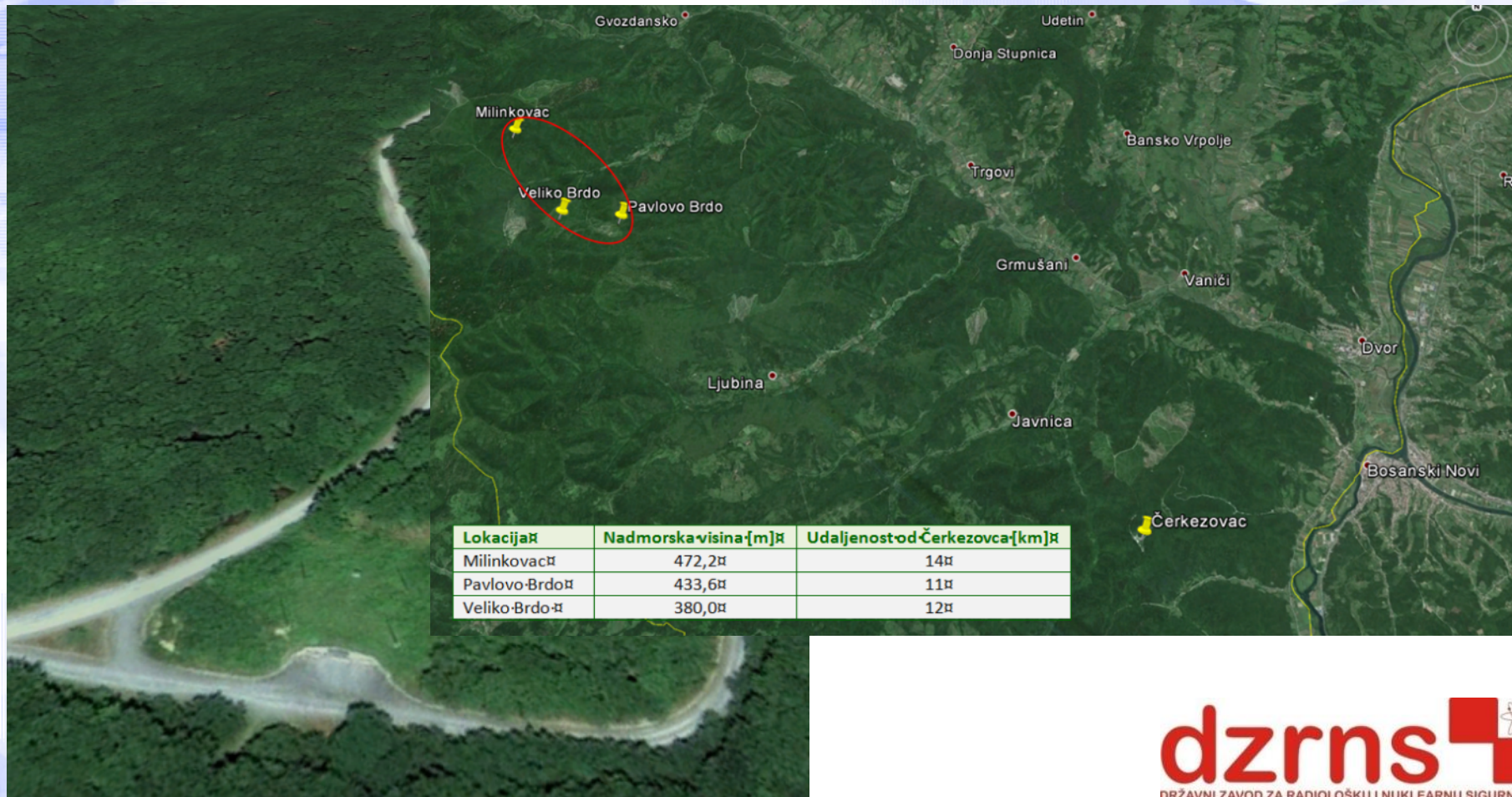
- Provedba programa uspostave odlagališta za institucionalni radioaktivni otpad, iskorištene izvore i radioaktivni otpad iz Nuklearne elektrane Krško.

Uspostava odlagališta iza 2043. god

Gdje i kako?



- Korištenje postojeće infrastrukture i već zauzetog prostora u nove svrhe – Vojno skladište „Čerkezovac”



Izrađene studije



PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA IDEJNO RJEŠENJE SREDIŠNJEG SKLADIŠTA RADIOAKTIVNIH IZVORA IZ REPUBLIKE HRVATSKE

Naručitelj: Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost

izradio

EKOTEH dozimetrija d.o.o. za zaštitu od zračenja
Zagreb, Vladimira Ruždjaka 21

Mr. sc. Mladen Novaković

Kontrolirana inačica – radni dokument
Primjerak br. 01 od 04

Zagreb, listopad 2014

Ovaj dokument je izrađen u skladu s zahtjevima iz projekta "Srednjoškolski centar za istraživanje i razvoj u području zaštite od zračenja" financiranog iz proračuna Republike Hrvatske.

DALEKOVOD d.o.o. 10000 Zagreb, Marijana Čavica 4 OIB: 50467883707	NASLOVNA I POTPISNA STRANICA	BR./PRELOGA: RP-1589/100 LIST/LISTOVNA: 1/1 REV: I
--	-------------------------------------	--

Investitor:
Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost
Zagreb, Frankopanska 11

Gređevina:
Središnje skladište radioaktivnih izvora
iz Republike Hrvatske

Lokacija gređevine:
Čerkezovac, k.o. Javornik

Projektant:
DALEKOVOD – PROJEKT d.o.o.
Marijana Čavica 4, 10000 Zagreb

Razina obrade:
IDEJNO RJEŠENJE

Zajednička oznaka projekta:
RP1589

SREDIŠNJE SKLADIŠTE RADIOAKTIVNIH IZVORA IZ REPUBLIKE HRVATSKE

Projektant:
Mr. sc. Juan José Núñez Andrade, dipl.ing.arch.

Član Uprave – direktor:
Gordan Mirošević, dipl.ing.el.

Zagreb, listopad 2014.



Inicijalni izvještaj o sigurnosti skladišta institucionalnog RAO

Draft

Naručitelj: Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost
Frankopanska 11
10 000 Zagreb

Ugovor br.: 694/14
Vrsta dokumenta: Elaborat
Revizija br.: 0
Kontrolirana kopija br.: 1
IOD: EL-DNS-268/14-DSK-R0
Datum: 04.12.2014.

Voditelj: Dr. sc. Dejan Škanata, dipl. ing.

Autori: Dr. sc. Dejan Škanata, dipl. ing.
Mr.sc. Ilijana Iveković, dipl.ing.

QA inženjer: Igor Domančić, dipl.ing.

Direktor: Mr. sc. Tomislav Bajsi, dipl. ing.

Zagreb, prosinac 2014.

Rezultati studija



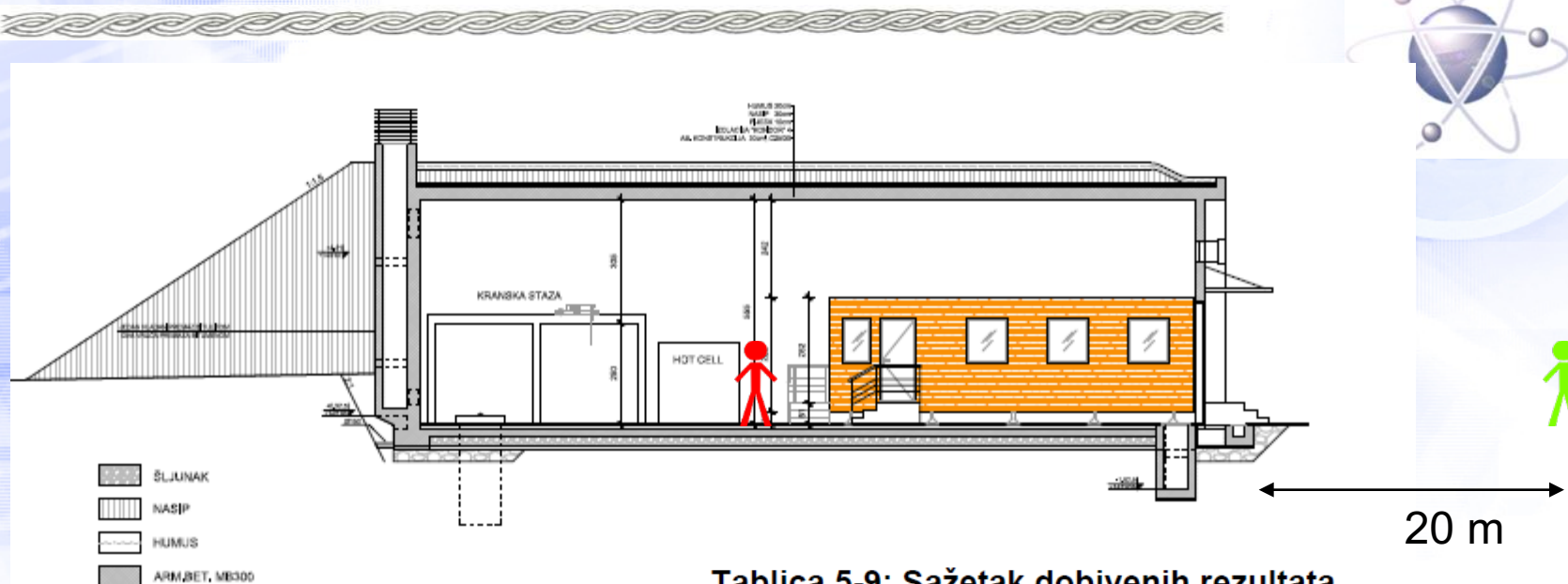
Rezultati studija



Rezultati studija



Rezultati studija



Tablica 5-9: Sažetak dobivenih rezultata

Scenarij	Doza na radnika	Granica ozračenja za radnika	Doza na stanovništvo (Sv)	Granica ozračenja za stanovništvo (Sv/god)
Normalan pogon – prijem	8,01E-04 (Sv/god)	0,02 (Sv/god)	-	0,001 (Sv/god)
Normalan pogon – inspekcija	1,34E-04 (Sv/god)	0,02 (Sv/god)	-	0,001 (Sv/god)
Pad paketa	0,37 (Sv)	0,02 (Sv/god)	-	0,01 (Sv/god)
Požar	1,15 (Sv)	0,10 (Sv)	3,76E-06	0,01 (Sv/god)

Zaključno



- Početak sustavnog rješavanje problema po pravilima struke i najboljoj praksi
- Uspostava Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada u RH
- Angažiranje domaćeg gospodarstva
- Intenzivan razvoj lokalne zajednica kroz naknadu i projekte sufinancirane od strane EU fondova