

Predavanje na DJS
19. april 2004

NACIONALNI PROGRAM RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM GORIVOM



prof.dr. Miran Veselič

arao

Zakonodajna osnova

- ZVISJV (Ur.l. RS št. 67/2002, 98. člen)
 - (1) Nacionalni program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom po tem zakonu sprejme državni zbor kot del nacionalnega programa varstva okolja

Zakonodajna osnova

- **ZVISJV (Ur.l. RS št. 67/2002, 98. člen)**
 - (2) **Strokovne podlage nacionalnega programa** iz prejšnjega odstavka, s podrobnejšo razčlenitvijo ukrepov za zmanjšanje nastajanja radioaktivnih odpadkov, za njihovo obdelavo pred odlaganjem ter njihovo odlaganje in ukrepov za obdelavo in odlaganje izrabljenega goriva pripravi javni gospodarski zavod za radioaktivne odpadke in jih posreduje ministrstvu, pristojnemu za okolje

Zakonodajna osnova

- **ZVISJV (Ur.l. RS št. 67/2002, 98. člen)**
 - (3) **Operativne programe** nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom pripravi javni gospodarski zavod za radioaktivne odpadke, sprejme pa jih vlada

Zakonodajna osnova

- ZVISJV (Ur.l. RS št. 67/2002, 98. člen)
 - (4) Operativne programe iz prejšnjega odstavka se sprejme za obdobje največ štirih let

Referenčni okvir

- **Nacionalni program varstva okolja
(Ur.l. RS 83/99)**

- **Obdobje veljavnosti:** **1999 – 2008**

- **Akcijski program:**

- **1999 – 2003 (do vstopa v EU) – *konkretni ukrepi***

- **2004 – 2008 (po vstopu v EU) – *okvirni ukrepi;*
*predvidena novelacija***

Rokovni okvir

- **Nacionalni program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom bo predložen Državnemu zboru do konca leta 2004**
(Minister Kopač v parlamentarni razpravi leta 2003)

Pričakovana veljavnost

- Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG (Ur.l. RS ??/0?)

– Obdobje veljavnosti: 2005 – 2014

– Naslednji program: 2015 – 2024

Pričakovani referenčni okvir

Dokument	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NPVO 1999 - 2008												
NPVO 2009 - 2018												
NPRRAO&IJG 2005 - 2014												
- 1. operativni program												
- novelacija in 2. op.progr.												
- 3. operativni program												
NPRRAO&IJG 2015 - 2024												

Institucionalni okvir

- **Ključne organizacije z jedrskimi in sevalnimi objekti**
 - Nuklearna elektrarna Krško, d.d.
 - Inštitut Jožef Stefan
 - Javno podjetje Rudnik Žirovski vrh za razgradnjo območij proizvodnje urana
 - Onkološki inštitut
- **Javni gospodarski zavod za ravnanje z RAO in IJG**
 - Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO)
- **Upravni organi**
 - Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV)
 - Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

Strateški okvir

- **Veljavne strategije, plani in programi**
 - Plan razgradnje NE Krško (1996)
 - privzeta možnost takojšnje razgradnje
 - stroški razgradnje in ravnanja z RAO so osnova prispevek v Sklad za razgradnjo NE Krško
 - Strategija ravnanja z izrabljenim gorivom (1996)
 - Nacionalni Energetski Program (2004)
 - dopušča možnost podaljšanja obratovanja NEK
 - dopušča možnost gradnje novih NE

Strateški okvir

- **Strategije, plani in programi v sprejemanju**
 - Program razgradnje in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva za NE Krško (2004)
 - skupna slovensko-hrvaška revizija programa

Pravne podlage

- **Nacionalne**

- Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) (2002)
 - 2008 odobritev lokacije odlagališča NSRAO
 - 2013 obratovanje odlagališča NSRAO
- Akt o ratifikaciji Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (2003)

Pravne podlage

- **Mednarodne - bilateralne**

- Pogodba med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (2003)

- 2025 razdelitev RAO in IJG iz NE Krško med Slovenijo in Hrvaško, če se do leta 2023 nista dogovorili o skupnem ravnanju

Pravne podlage

- **Mednarodne - multilateralne**
 - Convention on Nuclear Safety
 - Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of RWM
 - Euratom Treaty
 - Uredbe EU
 - Council Directive (Euratom) on the safe management of spent nuclear fuel and radioactive waste (v sprejemanju)

Materialna osnova

- **Slovenski jedrski program**
 - 1 NE; moč na pragu 676 MWe
 - 1 raziskovalni reaktor; moč na pragu 250 kW
 - 1 zaprt rudnik urana
 - 1 centralno skladišče radioaktivnih odpadkov

Materialna osnova

- **Slovenski jedrski program – načrti**

- obstoječa NE:
 - ⌘ načrt povečanja moči na 706 MW
 - ⌘ predvidena zaustavitev v letu 2023
 - ⌘ podaljšanje obratovanja je verjetno
- nove NE:
 - ⌘ gradnje nove NE ni možno izključiti
- obstoječi RR:
 - ⌘ zaključek obratovanja še nedoločen
- rudnik urana:
 - ⌘ ponovno odprtje ni v načrtu

Materialna osnova

- **Slovenski nejedrski program**
 - **Mali proizvajalci (Institutions)**
 - Medicina (izotopi, radioaktivne tekočine, itd.)
 - Industrija (senzorji v merilnih in procesnih napravah)
 - Raziskovalna dejavnost
 - Različne civilne rabe (javljalec požarov, strelovodi, itd.)
 - **Dodatno še**
 - Različne vojaške rabe (??)

Programska izhodišča

- **Operativni odpadki NE Krško**
 - operativno skladišče NSRAO je dovolj veliko za skladiščenje NSRAO do vključno leta 2010
 - zakasnitev odprtja odlagališča NSRAO po letu 2010 zahteva v NE Krško izgradnjo dodatnih skladiščnih kapacitet za NSRAO
 - izgradnja dodatnih skladiščnih kapacitet za NSRAO je v NE Krško finančno zahtevna in upravno problematična

Programska izhodišča

- **Odpadki malih proizvajalcev**
 - centralno skladišče z dovolj veliko kapaciteto za naslednjih 20 let je na razpolago v Brinju
 - vsi kratkoživi NSRAO morajo biti prestavljeni v odlagališče NSRAO v Sloveniji
 - vsi dolgoživi NSRAO morajo biti skladiščeni naprej in odloženi posebej, potencialno z VRAO
 - vsi zelo kratkoživi NSRAO se starajo do nivoja pod mejo za radioaktivne odpadke pri proizvajalcu

Programska izhodišča

- **Odpadki gorivnega kroga**

- jalovišča Rudnika Žirovski vrh bodo sanirana do vključno leta 2007 ko bo JP RŽV ukinjen
- odpadki gorivnega kroga, ki niso v jaloviščih so bili zaprti v jamske prostore rudnika
- upravljanje in nadzor jalovišč po ukinitvi JP RŽV prevzame ARAO
 - leta 2007-2013 - intenzivnega nadzor
 - leta 2013-2013 - ekstenzivni nadzor

Programska izhodišča

- **RAO in IJG po razgradnji NE Krško**
 - ravnanje z IJG in RAO in njihovo odlaganje je deljena odgovornost obeh lastnikov (držav)
 - IJG in RAO se lahko skladiščijo na lokaciji NE Krško do konca njenega načrtovanega obratovalnega časa
 - če ni skupne rešitve, se IJG in RAO do 2025 deli med obe državi v enakih delih in odstrani iz NEK
 - neodvisno od gornje navedbe, mora biti odlagališče NSRAO v Sloveniji operativno do leta 2013

Programska izhodišča

- **Raziskovalni reaktor TRIGA**

- dosedanje IJG je bilo odposlano v ZDA v letu 1999
- prihodnje IJG mora biti odposlano v ZDA v okviru "fuel take-back program" do leta 2009, sicer je naš problem
- program razgradnje raziskovalnega reaktorja še ni bil izdelan, zato so vse količinske ocene o NSRAO približne
- vsi KŽ odpadki razgradnje in drugi NSRAO gredo v odlagališče NSRAO v Sloveniji; vsi DŽ NSRAO posebej
- IJG se v primeru podaljšanega delovanja RR TRIGA obravnava skupaj s slovenskim IJG iz NE Krško

Pričakovane količine RAO

- **Količine zelo kratkoživih NSRAO**

- staralnica v Onkološkem inštitutu

- letna količina; ocena:

?? m³

- kapaciteta staralnice:

?? m³

Pričakovane količine RAO

- **Količine kratkoživih NSRAO**

- CSRAO v Brinju

- konec obratovanja; ocena: 140 m³

- NE Krško

- konec obratovanja (op. odpadki): 3.615 m³

- konec obratovanja (zamenjana opr.): 854 m³

- po razgradnji: 13.130 m³

- Raziskovalni reaktor TRIGA

- po razgradnji; ocena: 150 m³

Pričakovane količine RAO

- **Količine dolgoživih NSRAO**

- CSRAO v Brinju

- konec obratovanja; ocena:

45 m³

- NE Krško

- po razgradnji:

200 m³

- Raziskovalni reaktor TRIGA

- po razgradnji; ocena:

15 m³

Pričakovane količine RAO

- **Količine IJG in VRAO**

- IJG v NE Krško

▫ trenutno:	290 tU ~ 106 m ³
▫ ob koncu obratovanja:	620 tU ~ 240 m ³
▫ podaljšano obratovanje:	940 tU ~ 345 m ³

- IJG v raziskovalnem reaktorju TRIGA

▫ trenutno:	0 tU
▫ ob koncu obratovanja:	100 gorilnih palic

NP ravnanja z RAO in IJG

- NP ravnanja z RAO in IJG **ni** program dela Agencije za radioaktivne odpadke
- NP ravnanja z RAO in IJG **ni** program, ki se financira zgolj iz javnih virov
- NP ravnanja z RAO in IJG **je** celovit prikaz ravnanja vseh pravnih subjektov v R Sloveniji

NP ravnanja z RAO in IJG

- NP ravnanja z zelo kratkoživimi (ZKŽ) NSRAO
- NP ravnanja s kratkoživimi (KŽ) NSRAO
- NP ravnanja z dolgoživimi (DŽ) NSRAO
- NP ravnanja z IJG in VRAO
- NP ravnanja z odpadki gorivnega cikla
- NP ravnanja s TE NORM odpadki

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje s KŽ NSRAO (1)**

- Osnutek strategije za NSRAO (2000):

- treba je zagotoviti profesionalno ravnanje z NSRAO v celotnem produkcijskem krogu
- ravnanje z odpadki malih proizvajalcev, s centralnim skladiščem v Brinju, mora postati delujoča javna služba
- slovenska javnost mora biti v zvezi z ravnanjem z NSRAO in njihovim odlaganjem polno informirana o vseh vprašanjih

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje s KŽ NSRAO (2)**
 - Osnutek strategije za NSRAO (2000)
 - odlagališče NSRAO v Sloveniji bi moralo zaradi potreb NE Krško začeti obratovati v letu 2010
 - za lociranje odlagališča NSRAO bo uporabljen kombiniran postopek

NP ravnanja z RAO in IJG

Shema prostorskega umeščanja odlagališča NSRAO

Priporočilo IAEA	Aktivnost	Obdobje
1. Konceptna zasnova	Načrtovanje procesa umeščanja, generična zasnova odlagališča, definiranje upravnih in pravnih procedur	1999
2. Regionalni pregled	Določitev potencialno primernih območij	2001
	Pridobivanje lokacij	?
3. Izbor lokacije	Preliminarna karakterizacija lokacij, vključitev javnosti v proces verificiranja lokacij	~ 3 leta
4. Odobritev lokacije	Končna karakterizacija lokacij, odobritev lokacije s strani javnosti, avtorizacija lokacije	Vzporedno s 3. fazo

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje s KŽ NSRAO (3)**

- Program razgradnje NE Krško in ravnanja z IJG in RAO (april 2004) pušča na tehnični ravni odprte dileme:

- o vrsti odlagališča (površinsko ali podzemno)
 - o enem ali dveh odlagališčih za NSRAO (eno bi-nacionalno ali dve nacionalni ??)
 - o pridružitvi odlaganja slovenskih NSRAO drugega izvora (mali proizvajalci, raziskovalni reaktor TRIGA)

NP ravnanja z RAO in IJG

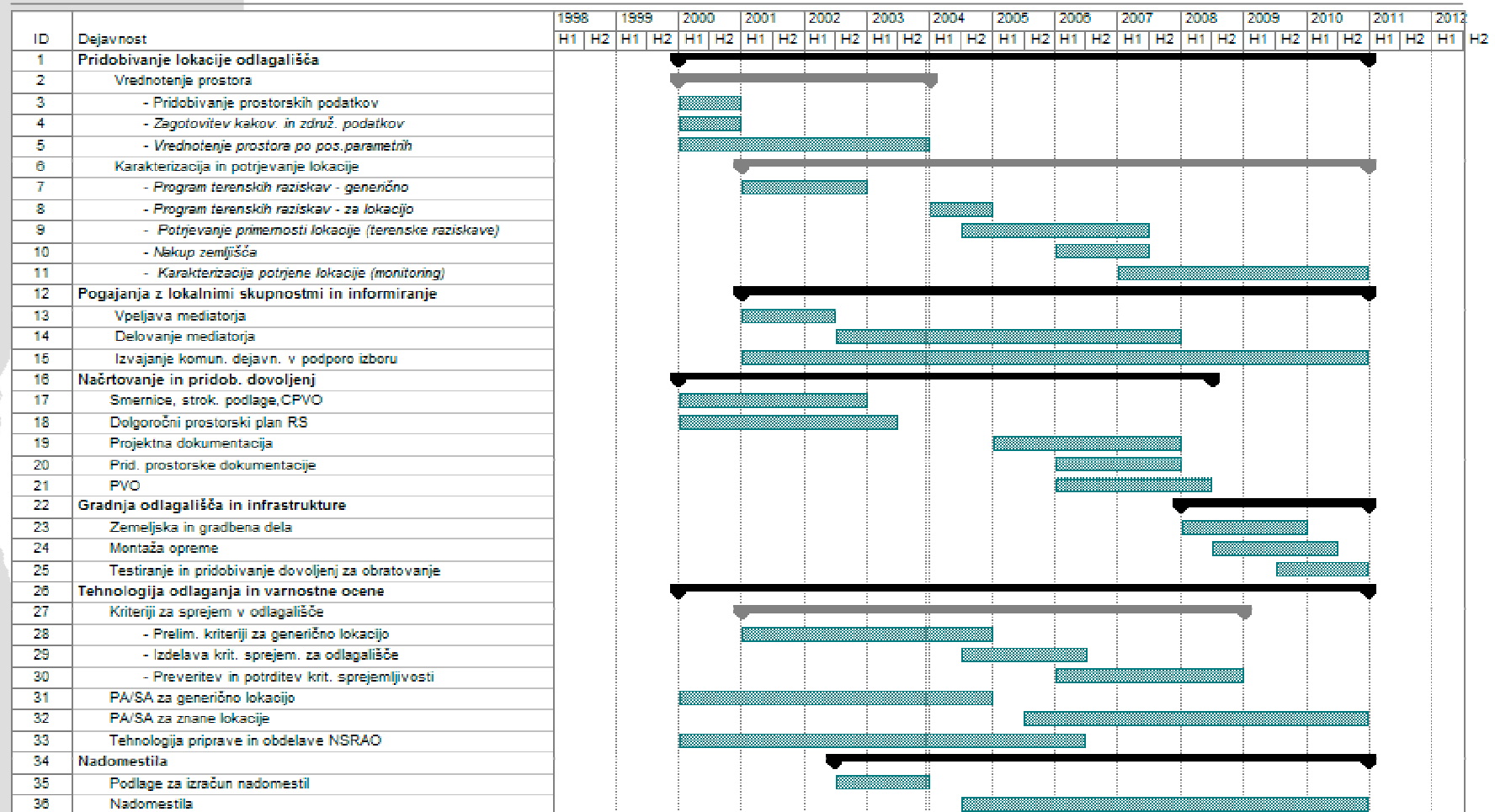
- **Ravnanje s KŽ NSRAO (4) - sklepi**
 - Slovenija mora pospešeno pridobiti lokacijo za odlagališče NSRAO
 - Lokacija odlagališča NSRAO mora imeti dolgoročni razvojni potencial
 - Dinamika izgradnje odlagališča NSRAO mora upoštevati zakonske okvire in ekonomske kriterije

NP ravnanja z RAO in IJG

- NP ravnanja s KŽ NSRAO
 - Program ravnanja z operativnimi odpadki v NE Krško
 - Program ravnanja z RAO malih proizvajalcev (Institutional waste)
 - Program izgradnje (PI) odlagališča KŽ NSRAO

Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Terminski načrt



Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Trenutno stanje (1)

- **Opravljeno (1)**
 - Konceptna zasnova načrtovanja in izgradnje
 - Vrednotenje prostora na ravni regionalnega pregleda ('scoping')
 - Umestitev v strategijo prostorskega razvoja in v prostorski red Republike Slovenije
 - Dokumentacija na generični ravni
 - Program terenskih raziskav
 - Idejne študije različnih tipov odlagališča

Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Trenutno stanje (2)

- **Opravljeno (2)**
 - Mrežni plan izgradnje odlagališča KŽ NSRAO
 - Predinvesticijska zasnova odlagališča
 - Sprejeta uredba o nadomestilih

Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Trenutno stanje (3)

- **V izvajanju (1)**

- Informiranje lokalnih skupnosti o postopku (mediator)
- Odzivanje ARAO na povpraševanja o splošnih pogojih za lociranje odlagališča
- Odzivanje ARAO na povpraševanja o primernosti posameznih, povsem konkretnih lokacij
- Vključevanje NVO v postopek iskanja lokacije v skladu z Aarhuško konvencijo (REC)

Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Trenutno stanje (4)

- **V izvajanju (2)**
 - Priprava postopka prostorskega umeščanja odlagališča KŽ NSRAO v okviru priprave DLN
 - Priprava pobude resornemu ministru za sprožitev procesa priprave DLN
 - Karakterizacija odpadkov v CSRAO
 - Karakterizacija odpadkov v NE Krško

Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Trenutno stanje (5)

- **Pred začetkom**

- Izbor ustrezne lokacije oziroma 'sitting' proces, ki zajema:

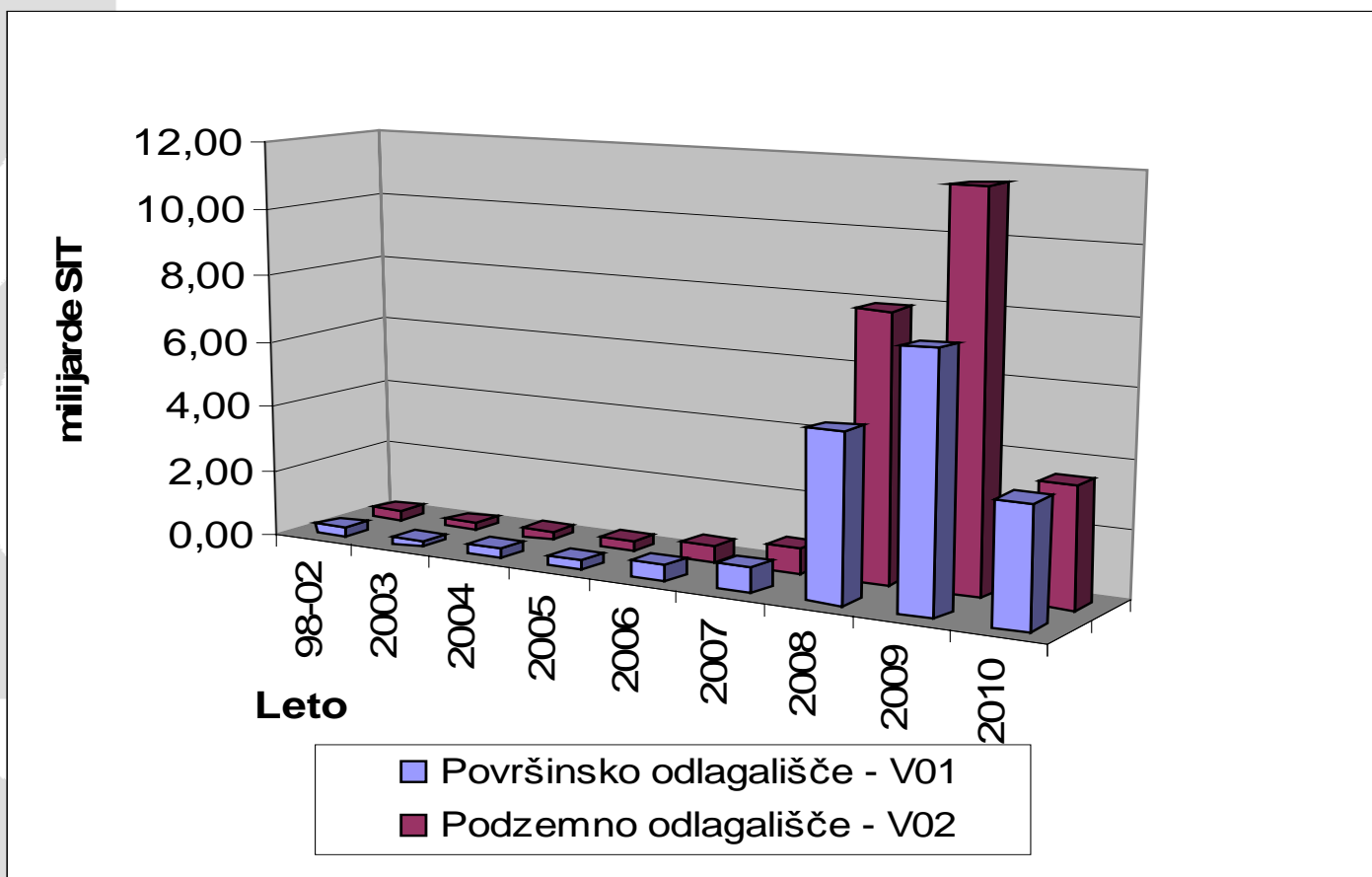
- Pridobivanje pristanka lokalnih skupnosti za proučevanje ponujenih oziroma perspektivnih lokacij
 - Idejne študije umeščanja odlagališča na ponujenih oziroma perspektivnih lokacijah

- in se nadaljuje v:

- Površinske terenske preiskave lokacij
 - Globinske terenske preiskave perspektivnih lokacij
 - Izbor ustrezne lokacije

Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Načrt finančnih vlaganj



Program izgradnje odlagališča KŽ NSRAO

Finančni viri

	del NSRAO iz NEK	
	<u>1/1</u>	<u>1/2</u>
• Sklad za razgradnjo NE Krško in odlaganje RAO	> 98%	>95%
• Državni proračun	< 2%	< 5%

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje z IJG in VRAO (1)**

- ⌘ (najmanj) do leta 2065 ni potreb po odlaganju
- ⌘ direktiva EU bo zahtevala predložitev časovno opredeljenega in strukturiranega programa
- ⌘ direktiva EU bo R Slovenijo verjetno obvezala na časovno opredeljen program že v letu 2005

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje z IJG in VRAO (2)**

α možnosti, ki jih bo treba proučiti so:

- × nacionalno odlagališče
- × izvoz z reprocesiranjem, odlaganjem v drugi deželi
- × multinacionalno/regionalno odlagališče
- × druge inovativne tehnologije odlaganja

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje z IJG in VRAO (3)**

- ocena stroškov izgradnje nacionalnega odlagališča predstavlja osnovo za stroškovno vrednotenje vseh drugih načinov ravnanja z IJG in VRAO

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje z IJG in VRAO (4)**
 - Slovenija mora imeti tudi razvojno vizijo ravnanja z IJG in VRAO
 - Razvojna vizija mora zagotavljati etično korektno in ekonomsko optimalno rešitev
 - Izvoz IJG in VRAO za vsako ceno ni etično korektna rešitev

NP ravnanja z RAO in IJG

- **Ravnanje z IJG in VRAO (5) - sklepi**
 - Kratkoročno v problematiko odlaganja IJG in VRAO ni treba usmerjati velikih razvojnih vlaganj
 - O postopnem povečanju vlaganj v to področje pa bo treba začeti razmišljati že v naslednji dekadi
 - Pričakovani tehnično-tehnološki in socialno-politični razvoj narekujeta, da naj se na tem področju hiti počasi

NP ravnanja z RAO in IJG

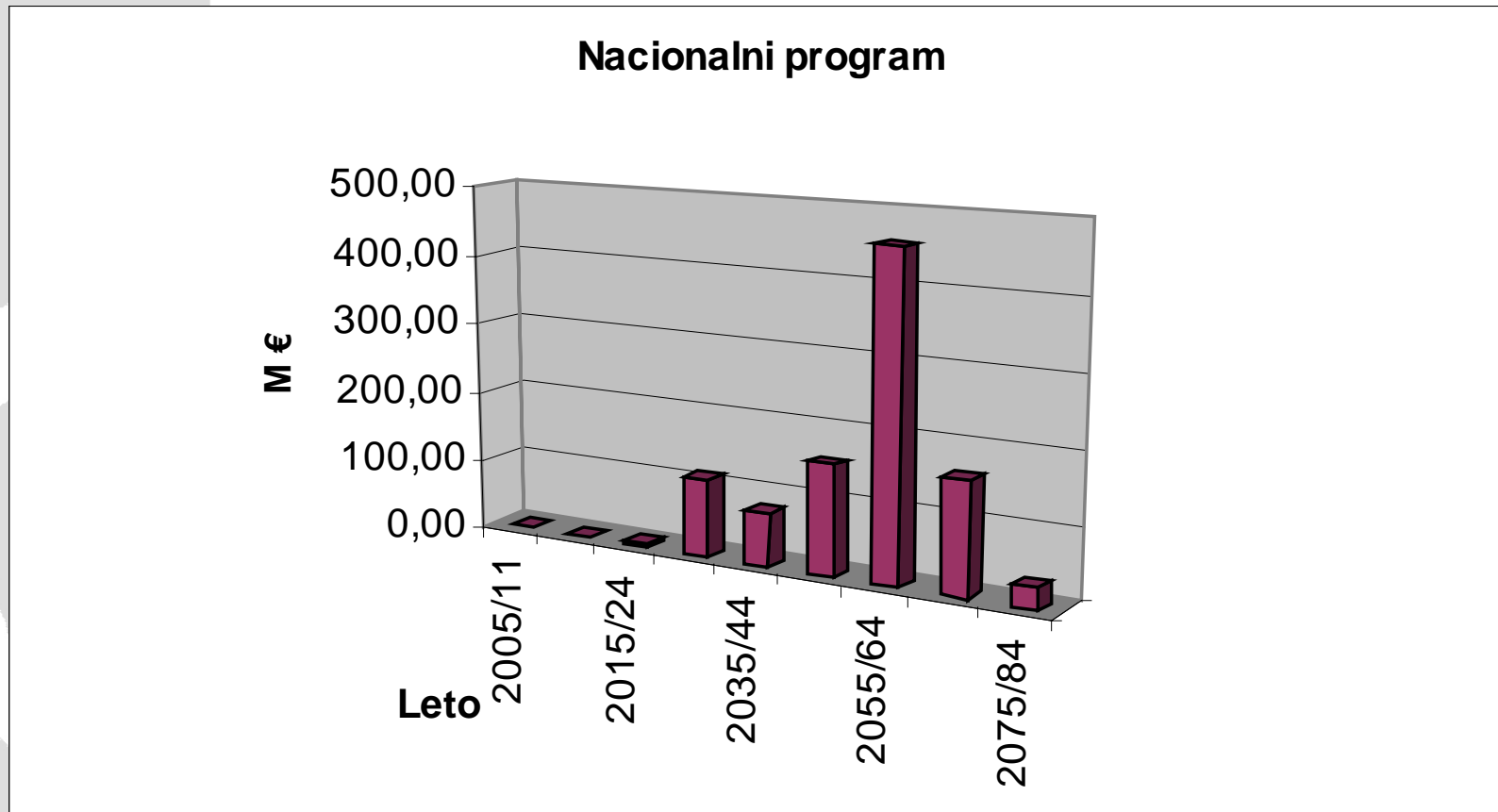
- **NP ravnanja z IJG in VRAO (1) – okvirne rešitve**
 - Program ravnanja z IJG in VRAO iz NE Krško (izhodišča podana v PR NEK, april 2004)
 1. faza: Suho skladiščenje IJG (na lokaciji NEK ali drugje)
 2. faza: Izvoz v drugo državo ali rešitev z multinacionalnim odlagališčem ali nacionalno odlagališče v Sloveniji

NP ravnanja z RAO in IJG

- **NP ravnanja z IJG in VRAO (2) - operativni plan**
 - Program aktivnosti za izvoz IJG in VRAO v tretjo državo (aktivnosti od začetka NP)
 - Program vključevanja v mednarodno sodelavo pri iskanju multinacionalnih rešitev (aktivnosti od začetka NP)
 - Program izgradnje nacionalnega odlagališča IJG in VRAO (pospešek aktivnosti v zadnjem triletju NP)

NP ravnanja z IJG in VRAO

Načrt finančnih vlaganj



NP ravnanja z IJG in VRAO

Finančni viri

	del NSRAO iz NEK	
	<u>1/1</u>	<u><1/1</u>
• Sklad za razgradnjo NE Krško in odlaganje RAO	~ 100%	>99%?
• Državni proračun	~ 0%	< 1%?

NP kot operativna naloga

- **Program dela ARAO za leto 2004**

(sprejet na seji Vlade RS v februarju 2004)

programska postavka: Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG

naloga: Izdelava strokovnih podlag za nacionalni program ravnanja z RAO in IJG

NP ravnanja z RAO in IJG

- NP ravnanja z zelo kratkoživimi (ZKŽ) NSRAO
- NP ravnanja s kratkoživimi (KŽ) NSRAO
- NP ravnanja z dolgoživimi (DŽ) NSRAO
- NP ravnanja z IJG in VRAO
- NP ravnanja z odpadki gorivnega cikla
- NP ravnanja s TE NORM odpadki

Operativni načrt

Ime aktivnosti	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
<u>Nacionalni program ravnanja z RAO in IJG</u>												
Programska izhodišča												
- Program ravnanja z operativnimi RAO v NE Krško												
- Pr. ravnanja z RAO malih proizvajalcev (arao; onk.inšt.)												
- Pr. zapiranja in upravljanja z jalovišči Rudnika Žirovski vrh												
- PR NE Krško in ravnanja z IJG in RAO po MP												
- Program razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA												
Izdelava predloga strokovnih osnov NP v ARAO												
Pregled predloga strokovnih osnov NP v MOPE												
Izdelava strokovnih osnov NP v ARAO												
Verifikacija strokovnih osnov NP v MOPE												
Priprava NP .R. RAO & IJG v MOPE												
Sprejem NP .R. RAO & IJG v Vladi RS												
Predložitev NP .R. RAO & IJG v Državni zbor												