

## **příloha 6 Hodnocení souboru provozně-bezpečnostních ukazatelů (rok 2003)**

### OBSAH:

- A. ÚVOD
- B. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY
  - 1. Významné události
  - 2. Provoz bezpečnostních systémů
  - 3. Těsnost bariér
  - 4. Radiační ochrana
- C. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN
- D. ZÁVĚRY
- E. ZKRATKY

### Přílohy:

- část I – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany, resp. v období posledních šesti let, 1998 – 2003
- část II – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Temelín

## A. ÚVOD

Státní úřad pro jadernou bezpečnost vykonává státní správu a dozor při využívání jaderné energie a ionizujícího záření tak, aby bylo zajištěno dosažení požadované úrovně bezpečnosti. Protože těžiště výkonu dozoru spočívá v hodnocení a posuzování činností souvisejících s jadernou bezpečností a jejich výsledků, hodnotí SÚJB každoročně dosaženou úroveň jaderné bezpečnosti provozu JE Dukovany pomocí provozně-bezpečnostních ukazatelů (PBU).

Vzhledem k připravovanému uvádění bloků do provozu bylo v roce 2003 poprvé provedeno hodnocení PBU i pro JE Temelín. Znamenalo to zavedení sběru dat a aplikaci softwarových prostředků používaných pro hodnocení PBU EDU na podmínky ETE.

Vyhodnocení jaderné a radiační bezpečnosti provozu JE Dukovany a JE Temelín za rok 2003 je provedeno pomocí inovovaného souboru provozně-bezpečnostních ukazatelů SÚJB, jehož strukturovaný seznam je uveden v příloze č.1.

Provozně-bezpečnostní ukazatele hodnotí čtyři oblasti provozu JE:

1. Významné události,
2. Provoz bezpečnostních systémů,
3. Těsnost bariér,
4. Radiační ochranu.

Výsledky hodnocení provozně-bezpečnostních ukazatelů ve formě grafů za sledované období (roky 1998 až 2003 pro JE Dukovany a pouze rok 2003 pro JE Temelín) jsou uvedeny v částech 1,2. Grafy většinou představují lokální hodnoty ve formě součtů nebo průměrů blokových hodnot. Pouze pro neprovoznost bezpečnostních systémů jsou uváděny hodnoty také na úrovni systémů a pro těsnost bariér na úrovni bloků.

Vstupní údaje pro hodnocení byly získány jak z materiálů předávaných provozovatelem, tak vlastní dozornou činností SÚJB na EDU a ETE.

## **B. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY**

Obsahuje hodnocení jednotlivých ukazatelů sledovaných oblastí provozu JE Dukovany, přičemž jejich grafické zobrazení je předmětem části 1.

Vyhodnocení provozně-bezpečnostních ukazatelů za rok 2003 potvrzuje setrvale vysokou úroveň zajišťování jaderné a radiační bezpečnosti při výrobě energie v JE Dukovany.

### **1. Významné události**

#### **Skupina 1.A – Hlášené události**

Základem pro ukazatele skupiny 1.A je hodnocení počtu hlášených událostí podle specifikace Události JE. Jak je zmíněno již v úvodu této zprávy, ukazatel 1.A.1 „Hlášené události“ byl do souboru PBU zařazen v roce 2003 a nahradil ukazatel „Počet bezpečnostně relevantních událostí“, takže hodnoty uvedené v grafu do roku 2002 včetně jsou pouze celkovým počtem událostí hodnocených podle INES, jak byl ukazatel původně definován. Není tedy možné tento ukazatel vyhodnotit z hlediska trendu.

K porovnání současnosti s předchozími lety lze využít i podukazatelů 1.A.1a a 1.A.1b., z jejichž společného grafu vyplývá, že počet událostí hodnocených podle stupnice INES vykazuje za celé sledované období setrvalý pokles přičemž hodnoty za poslední tři roky lze považovat za ustálené. Událost bezpečnostně významná podle INES byla v r. 2003 na EDU zaznamenána pouze jedna.

Změna metodiky sledování a hodnocení událostí důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti se promítla i do ukazatele „Lidské selhání“ (graf 1.A.2), zejména pak do jeho indexu HFI. Ten v porovnání s předchozími lety značně poklesl, to je ale způsobeno větším počtem událostí, ke kterým je vztážen. Stav absolutního počtu hlášených událostí s vlivem lidského faktoru (LF) na jejich vzniku je v podstatě ustálený.

#### **Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů**

Pro ukazatele „Neplánované rychlé automatické odstavení reaktoru“ a „Ruční rychlé odstavení reaktoru“ (společný graf 1.B.1,2) je konečnou hodnotou stejně jako vloni jedno ruční odstavení. V podstatě lze v tomto případě stav dosažený za poslední roky hodnotit také tak, že pravděpodobnost potřeby rychlého odstavení je, stejně jako události INES  $\geq 1$ , na úrovni náhodných malých čísel.

Výsledky ukazatelů „Automatické snížení/omezení výkonu reaktoru ochranou HO 2. až 4. druhu“ jsou ve společném grafu 1.B.3-5 a všechny vykazují za celé šestileté období mírný pokles.

Pády regulačních orgánů dosáhly počtu 3. Tato hodnota náleží sice k nejvyšším, nijak ale nevybočuje z průměru hodnoceného období v grafu 1.B.6.

#### **Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu**

Ukazatel „Počet porušení LaP“ (graf 1.D.1) dosáhl v roce 2003 hodnoty nula, tzn. že LaP nebyly v tomto roce porušeny. Při hodnocení šestiletého období je tento výsledek dosažen podruhé.

Ukazatel „Počet vynucených zahájení akcí podle LaP“ byl do souboru ukazatelů zaveden v roce 2002. Cílem jeho zařazení bylo poskytnutí komplexního přehledu o stavech zařízení a parametrů, vybočujících z rámce bezpečnostních garancí daných LaP. Ukazatel proto sumarizuje počet odstavení reaktoru ochrannými systémy, stavy technolog. zařízení a parametrů, pro které je podle LaP požadován přechod bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem a porušení LaP. V roce 2003 nastaly tři takové případy. V prvním případě došlo k odstavení 2. RB tlačítkem HO-1 po pádu dvou kazet HRK, v obou dalších případech pak došlo k překročení LaP předepsané doby provedení k obnovení plnění LPP. Jednou se jednalo o LPP pro chemický režim II.O. při ulomení lopatky NT dílu TG22 a podruhé o LPP pro hydroakumulátory při uvádění 4. RB do provozu po GO.

Ukazatel „Počet dočasných změn LaP“ (graf 1.D.3) je potřetí za hodnocené období roven nule.

V ukazateli 1.D.4 „Čerpání LaP“ došlo po dvou letech srovnatelných výsledků k prudkému poklesu ročních hodnot a to prakticky na polovinu. Tento pokles je podle zjištění LI EDU výsledkem zejména administrativních opatření, kdy od roku 2003 byl výrazně snížen počet harmonogramem plánovaných zkoušek ochran a blokád zařízení vstupujících do LaP a současně bylo upraveno znění Limitů a podmínek ve věci čerpání u některých BS.

## **2. Provoz bezpečnostních systémů**

### Skupina 2.A – Neprovozoschopnost bezpečnostních systémů

Skupina je sledována pomocí ukazatele „Neprovozoschopnost BS“ pro jednotlivé vybrané bezpečnostní systémy.

Grafy systémových podukazatelů indikují pokles hodnot u všech hodnocených systémů. Přitom nad průměr výrazně vystupuje jako každoročně hodnota SSU pro systém TQ.

### Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Podle ukazatele „Počet selhání BS při startu“ (graf 2.B.1) došlo v roce 2003 ke dvěma selháním DG. Obě selhání DG mají příčinu v překročení požadované doby připojení k sekci zajištěného napájení. Zbylé systémy TJ, TH a TQ udržují již několik let maximální úroveň – žádné selhání při startu.

Graf ukazatele „Nespolehlivost startu BS“ (2.B.2) kopíruje, v relativních hodnotách vztahených na počet startů systému, průběh předchozího grafu a slouží více pro vzájemné porovnání spolehlivosti mezi systémy.

Obdobně je ukazateli 2.B.3 a 2.B.4 sledováno chování bezpečnostních systémů za chodu. Dlouhodobě, za celé sledované šestileté období, nejsou evidována žádná selhání bezpečnostních systémů za provozu. Lze tedy říci, že jejich spolehlivost za chodu byla stoprocentní.

## **3. Těsnost bariér**

### Skupina 3.A – Jaderné palivo

Stav jaderného paliva je sledován ukazatelem „Spolehlivost jaderného paliva“ (FRI, graf 3.A.1) a ukazatelem „Počet netěsných (vyřazených) palivových souborů“ (graf 3.A.2). Vzorec pro výpočet spolehlivosti paliva je založen na empirických vztazích a jeho výsledky je proto třeba zvažovat z hlediska možného zatížení chybou. V praxi se při hodnocení posuzují dvě resp. tři úrovně hodnot FRI: více než 19 Bq/g - aktivní zóna (AZ) s velkou

pravděpodobností obsahuje jeden až dva defekty, méně než 19 Bq/g – AZ s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné defekty paliva, všechny výpočtové hodnoty FRI menší než 0,04 Bq/g jsou korigovány právě na hraniční hodnotu 0,04 Bq/g z důvodu omezené platnosti empirických vztahů. Všechny roční hodnoty ukazatele FRI v roce 2003 jsou na úrovni 0,04 Bq/g. Netěsnosti paliva nebyly identifikovány, a proto žádné palivové soubory nebyly vyřazeny. Celkově bylo za dobu provozu EDU do BSVP odloženo šest netěsných (resp. potenciálně netěsných a tedy vyřazených z provozu) palivových souborů.

#### Skupina 3.B – Hermetická obálka

Zde figuruje pouze jeden ukazatel, který v grafu 3.B.1 hodnotí prostřednictvím výsledků PERIZ stav těsnosti hermetických prostor. V roce 2003 byl potvrzen trend systematického zvyšování těsnosti 1., 3. a 4. bloku, který trvá od roku 2000. Tyto bloky dosáhly opakovaně při zkouškách PERIZ historicky nejnižších hodnot úniku za 24 hod. Na 2. bloku však hodnoty netěsnosti vykazují tendenci spíše opačnou. Z grafu je však patrné, že i přes tento negativní trend je blok druhý nejtěsnější. Výsledky zkoušek HP 4. bloku v roce 2003 potvrdily jeho největší těsnost.

### **4. Radiační ochrana**

#### Skupina 4.A – Personál

Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka na blok“ (graf 4.A.1) sleduje kolektivní efektivní dávku personálu JE, dodavatelů a návštěv přepočtenou na jeden blok. Hodnota ukazatele dosáhla nejnižší úrovně za grafem sledovanou dobu a to i přes skutečnost rozsáhlých činností na parních generátorech při odstávkách.

Následující graf 4.A.2 ukazatele „Kolektivní efektivní dávka“ reprezentuje rozložení kolektivní efektivní dávky mezi personál JE a dodavatele, z něhož plyne souvislý pokles efektivních dávek pro personál JE v celém sledovaném období a nejnižší hodnoty v posledních dvou letech i pro dodavatele. S tím také korespondují hodnoty grafu 4.A.3 „Měrná kolektivní efektivní dávka“, které dokládají, že kolektivní efektivní dávka se nesnižovala cestou snižování počtu radiačních pracovníků, nýbrž procesem ALARA.

Graf 4.A.4 ukazatele „Maximální individuální efektivní dávka“ dobře koresponduje s výsledky KED, které jsou uvedeny v grafech 4.A.1-3. Ozáření jsou více vystaveni pracovníci dodavatelských organizací než personál EDU. Přitom za celou uváděnou dobu nedošlo ani k neplánovanému ozáření ani k nadlimitnímu ozáření.

Ukazatel „Počet pracovníků speciálně dekontaminovaných“ je jedním z indikátorů bezpečné práce se zdroji ionizujícího záření.

#### Skupina 4.B – Radioaktivní výpusti

Stav provozu JE Dukovany z hlediska radioaktivních výpustí hodnotí ukazatele „Plynné výpusti“ a „Kapalné výpusti“. Jejich grafy 4.B.1 a 4.B.2 dokládají, že v obou případech jsou úvazky efektivní dávky z výpustí pro obyvatele za kalendářní rok nižší než limitní hodnoty (limit pro plynné výpusti je 40  $\mu$ Sv a pro kapalné výpusti je 6  $\mu$ Sv).

Vyšší hodnota úvazku efektivní dávky z kapalných výpustí v roce 2003 je dána především výpustí kapalného tritia.

### **C. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN**

Obsahuje hodnocení jednotlivých ukazatelů sledovaných oblastí provozu JE Temelín, přičemž jejich grafické zobrazení je předmětem části 2.

V roce 2003 byl 1. blok po celý rok provozován ve zkušebním provozu a 2. blok byl ve zkušebním provozu od dubna. Pro zpracování byl využit soubor PBU platný v roce 2002 pro JE Dukovany a změny souboru pro rok 2003 budou pro hodnocení JE Temelín aplikovány až v roce 2004. Podle světové praxe lze pouze hodnoty ukazatelů pro 1. blok považovat za výchozí hodnoty ukazatelů. U 2. bloku to budou až hodnoty v roce 2004. Z těchto důvodů nejsou výsledky hodnocení jednotlivých ukazatelů pro ETE komentovány.

## D. ZÁVĚR

Na základě výsledků jednotlivých provozně-bezpečnostních ukazatelů za rok 2003 je možno konstatovat, že ve všech hodnocených oblastech byla potvrzena dosavadní vysoká úroveň jaderné a radiační bezpečnosti při výrobě energie v JE Dukovany.

Celá oblast Významných událostí je z hlediska statistických vývojových trendů hodnocena, na základě sledování počtu hlášených událostí a ukazatele pro LF v podstatě vypovídá o současné vysoké úrovni dosažené v této oblasti.

Vyhodnocení druhé oblasti – Provoz bezpečnostních systémů – vykazuje také velmi dobrou úroveň, dokonce s nejlepšími výsledky za dobu sledování.

Oblast těsnosti bariér je z celkového pohledu v roce 2003 nejlépejší za celou provozní historii JE Dukovany a také výsledky zbývajících dvou oblastí nevybočily z trendu zahájeného rokem 1999.

Na základě uvedených výsledků ukazatelů oblasti – Radiační ochrana - lze konstatovat, že zajišťování radiační ochrany na EDU je na vysoké úrovni. Různá vyjádření kolektivní efektivní dávky jako měřítko plnění programu ochrany před ionizujícím zářením vykazují trvalý pokles absolutních i relativních hodnot. Výpusti jak kapalné tak plynné jsou udržovány na velmi nízké úrovni.

Výše uvedené shrnutí výsledků jednotlivých oblastí souboru provozně-bezpečnostních ukazatelů poskytlo dostatečný přehled o stavu a zajišťování jaderné a radiační bezpečnosti v provozu JE Dukovany a neupozornilo na žádné nebezpečné aspekty.

Zpracování provozně-bezpečnostních ukazatelů pro JE Temelín za rok 2003 poskytlo výchozí údaje pro 1. blok a v průběhu roku byl ověřen systém sběru dat.

## **E. ZKRATKY:**

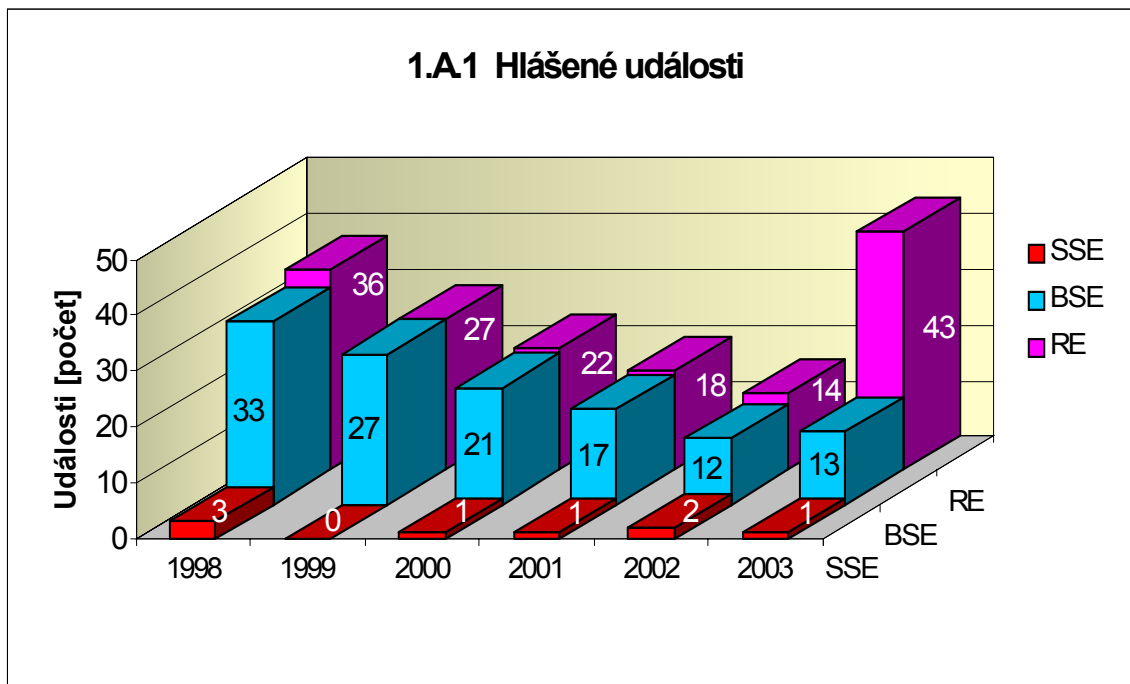
<b>AZ</b>	aktivní zóna reaktoru
<b>BL</b>	bezpečnostní limit
<b>BSVP</b>	bazén skladování vyhořelého paliva
<b>DG</b>	diesलगenerátory
<b>EDU</b>	Jaderná elektrárna Dukovany
<b>ETE</b>	Jaderná elektrárna Temelín
<b>HA</b>	hydroakumulátory
<b>HN PG</b>	systém havarijního napájení parogenerátorů
<b>KED</b>	kolektivní efektivní dávka
<b>LF</b>	lidský faktor
<b>LI</b>	lokální inspektor SÚJB
<b>LS</b>	limitační systém
<b>L&amp;C (LaP)</b>	Limity a podmínky
<b>LPP</b>	Limitní podmínka pro provoz
<b>NOS</b>	nastavení ochranných systémů
<b>OZIK</b>	opakovaná zkouška integrity kontejnmentu
<b>PG</b>	parogenerátor
<b>PBU</b>	Provozně-bezpečnostní ukazatel(e)
<b>PERIZ</b>	periodická integrální zkouška kontejnmentu
<b>PERZIK</b>	periodická zkouška integrity kontejnmentu
<b>SHN PG</b>	systém superhavarijního napájení parogenerátorů
<b>TJ</b>	vysokotlaký systém havarijního doplňování AZ
<b>TH</b>	nízkotlaký systém havarijního doplňování AZ
<b>TQ</b>	sprchový systém EDU / havarijní systémy chlazení AZ a sprchový systém kontejnmentu ETE
<b>ZIK</b>	zkouška integrity kontejnmentu
<b>ZKOB</b>	zkoušky ochrany a blokády



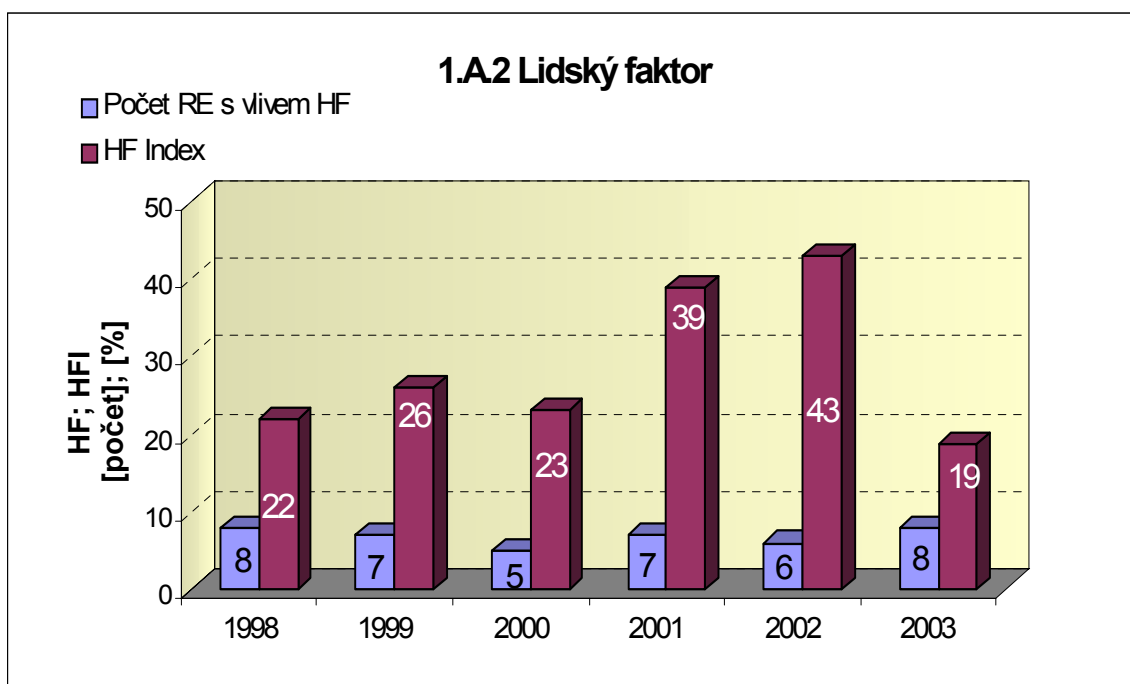
## 1. Významné události

### 1.A Hlášené události

Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hlášených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0). Do roku 2002 byl ukazatel RE roven součtu SSE a BSE.

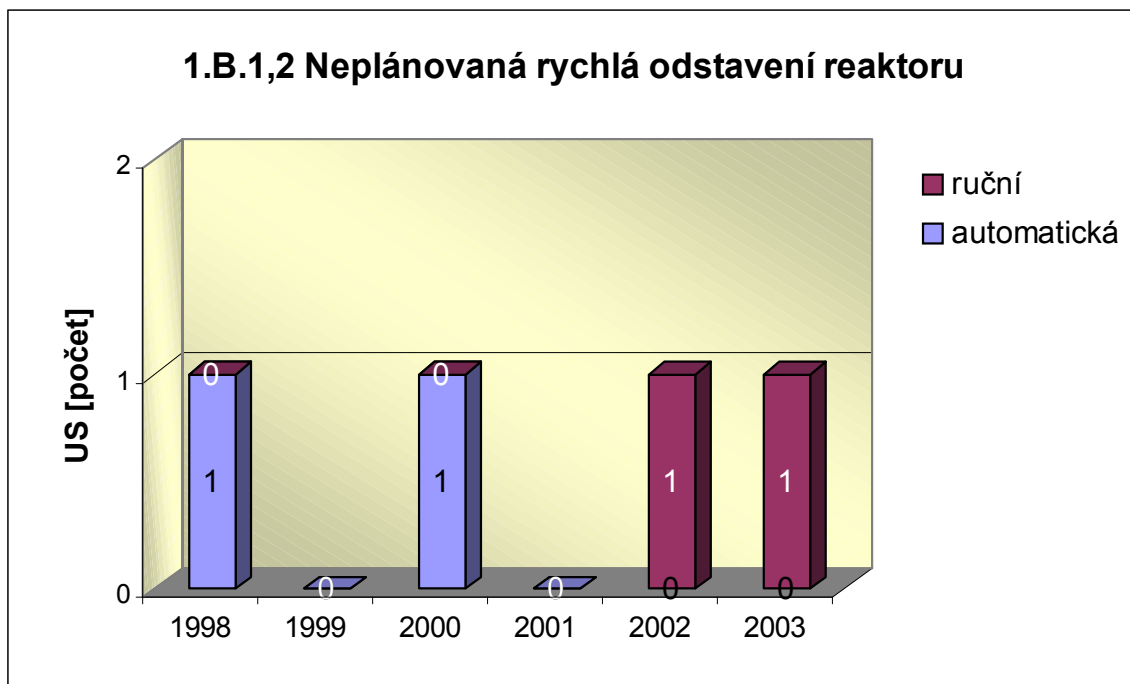


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku hlášených událostí. Do roku 2002 se počet hlášených událostí shoduje s počtem událostí podle INES. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).



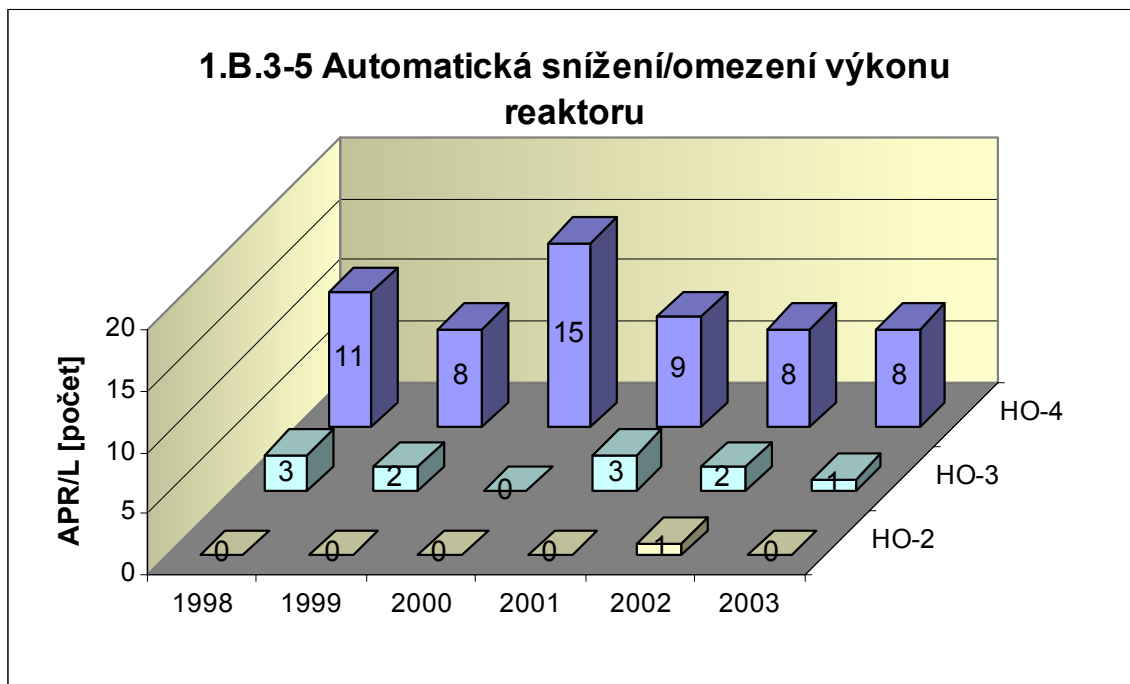
### 1.B Působení ochranných a limitačních systémů

Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.

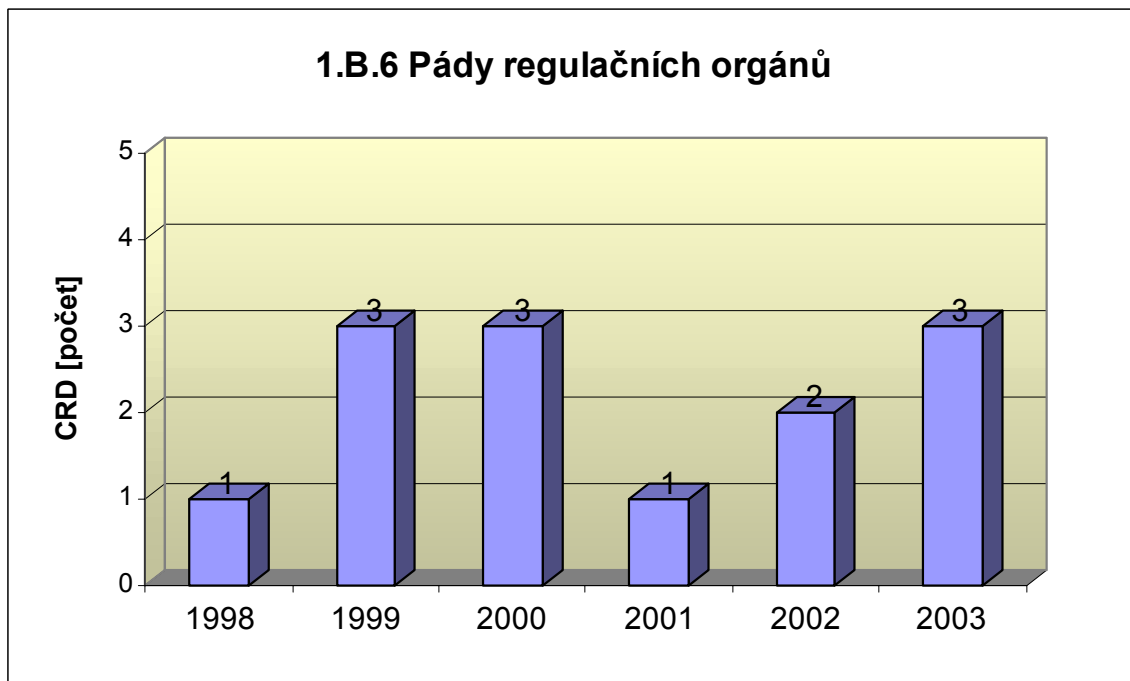


## Část I – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany

Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování bezpečnostních ochran (APR/L) HO-2, HO-3 a HO-4.

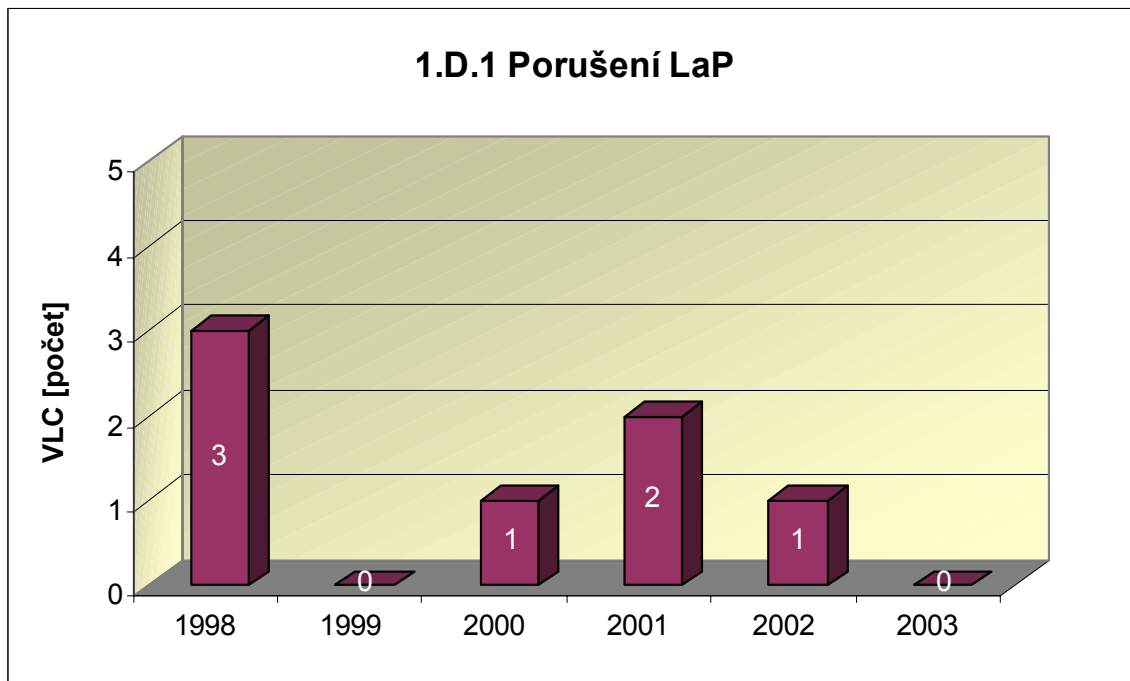


Graf 1.B.6 představuje vývoj počtu pádů regulačních orgánů (CRD).

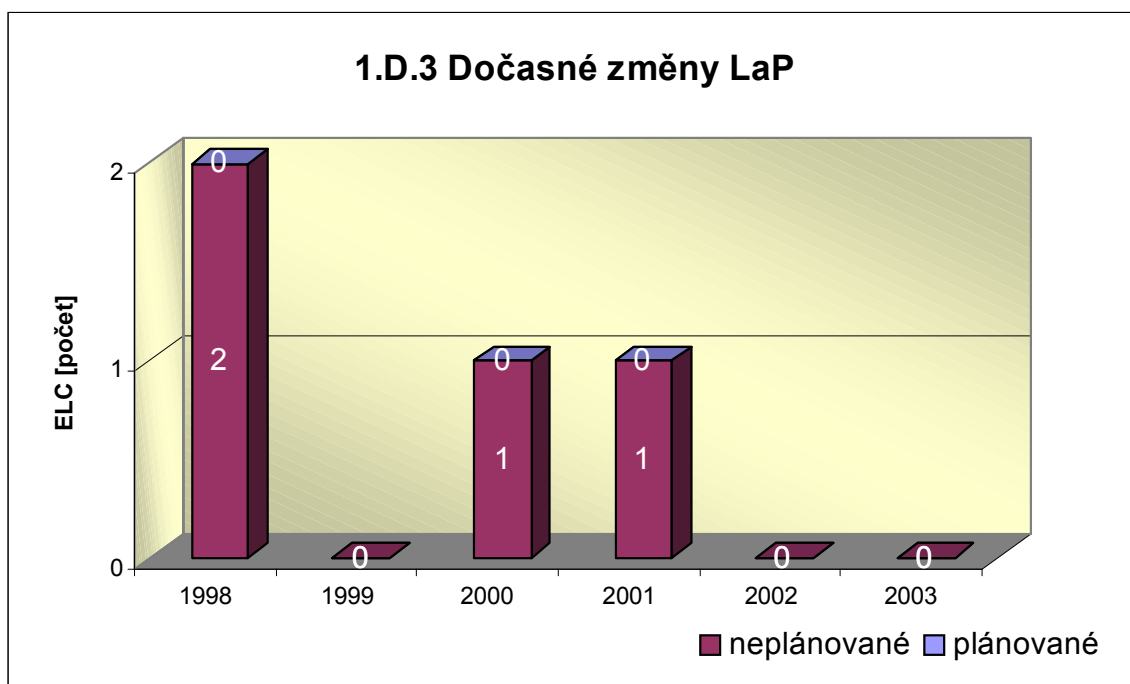


### 1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



Graf 1.D.3 shrnuje počet plánovaných a neplánovaných, dozorným orgánem schválených, dočasných změn LaP (ELC), včetně těch, o něž bylo žádáno, SÚJB byly schváleny, avšak z různých důvodů nebyly čerpány.



## 2. Provoz bezpečnostních systémů

Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

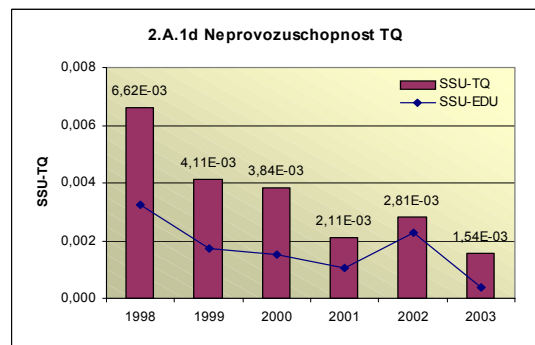
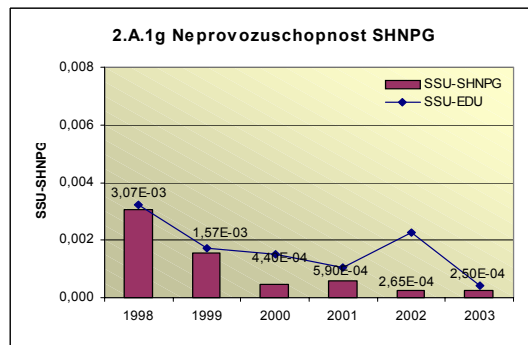
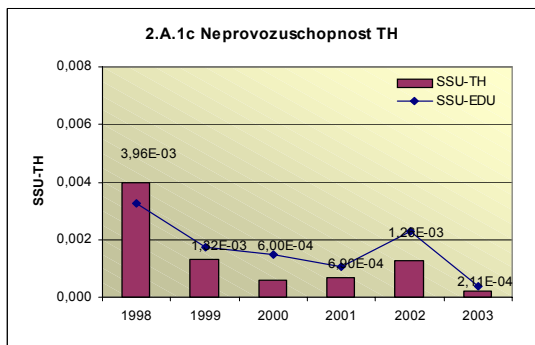
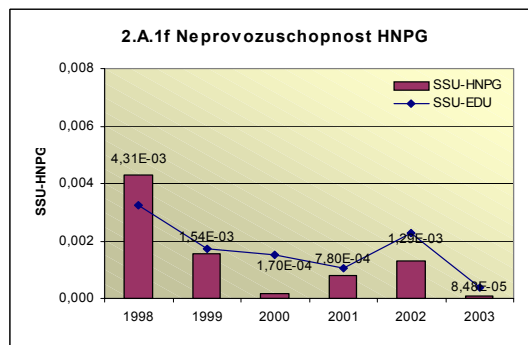
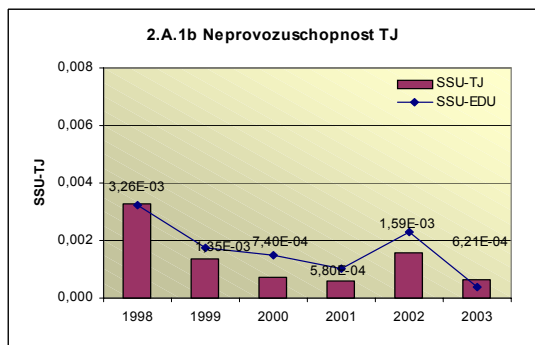
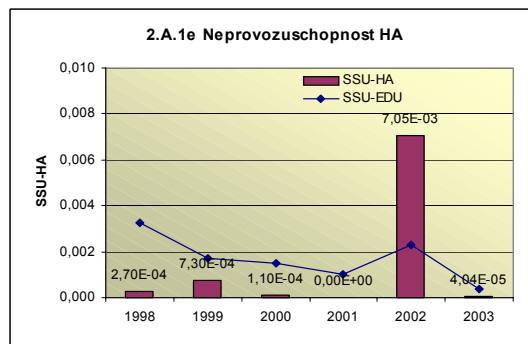
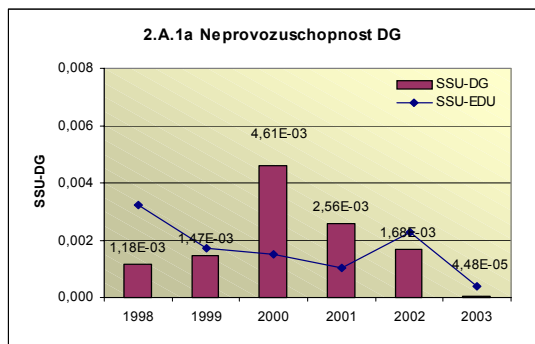
- dieselgenerátory	<b>DG</b>
- vysokotlaký systém havarijního doplňování AZ	<b>TJ</b>
- nízkotlaký systém havarijního doplňování AZ	<b>TH</b>
- sprchový systém	<b>TQ</b>
- hydroakumulátory	<b>HA</b>
- systém havarijního napájení parogenerátorů	<b>HN PG</b>
- systém superhavarijního napájení PG	<b>SHN PG</b>

a ve skupině B selhání DG, TJ, TH a TQ při startu a za chodu.

# Část I – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany

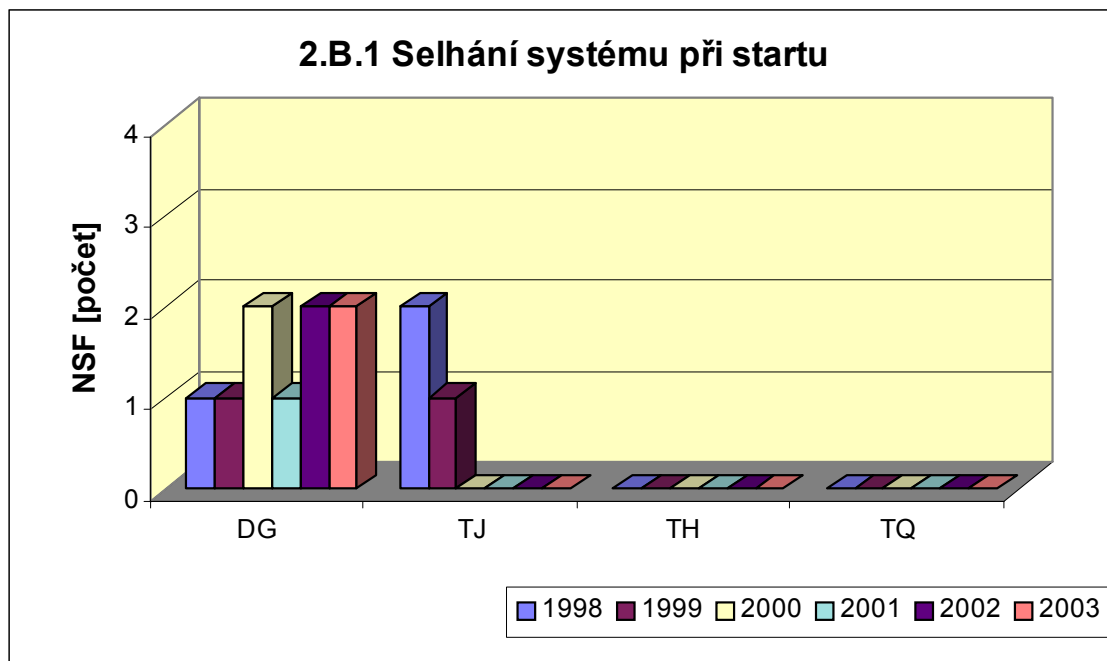
## 2.A Neprovozuschopnost bezpečnostních systémů

Neprovozuschopnost jednotlivých BS (SSU<sub>S</sub>) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovozuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovozuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality

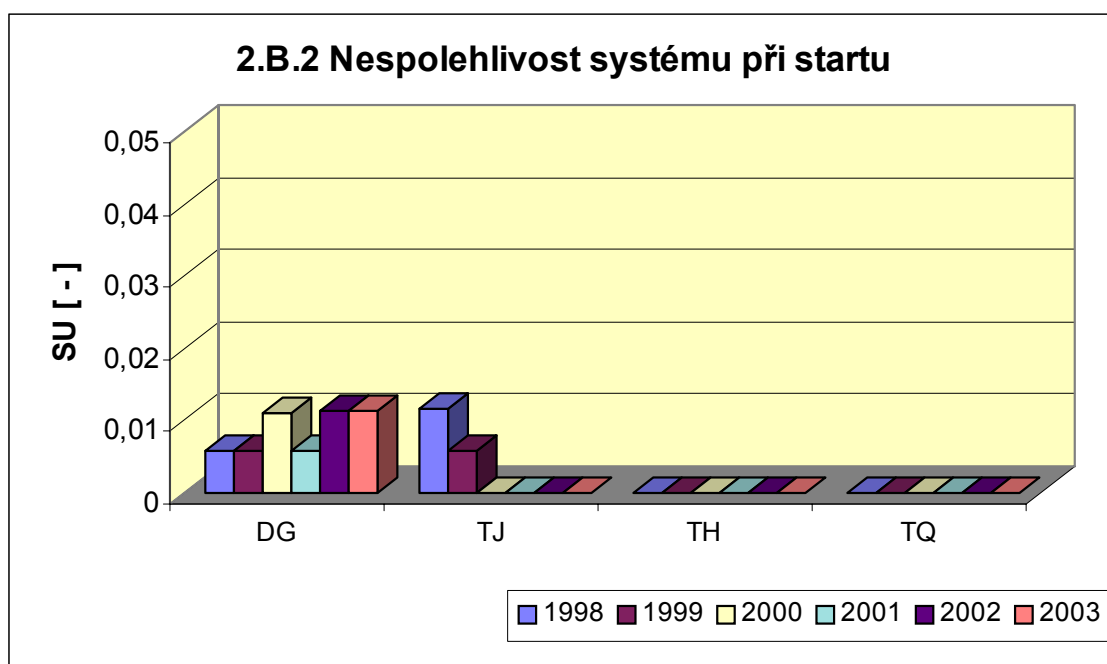


## 2.B Selhání bezpečnostních systémů

Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.

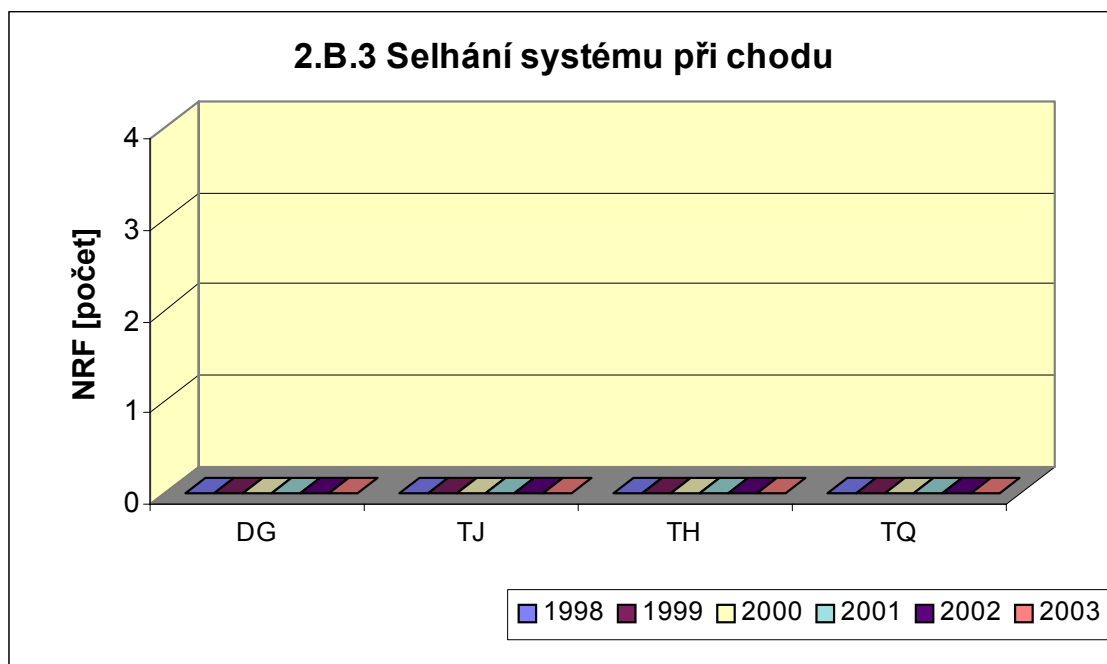


V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).

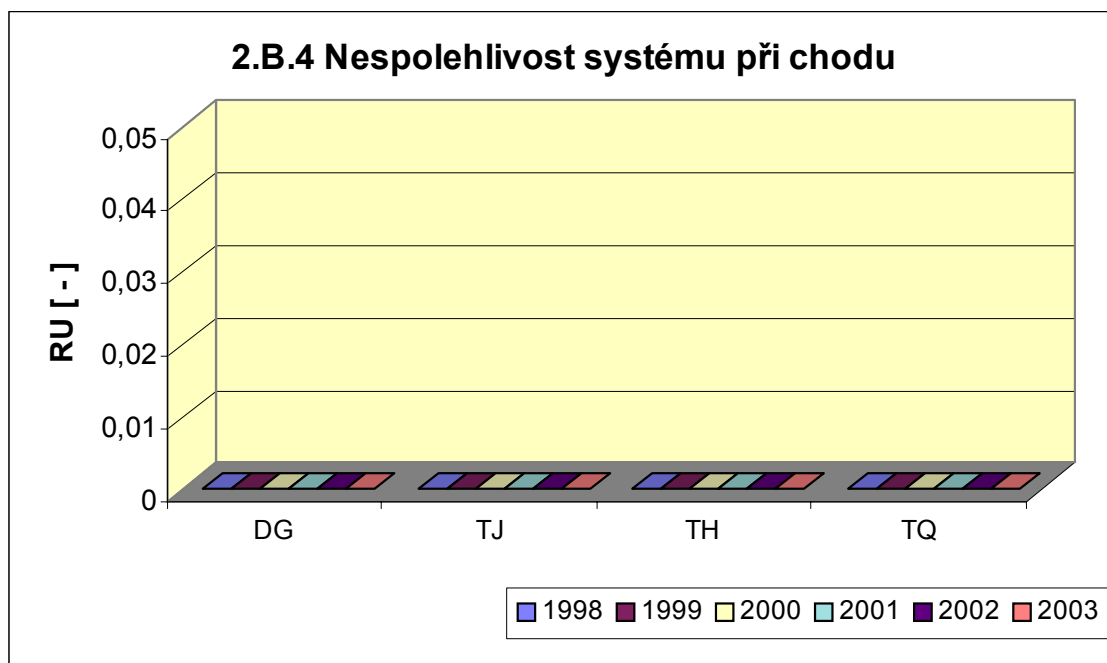


## Část I – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany

Graf 2.B.3 udává počet selhání BS za chodu (NRF), což je počet stavů, kdy u příslušného systému, pohonu, popř. agregátu dojde k jeho poruchovému odstavení z provozu při nominálních provozních charakteristikách za dobu delší než 30 minut od jeho najetí.



Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin (RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.

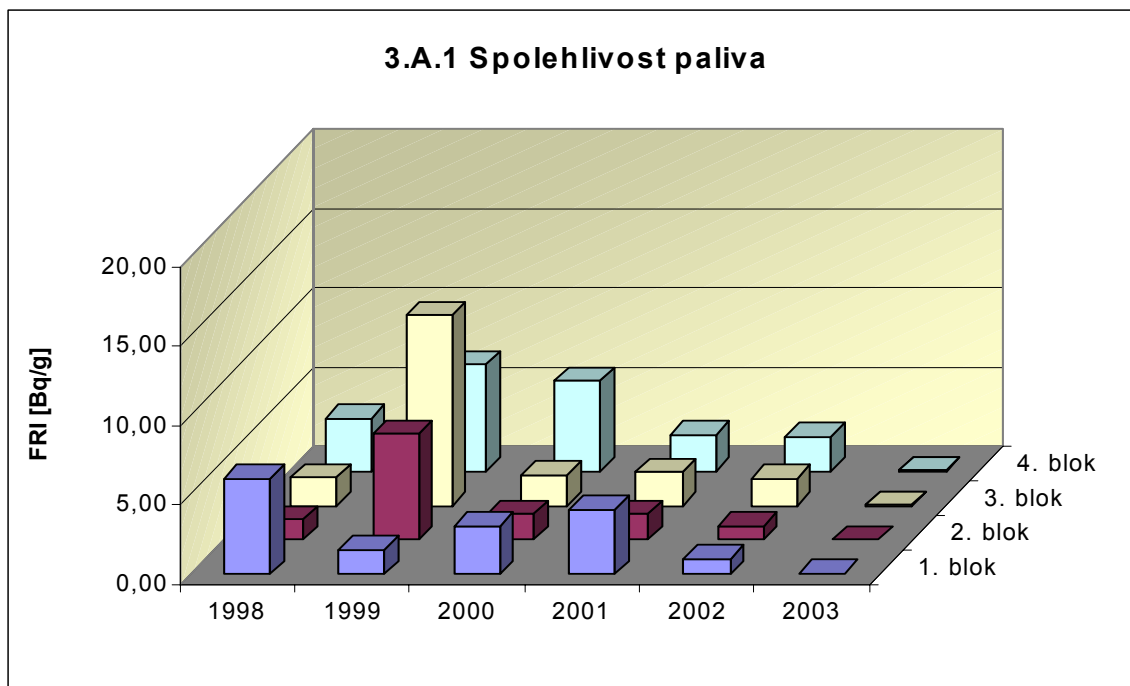




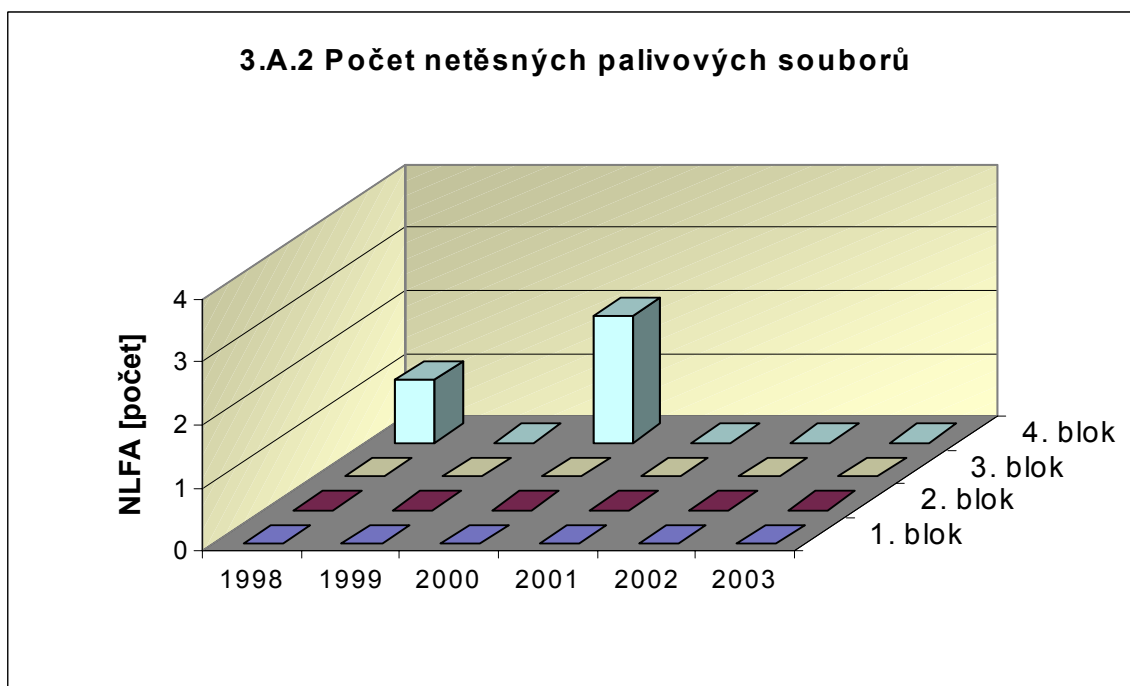
### 3. Těsnost bariér

#### 3.A Jaderné palivo

Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota  $FRI \leq 19\text{Bq/g}$  vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.

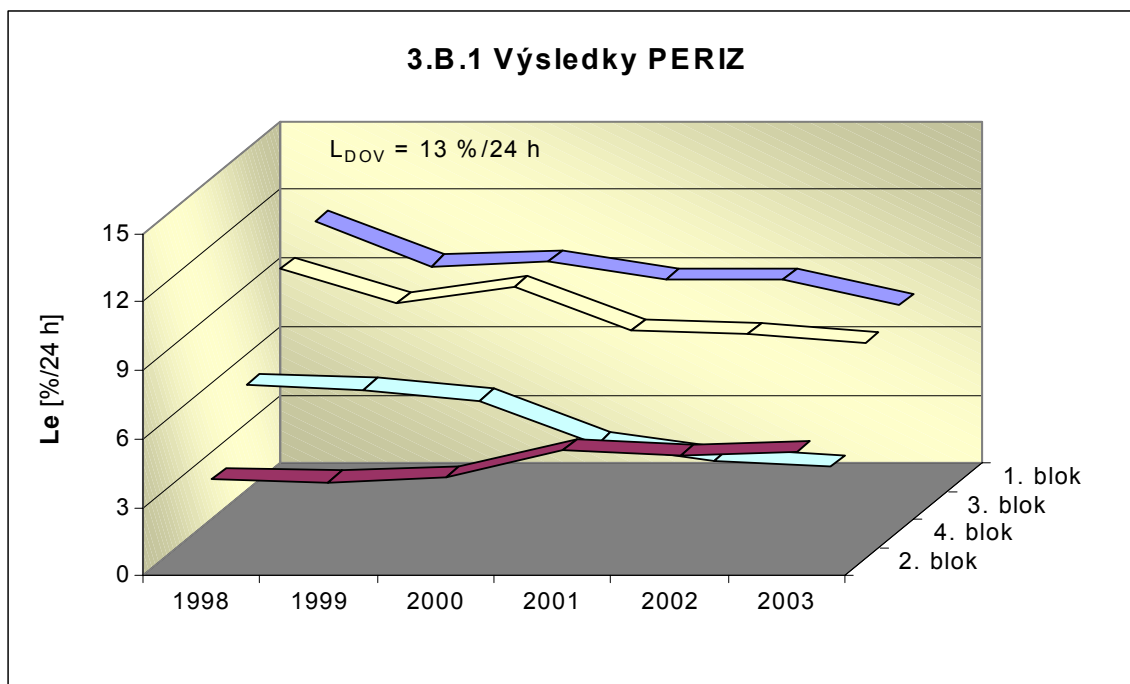


Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



### 3.B Hermetická obálka

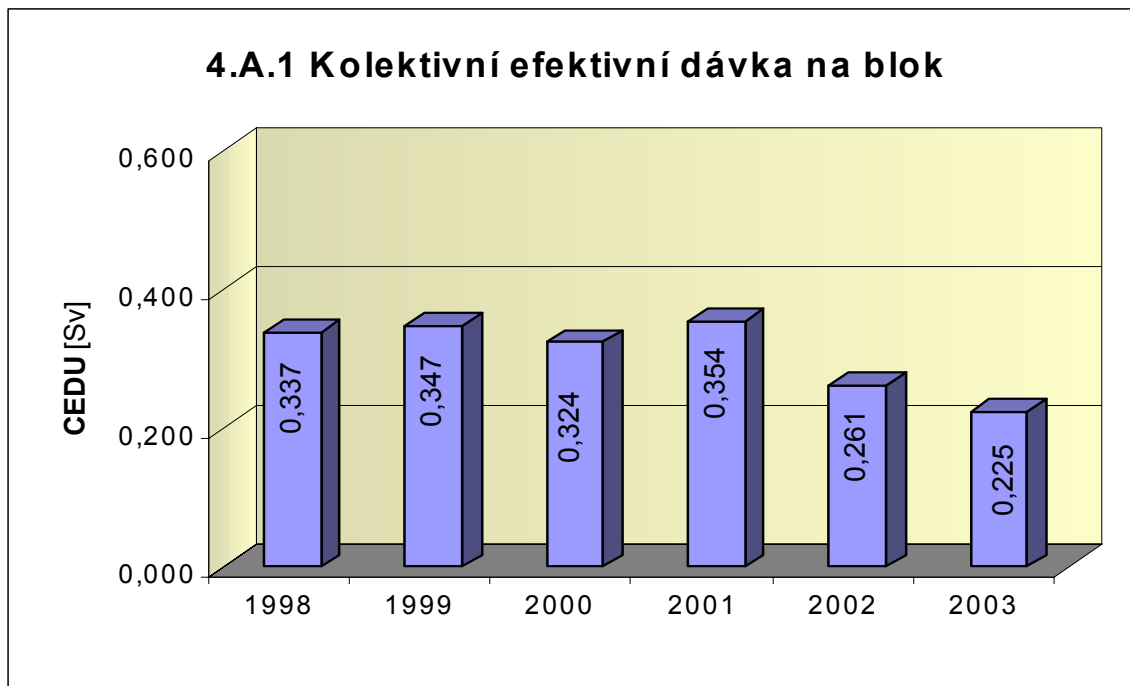
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERIZ bloků ( $L_e$ ), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 150 kPa s výdrží 24 hodin. Pro zkoušky nižším tlakem a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky.



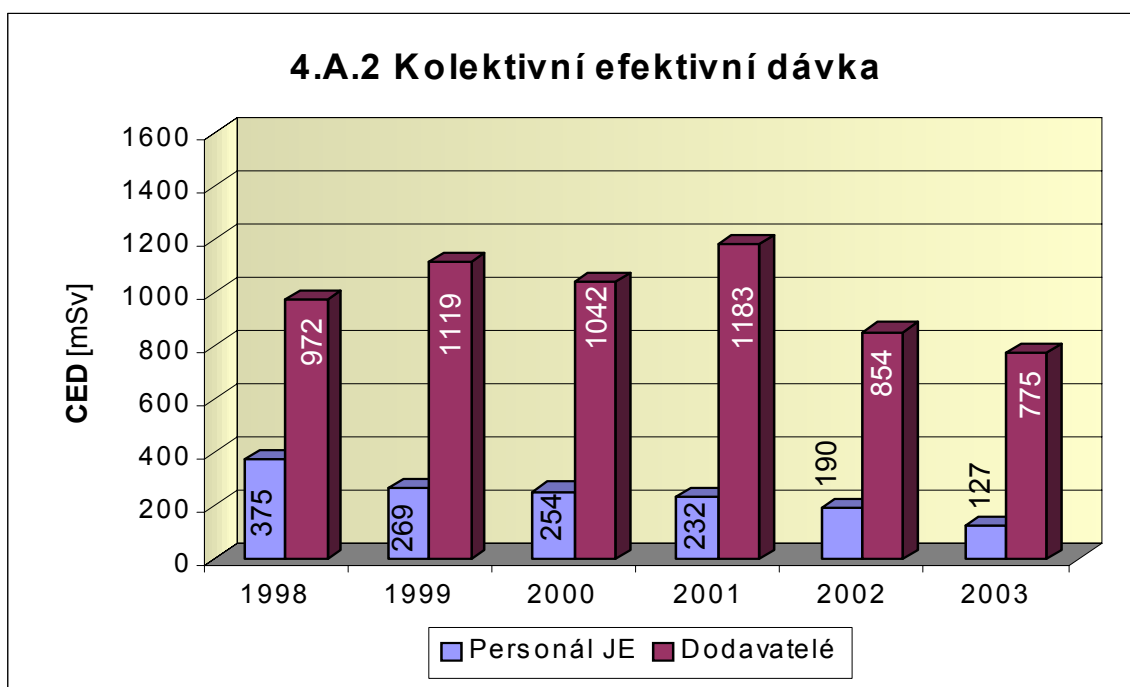
## 4. Radiační ochrana

### 4.A Personál

Graf 4.A.1 udává Kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženou personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.

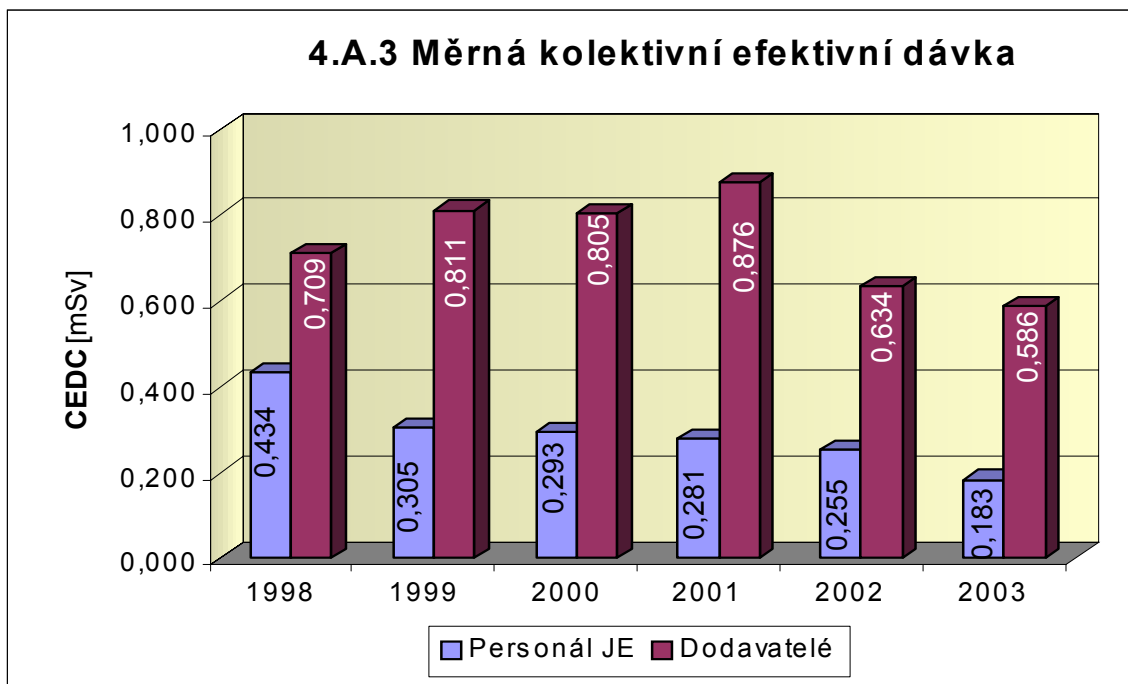


Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženou zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.

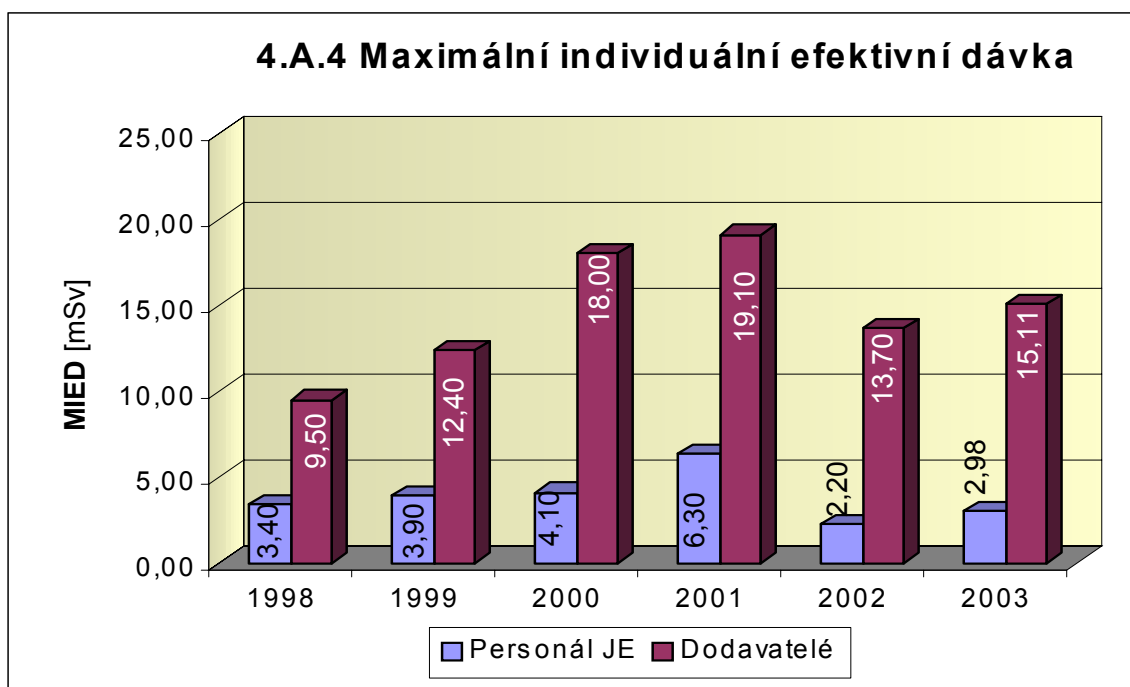


## Část I – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany

Graf 4.A.3 udává měrná kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.

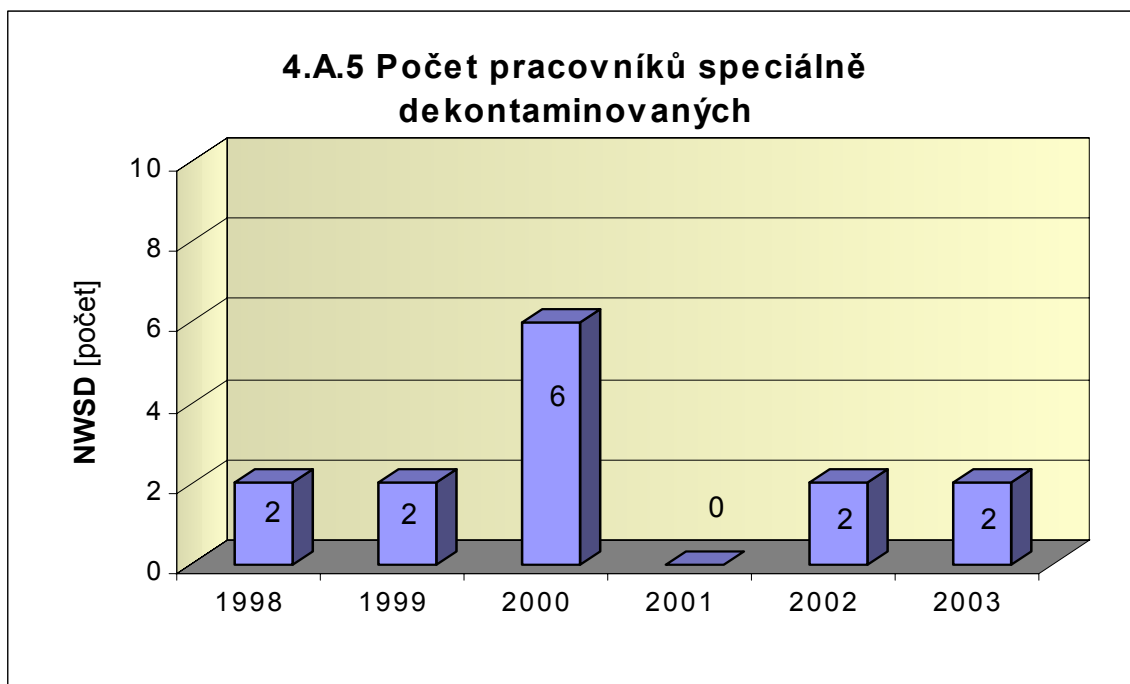


Graf 4.A.4 udává maximální individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu jedním konkrétním zaměstnancem JE a jedním konkrétním zaměstnancem dodavatele během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



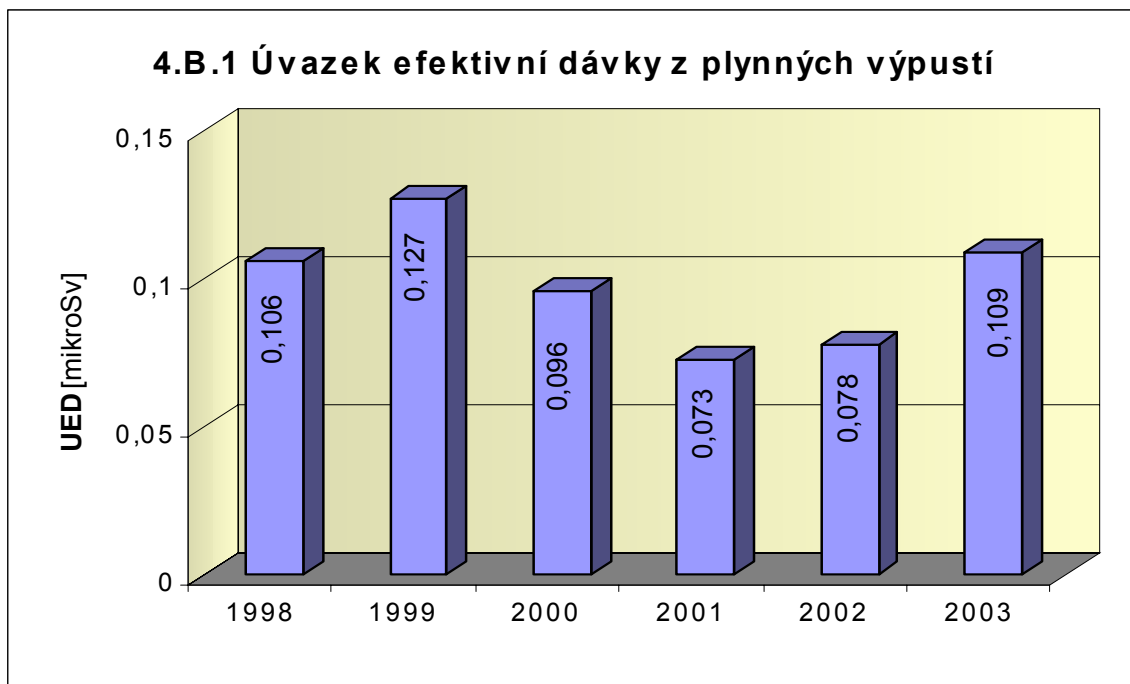
**Část I – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany**

Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobeni zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

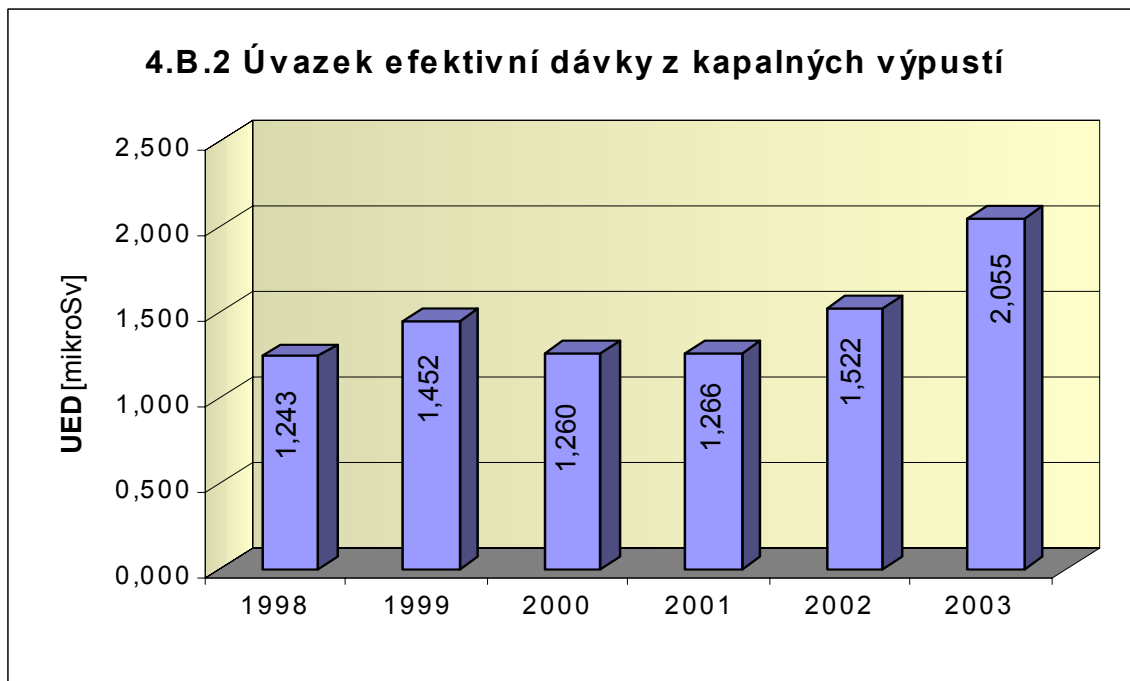


#### 4.B Radioaktivní výpusti

Graf 4.B.1 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



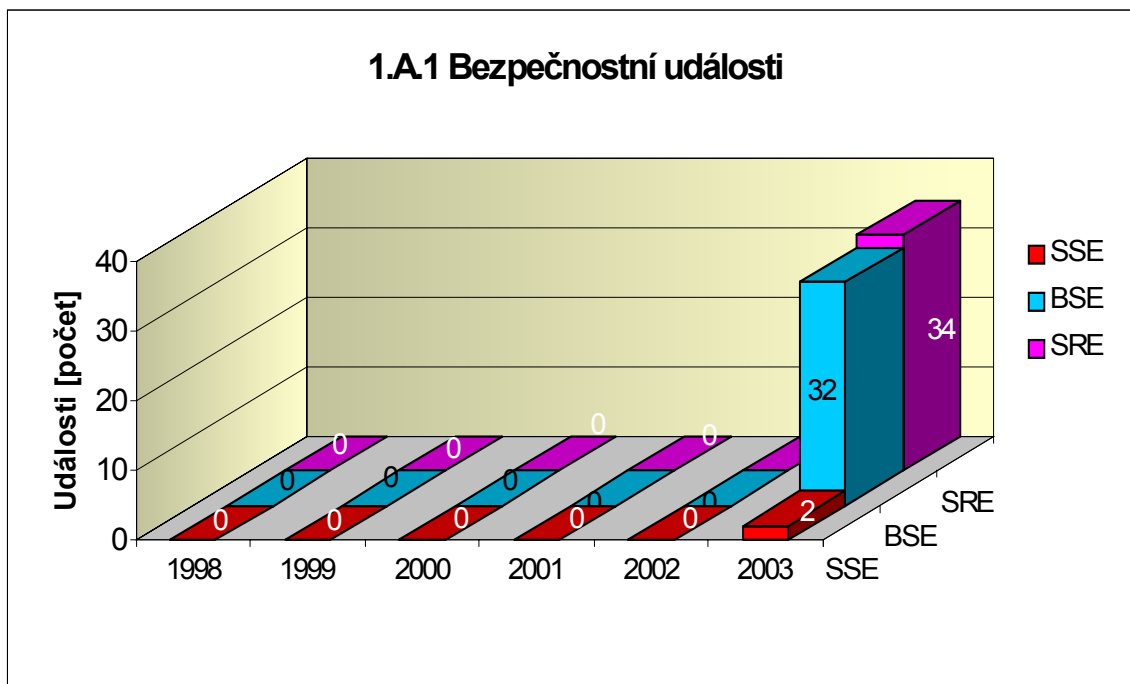
Graf 4.B.2 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



## 1. Významné události

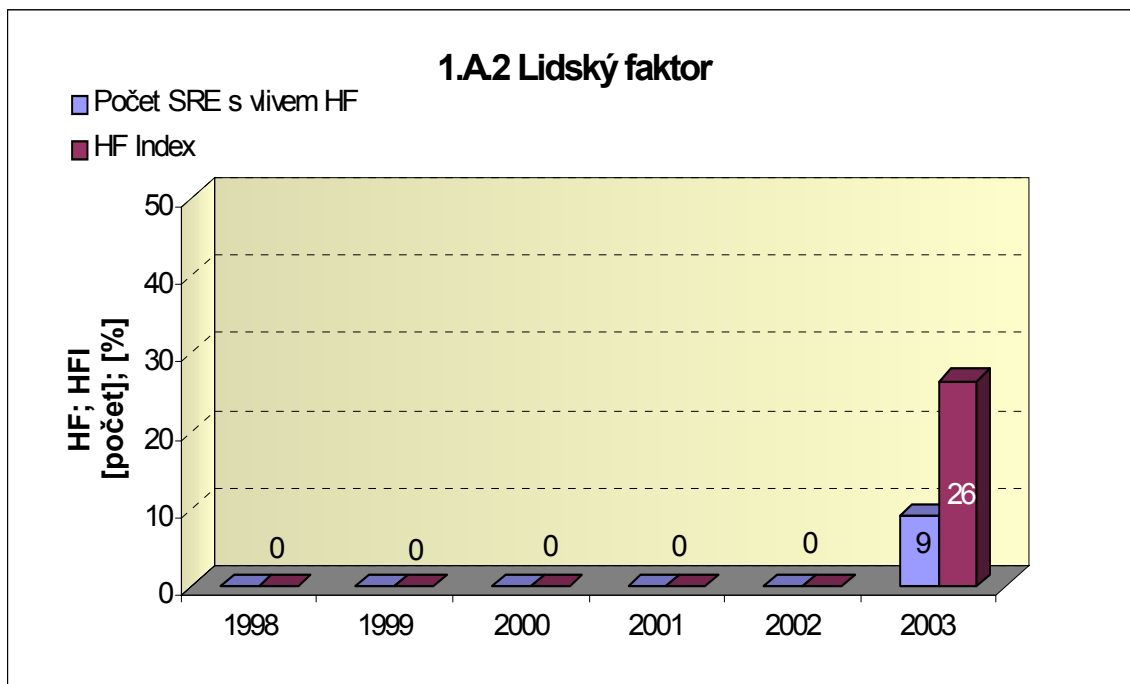
### 1.A Bezpečnostní události

Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu bezpečnostních událostí (SRE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



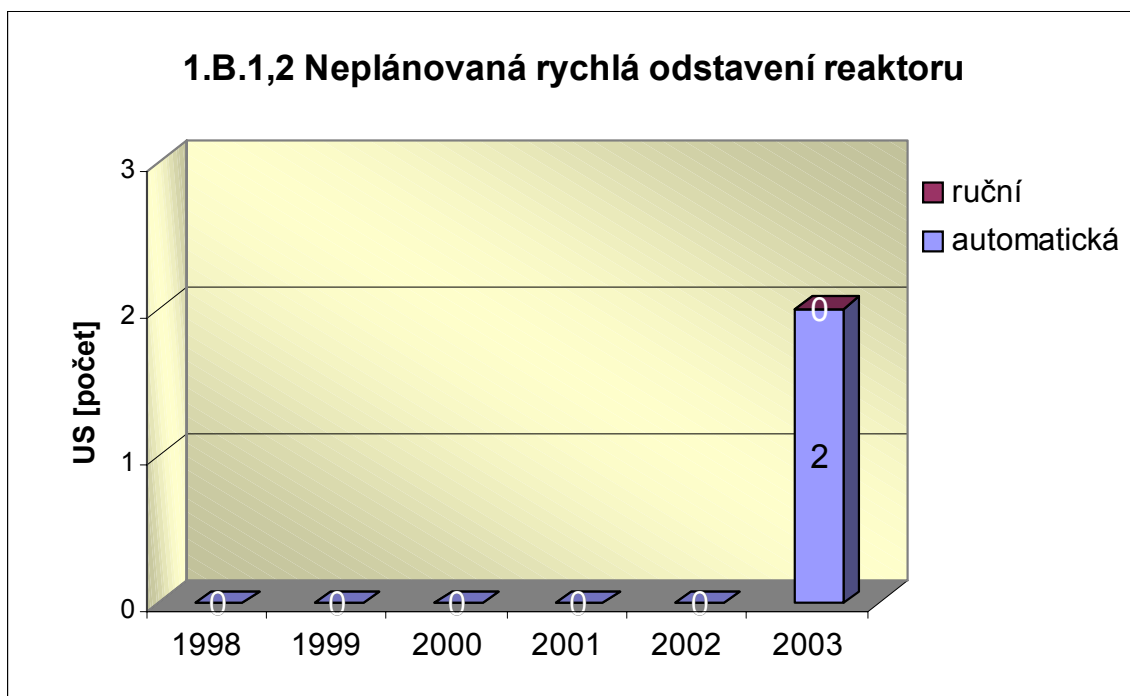
Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku bezpečnostních událostí. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

Část II – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Temelín



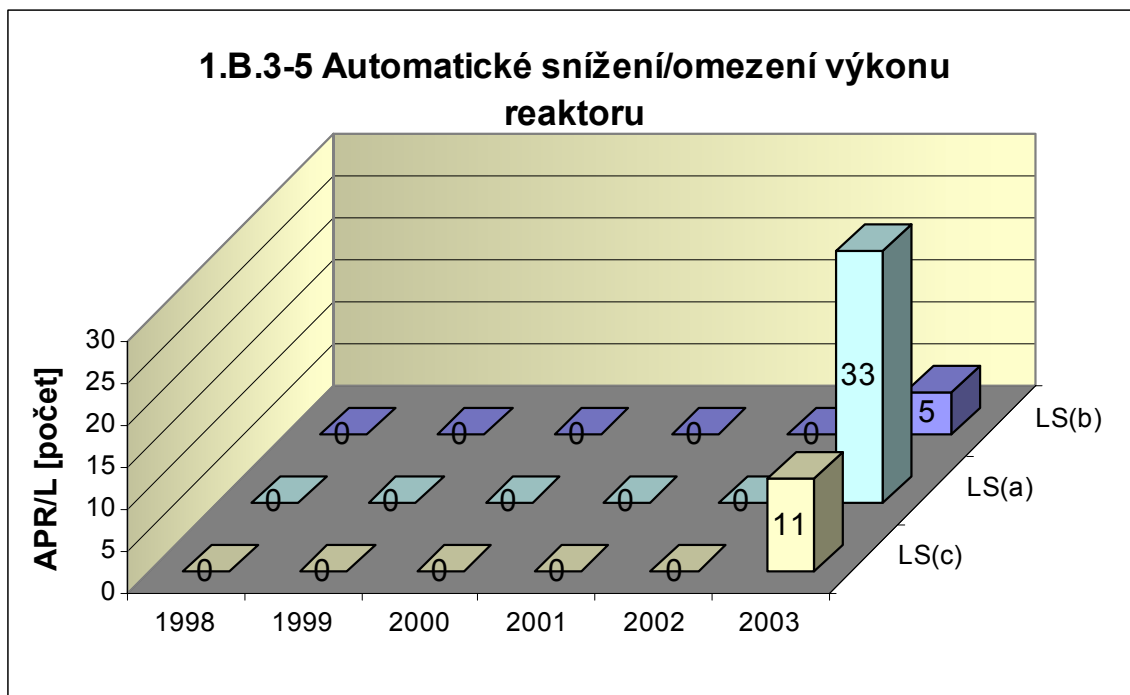
### 1.B Působení ochranných a limitačních systémů

Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.

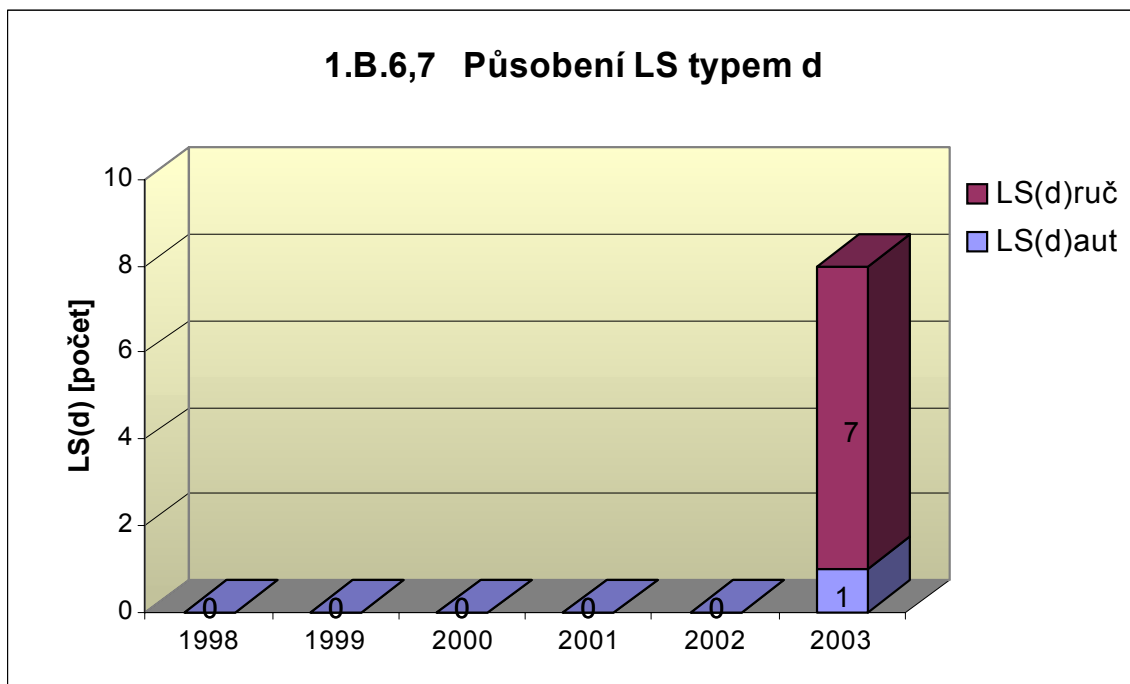


Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování LS typem a,b, c.



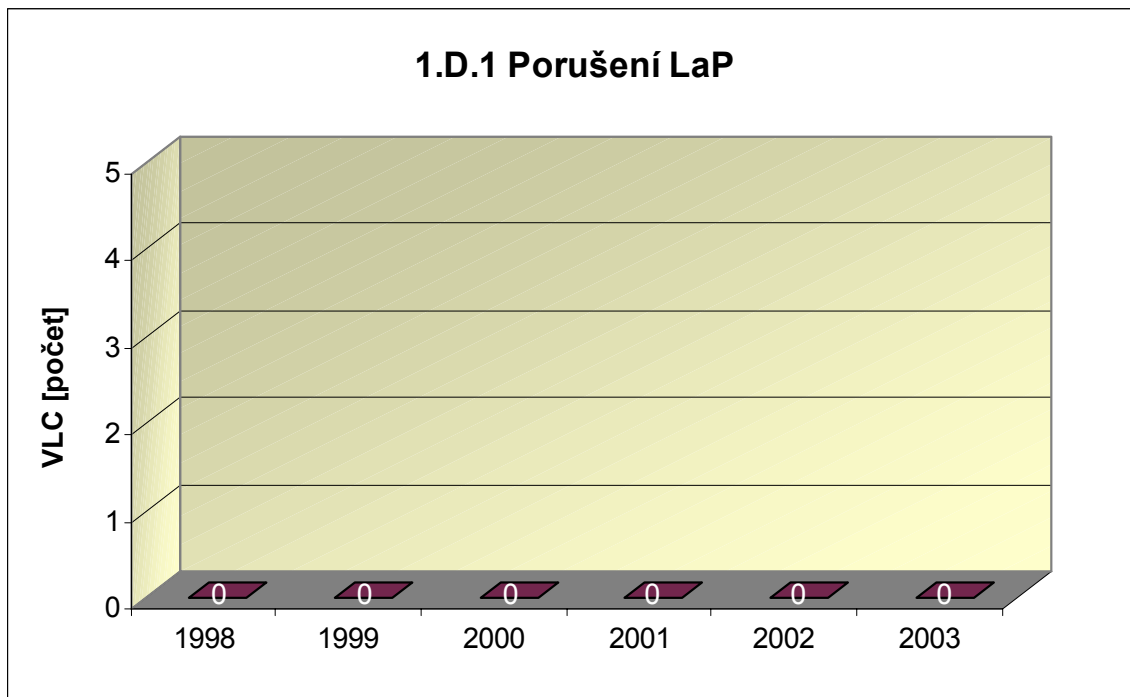


Graf 1.B.6,7 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru působením LS(d) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.

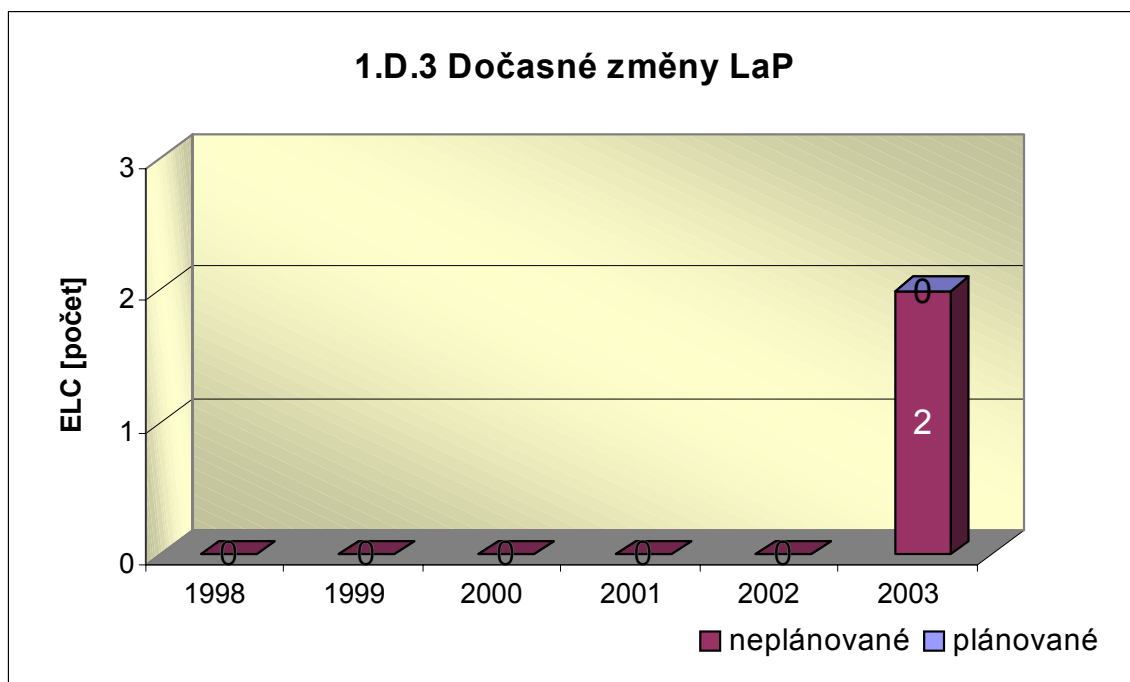


### 1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



Graf 1.D.3 shrnuje počet plánovaných a neplánovaných, dozorným orgánem schválených, dočasných změn LaP (ELC), včetně těch, o něž bylo žádáno, SÚJB byly schváleny, avšak z různých důvodů nebyly čerpány.



## 2. Provoz bezpečnostních systémů

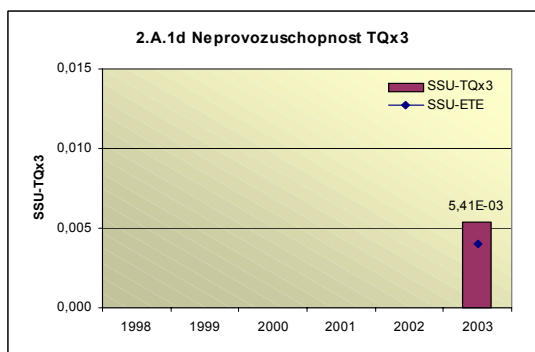
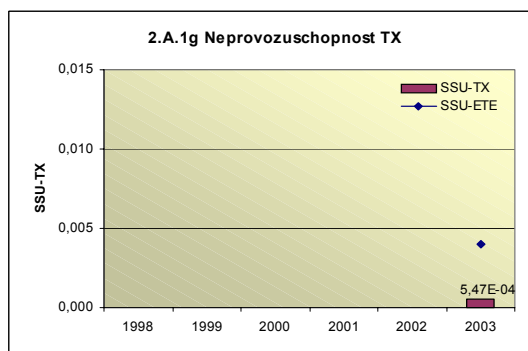
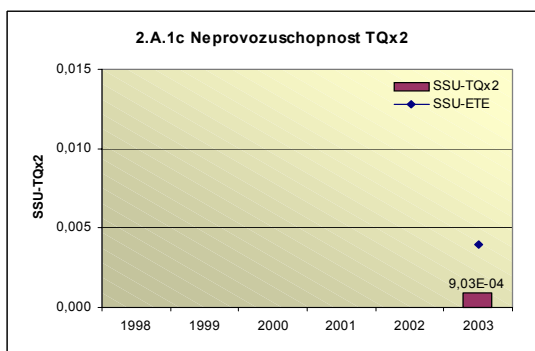
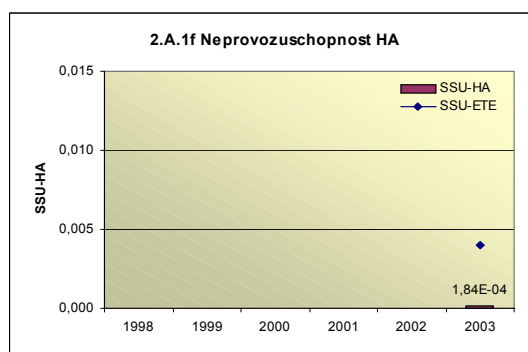
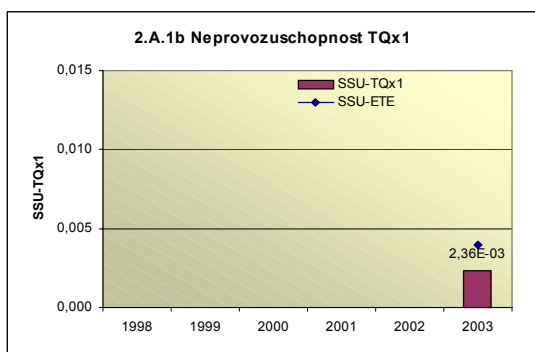
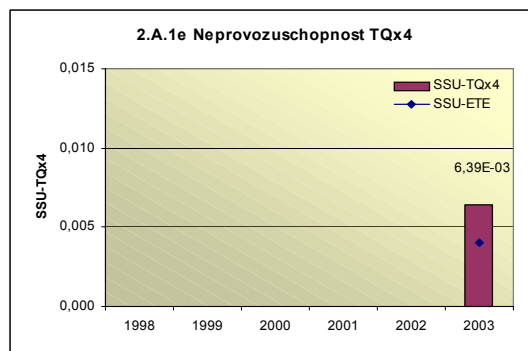
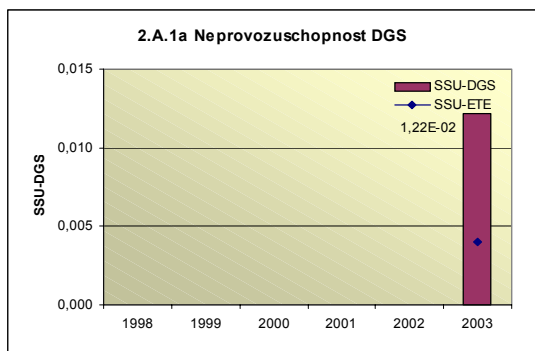
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- dieselgenerátory systémové	<b>DGS</b>
- sprchový systém	<b>TQx1</b>
- nízkotlaký systém havarijního doplňování AZ	<b>TQx2</b>
- vysokotlaký systém havarijního doplňování AZ	<b>TQx3</b>
- systém havarijního vstřikování bóru	<b>TQx4</b>
- hydroakumulátory	<b>HA</b>
- systém havarijního napájení PG	<b>TX</b>

a ve skupině B selhání DG, TQx1, TQx2, TQx3, a TQx4 při startu a za chodu.

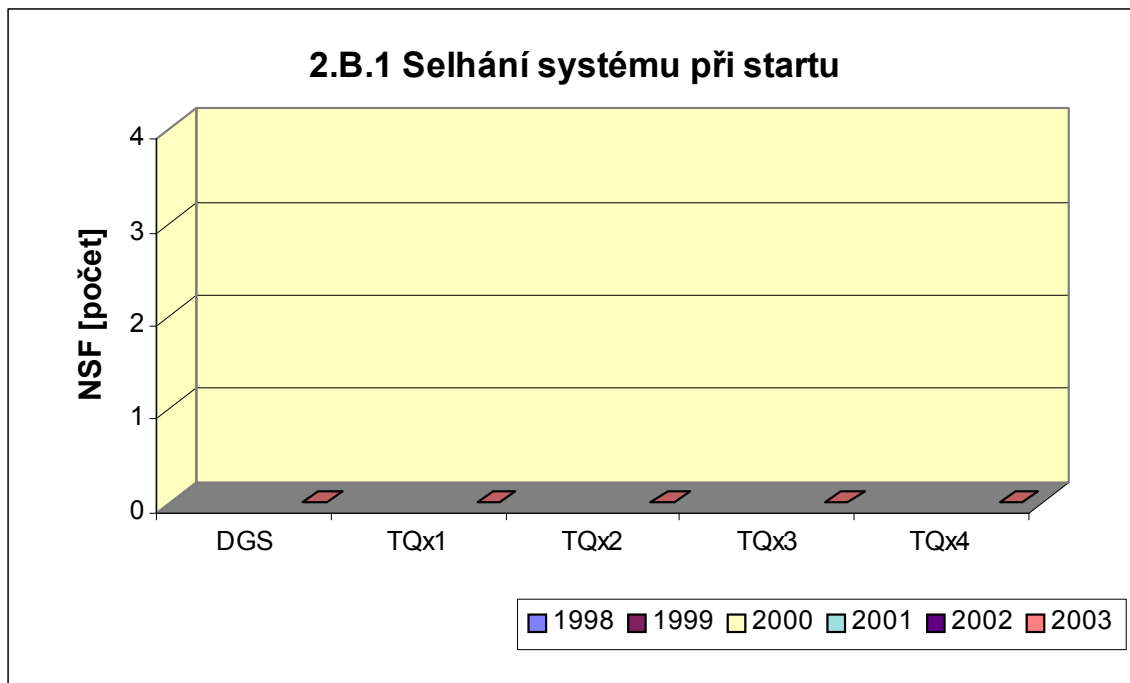
## 2.A Neprovoznost bezpečnostních systémů

Neprovoznost jednotlivých BS (SSU<sub>S</sub>) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovoznosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovoznosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.

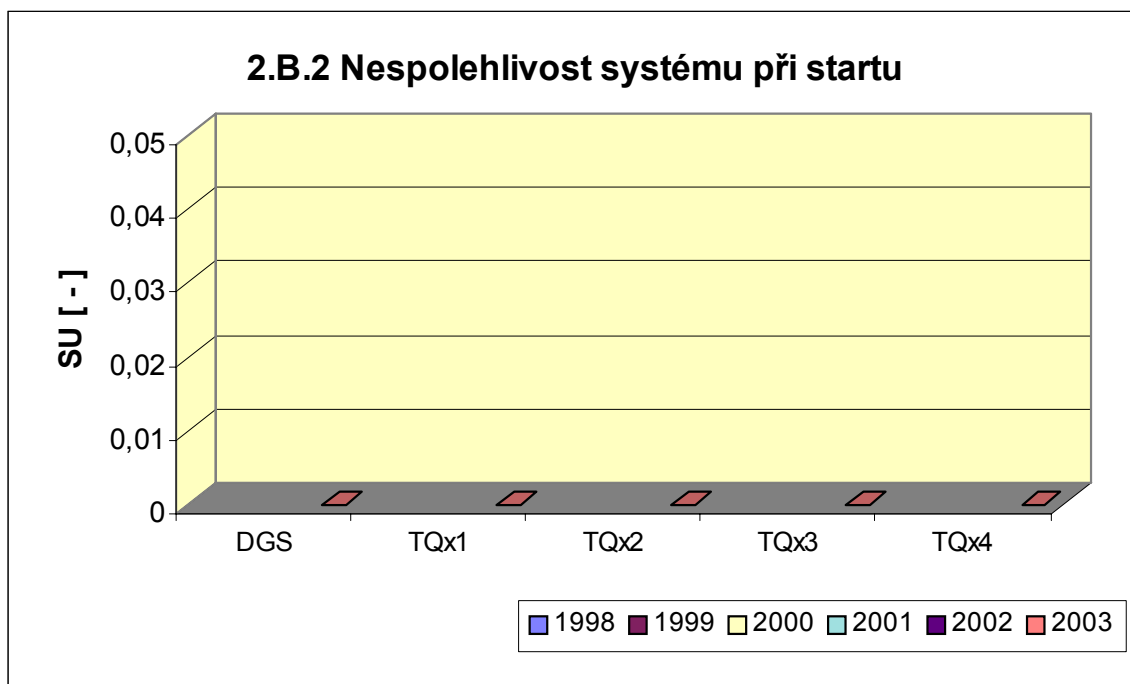


## 2.B Selhání bezpečnostních systémů

Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.

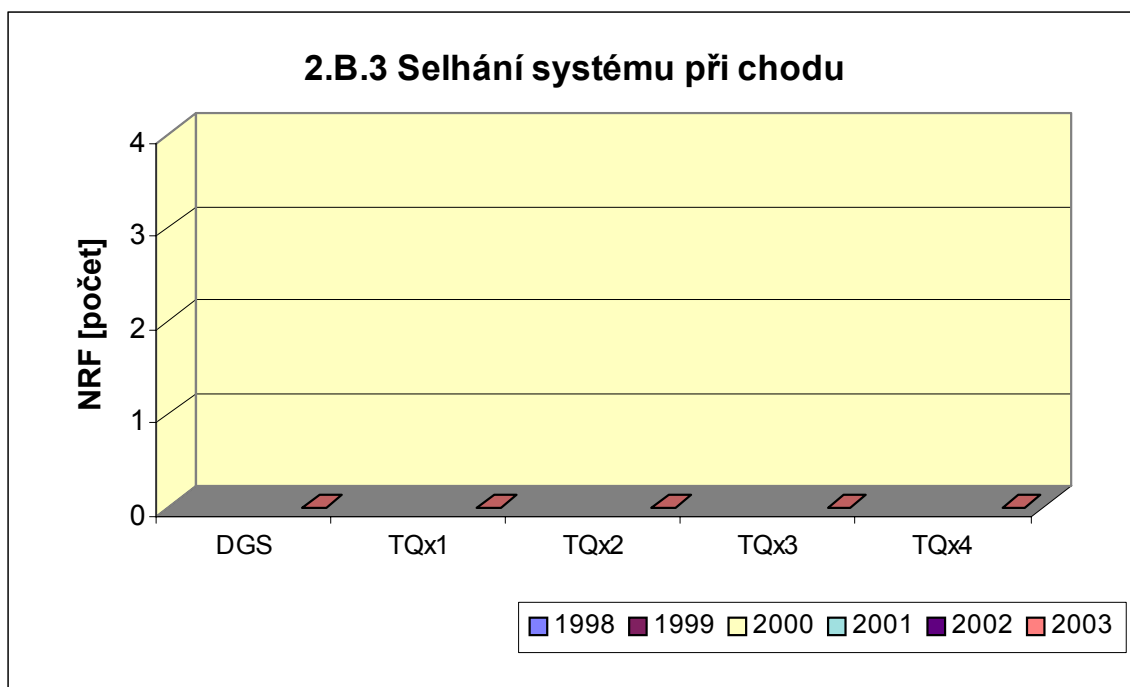


V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).

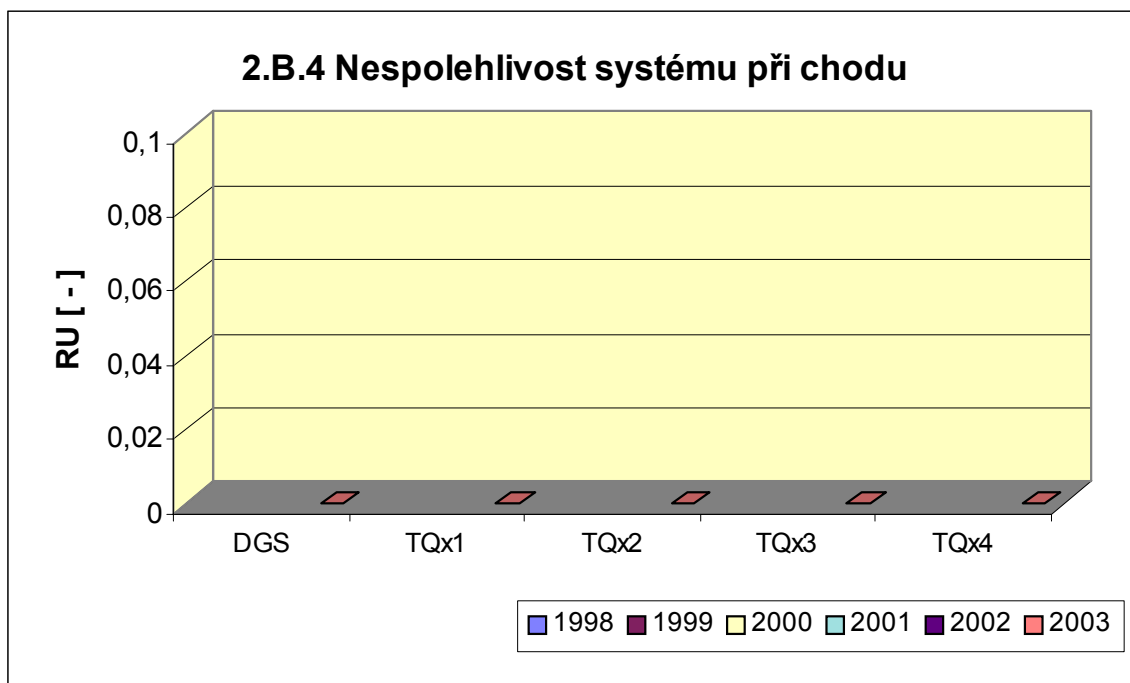


## Část II – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Temelín

Graf 2.B.3 udává počet selhání BS za chodu (NRF), což je počet stavů, kdy u příslušného systému, pohonu, popř. agregátu dojde k jeho poruchovému odstavení z provozu při nominálních provozních charakteristikách za dobu delší než 30 minut od jeho najetí.



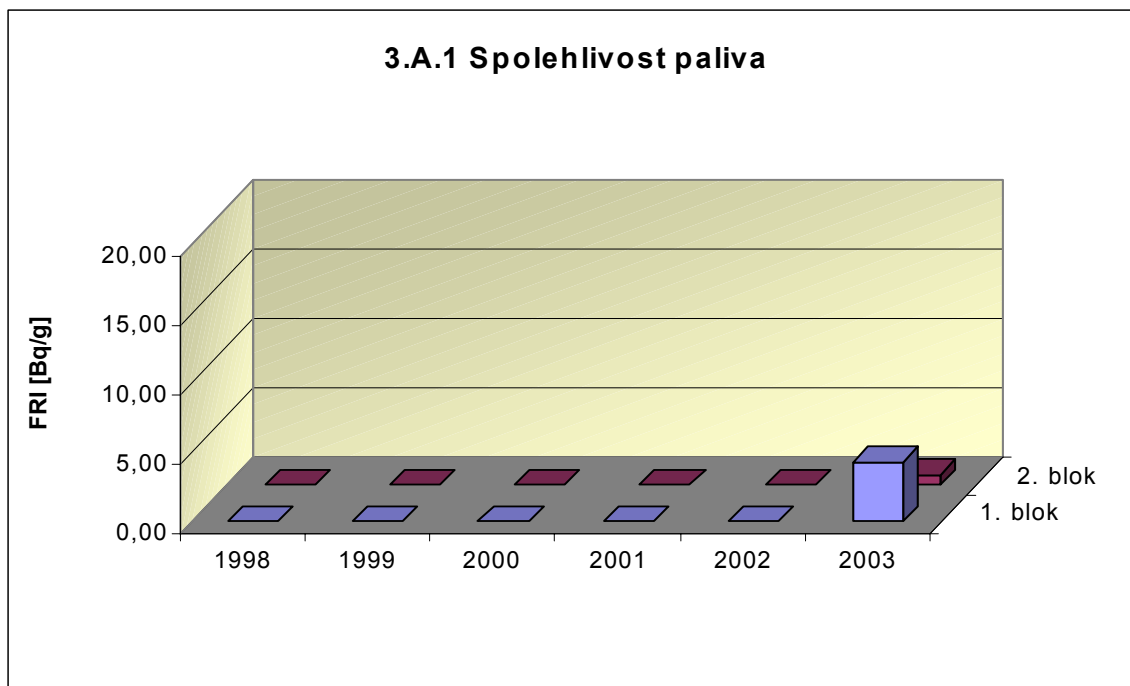
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin(RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



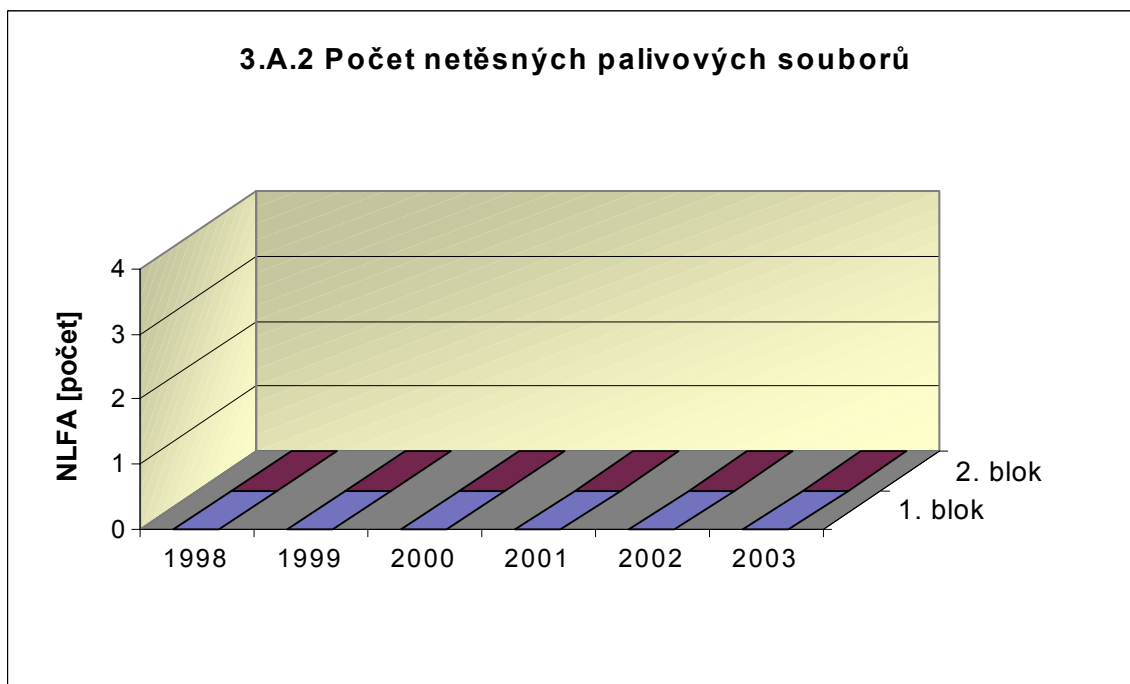
### 3. Těsnost bariér

#### 3.A Jaderné palivo

Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota  $FRI \leq 19\text{Bq/g}$  vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.



Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



### 3.B Hermetická obálka

Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERZIK bloků ( $L_e$ ), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 400 kPa s výdrží 24 hodin při ZIK a pro zkoušky OZIK a PERZIK nižším tlakem 70 kPa a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky.

