



HODNOCENÍ

souboru

PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ

(ROK 2003)

Vypracovali:

Ing. Jiří Pospíchal – LIJB EDU

Ing. Luboš Pelikán – LIJB ETE

RNDr. Libor Urbančík – RC Brno

Vedoucí projektu a koordinátor:

Ing. Radomír Řeháček – OKJZ

V Dukovanech, Temelíně, Brně, Praze: leden 2004

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:

- Příloha č.1 - Seznam provozně-bezpečnostních ukazatelů používaných SÚJB
- Příloha č.2 – Výsledky hodnocení souboru provozně - bezpečnostních ukazatelů v roce 2003 pro JE Dukovany, resp. v období posledních šesti let, 1998 – 2003
- Příloha č.3 – 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.

Základy souboru těchto ukazatelů byly vypracovány počátkem devadesátých let a prvním hodnoceným rokem byl rok 1991. Následující poznatky a zkušenosti získané z pravidelných vyhodnocení vyústily do revize souboru v roce 1997 - 1998, při které byl soubor ukazatelů dále rozšířen.

Na počátku roku 2002 byla odpovědnost za shromažďování dat pro hodnocení provozně-bezpečnostních ukazatelů JE Dukovany, jejich zpracování a vyhodnocení delegována na lokální pracoviště SÚJB Dukovany. Tato změna a zohlednění stávajících zkušeností se odrazily v inovaci souboru provozně-bezpečnostních ukazatelů (PBU). Oblast „Lidský faktor“, kde SÚJB vyhodnocoval jen jeden ukazatel, byla převedena jako ukazatel „Lidské selhání“ do obsahově související skupiny „Významné události“. Do skupiny „Limity a podmínky bezpečného provozu“ byl nově zařazen ukazatel „Počet vynucených zahájení akcí podle LaP“, který podchycuje všechny stavy, kdy z důvodu dosažení NOS nebo BL či neplnění limitní podmínky provozu není další provoz bloku za vzniklé situace povolen. Dále byly ukazatele skupiny „Selhání bezpečnostních systémů“ doplněny o sledování systémů režimových automatik zajištěného napájení II. kategorie a systému superhavarijního napájení PG. Pro zefektivnění celého procesu hodnocení byl vytvořen úplně nový softwarový prostředek.

Na počátku roku 2003 byl vývoj a zpracování výsledků ve čtvrté oblasti – Radiační ochrana přenechán RC Brno. Soubor ukazatelů pro tuto oblast byl změněn, aby více odpovídal současným trendům. Byl doplněn o sledování průměrných efektivních dávek, maximálně dosažených individuálních efektivních dávek a hlavně radioaktivní výpusti z JE jsou charakterizovány úvazkem dávkového ekvivalentu pro obyvatele na místo aktivity výpustí.

V souladu s potřebou SÚJB být co nejlépe informován o všech jaderně bezpečnostních aspektech provozních zkušeností zpětné vazby a také se zkušenostmi zemí s rozvinutou jadernou energetikou byl na počátku roku 2003 SÚJB upraven rozsah provozních událostí JE, které podléhají ohlašovací povinnosti. Ty jsou dále evidovány a hodnoceny ukazatelem „Hlášené události“ s tím, že události hodnocené podle INES (≥ 0) jsou podmnožinou těchto hlášených událostí a v souboru PBU jsou sledovány dvěma podukazateli. V průběhu roku pak byla v rozhodnutích SÚJB stanovena provozovateli JE Dukovany povinnost v požadované formě a rozsahu předávat LIJB EDU a RC Brno základní informace pro výpočet provozně-bezpečnostních ukazatelů.

Rok 2003 byl také prvním rokem, kdy bylo 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 přílohách a okomentovány jsou v dalších částech tohoto dokumentu. Grafy většinou představují lokální hodnoty ve formě součtů nebo průměrů blokových hodnot. Pouze pro neprovoznoschopnost 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 v souladu s výše uvedenými rozhodnutími SÚJB, tak vlastní dozornou činností SÚJB na EDU a ETE.

B. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY

V této části je uvedeno hodnocení jednotlivých ukazatelů sledovaných oblastí provozu JE Dukovany, přičemž jejich grafické zobrazení je předmětem přílohy č.2.

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, ale zatím vzít pouze jako základ nové etapy sledování událostí důležitých z hlediska JB. Přesto však je možno uvést, že počet hlášených událostí v roce 2003 dobře odpovídá předpokladům při zavádění tohoto ukazatele, kdy byl odhadován vznik 40 – 50 případů za rok. 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 vztažen. 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 ≥ 1 , na úrovni náhodných malých čísel. Za pozornost stojí, že první blok je provozován bez zapůsobení HO-1 již dvanáct let. Na druhém bloku došlo v posledních dvou letech vždy k jednomu ručnímu rychlému odstavení reaktoru působením HO-1. Blokované hodnoty pro oba ukazatele rychlého odstavení reaktoru jsou v grafu 1.B.1,2a.

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.C – Požáry v areálu EDU

Není SÚJB samostatně hodnocena.

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 ochrany a blokády 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 – Neprovoznost bezpečnostních systémů

Skupina je sledována pomocí pěti hlavních ukazatelů, jejichž výsledkem jsou hodnoty pro jednotkový (obecný) bezpečnostní systém na lokalitě – lokalitní hodnoty. Tyto výsledky jsou dále rozpracovány v podukazatelích do úrovně jednotlivých bezpečnostních systémů, tedy hodnot systémových.

Z prvního ukazatele – „Neprovoznost BS“ (SSU, graf 2.A.1) - vyplývá, že zhoršení tohoto ukazatele v roce 2002 bylo přechodnou záležitostí, která koresponduje i s závěry hodnocení PBU za rok 2002. Hodnota SSU v roce 2003 je ve srovnání s předchozími nižší řádově a platí zde zřejmě totéž co pro ukazatel 1.D.4 Čerpání LaP a to, že pokles je v rozhodující míře způsoben administrativními opatřeními.

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

Z lokalitního ukazatele „Průměrná doba neprovoznosti BS“ (ASTU, graf 2.A.2) vyplývá, že při jednom odstavení BS bylo průměrně čerpáno pouze 1% povolené doby neprovoznosti dle LaP, což je nejlepší výsledek za sledované období. V grafu 2.A.2a-g je vidět, že na celkovém zlepšení se podílejí všechny systémy.

Lokalitní hodnota ukazatele FSSU (počet neprovozností jedné trasy obecného BS na 1000 hodin požadované provozuschopnosti, graf 2.A.3) se v průběhu celého šestiletého období trvale snižuje. Ovšem i tato hodnota je ovlivněna regulovaným snížením harmonogramových ZKOB.

Dalším ukazatelem této skupiny je „Typová neprovoznost BS“ (SSU(T), graf 2.A.4). Lokální ukazatel vyjadřuje poměr celkové doby neprovoznosti jednotkového BS z odpovídajícího důvodu k době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti – harmonogramová (čerpání LaP dle HMG), poruchová (čerpání LaP z důvodu poruchy), a ostatní, nejedná-li se o žádnou z předchozích neprovozností.

Z grafu pro obecný BS na lokalitě je vidět oproti loňsku pokles harmonogramové složky neprovoznosti na polovinu, přičemž graf typové neprovoznosti pro jednotlivé systémy v roce 2003 říká, že na této neprovoznosti se podílí hlavně systémy TQ a TJ, nepatrně TH a SHNPG a vůbec ne DG, HA a HNPG. Nutno ovšem dodat, že i ostatní složky neprovoznosti, poruchová i ostatní, vykazují trvalý pokles hodnot.

V ukazateli STUR je představen vzájemný poměr všech tří druhů neprovoznosti BS v relativním srovnání. Graf lokálních hodnot (2.A.5) uvádí relativní zvýšení poruchové složky neprovoznosti na úkor ostatních. V grafu 2.A.5a-g je potom zřetelně vidět, že u BS, kde nejsou plánované neprovoznosti, podílí se položky poruchová a ostatní na všech čerpáních LaP.

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, jednomu selhání REAZNII a jednomu selhání SHN PG. Obě selhání DG mají příčinu v překročení požadované doby připojení k sekci zajištěného napájení. Hodnoty ukazatele pro REAZNII a SHN PG byly zavedeny teprve v roce 2002. Vyplývá z nich že selhání těchto systémů je ojedinělé. 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. Nespolehlivost startu DG a SHN PG se zde hodnotově vyrovnává z důvodu téměř dvojnásobného počtu startů DG oproti SHN PG. Lze také říci, že spolehlivost startu obou systémů byla v roce 2003 99%, ostatní systémy byly stoprocentně spolehlivé.

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. Tím bylo fakticky dosaženo absolutní úrovně bez možnosti dalšího zlepšení.

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 (vyřazených) 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 μSv a pro kapalné výpusti je 6 μSv).

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

V této části jsou uvedeny hodnoty jednotlivých ukazatelů sledovaných oblastí provozu JE Temelín, přičemž jejich grafické zobrazení je předmětem přílohy č.3.

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 v současnosti z hlediska statistických vývojových trendů problematicky hodnotitelná, protože kromě ukazatele sledujícího počet hlášených událostí a ukazatele pro LF, pracuje s údaji z oblasti náhodných malých čísel, pravděpodobnostního charakteru. Jinak řečeno, toto vyjádření v podstatě vypovídá, že za současné vysoké úrovně dosažené v této oblasti nemůže postihnout stávající komplet ukazatelů s dostatečnou citlivostí detaily všech vývojových trendů.

Vyhodnocení druhé oblasti – Provoz bezpečnostních systémů – vykazuje také velmi dobrou úroveň, dokonce s nejlepšími výsledky za dobu sledování. Je však třeba připomenout, že na těchto výsledcích se významnou měrou podílí snížení počtu plánovaných preventivních zkoušek zařízení a úprava definice čerpání LaP některých LPP. Podíl faktického zlepšení výsledků této oblasti bude možno potvrdit z trendu příštích let. Současně je třeba připomenout, že omezení zkoušek zařízení, jakožto součásti preventivní údržby, se v budoucnu může projevit zvýšenou poruchovostí. Skupina ukazatelů spolehlivosti BS je dlouhodobě na vynikající úrovni 99 – 100 % úspěšnosti startu a 100 % spolehlivosti chodu.

Oblast těsnosti bariér je z celkového pohledu v roce 2003 nejúspěšnější 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:

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

OBLAST	Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI	1.A	Hlášené / Bezpečnostní události			EDU/ ETE*
	1.A.1	Počet hlášených událostí – RE (Reportable Events)	1.A.1	Hlášené události - RE	EDU*
	1.A.1	Počet bezpečnostně relevantních událostí - SRE (Safety Related Events) - INES \geq 0	1.A.1	Bezpečnostní události	ETE*
	1.A.1a	Počet událostí INES > 0 - SSE (Safety Significant Events)	1.A.1a,b	Události dle INES – blokové hodnoty	
	1.A.1b	Počet událostí INES = 0 – BSE (Below Scale Events)	1.A.1a,b	Události dle INES – blokové hodnoty	
	1.A.2	Lidské selhání - HF, HFI (Human Factor; Human Factor Index)	1.A.2	Lidský faktor	
	1.B	Působení ochranných a limitačních systémů			
	1.B.1	Neplánované rychlé automatické odstavení reaktoru – US (Unplanned Scram)	1.B.1,2 1.B.1,2a	Neplánovaná rychlá odstavení reaktoru Blokové hodnoty ROR	
	1.B.2	Ruční rychlé odstavení reaktoru – USM (Unplanned Scram Manual)	1.B.1,2 1.B.1,2a	Neplánovaná rychlá odstavení reaktoru Blokové hodnoty ROR	
	1.B.3	Automatické snížení výkonu reaktoru působením HO-2 / LS (c) - APR2 (Automatic Power Reduction)	1.B.3-5	Automatická snížení/omezení výkonu reaktoru	EDU/ ETE*
	1.B.4	Automatické snížení výkonu reaktoru působením HO-3 / LS (a) – APR3 (Automatic Power Reduction)	1.B.3-5	Automatická snížení/omezení výkonu reaktoru	EDU/ ETE*
	1.B.5	Automatické omezení výkonu reaktoru působením HO-4 / LS (b) – APL4 (Automatic Power Limitation)	1.B.3-5	Automatická snížení/omezení výkonu reaktoru	EDU/ ETE*
	1.B.6	Pády regulačních orgánů - CRD (Control Rod Drop)	1.B.6	Pády regulačních orgánů	EDU*
	1.B.6	Působení limitačního systému typem d – LS(d)	1.B.6,7 + 1.B.6,7 a	Působení LS typem d + Blokované hodnoty působení LS typem d	ETE*
	1.B.7	Ruční působení limitačního systému typem d – LS(d)	1.B.6,7 + 1.B.6,7 a	Působení LS typem d + Blokované hodnoty působení LS typem d	ETE*
	1.C	Požáry v areálu EDU			N

OBLAST	Skupina	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI	1.D	Limity a podmínky bezpečného provozu			
	1.D.1	Počet porušení Limitů a podmínek – VLC (Violation of Limits and Conditions)	1.D.1	Porušení LaP	
	1.D.2	Počet vynucených zahájení akcí podle LaP – AILCR (Actions Induced by L&C Requirments)	1.D.2	Akce podle LaP	S
	1.D.3	Počet dočasných změn LaP- ELC (Exemptions from L&C)	1.D.3	Dočasné změny LaP	
	1.D.4	Čerpání Limitů a Podmínek DLC (Drawing of L&C)	1.D.4	Čerpání LaP	
PROVOZ BEZPEČNOSTNÍCH SYSTÉMŮ (BS)	2.A	Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů			
	2.A.1	Neprovozeroschopnost BS – SSU (Safety System Unavailability)	2.A.1	Lokalitní hodnota neprovozeroschopnosti BS	
		Systémová neprovozeroschopnost BS – SSU _s (Safety System Unavailabilities)	2.A.1.a-g	Neprovozeroschopnost DG, TJ, TH, TQ, HA, HN PG, SHN PG	
	2.A.2	Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS - ASTU (Average System Time Unavailability)	2.A.2	Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS	S
		Systémová průměrná doba neprovozeroschopnosti BS – ASTU _s (Average System Time Unavailabilities)	2.A.2.a-g	Průměrná doba neprovozeroschopnosti jednotlivých BS	S
	2.A.3	Frekvence neprovozeroschopnosti BS - FSSU (Frequency of Safety System Unavailability)	2.A.3	Frekvence neprovozeroschopnosti BS	S
		Systémová frekvence neprovozeroschopnosti BS - FSSUS (Frequency of Safety System Unavailabilities)	2.A.3.a-g	Frekvence neprovozeroschopnosti jednotlivých BS	S
	2.A.4	Typová neprovozeroschopnost BS - SSU(T) (Type of SSU)	2.A.4	Typová neprovozeroschopnost BS	S
		Systémová typová neprovozeroschopnost BS - SSU(T) _s (Type of SSU _s)	2.A.4.A-g	Typová neprovozeroschopnost jednotlivých BS v r. 2003	S
	2.A.5	Normovaná typová neprovozeroschopnost BS - STUR (Relative System Type Unavailability)	2.A.5	Normovaná typová neprovozeroschopnost BS	S
	Systém. norm. typ. neprovozeroschopnost BS - STUR _s (Relative System Type Unavailabilities)	2.A.5.a-g	Normovaná typová neprovozeroschopnost jednotlivých BS v r. 2003	S	

OBLAST	Skupina	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
PROVOZ BS	2.B	Selhání bezpečnostních systémů			
	2.B.1	Počet selhání BS při startu - NSF _S (Number of Starting Failures)	2.B.1	Selhání systému při startu	
	2.B.2	Nespolehlivost startu BS - SU _S (Starting Unreliability)	2.B.3	Nespolehlivost systému při startu	S
	2.B.3	Počet selhání BS za chodu - NRF _S (Number of Running Failures)	2.B.3	Selhání systému při chodu	
	2.B.4	Nespolehlivost chodu BS - RU _S (Running Unreliability)	2.B.4	Nespolehlivost systému při chodu	S
TĚSNOST BARIÉR	3.A	Jaderné palivo			
	3.A.1	Spolehlivost jaderného paliva - FRI (Fuel Reliability Indicator)	3.A.1	Spolehlivost paliva	
	3.A.2	Počet netěsných palivových souborů – NLFA (Number of Leak Fuel Assemblies)	3.A.2	Počet netěsných palivových souborů	
	3.B	Hermetická obálka			
	3.B.1	Výsledky PERIZ/PERZIK bloků - L _e (Leak)	3.B.1	Výsledky PERIZ/PERZIK	EDU/ ETE*
RADIČNÍ OCHRANA (RO)	4.A	Personál			
	4.A.1	Kolektivní efektivní dávka na blok – CEDU (Collective Effective Dose per Unit)	4.A.1	Kolektivní efektivní dávka na blok	
	4.A.2	Kolektivní efektivní dávka personálu jaderné elektrárny a dodavatelů pro jadernou elektrárnu - CED (Collective Effective Dose)	4.A.2	Kolektivní efektivní dávka	
	4.A.3	Měrná kolektivní efektivní dávka personálu jaderné elektrárny a dodavatelů pro jadernou elektrárnu - CEDC (Collective Effective Dose per Capita)	4.A.3	Měrná kolektivní efektivní dávka	
	4.A.4	Maximální individuální efektivní dávka obdržena jedním pracovníkem jaderné elektrárny a jedním pracovníkem dodavatele pro jaderné elektrárny - MIED (Maximum Individual Effective Dose)	4.A.4	Maximální individuální efektivní dávka	

Příloha č.1 – Seznam Provozně-bezpečnostních ukazatelů používaných SÚJB

OBLAST	Skupina	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
RO	4.A.5	Počet pracovníků se speciální dekontaminací - NWSD (Number of Workers with Special Decontamination)	4.A.5	Počet pracovníků speciálně dekontaminovaných	
	4.B	Radioaktivní výpusti			
	4.B.1	Plynné výpusti - UED	4.B.1	Úvazek efektivní dávky z plynných výpustí	
	4.B.2	Kapalné výpusti - UED	4.B.2	Úvazek efektivní dávky z kapalných výpustí	

Pozn.: bez symbolu v poznámce jsou ukazatele nezávisle hodnocené provozovatelem i SÚJB

S – ukazatel je vyhodnocován pouze SÚJB

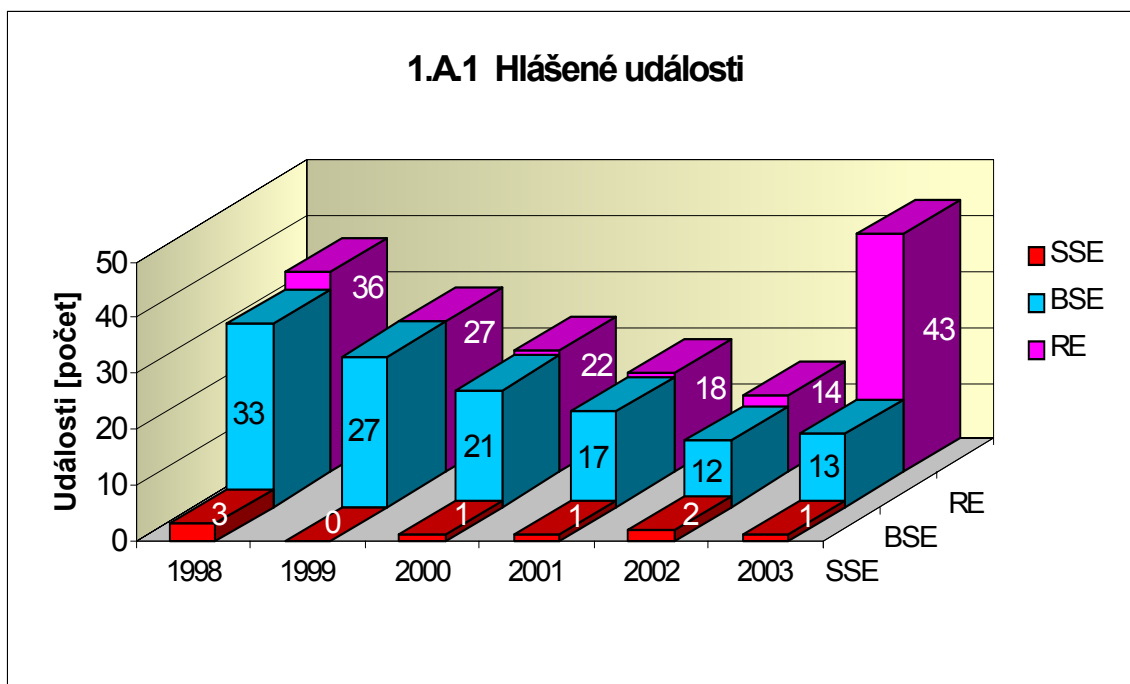
N – není SÚJB samostatně sledován

* - znamená, že v ukazatel je pro danou JE specifický a pro druhou je požíván jiný nebo není zaveden vůbec

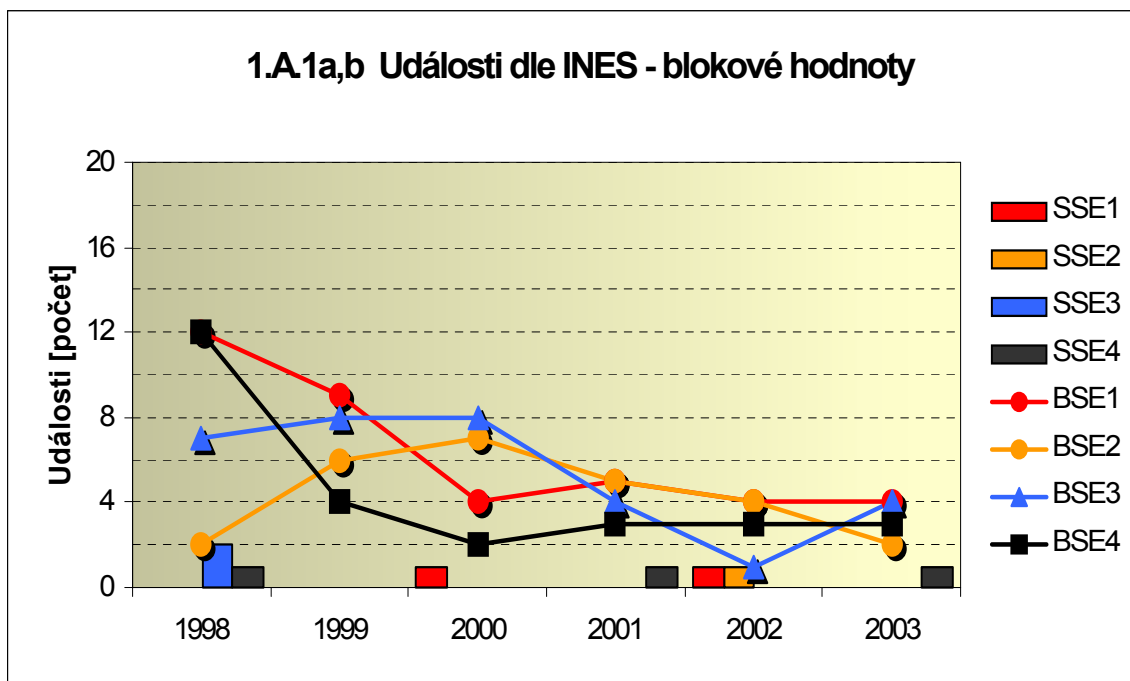
1. Významné události

1.A Hlášené události

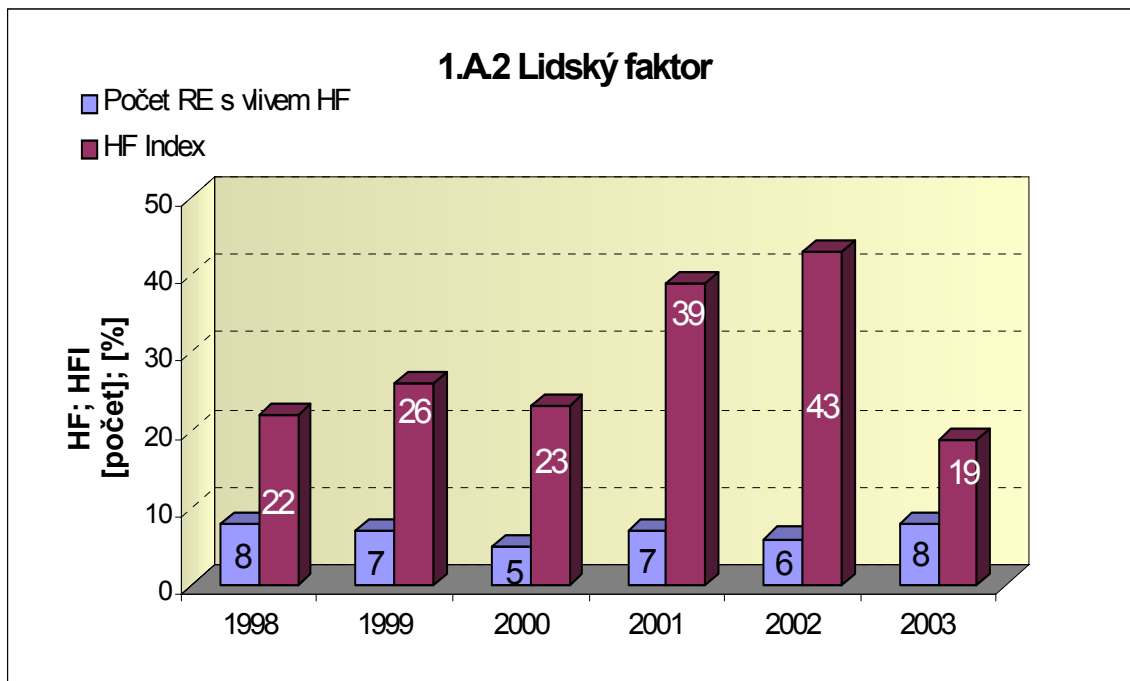
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hlášených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0). Do roku 2002 byl ukazatel RE roven součtu SSE a BSE.



Graf 1.A.1a,b srovnává blokové počty událostí hodnocených podle INES.

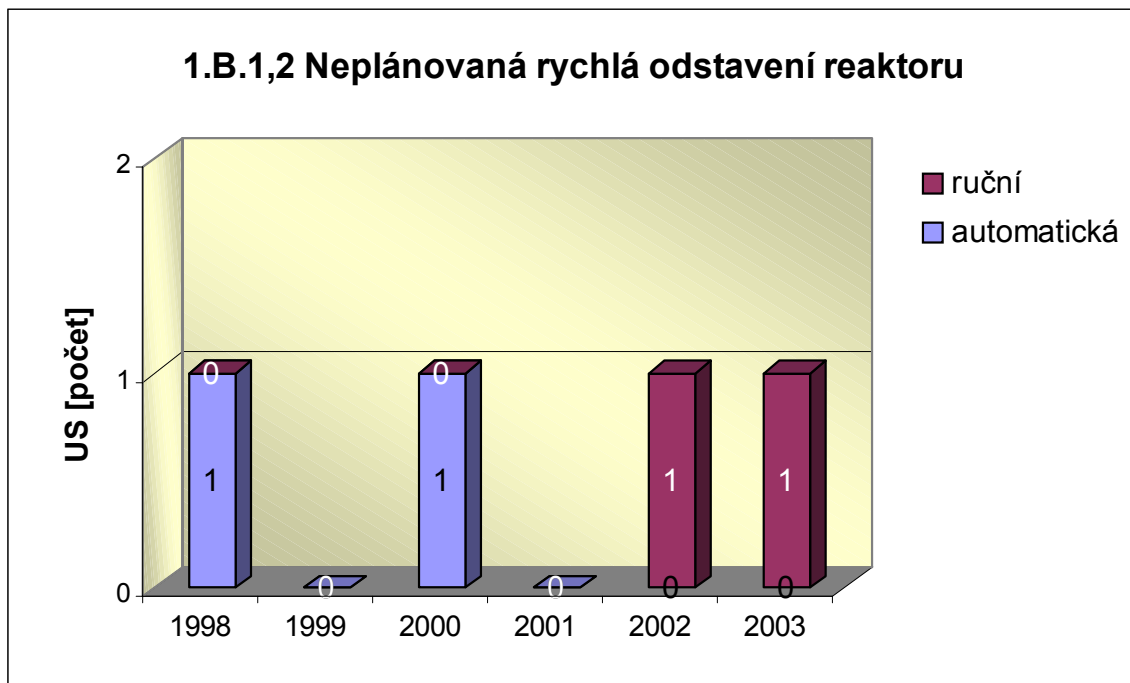


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku hlášených událostí. Do roku 2002 se počet hlášených událostí shoduje s počtem událostí podle INES. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

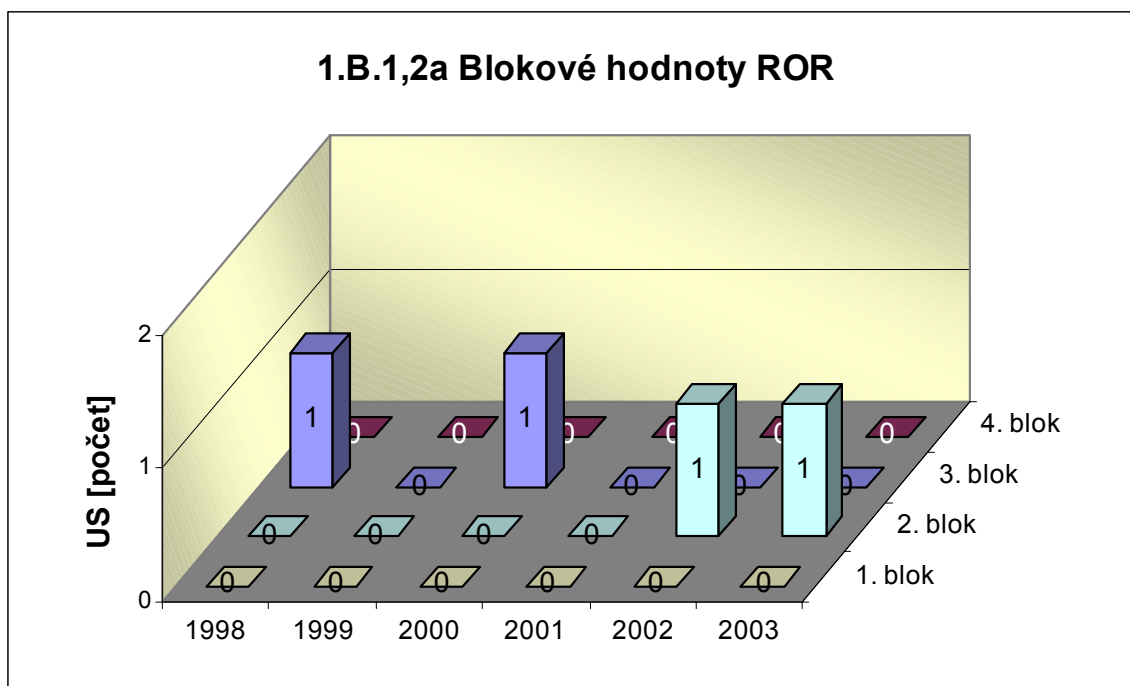


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

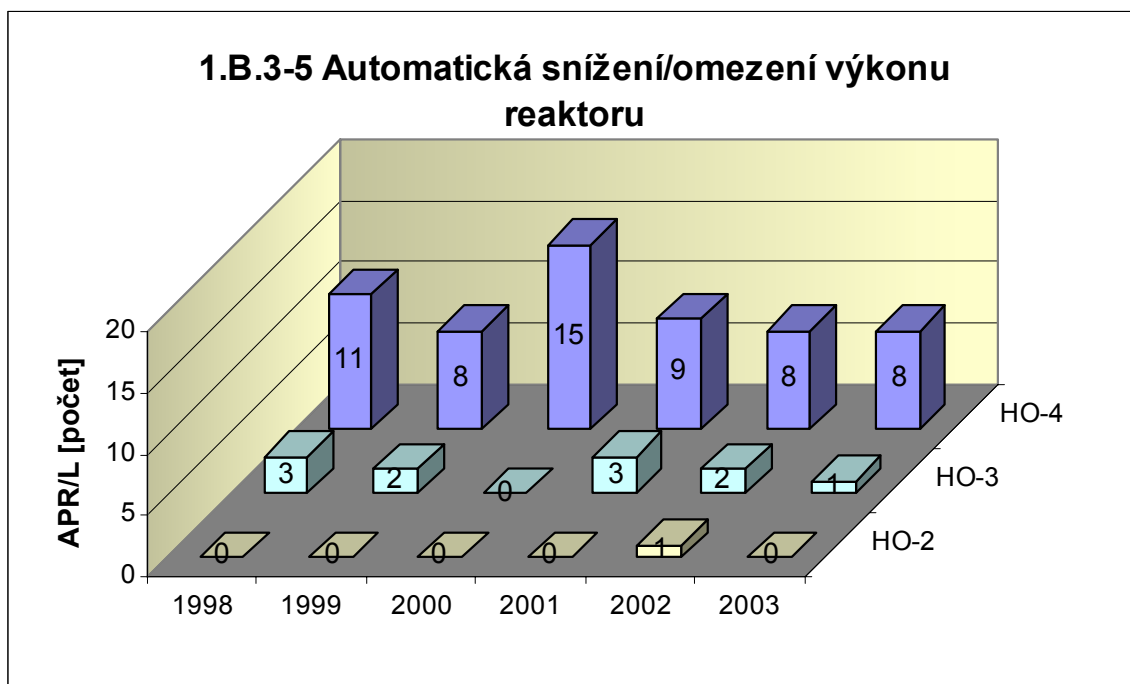
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



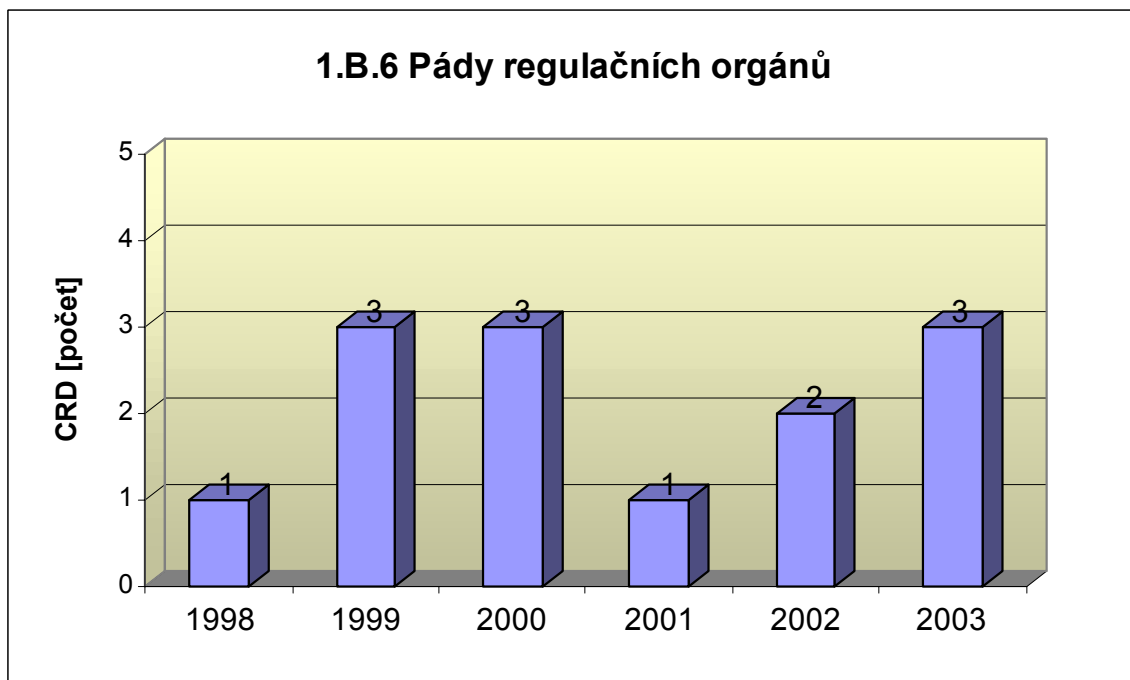
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



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

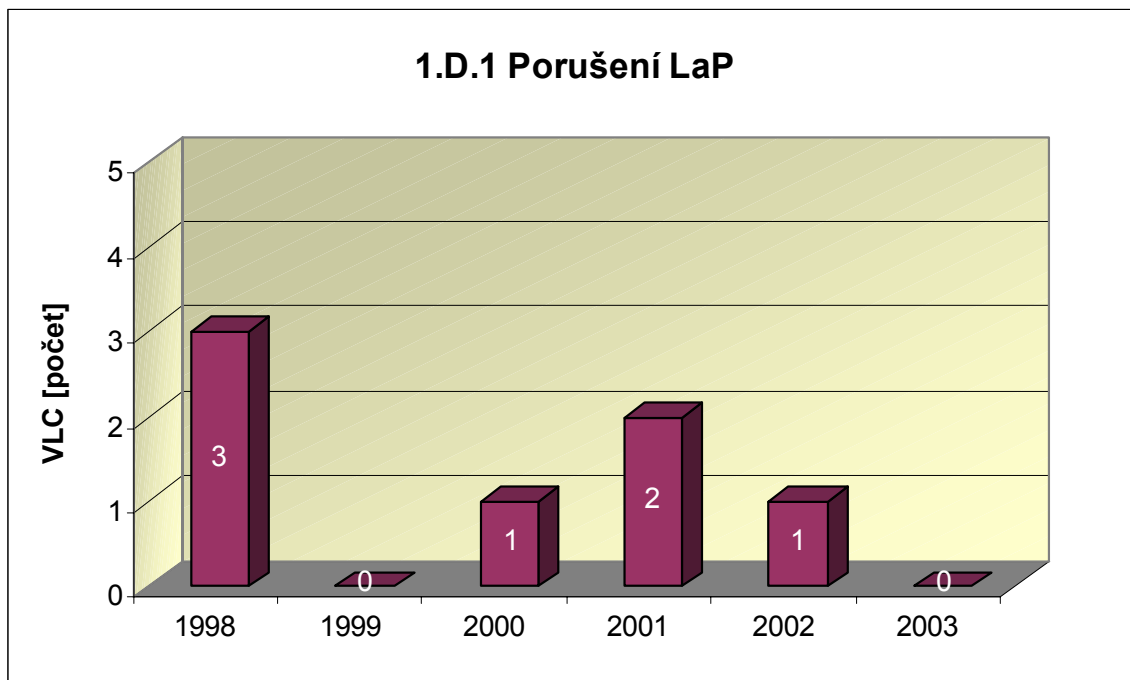


Graf 1.B.6 představuje vývoj počtu pádů regulačních orgánů (CRD).

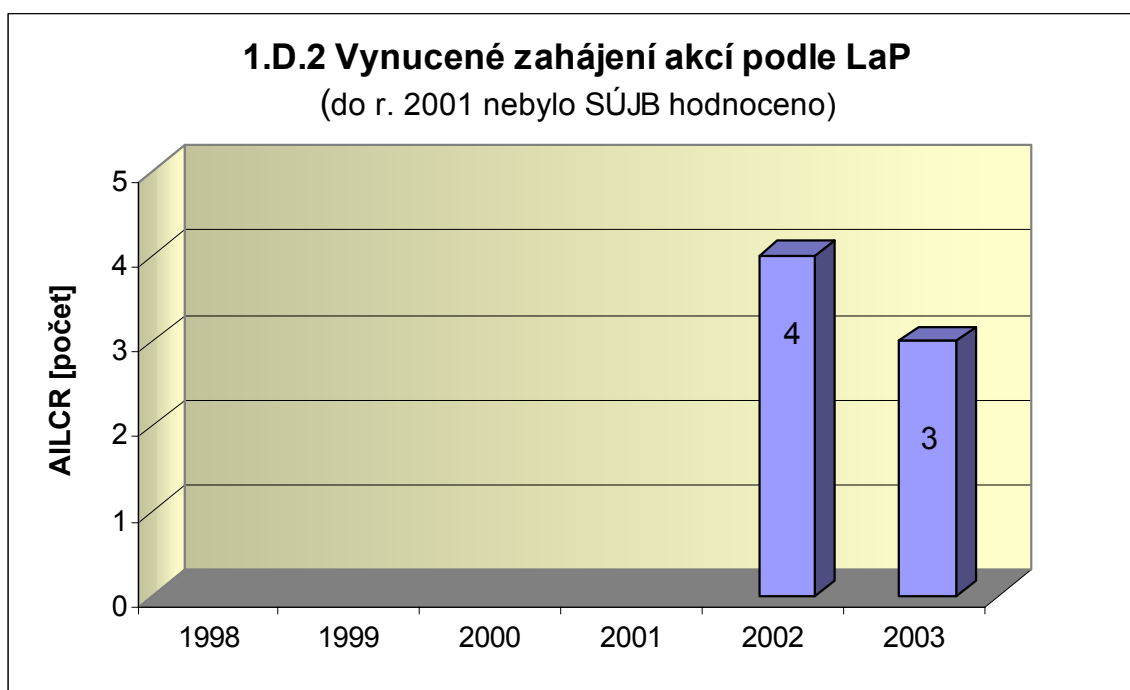


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

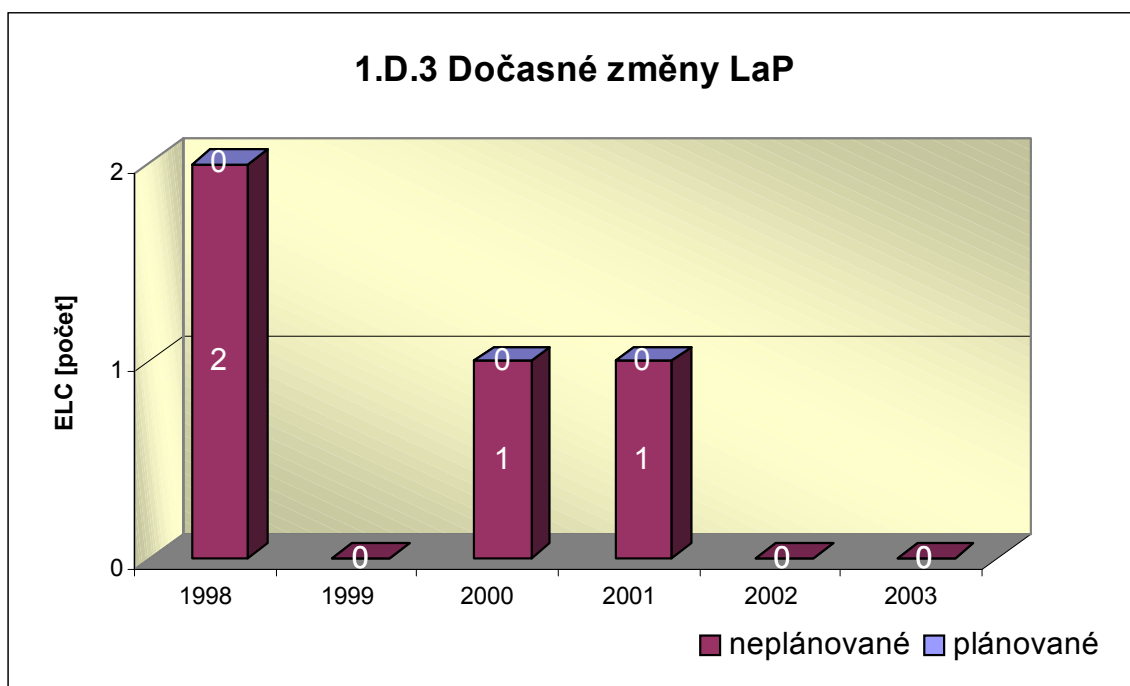
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



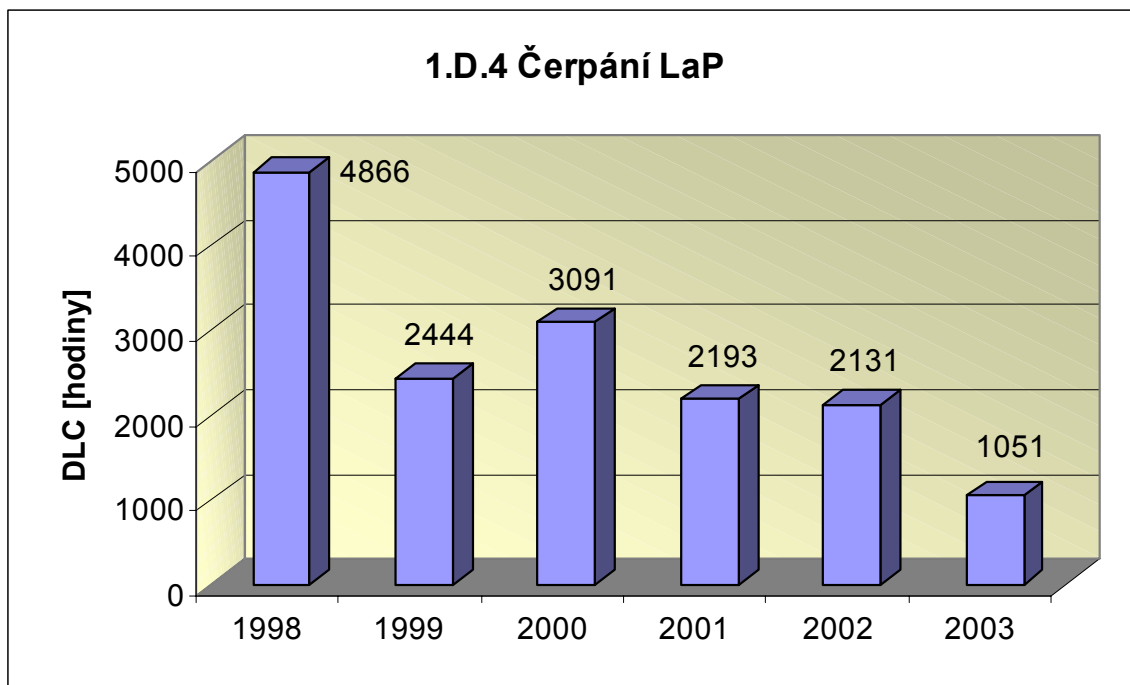
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



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.



Graf 1.D.4 shrnuje počet hodin čerpání LaP ve všech režimech bloků (DLC).



2. Provoz bezpečnostních systémů

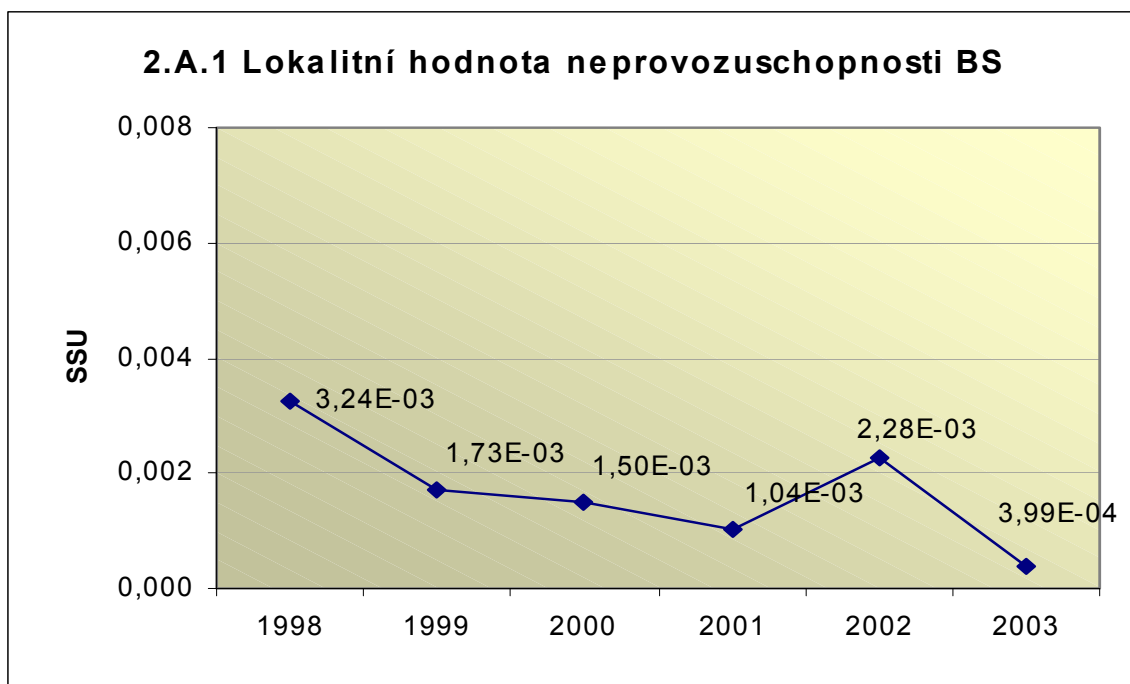
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

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

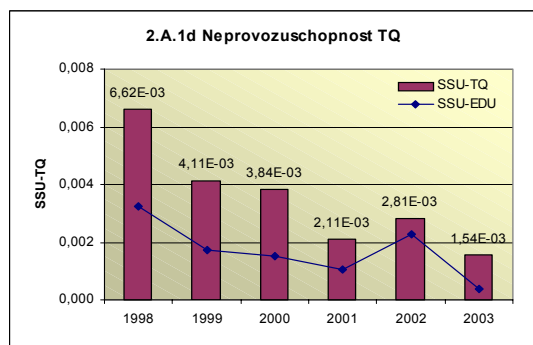
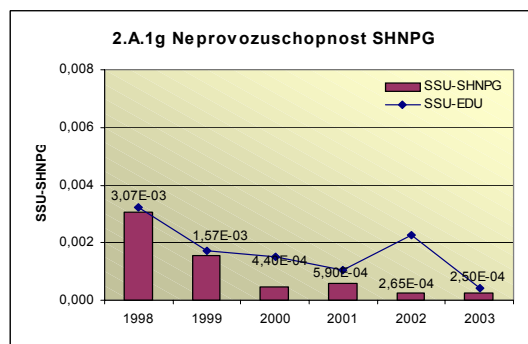
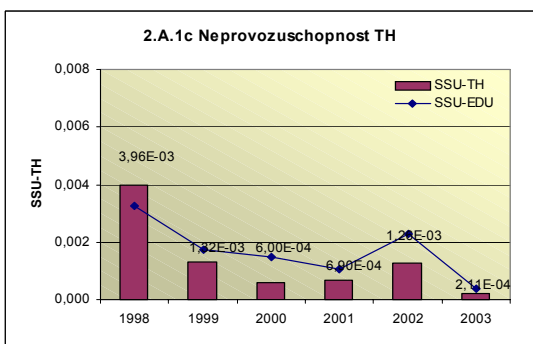
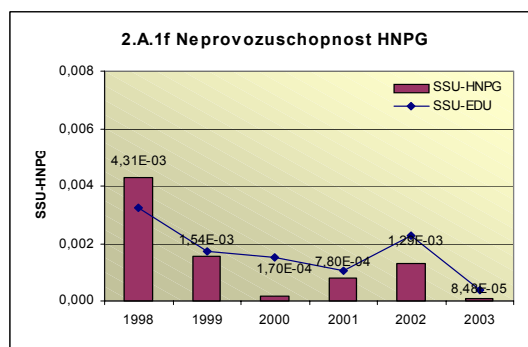
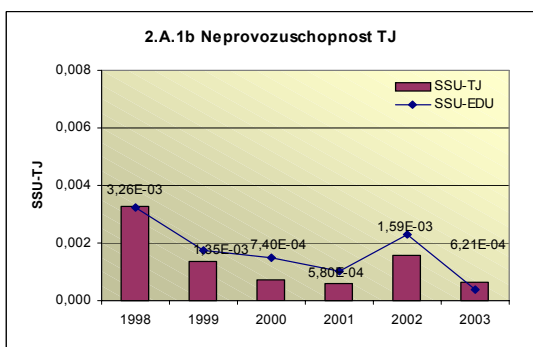
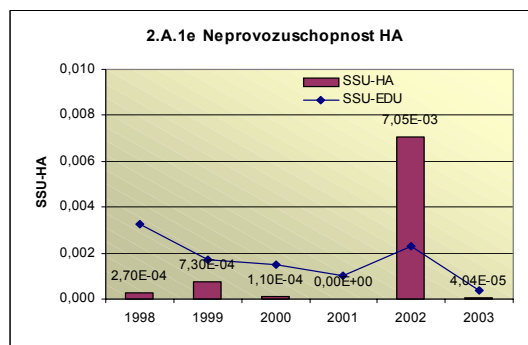
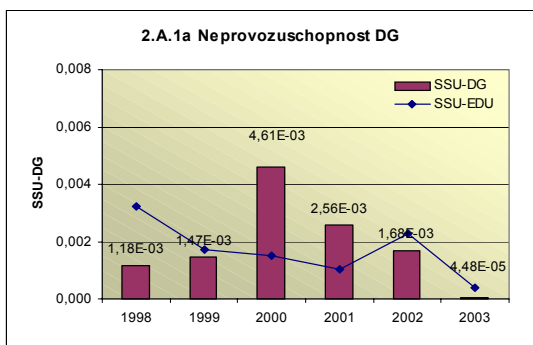
a ve skupině B selhání DG, REAZNII (režimová automatika zajištěného napájení II.kategorie), SHN PG, TJ, TH a TQ při startu a za chodu. Sledování systémů REAZNII a SHN PG z hlediska selhání je vedeno od roku 2002. V grafech jsou označeny *).

2.A Neprovozuschopnost bezpečnostních systémů

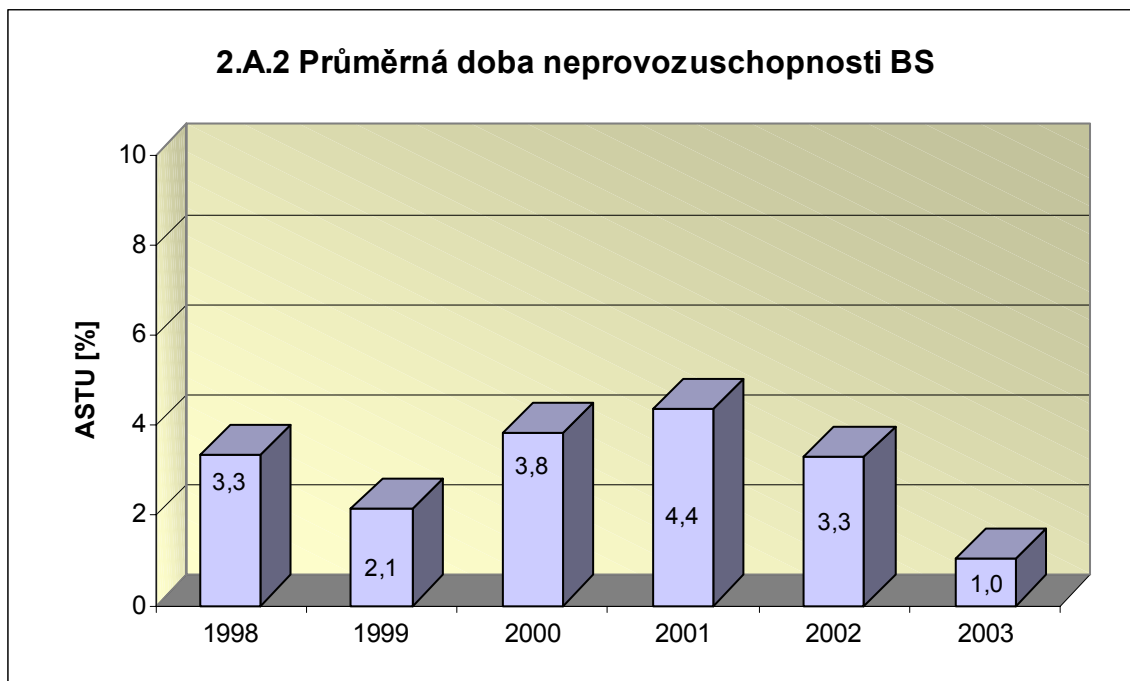
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozuschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozuschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



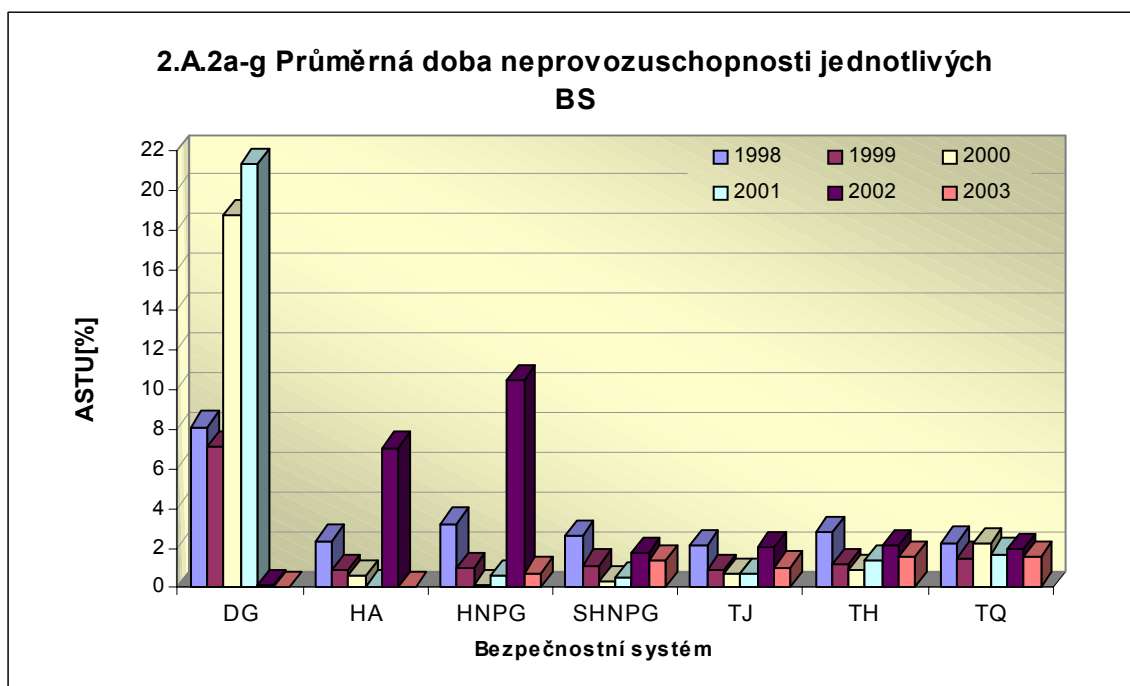
Neprovozní schopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovozní schopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozní schopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovozní schopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality



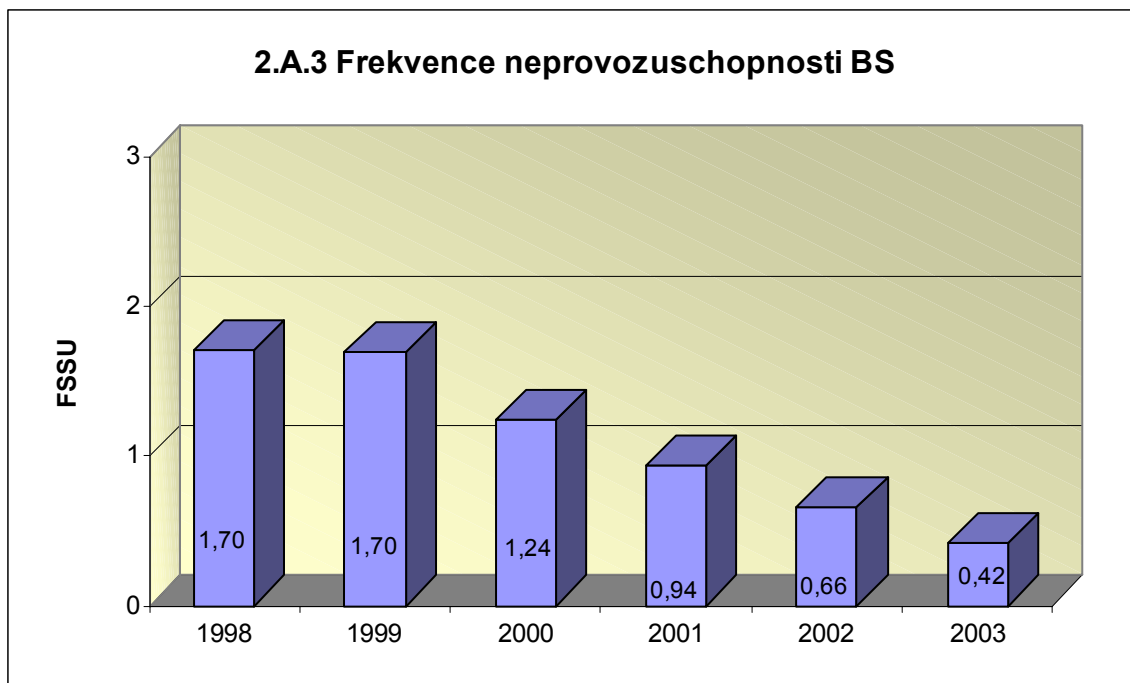
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



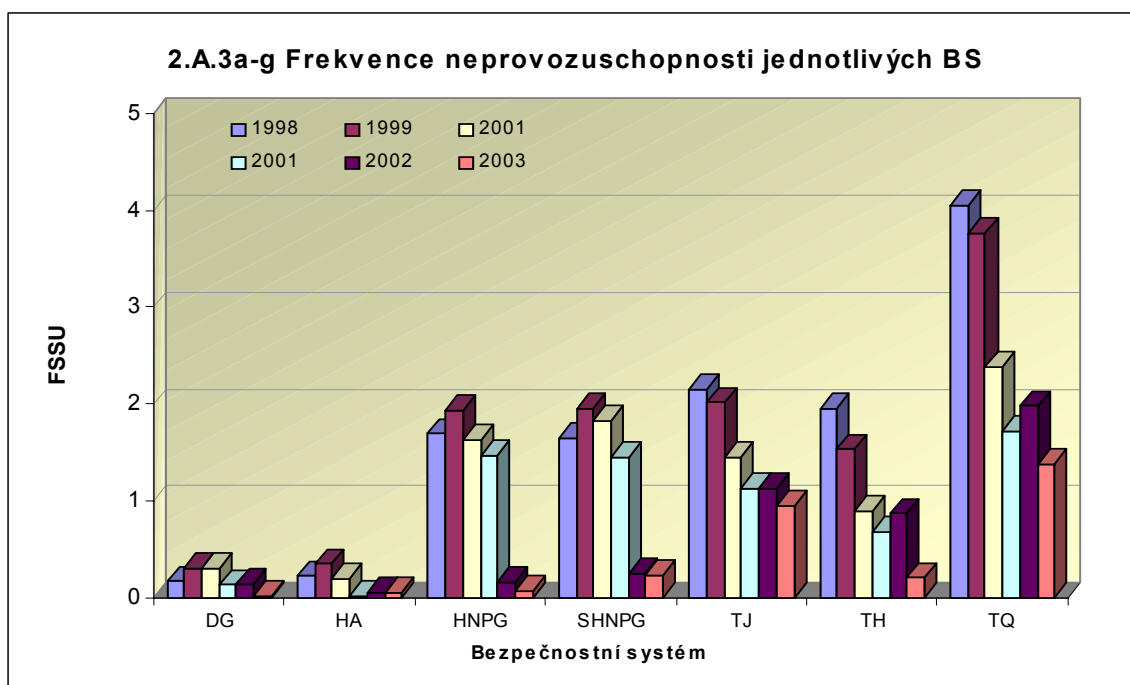
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



Graf 2.A.3 vyjadřuje celkový počet neprovoznuschopností „jednotkového – obecného“ BS na lokalitě na tisíc hodin požadované provozuschopnosti (FSSU).

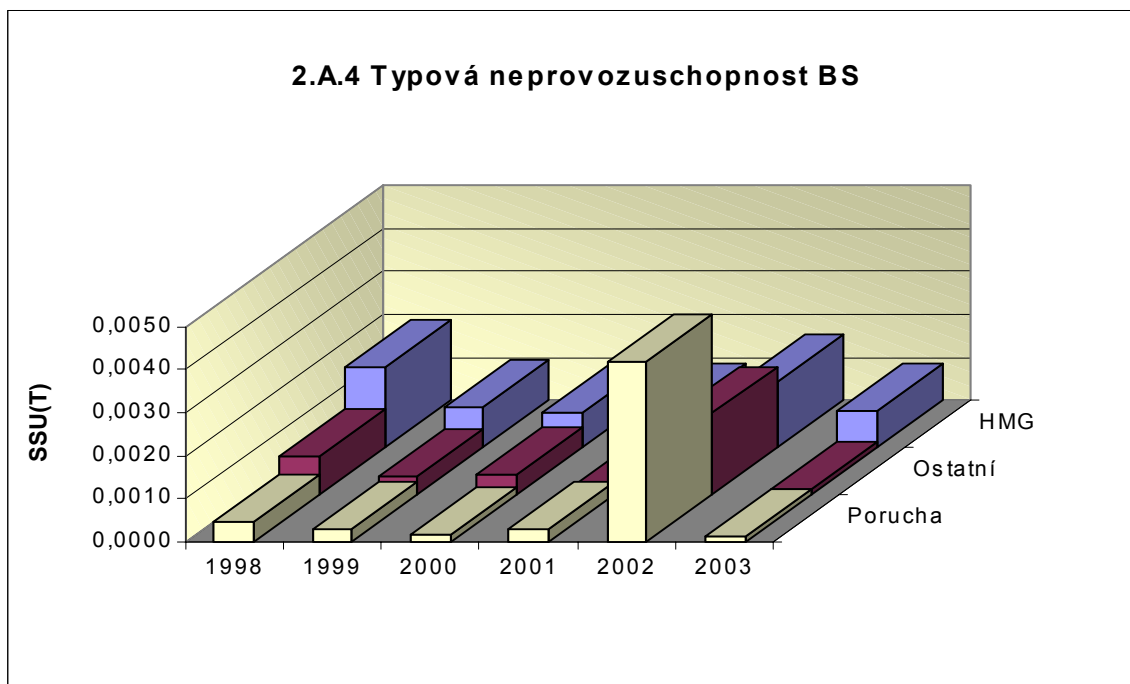


Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.

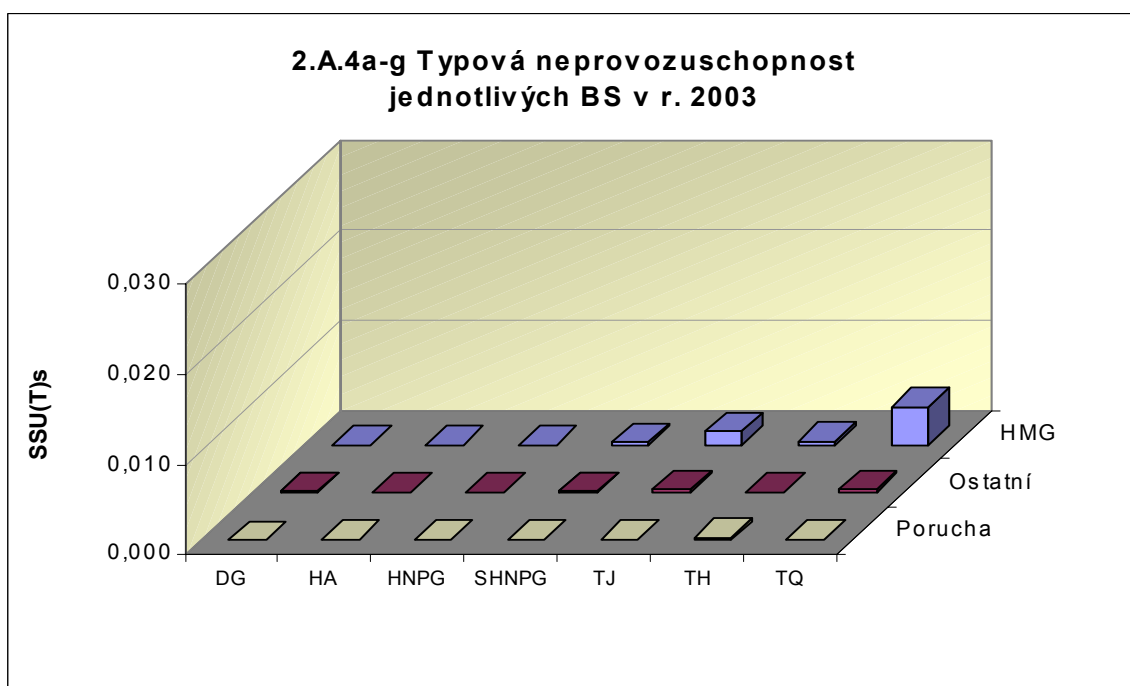


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

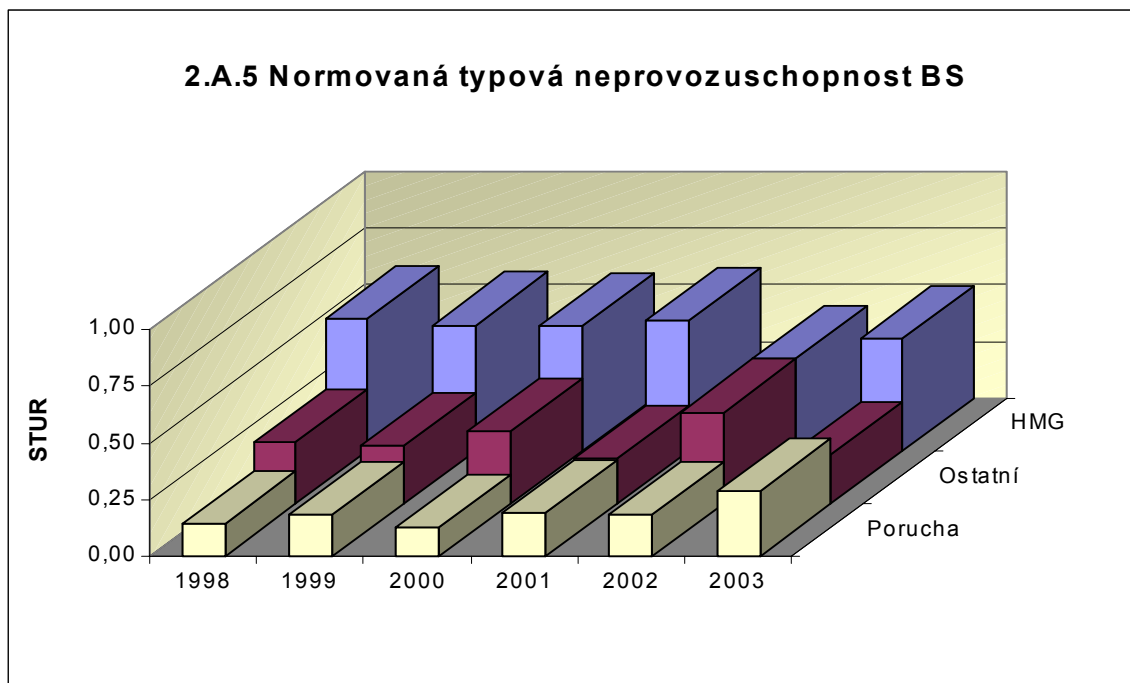
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



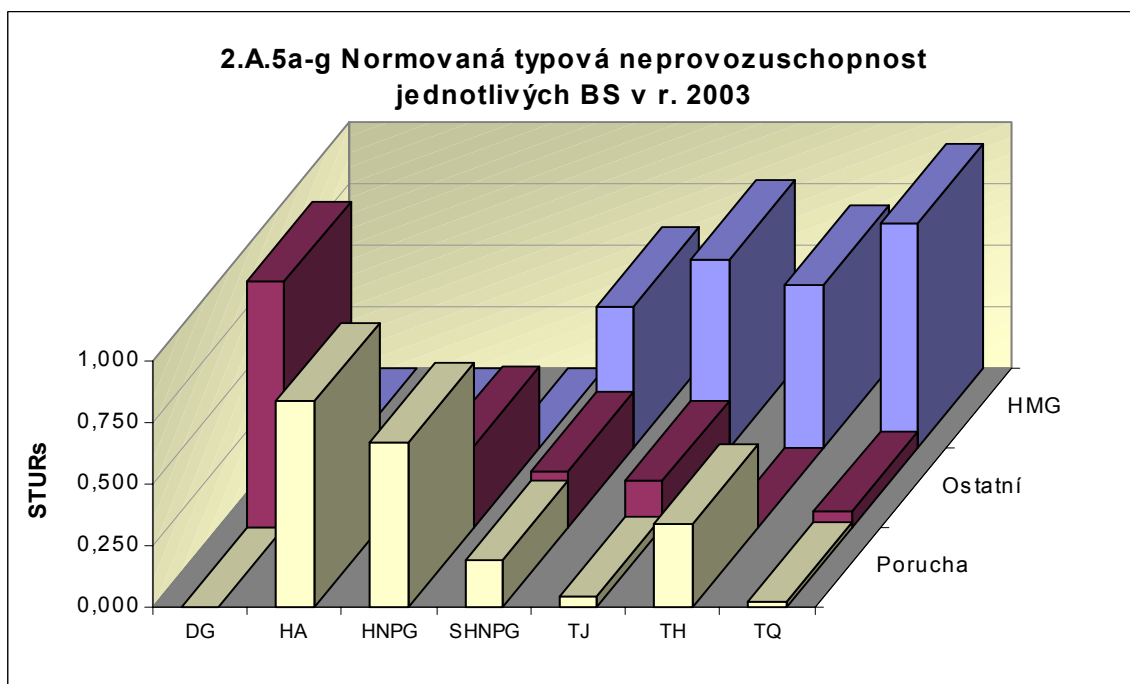
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2003.



Graf 2.A.5 udává poměr celkové doby neprovoznosti BS z příslušného důvodu (důvody neprovoznosti viz. graf 2.A.4) k celkové době neprovoznosti systému – STUR.

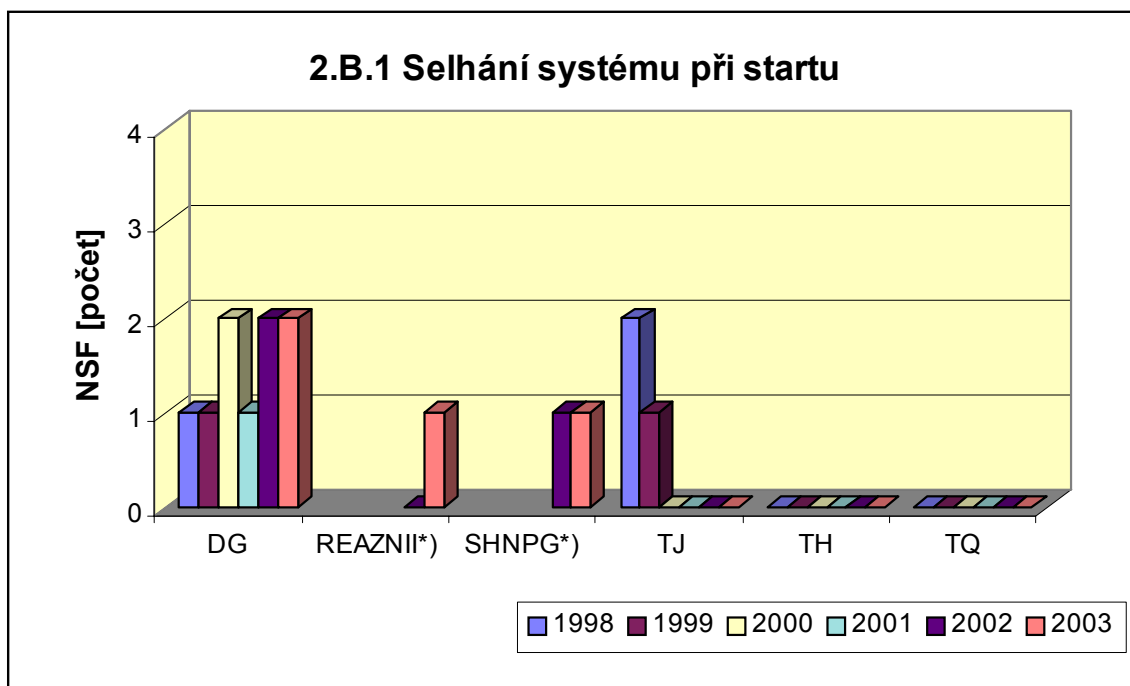


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2003.

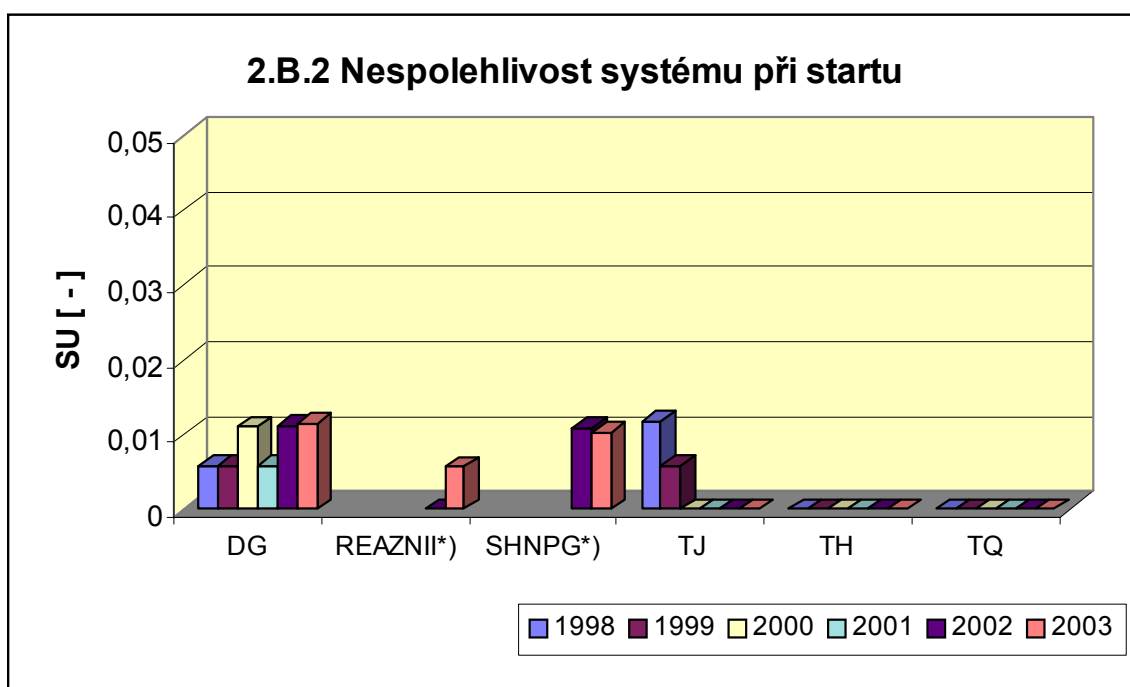


2.B Selhání bezpečnostních systémů

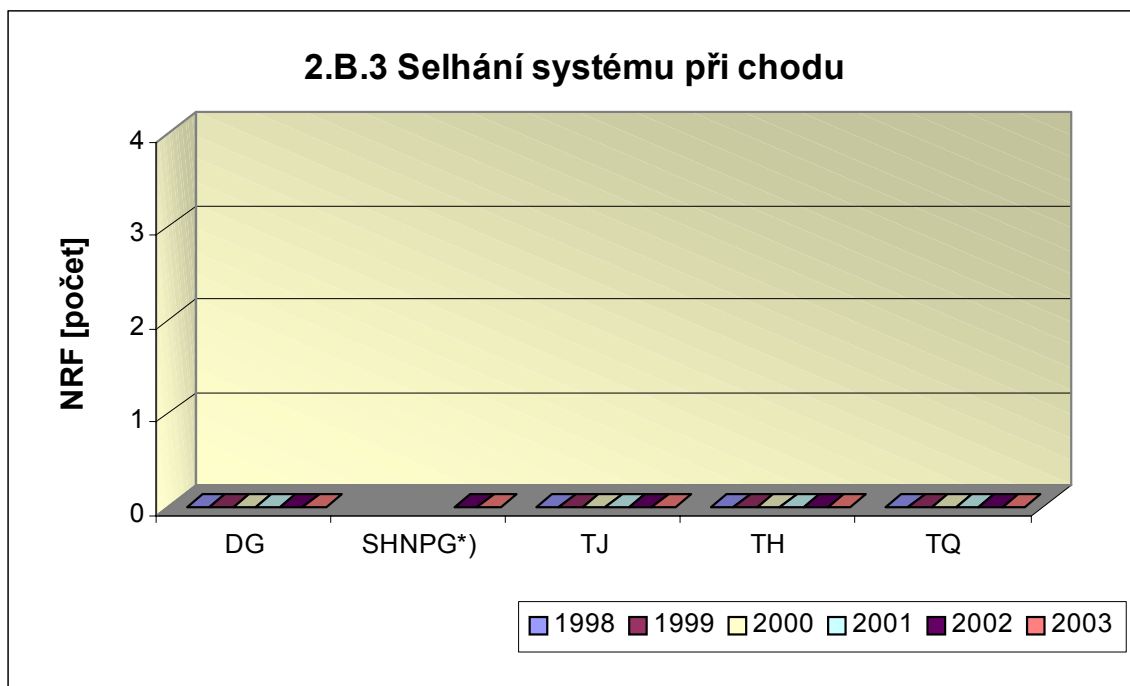
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



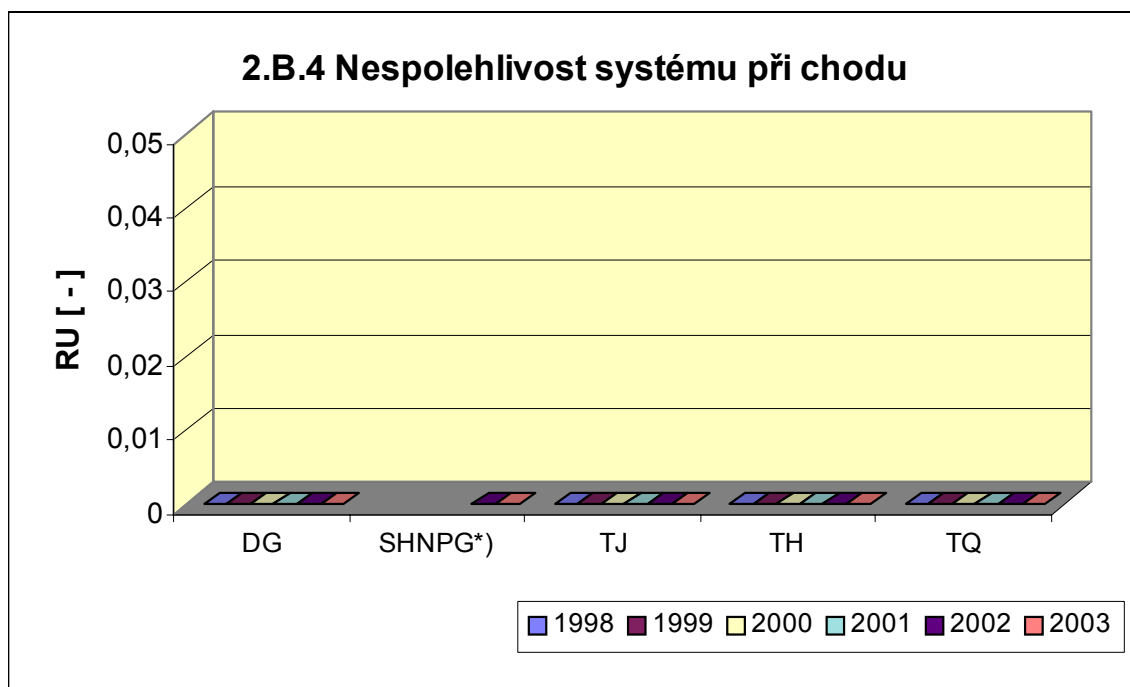
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



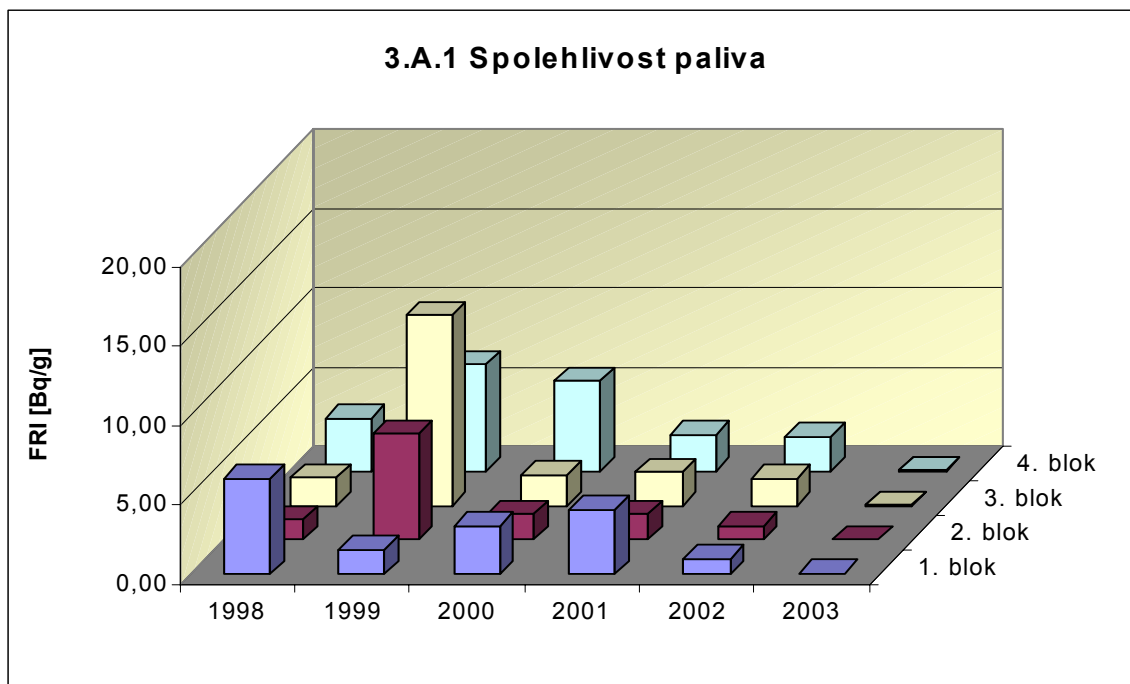
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin (RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



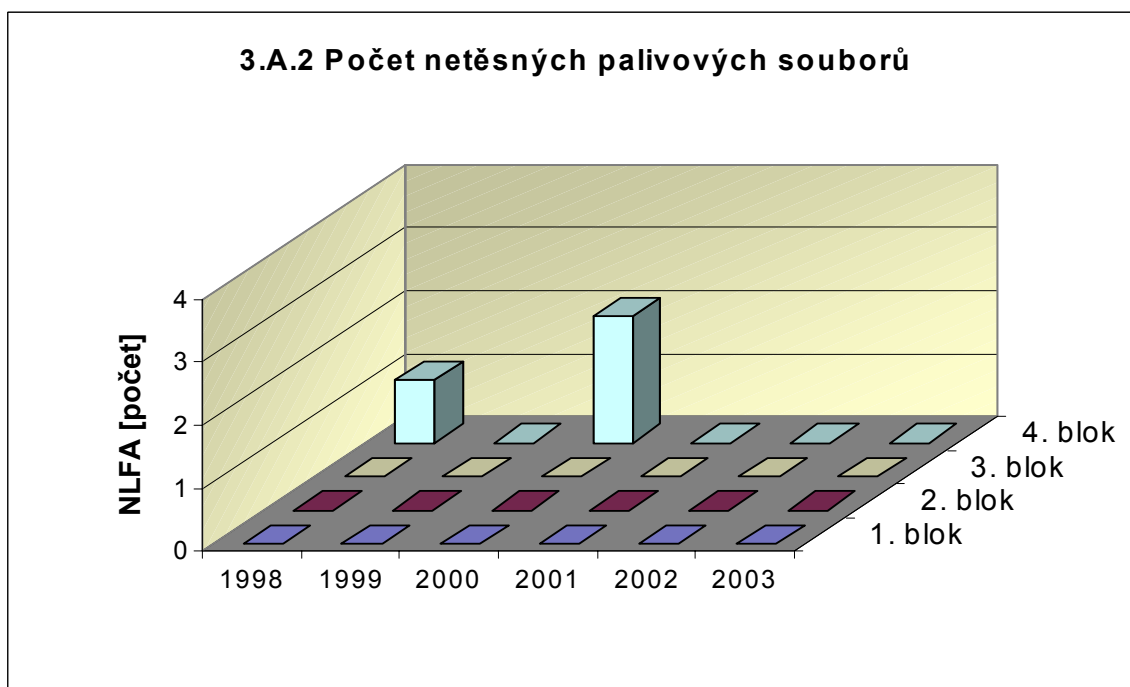
3. Těsnost bariér

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.

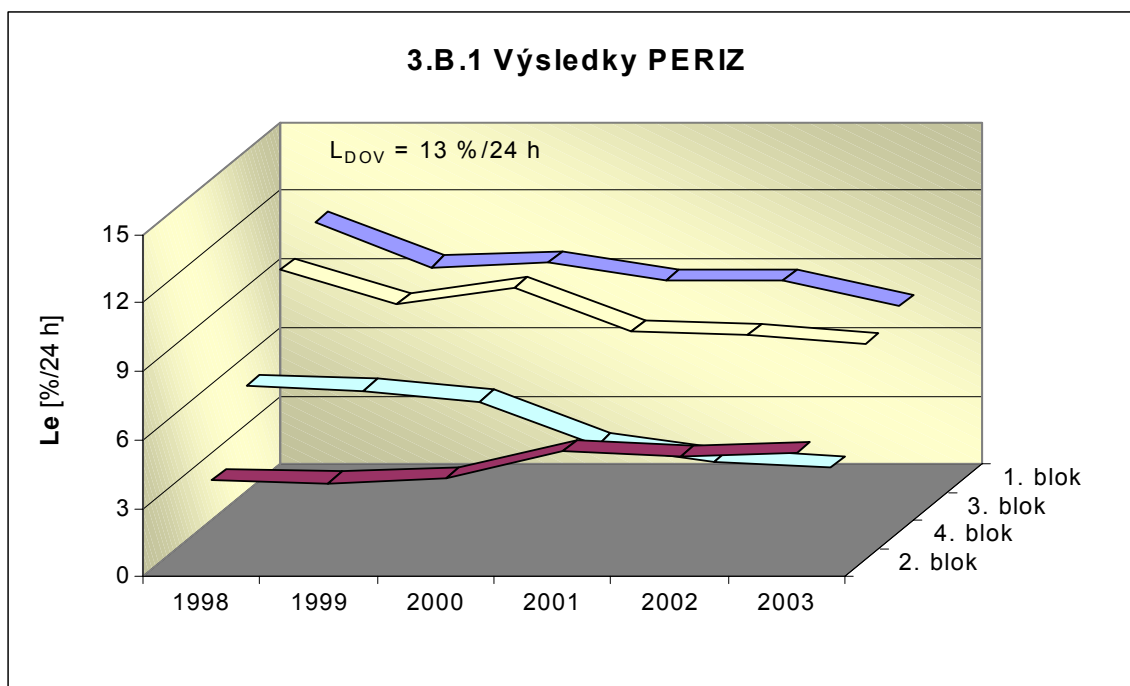


Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



3.B Hermetická obálka

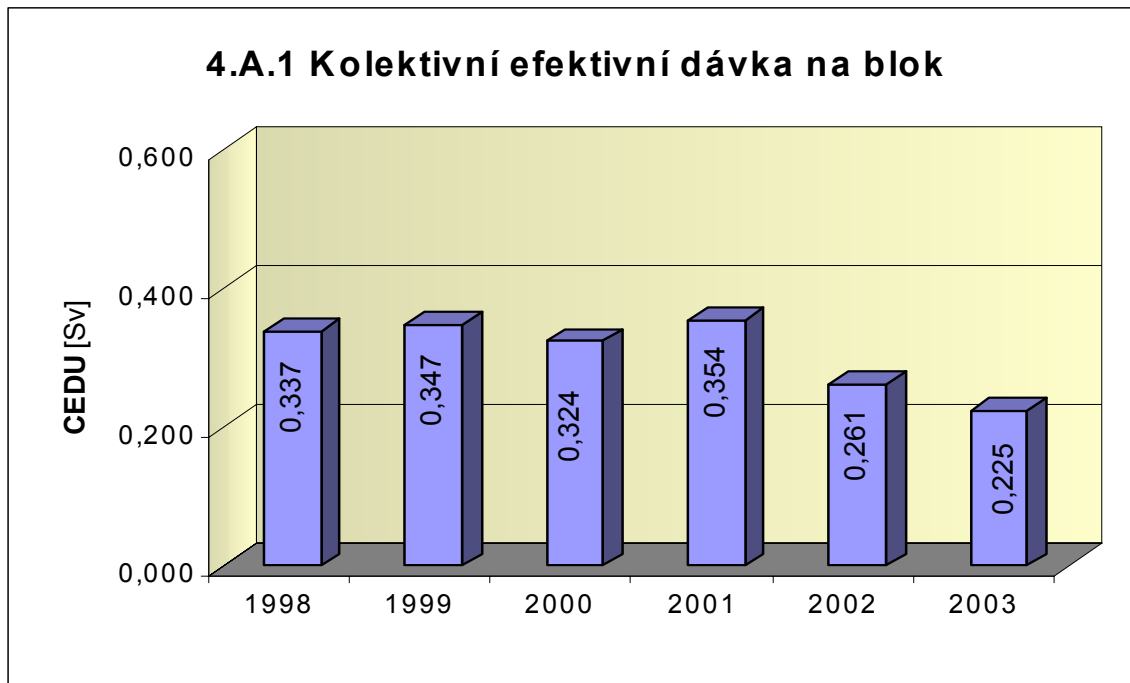
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERIZ bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 150 kPa s výdrží 24 hodin. Pro zkoušky nižším tlakem a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky.



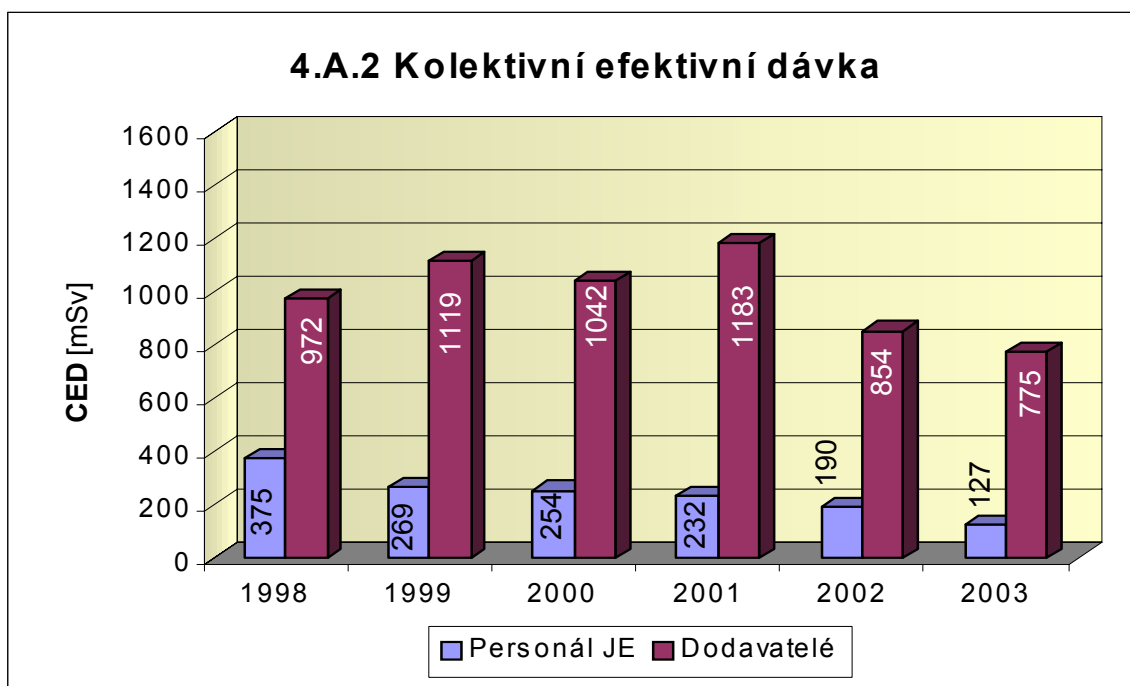
4. Radiační ochrana

4.A Personál

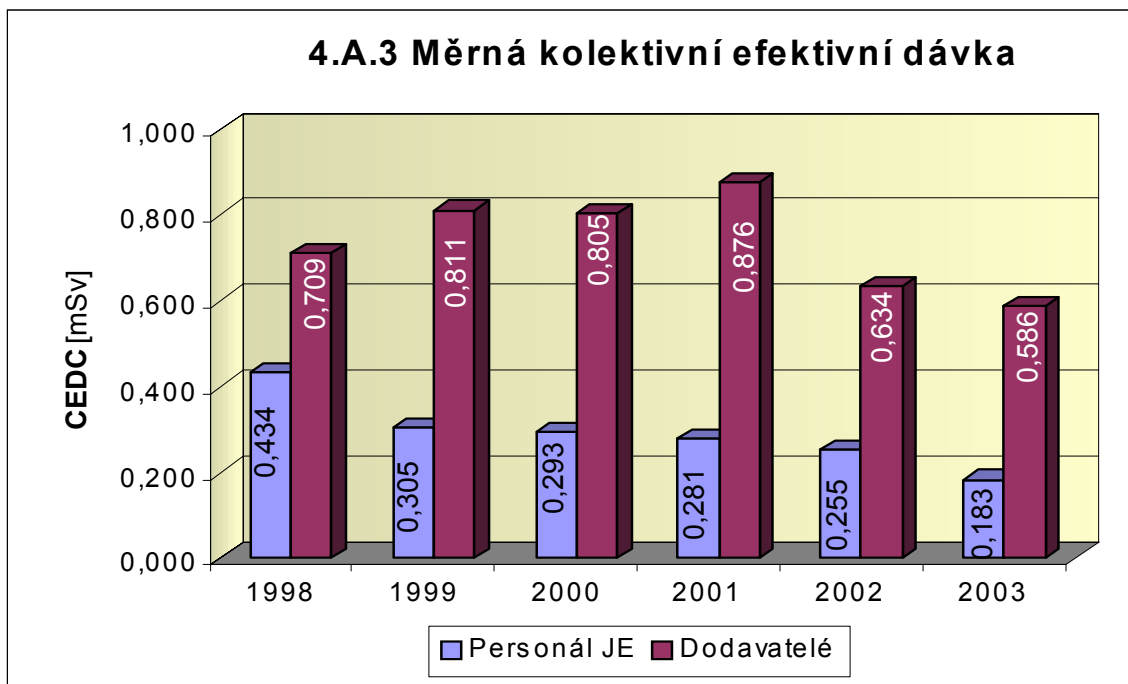
Graf 4.A.1 udává Kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



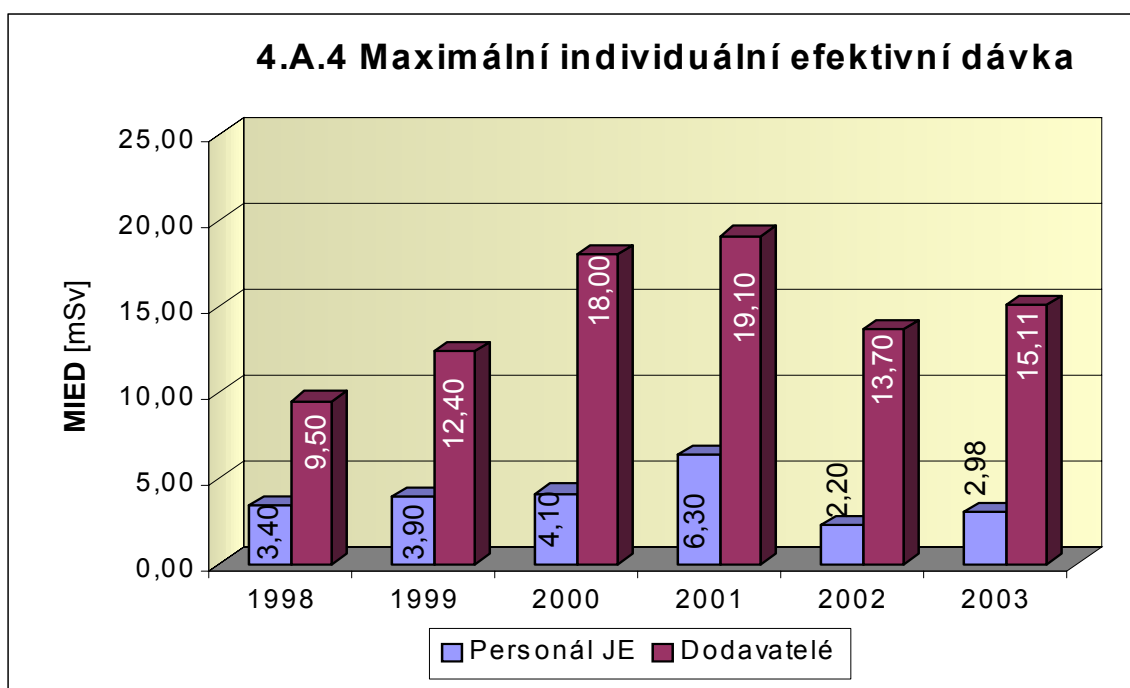
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



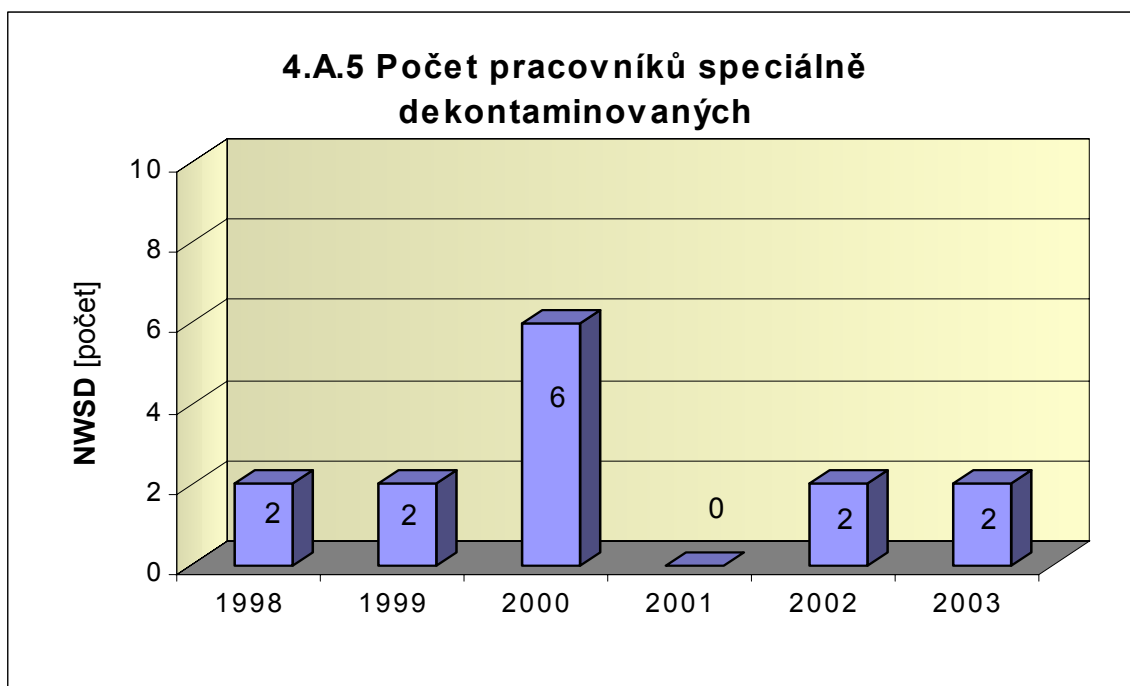
Graf 4.A.3 udává měrná kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

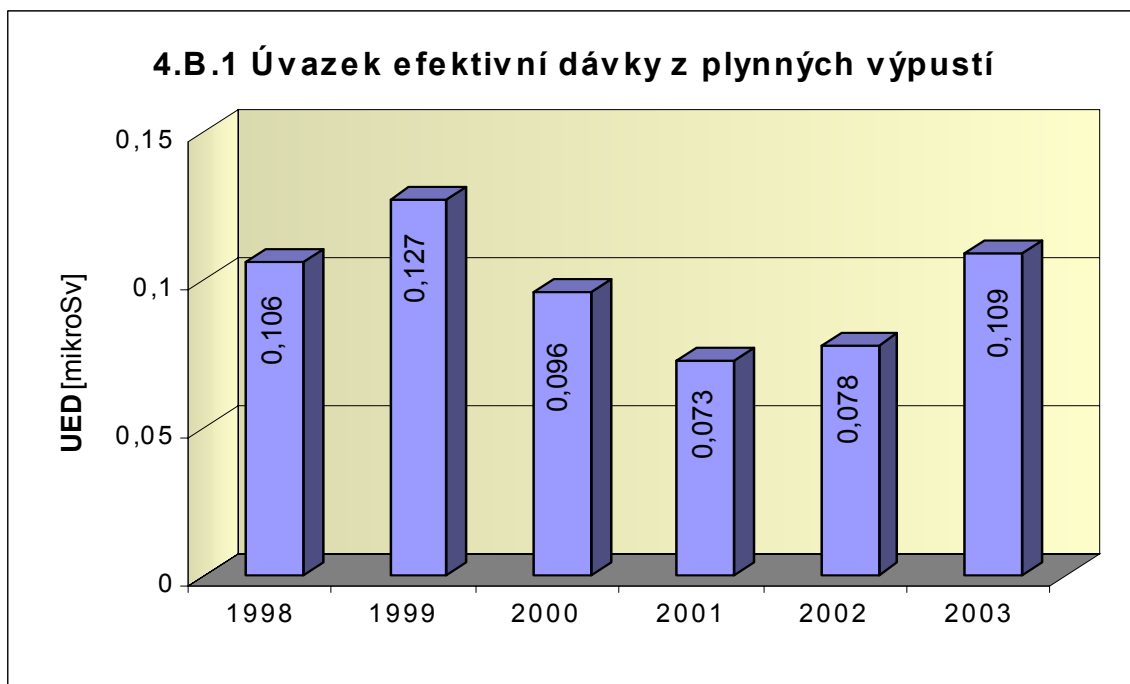


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

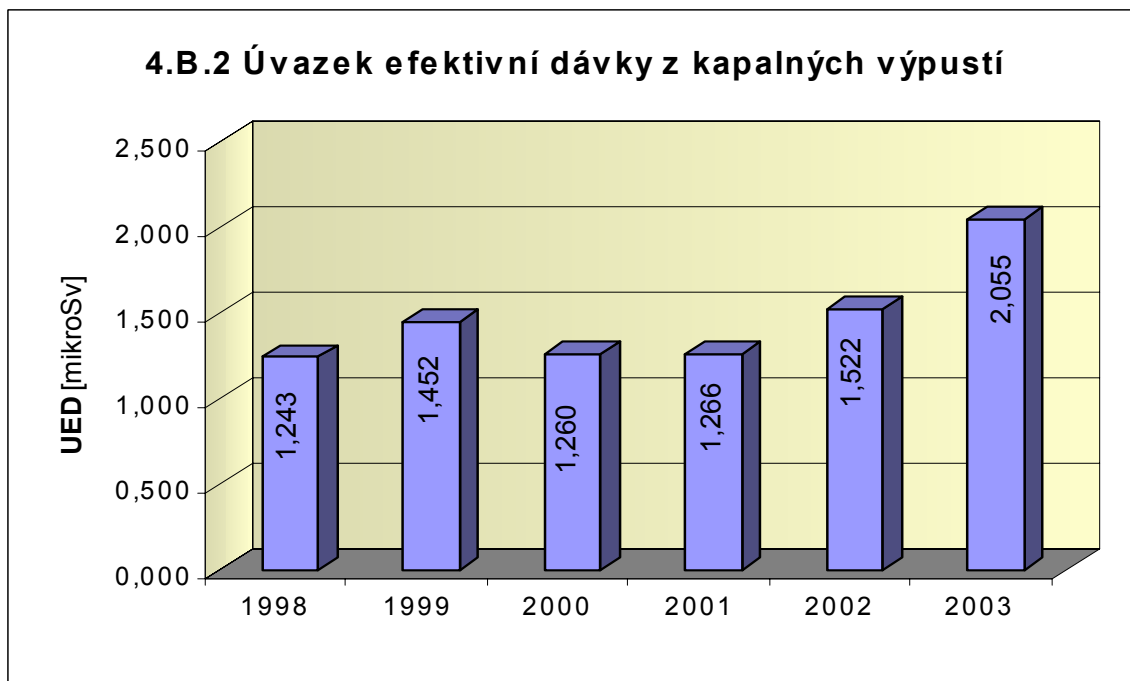


4.B Radioaktivní výpusti

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



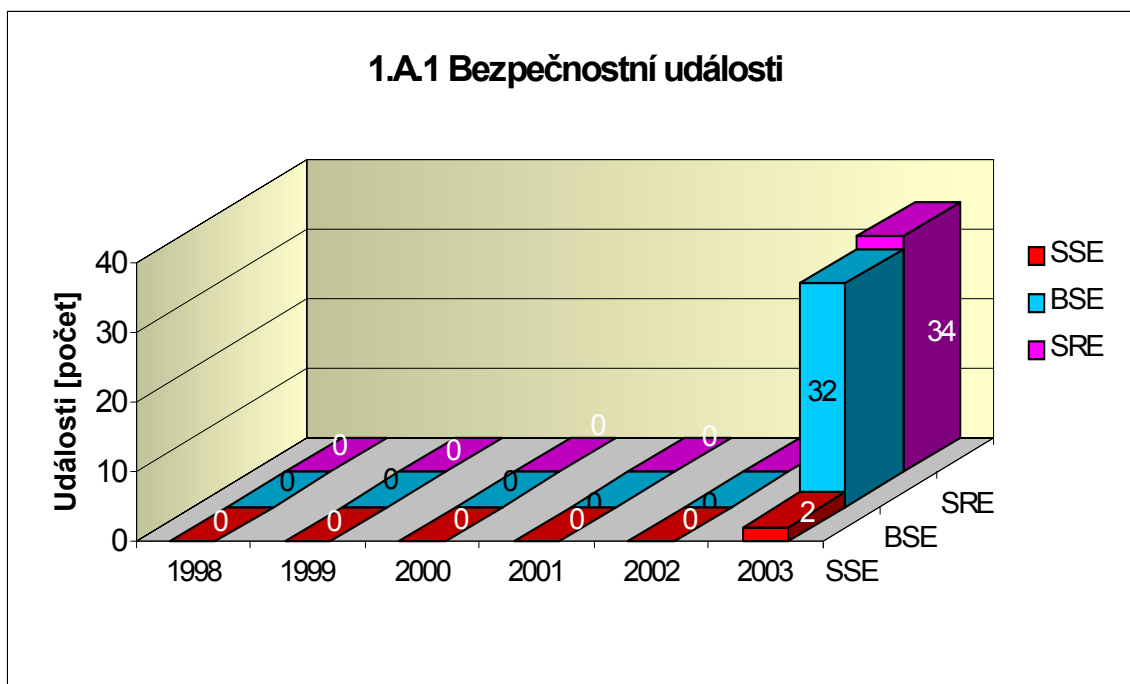
Graf 4.B.2 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



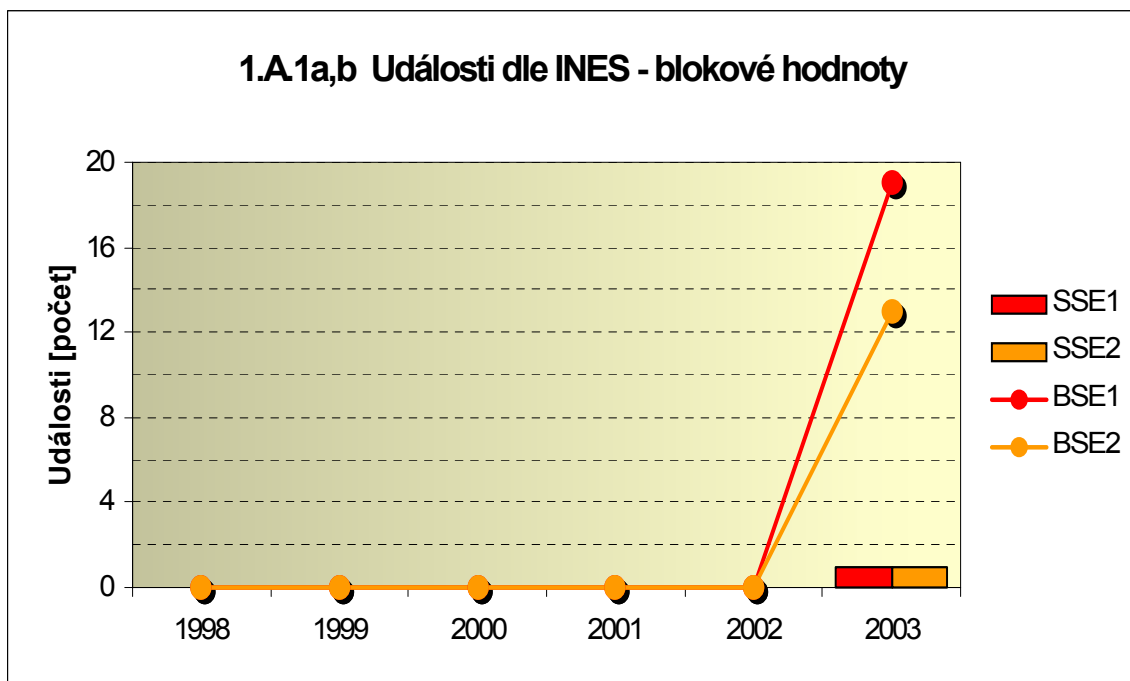
1. Významné události

1.A Bezpečnostní události

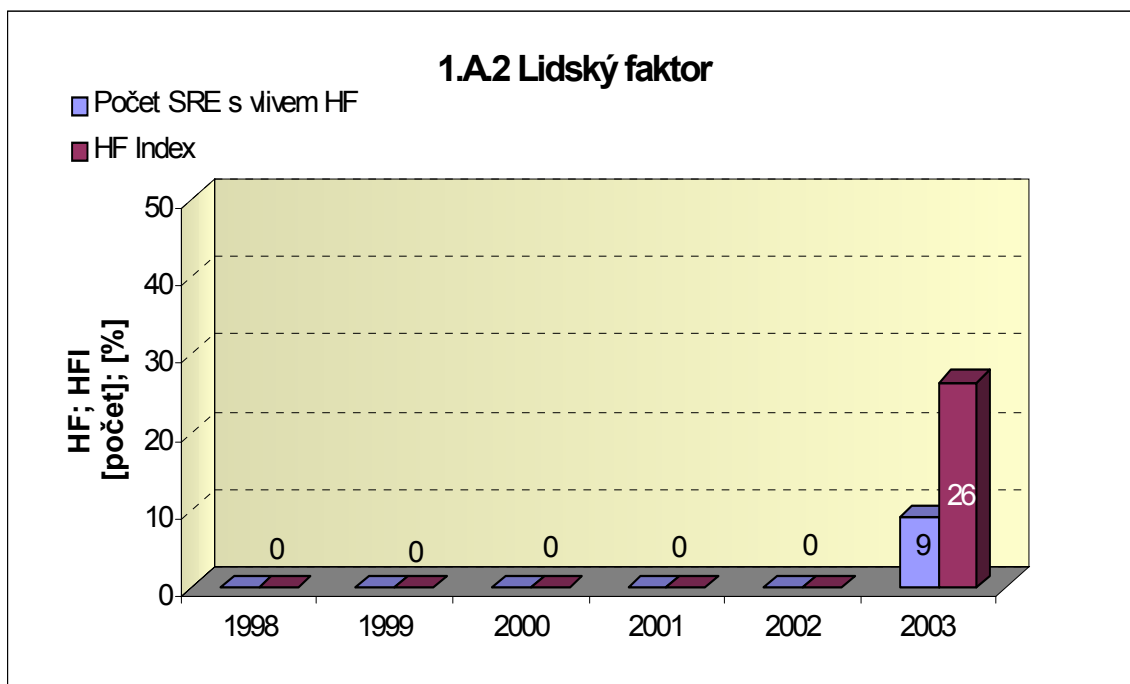
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu bezpečnostních událostí (SRE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



Graf 1.A.1a,b srovnává blokové počty událostí hodnocených dle INES.

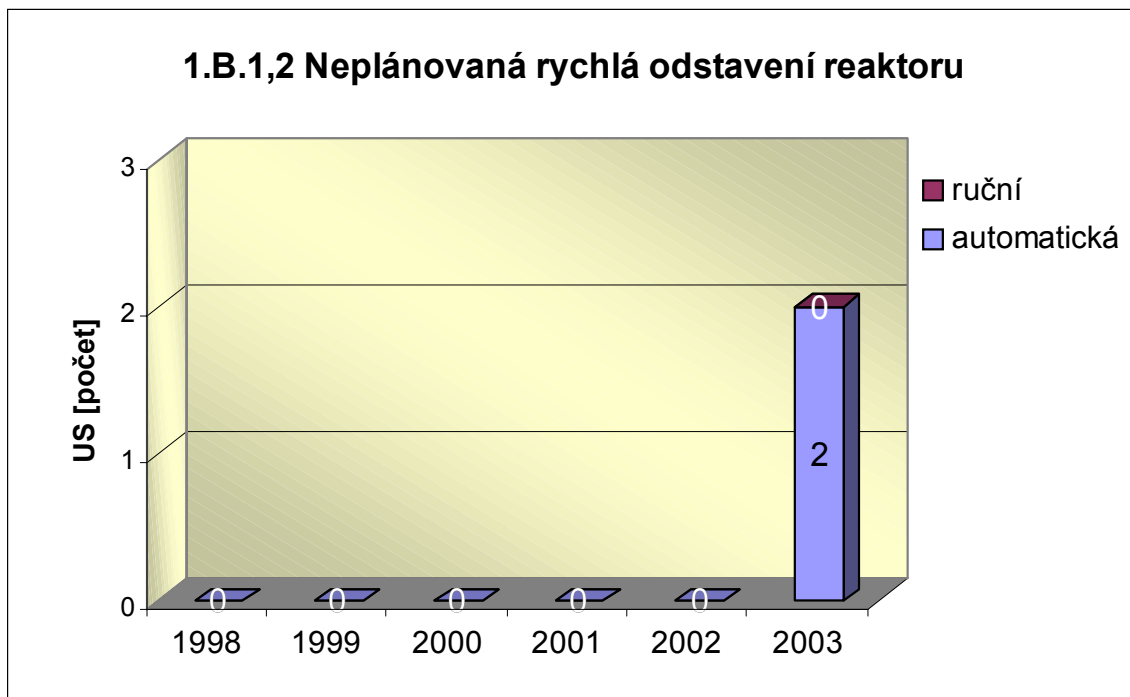


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku bezpečnostních událostí. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

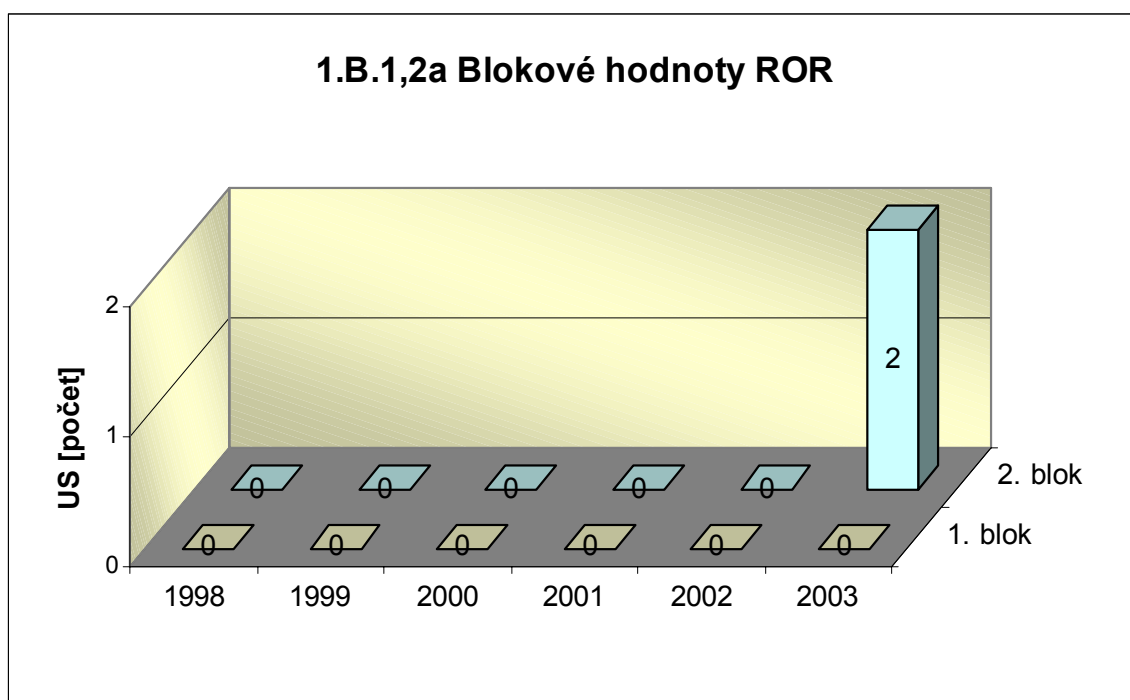


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

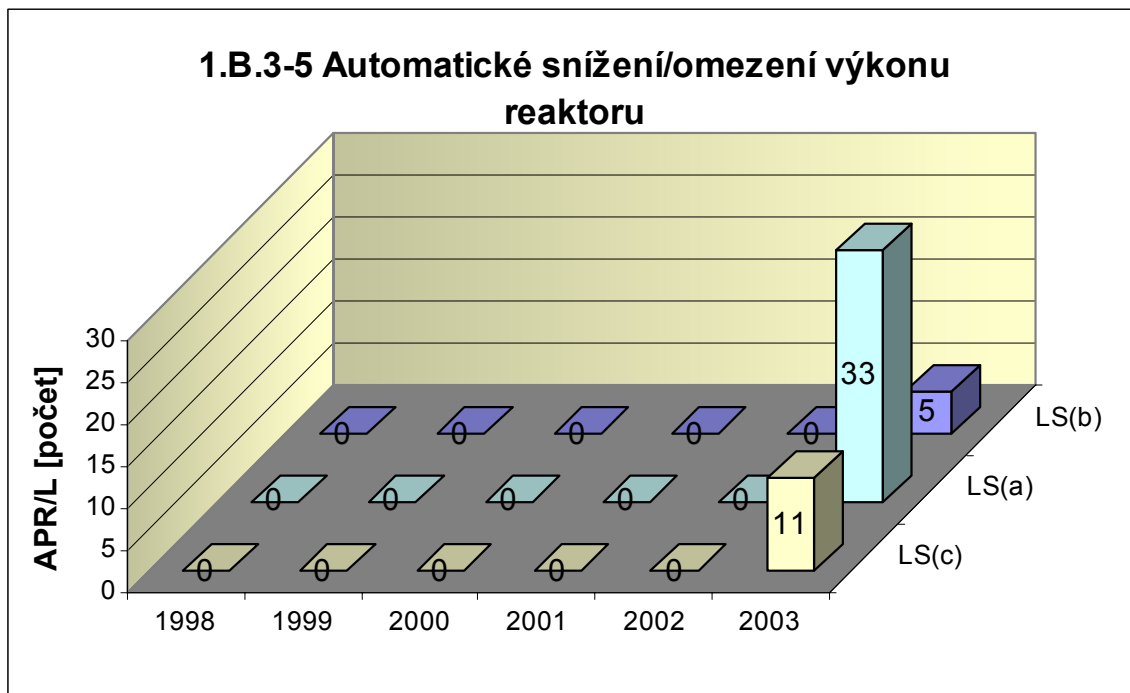
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



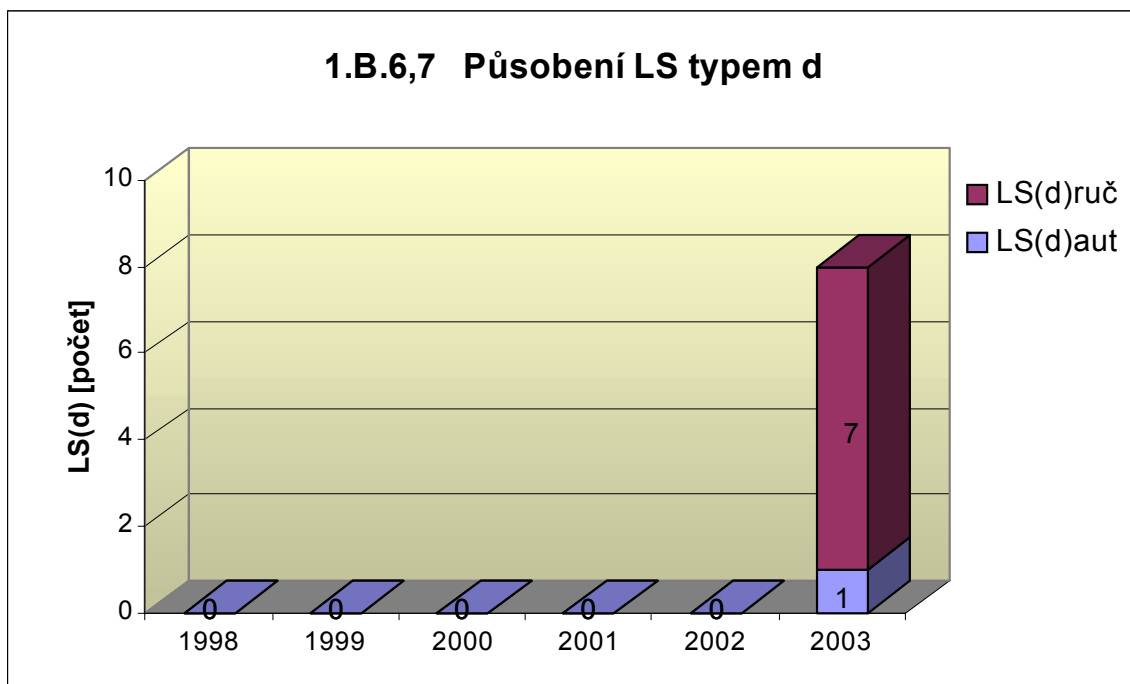
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



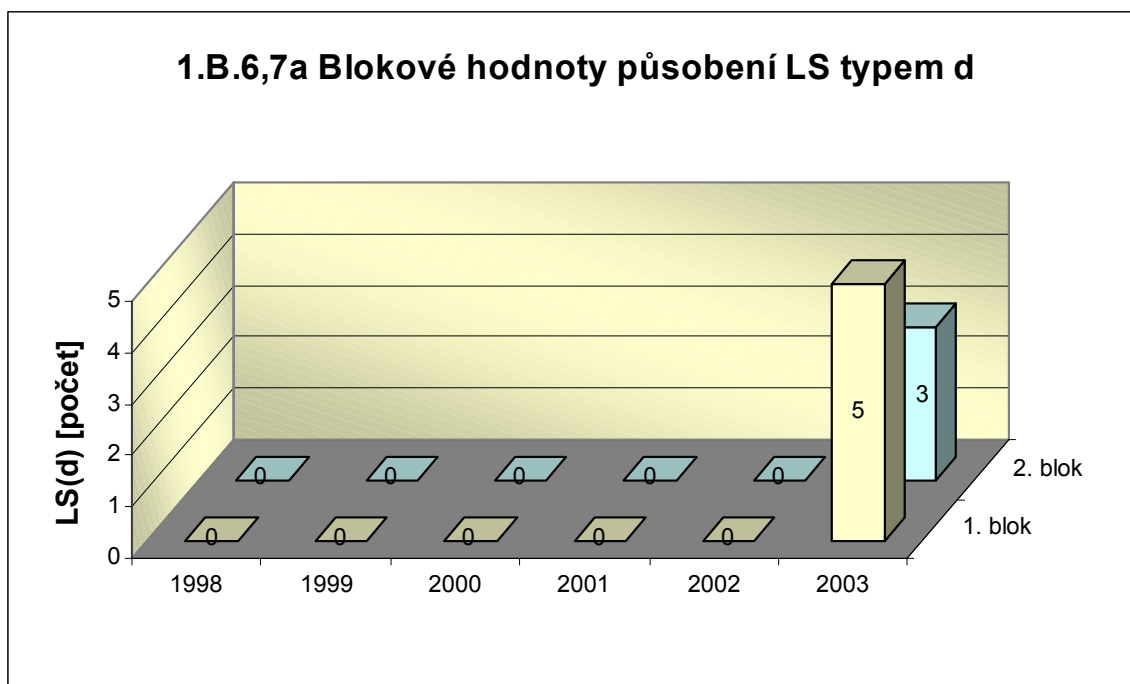
Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zpracování LS typem a,b, c.



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.

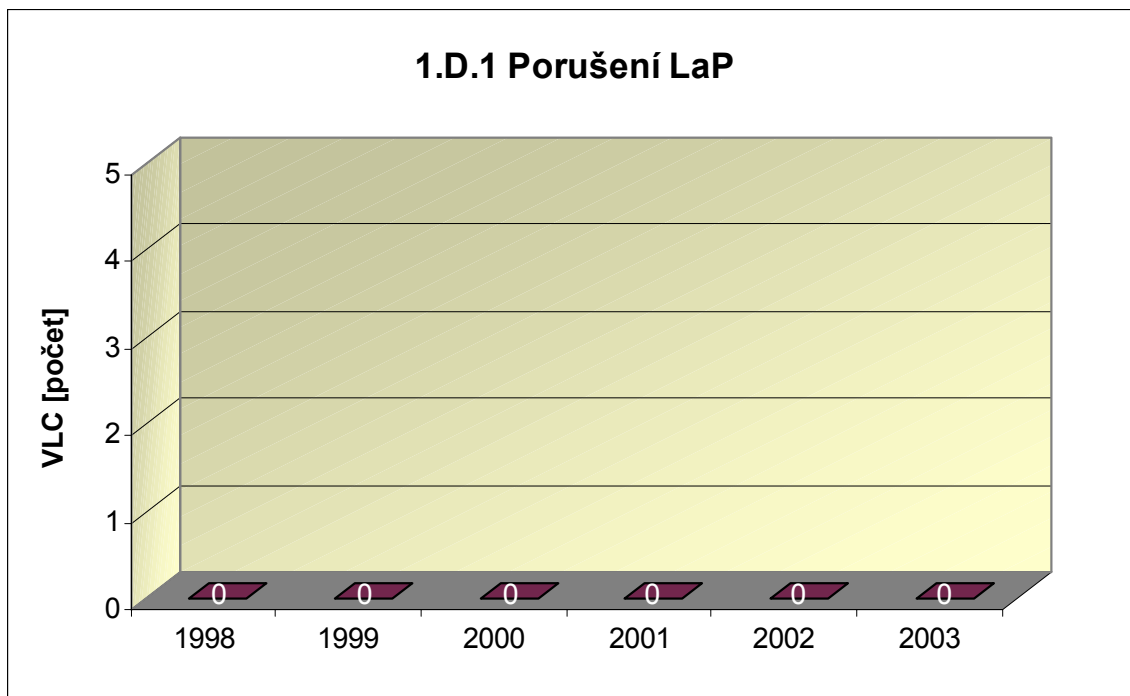


Graf 1.B.6,7a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru včetně ručních působení LS(d).

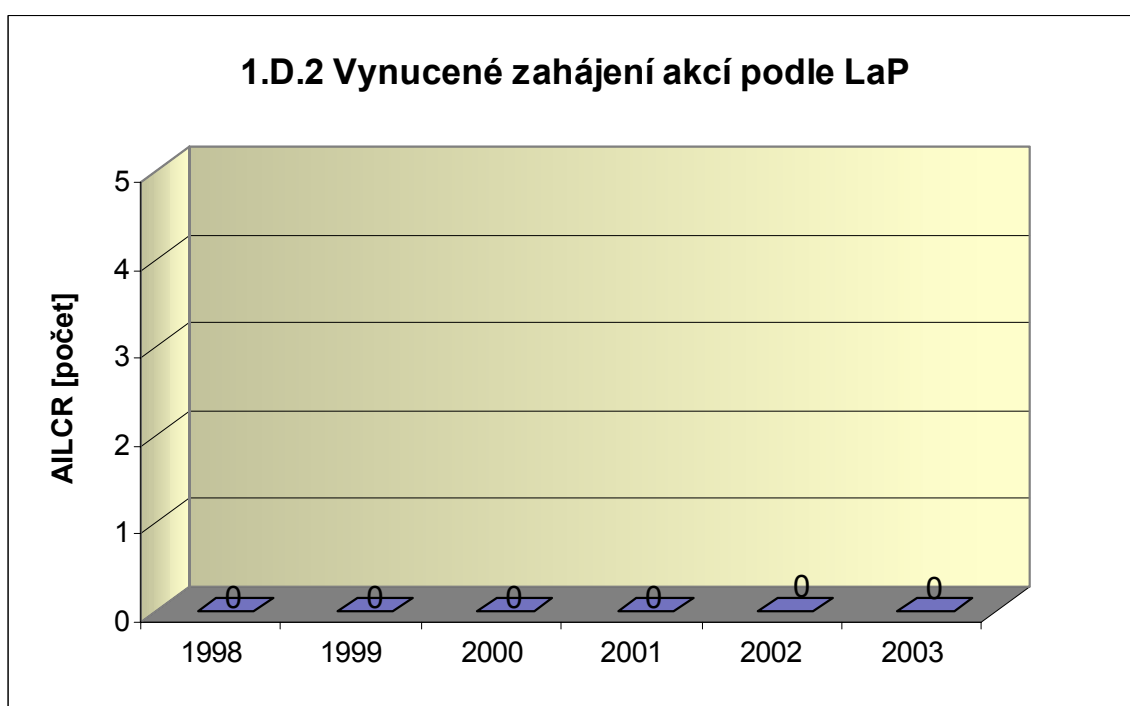


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

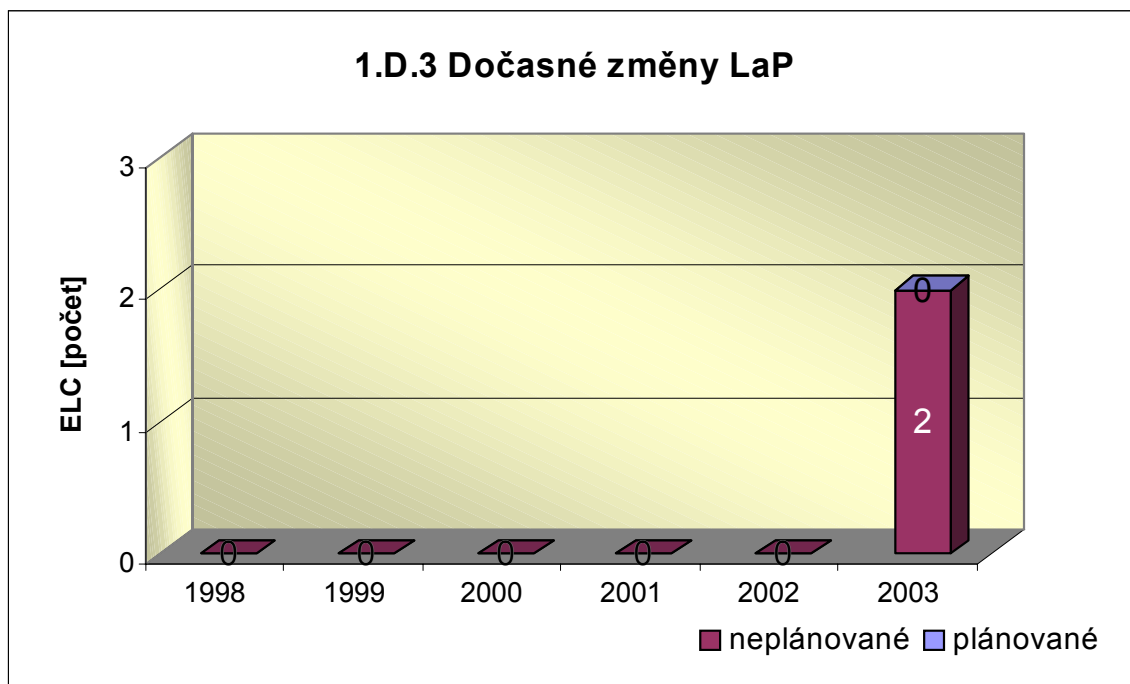
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



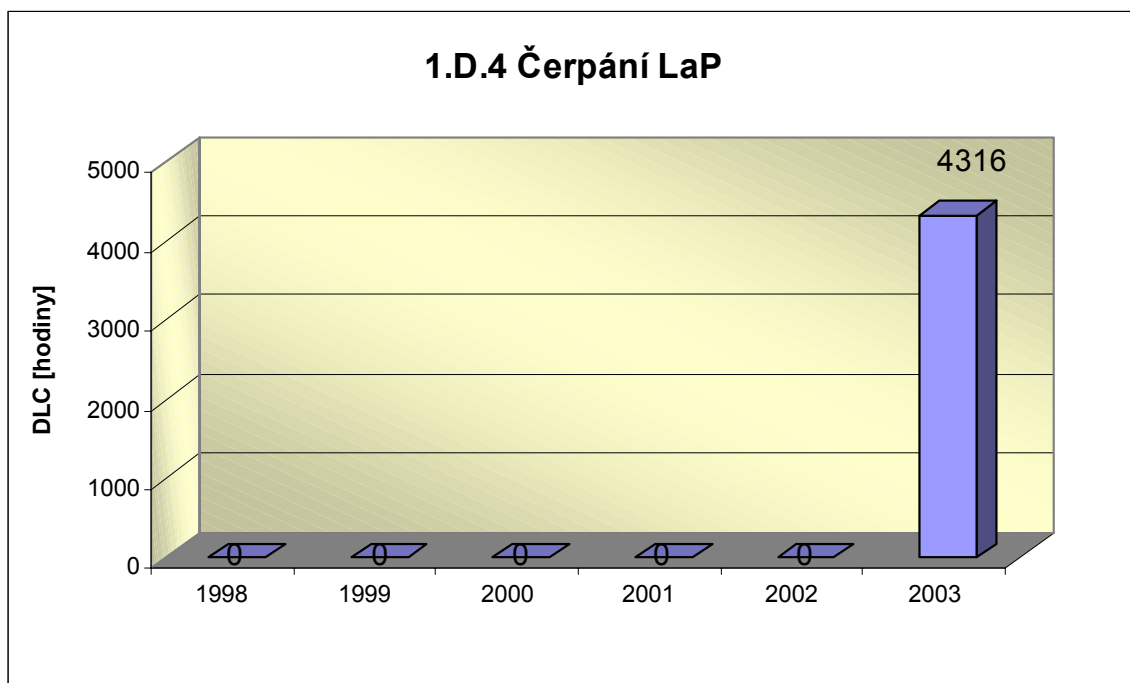
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AICLR).



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



Graf 1.D.4 shrnuje počet hodin čerpání LaP ve všech režimech bloků (DLC).



2. Provoz bezpečnostních systémů

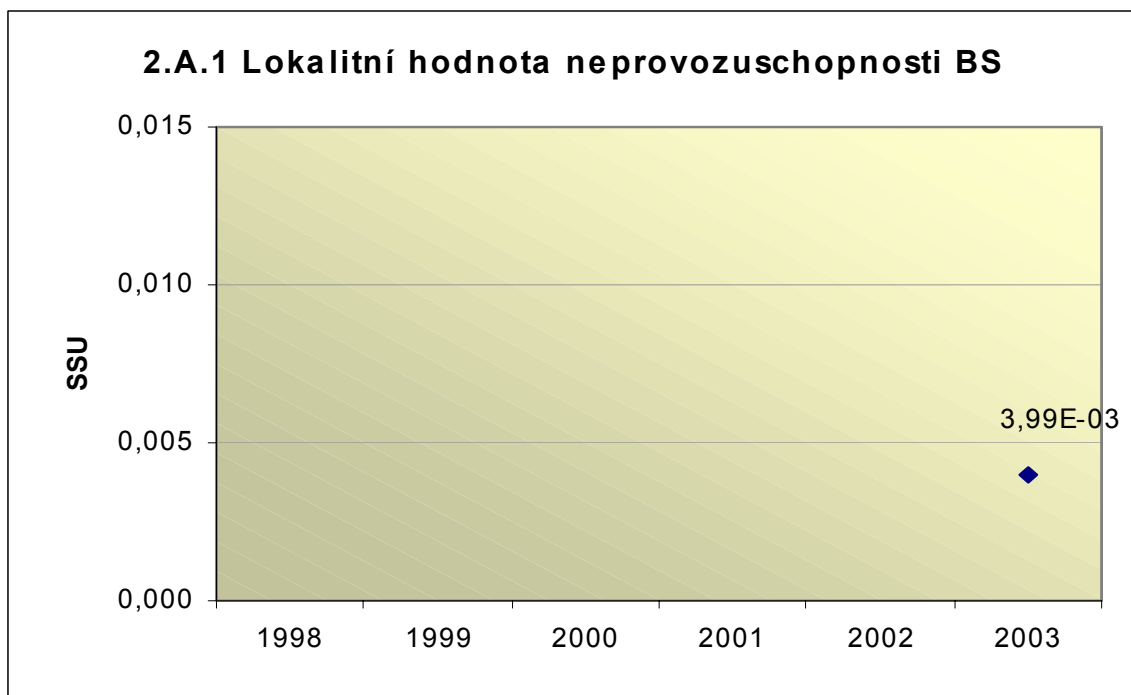
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

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

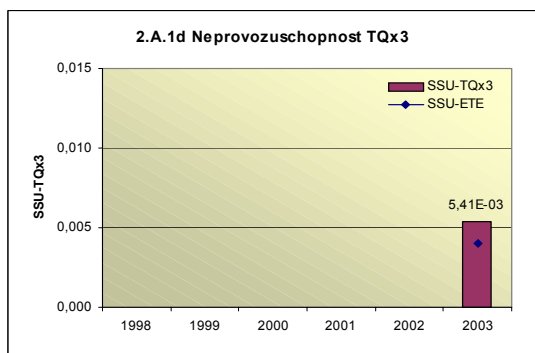
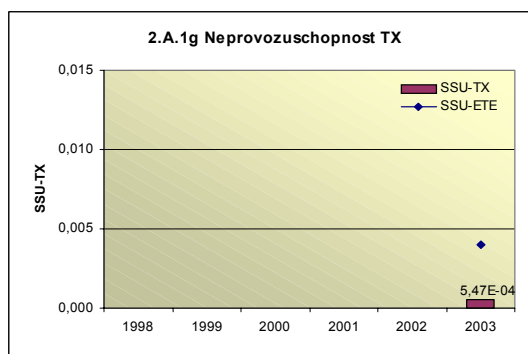
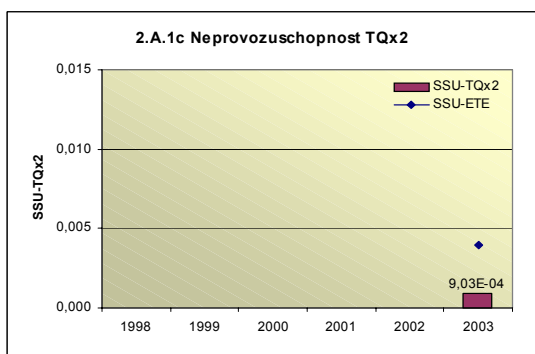
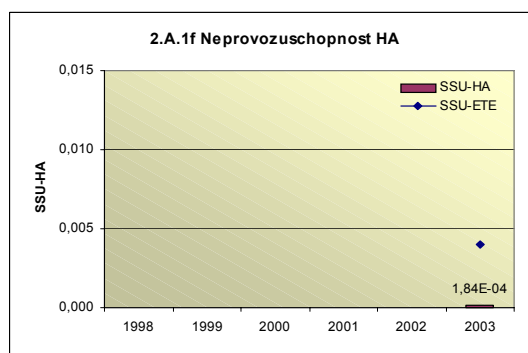
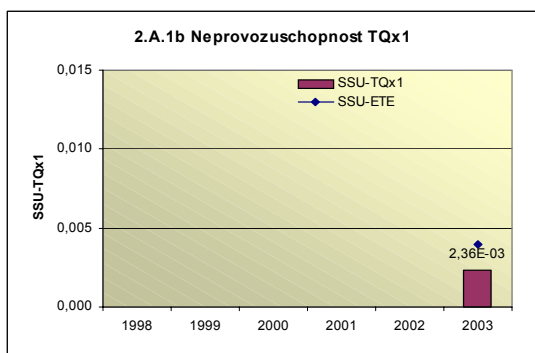
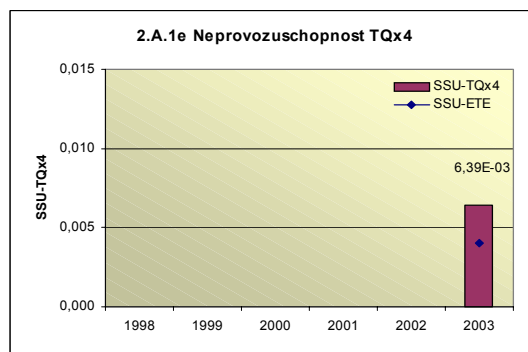
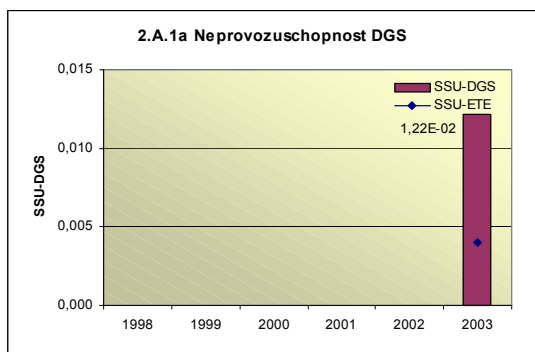
a ve skupině B selhání DG, REAZNII (režimová automatika zajištěného napájení II.kategorie), TQx1, TQx2, TQx3, TQx4 a TX při startu a za chodu.

2.A Neprovozuschopnost bezpečnostních systémů

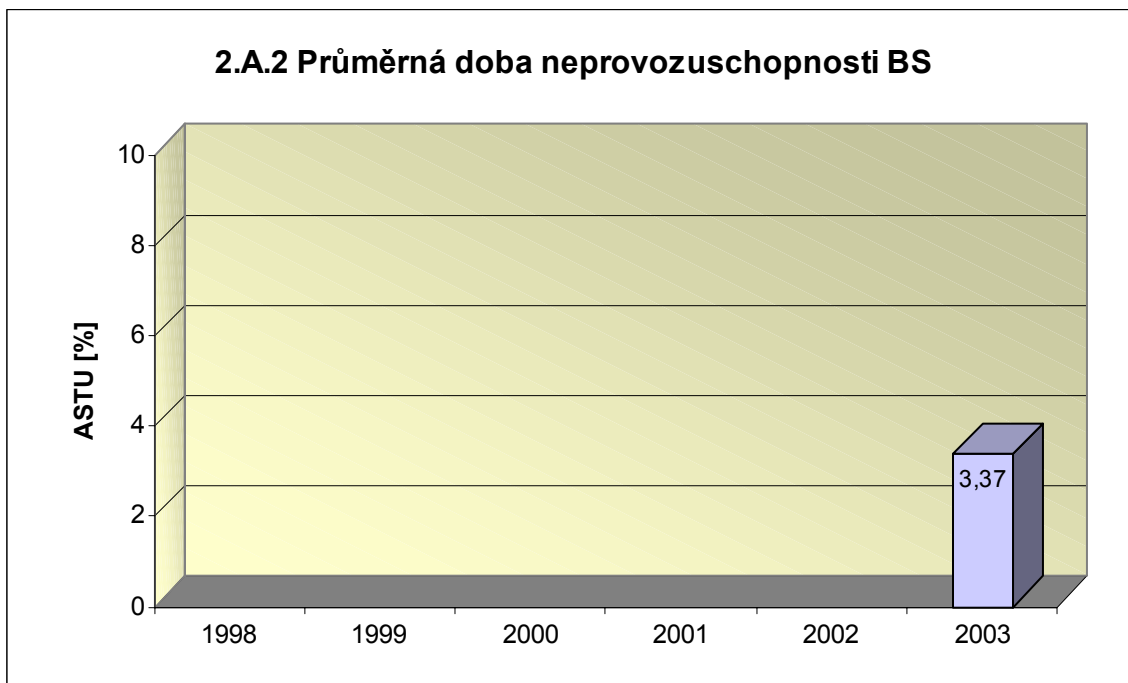
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozuschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozuschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



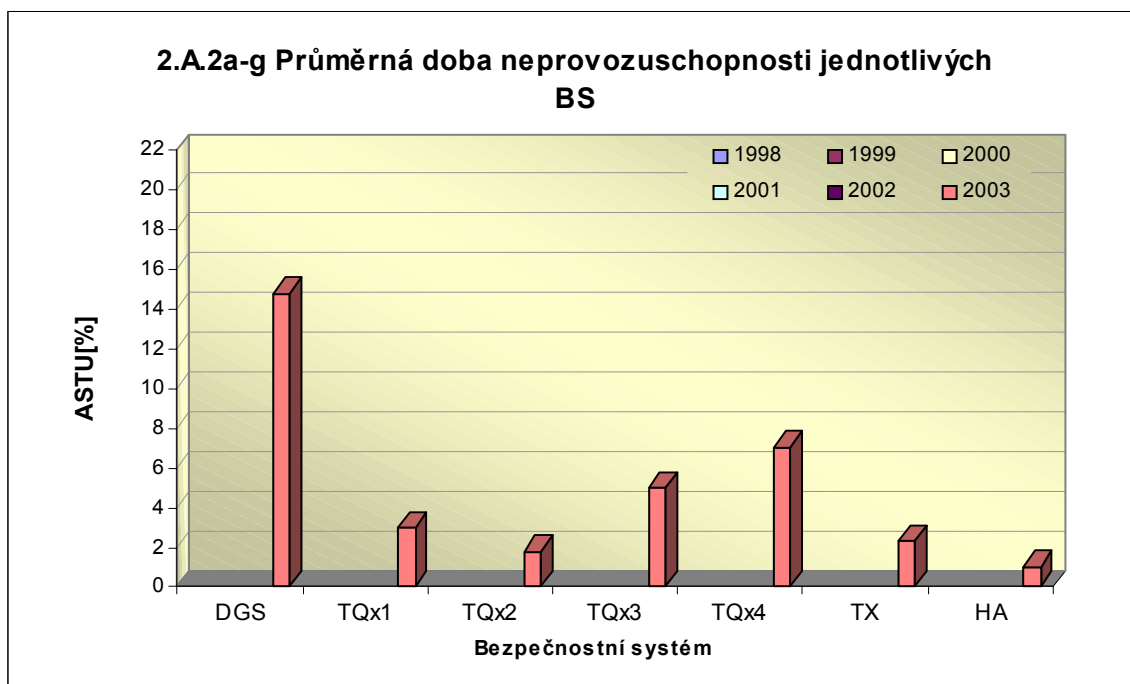
Neprovozuschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovozuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovozuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



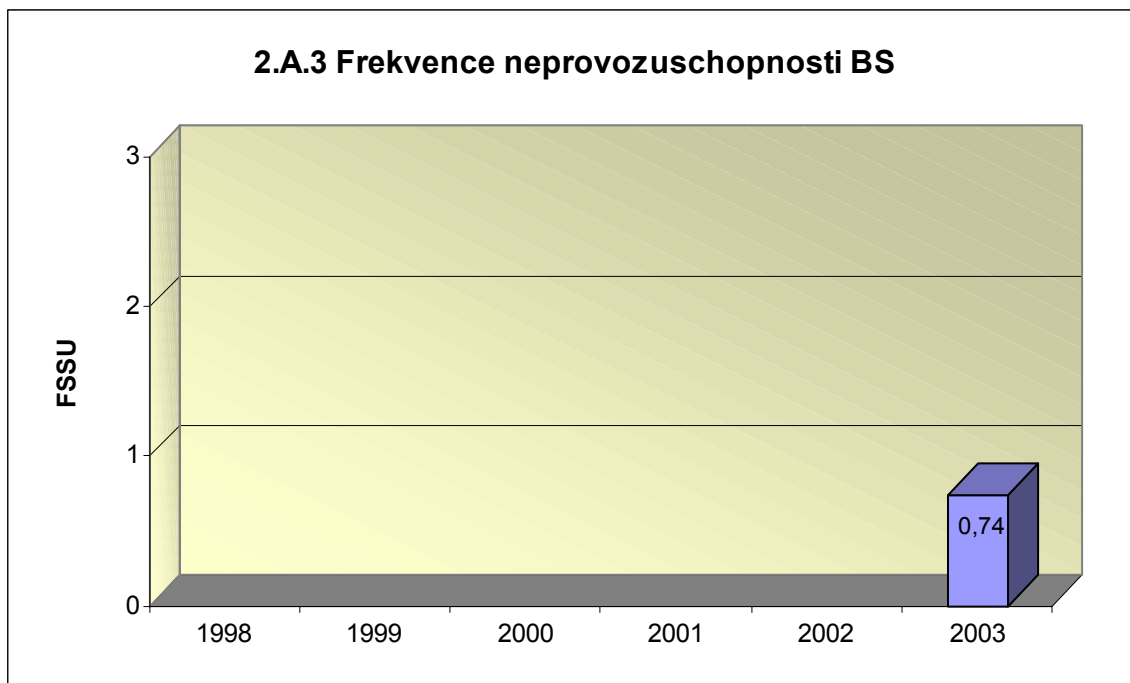
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



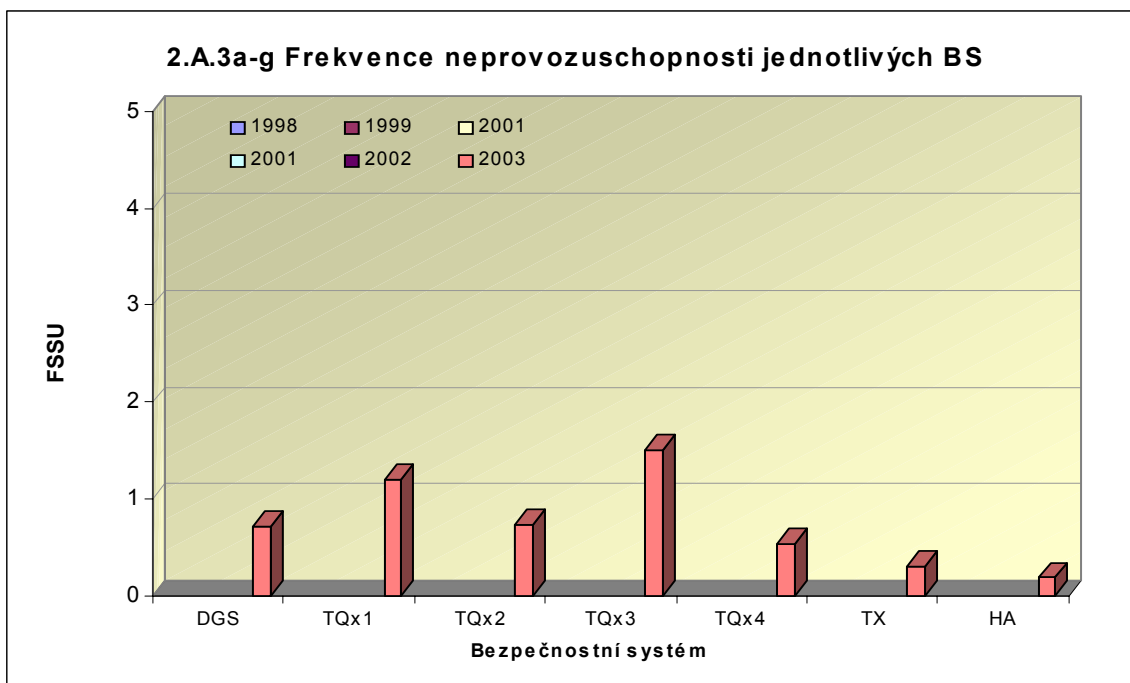
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



Graf 2.A.3 vyjadřuje celkový počet neprovoznuschopností „jednotkového – obecného“ BS na lokalitě na tisíc hodin požadované provozuschopnosti (FSSU).

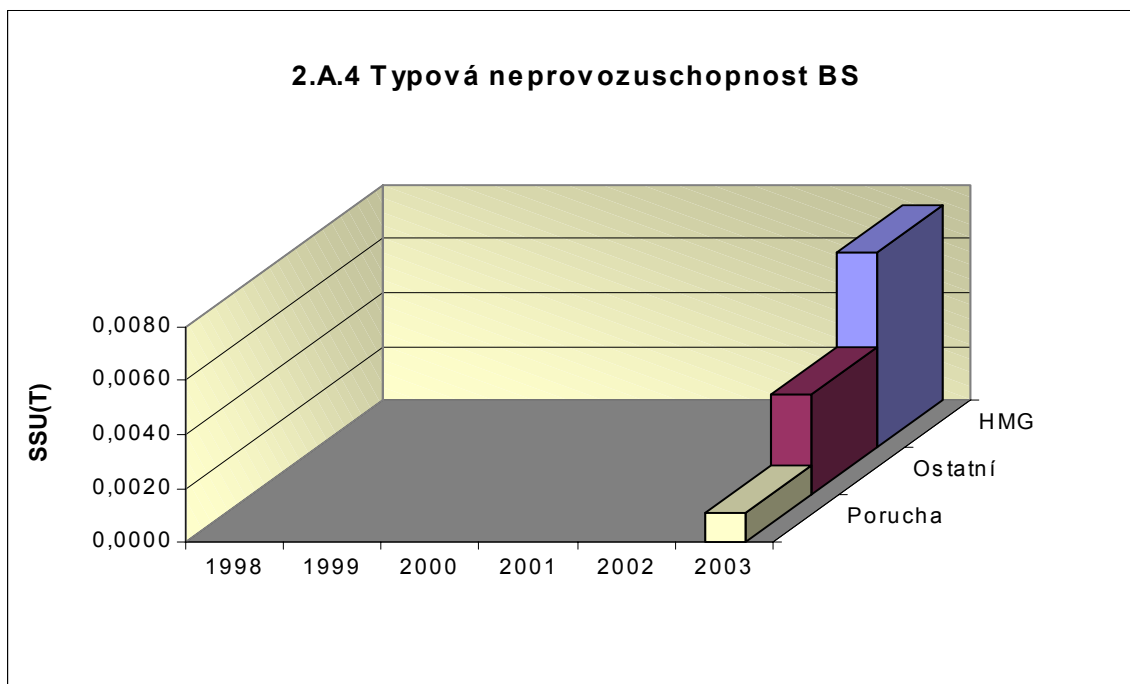


Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.

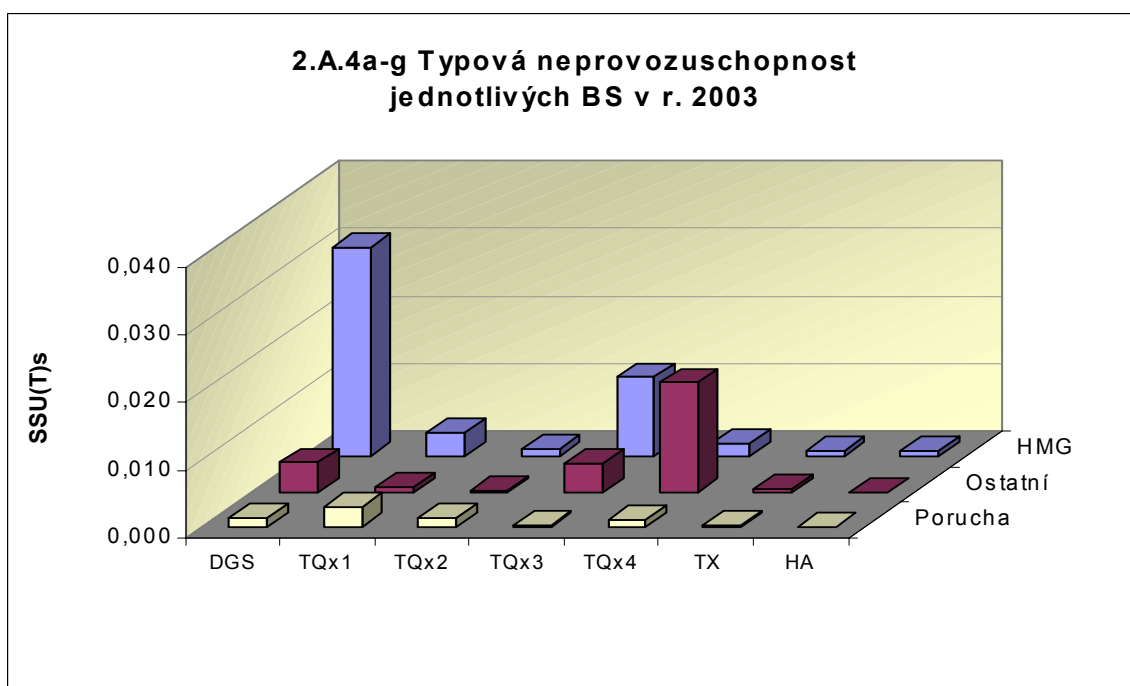


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

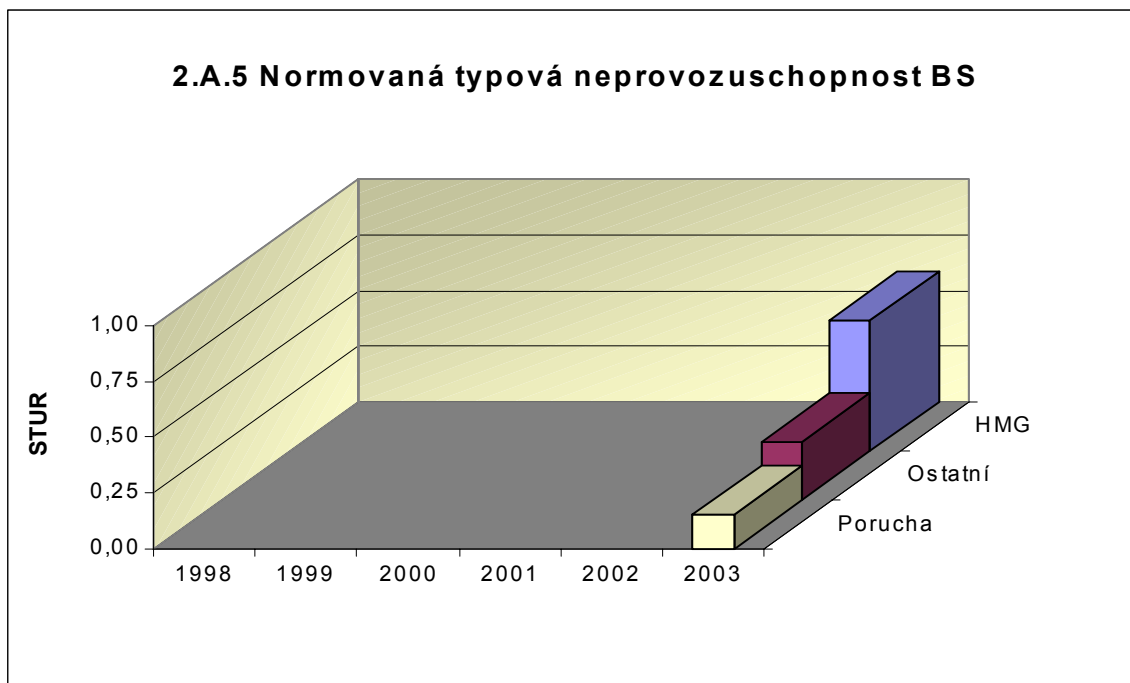
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



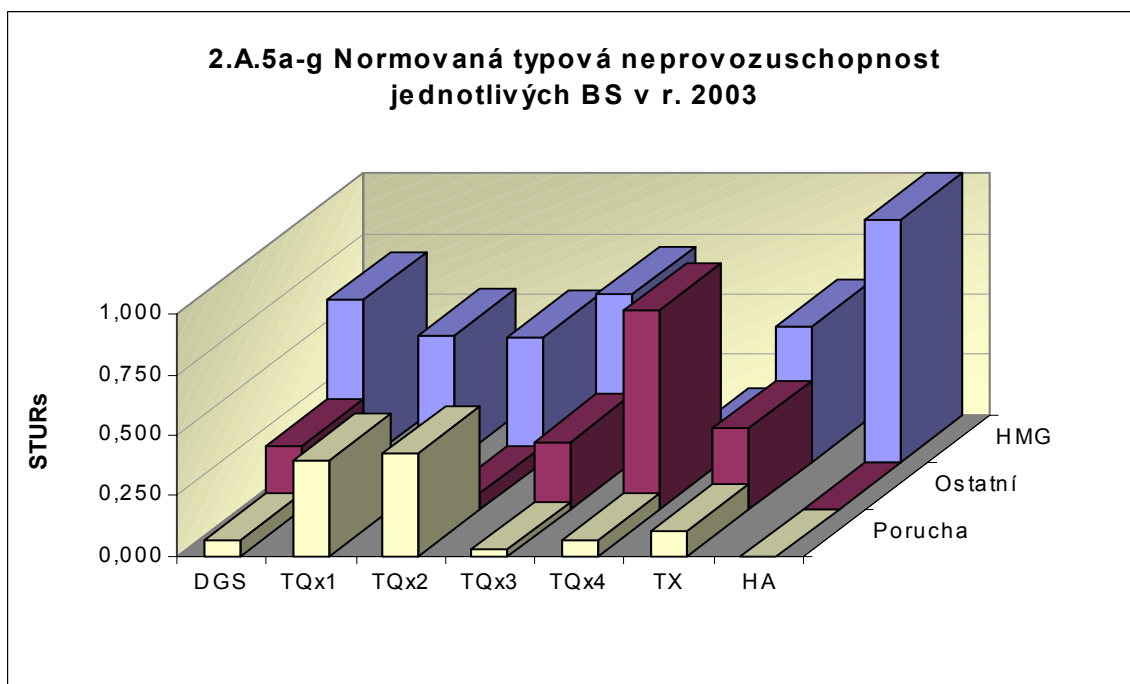
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2003.



Graf 2.A.5 udává poměr celkové doby neprovoznosti BS z příslušného důvodu (důvody neprovoznosti viz. graf 2.A.4) k celkové době neprovoznosti systému – STUR.

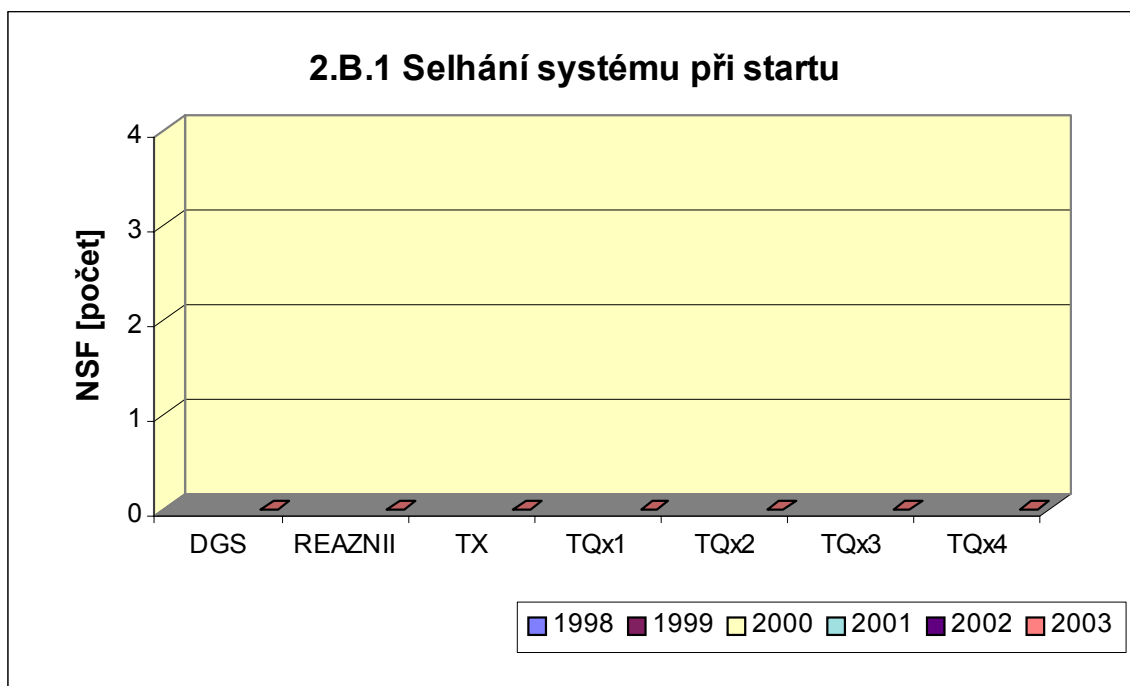


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2003.

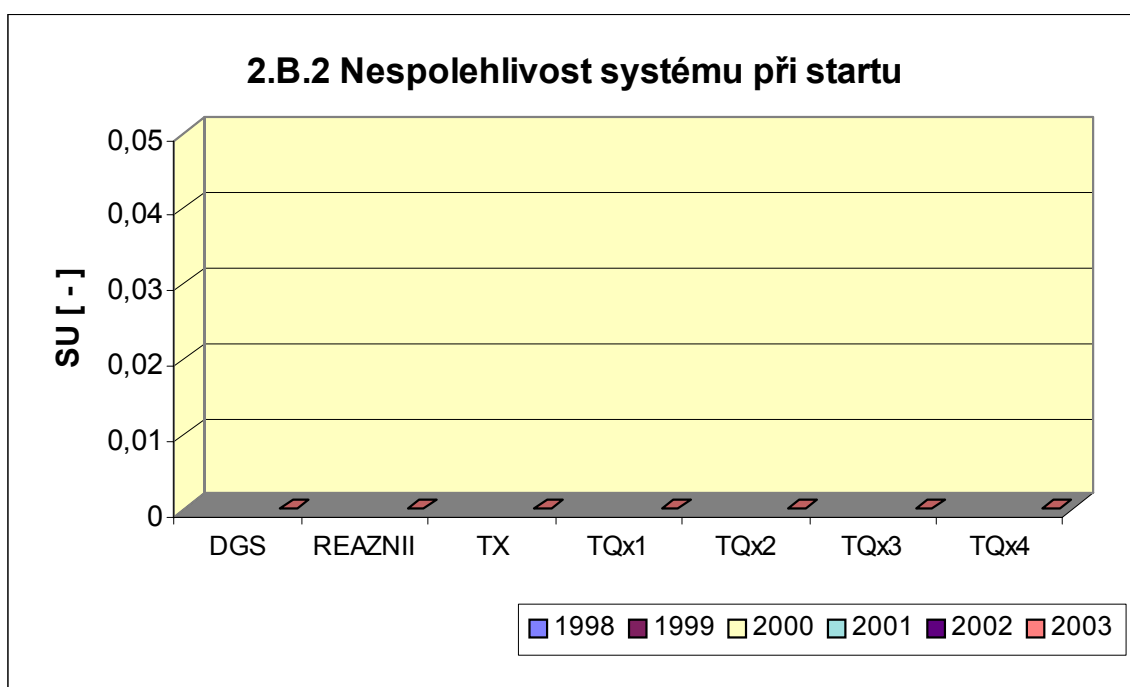


2.B Selhání bezpečnostních systémů

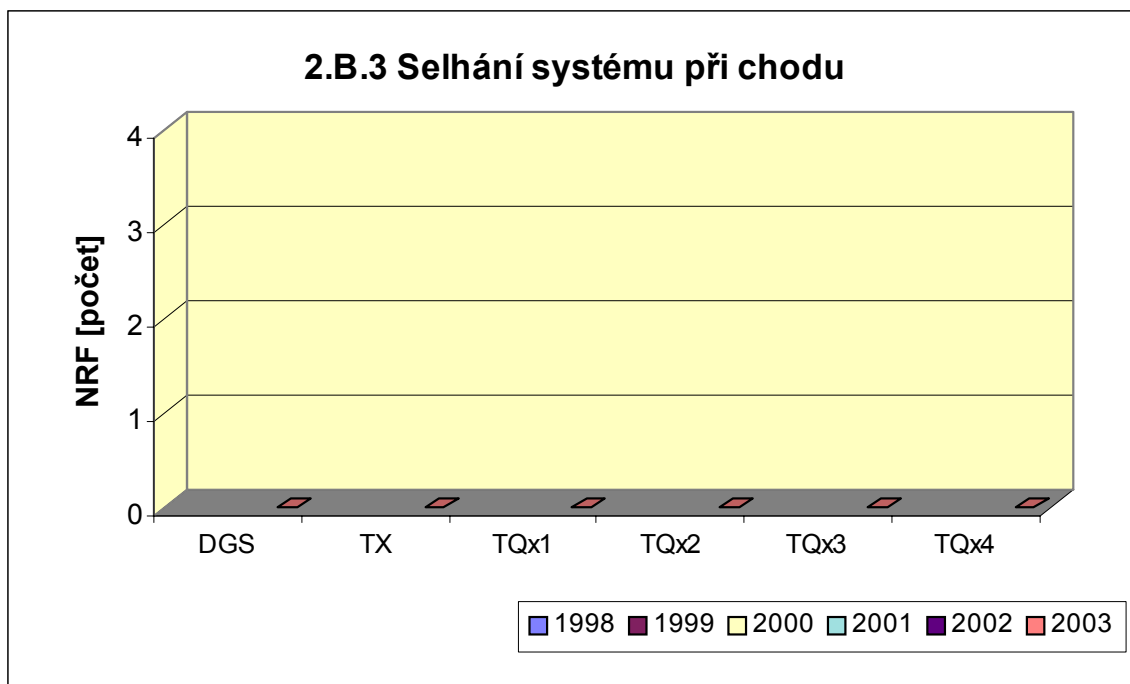
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



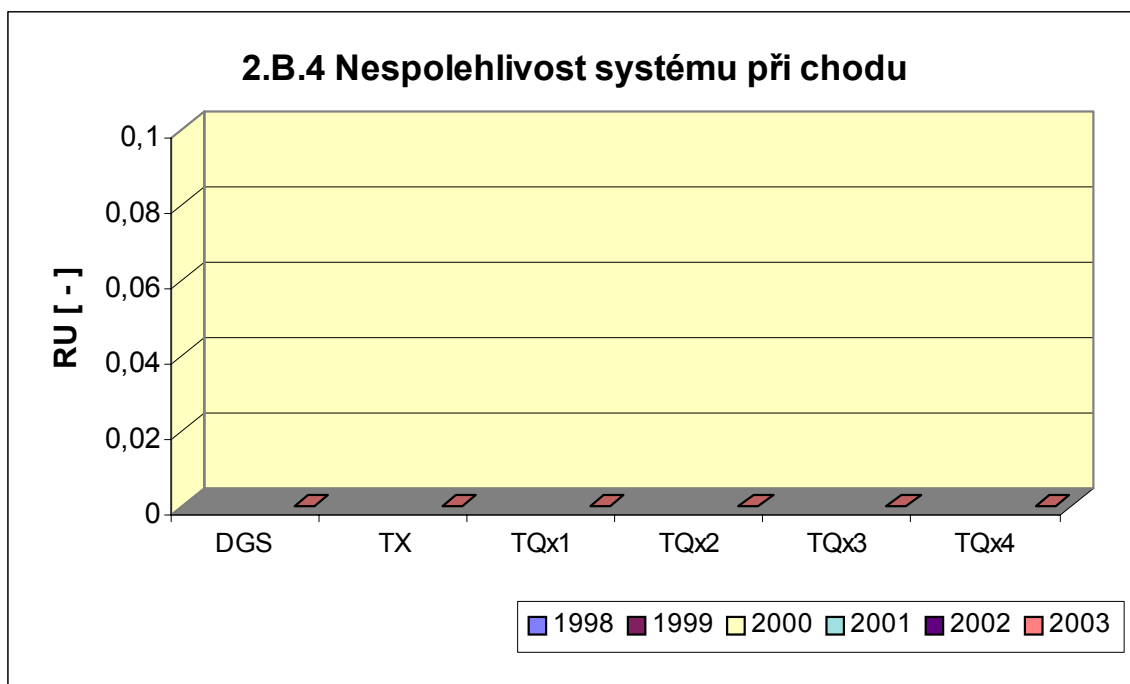
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



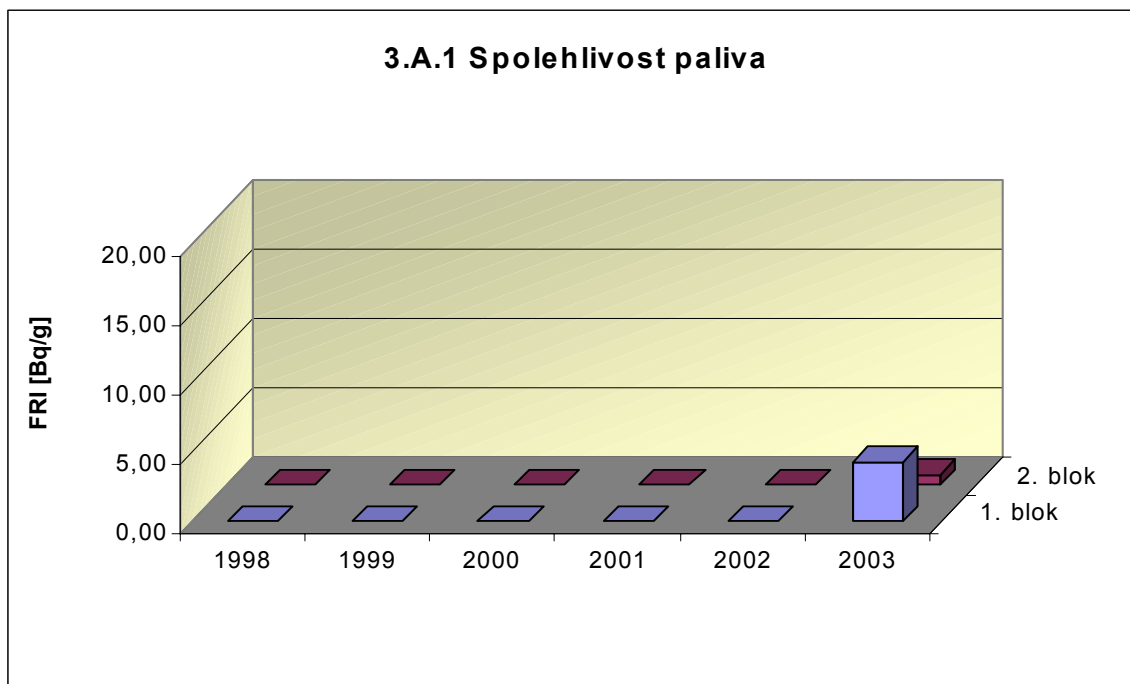
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin(RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



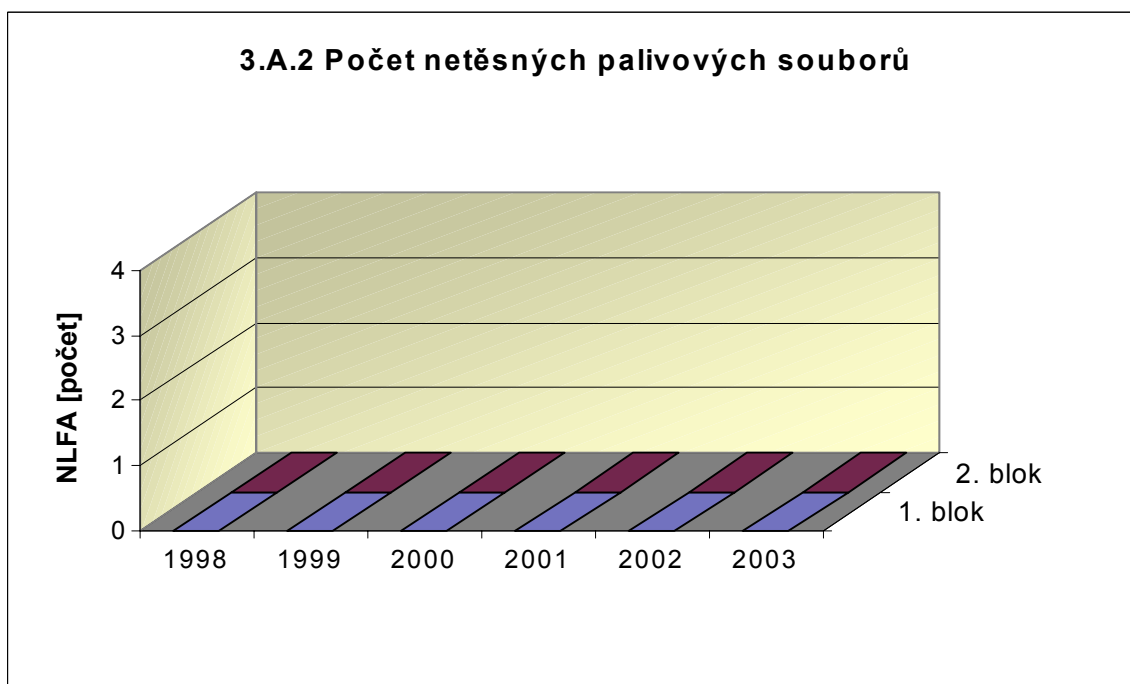
3. Těsnost bariér

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.

