



HODNOCENÍ

souboru

PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ

(ROK 2008)

Vypracovali:

Ing. Jan Matzner – OROPC

Ing. Petr Tománek – LIJB ETE

Ing. Jiří Pospíchal – LIJB EDU

RNDr. Libor Urbančík – RC Brno

Ing. Ladislav Vávra – RC České Budějovice

Koordinoval:

Ing. Bohuslav Novotný – OKJZ

Praha, březen 2009

OBSAH:

A.	ÚVOD	3
B.	VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY	4
	Oblast 1 - Události	4
	Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů	6
	Oblast 3 - Těsnost bariér	7
	Oblast 4 - Radiační ochrana	8
C.	VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN	10
	Oblast 1 – Události.....	10
	Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů	11
	Oblast 3 - Těsnost bariér	12
	Oblast 4 - Radiační ochrana	13
D.	ZÁVĚR.....	15
E.	ZKRATKY	17
F.	PŘÍLOHA č. 1 SEZNAM PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ POUŽÍVANÝCH SÚJB.....	19
G.	PŘÍLOHA č. 2 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2008 PRO JE DUKOVANY	25
H.	PŘÍLOHA č. 3 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2008 PRO JE TEMELÍN.....	51

A. ÚVOD

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

Základy souboru těchto ukazatelů byly vypracovány počátkem devadesátých let a prvním hodnoceným rokem byl rok 1991. V průběhu let prošel soubor Provozně-bezpečnostních ukazatelů mnoha změnami názvu, struktury i odpovědností.

Od konce devadesátých let je soubor strukturován do čtyř oblastí, ve kterých je hodnocena úroveň jaderné bezpečnosti a radiační ochrany provozu JE. Tyto oblasti jsou následující:

- Oblast 1 - Události,**
- Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů,**
- Oblast 3 - Těsnost bariér,**
- Oblast 4 - Radiační ochrana,**

a seznam všech ukazatelů je uveden v příloze č. 1.

Odpovědnost za shromažďování dat pro hodnocení Provozně-bezpečnostních ukazatelů, jejich zpracování a vyhodnocení je delegována na lokální pracoviště SÚJB na JE Dukovany a JE Temelín, Regionální centra v Brně a Českých Budějovicích. Ústředí v Praze pak přísluší koordinace všech aktivit včetně publikace výsledků a stanovení směrů dalšího rozvoje souboru ukazatelů.

V roce 2004 byly pro JE Temelín stanoveny a v roce 2005 pro JE Dukovany inovovány požadavky na předávání dat pro potřeby hodnocení souboru Provozně-bezpečnostních ukazatelů, ve kterých bylo stanoveno jaká data, jak často, kam a v jaké formě mají být předávána. Takto předávaná data tvoří 70% vstupních dat pro PBU a zbývajících 30% je získáváno vlastní dozornou činností SÚJB na EDU a ETE. Podpisem „Dohody o komunikaci mezi ČEZ, a. s. a SÚJB o událostech, na které se vztahují legislativní požadavky“ (dále jen „Dohoda o komunikaci“) dne 7.2.2007 byla sjednocena kritéria pro „Hlášené události“ pro obě JE a hodnocení ukazatelů Oblasti 1 vychází od roku 2007 na obou elektrárnách ze stejně definovaného základu.

Hodnocení ukazatelů spojených s evidencí čerpání LaP se provádí od roku 2007 podle nově dohodnutých pravidel. Jednání SÚJB s ČEZ o změně pravidel, která trvala až do závěru roku 2006 byla vyvolána změnou kritérií čerpání LaP v roce 2005.

Výsledky hodnocení Provozně-bezpečnostních ukazatelů ve formě grafů za sledované období (2003 až 2008 pro JE Dukovany a JE Temelín) jsou uvedeny v přílohách č. 2 a 3 a komentovány 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.

B. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY

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

Vyhodnocení souboru provozně bezpečnostních ukazatelů EDU za rok 2008 potvrzuje, že celkový dosažený stav zajištění jaderné bezpečnosti při výrobě elektrické energie v JE Dukovany je nadále udržován na vysoké úrovni.

V následujícím textu jsou vyhodnoceny jednotlivé PBU skupinově, podle jejich zařazení do příslušných oblastí.

Oblast 1 - Události

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

- 1.A – Hlášené události
- 1.B – Působení limitačních systémů
- 1.C – Snížení výkonu
- 1.D – Limity a podmínky

Skupina 1.A – Hlášené události

Základním údajem pro hodnocení ukazatelů skupiny 1.A je počet v roce 2008 hlášených událostí, tzn. událostí, které odpovídají specifikacím v dokumentu „Dohoda o komunikaci“. Tento dokument byl přijatý SÚJB a provozovatelem JE Dukovany k upřesnění a doplnění zásad naplňování požadavků zákonné legislativy k důležitým událostem, vzniklým při provozu jaderného zařízení.

Ukazatel 1.A.1 Počet událostí hlášených orgánu dozoru nad JB (graf 1.A.1) je v současné podobě vyhodnocován od roku 2003. V roce 2008 bylo tomuto ukazateli přiřazeno 48 událostí. Tato hodnota je od roku 2003 druhá nejvyšší a v kontextu celého hodnoceného období pak vytváří v počtu hlášených událostí mírně stoupající trend s náznakem stabilizace blízko současné úrovně.

Při podrobnějším srovnání jednotlivých bloků je zřejmé, že existuje souvislost v počtu hlášených událostí s právě probíhající obnovou SKŘ. V roce 2008 byl počet hlášených událostí opět nejvyšší na bloku, na kterém bylo do provozu uváděno obnovené SKŘ – 17 událostí na 2. bloku. Podobně tomu bylo v letech 2005 a 2007, kdy počet hlášených událostí na 3. resp. 1. bloku byl výrazně vyšší než na ostatních blocích. Naproti tomu v roce 2006, kdy nebylo na žádném bloku obnovené SKŘ uváděno do provozu, byl počet událostí na jednotlivých blocích vyrovnanější.

Z trendu veličin BSE (Bellow Scale Events) a SSE (Safety Significant Events), v grafu ukazatele 1.A.1 vyplývá, že počet událostí hodnocených podle stupnice INES za celé sledované období vykazuje spíše setrvalý stav se dvěma výraznými odchylkami z celkového trendu v letech 2005 a 2007, což odpovídá výše zmíněné obnově SKŘ. Stejně jako v předchozích dvou letech byla i v roce 2008 Úřadem hodnocena jedna událost stupněm 1 dle INES. Jednalo se o zavření HUA na 2. bloku, které v důsledku kumulace chyb obsluhy



s dalšími nedostatky vedlo až k výpadku obou turbín, zablokování PSK a krátkodobému otevření PSA.

Ukazatel 1.A.2 Lidské selhání (graf 1.A.2) prostřednictvím indexu HFI vyjadřuje podíl lidských selhání na celkovém počtu hlášených událostí. Graf lidského selhání, jak v počtu událostí s vlivem lidského faktoru, tak v jeho indexu, vykazuje ve sledovaném období jistou oscilaci, v posledních třech letech zaznamenáváme jeho mírný pokles.

Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů

První z ukazatelů skupiny podchycuje počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru. Sumární výsledky tohoto ukazatele jsou znázorněny v grafu 1.B.1,2. Blokované hodnoty pak v grafu 1.B.1,2a.

V roce 2008 došlo ke čtyřem neplánovaným rychlým automatickým odstavením reaktoru. To je sice nejvíce za celé v grafu sledované období, třikrát se ale jednalo o pád HRK z DKV do DKP, z pohledu zajištění JB zcela bezvýznamný, při odstaveném reaktoru.

V prvním případě byla příčinou zapůsobení RTS ztráta signálu o poloze HRK15-28 při odstavování 1. bloku do GO v režimu 5. Souvislost se současně probíhajícím odpojováním reaktorových měření nebyla prokázána.

Při druhé a třetí události zapůsobila ochrana reaktoru v režimu 3 při najíždění 1. bloku po GO. Příčinou byly vlastnosti nového SKŘ (zpřesněné měření polohy HRK), které způsobily, že systém vyhodnotil změny napětí na cívkách snímačů polohy způsobené změnou teploty, jako sjetí kazet z DKV a následně, v souladu s projektem, vygeneroval zásah HO. Při individuálním zvedání HRK, které zajistí přesnější dojetí kazety na DKV, by se tato situace neměla opakovat.

Při čtvrté události zapůsobila HO na čtvrtém bloku po nesprávném přepnutí klíčů TG41,42 do HO 1.,2. komplet do polohy PRÁCE. V tomto případě se jednalo o lidskou chybu.

Ručně nemusel být v roce 2008 žádný z reaktorů dukovanské JE rychle odstaven.

Graf 1.B.3-5 ukazuje, že v 2008 po šesté za sebou nedošlo k zapůsobení HO-2.

Počet zapůsobení HO-3 byl v roce 2008 srovnatelný s rokem 2007

V roce 2008 nedošlo k zapůsobení ochrany HO4 ani k „Pádu regulačního orgánu“, viz grafy 1.B.3-5, 1.B.6.)

Skupina 1.C – Snížení výkonu

Zahrnuje pouze ukazatel 1.C.1 „Neplánovaná snížení výkonu“ (UCLF). Jeho hodnota byla v roce 2008 nejvyšší za celé v grafu zobrazené období. Po bližším zkoumání příčin je ale nutno poznamenat, že to bylo způsobeno především červencovou odstávkou pro opravu vadného sváru na odluzích parogenerátoru 1. reaktorového bloku.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2008 došlo na JE Dukovany ke dvěma porušením LaP (graf 1.D.1) způsobenými lidskou chybou. Jednalo se o události 4/08/3 - překročení rychlosti vychlazování KO a 17/08/2 - překročení rychlosti náhřevu I.O. Pro objasnění příčin a kontrolu šetření obou událostí byla Úřadem provedena mimořádná kontrola.

Ukazatel „Počet vynucených zahájení akcí podle LaP“ (graf 1.D.2) byl do souboru ukazatelů zaveden v roce 2002. Cílem jeho zařazení bylo poskytnutí komplexního přehledu o počtu stavů zařízení a parametrů, vybočujících z rámce bezpečnostních garancí daných LaP. Ukazatel proto sumarizuje počet všech odstavení reaktoru ochrannými systémy, stavů zařízení nebo stavů technolog. parametrů, které podle LaP vyvolávají nezbytnost přechodu bloku do



režimu s vyšším pořadovým číslem a také porušení LaP, pokud byly činnosti k přechodu zahájeny. V roce 2008 došlo k jednomu vynucenému zahájení akcí podle LaP - událost 42/08/4, odstavení reaktoru HO-1 a přechod do režimu 3 po chybě při přepínání klíčů TG41,42 do HO 1.,2. komplet do polohy PRÁCE.

Ukazatel „Počet dočasných změn LaP“ (graf 1.D.3) dosáhl v hodnoceném roce opakovaně nulové hodnoty. Za celé šestileté období je to celkem počtvrté.

V ukazateli 1.D.4 „Čerpání LaP“ byl v roce 2008 zaznamenán mírný pokles počtu hodin čerpání limitních podmínek. Vypovídací hodnota tohoto ukazatele je stále výrazně poznamenána změnami kritérií evidence čerpání LaP, ke kterým došlo v letech 2005 a 2006.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů je založeno na skupinách ukazatelů:

- 2.A – Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů
- 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Skupina 2.A – Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

Skupina je sledována pomocí pěti hlavních ukazatelů. Výsledkem jejich vyhodnocení jsou hodnoty vztažené na jednotkový (obecný, resp. fiktivní) bezpečnostní systém na lokalitě – lokální hodnoty. Tyto výsledky jsou dále rozpracovány v podukazatelích do úrovně jednotlivých bezpečnostních systémů na lokalitě, tedy hodnot systémových.

První z ukazatelů skupiny 2.A. „Neprovozeroschopnost BS“ (SSU, graf 2.A.1), charakterizující celkovou dobu neprovozeroschopnosti, informuje, že průměrná hodnota neprovozeroschopnosti jednoho bezpečnostního systému opět mírně vzrostla a je mezi hodnotami let 2004 a 2005. Z pohledu celého sledovaného období se to jeví jako kolísání tohoto ukazatele kolem střední hodnoty.

Z grafů podukazatelů pro jednotlivé systémy (2.A.1a-g) je zřejmé, že na neprovozeroschopnosti obecného bezpečnostního systému podle 2.A.1 se v roce 2008 podílí svými nadprůměrnými hodnotami hlavně systém dieselgenerátorů (DG) a částečně i sprchový systém (TQ). Z pohledu vývojového trendu neprovozeroschopnosti jednotlivých bezpečnostních systémů zaznamenáváme v průběhu celého grafem zachyceného období většinou setrvalý stav nebo mírný pokles. Z tohoto trendu vybočuje pouze systém DG, u kterého byl po mírném poklesu v roce 2007 zaznamenán vzrůst neprovozeroschopnosti, který dosáhl nevyšší hodnoty za celé zobrazené období. Na zvýšené neprovozeroschopnosti se částečně podílí i provádění online údržby systému DG v průběhu roku.

Ukazatel průměrné doby trvání jedné neprovozeroschopnosti fiktivního jednotkového BS (graf 2.A.2) po vzrůstu v roce 2007 zaznamenal v roce 2008 pokles a dosáhl nejnižší hodnoty za celé zobrazené šestileté období. Při vyhodnocení jednotlivých systémů vidíme, že k poklesu roce 2008 přispěl především výrazný pokles hodnoty pro systém HNPG. U ostatních systémů byl zaznamenán mírný pokles nebo setrvalý stav.

Hodnota frekvence neprovozeroschopnosti, která vyjadřuje četnost neprovozeroschopnosti BS, graf 2.A.3, v roce 2008 opět mírně stoupla. Ze zkoumání podukazatelů v grafu 2.A.3a-g vyplývá, že tento výsledek je zapříčiněn nárůstem frekvence neprovozeroschopnosti systémů TJ, TH a TQ, do které se promítnul návrat k předchozímu způsobu zaznamenávání čerpání LPP těchto systémů v době pravidelných zkoušek.



V grafu ukazatele 2.A.4 „Typová neprovozuschopnost BS“ vykazují nárůst složky harmonogramová a ostatní, klesla složka poruchová. Přitom největší složka, harmonogramová, souvisí s návratem ke způsobu evidence čerpání LPP před rok 2005 a je nejvyšší za celé zobrazené období. Kterých bezpečnostních systémů se toto týká je názorně ukázáno v grafu 2.A.4a-g. Tam je také ve složce „Ostatní“ vidět vliv on-line údržby systému DG v průběhu roku.

V grafu ukazatele STUR, (graf 2.A.5), který představuje vzájemný poměr všech tří typů neprovozuschopnosti, je vidět, že v roce 2008 mírně vzrostl podíl složky dle HMG.

Závěrem lze skupinu ukazatelů neprovozuschopnosti BS komentovat tak, že návrat ke způsobu evidence čerpání LPP před rok 2005 (od roku 2007) ovlivnil i letošní výsledky a k hodnocení nějakých trendů bude možno přikročit po delší době, až odezní vlivy rušivě statisticky působící.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Ukazatel „Počet selhání BS při startu“ (graf 2.B.1) dosáhl v roce 2008 nulové hodnoty pro všechny ukazatele, nedošlo tedy k selhání žádného bezpečnostního systému při startu.

Graf ukazatele „Nespolehlivost startu BS“ (2.B.2) kopíruje průběh předchozího grafu, v relativních hodnotách vztažených na počet startů systému a slouží spíše pro vzájemné porovnání spolehlivosti mezi systémy. Takto vyjádřená nespolehlivost dosáhla v roce 2008 rovněž nulové hodnoty.

Obdobně je v ukazatelích 2.B.3 a 2.B.4 sledováno chování bezpečnostních systémů za chodu. Od roku 2005 včetně nedošlo k selhání žádného BS za provozu.

Oblast 3 - Těsnost bariér

Těsnost bariér je posuzována prostřednictvím skupin ukazatelů:

3.A – Jaderné palivo

3.B – Hermetická obálka

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 v praxi se při hodnocení posuzují tři úrovně hodnot FRI: více než 19 Bq/g - aktivní zóna (AZ) s velkou pravděpodobností obsahuje netěsnost(i), méně než 19 Bq/g – AZ s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné netěsné palivo, všechny výpočtové hodnoty FRI menší než 0,04 Bq/g jsou korigovány na hraniční hodnotu 0,04 Bq/g z důvodu omezené platnosti empirických vztahů. Ze srovnání letošních výsledků grafů obou ukazatelů je zřejmá jejich provázanost. Roční hodnoty FRI byly v roce 2008 velice nízké (maximum 0,21 Bq/g na 1. bloku) a nebyl identifikován žádný netěsný palivový soubor.

Celkově tak bylo za dobu provozu EDU do BSVP odloženo sedm netěsných (vyřazených) palivových souborů.



Skupina 3.B – Hermetická obálka

Graf ukazatele 3.B.1 hodnotí prostřednictvím výsledků periodické integrální zkoušky (PERIZ) stav těsnosti hermetických prostor. Také výsledky roku 2008 potvrzují trend systematického zvyšování těsnosti bloků EDU, který s několika drobnými odchylkami, trvá na všech čtyřech blocích již od roku 2001. Na blocích 1 a 4 byly opakovaně při zkouškách PERIZ dosaženy historicky nejnižší hodnoty úniku za 24 hod. Z hlediska těsnosti hermetické obálky jsou dlouhodobě nejlepší výsledky dosahovány na 4. bloku.

Oblast 4. Radiační ochrana

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

4.A – Personál

4.B – Radioaktivní výpusti

Skupina 4.A – Personál

Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka na blok“ (graf 4.A.1) sleduje kolektivní efektivní dávku radiačních pracovníků přepočtenou na jeden blok. V r. 2008 došlo k významnému snížení tohoto ukazatele (o 38%), který se týkal 558 pracovníků JE a 1169 pracovníků dodavatelů (oproti r. 2007 snížení o 5%). Z grafu 4.A.2 ukazatele „Kolektivní efektivní dávka“ je patrné, že snížení ukazatele se týkalo jak personálu JE, tak dodavatelů.

Na významném snížení ukazatele „Kolektivní efektivní dávka na blok“ se podílel jak ukazatel „Průměrná individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.3), tak ukazatel „Maximální individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.4). Oba uvedené ukazatele rovněž dokladují, že ozáření jsou více vystaveni pracovníci dodavatelských organizací než personál EDU.

Ukazatel „Počet pracovníků speciálně dekontaminovaných“ (graf 4.A.5) zaznamenal oproti minulým letům nárůst, ve všech 4 případech se jednalo o pracovníky dodavatelů.

Skupina 4.B – Radioaktivní výpusti

Stav provozu JE Dukovany z hlediska radioaktivních výpustí hodnotí ukazatele „Plynné výpusti“ a „Kapalné výpusti“. Tyto dva ukazatele jsou doplněny pěti podukazateli pro plynné a dvěma podukazateli pro kapalné výpusti, které doplňují informaci o výpustích z hlediska jednotlivých hlavních přispívatelů.

Graf 4.B.1 „Efektivní dávka z plyných výpustí“ pro ukazatel „Plynné výpusti“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané výpočtem z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do ovzduší a aktuální meteorologickou situaci v hodnoceném roce. Z hodnot je patrné, že SÚJB autorizovaný roční limit 40 μSv je v posledních letech čerpán cca 0,1%.

Aktivita jednotlivých přispěvatelů - radioaktivní vzácné plyny, radioaktivní aerosoly, radioaktivní izotopy jodu, radiouhlík a tritium jsou uvedeny v grafech 4.B.1a – e. Na rozdíl od ukazatele „Efektivní dávka z plyných výpustí“, jehož hodnota závisí i na konkrétních podmínkách šíření výpustí do ovzduší v daném roce, lze údaje o vypuštěné aktivitě jednotlivých složek použít k přímému porovnání jednotlivých roků a ke sledování vývoje v čase. Všechny ukazatele vykazují vyrovnané hodnoty, oproti r. 2007, poznamenaném



netěsností jednoho palivového proutku, se vypusti radioaktivních aerosolů a izotopů jódu stabilizovaly na obvyklých hodnotách.

Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výpustí“ pro ukazatel „Kapalné výpustí“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané výpočtem z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do vodoteče a aktuální hydrologickou situaci v hodnoceném roce. SÚJB autorizovaný roční limit 6 μSv byl v roce 2008 čerpán cca z 20%.

Aktivity jednotlivých přispěvatelů – kapalné tritium a aktivované a štěpné produkty (AŠP) jsou uvedeny v grafech 4.B.2a, b. Na rozdíl od ukazatele „Efektivní dávka z kapalných výpustí“, jehož hodnota závisí i na konkrétních hydrologických podmínkách vodoteče v daném roce, lze údaje o vypuštěné aktivitě uvedených složek použít k přímému porovnání jednotlivých roků a ke sledování vývoje v čase. Výsledky svědčí o setrvalém stavu v posledních letech.

C. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN

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

Rok 2008 byl šestým rokem, kdy byl provoz ETE hodnocen pomocí provozně bezpečnostních ukazatelů. Za toto období již lze spolehlivě provést obdobné statistické srovnání jako na EDU.

Oblast 1 – Události

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

- 1.A – Hodnocené události
- 1.B – Působení limitačních systémů
- 1.C – Snížení výkonu
- 1.D – Limity a podmínky

Skupina 1.A – Hodnocené události

Od roku 2007 se za základ pro hodnocení ukazatelů skupiny 1.A bere počet Hlášených událostí (RE – Reportable Events), které jsou specifikovány „Dohodou o komunikaci“ namísto dříve používaných Bezpečnostně relevantních událostí (SRE – Safety Related Events), stejně jako je tomu na EDU.

V ukazateli 1.A.1 je zpětně uveden počet Hlášených událostí podle nových kritérií od počátku sledování. Počet Hlášených událostí trvale klesal v období 2004 - 2007 , v roce 2008 byl zaznamenán nepatrný nárůst. Podobně se vyvíjí i počet událostí klasifikovaných podle INES, který trvale klesá od roku 2005. Zde bylo v roce 2008 dosaženo zatím nejnižší hodnoty od počátku sledování - jedna bezpečnostně významná událost stupně INES 1 a 18 událostí stupně INES 0.

U událostí s vlivem lidského faktoru (graf 1.A.2) pokračuje mírnějším tempem nárůst počtu z předchozího roku. Změna metodiky sledování a hodnocení událostí se promítla do indexu HFI, který je nyní vztažen k celkovému počtu hlášených událostí, tedy nejen k počtu událostí podle INES, jak tomu bylo do roku 2006. Procentuální podíl událostí s vlivem lidského faktoru proti předchozímu roku rovněž stoupl. Porovnání dále do minulosti není s ohledem na výše uvedené změny možné.

Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů

V roce 2008 nedošlo ani na jednom bloku ETE k neplánovanému zapůsobení ROR (rychlé odstavení reaktoru na základě prvopříčin v systému PRPS). Činností LS(d) byl jednou automaticky odstaven reaktor 2. bloku ETE, když během přechodového procesu poklesl průtok v převáděcím potrubí obou TBN pod 600 t/h a tyto byly v souladu s projektem vyhodnoceny jako nepracující.



U působení ochrany prostřednictvím limitačního systému ostatních typů (a, b, c) došlo v tomto roce ke snížení počtu působení LS (a, b) se současným mírným nárůstem působení LS(c), (graf 1.B.3-5).

Skupina 1.C – Snížení výkonu

Hodnota „Neplánovaných snížení výkonu“ (graf 1.C.1) v roce 2008 vzrostla oproti předchozímu roku na trojnásobek a dosáhla nejvyšší úrovně od začátku provozu. Nárůst byl způsoben opravami těsnění EOKO a značným prodloužením odstávky z důvodu opravy TG po ulomení lopatky NT dílu na 1. bloku a neplánovanými opravami netěsností regulačního oleje TG na 2. bloku.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2008 byl zjištěn jeden případ porušení LaP (graf 1.D.1), o jeden případ méně než v letech předchozích. Porušení LaP bylo zjištěno provozovatelem. Z dlouhodobého pohledu se ETE pohybuje na hranici přijatelnosti, za kterou je považováno jedno porušení LaP na blok za rok.

Na žádném z obou bloků ETE nebylo již podruhé za sebou zaznamenáno provedení vynucené akce vlivem Limitů a podmínek (graf 1.D.2).

V uplynulém roce byla SÚJB schválena jedna „Plánovaná dočasná změna LaP“ (graf 1.D.3) týkající se hladiny vody v BSVP pro provedení opravy oblicovky BSVP během 2GO08.

V ukazateli „Čerpání LaP“ (graf 1.D.4) byl v roce 2008 zaznamenán nárůst čerpání cca o 50% na 5601 hod. což je blízko průměrné úrovně za sledované období.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů vychází ze skupin ukazatelů:

- 2.A – Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů
- 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Skupina 2.A – Neprovozeroschopnost 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.

První z ukazatelů skupiny 2.A – „Neprovozeroschopnost BS“ (SSU, graf 2.A.1) – vykázal po výrazném poklesu v předchozích letech mírný nárůst, na kterém se podílelo všech 7 bezpečnostních systémů (grafy 2.A.1a – g).

Lokalitní ukazatel „Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS“ (ASTU, graf 2.A.2) zaznamenal po dvou letech velmi výrazného poklesu mírný nárůst způsobený systémy TX a HA. Ostatní BS vykázaly pokles průměrné doby neprovozeroschopnosti.



Ukazatel FSSU (počet neprovozeroschopností jedné trasy obecného BS na 1000 hodin požadované provozuschopnosti, graf 2.A.3) pokračoval v nepříznivém trendu předchozího roku a zhruba o třetinu překročil dosud nejvyšší hodnotu z roku 2005. Na nepříznivém vývoji se v různé míře podílely všechny BS, nejvíce pak TQx1, TQx2, TQx3.

Dalším ukazatelem této skupiny je „Typová neprovozeroschopnost BS“ (SSU(T), graf 2.A.4). Lokální ukazatel vyjadřuje poměr celkové doby neprovozeroschopnosti jednotkového BS z odpovídajícího důvodu k době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. Do roku 2006 včetně byly rozlišovány tři důvody neprovozeroschopnosti – dle harmonogramu (čerpání LaP dle HMG), porucha (čerpání LaP z důvodu poruchy), a ostatní – pokud nešlo o žádný z předchozích typů neprovozeroschopností. Protože ČEZ-ETE veškerou neprovozeroschopnost z důvodů, které byly schváleny denním plánem (i z důvodu opravy zařízení po poruše) prohlašoval za neprovozeroschopnost dle HMG, ztratilo toto dělení smysl a od 1.1.2007 začal SÚJB rozlišovat a evidovat pouze neprovozeroschopnost plánovanou a neplánovanou. Za plánovanou neprovozeroschopnost se nadále považují všechna dlouhodobě (ročně) plánovaná zajištění systémů pro provedení zkoušek dle LaP nebo oprav systémů a zařízení, vše ostatní je neprovozeroschopnost neplánovaná. Vzhledem k výše uvedenému není možné srovnání za celé sledované období. V roce 2008 plánovaná neprovozeroschopnost zůstala na úrovni předchozího roku a došlo k nárůstu neplánované neprovozeroschopnosti.

V ukazateli STUR je představen vzájemný poměr obou výše specifikovaných neprovozeroschopnosti BS v relativním srovnání. Graf lokálních hodnot (2.A.5) odráží již zmíněné skutečnosti.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

V roce 2008 jednou selhal systém TQx2 za chodu, při startu nedošlo k žádnému selhání BS, viz ukazatel „Počet selhání BS při startu/chodu“ (grafy 2.B.1-4). Jednalo se rychlý nárůst teploty ložiska čerpadla TQ12D01 při zkušebním chodu po opravě v režimu 6 na 1. bloku.

Oblast 3 - Těsnost bariér

Těsnost bariér je posuzována prostřednictvím skupin ukazatelů:

- 3.A – Jaderné palivo
- 3.B – Hermetická obálka

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 v praxi se při hodnocení posuzují tři úrovně hodnot FRI: více než 19 Bq/g - aktivní zóna (AZ) s velkou pravděpodobností obsahuje netěsnost(i), méně než 19 Bq/g – AZ s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné netěsné palivo, všechny výpočtové hodnoty FRI menší než 0,04 Bq/g jsou korigovány na hraniční hodnotu 0,04 Bq/g z důvodu omezené platnosti empirických vztahů. Z měření provedených na 1. bloku je zřejmé zlepšení v těsnosti pokrytí paliva, kde průměrná roční hodnota poklesla z 63 Bq/g v roce 2007 na zhruba 46,5 Bq/g v roce 2008. Naproti tomu na 2. bloku došlo ke nárůstu této průměrné roční hodnoty zhruba o 30% na téměř 26 Bq/g.



Pro dokreslení stavu paliva v průběhu roku 2008 na obou blocích JE Temelín je v hodnocení roku 2008 doplněn graf měsíčních průběhů ukazatele FRI (graf 3.A.1a), z něj je patrný nárůst netěsností na obou blocích ke konci palivového cyklu.

V průběhu odstávek na výměnu jaderného paliva bylo v roce 2008 identifikováno po 7 netěsných palivových souborech na každém bloku. Na prvním bloku bylo všech 7 souborů opraveno a použito pro další palivový cyklus. Na druhém bloku byly opraveny a znovu použity dva palivové soubory. Počty netěsných palivových souborů na obou blocích prezentuje graf 3.A.2a.

Skupina 3.B – Hermetická obálka

Zde figuruje pouze jeden ukazatel, který v grafu 3.B.1 hodnotí prostřednictvím výsledků PERZIK stav těsnosti kontejnmentu. Poslední PERZIK byl proveden v roce 2007 na 1. bloku resp. v roce 2005 na 2. bloku. Změřená netěsnost vykazuje v obou případech mírný nárůst oproti předchozímu měření v roce 2002. Toto odpovídá očekávání projektu i mezinárodním zkušenostem.

Oblast 4. Radiační ochrana

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

4.A – Personál

4.B – Radioaktivní výpusti

Skupina 4.A – Personál

Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka na blok“ (graf 4.A.1) sleduje kolektivní efektivní dávku radiačních pracovníků přepočtenou na jeden blok. V r. 2008 se tento ukazatel týkal 491 pracovníků JE a 1044 pracovníků dodavatelů. Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka“ (graf 4.A.2) sleduje celkovou kolektivní efektivní dávku ETE v rozložení personál JE a dodavatele. Oba uvedené ukazatele, stejně jako ukazatel „Průměrná individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.3) vykazují prakticky setrvalý stav v posledních třech hodnocených letech. Příznivý snižující se trend v posledních letech prokazuje ukazatel „Maximální individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.4) u dodavatelů.

Nezaznamenání žádného případu v ukazateli „Počet pracovníků speciálně dekontaminovaných“ (graf 4.A.5) dokladuje vysokou úroveň bezpečnosti při práci se zdroji ionizujícího záření všech 1535 radiačních pracovníků na ETE v roce 2008.

Skupina 4.B – Radioaktivní výpusti

Stav provozu JE Temelín z hlediska radioaktivních výpustí hodnotí ukazatele „Plynné výpusti“ a „Kapalné výpusti“. Tyto dva ukazatele jsou doplněny pěti podukazateli pro plynné a dvěma podukazateli pro kapalné výpusti, které doplňují informaci o výpustích z hlediska jednotlivých hlavních přispěvatelů.

Graf 4.B.1 „Efektivní dávka z plynných výpustí“ pro ukazatel „Plynné výpusti“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané výpočtem z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do ovzduší a aktuální meteorologickou situaci



v hodnoceném roce. Z hodnot je patrné, že SÚJB autorizovaný roční limit 40 μSv je v posledních letech čerpán cca 0,1%.

K významnému snížení oproti minulým letům došlo v ukazateli „Výpusti radioaktivních izotopů jódu“ (graf 4.B.1c), jako důsledek nalezení a odstranění technologické příčiny, již byl částečný obtok jodových filtrů, zejména v době odstávek 2. výrobního bloku.

Aktivita radiouhlíku vypuštěného do ovzduší, jež se hlavně podílí na celkové efektivní dávce, má v posledních třech letech klesající tendenci (graf 4.B.1d).

Ukazatel „Plynné výpusti tritia“ (graf 4.B.1e) se navrátil v r. 2008 na úroveň roku 2006. (Zvýšení tohoto ukazatele v r. 2007 bylo způsobeno neplánovanou výpustí 2,1 TBq tritia do ovzduší namísto výpusti do vodoteče.)

Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výpustí“ pro ukazatel „Kapalné výpusti“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané z autorizovaného modelu pro aktuální výpusť radionuklidů do vodoteče a aktuální hydrologickou situaci v hodnoceném roce. SÚJB autorizovaný roční limit 3 μSv byl v roce 2008 čerpán cca 20%.

K téměř dvojnásobnému nárůstu aktivity vypuštěného tritia (graf 4.B.2.a) oproti r. 2007 došlo jednak proto, že v r. 2007 část aktivity tritia provozovatel JE vypustil neplánovaně do ovzduší namísto do vodoteče a jednak i proto, že provozovatel JE využil velkých průtoků ve vodoteči v jarních měsících roku 2008 k vypuštění většího množství dosud skladovaného tritia.

D. ZÁVĚR

Na základě výsledků jednotlivých provozně-bezpečnostních ukazatelů za rok 2008 je možno konstatovat, že ve všech hodnocených oblastech byla potvrzena dosavadní vysoká úroveň jaderné a radiační bezpečnosti při výrobě energie v **JE Dukovany** z předchozích let.

V oblasti „Události“ v roce 2008 hodnoty většiny ukazatelů ve srovnání s rokem 2007 mírně poklesly, počet hlášených událostí je druhý nejvyšší od roku 2003. Vývoj za celé sledované období naznačuje stabilizaci počtu událostí blízko aktuální úrovně a souvislost počtu událostí na jednotlivých blocích s probíhající obnovou SKŘ. U ukazatele „Lidský faktor“ je ve sledovaném období trend nezřetelný, počet událostí kolísá kolem dlouhodobého průměru.

Počet neplánovaných zapracování HO-3 stoupl na 6 a jedná se tak o nejvyšší hodnotou v sledovaném období pokud odpočteme působení limitačního systému při dvou přechodech do ostrovního provozu JE v roce 2006.

V roce 2008 nedošlo k žádnému pádu regulačního orgánu což potvrzuje že příčina pádů (nedostatečné chlazení) byla v roce 2007 správně identifikována a odstraněna.

V roce 2008 došlo ke dvěma porušením LaP. Hodnoty ostatních ukazatelů spojených s Limitami a podmínkami bezpečného provozu nevybočily z dlouhodobého průměru. Pozitivní je, že opět nedošlo k čerpání dočasných změn LaP.

Hodnoty ukazatele „Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů“ vykazaly u většiny systémů setrvalý stav nebo mírný pokles. Výjimkou je systém DG, u kterého byl zaznamenán téměř trojnásobný nárůst na hodnotu 0,00291 a který způsobil vzrůst lokální hodnoty neprovozeroschopnosti „obecného“ bezpečnostního systému o zhruba 25%. I přesto zůstaly hodnoty všech ukazatelů dostatečně hluboko pod hodnotou 10^{-2} , která je považována za hranici přijatelnosti pro hodnotu neprovozeroschopnosti BS. V roce 2008 nedošlo k selhání žádného BS při startu ani za chodu.

Z celkového kontextu hodnot neprovozeroschopnosti a nespolehlivosti BS vychází, že je třeba i nadále pokračovat ve zvýšené pozornosti a kontrolní činnosti především u systémů DG, jehož neprovozeroschopnost se dlouhodobě pohybuje nad lokální hodnotou neprovozeroschopnosti „obecného“ bezpečnostního systému.

V oblasti „Těsnost bariér“ nebyl v roce 2008 na EDU zjištěn žádný netěsný palivový soubor a došlo k dalšímu zlepšení těsnosti hermetických prostor.

Na základě uvedených výsledků ukazatelů oblasti „Radiační ochrana“ lze konstatovat, že zajišťování radiační ochrany na EDU je na vysoké úrovni. V uplynulém roce došlo k významnému snížení většiny ukazatelů vyjadřujících kolektivní i individuální efektivní dávku. Z toho vybočuje maximální individuální efektivní dávka personálu JE a především počet osob speciálně dekontaminovaných, který se v roce 2008 zdvojnásobil na 4. Ve všech případech se jednalo o pracovníky dodavatelských organizací.

Výpusti kapalné i plynné jsou udržovány na velmi nízké úrovni a v dlouhodobém trendu vykazují jak vypouštěná aktivita tak efektivní dávka z kapalných a plyných výpustí mírný pokles.

Výsledky hodnocení souboru Provozně-bezpečnostních ukazatelů pro **JE Temelín** za roky 2003 až 2008 již poskytují obraz o trendech v provozu JE. Z průběhu jednotlivých ukazatelů je zřejmé, že jaderná a radiační bezpečnost ETE je na úrovni obvyklé pro elektrárny s tlakovodními reaktory a že celkově ve sledovaném období převažují pozitivní trendy nad negativními.

V oblasti „Událostí“ byla v roce 2007 sjednocena kritéria pro hodnocení událostí na obou JE. Pokles počtu „Hlášených událostí“ se v roce 2008 zastavil, počet událostí hodnocených podle INES dále poklesl a dosáhl nejnižší hodnoty od uvedení ETE do provozu. Naproti tomu počet událostí zapříčiněných lidským faktorem v roce 2008 stoupl na nové historické maximum 17 událostí a v dlouhodobém trendu se u něho projevuje mírně vzestupná tendence.

V roce 2008 nedošlo na ETE k žádnému rychlému odstavení reaktoru prostřednictvím PRPS, došlo k jednomu automatickému odstavení reaktoru 2. bloku činností LS. Celkový počet zásahů LS dalších typů znovu mírně poklesl.

V uplynulém roce bylo zaznamenáno jedno porušení LaP a byla schválena jedna dočasná změna LaP. K vynucenému zahájení akcí podle LaP na ETE v roce 2008 nedošlo.

V oblasti „Provoz bezpečnostních systémů“ se v roce 2008 mírně zhoršily ukazatele neprovozuschopnosti u všech bezpečnostních systémů. Proti předchozím letům se zlepšila spolehlivost BS při startu, kdy nedošlo k selhání žádného BS.

V oblasti „Těsnost bariér“ bylo v roce 2008 detekováno po 7 netěsných souborech na každém bloku. To představuje významné zlepšení na 1. bloku a naopak zhoršení na 2. bloku. Celkově se těsnost paliva velice mírně zlepšuje od roku 2006. Podrobný vývoj je vidět na průběhu hodnot ukazatelů „Spolehlivost paliva“ a „Počet netěsných palivových souborů“. Mimo přijatých opatření těsnost paliva zřejmě ovlivňuje také počet rychlých odstavení reaktoru prostřednictvím PRPS a LS. Této oblasti bude i nadále vhodné věnovat zvýšenou hodnotící a kontrolní aktivitu SÚJB.

Hodnoty většiny ukazatelů pro oblast „Radiační ochrana“ se ve skupině „Personál“ v roce 2008 v podstatě udržely na příznivých hodnotách dosažených v roce 2006. Pokračuje i pokles maximální individuální efektivní dávky u pracovníků dodavatelů a z celkově příznivého vývoje vybočuje jen trvalý růst maximální individuální efektivní dávky u personálu ETE.

Ve skupině „Radioaktivní výpusti“ pokračuje nízké čerpání povolených limitů. Pozitivní je rovněž nalezení a odstranění příčiny zvyšování výpustí radioaktivních izotopů jódu, zejména během odstávek 2. bloku.

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 JE Temelín a přes negativní trendy v některých oblastech, kterým bude věnována v roce 2009 náležitá pozornost a kontrolní činnost SÚJB, neupozornilo na žádné bezprostředně nebezpečné aspekty.

E. ZKRATKY

AŠP	aktivované a štěpné produkty
AZ	aktivní zóna reaktoru
BL	bezpečnostní limit
BS	bezpečnostní systém
BSVP	bazén skladování vyhořelého paliva
ČEZ	České energetické závody
DG	diesलगenerátor
DKP	dolní koncová poloha
DKV	dolní koncový vypínač
E	individuální efektivní dávka
EDU	Jaderná elektrárna Dukovany
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
GO	generální oprava
HA	hydroakumulátor
HMG	harmonogram
HP	hermetické prostory
HN PG	systém havarijního napájení parogenerátorů (EDU)
HO	havarijní ochrana reaktoru
HRK	havarijní a regulační kazeta
HUA	hlavní uzavírací armatura
INES	International Nuclear Event Scale
IO	primární okruh
JB	jaderná bezpečnost
JE	jaderná elektrárna
LJJB	lokální inspektor SÚJB
LS (a,b,c,d)	limitační systém (různé funkce působení)
LaP	Limity a podmínky
LPP	Limitní podmínka pro provoz
NT	nízkotlaký systém
NOS	nastavení ochranných systémů
OKJZ	odbor kontroly jaderných zařízení
OROPC	odbor radiační ochrany palivového cyklu
OZIK	opakovaná zkouška integrity kontejnmentu
PG	parogenerátor
PBU	Provozně-bezpečnostní ukazatel(e)
PERIZ	periodická integrální zkouška hermetických prostor
PERZIK	periodická zkouška integrity kontejnmentu

ZKRATKY

PRPS	primary reactor protection system
PSA	přepouštěcí stanice do atmosféry
RB	reaktorový blok
RC	regionální centrum radiační ochrany
REAZNII	režimová automatika systému zajištěného napájení II. kategorie
ROR	rychlé odstavení reaktoru
RTS	reactor trip system
S	kolektivní efektivní dávka
SAOZ (SHCHAZ)	system havarijního chlazení AZ
SHN PG	system superhavarijního napájení parogenerátorů (EDU)
SKŘ	system kontroly a řízení
SW	software
SZB	system zajištění bezpečnosti
TJ	vysokotlaký system havarijního doplňování AZ
TH	nízkotlaký system havarijního doplňování AZ
TQ	sprchový system EDU / havarijní systemy chlazení AZ a sprchový system kontejnmentu ETE
TX	system havarijního napájení PG (ETE)
VT	vysokotlaký system
ZIK	zkouška integrity kontejnmentu
ZKOB	zkoušky ochran a blokad

F. PŘÍLOHA č. 1
SEZNAM PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
POUŽÍVANÝCH SÚJB

Oblast 1 – Události

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
1.A	Hlášené / Hodnocené události			EDU/ETE
1.A.1	Počet hlášených událostí – RE (Reportable Events)	1.A.1	Hlášené události - RE	EDU/ETE B1
1.A.1a	Počet událostí INES > 0 - SSE (Safety Significant Events)	1.A.1a,b	Události dle INES – blokové hodnoty	B1.1
1.A.1b	Počet událostí INES = 0 – BSE (Below Scale Events)	1.A.1a,b	Události dle INES – blokové hodnoty	B1.2
1.A.2	Lidské selhání - HF, HFI	1.A.2	Lidský faktor	B2
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	P1
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	P1
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 P2
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 P2
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 P2
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.6,7a	Působení LS typem d + Blokové hodnoty působení LS typem d	ETE P2
1.B.7	Ruční působení limitačního systému typem d – LS(d)	1.B.6,7 + 1.B.6,7a	Působení LS typem d + Blokové hodnoty působení LS typem d	ETE P2
1.C	Snížení výkonu			
1C.1	Neplánovaná snížení výkonu - UCLF	1C.1	Neplánovaná snížení výkonu	
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	B3.1
1.D.2	Počet vynucených zahájení akcí podle LaP – AILCR (Actions Induced by L&C Requirments)	1.D.2	Akce podle LaP	B3.3

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
1.D.3	Počet dočasných změn LaP- ELC (Exemptions from L&C)	1.D.3	Dočasné změny LaP	B3.2
1.D.4	Čerpání Limitů a Podmínek DLC (Drawing of L&C)	1.D.4	Čerpání LaP	

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
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.1a-g	Neprovozeroschopnost DG, TJ, TH, TQ, HA, HN PG, SHN PG / Neprovozeroschopnost DG, TQx1, TQx2, TQx3, TQx4, HA, TX	EDU/ETE R1 - R5
2.A.2	Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS - ASTU (Average System Time Unavailability)	2.A.2	Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS	
	Systémová průměrná doba neprovozeroschopnosti BS – ASTU _s (Average System Time Unavailabilities)	2.A.2a-g	Průměrná doba neprovozeroschopnosti jednotlivých BS	
2.A.3	Frekvence neprovozeroschopnosti BS - FSSU (Frequency of Safety System Unavailability)	2.A.3	Frekvence neprovozeroschopnosti BS	
	Systémová frekvence neprovozeroschopnosti BS - FSSU _s (Frequency of Safety System Unavailabilities)	2.A.3a-g	Frekvence neprovozeroschopnosti jednotlivých BS	
2.A.4	Typová neprovozeroschopnost BS - SSU(T) (Type of SSU)	2.A.4	Typová neprovozeroschopnost BS	
	Systémová typová neprovozeroschopnost BS - SSU(T) _s (Type of SSU _s)	2.A.4a-g	Typová neprovozeroschopnost jednotlivých BS v r. 200x	
2.A.5	Normovaná typová neprovozeroschopnost BS - STUR	2.A.5	Normovaná typová neprovozeroschopnost BS	

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
	Systémová normovaná typová neprovozuschopnost BS - STUR _s (Relative System Type Unavailabilities)	2.A.5a-g	Normovaná typová neprovozuschopnost jednotlivých BS v r. 200x	
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	R6.1
2.B.2	Nespolehlivost startu BS - SU _s (Starting Unreliability)	2.B.2	Nespolehlivost systému při startu	
2.B.3	Počet selhání BS za chodu - NRF _s (Number of Running Failures)	2.B.3	Selhání systému při chodu	R6.2
2.B.4	Nespolehlivost chodu BS - RU _s (Running Unreliability)	2.B.4	Nespolehlivost systému při chodu	

Oblast 3 - Těsnost bariér

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
3.A	Jaderné palivo			
3.A.1	Spolehlivost jaderného paliva - FRI (Fuel Reliability Index)	3.A.1	Spolehlivost paliva	P4.1
3.A.2	Počet netěsných palivových souborů – NLFA (Number of Leak Fuel Assemblies)	3.A.2	Počet netěsných palivových souborů	P4.2
3.B	Hermetická obálka			
3.B.1	Výsledky PERIZ/PERZIK bloků - L _e (Leak)	3.B.1	Výsledky PERIZ/PERZIK	EDU/ETE P6

Oblast 4 - Radiační ochrana

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
4.A	Personál			
4.A.1	Kolektivní efektivní dávka na blok – S_U (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 - S (Collective Effective Dose)	4.A.2	Kolektivní efektivní dávka	
4.A.3	Průměrná individuální efektivní dávka personálu jaderné elektrárny a dodavatelů pro jadernou elektrárnu - $E_{prům}$ (Collective Effective Dose per Capita)	4.A.3	Průměrná individuální efektivní dávka	
4.A.4	Maximální individuální efektivní dávka obdržena jedním pracovníkem jaderné elektrárny a jedním pracovníkem dodavatele pro jaderné elektrárny - E_{max} (Maximum Individual Effective Dose)	4.A.4	Maximální individuální efektivní dávka	
4.A.5	Počet pracovníků se speciální dekontaminací - NWS (Number of Workers with Special Decontamination)	4.A.5	Počet pracovníků speciálně dekontaminovaných	
4.B	Radioaktivní výpusti			
4.B.1	Plynné výpusti - E	4.B.1	Efektivní dávka z plyných výpustí	
	Celková aktivita výpustí radioaktivních vzácných plynů	4.B.1a	Výpusti radioaktivních vzácných plynů	
	Celková aktivita výpustí radioaktivních aerosolů	4.B.1b	Výpusti radioaktivních aerosolů	
	Celková aktivita výpustí radioaktivních izotopů jódu	4.B.1c	Výpusti radioaktivních izotopů jódu	
	Celková aktivita výpustí C-14	4.B.1d	Výpusti C-14	
	Celková aktivita výpustí plynného tritia	4.B.1e	Výpusti plynného tritia	
4.B.2	Kapalné výpusti - E	4.B.2	Efektivní dávka z kapalných výpustí	
	Celková aktivita kapalných výpustí tritia	4.B.2a	Kapalné výpusti tritia	
	Celková aktivita kapalných výpustí aktivovaných a štěpných produktů	4.B.2b	Kapalné výpusti aktivovaných a štěpných produktů	

Pozn:

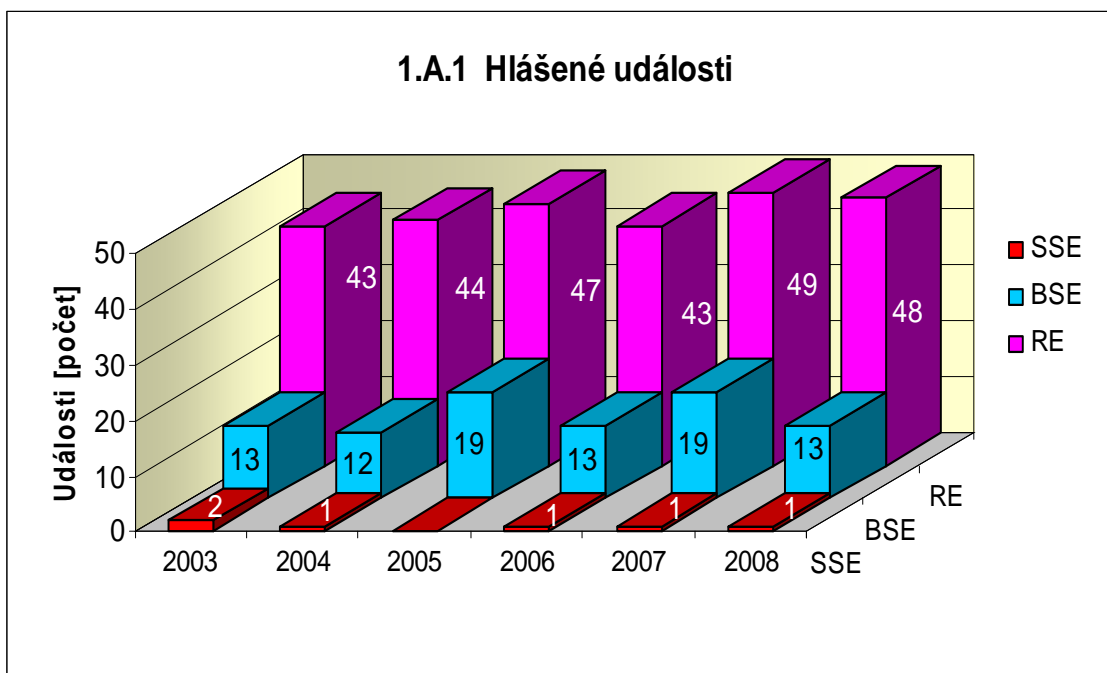
- 1) poznámka bez symbolu znamená, že jsou shodné ukazatele používány pro EDU i ETE
- 2) v poznámce uvedeno jen EDU nebo jen ETE – ukazatel je používán pouze na příslušné lokalitě, což znamená, že ukazatel je pro danou JE specifický a pro druhou je používán jiný nebo není zaveden vůbec
- 3) v poznámce uvedeno EDU/ETE – ukazatel pro EDU/ukazatel pro ETE
- 4) proloženě uvedené označení v poznámce znamená vazbu na ukazatele obsažené v dohodě mezi SÚJB a ČEZ o společném souboru ukazatelů, kde písmeno znamená hodnocenou oblast (**P** - Plynulost Provozu, **R** - Riziko Provozu, **B** - Přístup k Bezpečnosti), pokud toto označení není uvedeno ukazatel nebyl do společného souboru SÚJB a ČEZ zařazen

**G. PŘÍLOHA č. 2
VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU
PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
V ROCE 2008 PRO JE DUKOVANY**

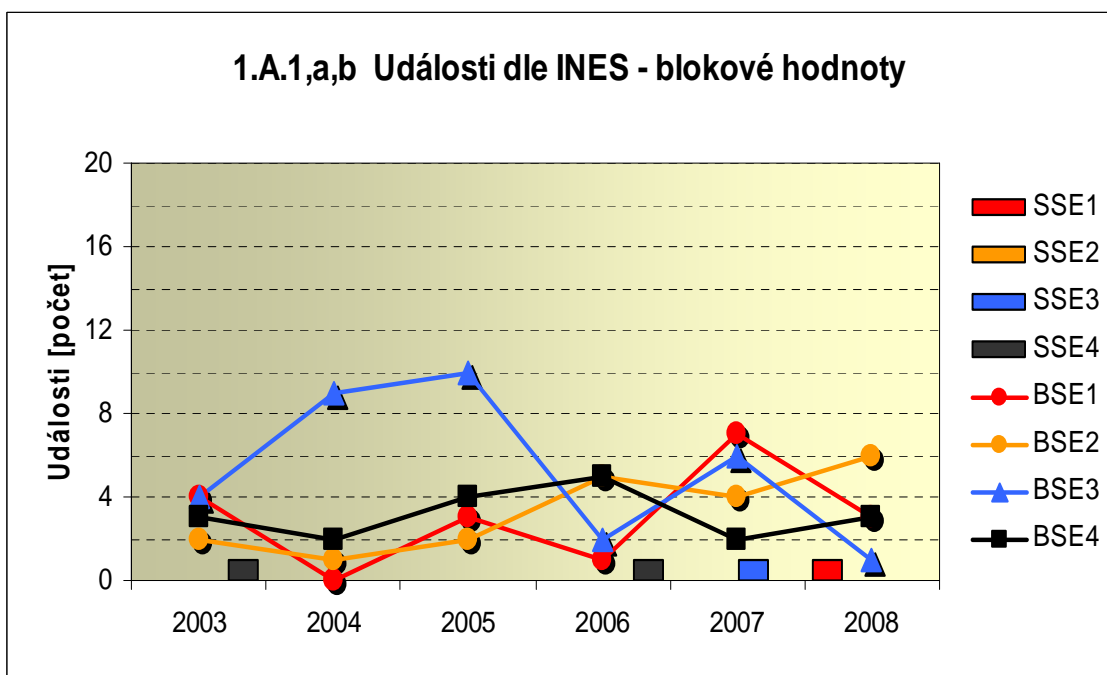
1. Události

1.A Hlášené události

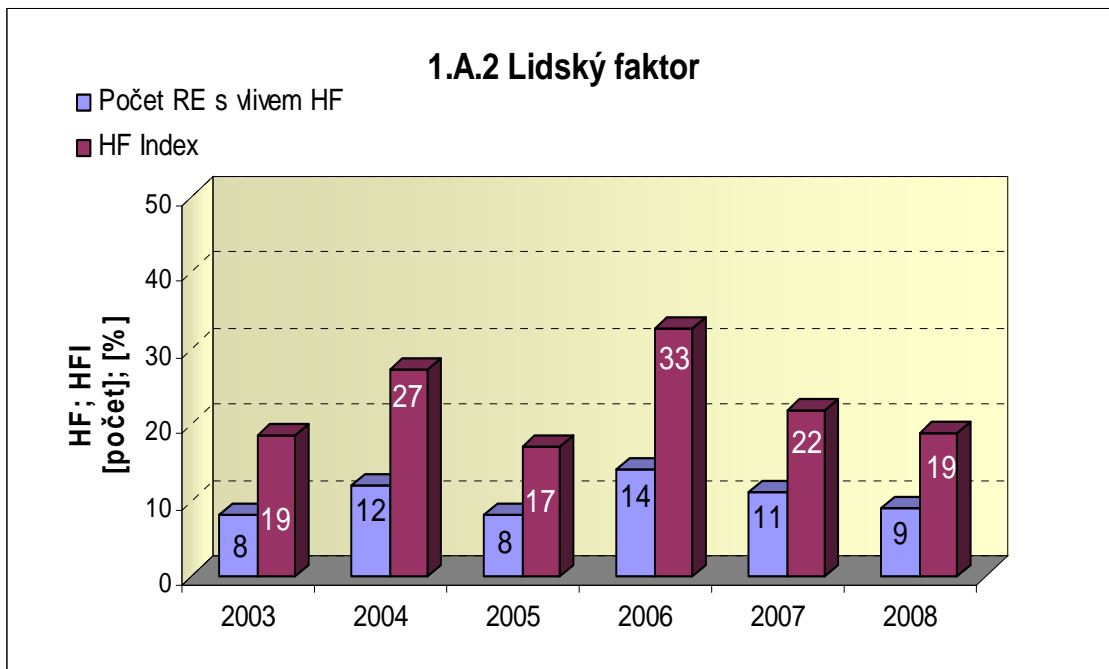
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hlášených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0). Do roku 2002 byl ukazatel RE roven součtu SSE a BSE.



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

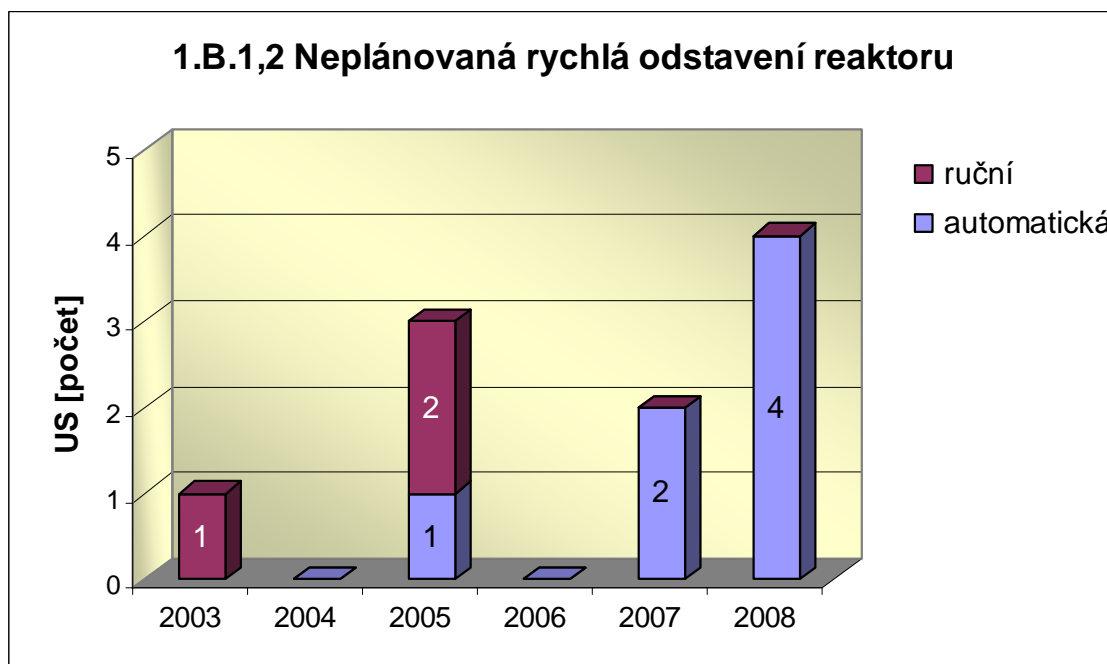


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku hlášených událostí. Do roku 2002 se počet hlášených událostí shoduje s počtem událostí podle INES. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

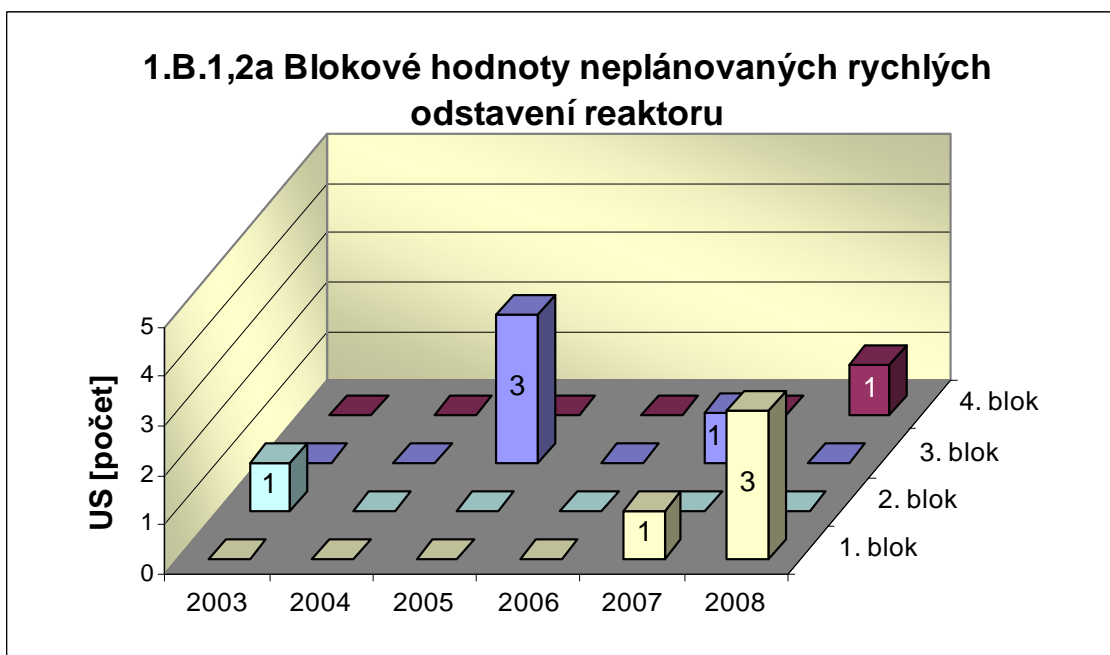


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

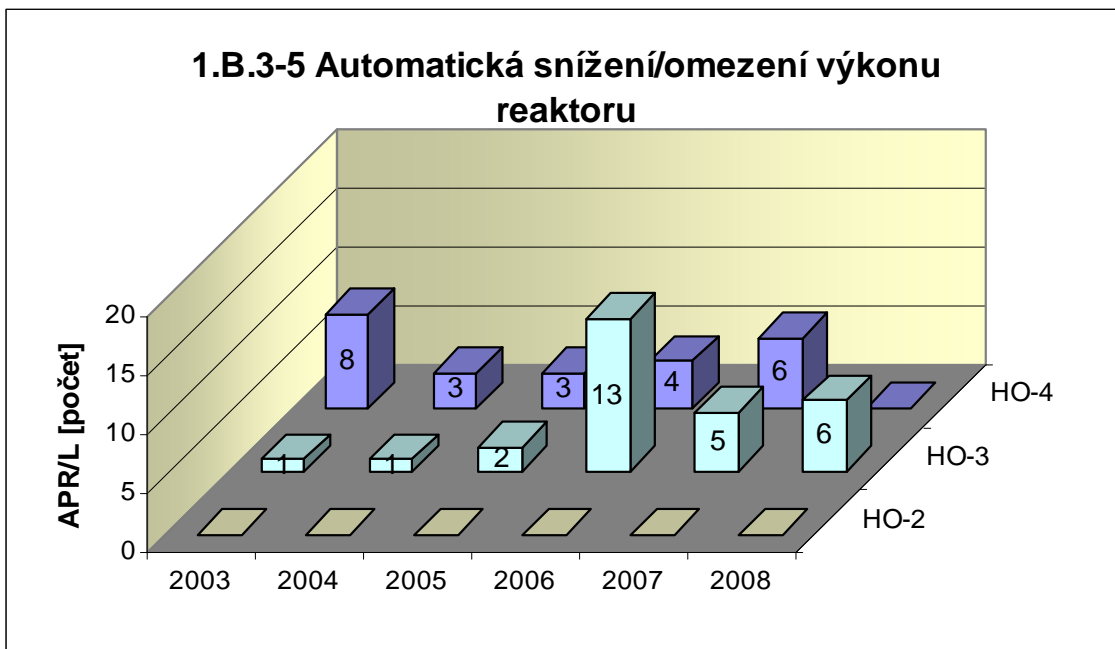
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



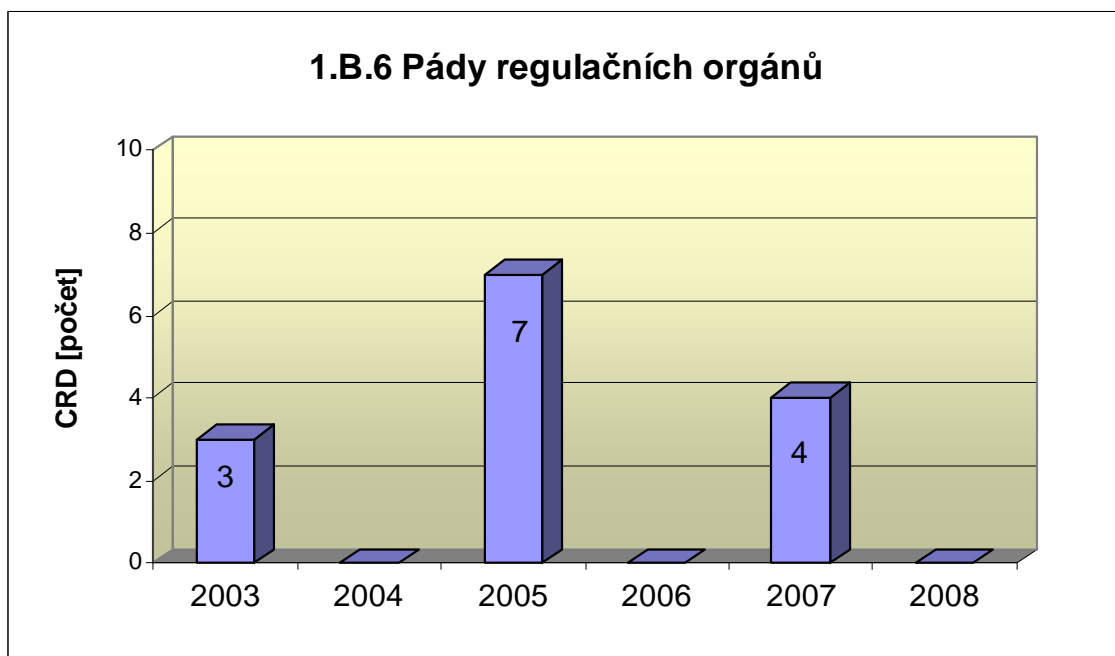
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



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

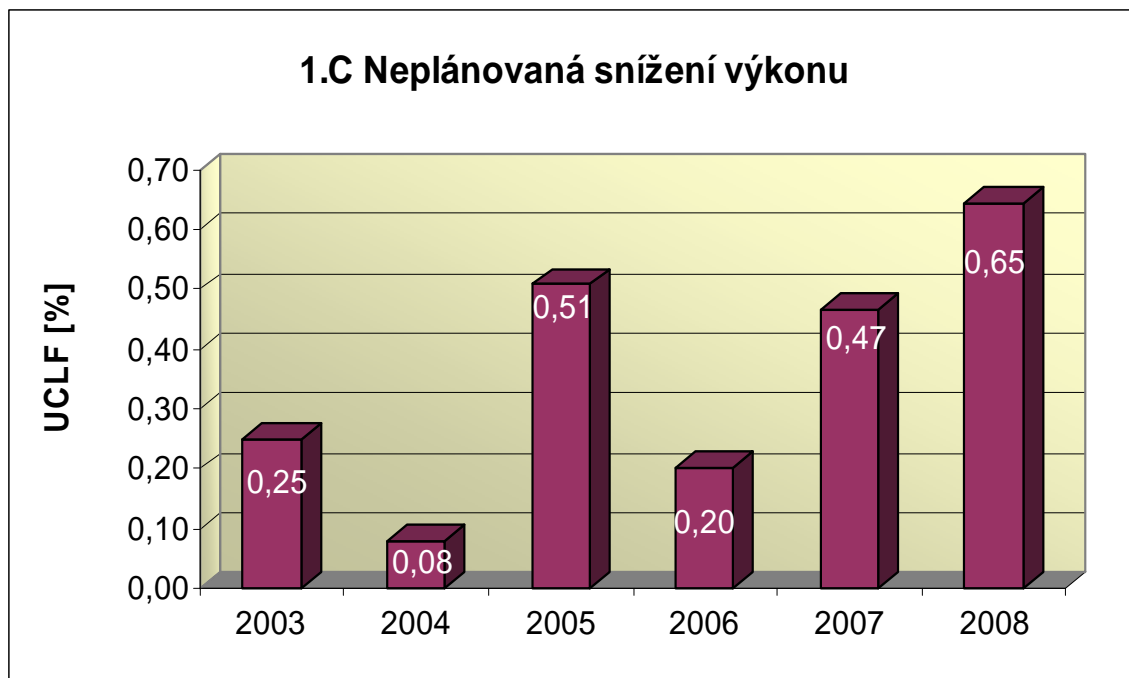


Graf 1.B.6 představuje vývoj počtu pádů regulačních orgánů (CRD).



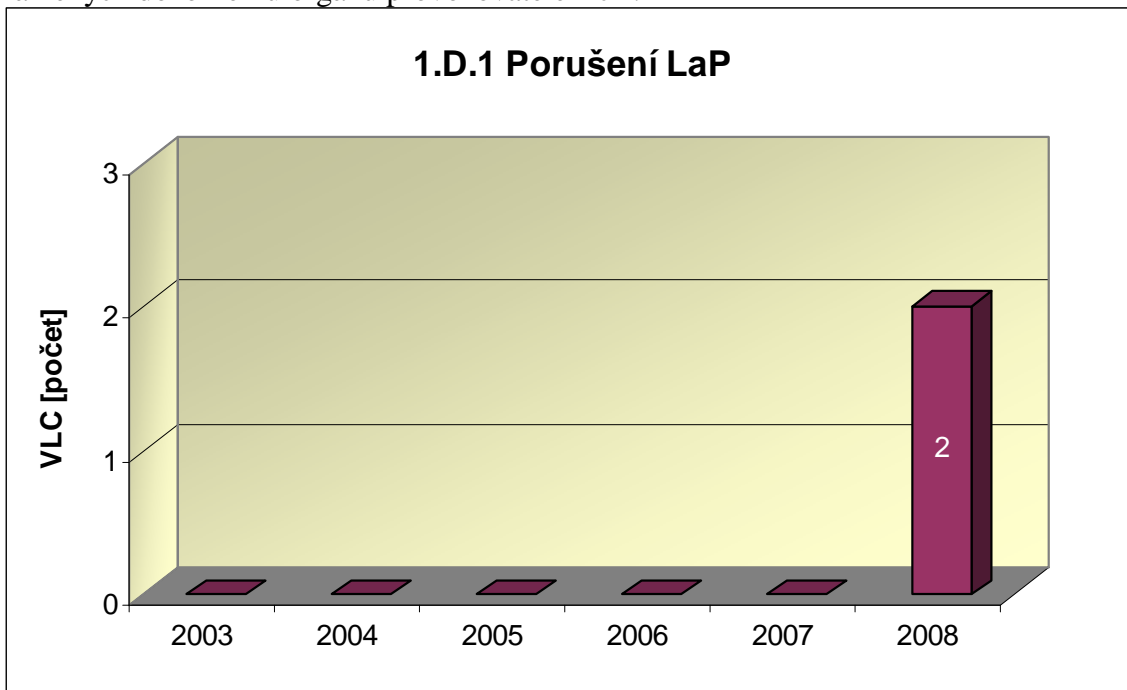
1.C Snížení výkonu

Graf 1.C.1 sleduje trend Neplánovaných snížení výkonu (UCLF).

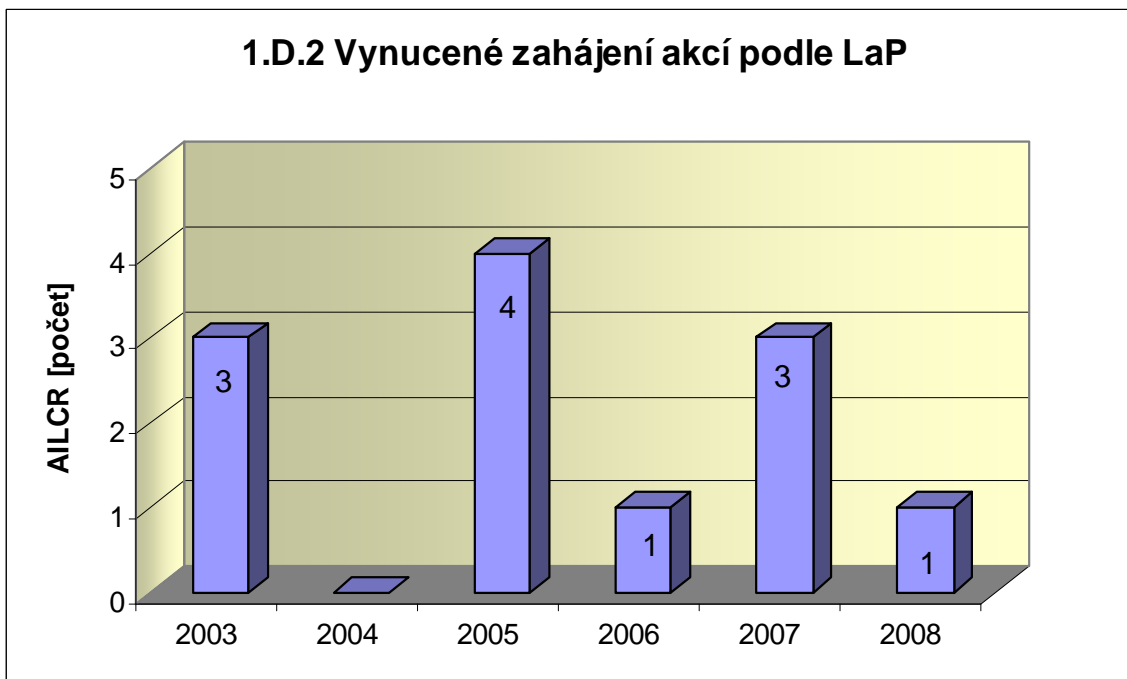


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

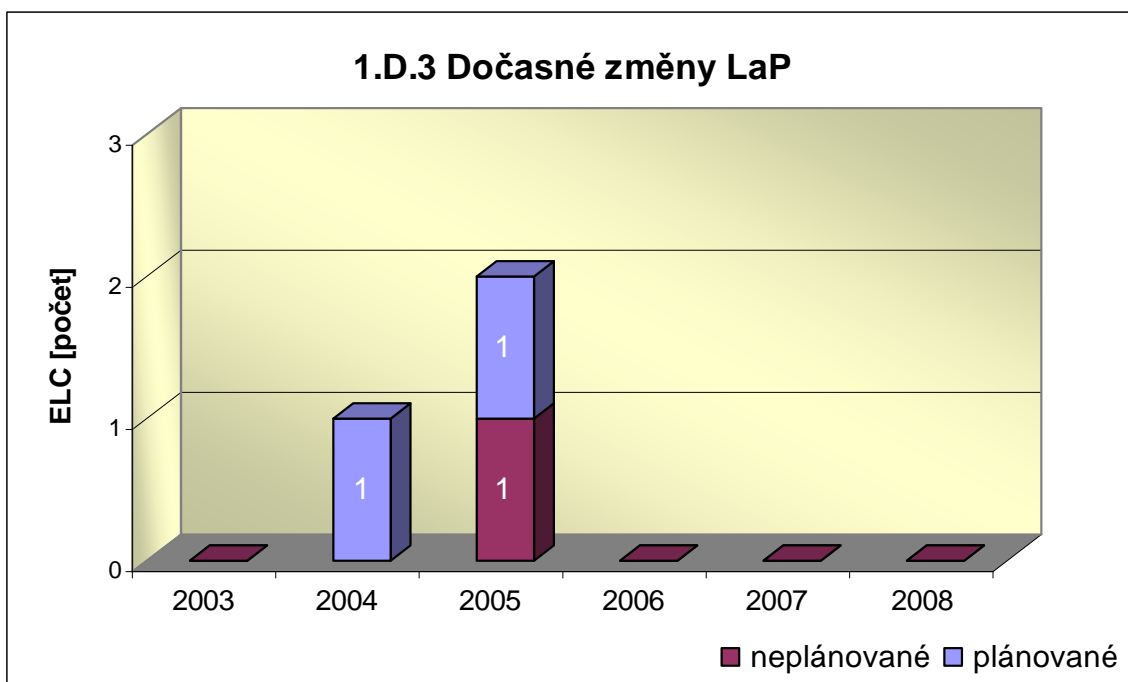
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



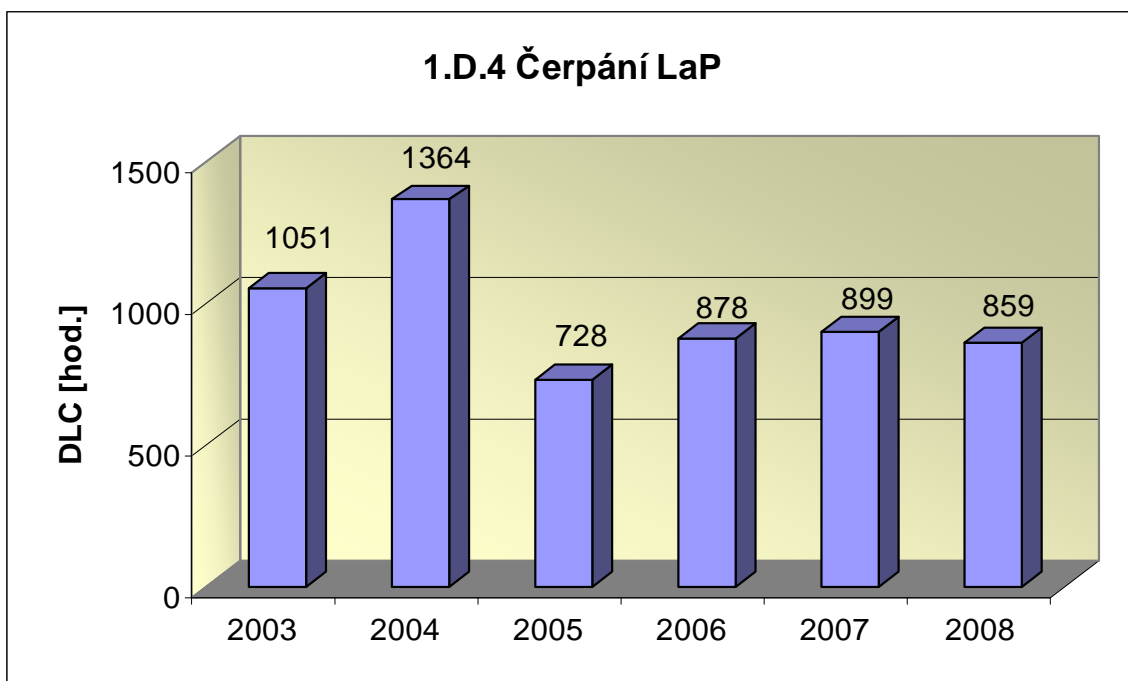
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



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

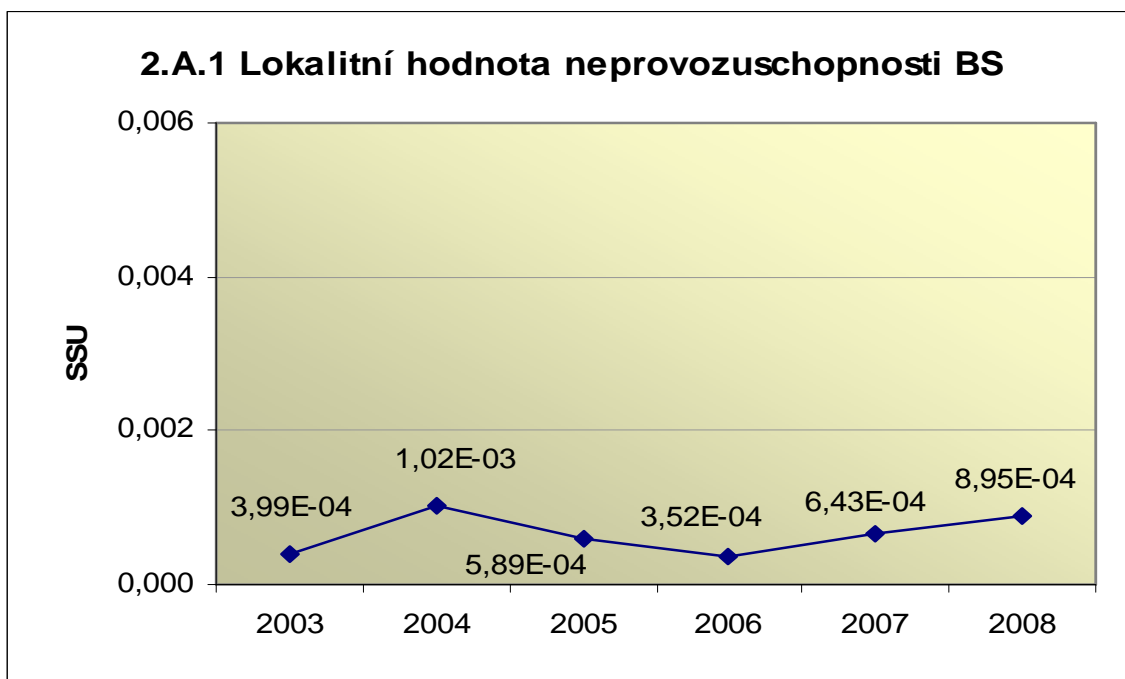
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- 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

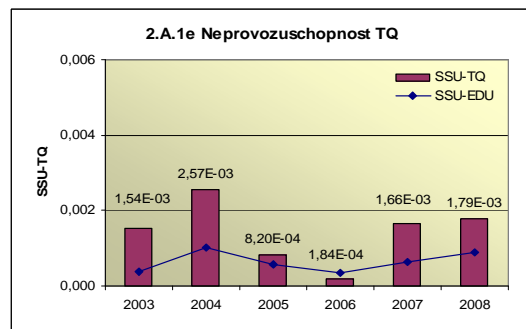
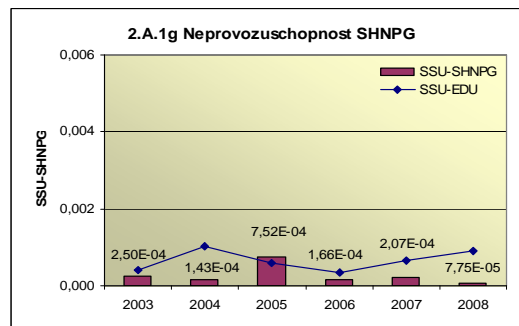
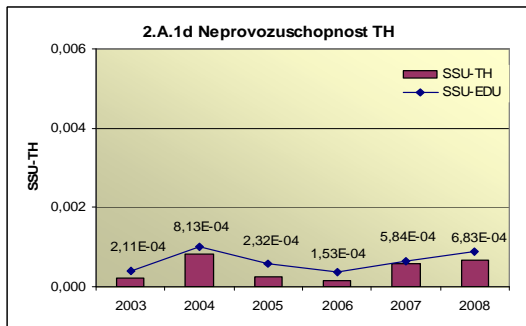
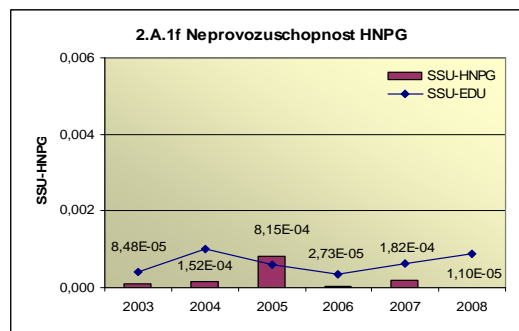
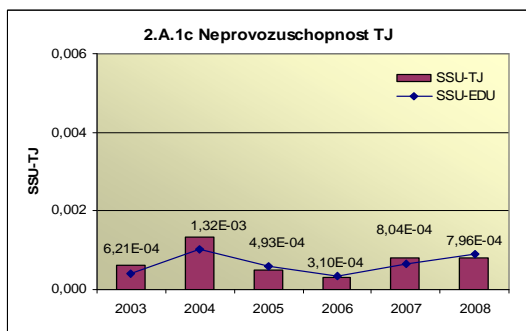
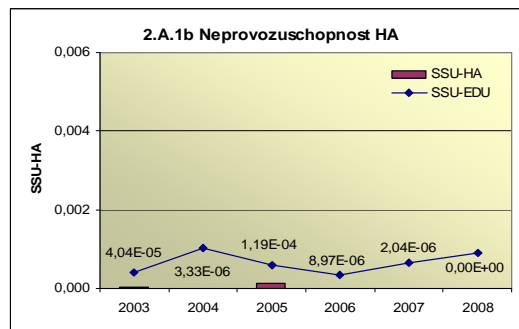
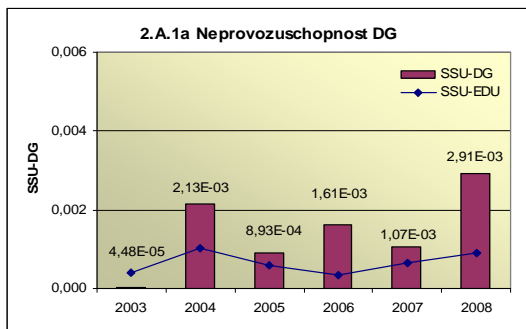
a ve skupině B selhání DG, REAZNII (režimová automatika zajištěného napájení II.kategorie), SHN PG, TJ, TH a TQ při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

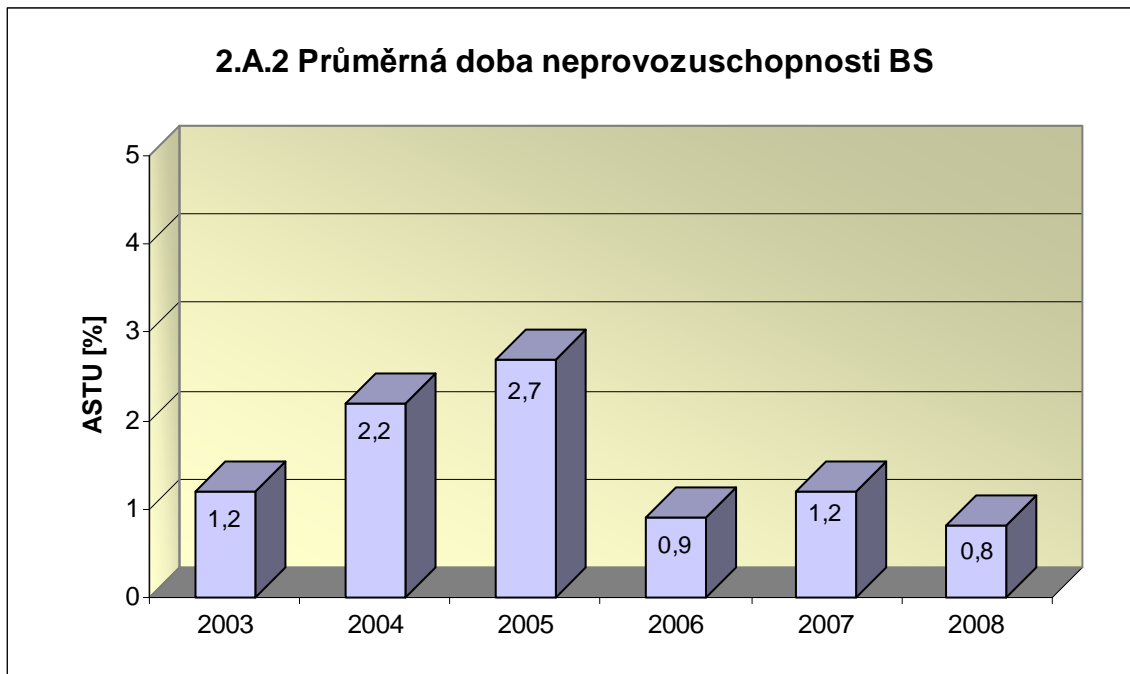
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



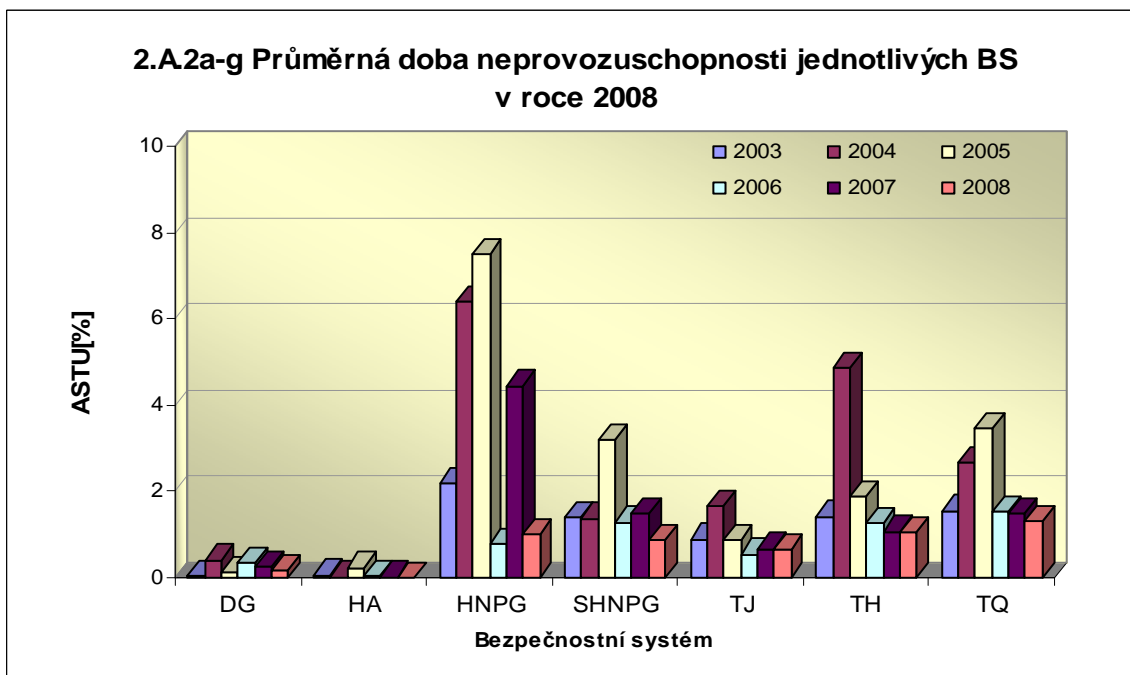
Neprovoznuschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovoznuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovoznuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality



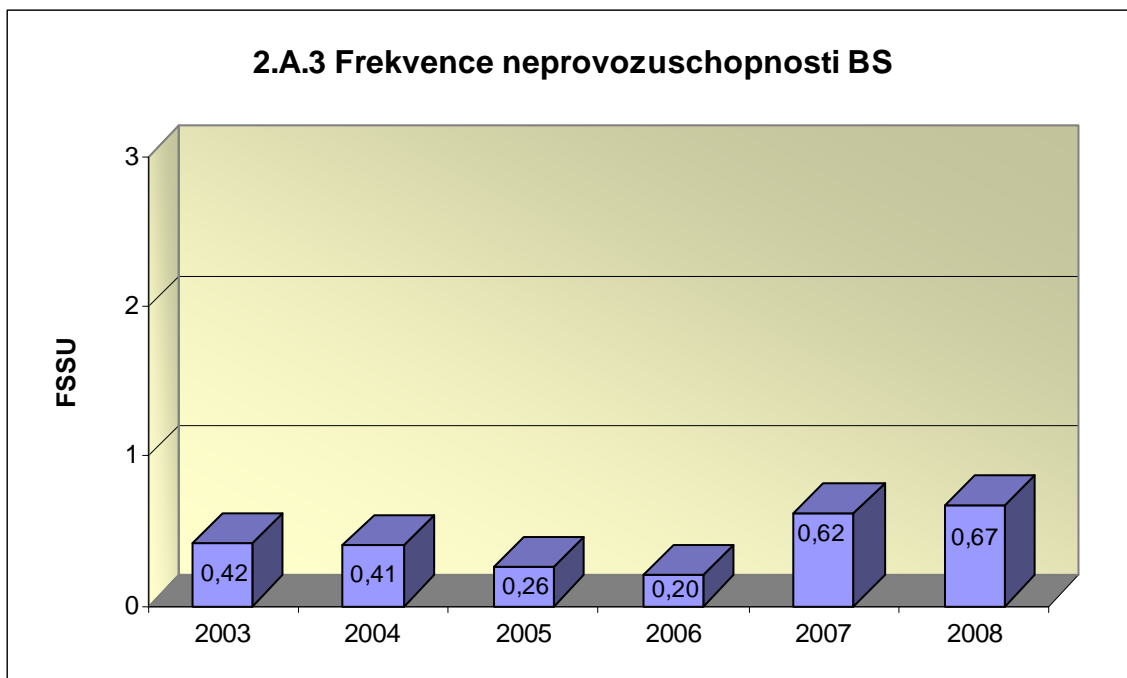
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



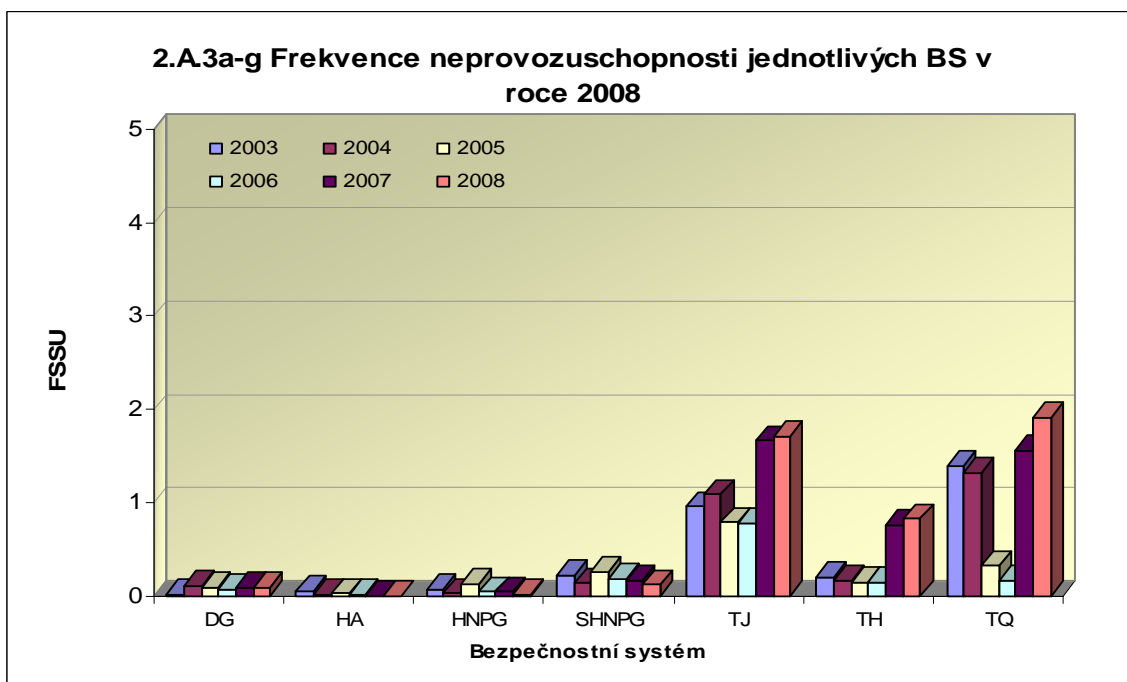
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



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

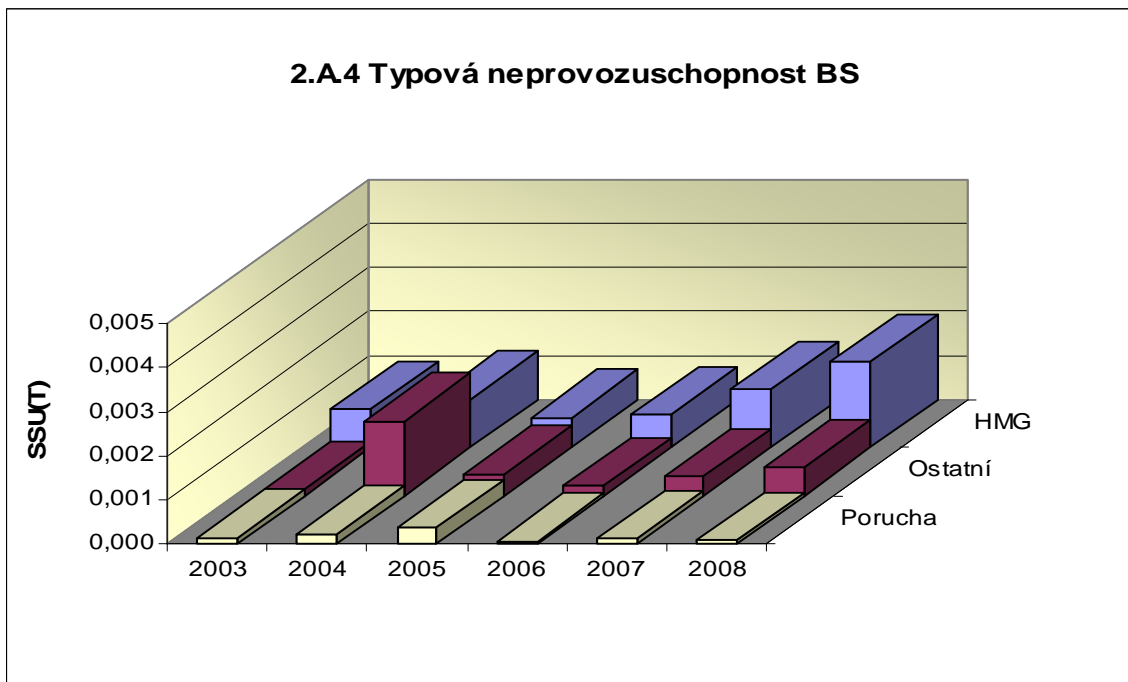


Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.

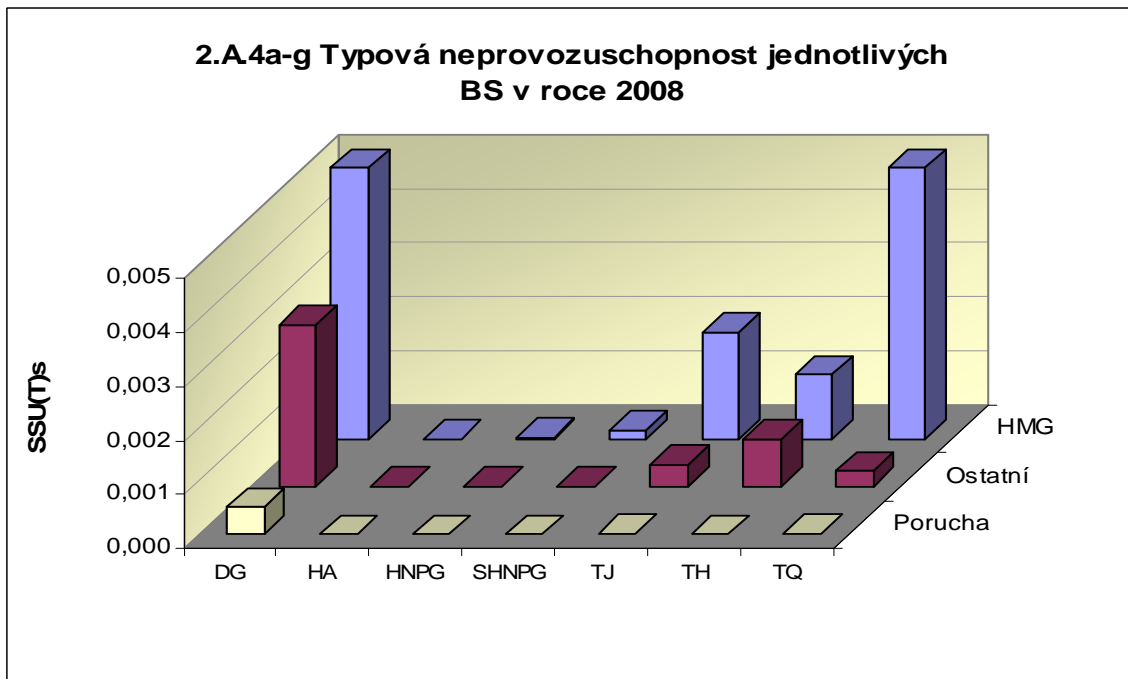


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

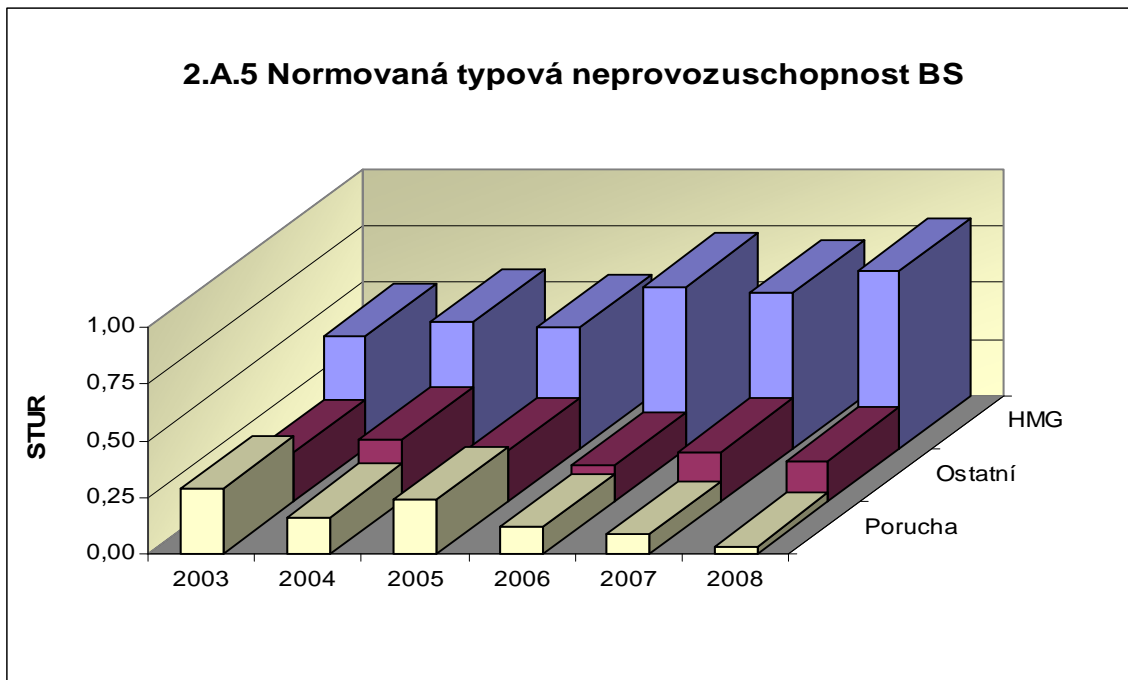
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



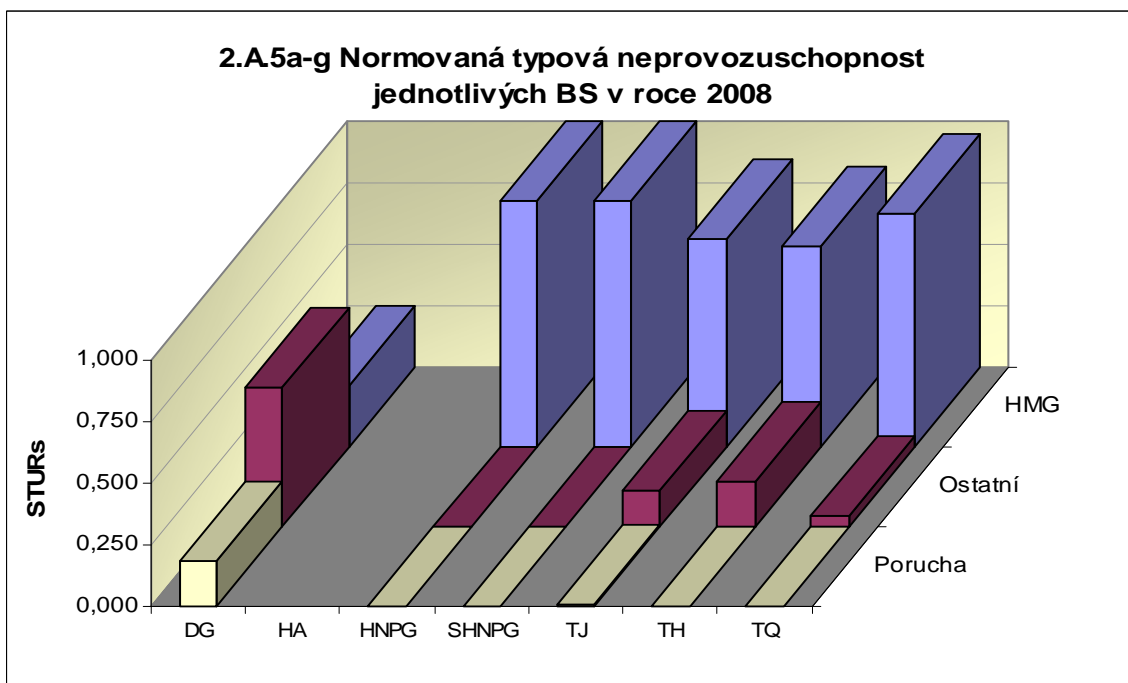
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2008.



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

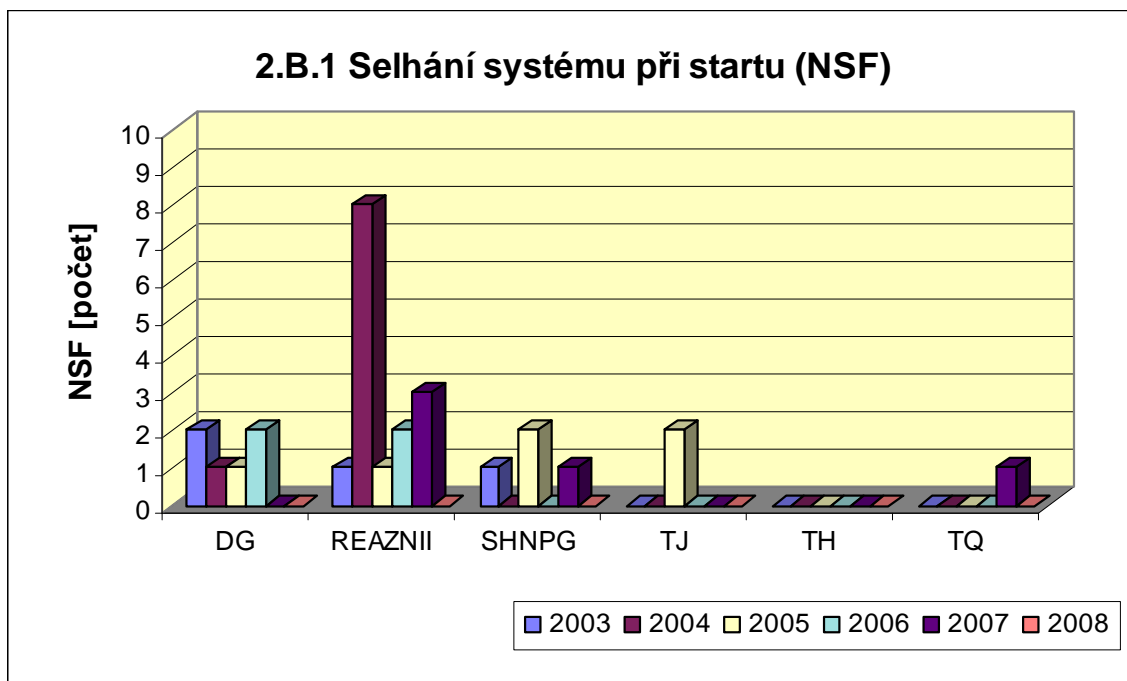


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2008.

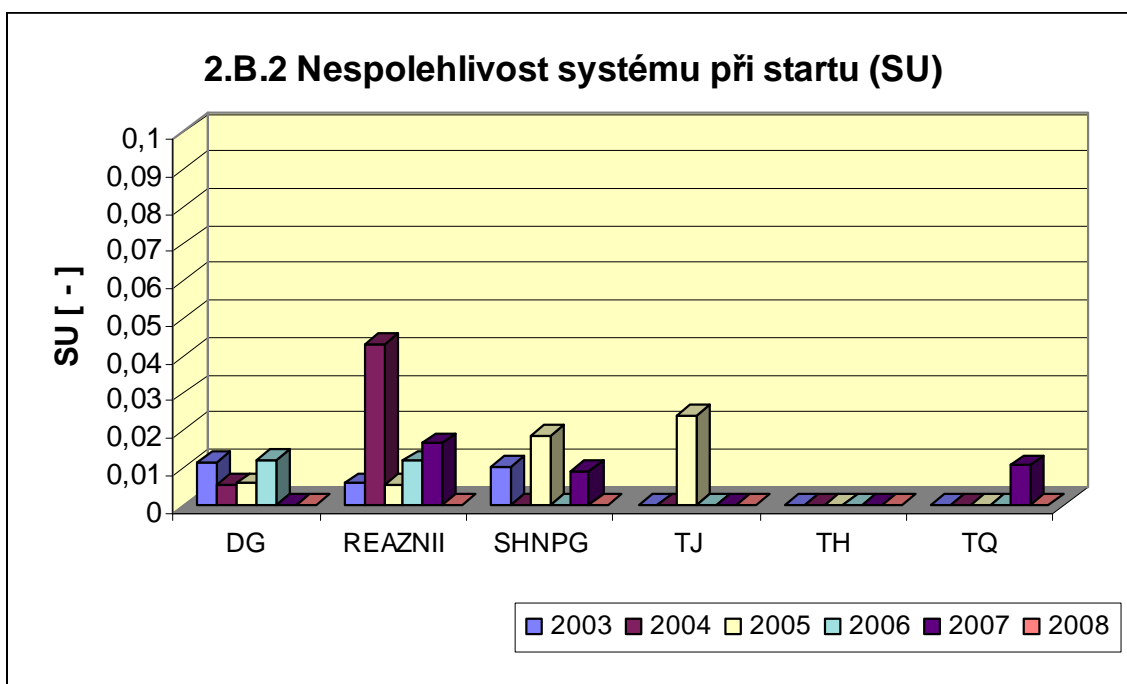


2.B Selhání bezpečnostních systémů

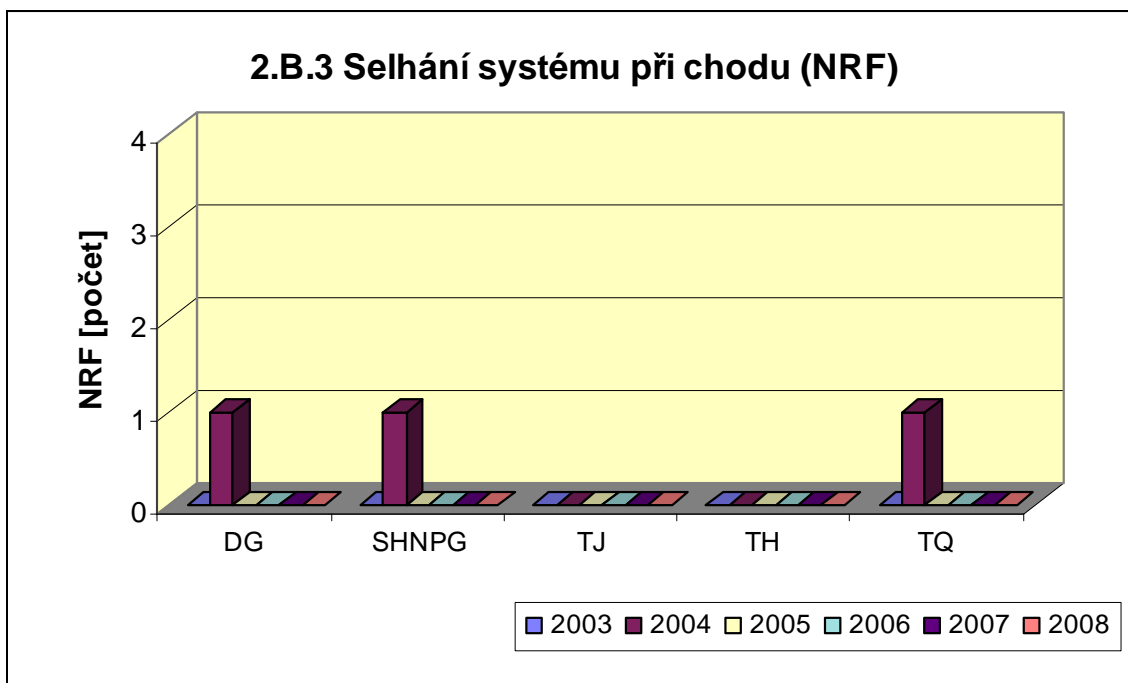
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



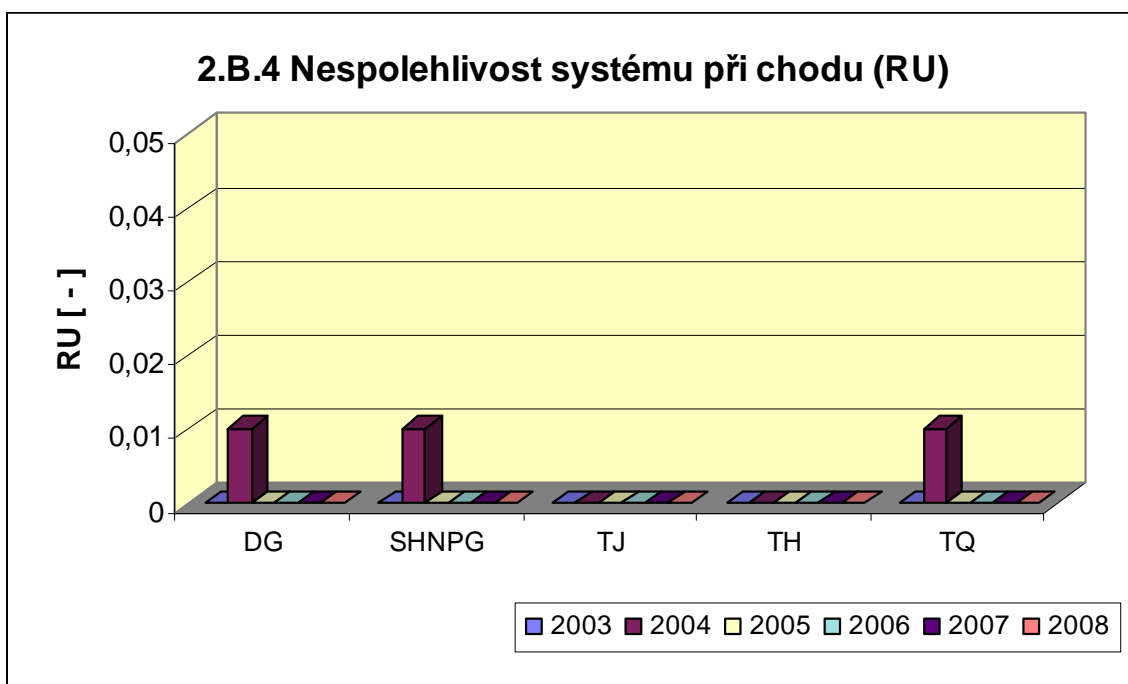
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



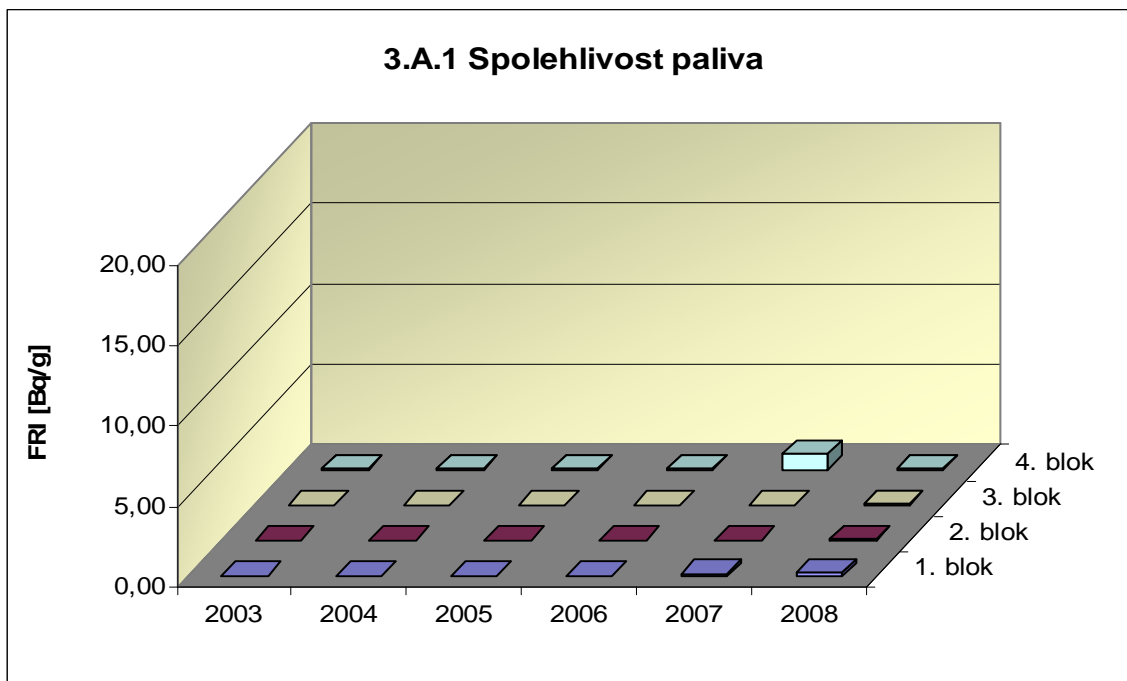
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin (RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



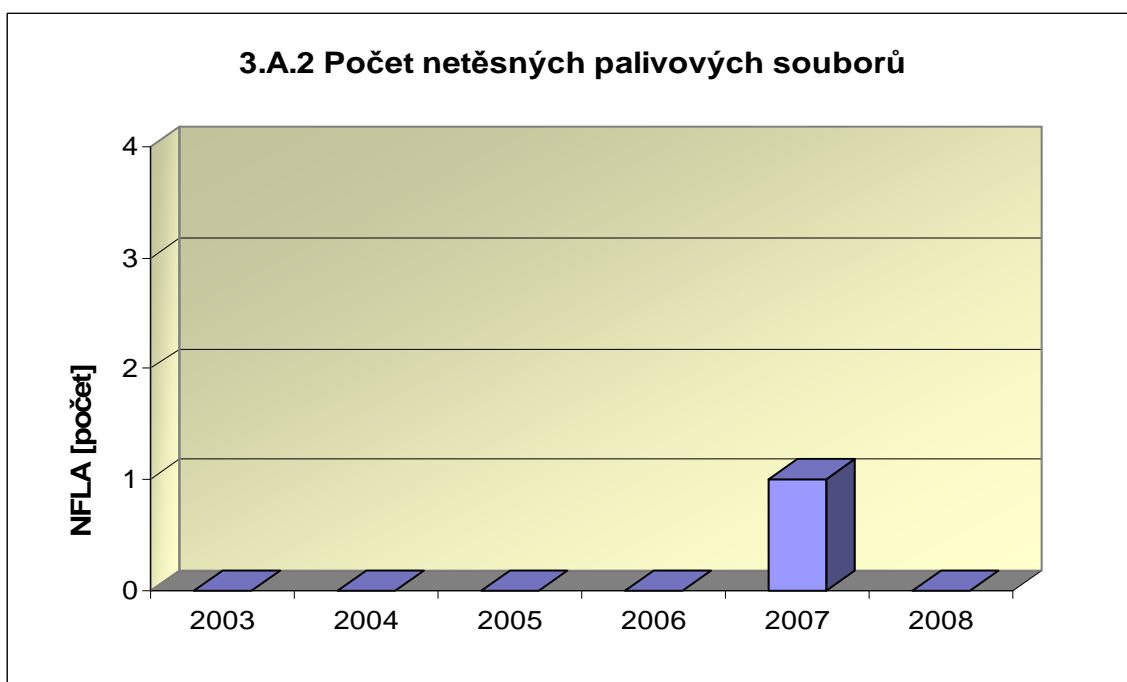
3. Těsnost bariér

3.A Jaderné palivo

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

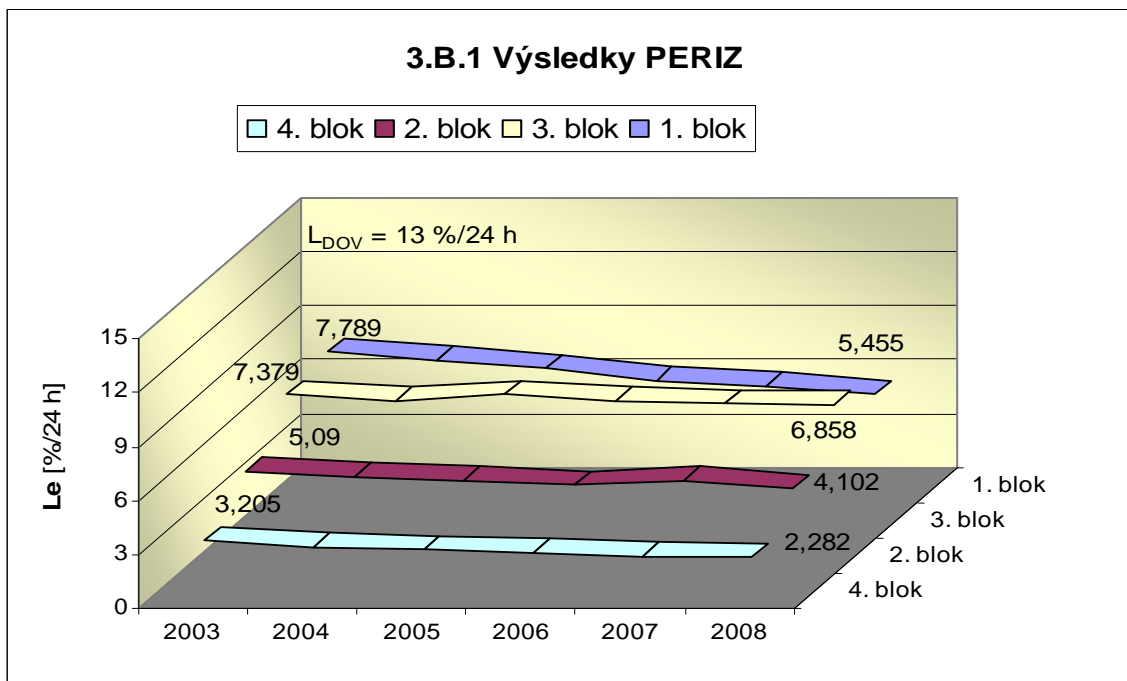


Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



3.B Hermetická obálka

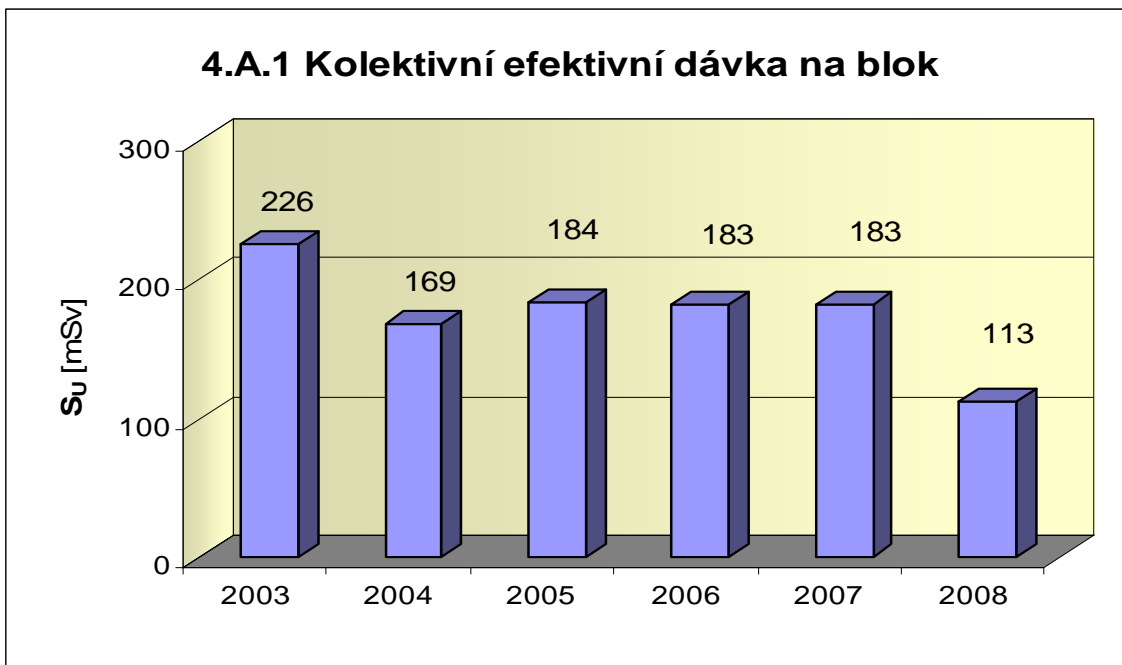
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERIZ bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 150 kPa s výdrží 24 hodin. Pro zkoušky nižším tlakem a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky.



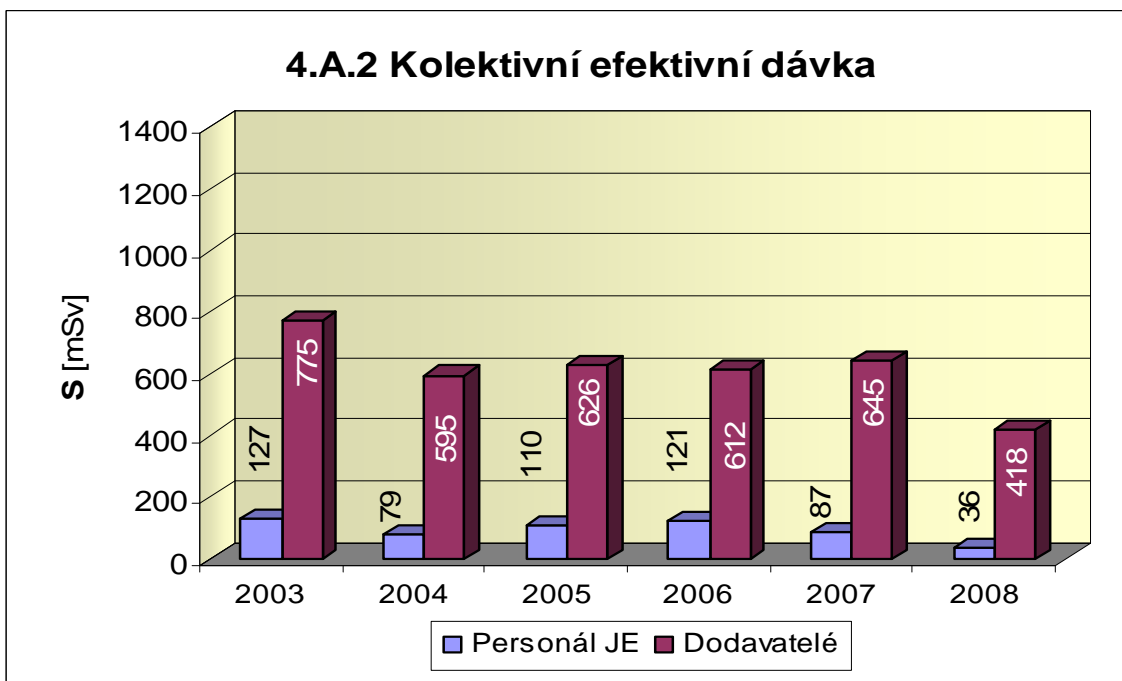
4. Radiační ochrana

4.A Personál

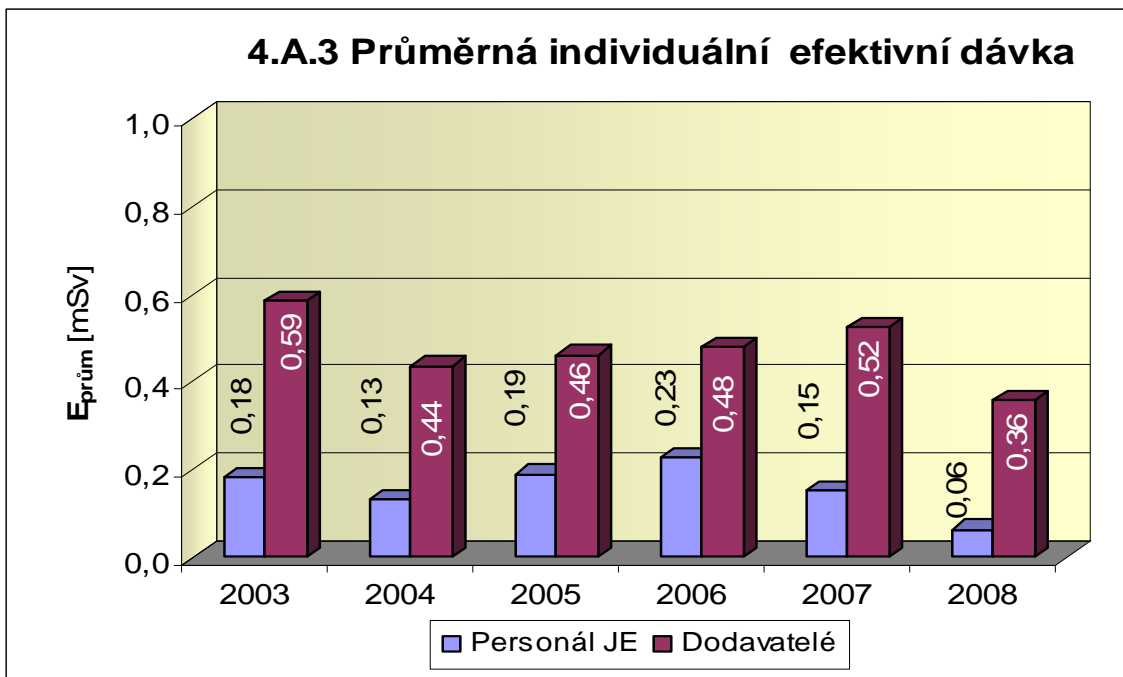
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



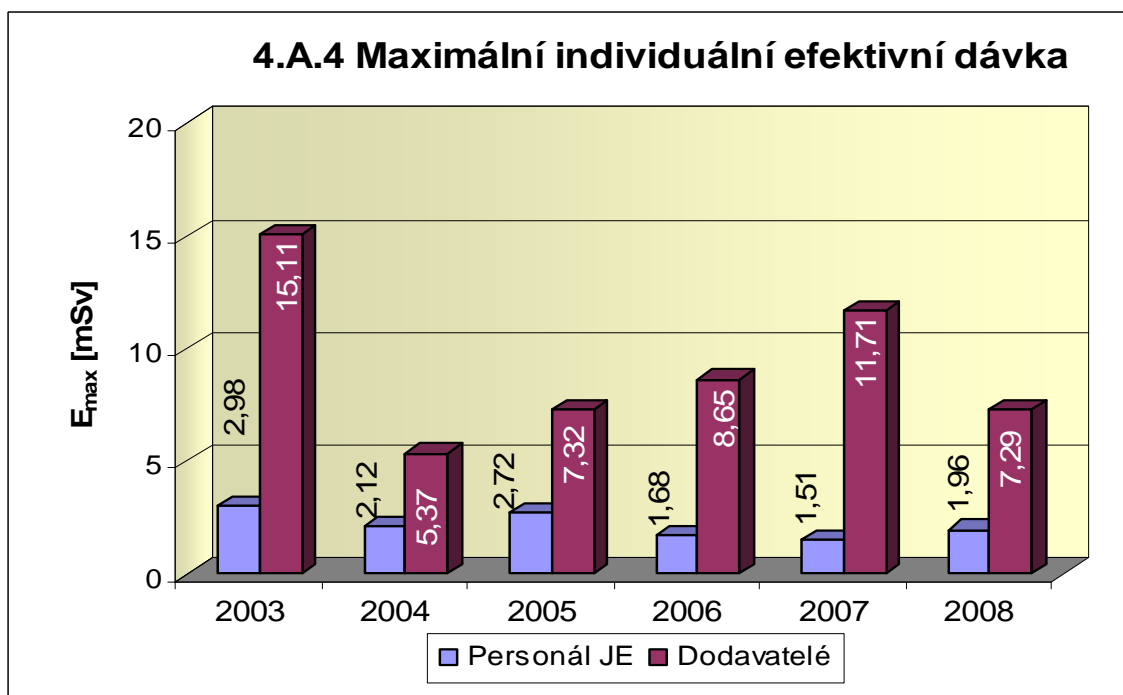
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



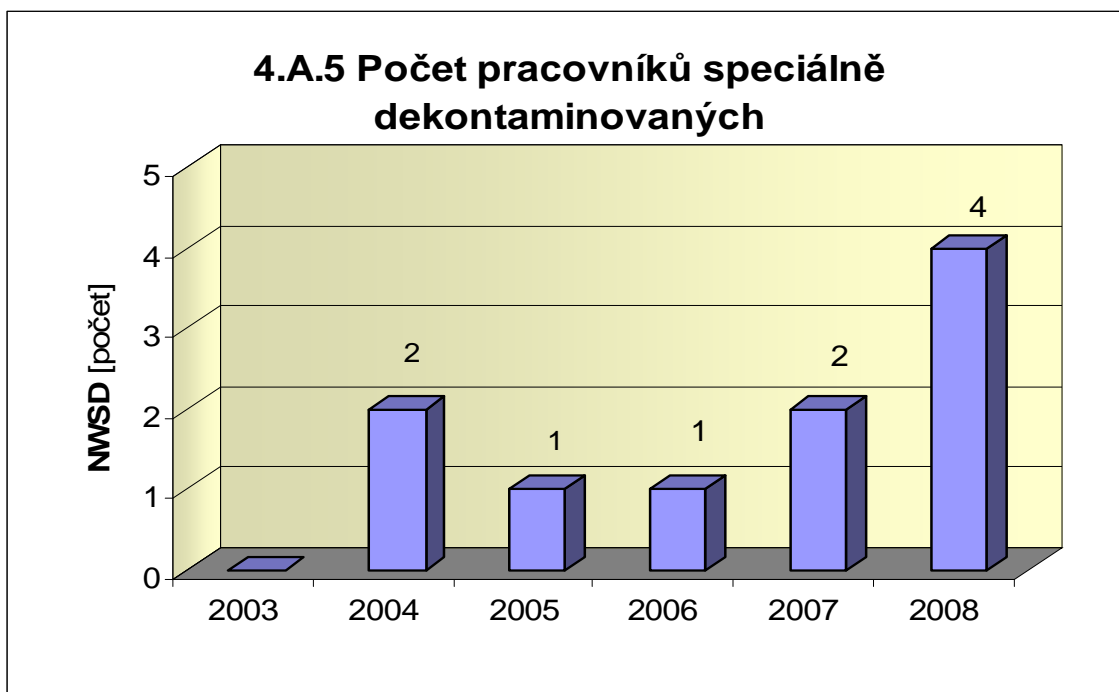
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

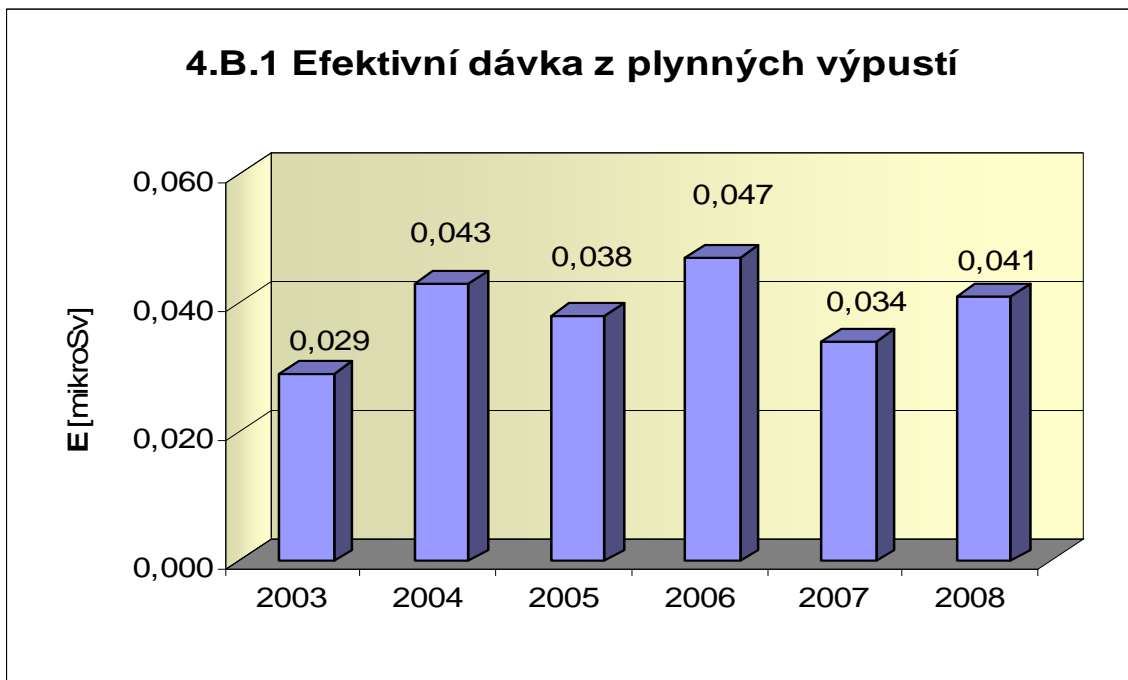


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

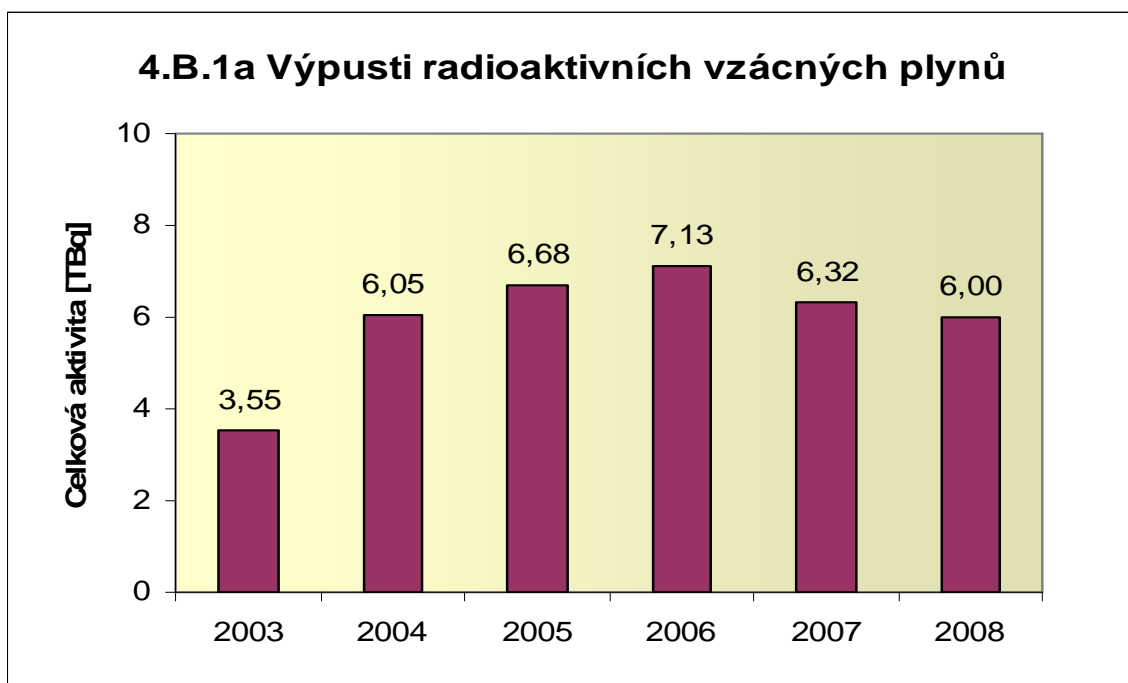


4.B Radioaktivní výpusti

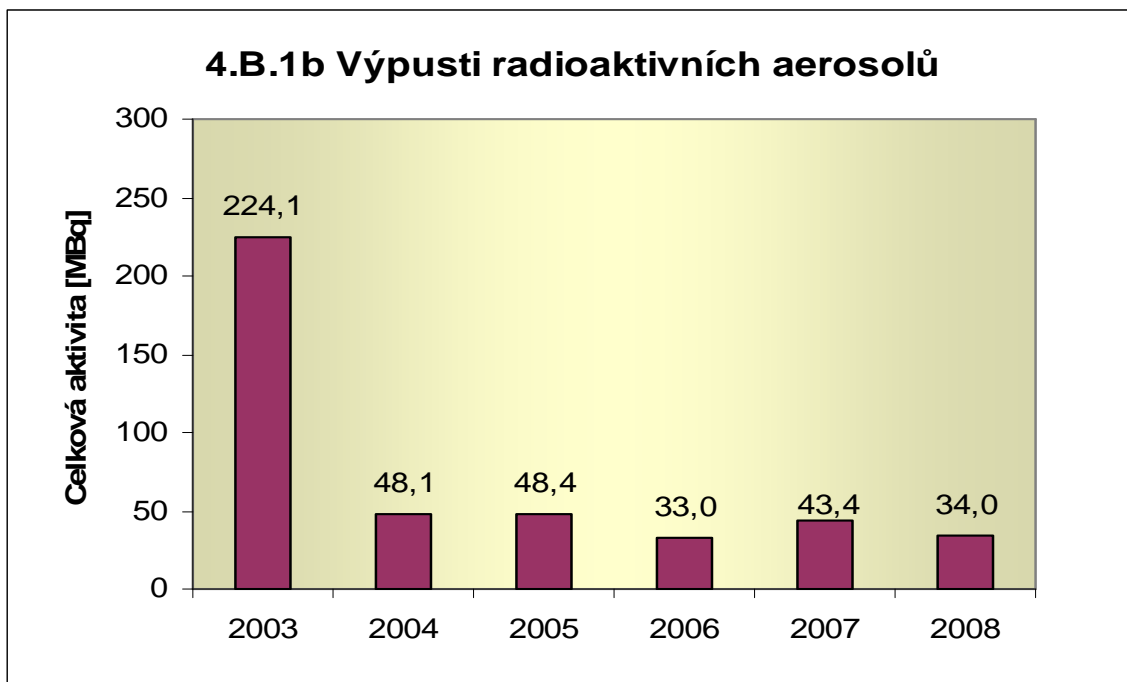
Graf 4.B.1 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



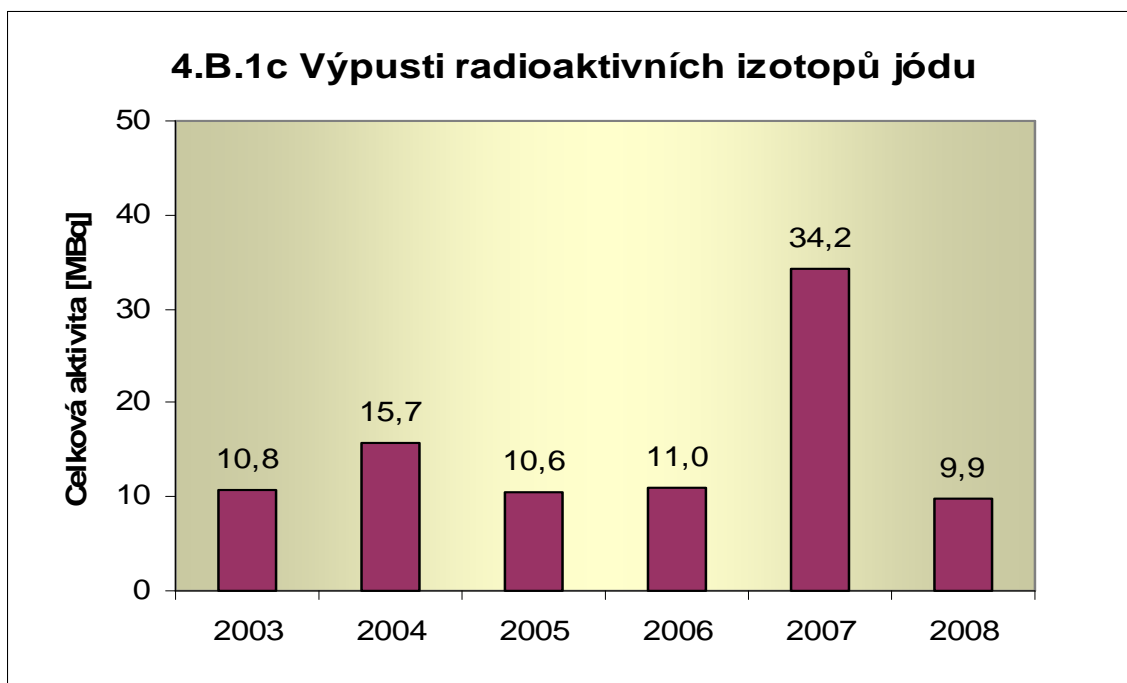
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



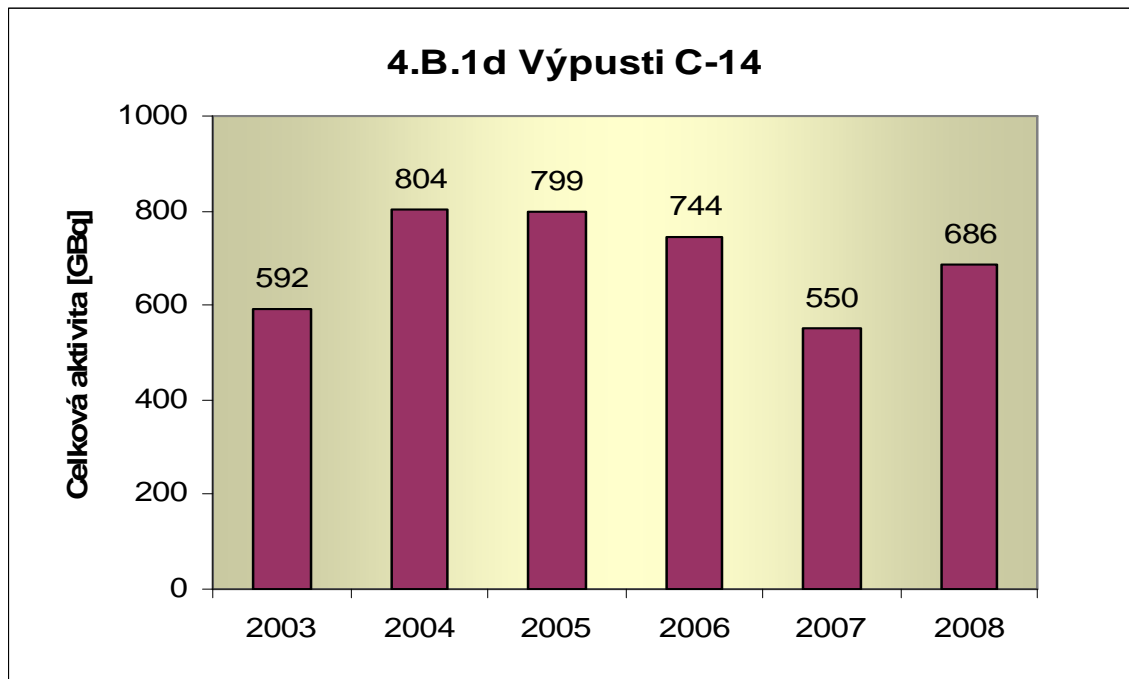
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



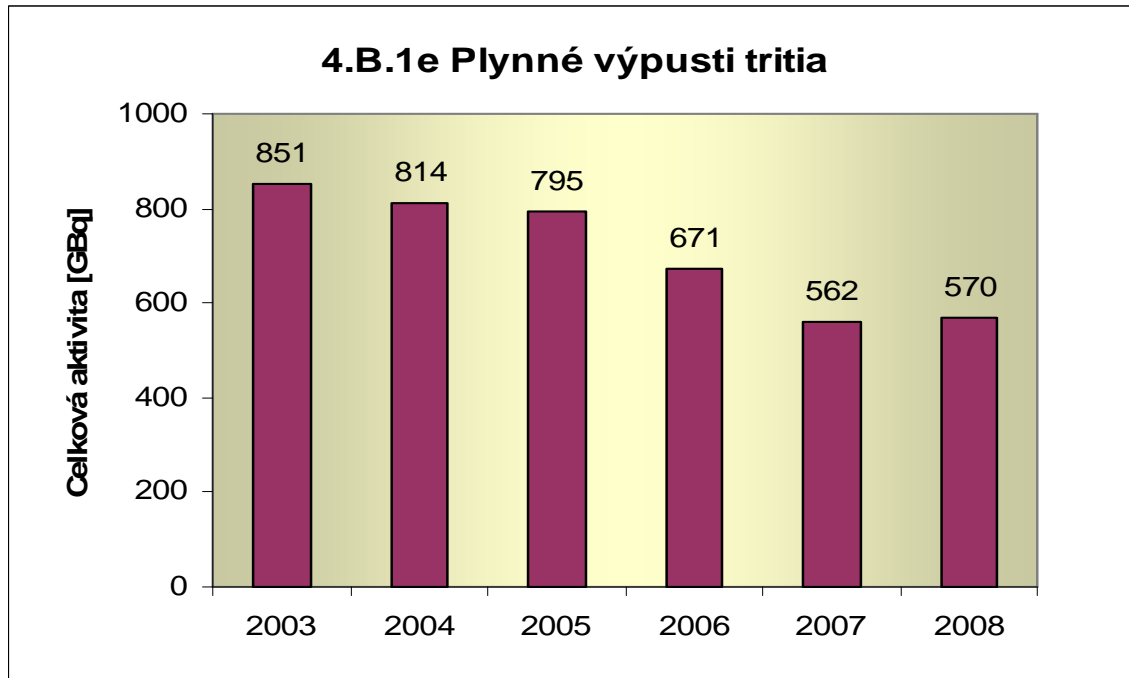
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



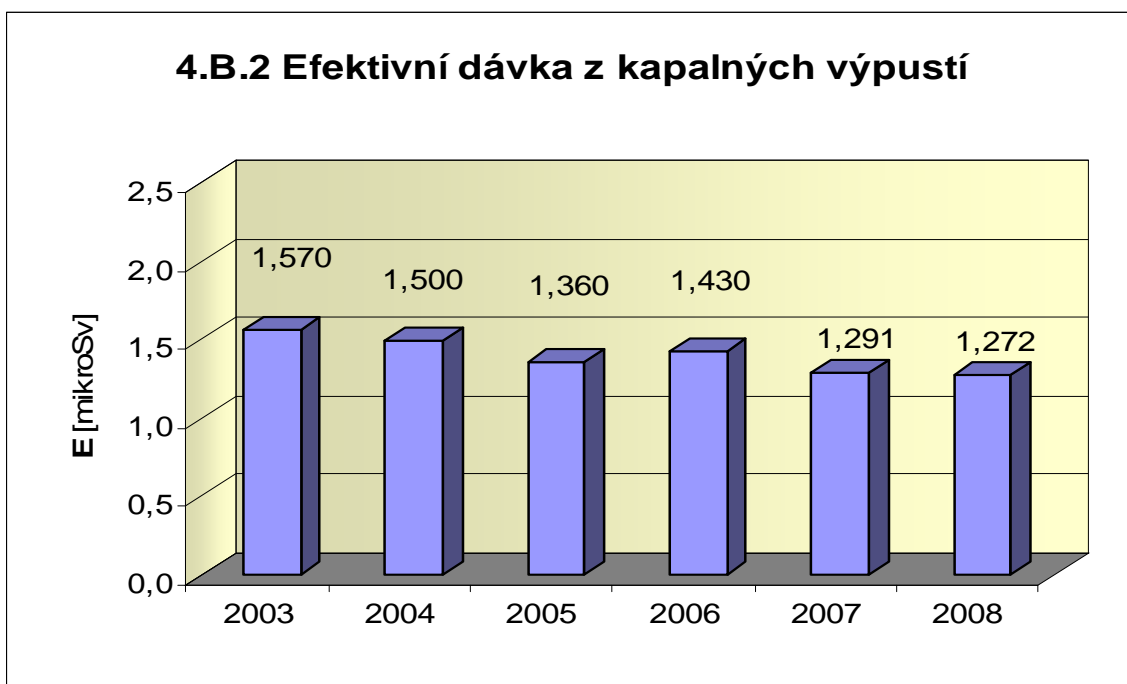
Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



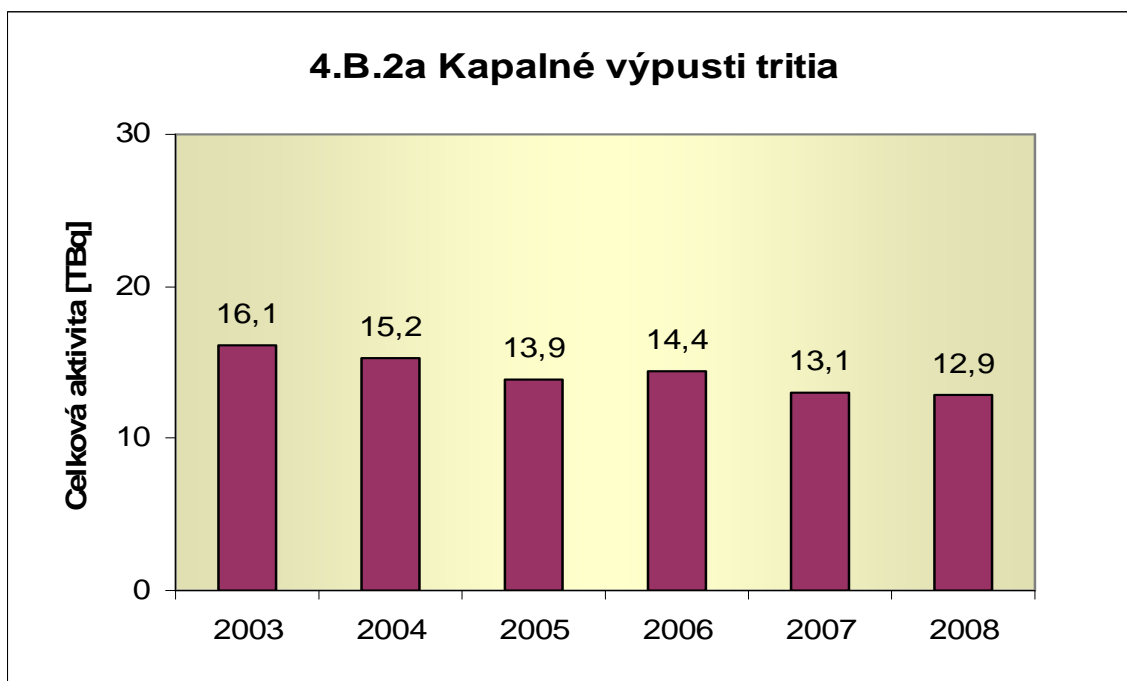
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



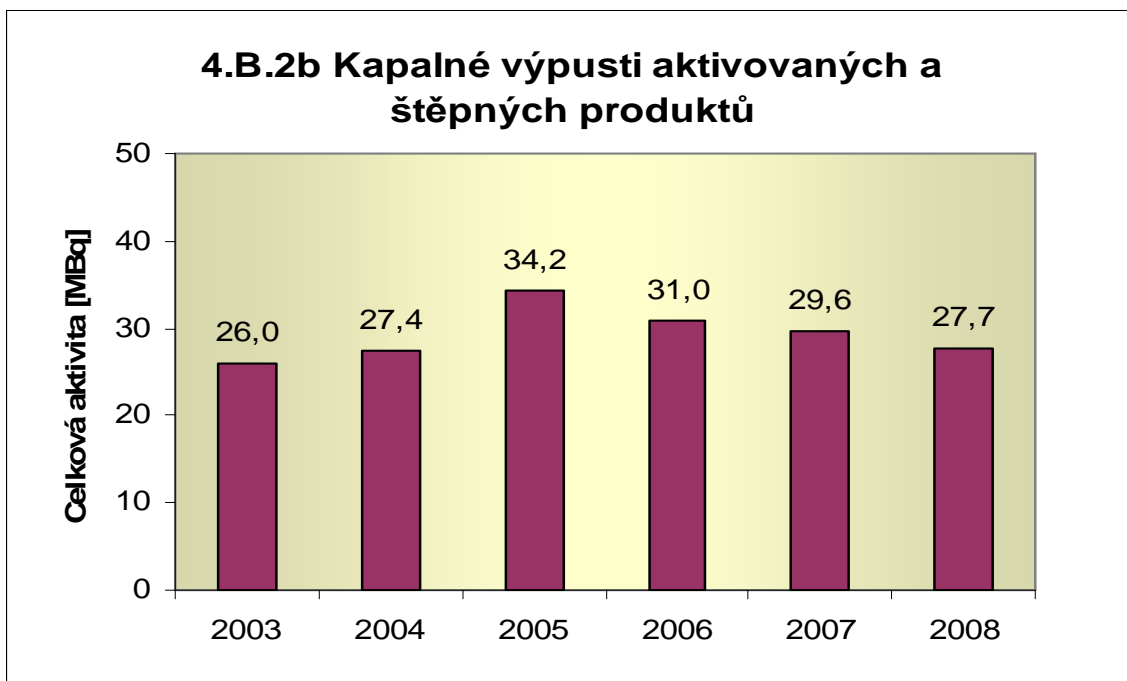
Graf 4.B.2 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, která vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



Graf 4.B.2a udává celkovou aktivitu výpustí kapalného tritia z JE.



Graf 4.B.2b udává celkovou aktivitu kapalných výpusti aktivovaných a štěpných produktů z JE.

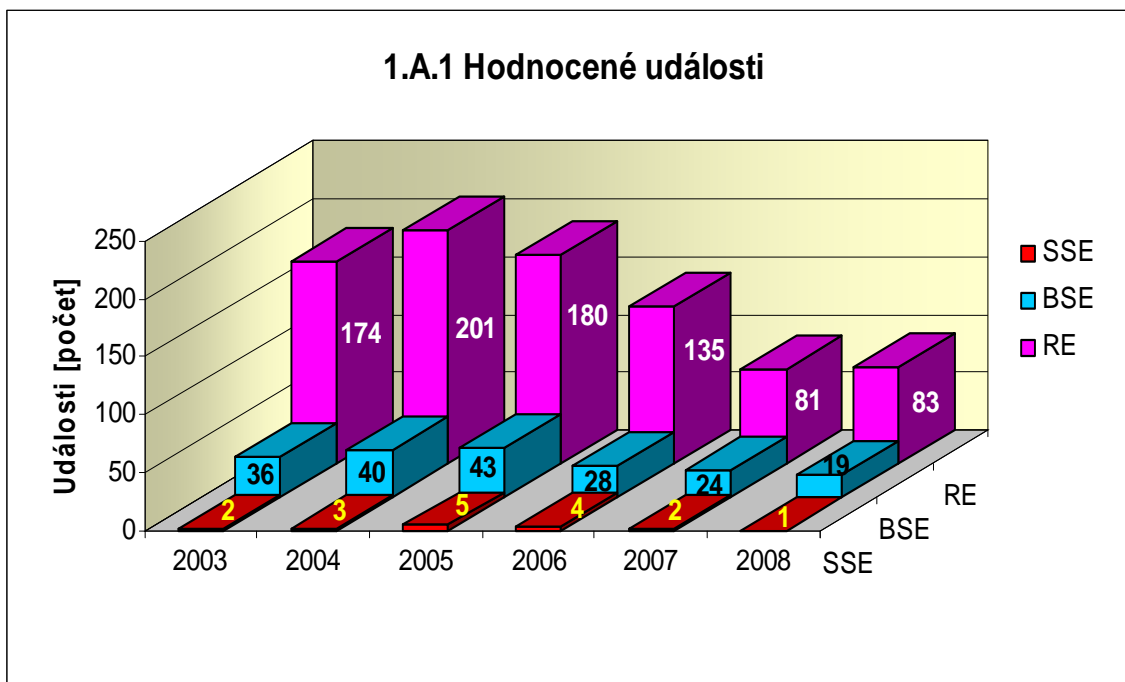


H. PŘÍLOHA č. 3
VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU
PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
V ROCE 2008 PRO JE TEMELÍN

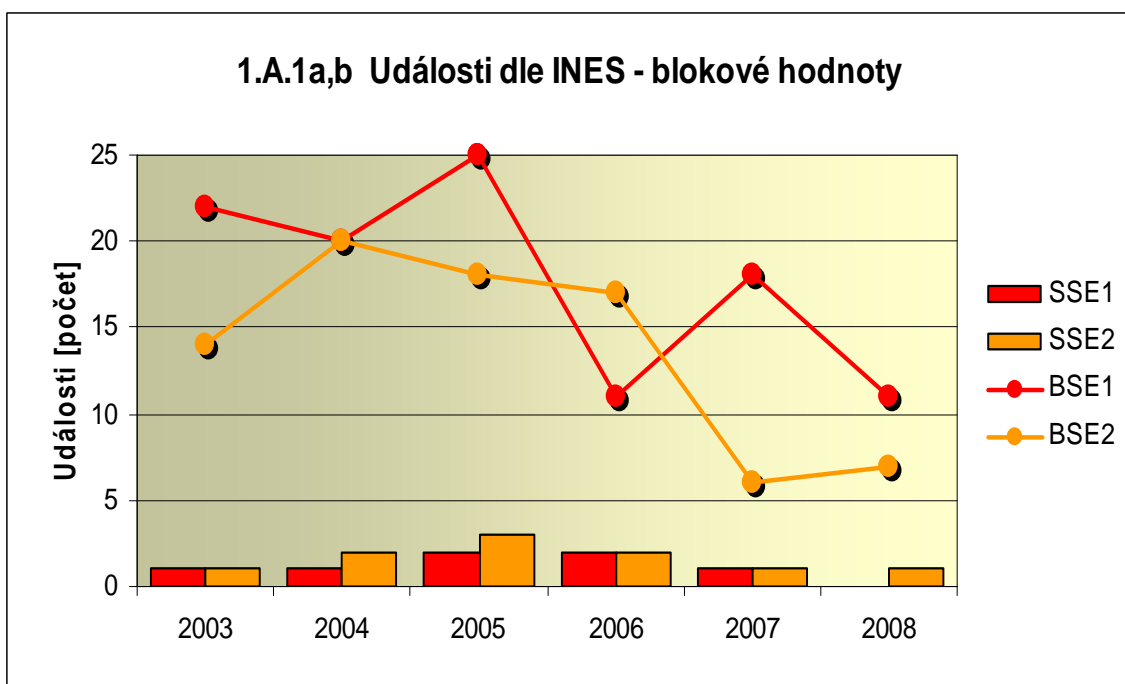
1. Události

1.A Hodnocené události

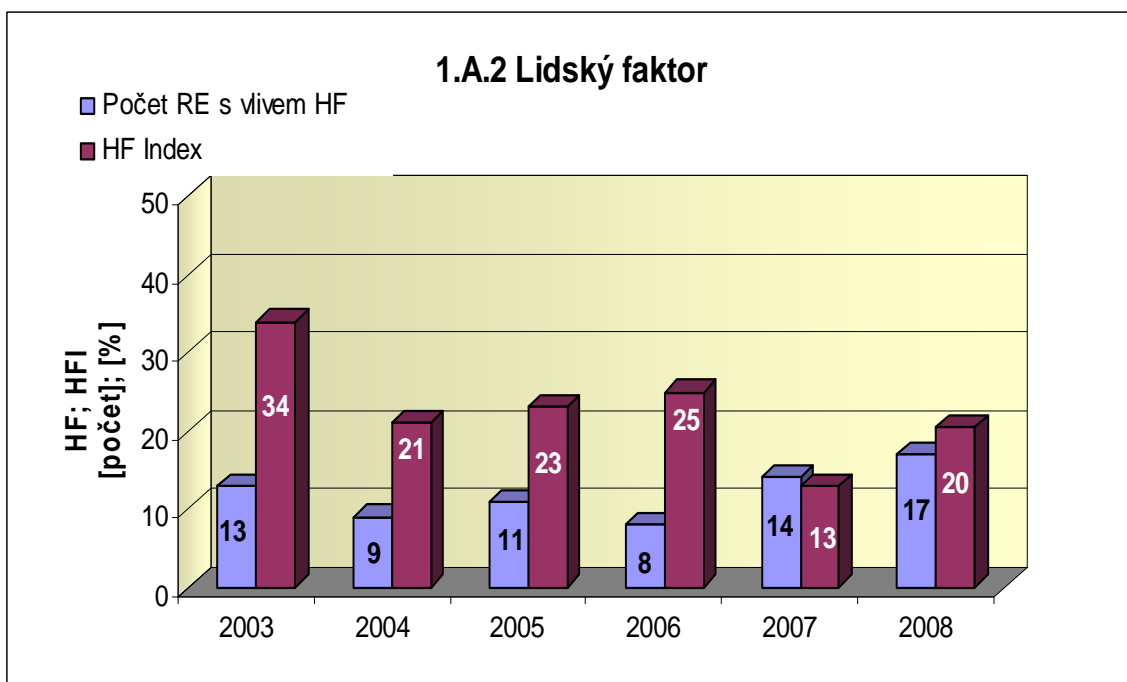
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hodnocených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



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

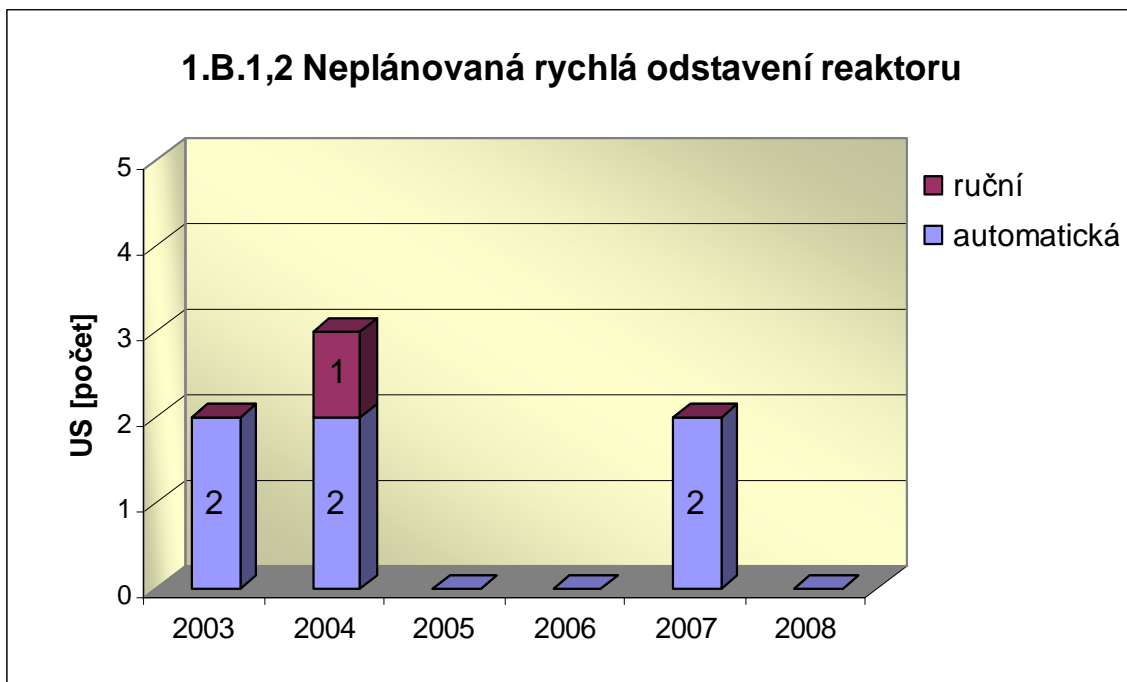


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vznik hlášených událostí (do roku 2006 na vznik bezpečnostních událostí - SRE, INES \geq 0). Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

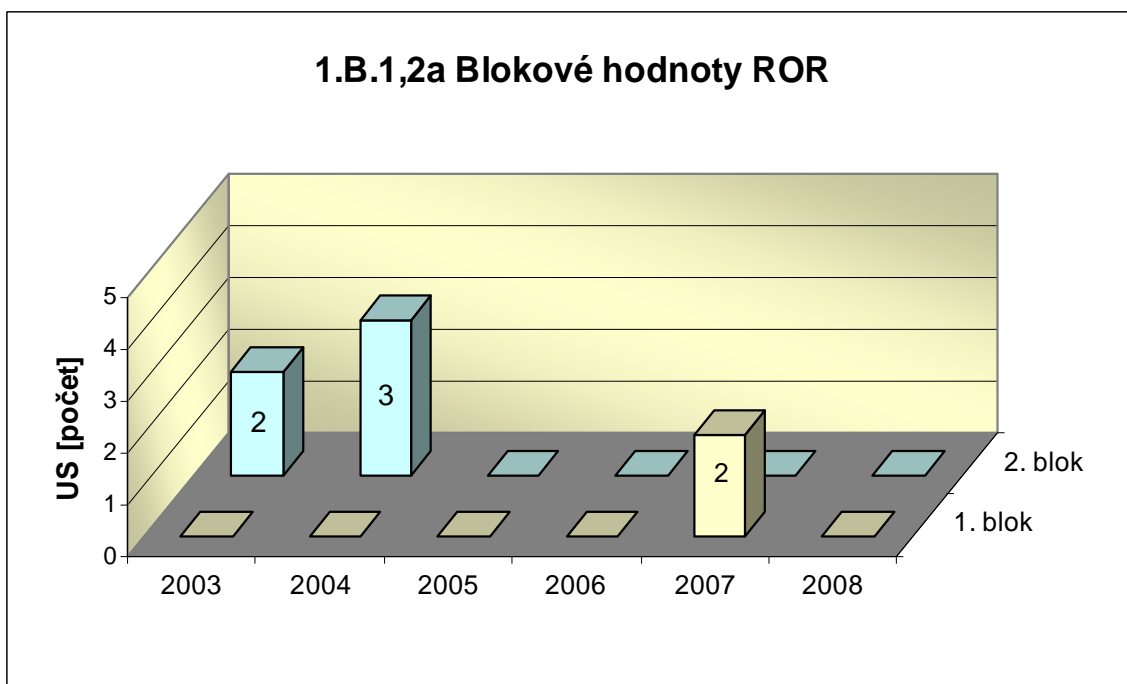


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

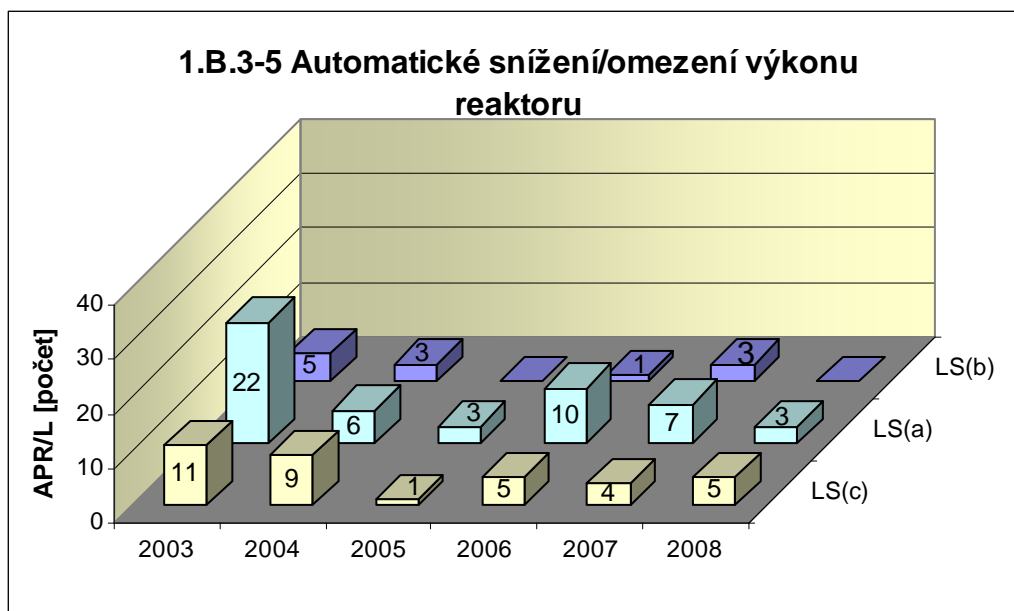
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zpracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



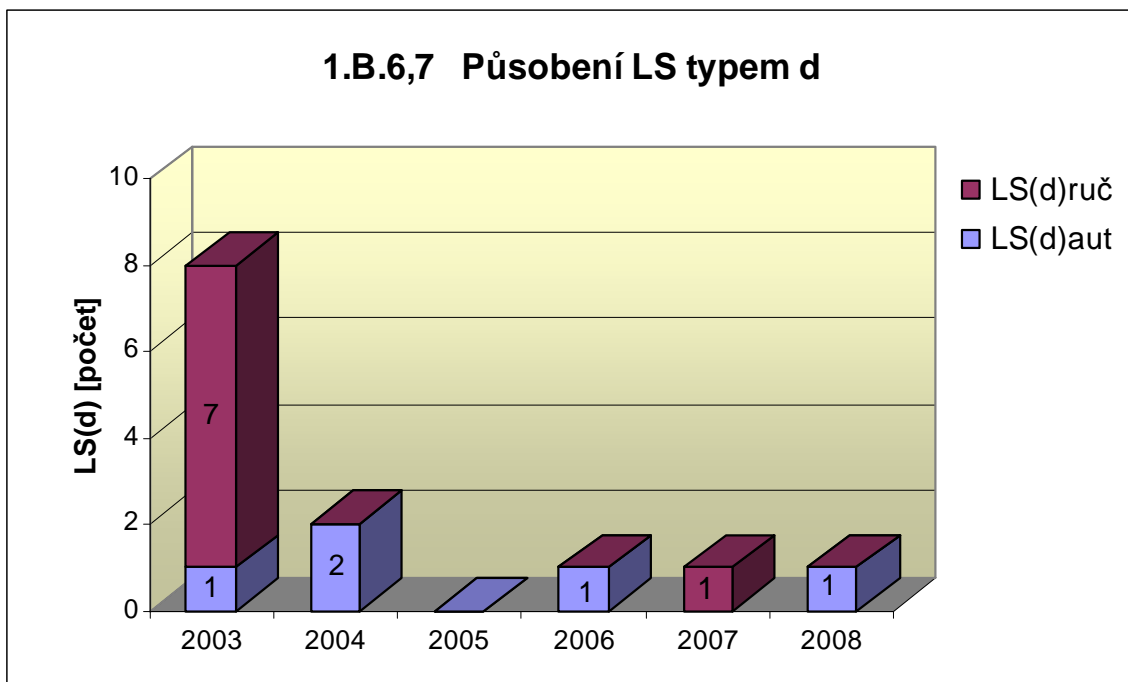
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



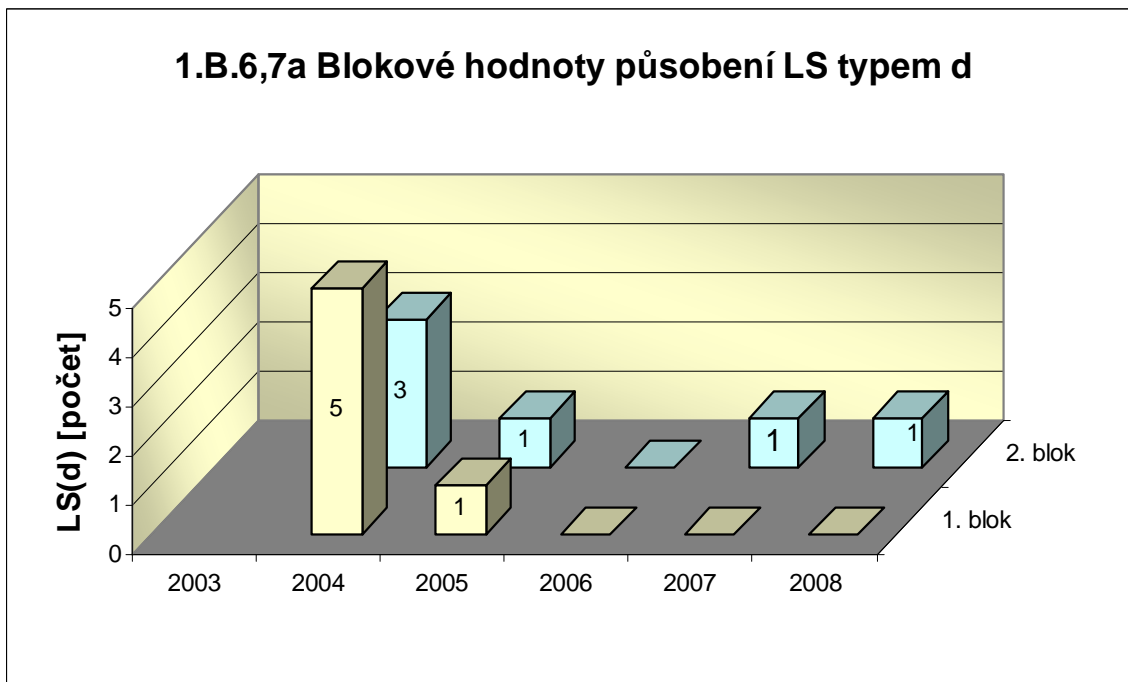
Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování LS typem a,b, c.



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.

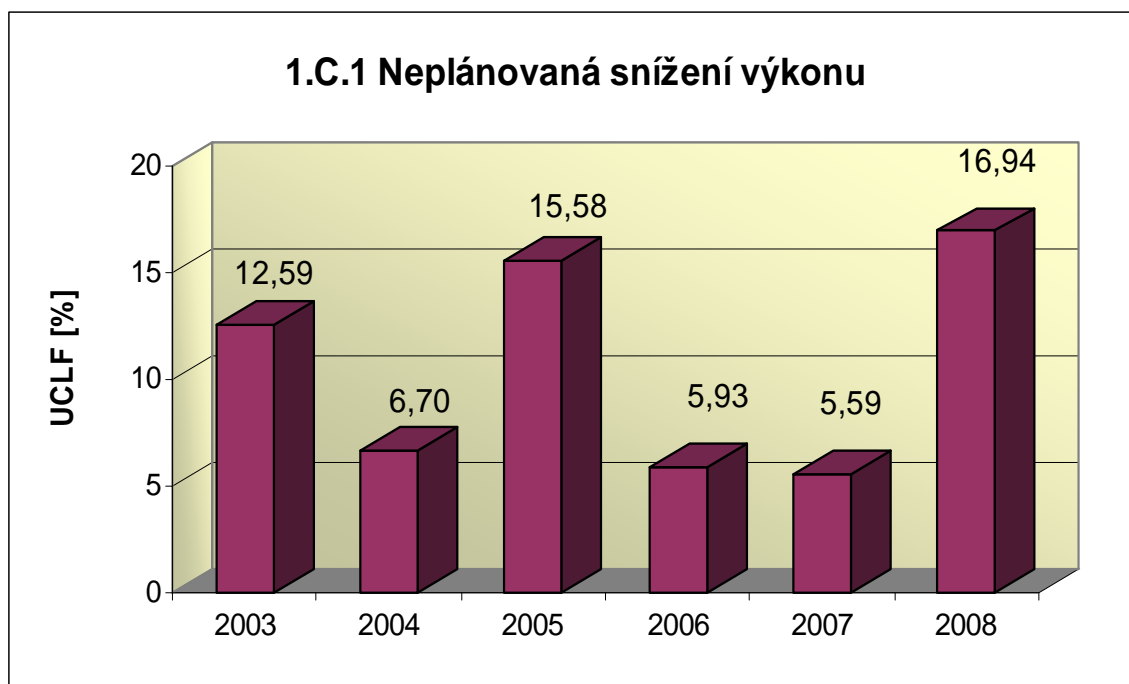


Graf 1.B.6,7a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru včetně ručních působení LS(d).



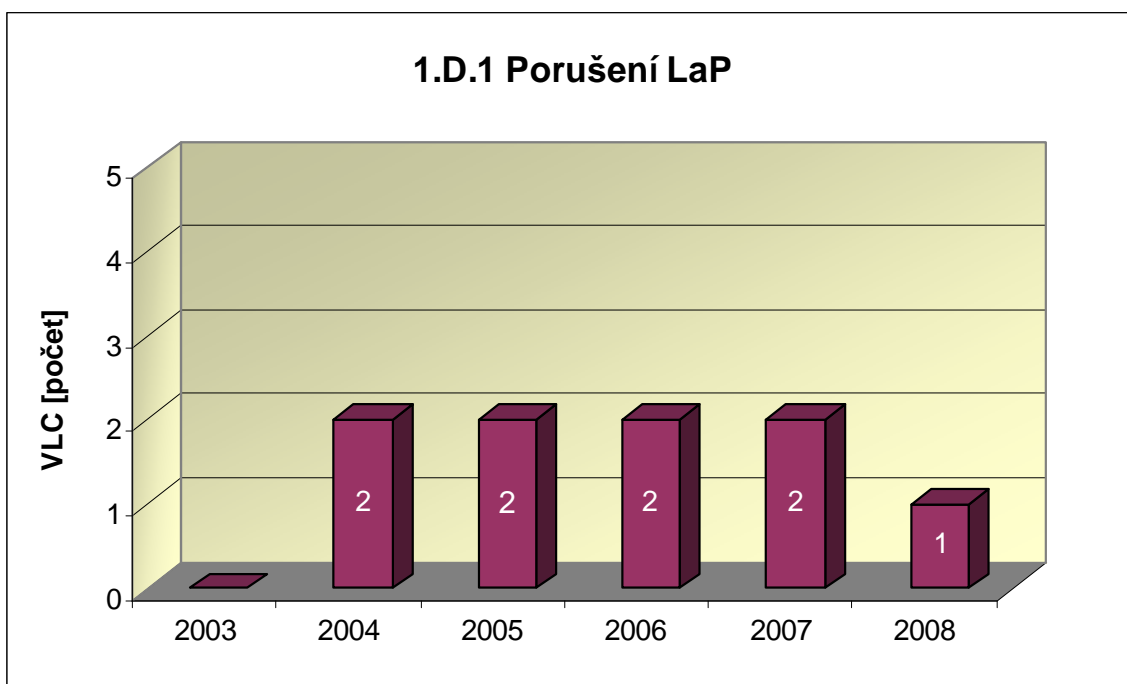
1.C Snížení výkonu

Graf 1.C.1 sleduje trend Neplánovaných snížení výkonu (UCLF).

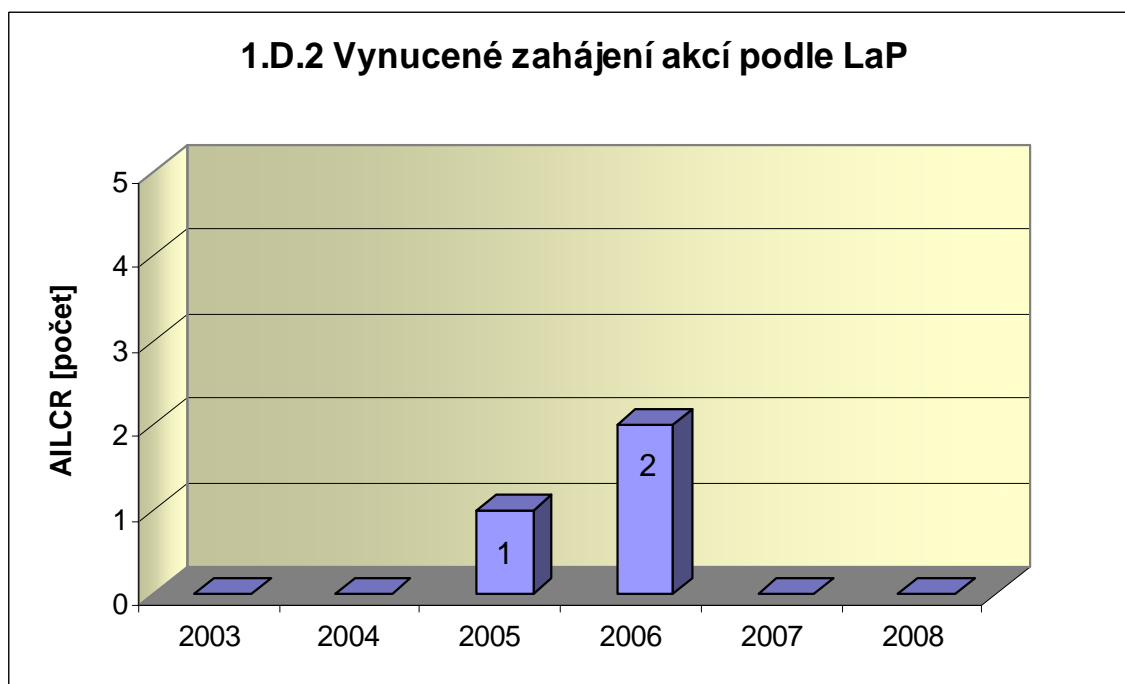


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

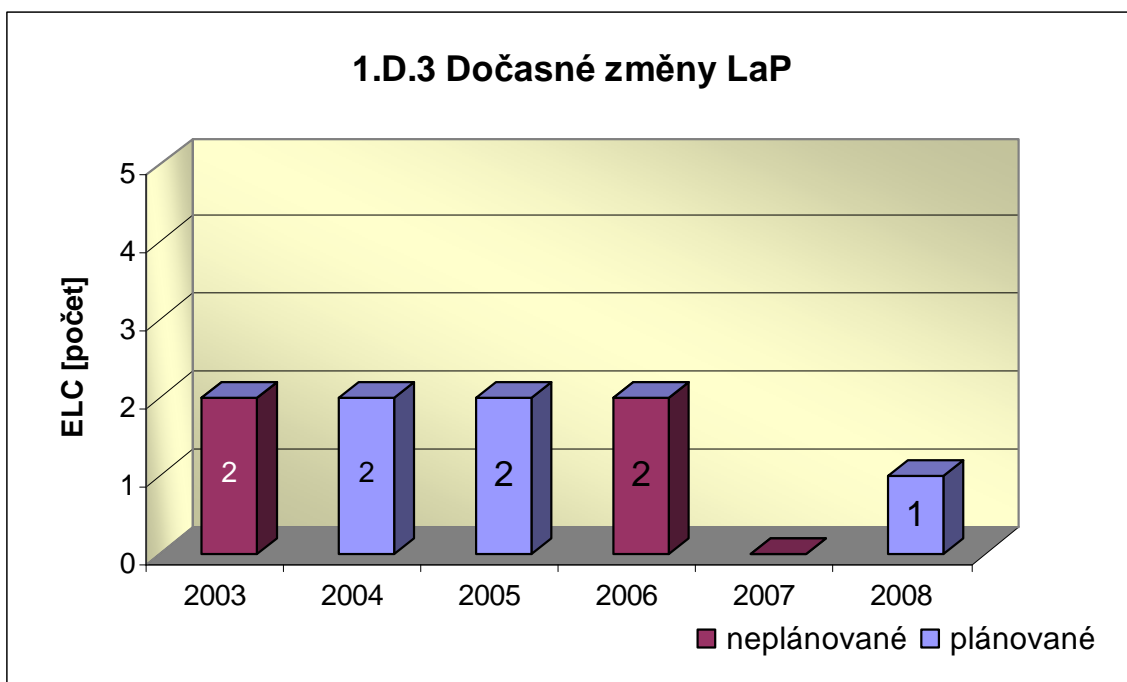
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



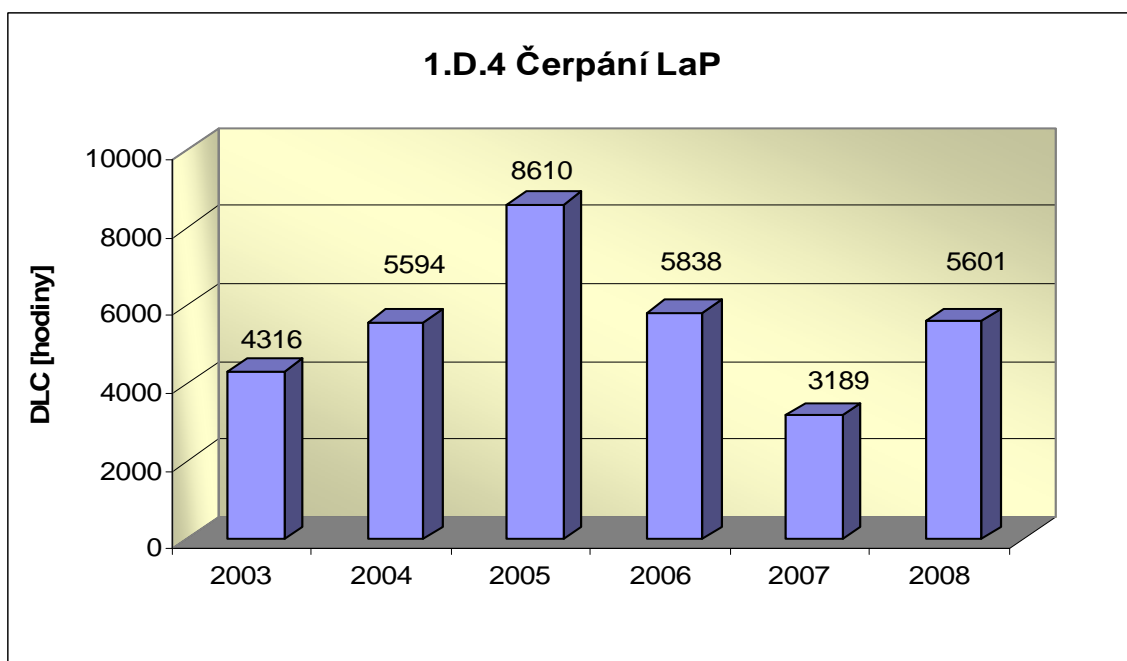
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



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

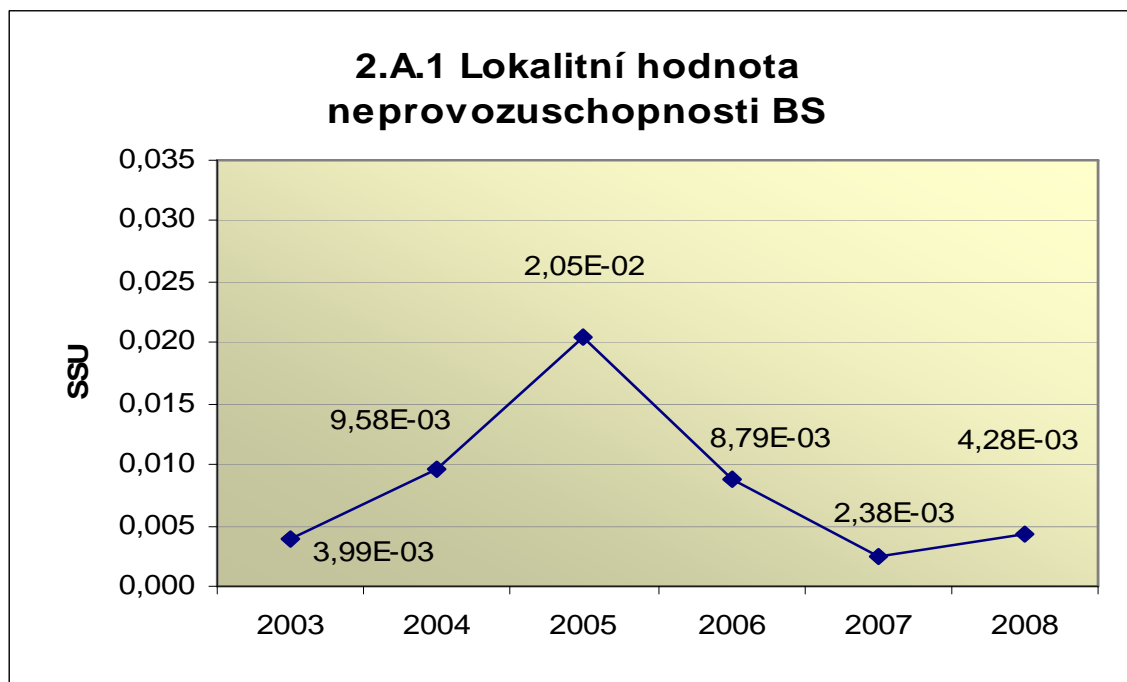
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- dieselgenerátory 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

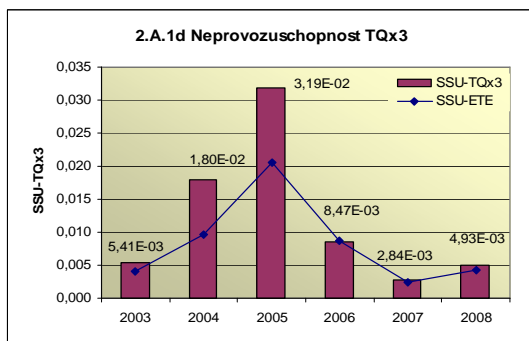
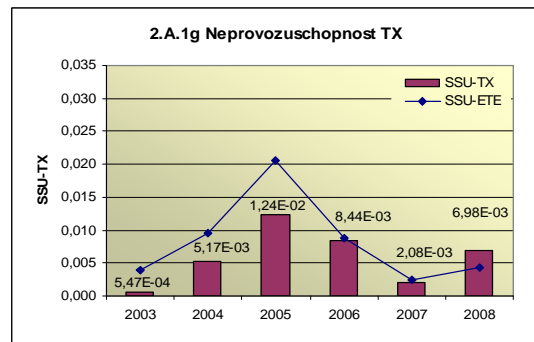
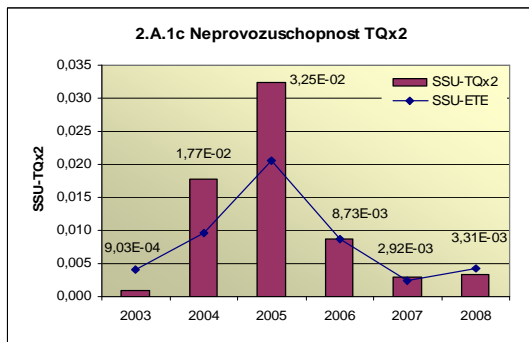
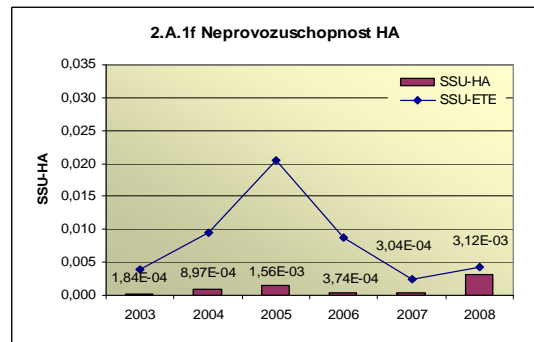
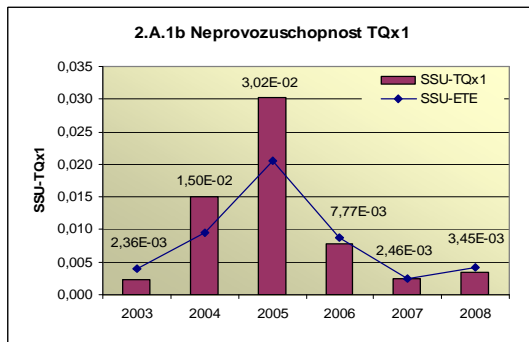
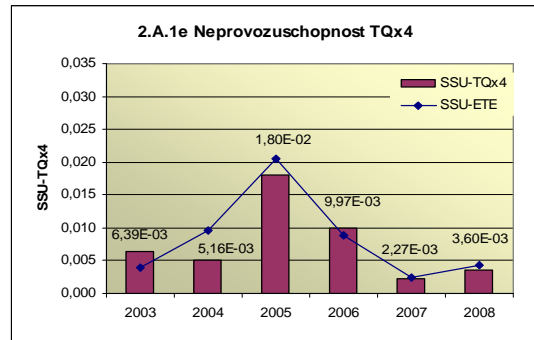
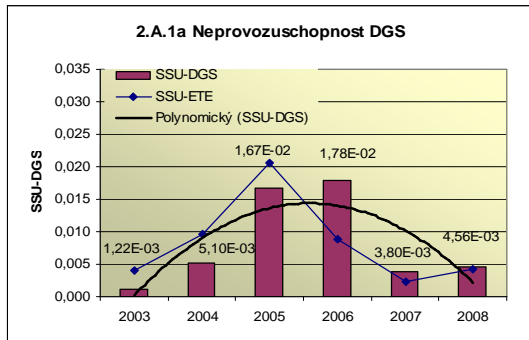
a ve skupině B selhání DG, TQx1, TQx2, TQx3, TQx4 a TX při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

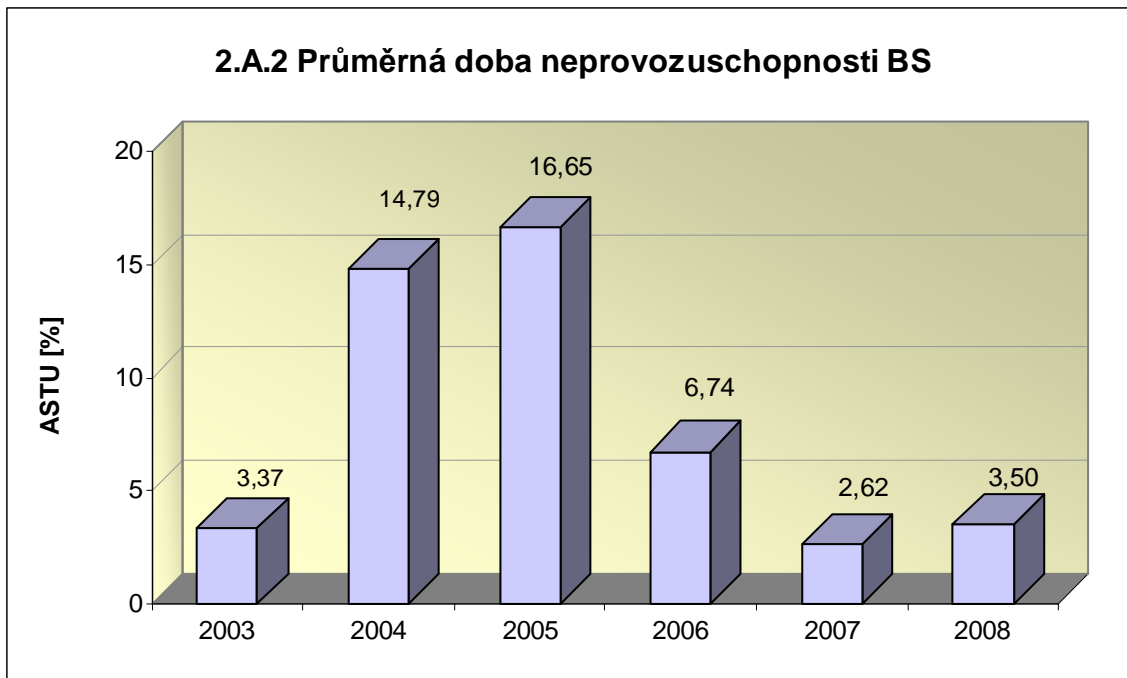
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



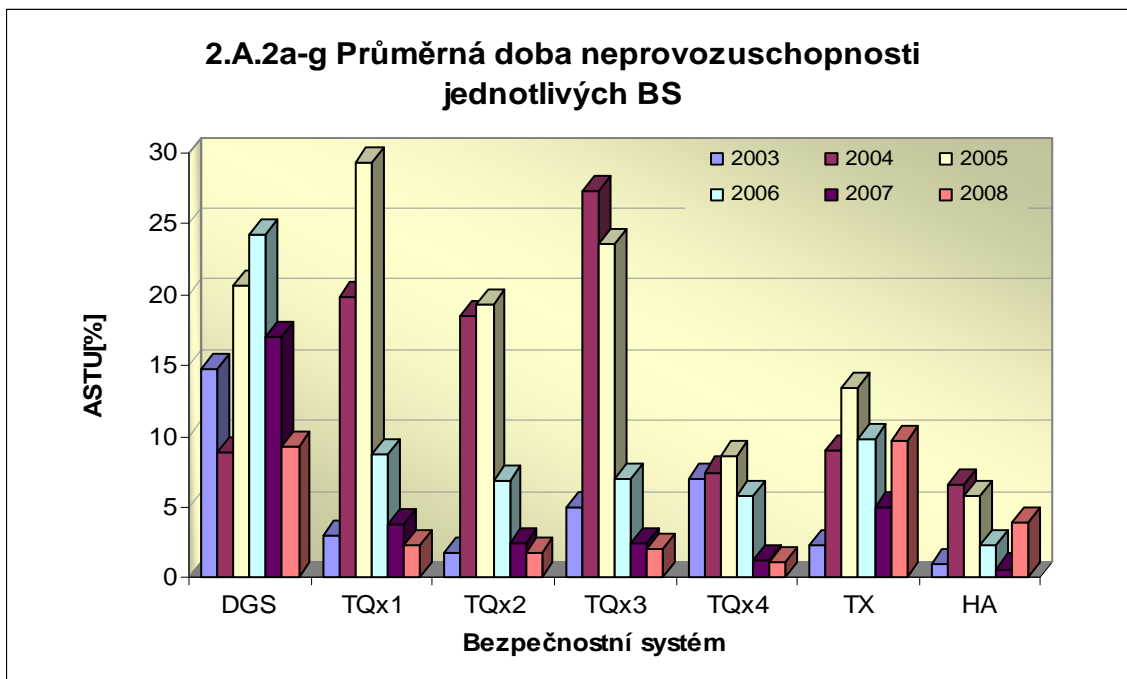
Neprovozuschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovozuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovozuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



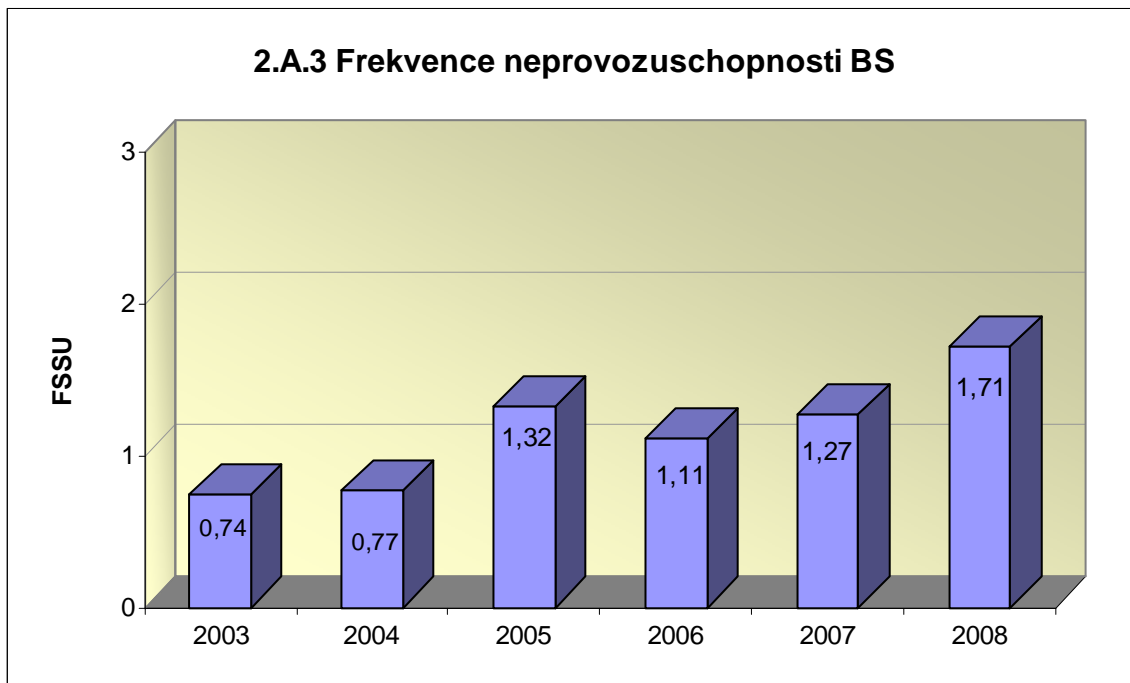
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



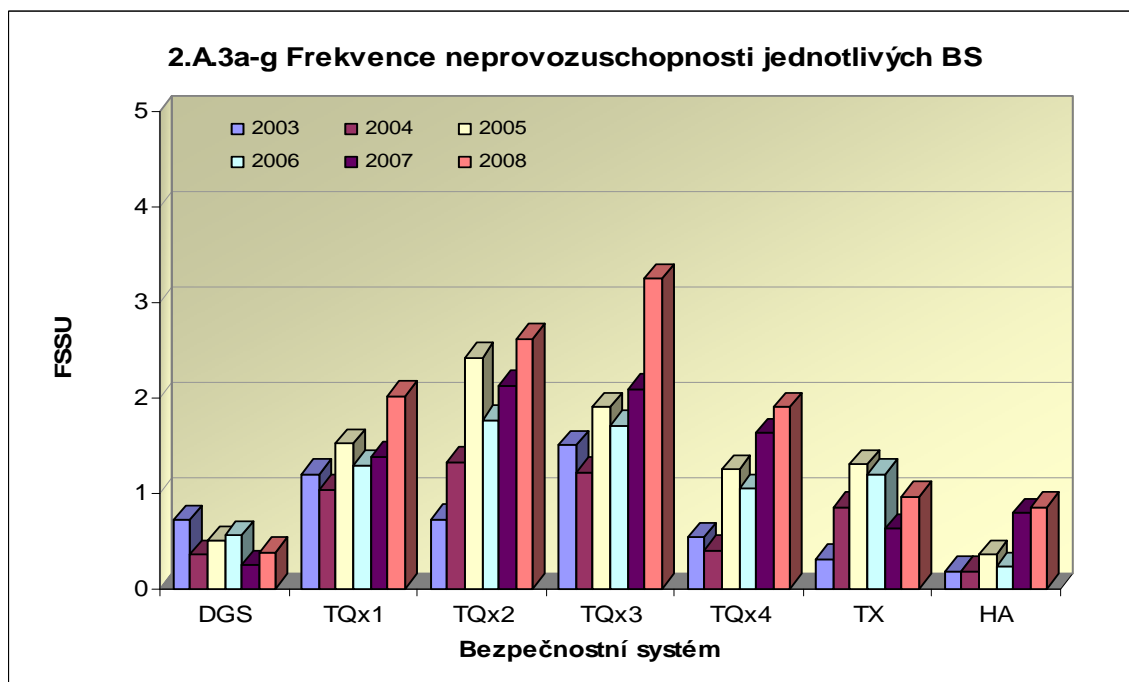
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



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.

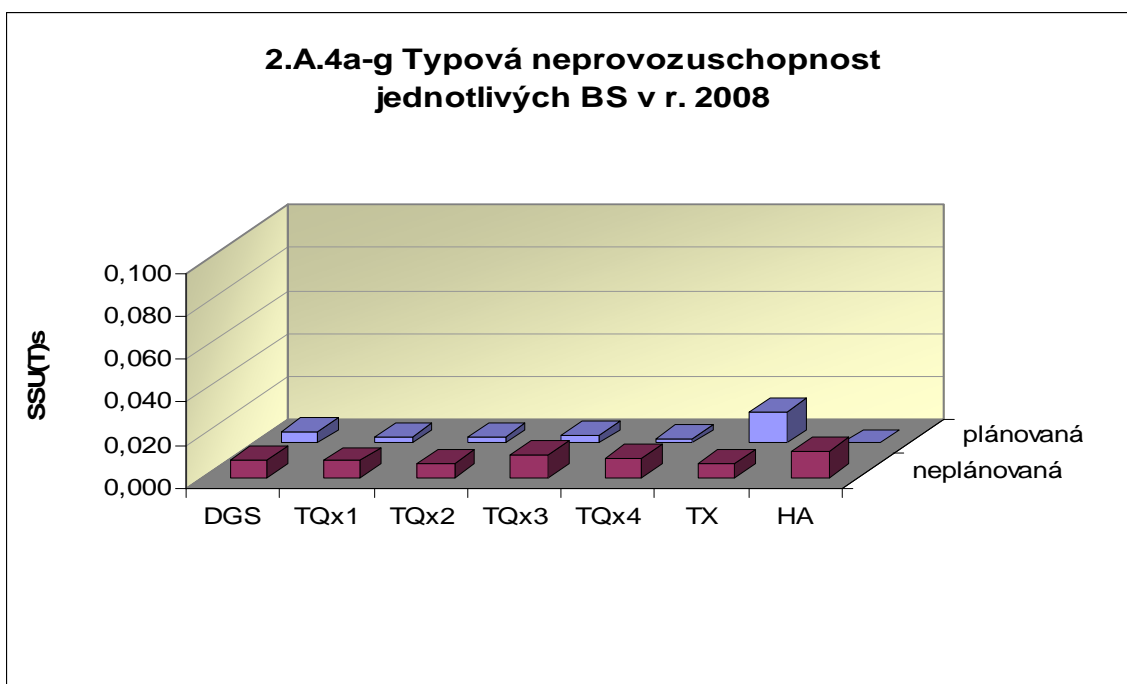


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

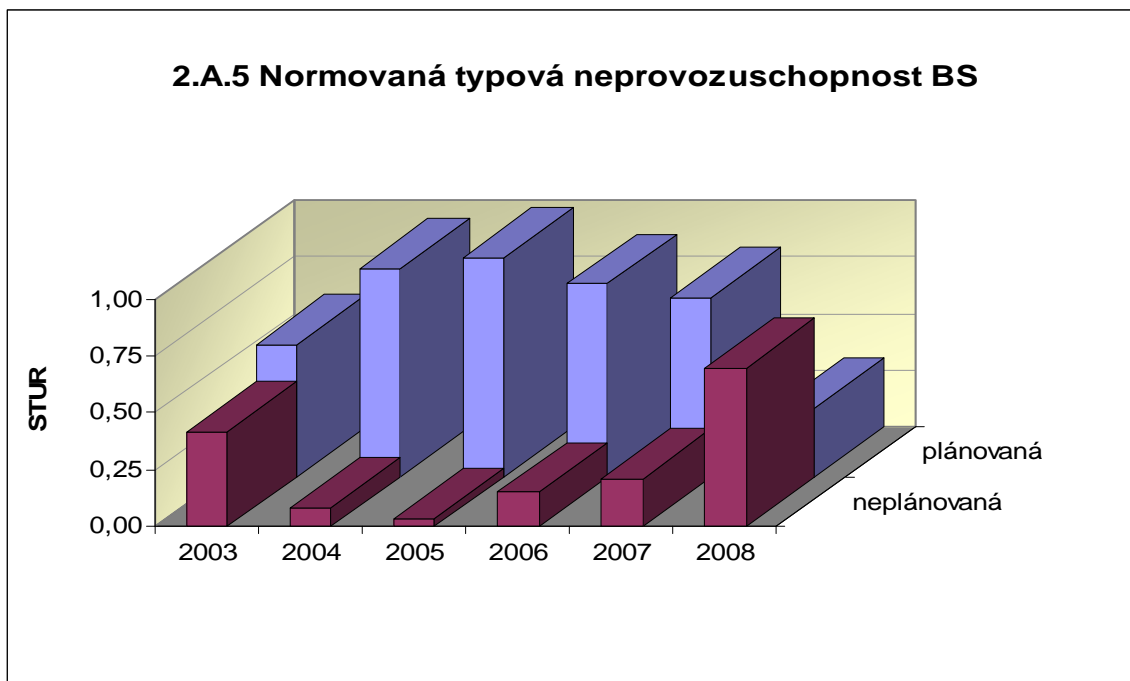
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



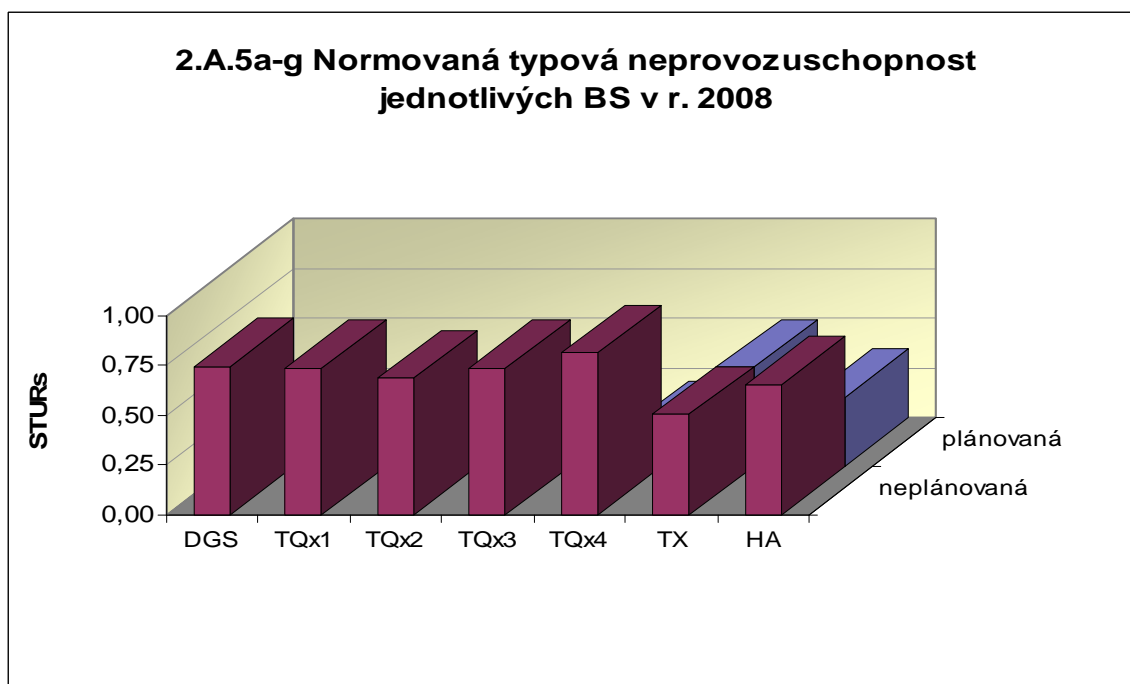
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2008.



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.

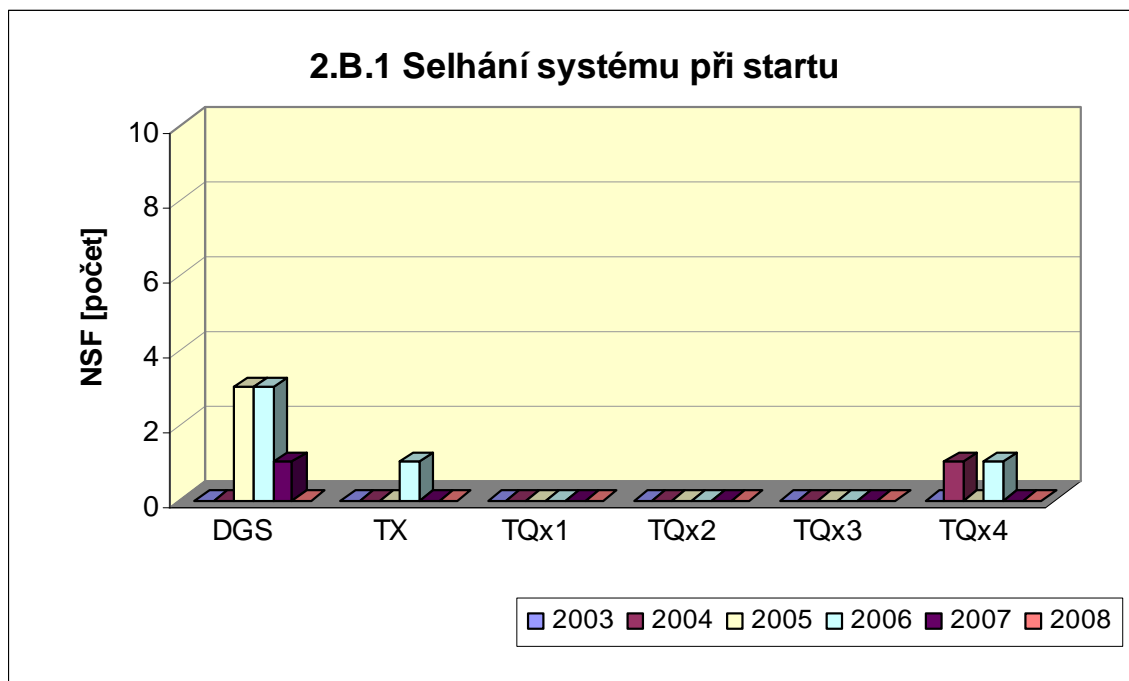


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2008.

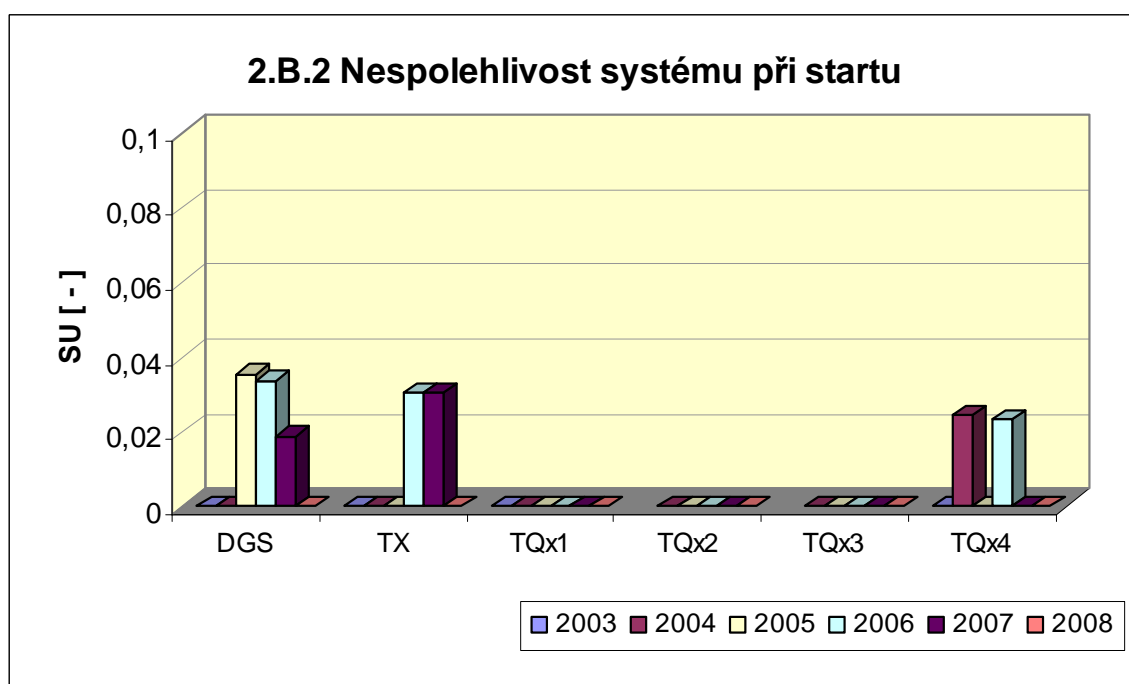


2.B Selhání bezpečnostních systémů

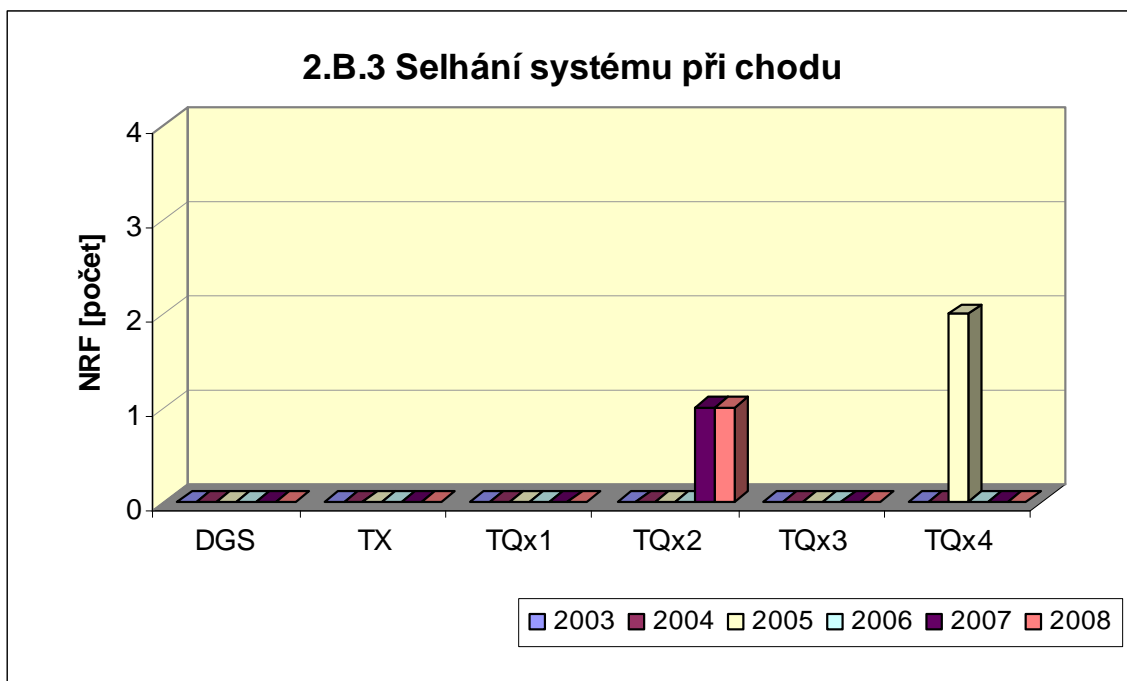
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



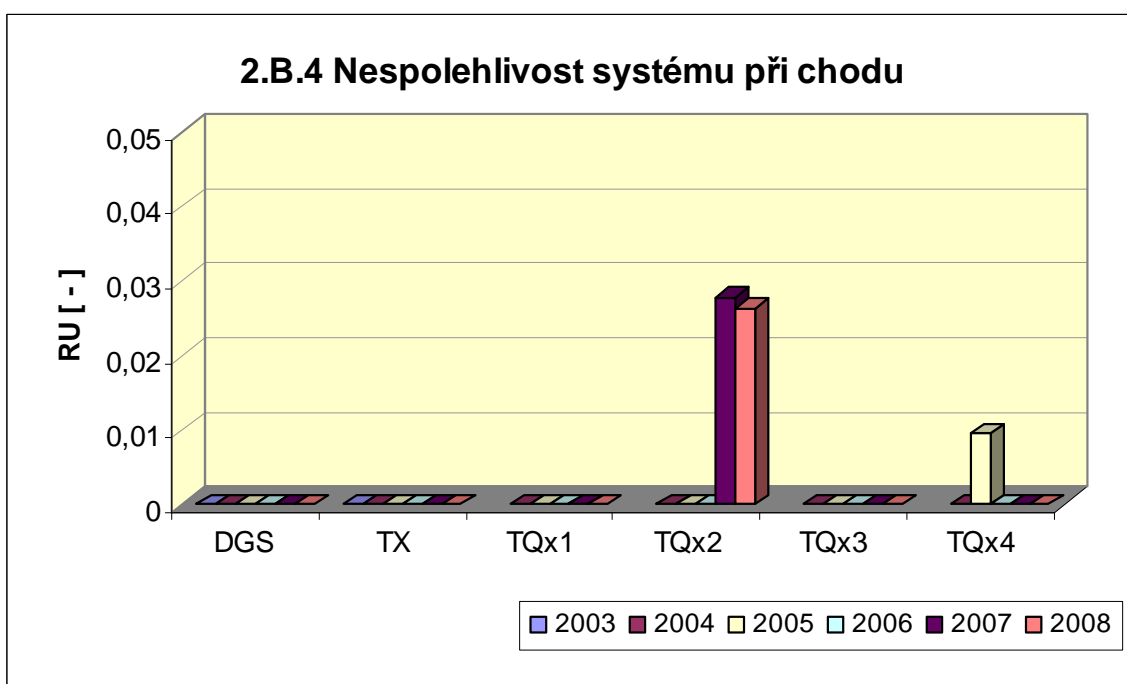
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



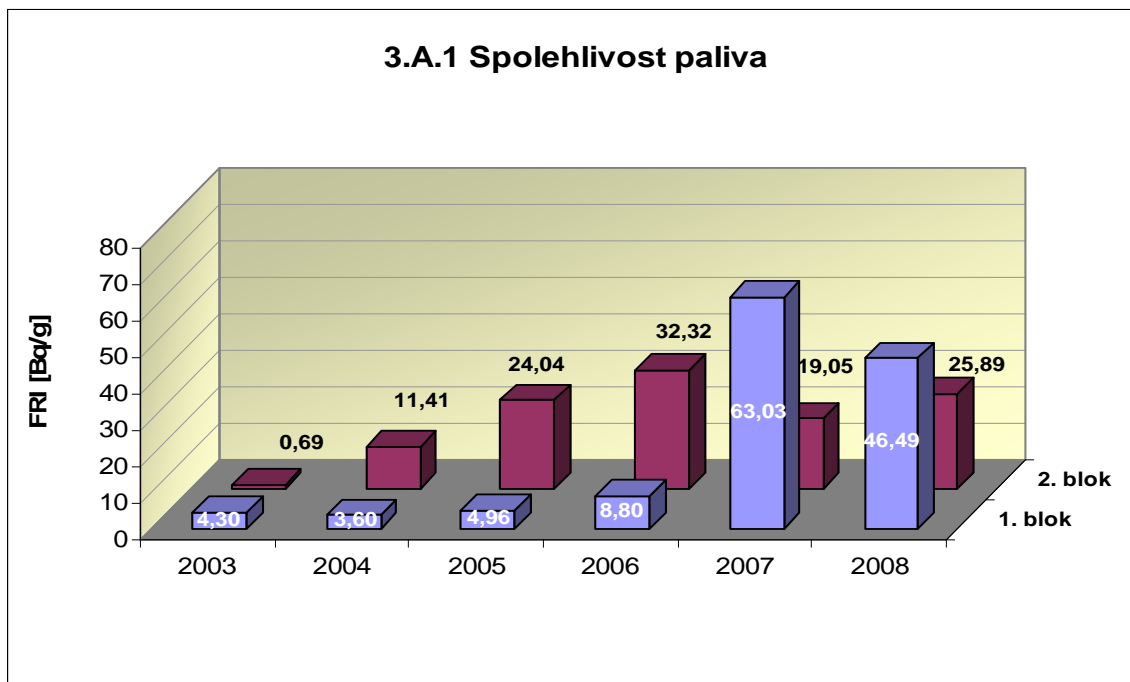
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin(RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



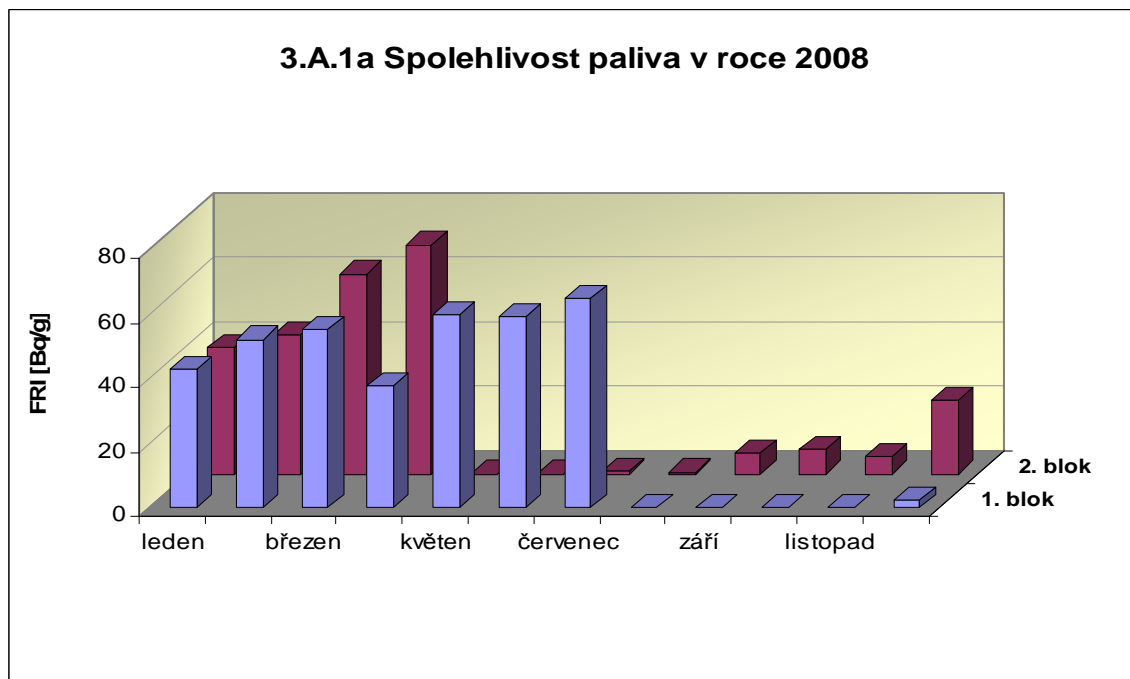
3. Těsnost bariér

3.A Jaderné palivo

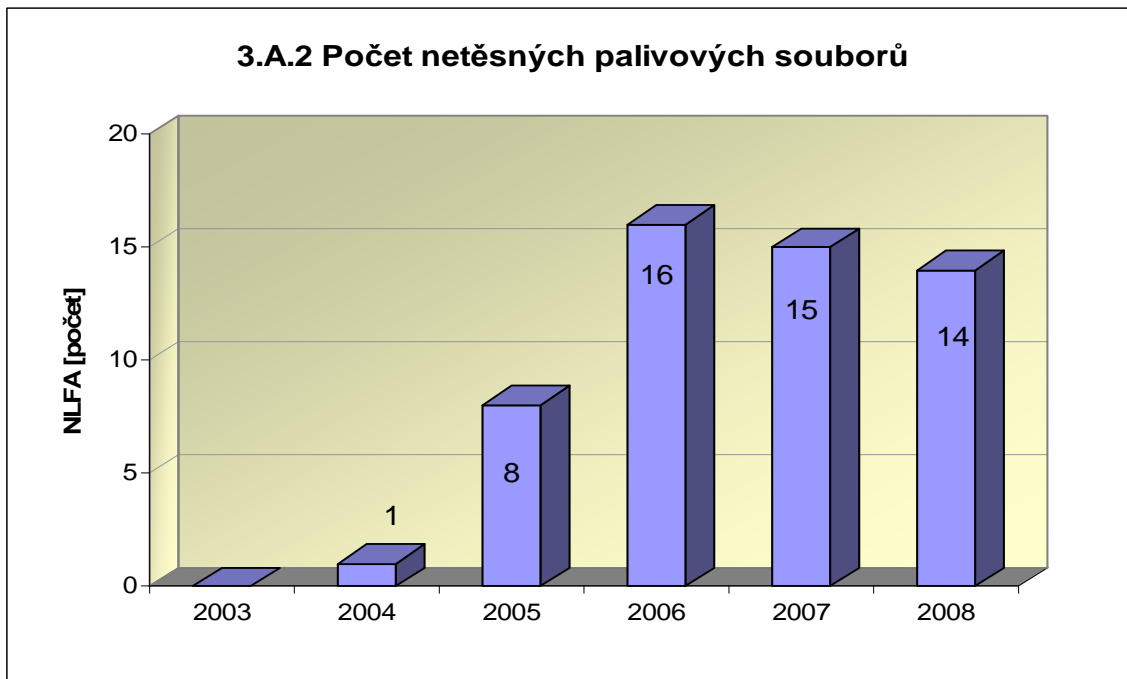
Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota $FRI \leq 19Bq/g$ vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.



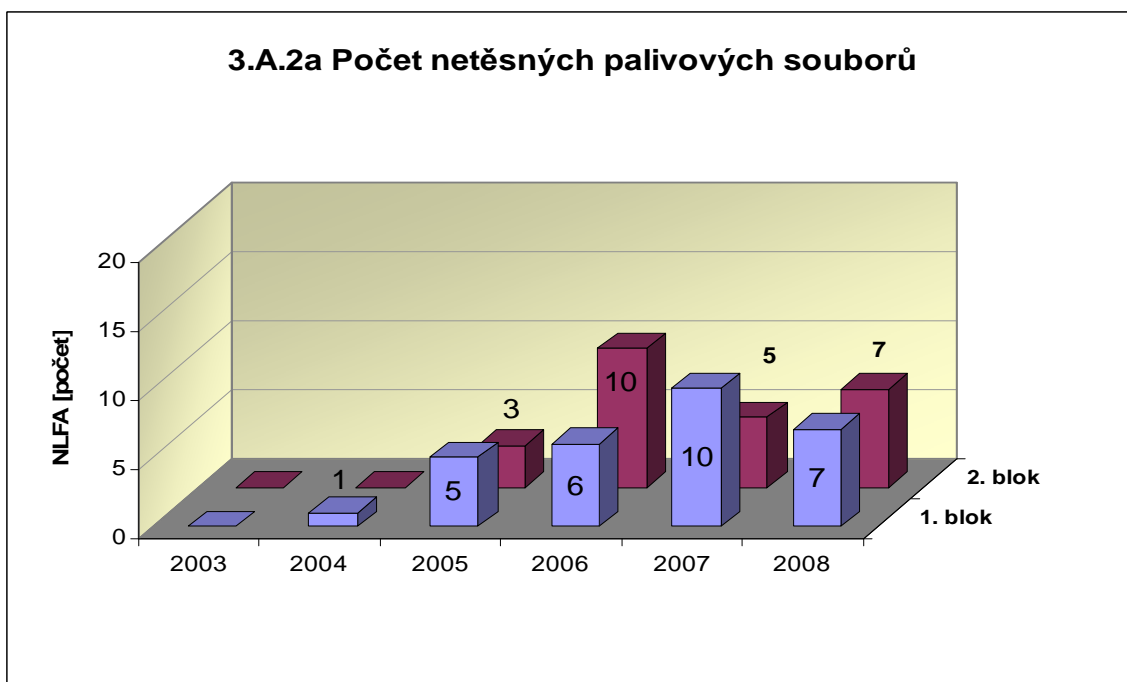
Graf 3.A.1a ukazuje průběh faktoru FRI v průběhu roku 2008 na jednotlivých blocích JE Temelín



Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových souborů, u kterých byla prokázána netěsnost a následně byly z důvodu netěsnosti opraveny nebo z AZ vyvezeny.

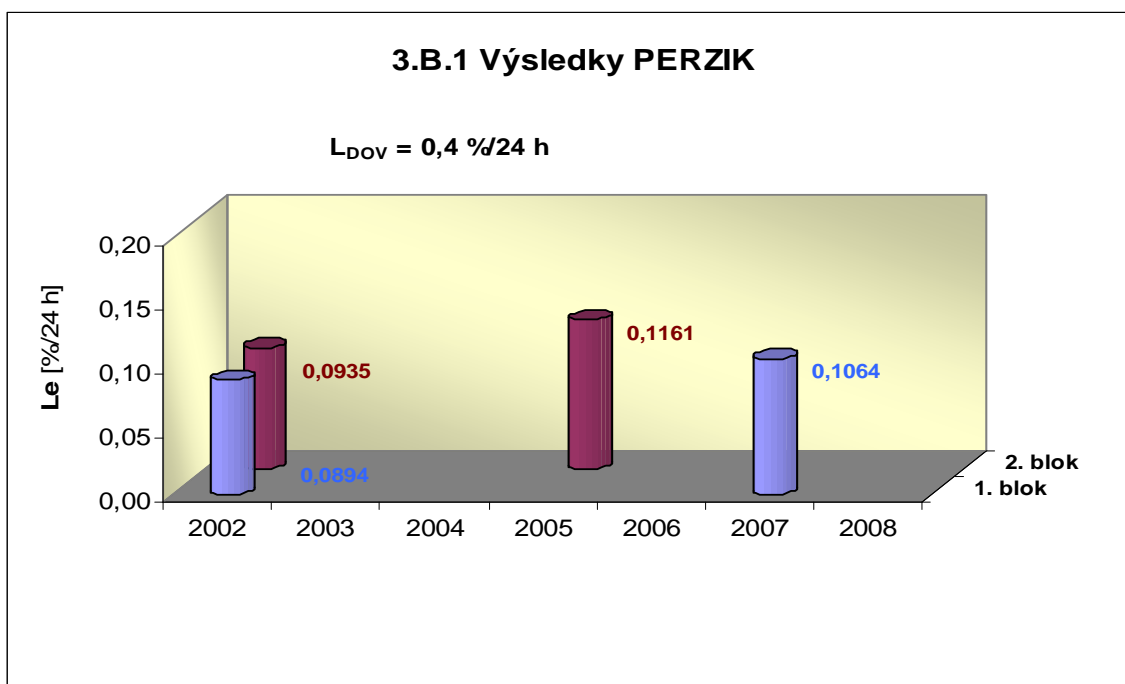


Graf 3.A.2a ukazuje počty netěsných palivových souborů po blocích



3.B Hermetická obálka

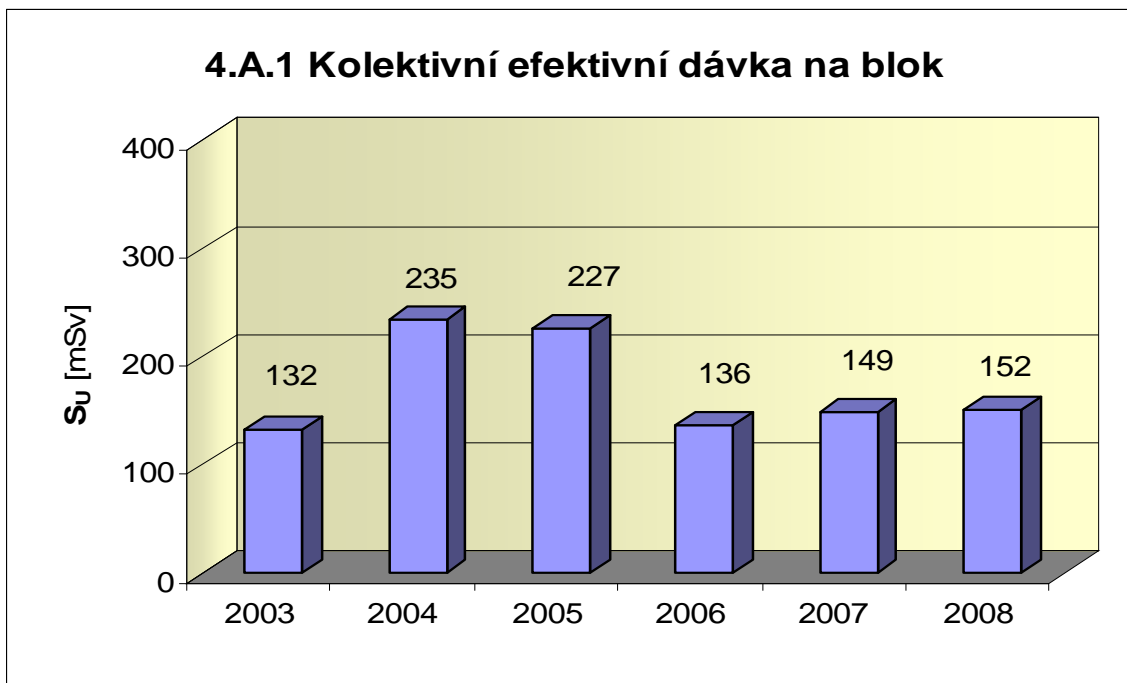
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERZIK bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 400 kPa s výdrží 24 hodin při ZIK a pro zkoušky OZIK a PERZIK nižším tlakem 70 kPa a výdrží 24 hodin jsou uvedeny extrapolované výsledky.



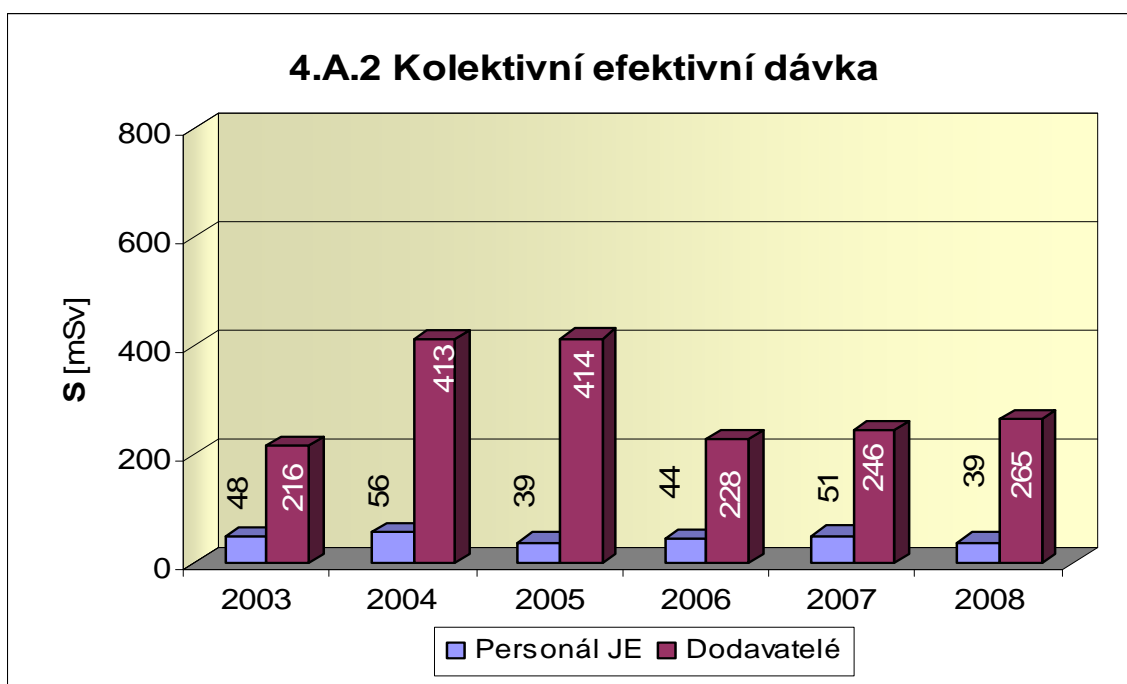
4. Radiační ochrana

4.A Personál

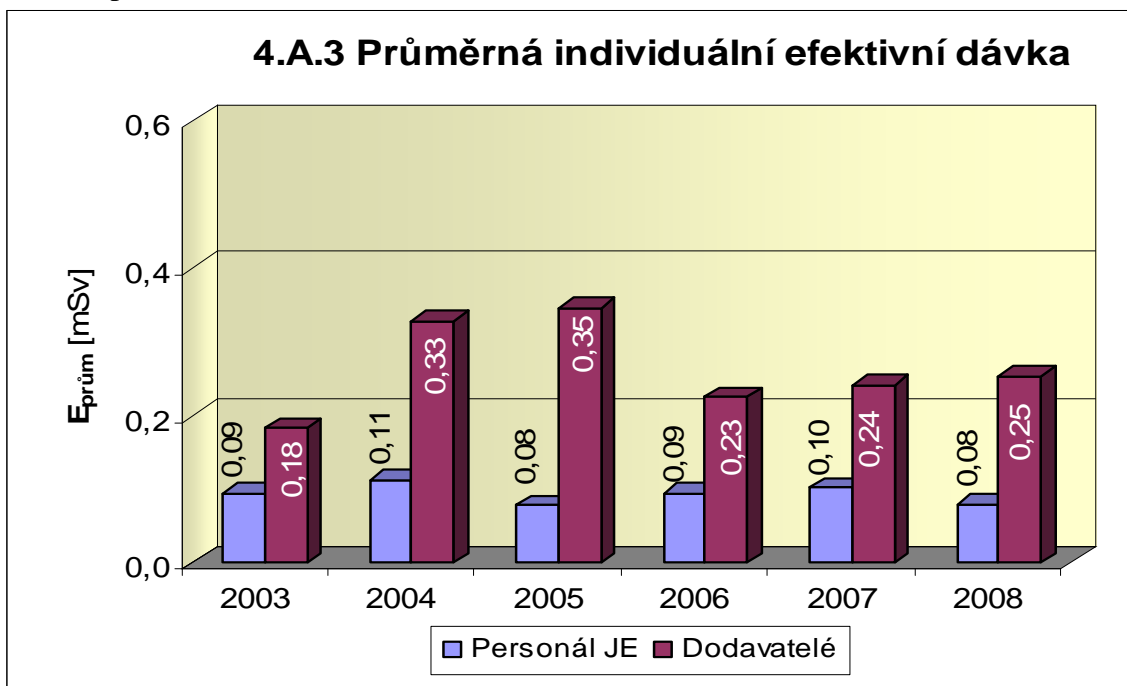
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



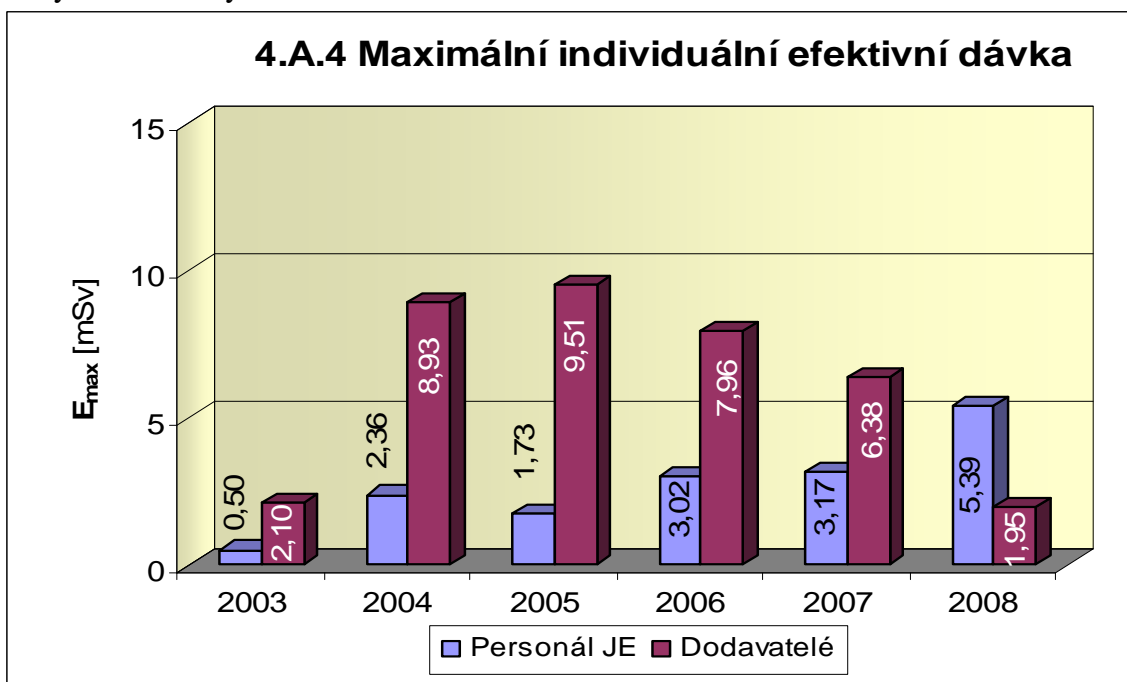
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



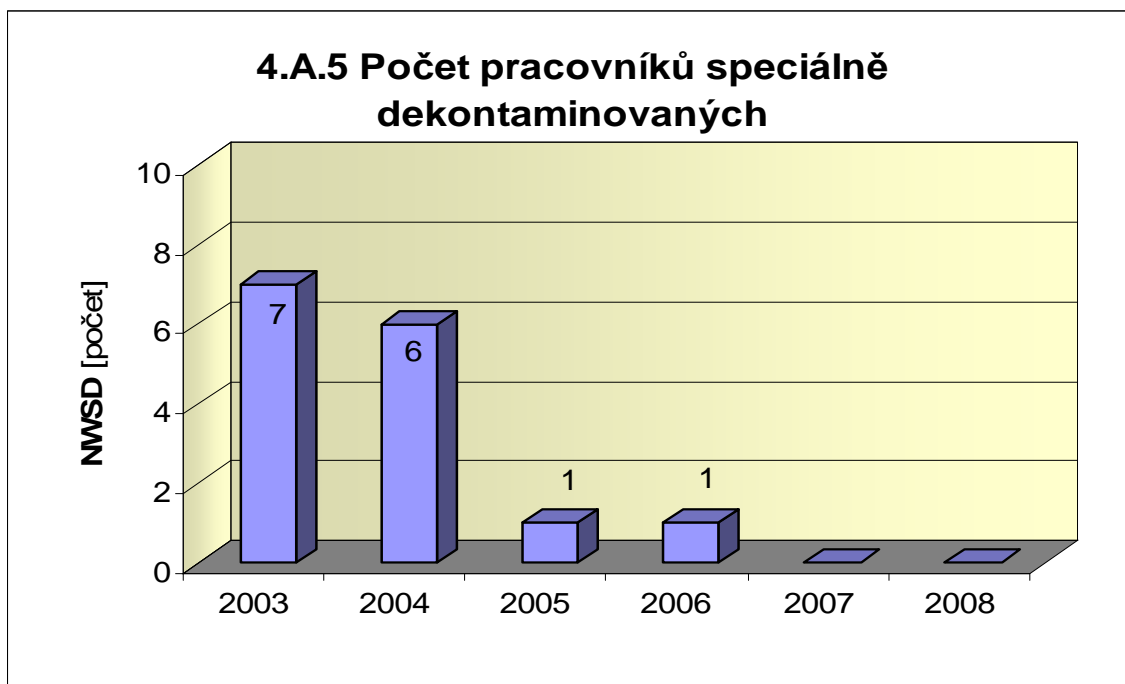
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

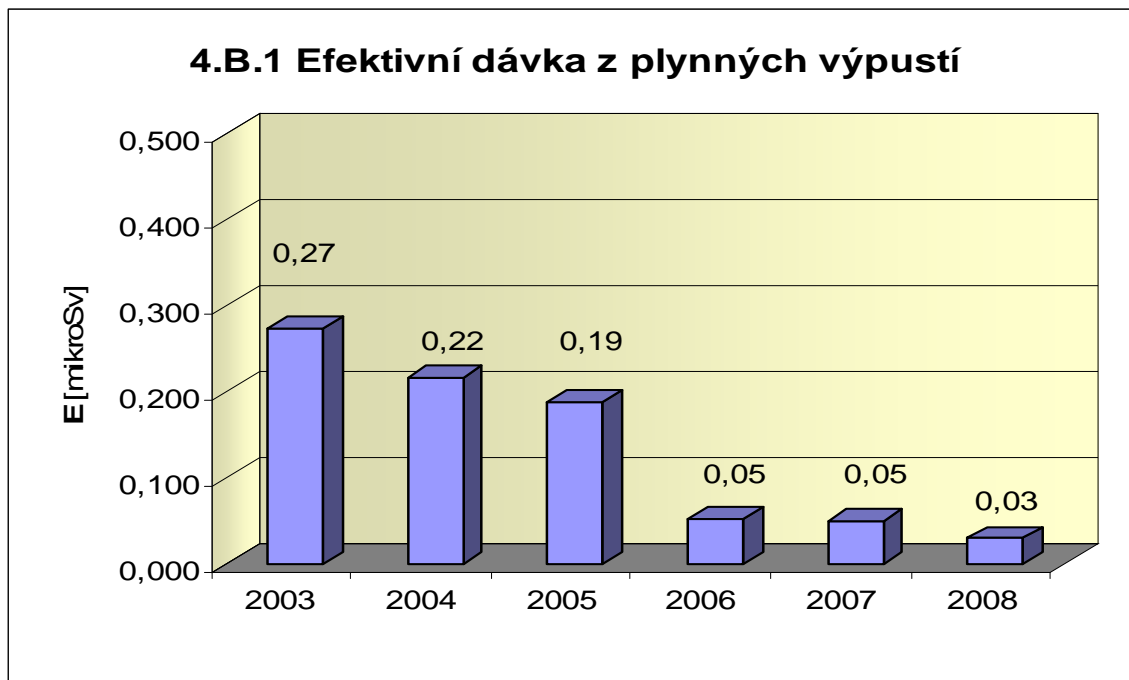


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

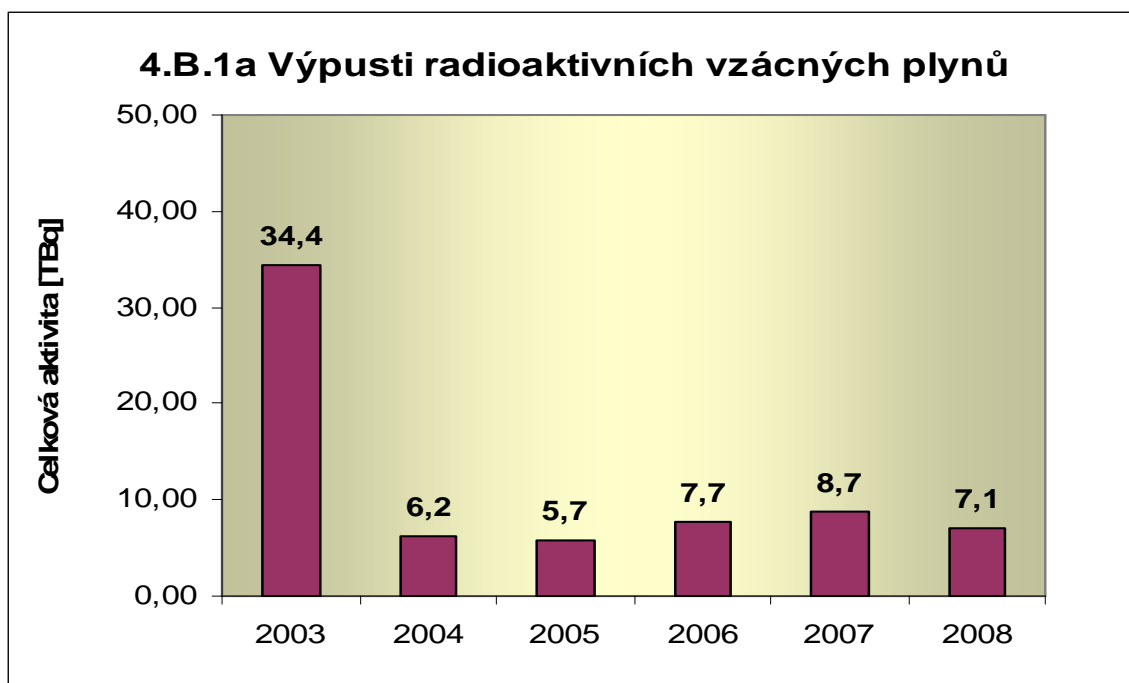


4.B Radioaktivní výpusti

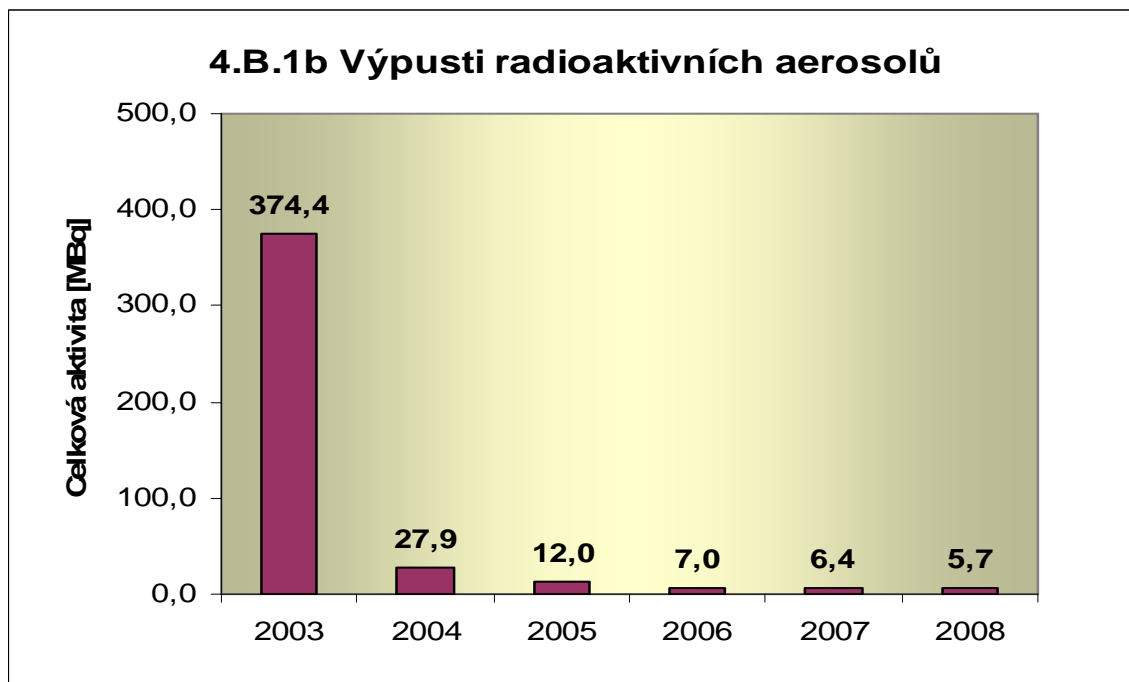
Graf 4.B.1 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



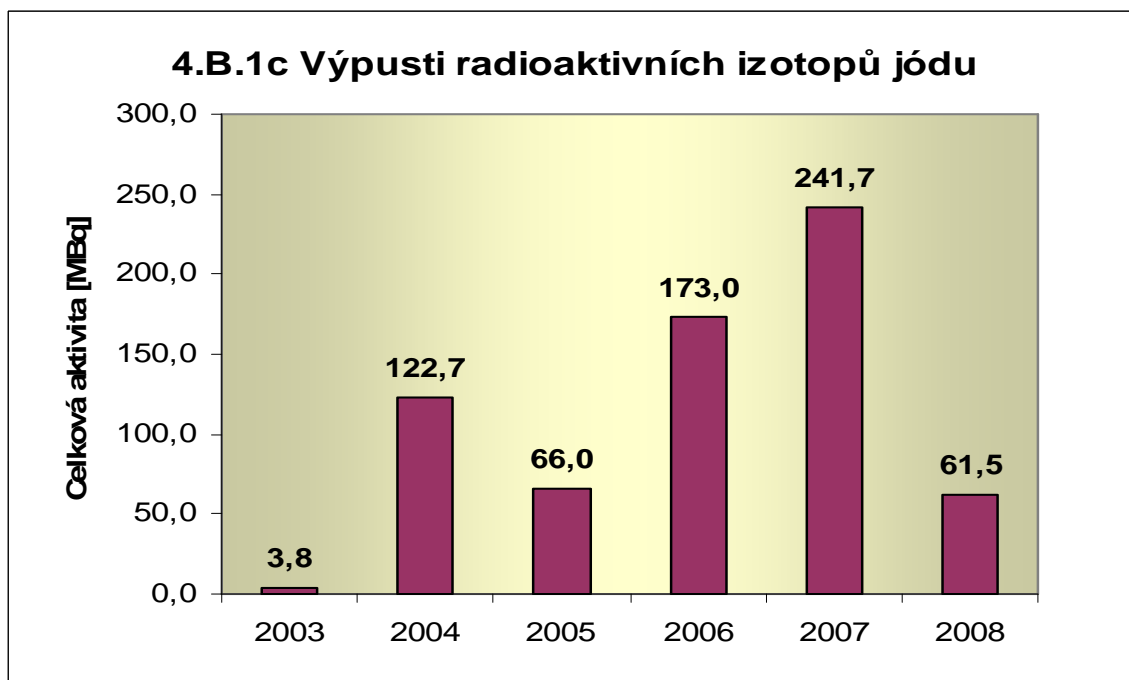
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



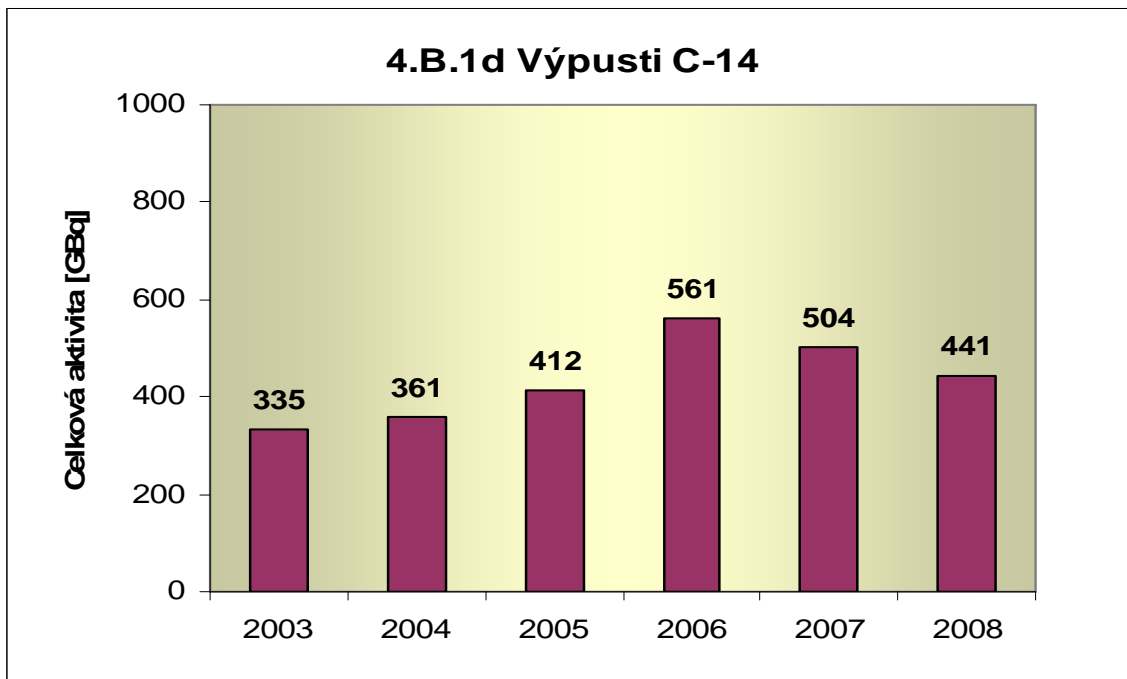
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



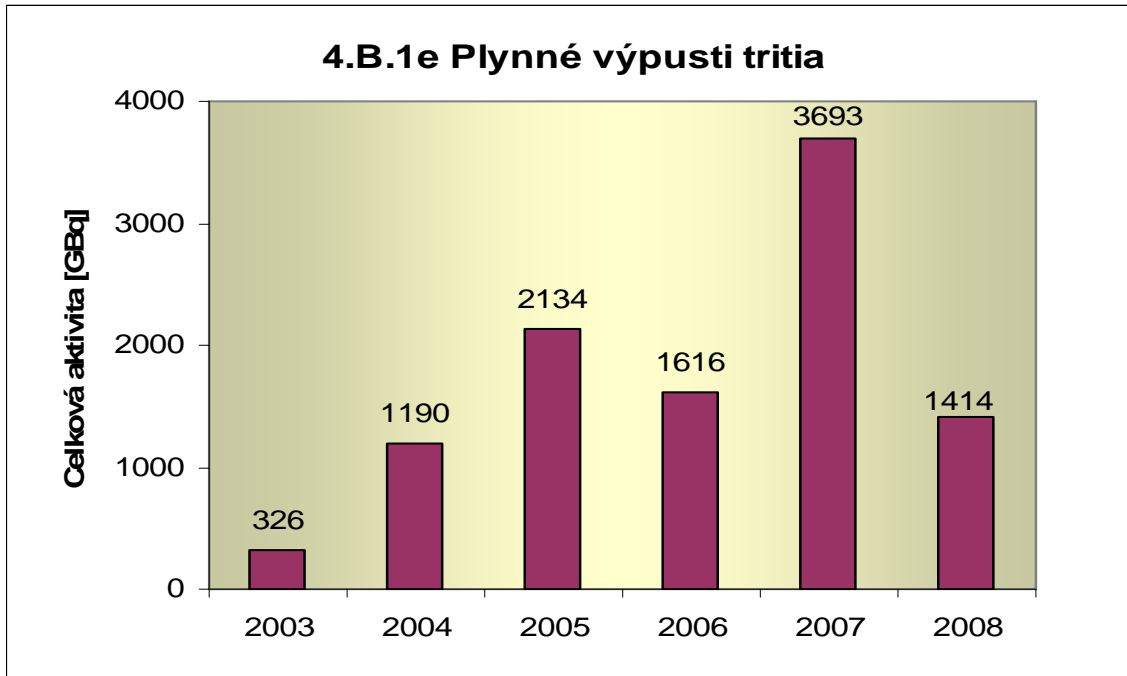
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



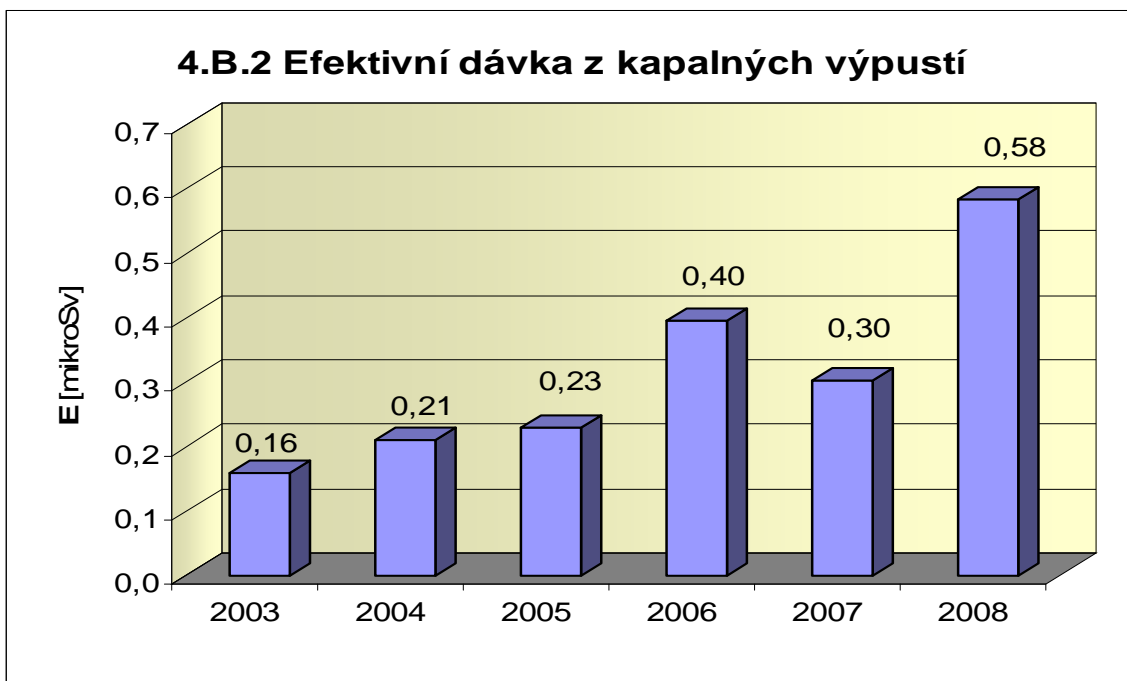
Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



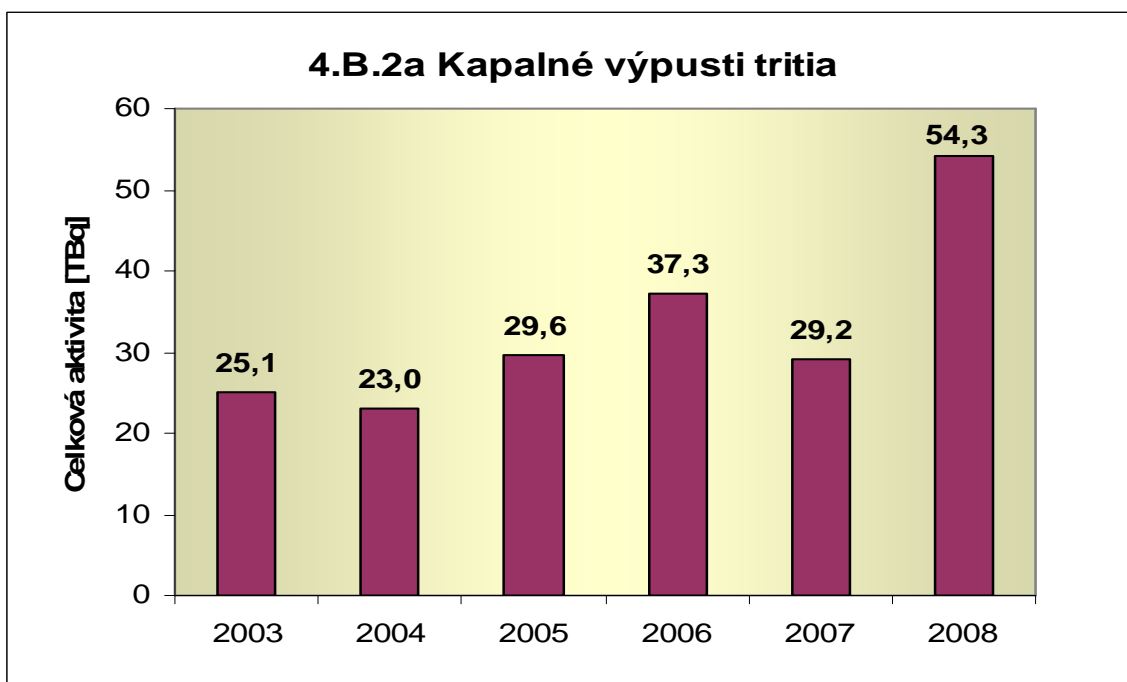
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



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



Graf 4.B.2a udává celkovou aktivitu výпустí kapalného tritia z JE.



Graf 4.B.2b udává celkovou aktivitu kapalných výpusti aktivovaných a štěpných produktů z JE.

