

## Technická správa

### Predprevádzková bezpečnostná správa

## Kapitola 07.02.01.05 Zvýšenie odvodu tepla z I.O. sekundárnym okruhom

**Stavba:** Dostavba 3. a 4. blok JE Mochovce, stavenisko: Jadrová časť  
**Construction:** 3&4 Unit NPP Mochovce Completion, site: Nuclear Island  
**Stavebník:** Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3. a 4. blok JE Mochovce  
**Constructor:** Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3&4 Unit NPP Mochovce

|  |  |                                    |                                       |   |                          |                                    |                                  |                                      |               |
|--|--|------------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------|
|  |  | LC                                 |                                       |   |                          |                                    |                                  |                                      |               |
| SE Rev   | Date / Dátum                                   | IS                                 | Supervision Outcome / Stav schválenia | Supervised by / Overil  |                          |                                    | Checked by / Kontroloval         | Approved by / Schválil               |               |
|                                    |  |                                    |                                       | Language / Jazyk  | S                        | Safety Class / Bezpečnostná trieda | NO                               | SEC. INDEX / INDEX utajenia          | Company use/P |
|  |  |                                    |                                       | Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:  | Approval / Schválenie    |                                    | X                                | Information Only / Len na informáciu |               |
|  |  |                                    |                                       | <small>The SE a.s. approval refers to the contract clauses only. All design responsibilities are charged to the Contractor / Schválenie SE a.s. sa vzťahuje iba na zmluvné náležitosti. Za vypracovanie projektu nesie dodávateľ plnú zodpovednosť.</small> |                          |                                    |                                  |                                      |               |
| EPS No / Číslo EPS: PNM34365000  |  | Revision index / Index revízie: 07 |                                       | Size / Veľkosť  | Activity Code / Aktivita | Type / Subtype / Typ / Podtyp      | Discipline / Profesia            | Plant Unit / Blok elektrárne         |               |
| File name / Názov súboru:  | SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361108 |                                    |                                       | A4  | 6.01                     | RS                                 | Z                                | 8                                    |               |
| <br>* P N M 3 4 3 6 1 1 0 8 0 7 * |  |                                    |                                       | Sheet / List  | Of / z                   |                                    | Plant System / Systém elektrárne | Component / Komponent                |               |
|  |  |                                    |                                       | 1   | 168                      |                                    |                                  |                                      |               |

|   |   |             |                            |   |              |                    |  |
|---|---|-------------|----------------------------|---|--------------|--------------------|--|
| SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952                 |   |             |                            | VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09 |              |                    |  |
| Part name / Označenie časti: PNM3436110807_S_C00_V            |   |             |                            | Issued on / Vydané dňa: 24.06.2019                |              |                    |  |
| Kód citlivosti <sup>1)</sup> / Sensitivity code <sup>1)</sup> | 3 | Name / Meno | Organization / Organizácia | Dept. / Útvar                                     | Date / Dátum | Signature / Podpis |  |
| Author / Vypracoval:  |   |             | • VUJE, a.s.               | • 0200  | • 24.06.2019 | • [Redacted]       |  |
| Co-author / Spolupracoval:                                    |   |             | •                          | •   | •            | •                  |  |
| Checked by / Kontroloval:                                     |   |             | • VUJE, a.s.               | • 0220  | • 24.06.2019 | • [Redacted]       |  |
| Verified by / Overil:   |   |             | • VUJE, a.s.               | • 0720  | • 24.06.2019 | • [Redacted]       |  |
| Approved by / Schválil:                                       |   |             | • VUJE, a.s.               | • 1703  | • 24.06.2019 | • [Redacted]       |  |

Tento dokument je vlastníctvom Slovenských elektrární, a.s.. Tento dokument, ako aj informácie z neho, môžu byť použité, kopírované, rozmnožované alebo zverejňované iba so súhlasom Slovenských elektrární, a.s.. Uvedené riešenie je obchodným tajomstvom VUJE, a.s..

This document is property of Slovenské elektrárne, a.s. This document as well as information it contains can only be used, copied, reproduced or published with consent of Slovenské elektrárne, a.s. The solution presented is trade secret of VUJE, a.s.



# List of document part

## Zoznam častí dokumentu

| Por. č. No. | Názov dokumentu<br>Document name   | Ev. č. súboru časti dokumentu /<br>File ref. No. of document part | Číslo revízie /<br>Revision No. |
|-------------|--|---|---------------------------------|
| 1.          | • Kapitola 07.02.01.05 Zvýšenie odvodu tepla z I.O.<br>sekundárnym okruhom | • PNM3436110807_S_C00_V   | • 07                            |
| 2.          | • Kapitola 07.02.01.05 Zvýšenie odvodu tepla z I.O.<br>sekundárnym okruhom | • PNM3436110807_S_C01_V   | • 07                            |
| 3.          | • Príloha č. 01  | • PNM3436110807_S_P01_V   | • 07                            |
| 4.          | • Príloha č. 02  | • PNM3436110807_S_P02_V   | • 07                            |
| 5.          | • Príloha č. 03  | • PNM3436110807_S_P03_V   | • 07                            |
| 6.          | • Príloha č. 04  | • PNM3436110807_S_P04_V   | • 07                            |
| 7.          | • Príloha č. 05  | • PNM3436110807_S_P05_V   | • 07                            |
| 8.          | • Príloha č. 06  | • PNM3436110807_S_P06_V   | • 07                            |
| 9.          | • Príloha č. 07  | • PNM3436110807_S_P07_V   | • 07                            |
| 10.         | • Príloha č. 08  | • PNM3436110807_S_P08_V   | • 07                            |
| 11.         | •  | •   | •                               |

## OBSAH

|  |    |
|--|----|
| OBSAH .....  | 1  |
| ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ .....   | 2  |
| ÚVOD.....  | 4  |
| 7.2.1.5 Zvýšenie odvodu tepla z I.O. sekundárnym okruhom .....                             | 4  |
| 7.2.1.5.1 Porucha v systéme napájacej vody, ktorá znižuje teplotu napájacej vody .....     | 4  |
| 7.2.1.5.1.1 Charakteristika procesu .....  | 4  |
| 7.2.1.5.1.2 Použité kritériá prijateľnosti .....   | 5  |
| 7.2.1.5.1.3 Výpočtové programy a použité výpočtové modely .....                            | 5  |
| 7.2.1.5.1.4 Špecifikácia analyzovaných variantov .....                                     | 6  |
| 7.2.1.5.1.5 Počiatočné a okrajové podmienky .....  | 7  |
| 7.2.1.5.1.6 Popis a rozbor výsledkov a vyhodnotenie kritérií prijateľnosti .....           | 9  |
| 7.2.1.5.1.6.1 Popis a rozbor výsledkov pre variant A .....                                 | 9  |
| 7.2.1.5.1.6.2 Popis a rozbor výsledkov pre variant B .....                                 | 9  |
| 7.2.1.5.1.7 Súhrnné zhodnotenie .....  | 10 |
| 7.2.1.5.2 Porucha v systéme napájacej vody, ktoré zvyšuje prietok napájacej vody .....     | 11 |
| 7.2.1.5.2.1 Charakteristika procesu .....  | 11 |
| 7.2.1.5.2.2 Súhrnné zhodnotenie .....  | 11 |
| 7.2.1.5.3 Porucha regulácie tlaku v II.O., ktorá vedie k zvýšeniu prietoku pary z PG ..... | 12 |
| 7.2.1.5.3.1 Charakteristika procesu .....  | 12 |
| 7.2.1.5.3.2 Súhrnné zhodnotenie .....  | 13 |
| 7.2.1.5.4 Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode .....                      | 14 |
| 7.2.1.5.4.1 Charakteristika procesu .....  | 14 |
| 7.2.1.5.4.2 Použité kritériá prijateľnosti .....   | 14 |
| 7.2.1.5.4.3 Výpočtové programy a použité výpočtové modely .....                            | 15 |
| 7.2.1.5.4.4 Špecifikácia analyzovaných variantov .....                                     | 15 |
| 7.2.1.5.4.5 Počiatočné a okrajové podmienky .....  | 16 |
| 7.2.1.5.4.6 Popis a rozbor výsledkov a vyhodnotenie kritérií prijateľnosti .....           | 18 |
| 7.2.1.5.4.6.1 Popis a rozbor výsledkov pre variant A .....                                 | 18 |
| 7.2.1.5.4.6.2 Popis a rozbor výsledkov pre variant B .....                                 | 18 |
| 7.2.1.5.4.7 Súhrnné zhodnotenie .....  | 19 |
| 7.2.1.5.5 Roztrhnutie parného potrubia .....   | 20 |
| 7.2.1.5.5.1 Charakteristika procesu .....  | 20 |
| 7.2.1.5.5.2 Použité kritériá prijateľnosti .....   | 20 |
| 7.2.1.5.5.3 Výpočtové programy a použité výpočtové modely .....                            | 21 |
| 7.2.1.5.5.4 Špecifikácia analyzovaných variantov .....                                     | 21 |
| 7.2.1.5.5.5 Počiatočné a okrajové podmienky .....  | 22 |
| 7.2.1.5.5.6 Popis a rozbor výsledkov a vyhodnotenie kritérií prijateľnosti .....           | 25 |
| 7.2.1.5.5.6.1 Popis a rozbor výsledkov pre variant A1 .....                                | 25 |
| 7.2.1.5.5.6.2 Popis a rozbor výsledkov pre variant A2 .....                                | 25 |
| 7.2.1.5.5.6.3 Popis a rozbor výsledkov pre variant A3 .....                                | 26 |
| 7.2.1.5.5.6.4 Popis a rozbor výsledkov pre variant B .....                                 | 26 |
| 7.2.1.5.5.7 Súhrnné zhodnotenie .....  | 27 |
| LITERATÚRA .....   | 28 |
| ZOZNAM PRÍLOH .....  | 29 |
| ZOZNAM TABULIEK .....  | 30 |

**ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ**

|       |   |
|-------|---|
| I.O.  | primárny okruh  |
| II.O. | sekundárny okruh  |
| AO1   | signály RTS/DRTS/EXCORE, ktoré vedú k rýchlemu odstaveniu reaktora                                |
| AZ    | aktívna zóna  |
| BSVP  | bazén skladovania vyhoreteho paliva   |
| DG    | dieselgenerátor   |
| DRTS  | diverzitný systém automatického odstavenia reaktora   |
| ENČ   | hlavné napájacie čerpadlo   |
| EOKO  | elektrické ohrievače kompenzátora objemu  |
| ESFAS | systém zaistenia bezpečnosti  |
| HA    | hydroakumulátor   |
| HČČ   | hlavné cirkulačné čerpadlo  |
| HK    | horúca kazeta   |
| HNČ   | havarijné napájacie čerpadlo  |
| HNK   | hlavný napájací kolektor  |
| HPK   | hlavný parný kolektor   |
| HRK   | havarijná, regulačná a kompenzačná kazeta   |
| HSCHZ | havarijný systém chladenia (aktívnej) zóny  |
| HUA   | hlavná uzatváracia armatúra   |
| HV    | horúca vetva  |
| HZ    | hermetická zóna, kontajment   |
| HZK   | horná zmiešavacia komora  |
| IU    | iniciačná udalosť   |
| KO    | kompenzátor objemu  |
| KON   | koniec kampane (dolný index: <sub>1K</sub> - prvá kampaň; <sub>rk</sub> - reprezentatívna kampaň) |
| LOCA  | havária so stratou chladiva   |
| MTP   | maximálna teplota pokrytia  |
| NDČ   | čerpadlo normálneho doplňovania do I.O.   |
| NN    | napájacia nádrž   |
| NS    | núdzové stavy   |
| NT    | nízkotlakový  |

|       |   |
|-------|---|
| NTČ   | nízkotlakové čerpadlo   |
| NV    | napájacia voda  |
| OV KO | odfahčovací ventil kompenzátora objemu  |
| PG    | parogenerátor   |
| PK    | palivová kazeta   |
| PP    | palivový prútik   |
| PRISE | únik primárneho chladiva do sekundárneho okruhu   |
| PSA   | pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti  |
| PS-A  | prepúšťacia stanica do atmosféry  |
| PSB   | prevádzkový stav bloku  |
| PSK   | prepúšťacia stanica do kondenzátora   |
| PV KO | poistný ventil kompenzátora objemu  |
| PV PG | poistný ventil parogenerátora   |
| RCS   | automatický regulátor výkonu reaktora   |
| RČA   | rýchločinná armatúra  |
| RLS   | systém obmedzenia výkonu reaktora   |
| RPS   | systém ochrany reaktora   |
| RTS   | systém automatického odstavenia reaktora  |
| RZV   | rýchlozatvárací ventil  |
| RV TG | regulačný ventil turbogenerátora  |
| SD    | odstavený - v súvislosti so stavom reaktora (SD shutdown)   |
| SHNČ  | superhavarijné napájacie čerpadlo   |
| SNVS  | strata napájania vlastnej spotreby (tiež aj strata vonkajších a vnútorných zdrojov el. napájania)   |
| SV    | studená vetva   |
| TG    | turbogenerátor  |
| TH    | termo-hydraulické (analýzy)   |
| TNR   | tlaková nádoba reaktora   |
| VT    | vysokotlakový   |
| VTČ   | vysokotlakové čerpadlo  |
| ZAC   | začiatok kampane (dolný index: <sub>1K</sub> - prvá kampaň; <sub>rk</sub> - reprezentatívna kampaň) |

## ÚVOD

Kapitola PpBS 7.2.1.5 je vypracovaná v súlade so súvisiacou legislatívou [II.3], [II.4], [II.5] a [II.6]. Ďalej bola vypracovaná podľa požiadaviek [II.2].

### 7.2.1.5 Zvýšenie odvodu tepla z I.O. sekundárnym okruhom

Správa je súčasťou (podkapitolou) kapitoly 7.2.1 „Deterministické analýzy bezpečnosti projektových havárií a vybraných nadprojektových havárií“ predprevádzkovej bezpečnostnej správy MO34. V tejto kapitole sú analyzované iniciačné udalosti patriace do skupiny „Zvýšenie odvodu tepla z I.O. sekundárnym okruhom“.

V tejto kapitole je analyzovaná odozva primárneho a sekundárneho okruhu na iniciačnú udalosť a sú tu popísané iba tie systémy, ktoré sú modelované a využívané v TH analýzach. Popis ostatných systémov, ktoré nemajú priamy vplyv na skúmané parametre, je uvedený v kapitole 7.2.0 POSAR.

#### 7.2.1.5.1 Porucha v systéme napájacej vody, ktorá znižuje teplotu napájacej vody

##### 7.2.1.5.1.1 Charakteristika procesu

Pre optimalizáciu tepelného obehu je v II.O. ku každej turbíne nainštalovaná sústava NTO a VTO. V nich sa využíva tepelná kapacita odberovej pary na prehrievanie kondenzátu. Prechodom cez VTO sa teplota NV zvýši a potom vstupuje do PG.

Iniciačná udalosť, ktorá vedie k poklesu teploty napájacej vody, je neočakávaná porucha v systéme VTO. Napájacia voda, ktorá vstupuje do PG z napájacej nádrže sa vo VTO neprehreje a do PG vstupuje s rovnakou teplotou ako v nádrži.

Pri znížení teploty napájacej vody sa spotrebuje na ohrev napájacej vody viac tepla, ktoré sa odoberie v prvom rade z PG. To vedie k zníženiu tlaku, pričom sa zväčší teplotný rozdiel medzi I.O. a II.O. Zvýšený odvod tepla z I.O. sa prejaví na poklese teploty chladiva na výstupe z PG. Keďže je spotreba tepla na ohriatie napájacej vody vyššia, klesá produkcia pary a takisto klesá aj tlak v PG a HPK.

Pri poklese tlaku klesá taktiež prietok pary cez turbínu. Teplota primárneho chladiva na výstupe z PG klesá a výkon AZ sa zvyšuje. Zvýšenie výkonu je závislé na intenzite vychladzovania I.O..

Analyzovaná iniciačná udalosť je zaradená do kategórie očakávaných udalostí.

Cieľom analýzy v tejto kapitole je overiť, že v priebehu procesu, vyvolaného touto iniciačnou udalosťou a pri aplikácii konzervatívneho prístupu, nedôjde k narušeniu relevantných kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu iniciačných udalostí.

#### 7.2.1.5.1.2 Použité kritériá prijateľnosti

Analyzovaná iniciačná udalosť je zaradená do kategórie očakávaných udalostí. Je preto potrebné overiť, že nedôjde k narušeniu kritérií prijateľnosti stanovených pre očakávané udalosti. Pre analyzovanú iniciačnú udalosť sú relevantné nasledovné kritériá prijateľnosti:

##### Kritérium prijateľnosti DB-T1

- Minimálna hodnota DNBR > limitná hodnota

Hodnota parametra DNBR je počas celého procesu ovplyvňovaná rozdielnymi faktormi. Požadovaná úroveň bezpečnosti je overená kritériom prijateľnosti DB-T1.

Počiatkové a okrajové podmienky na hodnotenie kritéria prijateľnosti DB-T1 boli volené na základe citlivostných analýz s cieľom zabezpečiť konzervatívnosť dosiahnutých výsledkov z hľadiska analyzovaného kritéria prijateľnosti.

##### Kritérium prijateľnosti DB-T2

- Maximálna teplota paliva < limitná hodnota

Spolu s nárastom výkonu reaktora rastie taktiež teplota paliva. Je preto nevyhnutné kontrolovať, či maximálna teplota paliva nepresiahne povolenú hodnotu (kritérium DB-T2).

##### Kritérium prijateľnosti DB-T3

- Tlak v I.O. < 110% projektovej hodnoty
- Tlak v II.O. < 110% projektovej hodnoty

Pre udalosti so zvýšeným odvodom tepla z I.O. dochádza ku poklesu tlaku a vychladzovaniu primárneho okruhu. Nárast tlaku je iba výsledkom činnosti systémov a zariadení, ktoré boli aktivované po iniciačnej udalosti.

##### Kritérium prijateľnosti DB-RA1

- Efektívna dávka (pre 2 bloky) < 0.125 mSv/rok za hranicami ochranného pásma

V priebehu analyzovanej iniciačnej udalosti nedochádza k trvalému úniku chladiva cez poistné ventily kompenzátora objemu, chladivo uniká do barbotážnej nádrže a funkcia hermetickej zóny je zachovaná.

Rádiologické následky sú hodnotené na základe výsledkov kapitoly 7.2.1.7 a 7.2.1.12 za predpokladu, že celý objem primárneho chladiva uniká do hermetickej zóny.

#### 7.2.1.5.1.3 Výpočtové programy a použité výpočtové modely

T-H analýzy I.O. a II.O. boli vykonané výpočtovým programom RELAP5, ktorého popis je uvedený v kapitole 7.2.1.1. Detailnejší popis použitého 6-slučkového výpočtového modelu je uvedený v kapitole 7.2.1.1.

#### 7.2.1.5.1.4 Špecifikácia analyzovaných variantov

Pre overenie uvedených kritérií prijateľnosti bol analyzovaný nasledovný variant:

##### **Variant A**

Iniciačná udalosť: Porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody

Jednoduchá porucha: Zlyhanie PS-A PG2

Sledované kritérium prijateľnosti: DB-T1, DB-T3 (pretlak v II.O.)

##### **Variant B**

Iniciačná udalosť: Porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody

Jednoduchá porucha: Zlyhanie PS-A PG2

Sledované kritérium prijateľnosti: DB-T2, DB-T3 (pretlak v I.O.)

#### 7.2.1.5.1.5 Počiatočné a okrajové podmienky

V analyzovanom variante boli počiatočné a okrajové podmienky volené tak, aby bola zabezpečená konzervatívnosť dosiahnutých výsledkov z hľadiska sledovaných kritérií prijateľnosti.

- Výkon reaktora bol zvýšený, pretože zvýšený výkon reaktora je konzervatívny z hľadiska sledovaných kritérií prijateľnosti. Pri vyššom tepelnom výkone reaktora sa produkuje viac tepla v AZ a dosahuje sa minimálna rezerva do vzniku krízy varu v AZ.
- Variant A: Počiatočná hodnota tlaku v I.O. a počiatočná hodnota hladiny v KO bola znížená, pretože tento výber vedie k vytvoreniu podmienok pre vznik krízy prestupu tepla.
- Variant B: Počiatočná hodnota tlaku v I.O. a počiatočná hodnota hladiny v KO bola zvýšená, pretože tento výber vedie k prudšiemu nárastu tlaku v I.O. pri raste teploty chladiva v I.O..
- Variant A: Znížený prietok cez reaktor vedie k vytvoreniu podmienok pre vznik krízy prestupu tepla.
- Variant B: Zvýšený prietok cez reaktor vedie k vyššiemu nárastu tlaku v I.O..
- Variant A: Zvýšená hodnota tlaku v HPK vedie k vyššej teplote na vstupe do reaktora.
- Variant B: Znížená hodnota tlaku v HPK a znížená hladina v PG boli zvolené za účelom oneskorenia otvorenia PS-A a za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O..
- Variant A: Znížená hladina v PG bola zvolená za účelom zníženia odvodu tepla sekundárnym okruhom, čo vedie k nárastu teploty chladiva na vstupe do reaktora
- Proces je charakteristický poklesom teploty chladiva a tlaku v AZ. Pokles teploty chladiva spôsobí zvyšovanie hustoty chladiva a vnáša sa kladná reaktivita, čím sa zvyšuje výkon reaktora. Je zvolená silná spätná väzba koeficientu reaktivity od hustoty moderátora, slabá spätná väzba koeficientu reaktivity od teploty moderátora a slabá spätná väzba koeficientu reaktivity od teploty paliva, za účelom vyššieho výkonu reaktora pred odstavením reaktora.
- Boli zvolené minimálne hodnoty kinetických parametrov  $\beta_{ef}$ ,  $\lambda$ , aby bol výkon reaktora čo najvyšší pri poklese teploty chladiva.
- Variant A: Zvolená maximálna vodivosť v medzere je vybraná s cieľom dosiahnutia minimálnej hodnoty DNBR.
- Variant B: Zvolená minimálna vodivosť v medzere je vybraná s cieľom dosiahnutia vyššej teploty paliva.
- Variant A: Zvolená maximálna tepelná vodivosť paliva a minimálna tepelná kapacita paliva je vybraná za účelom uvoľniť čo najviac energie do chladiva počas zvyšovania výkonu.
- Variant B: Zvolená minimálna tepelná vodivosť paliva a maximálna tepelná kapacita paliva udržiavajú vyššiu teplotu paliva.

Tab. 7.2.1.5.1-1 Pripravenosť bezpečnostných systémov

| Por. číslo | Systém   | Pripravenosť | Poznámka   |
|------------|--|--------------|--|
| 1          | AO1  | Áno          |  |
| 2          | ESFAS  | Áno          |  |
| 3          | VTC  | Áno          |  |
| 4          | NTC  | Áno          |  |
| 5          | Systém superhavarijného napájania PG             | Áno          |  |
| 6          | Zaistené elektrické napájanie I. kategórie       | Áno          |  |
| 7          | Zaistené elektrické napájanie II. kategórie (DG) | Áno          |  |
| 8          | PV KO  | Áno          |  |
| 9          | PV PG  | Áno          |  |
| 10         | PS-A PG  | Áno/Nie      | <b>Variant A, Variant B</b><br>Zlyhanie PS-A PG2 |
| 11         | RČA PG   | Áno          |  |
| 12         | RČA NV   | Áno          |  |

Tab. 7.2.1.5.1-2 Pripravenosť riadiacich systémov

| Por. číslo | Systém  | Pripravenosť                     | Poznámka |
|------------|---|----------------------------------|----------|
| 1          | Systém obmedzenia výkonu reaktora - RLS       | nie                              |          |
| 2          | Systém riadenia výkonu reaktora - RCS         | nie                              |          |
| 3          | Regulátor turbíny                             | nie                              |          |
| 4          | Systém regulácie tlaku v I.O. – vstreky do KO | Variant A: áno<br>Variant B: nie |          |
| 5          | Systém regulácie tlaku v I.O. – EOKO          | Variant A: nie<br>Variant B: áno |          |
| 6          | Systém normálneho dopĺňovania do I.O.         | nie                              |          |
| 7          | Systém havarijného napájania PG (HNC)         | nie                              |          |
| 8          | Odfahčovací ventil KO                         | Variant A: áno<br>Variant B: nie |          |
| 9          | Rýchlozatvárací ventil TG                     | áno                              |          |
| 10         | Regulačný ventil TG                           | nie                              |          |
| 11         | Hlavný parný uzáver TG                        | nie                              |          |
| 12         | Sekčné armatúry na HPK                        | nie                              |          |
| 13         | Prepúšťacia stanica do kondenzátora           | nie                              |          |

Tab. 7.2.1.5.1-3 Jednoduchá porucha

|                    | Variant A, Variant B |
|--------------------|----------------------|
| Jednoduchá porucha | Zlyhanie PS-A PG2    |

Poznámka:

Jednoduchá porucha (zlyhanie PS-A PG2) bola zvolená na slučke č.2, pretože počas ustáleného stavu je na slučke č.2 najvyšší tlak.

Vo variante A vedie maximálny tlak v II.O. ku vyššej teplote chladiva na vstupe do reaktora. Vyššia teplota chladiva na vstupe do AZ je konzervatívna pre hodnotenie DNBR.

Vo variante B bola jednoduchá porucha uvažovaná na PS-A.

**Tab. 7.2.1.5.1-4 Strata napájania vlastnej spotreby**

|             | <b>Variant A, Variant B</b> |
|-------------|-----------------------------|
| <b>SNVS</b> | Neuvažuje sa                |

V analyzovaných variantoch bolo nastavenie AO1 signálov volené za účelom oneskorenia odstavenia reaktora a za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

V analyzovaných variantoch bolo nastavenie ESFAS signálov volené za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

Nastavenie bezpečnostných a radiacích systémov bolo v analyzovaných variantoch volené za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

#### **7.2.1.5.1.6 Popis a rozbor výsledkov a vyhodnotenie kritérií prijateľnosti**

##### **7.2.1.5.1.6.1 Popis a rozbor výsledkov pre variant A**

Iniciačná udalosť je porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody, ktorá vedie k poklesu teploty napájacej vody.

Počiatkové a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritéria prijateľnosti DB-T1 a DB-T3. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie PS-A PG2.

Reaktor bol bezpečne odstavený v prvých fázach vývoja iniciačnej udalosti. Výpočet bol ukončený v 1800 s, kedy sú parametre I.O. a II.O. regulované činnosťou systémov.

Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 01.

##### **7.2.1.5.1.6.2 Popis a rozbor výsledkov pre variant B**

Iniciačná udalosť je porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody, ktorá vedie k poklesu teploty napájacej vody.

Počiatkové a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritérií prijateľnosti DB-T2, DB-T3. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie PS-A PG2.

Reaktor bol bezpečne odstavený v prvých fázach vývoja iniciačnej udalosti. Výpočet bol ukončený v 1800 s, kedy sú parametre I.O. a II.O. regulované činnosťou systémov.

Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 02.

#### 7.2.1.5.1.7 Súhrnné zhodnotenie

Vo variantoch A, B bola analyzovaná iniciačná udalosť „Porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody“, ktorá je zaradená do kategórie očakávaných udalostí. Cieľom výpočtov uvedených v tejto kapitole bolo vyhodnotiť najnepriaznivejšie prípady z hľadiska overenia kritérií prijateľnosti DB-T1, DB-T2 a DB-T3 .

Priebeh iniciačnej udalosti „Porucha v systéme napájacej vody, ktorá znižuje teplotu napájacej vody“, pri uvažovaní primerane konzervatívnych počiatočných podmienok a nastavení ochranných a regulačných zariadení, je bezpečne zvládnuteľný. V priebehu tohto procesu, pri zadaných predpokladoch, nedôjde k porušeniu relevantných kritérií prijateľnosti.

Predložené bezpečnostné analýzy a rozbor, vykonané v súlade s doporučenými požiadavkami a metodikami, sú podkladom pre nasledovný záver:

**Fyzikálne a technologické vlastnosti blokov MO34 spĺňajú požadované podmienky jadrovej bezpečnosti. V prípade vzniku iniciačnej udalosti „Porucha v systéme napájacej vody, ktorá znižuje teplotu napájacej vody“, zaradenej do kategórie očakávaných udalostí, nenastane porušenie kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu procesov.**

### 7.2.1.5.2 Porucha v systéme napájacej vody, ktoré zvyšuje prietok napájacej vody

#### 7.2.1.5.2.1 Charakteristika procesu

Na blokoch JE s VVER-440 sú projektované a inštalované horizontálne PG, v ktorých je celá teplovýmenná plocha zaplavená napájacou vodou. Pri zvýšení prietoku NV stúpa hladina v PG, ale teplovýmenná plocha sa tým nezväčší.

Iniciačnou udalosťou pre túto skupinu očakávaných udalostí je zlyhanie merania strednej hladiny v jednom PG.

Z hľadiska relevantných kritérií prijateľnosti je táto iniciačná udalosť podstatne priaznivejšia ako ostatné iniciačné udalosti analyzované v skupine iniciačných udalostí so zvýšeným odvodom tepla z primárneho okruhu do sekundárneho okruhu. Priebeh očakávanej udalosti je konzervatívne hodnotený na základe výsledkov z kapitoly 7.2.1.5.4 „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“.

Cieľom analýzy v tejto kapitole je overiť, že v priebehu procesu, vyvolaného touto iniciačnou udalosťou a pri aplikácii konzervatívneho prístupu, nedôjde k narušeniu relevantných kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu iniciačných udalostí. Analyzovaná iniciačná udalosť je zaradená do kategórie očakávaných udalostí.

#### 7.2.1.5.2.2 Súhrnné zhodnotenie

Bola analyzovaná iniciačná udalosť „Porucha v systéme napájacej vody, ktoré zvyšuje prietok napájacej vody“, ktorá je zaradená do kategórie očakávaných udalostí. Cieľom výpočtov uvedených v tejto kapitole bolo vyhodnotiť najnepriaznivejšie prípady z hľadiska overenia relevantných kritérií prijateľnosti.

Priebeh iniciačnej udalosti „Porucha v systéme napájacej vody, ktoré zvyšuje prietok napájacej vody“, bol konzervatívne hodnotený na základe výsledkov z kapitoly 7.2.1.5.4 „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“. Analýza obálkového prípadu ukázala, že pri uvažovaní primerane konzervatívnych počiatočných podmienok a nastavení ochranných a regulačných zariadení, je proces bezpečne zvládnuteľný. V priebehu tohto procesu, pri zadaných predpokladoch, nedôjde k porušeniu kritérií prijateľnosti pre danú kategóriu procesov.

Predložené bezpečnostné analýzy a rozbor, vykonané v súlade s doporučenými požiadavkami a metodikami, sú podkladom pre nasledovný záver:

**Fyzikálne a technologické vlastnosti blokov MO34 spĺňajú požadované podmienky jadrovej bezpečnosti. V prípade vzniku iniciačnej udalosti „Porucha v systéme napájacej vody, ktoré zvyšuje prietok napájacej vody“, zaradenej do kategórie očakávaných udalostí, nenastane porušenie kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu procesov.**

### **7.2.1.5.3 Porucha regulácie tlaku v II.O., ktorá vedie k zvýšeniu prietoku pary z PG**

#### **7.2.1.5.3.1 Charakteristika procesu**

Regulácia tlaku pary v parovodoch a v HPK je riešená niekoľkými systémami, ktoré zabezpečujú rovnováhu medzi produkciou pary v PG a možnosťou jej odvodu.

V tejto kapitole sa rozoberajú len poruchy, ktoré vyplývajú z činnosti RV TG. Vplyv otvorenia RV TG je významný pre nižšie výkony, kedy je zmena parametrov výrazná a dochádza k odstaveniu reaktora. Pri vysokých výkonoch reaktora je vplyv zvýšenia prietoku slabší a výkon reaktora nepresiahne 110% nominálnej hodnoty. Rovnaké podmienky, prípadne horšie, ktoré poskytujú konzervatívnejšie výsledky, sú analyzované v kap. 7.2.1.5.4 „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“, kde sú rezervy do krízy prestupu tepla, maximálna teplota paliva i maximálny tlak v I.O. podrobne analyzované. Priebeh očakávanej udalosti „Porucha regulácie tlaku v II.O., ktorá vedie k zvýšeniu prietoku pary z PG“ je konzervatívne hodnotená na základe výsledkov z kapitoly 7.2.1.5.4 „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“.

Cieľom analýzy v tejto kapitole je overiť, že v priebehu procesu, vyvolaného touto iniciačnou udalosťou a pri aplikácii konzervatívneho prístupu, nedôjde k narušeniu relevantných kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu iniciačných udalostí.

#### 7.2.1.5.3.2 Súhrnné zhodnotenie

Bola analyzovaná iniciačná udalosť „Porucha regulácie tlaku v II.O., ktorá vedie k zvýšeniu prietoku pary z PG“, ktorá je zaradená do kategórie očakávaných udalostí. Cieľom výpočtov uvedených v tejto kapitole bolo vyhodnotiť najnepriaznivejšie prípady z hľadiska overenia relevantných kritérií prijateľnosti.

Priebeh iniciačnej udalosti „Porucha regulácie tlaku v II.O., ktorá vedie k zvýšeniu prietoku pary z PG“, bol konzervatívne hodnotený na základe výsledkov z kapitoly 7.2.1.5.4 „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“. Analýza obálkového prípadu ukázala, že pri uvažovaní primerane konzervatívnych počiatočných podmienok a nastavení ochranných a regulačných zariadení, je proces bezpečne zvládnuteľný. V priebehu tohto procesu, pri zadaných predpokladoch, nedôjde k porušeniu kritérií prijateľnosti pre danú kategóriu procesov.

Predložené bezpečnostné analýzy a rozbor, vykonané v súlade s doporučenými požiadavkami a metodikami, sú podkladom pre nasledovný záver:

**Fyzikálne a technologické vlastnosti blokov MO34 spĺňajú požadované podmienky jadrovej bezpečnosti. V prípade vzniku iniciačnej udalosti „Porucha regulácie tlaku v II.O., ktorá vedie k zvýšeniu prietoku pary z PG“, zaradenej do kategórie očakávaných udalostí, nenastane porušenie kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu procesov.**

#### 7.2.1.5.4 Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode

##### 7.2.1.5.4.1 Charakteristika procesu

Dôsledkom otvorenia bezpečnostných armatúr na parovode je pokles tlaku v II.O. a zvýšenie odvodu pary z jednotlivých PG. Pokles tlaku v II.O. a zvýšený odvod pary z PG spôsobia zvýšený odvod tepla z I.O., čo spôsobí pokles tlaku a teploty chladiva v I.O.. S poklesom teploty chladiva je spojený nárast výkonu reaktora pôsobením kinetických spätných väzieb a je sprevádzaný nárastom teploty paliva..

Charakter a dynamika procesu závisí predovšetkým na veľkosti úniku. Cieľom analyzovaného variantu je dosiahnuť maximálny odvod tepla sekundárnym okruhom. Z tohto dôvodu je uvažovaný iba variant s neočakávaným otvorením PSK.

Pri veľkých únikoch je pokles tlaku v HPK prudký, dôjde k prudkému poklesu teploty chladiva v I.O. a tiež k nárastu výkonu v dôsledku pôsobenia kinetických spätných väzieb.

Táto iniciačná udalosť je zaradená do kategórie očakávaných udalostí.

Cieľom analýzy v tejto kapitole je overiť, že v priebehu procesu, vyvolaného iniciačnou udalosťou a pri aplikácii konzervatívneho prístupu, nedôjde k narušeniu relevantných kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu iniciačných udalostí.

##### 7.2.1.5.4.2 Použité kritériá prijateľnosti

Analyzovaná iniciačná udalosť je zaradená do kategórie očakávaných udalostí. Je preto potrebné overiť, že nedôjde k narušeniu kritérií prijateľnosti stanovených pre očakávané udalosti. Pre analyzovanú iniciačnú udalosť sú relevantné nasledovné kritériá prijateľnosti:

###### Kritérium prijateľnosti DB-T1

- Minimálna hodnota DNBR > limitná hodnota

Hodnota parametra DNBR je počas celého procesu ovplyvňovaná rozdielnymi faktormi. Požadovaná úroveň bezpečnosti je overená kritériom prijateľnosti DB-T1.

Počiatkové a okrajové podmienky na hodnotenie kritéria prijateľnosti DB-T1 boli volené na základe citlivostných analýz s cieľom zabezpečiť konzervatívnosť dosiahnutých výsledkov z hľadiska analyzovaného kritéria prijateľnosti.

###### Kritérium prijateľnosti DB-T2

- Maximálna teplota paliva < limitná hodnota

Spolu s nárastom výkonu reaktora rastie taktiež teplota paliva. Je preto nevyhnutné kontrolovať, či maximálna teplota paliva nepresiahne povolenú hodnotu (kritérium DB-T2).

###### Kritérium prijateľnosti DB-T3

- Tlak v I.O. < 110% projektovej hodnoty
- Tlak v II.O. < 110% projektovej hodnoty

Pre udalosti so zvýšeným odvodom tepla z I.O. dochádza ku poklesu tlaku a vychladzovaniu primárneho okruhu. Nárast tlaku je iba výsledkom činnosti systémov a zariadení, ktoré boli aktivované po iniciačnej udalosti.

#### **Kritérium prijateľnosti DB-RA1**

- Efektívna dávka (pre 2 bloky) < 0.125 mSv/rok za hranicami ochranného pásma

V priebehu analyzovanej iniciačnej udalosti nedochádza k trvalému úniku chladiva cez poistné ventily kompenzátora objemu, chladivo uniká do barbotážnej nádrže a funkcia hermetickej zóny je zachovaná.

Rádiologické následky sú hodnotené na základe výsledkov kapitoly 7.2.1.7 a 7.2.1.12 za predpokladu, že celý objem primárneho chladiva uniká do hermetickej zóny.

#### **7.2.1.5.4.3 Výpočtové programy a použité výpočtové modely**

T-H analýzy I.O. a II.O. boli vykonané výpočtovým programom RELAP5, ktorého popis je uvedený v kapitole 7.2.1.1. Detailnejší popis použitého 6-slučkového výpočtového modelu je uvedený v kapitole 7.2.1.1.

#### **7.2.1.5.4.4 Špecifikácia analyzovaných variantov**

Pre overenie uvedených kritérií prijateľnosti bol analyzovaný nasledovný variant:

##### **Variant A**

Iniciačná udalosť: Neočakávané otvorenie PSK1,2 TG1  
Jednoduchá porucha: Zlyhanie RČA na parovode č.3  
Sledované kritérium prijateľnosti: DB-T1

##### **Variant B**

Iniciačná udalosť: Neočakávané otvorenie PSK1,2 TG1  
Jednoduchá porucha: Zlyhanie PV1 KO  
Sledované kritérium prijateľnosti: DB-T2, DB-T3

#### 7.2.1.5.4.5 Počiatočné a okrajové podmienky

V analyzovanom variante boli počiatočné a okrajové podmienky volené tak, aby bola zabezpečená konzervatívnosť dosiahnutých výsledkov z hľadiska sledovaných kritérií prijateľnosti.

- Výkon reaktora bol zvýšený na hodnotu 1430 MW pretože zvýšený výkon reaktora je konzervatívny z hľadiska sledovaných kritérií prijateľnosti. Pri vyššom tepelnom výkone reaktora sa produkuje viac tepla v AZ a dosahuje sa minimálna rezerva do vzniku krízy varu v AZ.
- Variant A: Počiatočná hodnota tlaku v I.O. a počiatočná hodnota hladiny v KO bola znížená, pretože tento výber vedie k vytvoreniu podmienok pre vznik krízy prestupu tepla.
- Variant B: Počiatočná hodnota tlaku v I.O. a počiatočná hodnota hladiny v KO bola zvýšená, pretože tento výber vedie k prudšiemu nárastu tlaku v I.O. pri raste teploty chladiva v I.O..
- Variant A: Znížený prietok cez reaktor vedie k vytvoreniu podmienok pre vznik krízy prestupu tepla.
- Variant B: Zvýšený prietok cez reaktor vedie k vyššiemu nárastu tlaku v I.O..
- Variant A: Zvýšená hodnota tlaku v HPK vedie k vyššej teplote na vstupe do reaktora.
- Variant B: Znížená hodnota tlaku v HPK vedie k nižšej teplote na vstupe do reaktora.
- Variant A: Hladina v PG nemá vplyv na analyzované kritérium prijateľnosti (DB-T1) pre tento variant.
- Variant B: Hladina v PG nemá vplyv na analyzované kritériá prijateľnosti (DB-T2, DB-T3) pre tento variant.
- Zvýšená teplota napájacej vody vedie k vyššej teplote na vstupe do reaktora.
- Proces je charakteristický poklesom teploty chladiva a tlaku v AZ. Pokles teploty chladiva spôsobí zvyšovanie hustoty chladiva a vnáša sa kladná reaktivita, čím sa zvyšuje výkon reaktora. Je zvolená silná spätná väzba koeficientu reaktivity od hustoty moderátora, slabá spätná väzba koeficientu reaktivity od teploty moderátora a slabá spätná väzba koeficientu reaktivity od teploty paliva, za účelom vyššieho výkonu reaktora pred odstavením reaktora.
- Boli zvolené minimálne hodnoty kinetických parametrov  $\beta_{ef}$ ,  $\lambda$ , aby bol výkon reaktora čo najvyšší pri poklese teploty chladiva.
- Variant A: Zvolená maximálna vodivosť v medzere je vybraná s cieľom dosiahnutia minimálnej hodnoty DNBR.
- Variant B: Zvolená minimálna vodivosť v medzere je vybraná s cieľom dosiahnutia vyššej teploty paliva.
- Variant A: Zvolená maximálna tepelná vodivosť paliva a minimálna tepelná kapacita paliva je vybraná za účelom uvoľniť čo najviac energie do chladiva počas zvyšovania výkonu.
- Variant B: Zvolená minimálna tepelná vodivosť paliva a maximálna tepelná kapacita paliva udržiavajú vyššiu teplotu paliva.

Tab. 7.2.1.5.4-1 Pripravenosť bezpečnostných systémov

| Por. číslo | Systém   | Pripravenosť   | Poznámka   |
|------------|--|--|--|
| 1          | AO1  | Áno  |  |
| 2          | ESFAS  | Áno  |  |
| 3          | VTČ  | Áno  |  |
| 4          | NTČ  | Áno  |  |
| 5          | Systém superhavarijného napájania PG             | Áno  |  |
| 6          | Zaistené elektrické napájanie I. kategórie       | Áno  |  |
| 7          | Zaistené elektrické napájanie II. kategórie (DG) | Áno  |  |
| 8          | PV KO  | <b>Variant A</b><br>PV1,2 KO – áno<br><b>Variant B</b><br>PV1 KO – nie<br>PV2 KO - áno | <b>Variant B</b><br>Zlyhanie PV1 KO              |
| 9          | PV PG  | Áno  |  |
| 10         | PS-A PG  | Áno  |  |
| 11         | RČA PG   | Áno / Nie  | <b>Variant A</b><br>Zlyhanie RČA na parovode č.3 |
| 12         | RČA NV   | Áno  |  |

Tab. 7.2.1.5.4-2 Pripravenosť riadiacich systémov

| Por. číslo | Systém  | Pripravenosť                     | Poznámka |
|------------|---|----------------------------------|----------|
| 1          | Systém obmedzenia výkonu reaktora - RLS       | nie                              |          |
| 2          | Systém riadenia výkonu reaktora - RCS         | nie                              |          |
| 3          | Regulátor turbíny                             | nie                              |          |
| 4          | Systém regulácie tlaku v I.O. – vstreky do KO | Variant A: áno<br>Variant B: nie |          |
| 5          | Systém regulácie tlaku v I.O. – EOKO          | Variant A: nie<br>Variant B: áno |          |
| 6          | Systém normálneho dopĺňovania do I.O.         | nie                              |          |
| 7          | Systém havarijného napájania PG (HNČ)         | nie                              |          |
| 8          | Odľahčovací ventil KO                         | Variant A: áno<br>Variant B: nie |          |
| 9          | Rýchlozatvárací ventil TG                     | áno                              |          |
| 10         | Regulačný ventil TG                           | nie                              |          |
| 11         | Hlavný parný uzáver TG                        | nie                              |          |
| 12         | Sekčné armatúry na HPK                        | nie                              |          |
| 13         | Prepúšťacia stanica do kondenzátora           | -                                |          |

Tab. 7.2.1.5.4-3 Jednoduchá porucha

|                    | Variant A                    | Variant B       |
|--------------------|------------------------------|-----------------|
| Jednoduchá porucha | Zlyhanie RČA na parovode č.3 | Zlyhanie PV1 KO |

Jednoduchá porucha vo variante A vedie k lepšiemu odvodu tepla z I.O. a následne výkon reaktora rastie. Zlyhanie RČA na parnej vetve č. 3 bolo uvažované vzhľadom vyššie hodnoty tlaku v stacionárnom stave v danej vetve a z citlivostných výsledkov vyplynulo, že táto podmienka je najhoršia.

Jednoduchá porucha vo variante B vedie k vyššiemu tlaku v I.O..

**Tab. 7.2.1.5.4-4 Strata napájania vlastnej spotreby**

|             | <b>Variant A</b> | <b>Variant B</b> |
|-------------|------------------|------------------|
| <b>SNVS</b> | Neuvažuje sa     | Neuvažuje sa     |

V analyzovaných variantoch bolo nastavenie AO1 signálov volené za účelom oneskorenia odstavenia reaktora a za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

V analyzovaných variantoch bolo nastavenie ESFAS signálov volené za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

Nastavenie bezpečnostných a radiacích systémov bolo v analyzovaných variantoch volené za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

V analyzovanom variante bola použitá stredná doplňovacia charakteristika VT systému

#### **7.2.1.5.4.6 Popis a rozbor výsledkov a vyhodnotenie kritérií prijateľnosti**

##### **7.2.1.5.4.6.1 Popis a rozbor výsledkov pre variant A**

Iniciačná udalosť je neočakávané otvorenie PSK1,2 TG1. Počiatočné a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritéria prijateľnosti DB-T1. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie RČA na parovode č.3.

Reaktor bol bezpečne odstavený v prvých fázach vývoja iniciačnej udalosti. Výpočet bol ukončený v 3600 s, kedy sú parametre I.O. a II.O. regulované činnosťou systémov.

Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 03.

##### **7.2.1.5.4.6.2 Popis a rozbor výsledkov pre variant B**

Iniciačná udalosť je neočakávané otvorenie PSK1,2 TG1. Počiatočné a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritérií prijateľnosti DB-T2, DB-T3. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie PV1 KO.

Reaktor bol bezpečne odstavený v prvých fázach vývoja iniciačnej udalosti. Výpočet bol ukončený v 3600 s, kedy sú parametre I.O. a II.O. regulované činnosťou systémov.

Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 04.

#### 7.2.1.5.4.7 Súhrnné zhodnotenie

Vo variantoch A, B bola analyzovaná iniciačná udalosť „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“, ktorá je zaradená do kategórie očakávaných udalostí. Cieľom výpočtov uvedených v tejto kapitole bolo vyhodnotiť najnepriaznivejšie prípady z hľadiska overenia kritérií prijateľnosti DB-T1, DB-T2, DB-T3.

Priebeh iniciačnej udalosti „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“, pri uvažovaní primerane konzervatívnych počiatočných podmienok a nastavení ochranných a regulačných zariadení, je bezpečne zvládnuteľný. V priebehu tohto procesu, pri zadaných predpokladoch, nedôjde k porušeniu relevantných kritérií prijateľnosti.

Predložené bezpečnostné analýzy a rozbor, vykonané v súlade s doporučenými požiadavkami a metodikami, sú podkladom pre nasledovný záver:

**Fyzikálne a technologické vlastnosti blokov MO34 spĺňajú požadované podmienky jadrovej bezpečnosti. V prípade vzniku iniciačnej udalosti „Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode“, zaradenej do kategórie očakávaných udalostí, nenastane porušenie kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu procesov.**

### 7.2.1.5.5 Roztrhnutie parného potrubia

#### 7.2.1.5.5.1 Charakteristika procesu

Dôsledkom roztrhnutia ľubovoľného potrubia pary medzi PG a TG je pokles tlaku v II.O. a zvýšenie odvodu pary z jednotlivých PG. Pokles tlaku v II.O. a zvýšený odvod pary z PG spôsobia zvýšený odvod tepla z I.O., čo spôsobí pokles tlaku a teploty chladiva v I.O.. S poklesom teploty chladiva je spojený nárast výkonu reaktora pôsobením kinetických spätných väzieb a je sprevádzaný nárastom teploty paliva. V prípade roztrhnutia parovodu v HP, iniciačná udalosť má za následok nárast tlaku v HP.

Táto iniciačná udalosť je zaradená do kategórie projektových havárií.

Cieľom analýzy v tejto kapitole je overiť, že v priebehu procesu, vyvolaného iniciačnou udalosťou a pri aplikácii konzervatívneho prístupu, nedôjde k narušeniu relevantných kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu iniciačných udalostí.

#### 7.2.1.5.5.2 Použité kritériá prijateľnosti

Analyzovaná iniciačná udalosť je zaradená do kategórie projektových havárií. Je preto potrebné overiť, že nedôjde k narušeniu kritérií prijateľnosti stanovených pre projektové havárie. Pre analyzovanú iniciačnú udalosť sú relevantné nasledovné kritériá prijateľnosti:

##### Kritérium prijateľnosti DB-A1

- Radiálne stredovaná entalpia paliva < limitná hodnota pre vyhorené palivo
- Radiálne stredovaná entalpia paliva < limitná hodnota pre čerstvé palivo

Toto kritérium prijateľnosti dokumentuje zachovanie integrity paliva a nedochádza k disperzii paliva do chladiva. Toto kritérium je definované hlavne pre havárie s poruchami reaktivity, ktoré sú konzervatívne hodnotené v kapitole 7.2.1.2. Poruchy reaktivity a zmeny rozloženia výkonu.

Entalpia paliva je ovplyvňovaná hlavne lokálnymi hodnotami termo-hydraulických parametrov, ktoré sú závislé na výkone reaktora, tepelných vlastnostiach paliva a medzery medzi palivom a pokrytím, ako aj miera odvodu tepla z povrchu paliva. Kritérium prijateľnosti DB-A1 je nepriamo hodnotené vo variantoch zameraných na hodnotenie kritéria DB-A2 – maximálna teplota paliva.

##### Kritérium prijateľnosti DB-A2

- Maximálna teplota paliva < limitná hodnota

Následkom analyzovanej iniciačnej udalosti dochádza k zvýšeniu výkonu reaktora a tým aj k zvyšovaniu teploty paliva. Iniciačná udalosť je charakteristická poklesom teploty chladiva v primárnom okruhu, následkom čoho výkon reaktora rastie v dôsledku pôsobenia kinetických spätných väzieb.

**Kritérium prijateľnosti DB-A3**

Toto kritérium prijateľnosti dokumentuje zachovanie integrity pokrytia palivových prútikov a krátkodobé i dlhodobé chladenie paliva. Toto kritérium v sebe zahŕňa niekoľko parametrov, ktoré zohľadňujú možné fyzikálne a chemické procesy, ohrozujúce integritu pokrytia. V hodnotenej skupine iniciačných udalostí nedochádza k odhaleniu AZ a prietok chladiva cez AZ je dostatočný a zabezpečuje dobrý odvod tepla z AZ.

Z uvedeného vyplýva, že pre túto skupinu iniciačných udalostí je potrebné overiť len kritérium DB-A3a.

**Kritérium prijateľnosti DB-A4**

- Tlak v I.O. < 110% projektovej hodnoty
- Tlak v II.O. < 110% projektovej hodnoty

Pre skupinu udalostí so zvýšeným odvodom tepla z I.O. sekundárnym okruhom je charakteristický pokles tlaku v sekundárnom okruhu v dôsledku zvýšenia odberu pary, čo spôsobí pokles tlaku a teploty v primárnom a sekundárnom okruhu. Počiatočné a okrajové podmienky na hodnotenie kritéria prijateľnosti DB-A4 boli volené na základe citlivostných analýz a skúseností s cieľom zabezpečiť konzervatívnosť dosiahnutých výsledkov z hľadiska analyzovaného kritéria prijateľnosti.

**Kritérium prijateľnosti DB-RA2b**

- Efektívna dávka < 5 mSv/rok za hranicami ochranného pásma

V priebehu analyzovanej iniciačnej udalosti nedochádza k trvalému úniku chladiva cez poistné ventily kompenzátora objemu, chladivo uniká do barbotážnej nádrže a funkcia hermetickej zóny je zachovaná.

Rádiologické následky sú hodnotené na základe výsledkov kapitoly 7.2.1.7 a 7.2.1.12. za predpokladu, že celý objem primárneho chladiva uniká do hermetickej zóny.

**Kritérium prijateľnosti DB-A5 (tesnosť kontajnementu)**

Čiastkové kritérium DB-A5 (podtlak) - Minimálny tlak v priestoroch kontajnementu.

Čiastkové kritérium DB-A5 (teplota) - Teplota atmosféry pod teplotou sýtosti pre maximálny tlak (kvazi-rovnovážny stav po dobu rádovo niekoľkých minút), dosiahnutý v kontajnemente počas havárie.

Čiastkové kritérium DB-A5 (zaťaženie vnútorných zariadení) - Tlakový rozdiel na barbotážnych žlaboch.

Čiastkové kritérium DB-A5 (tlakové rozdiely) - Zaťaženie vnútorných deliacich stien kontajnementu neprekročí hodnoty, pre ktoré bola preukázaná ich spôsobilosť.

**7.2.1.5.5.3 Výpočtové programy a použité výpočtové modely**

T-H analýzy I.O. a II.O. boli vykonané výpočtovým programom RELAP5, ktorého popis je uvedený v kapitole 7.2.1.1. Detailnejší popis použitého 6-slučkového výpočtového modelu je uvedený v kapitole 7.2.1.1.

**7.2.1.5.5.4 Špecifikácia analyzovaných variantov**

Pre overenie uvedených kritérií prijateľnosti boli analyzované nasledovné varianty:

### Variant A1

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Iniciačná udalosť:                 | Roztrhnutie parného potrubia č.2 mimo hermetickej zóny, medzi RČA a HPK |
| Jednoduchá porucha:                | Zlyhanie PV1 KO   |
| Sledované kritérium prijateľnosti: | DB-A2, DB-A3a, DB-A4  |

### Variant A2

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Iniciačná udalosť:                 | Roztrhnutie parného potrubia č.2 mimo hermetickej zóny, v mieste RČA (neizolovaný únik) |
| Jednoduchá porucha:                | Zlyhanie PV1 KO   |
| Sledované kritérium prijateľnosti: | DB-A2, DB-A3a, DB-A4  |

### Variant A3

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Iniciačná udalosť:                 | Roztrhnutie parného potrubia č.2 mimo hermetickej zóny, medzi stenou HZ a RČA (čiastočne neizolovaný únik) |
| Jednoduchá porucha:                | Zlyhanie PV1 KO  |
| Sledované kritérium prijateľnosti: | DB-A2, DB-A3a, DB-A4   |

### Variant B

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Iniciačná udalosť:                 | Roztrhnutie parného potrubia č.2 v hermetickej zóne + SNVS |
| Jednoduchá porucha:                | Definovaná v kapitole 7.2.1.11 (Odozva kontajmentu)        |
| Sledované kritérium prijateľnosti: | DB-A5  |

Vo variante B boli počiatkové a okrajové podmienky volené z pohľadu dosiahnutia maximálneho úniku energie z II.O. do hermetickej zóny, pretože kritérium prijateľnosti DB-A5 je hodnotené v kapitole 7.2.1.11. Ostatné kritériá prijateľnosti (hodnotené vo variante A1, A2, A3) sú kontrolované a je evidentné, že hodnoty dosiahnuté vo variantoch A1, A2, A3 sú nepriaznivejšie. Dôvodom je, že v prípade úniku situovaného vo vnútri hermetickej zóny je reaktor odstavený skôr a výkon AZ klesá. V prípade úniku situovaného mimo HZ je reaktor odstavený neskôr, výkon reaktora rastie až do jeho odstavenia, následkom čoho je v AZ generovaný vyšší výkon, čo je konzervatívne z pohľadu dosahovania maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

#### Poznámka:

Pre únikový otvor bola zvolená slučka č.2, pretože počas ustáleného stavu je na slučke č.2 najvyšší tlak a táto slučka nie je ovplyvňovaná KO.

#### 7.2.1.5.5.5 Počiatkové a okrajové podmienky

V analyzovanom variante boli počiatkové a okrajové podmienky volené tak, aby bola zabezpečená konzervatívnosť dosiahnutých výsledkov z hľadiska sledovaných kritérií prijateľnosti.

- Výkon reaktora bol zvýšený, pretože pri vyššej počiatkovej hodnote tepelného výkonu reaktora je v AZ uloženej viac energie, ktorá môže byť uvoľnená do chladiva počas procesu a teda môžu byť dosiahnuté vyššie hodnoty pretlaku primárneho chladiva.
- Počiatočná hodnota tlaku v I.O. a hladiny v KO bola zvýšená, pretože tento výber vedie k prudšiemu nárastu tlaku v I.O. pri raste teploty chladiva v I.O..
- Zvýšený prietok cez reaktor vedie k vyššiemu nárastu tlaku.
- Zvýšená hodnota tlaku v HPK vedie k vyššej teplote na vstupe do reaktora.
- Hladina v PG bola zvýšená na základe výsledkov citlivostnej analýzy. Pri vyššej hladine v PG je vyšší tlak v I.O. dosahovaný v neskorších fázach analyzovaného procesu.
- Zvýšená teplota NV zvyšuje teplotu chladiva na vstupe do reaktora.
- Proces je charakteristický poklesom teploty chladiva a tlaku v AZ. Pokles teploty chladiva spôsobí zvyšovanie hustoty chladiva a vnáša sa kladná reaktivita, čím sa zvyšuje výkon reaktora. Je zvolená silná spätná väzba koeficientu reaktivity od hustoty moderátora, slabá spätná väzba koeficientu reaktivity od teploty moderátora a slabá spätná väzba koeficientu reaktivity od teploty paliva, za účelom vyššieho výkonu reaktora pred odstavením reaktora.
- Boli zvolené minimálne hodnoty kinetických parametrov  $\beta_{ef}$ ,  $\lambda$ , aby bol výkon reaktora čo najvyšší pri poklese teploty chladiva.
- Zvolená minimálna vodivosť v medzere je vybraná s cieľom dosiahnutia vyššej teploty paliva.
- Zvolená minimálna tepelná vodivosť paliva a maximálna tepelná kapacita paliva udržiavajú vyššiu teplotu paliva, keď výkon reaktora klesá.

**Tab. 7.2.1.5.5-1 Pripravenosť bezpečnostných systémov**

| Por. číslo | Systém   | Pripravenosť | Poznámka   |
|------------|--|--------------|--|
| 1          | AO1  | Áno          |  |
| 2          | ESFAS  | Áno          |  |
| 3          | VTČ  | Áno          |  |
| 4          | NTČ  | Áno          |  |
| 5          | Systém superhavarijného napájania PG             | Áno          |  |
| 6          | Zaistené elektrické napájanie I. kategórie       | Áno          |  |
| 7          | Zaistené elektrické napájanie II. kategórie (DG) | Áno          |  |
| 8          | PV KO  | Áno/Nie      | <b>Variant A1, A2, A3</b><br>Jednoduchá porucha<br>Zlyhanie PV1 KO |
| 9          | PV PG  | Áno          |  |
| 10         | PS-A PG  | Áno          |  |
| 11         | RČA PG   | Áno          |  |
| 12         | RČA NV   | Áno          |  |

**Tab. 7.2.1.5.5-2 Pripravenosť riadiacich systémov**

| Por. číslo | Systém  | Pripravenosť                              | Poznámka |
|------------|---|---|----------|
| 1          | Systém obmedzenia výkonu reaktora - RLS       | nie                                       |          |
| 2          | Systém riadenia výkonu reaktora - RCS         | nie                                       |          |
| 3          | Regulátor turbíny                             | nie                                       |          |
| 4          | Systém regulácie tlaku v I.O. – vstreky do KO | Variant A1, A2, B: nie<br>Variant A3: áno |          |
| 5          | Systém regulácie tlaku v I.O. – EOKO          | Variant A1, A2, B: áno<br>Variant A3: nie |          |
| 6          | Systém normálneho dopĺňovania do I.O.         | nie                                       |          |
| 7          | Systém havarijného napájania PG (HNČ)         | nie                                       |          |
| 8          | Odľahčovací ventil KO                         | nie                                       |          |
| 9          | Rýchlozatvárací ventil TG                     | Variant A1, B: áno<br>Variant A2, A3: nie |          |
| 10         | Regulačný ventil TG                           | nie                                       |          |
| 11         | Hlavný parný uzáver TG                        | nie                                       |          |
| 12         | Sekčné armatúry na HPK                        | áno                                       |          |
| 13         | Prepúšťacia stanica do kondenzátora           | nie                                       |          |

4), 5) Pre variant A3, v ktorom bolo umiestnenie úniku uvažované medzi stenou HZ a RČA PG2, boli vypracované citlivostné analýzy pre činnosť vstrekov do KO a EOKO. Činnosť EOKO nemá vplyv na priebeh tlaku v I.O.. V prípade uvažovania činnosti vstrekov do KO, teplota primárneho chladiva je nižšia, primárny okruh je viac „tvrdý“ a nárast tlaku v I.O. je prudší v čase otvárania PV2 KO.

**Tab. 7.2.1.5.5-3 Jednoduchá porucha**

|                           | Variant A, A2, A3 | Variant B   |
|---------------------------|-------------------|---|
| <b>Jednoduchá porucha</b> | Zlyhanie PV1 KO   | Definovaná v kapitole 7.2.1.11 (odozva kontajmentu) |

Variant A1, A2, A3

Jednoduchá porucha je zvolená za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O., ktorý je dosiahnutý dlhú dobu po odstavení reaktora. Maximálna teplota paliva je dosiahnutá na začiatku procesu, ešte pred odstavením reaktora a sú iniciované bezpečnostné systémy. Zvolená jednoduchá porucha nemá vplyv na sledované kritériá prijateľnosti DB-A2, DB-A3 a nie je možné zvoliť takú jednoduchú poruchu, ktorá by konzervatívne ovplyvnila kritériá DB-A2, DB-A3.

**Tab. 7.2.1.5.5-4 Strata napájania vlastnej spotreby**

|             | Variant A1, A2, A3 | Variant B                      |
|-------------|--------------------|--------------------------------|
| <b>SNVS</b> | Neuvažuje sa       | Uvažuje sa na začiatku havárie |

Variant A1, A2, A3

Analyzovaná iniciačná udalosť je charakteristická nárastom výkonu reaktora a cieľom analýzy je dosiahnuť maximálny výkon reaktora. Konzervatívne nie je uvažovaná SNVS.

#### Variant B

Uvažovanie SNVS vedie k oneskoreniu štartu sprchového systému kontajnementu, čo je konzervatívne z pohľadu kritéria prijateľnosti DB-A5. Z pohľadu maximálneho tlaku v I.O. je SNVS na začiatku havárie konzervatívna.

V analyzovaných variantoch bolo nastavenie AO1 signálov volené za účelom oneskorenia odstavenia reaktora a za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

Nastavenie bezpečnostných a riadiacich systémov bolo v analyzovaných variantoch volené za účelom dosiahnutia maximálneho tlaku v I.O. a II.O..

V analyzovanom variante bola použitá stredná doplňovacia charakteristika VT systému

### **7.2.1.5.5.6 Popis a rozbor výsledkov a vyhodnotenie kritérií prijateľnosti**

#### **7.2.1.5.5.6.1 Popis a rozbor výsledkov pre variant A1**

Iniciačnou udalosťou analyzovaného procesu je roztrhnutie parovodu PG2 s obojstranným únikom mimo hermetickej zóny. Umiestnenie únikového otvoru je na parovode č.2 za RČA, pričom sa uvažuje s obojstranným únikom chladiva. Počiatočné a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritérií prijateľnosti DB-A2, DB-A3a, DB-A4. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie PV1 KO.

Po odstavení reaktora v počiatočnej fáze vývoja iniciačnej udalosti je tlak v I.O. regulovaný činnosťou bezpečnostných systémov. Reaktor je bezpečne odstavený a je udržiavaná dostatočná podkritičnosť.

Výpočet bol ukončený v 3600 s. Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 05.

#### **7.2.1.5.5.6.2 Popis a rozbor výsledkov pre variant A2**

Iniciačnou udalosťou analyzovaného procesu je roztrhnutie parovodu PG2 s obojstranným únikom mimo hermetickej zóny. Umiestnenie únikového otvoru je na parovode č.2 v mieste RČA. Počiatočné a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritérií prijateľnosti DB-A2, DB-A3a, DB-A4. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie PV1 KO.

Priebeh analyzovaného procesu je principiálne podobný ako vo variante A1.

Po odstavení reaktora je tlak v I.O. a tlak II.O. regulovaný činnosťou bezpečnostných systémov. Reaktor je bezpečne odstavený a je udržiavaná dostatočná podkritičnosť.

Výpočet bol ukončený v 7200 s. Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 07

**7.2.1.5.5.6.3 Popis a rozbor výsledkov pre variant A3**

Iniciačnou udalosťou analyzovaného procesu je roztrhnutie parovodu PG2 s obojstranným únikom mimo hermetickej zóny. Umiestnenie únikového otvoru je na parovode č.2, medzi stenou HZ a RČA (pred RČA PG2). Počiatočné a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritérií prijateľnosti DB-A2, DB-A3a, DB-A4. Jednoduchá porucha sa uvažuje zlyhanie PV1 KO.

Po odstavení reaktora je tlak v I.O. a tlak v II.O. regulovaný činnosťou bezpečnostných systémov. Reaktor je bezpečne odstavený a je udržiavaná dostatočná podkritičnosť.

Výpočet bol ukončený v 7200 s. Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 08.

**7.2.1.5.5.6.4 Popis a rozbor výsledkov pre variant B**

Iniciačnou udalosťou analyzovaného procesu je roztrhnutie parovodu PG2 s obojstranným únikom v hermetickej zóne. Vo výpočte sa uvažuje s obojstranným únikom chladiva a taktiež je uvažovaná SNVS. Počiatočné a okrajové podmienky boli definované za účelom overenia kritéria prijateľnosti DB-A5.

Analýzy T-H odozvy kontajnementu boli vykonané použitím výpočtového programu MELCOR. Výsledky T-H analýz realizovaných výpočtovým programom RELAP5 boli použité ako okrajové podmienky pre analýzu odozvy kontajnementu v kapitole 7.2.1.11.

Reaktor je bezpečne odstavený a je udržiavaná dostatočná podkritičnosť.

Výpočet bol ukončený v 3600 s. Grafické výsledky sa nachádzajú v Prílohe 06.

#### 7.2.1.5.5.7 Súhrnné zhodnotenie

Vo variantoch A1, A2, A3, B bola analyzovaná iniciačná udalosť „Roztrhnutie parného potrubia“, ktorá je zaradená do kategórie projektových havárií. Cieľom výpočtov uvedených v tejto kapitole bolo vyhodnotiť najnepriaznivejšie prípady z hľadiska overenia relevantných kritérií prijateľnosti.

Priebeh iniciačnej udalosti „Roztrhnutie parného potrubia“, pri uvažovaní primerane konzervatívnych počiatočných podmienok a nastavení ochranných a regulačných zariadení, je bezpečne zvládnuteľný. V priebehu tohto procesu, pri zadaných predpokladoch, nedôjde k porušeniu relevantných kritérií prijateľnosti.

Predložené bezpečnostné analýzy a rozbor, vykonané v súlade s doporučenými požiadavkami a metodikami, sú podkladom pre nasledovný záver:

**Fyzikálne a technologické vlastnosti blokov MO34 spĺňajú požadované podmienky jadrovej bezpečnosti. V prípade vzniku iniciačnej udalosti „Roztrhnutie parného potrubia“, zaradenej do kategórie projektových havárií, nenastane porušenie kritérií prijateľnosti stanovených pre danú kategóriu procesov.**

**LITERATÚRA****I Zdrojové dokumenty, ktoré sú vlastníctvom SE, a.s.**

- [I.1] Kapitola 07.02.00 Súhrn vstupných dát pre deterministické analýzy bezpečnosti,
- [I.2] PpBS pre 1. a 2. blok EMO, revízia 2 - zmena č. 71a/2011, apríl 2011
- [I.3] 6-BSP-001, Bezpečnostná správa JE V-2, 1. vydanie / revízia 2, máj 2012

**II Legislatívne dokumenty (zákony, vyhlášky, normy, dokumenty MAAE, apod.)**

- [II.1] Zbierka zákonov č. 430/2011, Vyhláška ÚJD SR o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť.
- [II.2] J. Husárček: Požiadavky na deterministické analýzy bezpečnosti, BNS I.11.1/ 2012, ÚJD SR, Bratislava, máj 2012 (revízia vydaná v roku 2013 bola tiež vzatá do úvahy).
- [II.3] Zákon NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [II.4] Vyhláška č. 31/2012 Z. z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam.
- [II.5] J. Husárček a kol.: Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, BNS I.1.2/2008, Bratislava, november, 2008 (revízia vydaná v roku 2014 bola tiež vzatá do úvahy).
- [II.6] Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, Vienna, 2004.

**III Zdrojové dokumenty, ktoré sú spravidla vytvorené VUJE, a.s.**

- [III.1] RELAP5/MOD3.2.2 Manuál, NUREG/CR-5535-Vol. I.-VII.
- [III.2] PAA-22-BSMO34-kap7-2-1-5-BHA, Interný dokument VUJE, 2013

## **ZOZNAM PRÍLOH**

- Príloha 01 Variant A – Pokles teploty napájacej vody (DNBR)
- Príloha 02 Variant B - Pokles teploty napájacej vody (Maximálny tlak)
- Príloha 03 Variant A – Otvorenie prepúšťacej stanice do kondenzátora (DNBR)
- Príloha 04 Variant B - Otvorenie prepúšťacej stanice do kondenzátora (Maximálny tlak)
- Príloha 05 Variant A1 – Roztrhnutie parného potrubia mimo hermetickej zóny (medzi RČA PG2 a HPK)
- Príloha 06 Variant B – Roztrhnutie parného potrubia v hermetickej zóne
- Príloha 07 Variant A2 – Roztrhnutie parného potrubia mimo hermetickej zóny (v mieste RČA PG2)
- Príloha 08 Variant A3 – Roztrhnutie parného potrubia mimo hermetickej zóny (medzi stenou HZ a RČA PG2)

**ZOZNAM TABULIEK**

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| Tab. 7.2.1.5.1-1 | Pripravenosť bezpečnostných systémov ..... | 8  |
| Tab. 7.2.1.5.1-2 | Pripravenosť riadiacich systémov .....     | 8  |
| Tab. 7.2.1.5.1-3 | Jednoduchá porucha .....                   | 8  |
| Tab. 7.2.1.5.1-4 | Strata napájania vlastnej spotreby.....    | 9  |
| Tab. 7.2.1.5.4-1 | Pripravenosť bezpečnostných systémov ..... | 17 |
| Tab. 7.2.1.5.4-2 | Pripravenosť riadiacich systémov .....     | 17 |
| Tab. 7.2.1.5.4-3 | Jednoduchá porucha .....                   | 17 |
| Tab. 7.2.1.5.4-4 | Strata napájania vlastnej spotreby.....    | 18 |
| Tab. 7.2.1.5.5-1 | Pripravenosť bezpečnostných systémov ..... | 23 |
| Tab. 7.2.1.5.5-2 | Pripravenosť riadiacich systémov .....     | 24 |
| Tab. 7.2.1.5.5-3 | Jednoduchá porucha .....                   | 24 |
| Tab. 7.2.1.5.5-4 | Strata napájania vlastnej spotreby.....    | 24 |

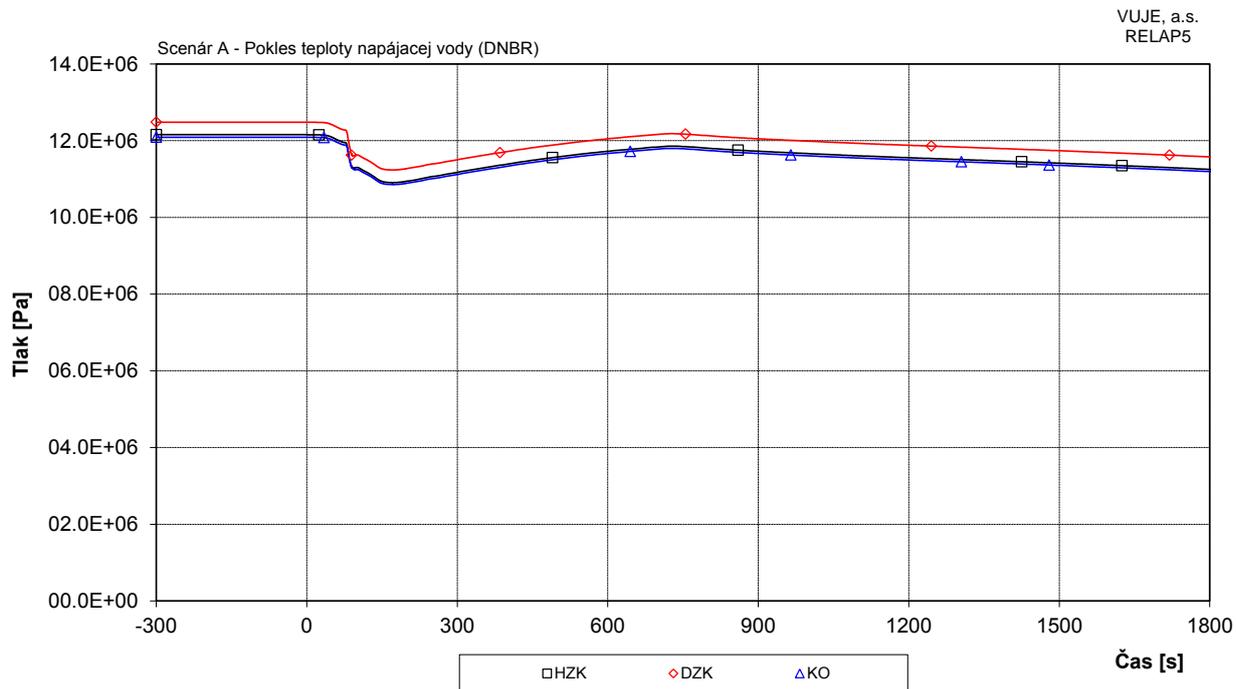
## Príloha č. 01

### 7.2.1.5.1 Porucha v systéme napájacej vody, ktorá znižuje teplotu napájacej vody

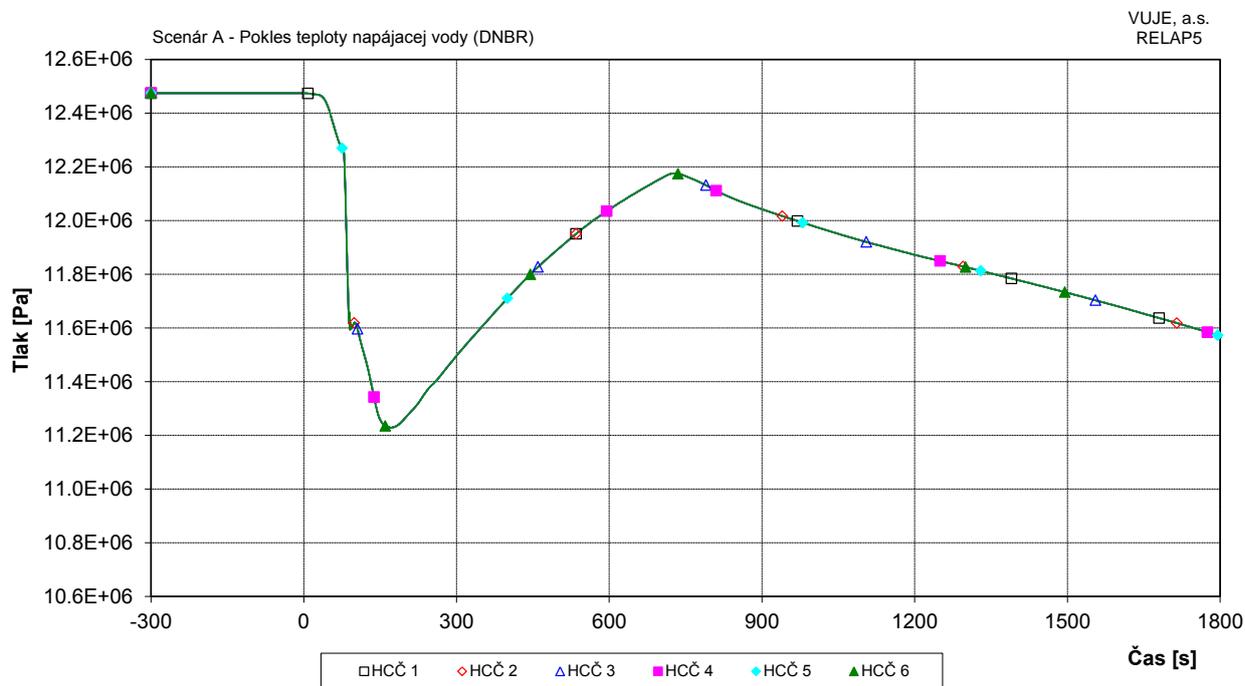
#### Scenár A Porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody

## ZOZNAM OBRÁZKOV

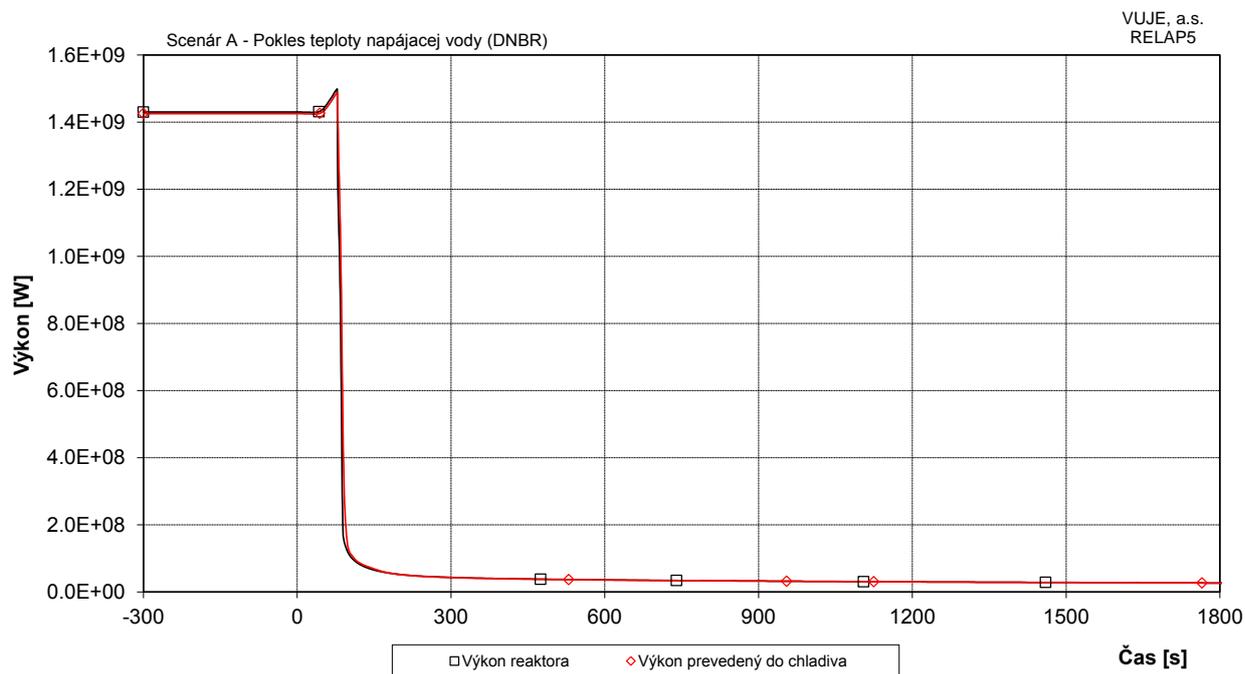
|                      |  |    |
|----------------------|--|----|
| Obr. 7.2.1.5.1-A-1:  | Tlak v I.O. ....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-2:  | Tlak na výtlaku HCČ .....  | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-3:  | Výkon reaktora .....   | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-4:  | Pomerný výkon reaktora .....                                       | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-5:  | Celková reaktivita .....   | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor .....                               | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR .....                 | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR .....                            | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR.....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ..... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-11: | Maximálna teplota paliva .....                                     | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-12: | Minimálna hodnota DNBR v AZ (Detail) .....                         | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-13: | Celková hladina v KO .....   | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-14: | Doplňovanie do I.O. ....   | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-15: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO .....                      | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-16: | Celkový výkon EOKO .....   | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-17: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO .....                    | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-18: | Tlak na výstupe z PG.....  | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-19: | Tlak v parovode .....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-20: | Tlak v HPK.....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-21: | Celková hladina v PG .....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-22: | Prietok pary z PG.....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-23: | Prietok pary do TG.....  | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-24: | Celkový prietok napájacej vody do PG.....                          | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-25: | Prietok pary cez PV1 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-26: | Prietok pary cez PV2 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-27: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch .....                          | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-28: | Prietok pary cez PSK.....  | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-29: | Integrál prietoku pary cez PS-A PG .....                           | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-30: | Výkon PG .....   | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.1-A-31: | Teplota napájacej vody pred PG.....                                | 17 |



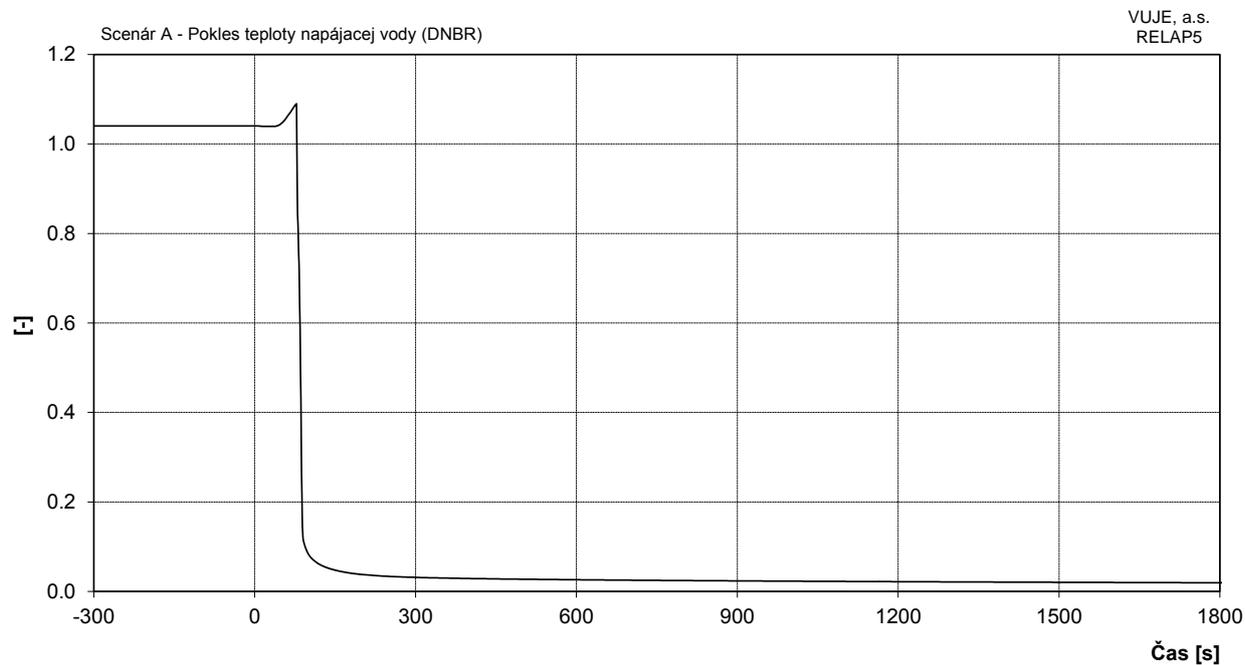
**Obr. 7.2.1.5.1-A-1: Tlak v I.O.**



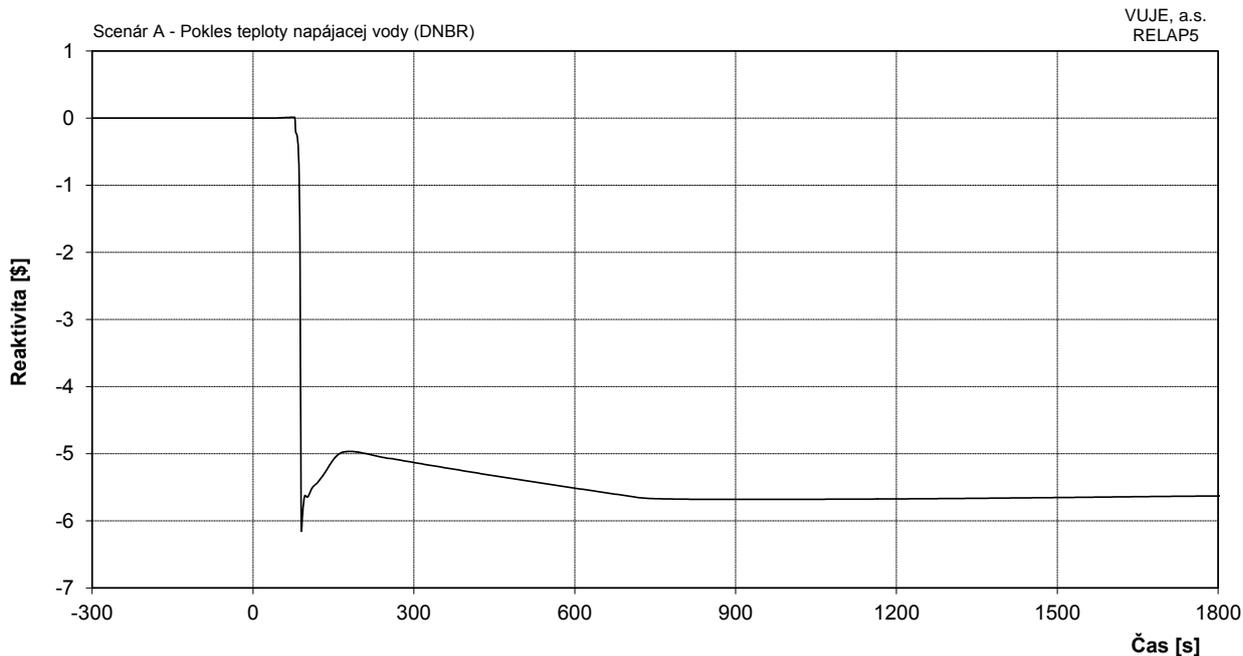
**Obr. 7.2.1.5.1-A-2: Tlak na výtlaku HCČ**



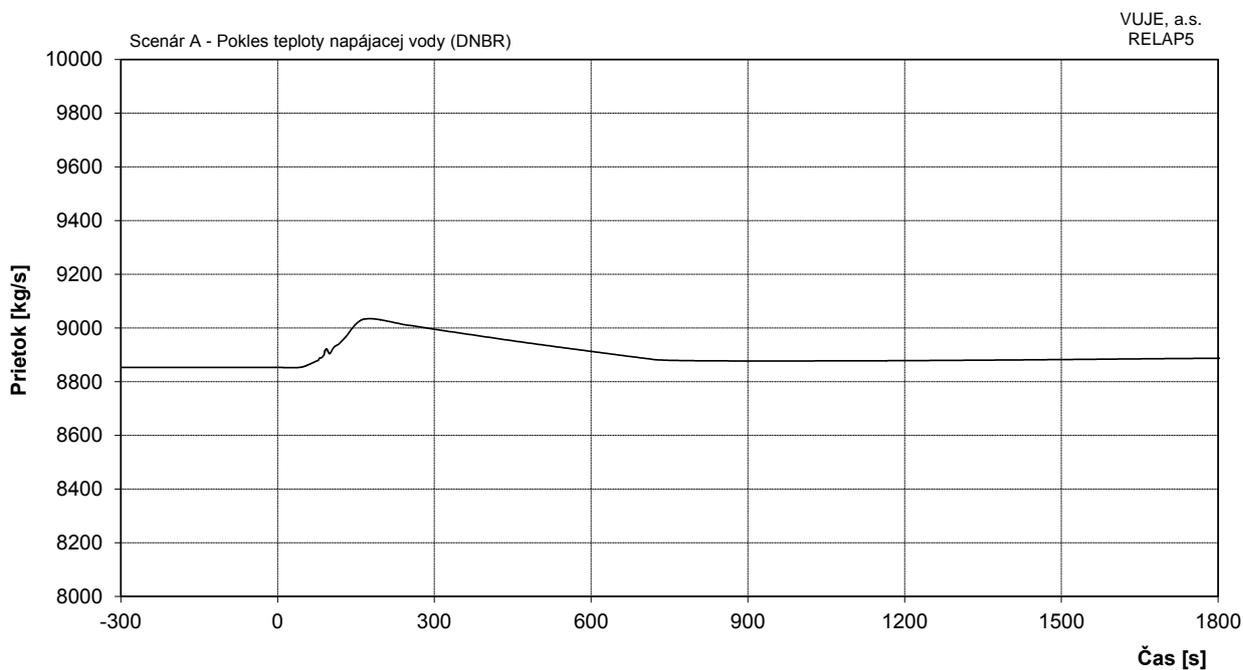
**Obr. 7.2.1.5.1-A-3: Výkon reaktora**



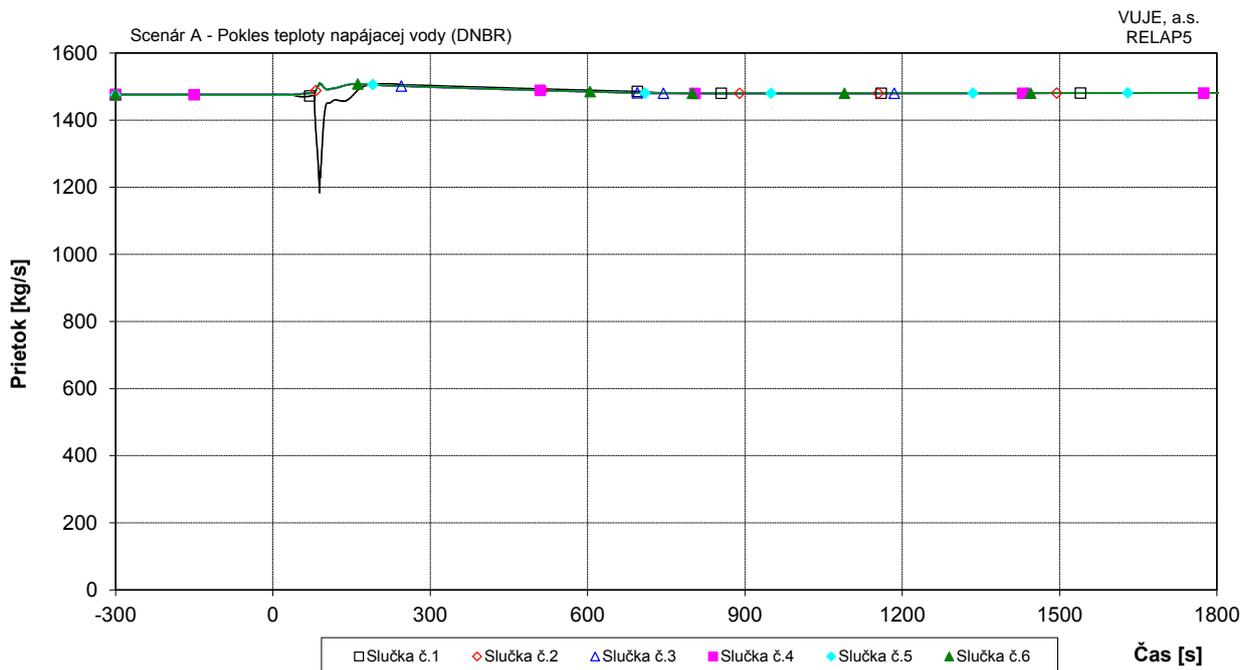
**Obr. 7.2.1.5.1-A-4: Pomerný výkon reaktora**



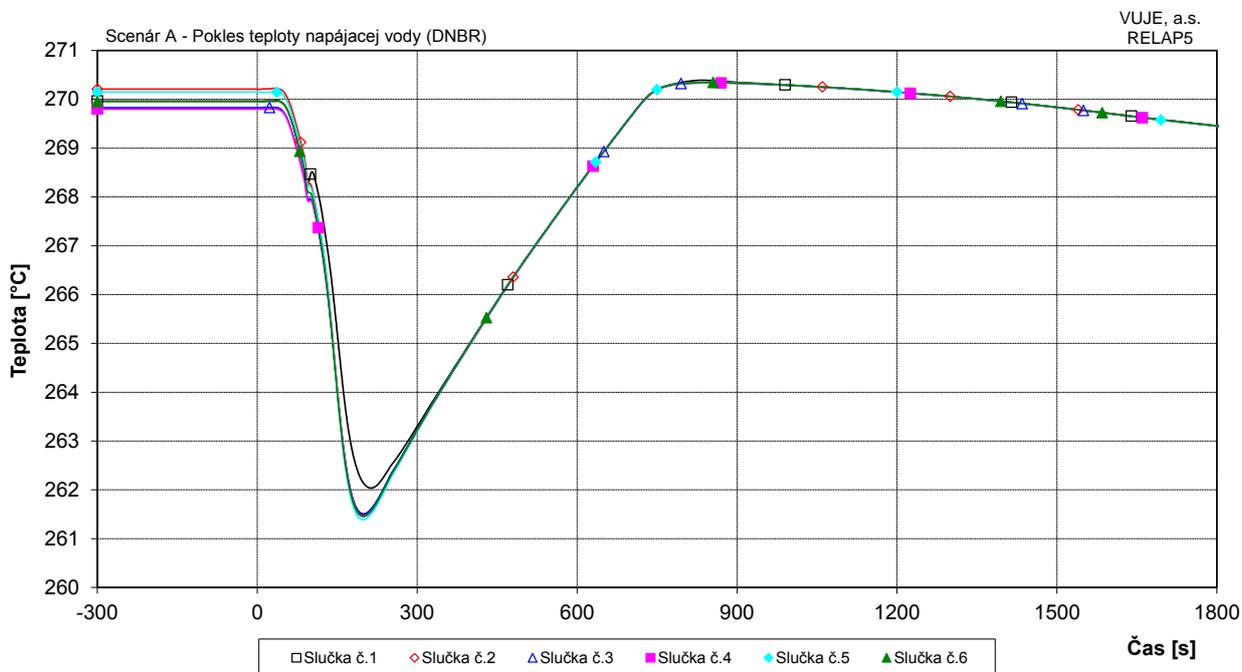
**Obr. 7.2.1.5.1-A-5: Celková reaktivita**



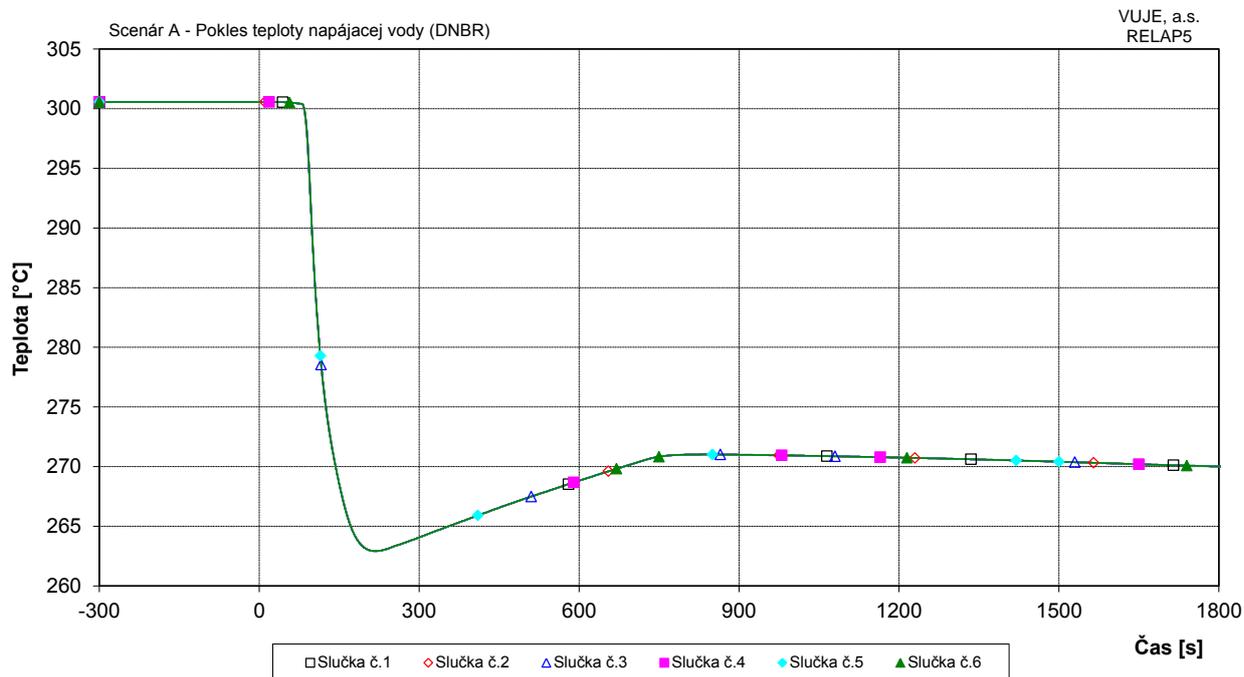
**Obr. 7.2.1.5.1-A-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



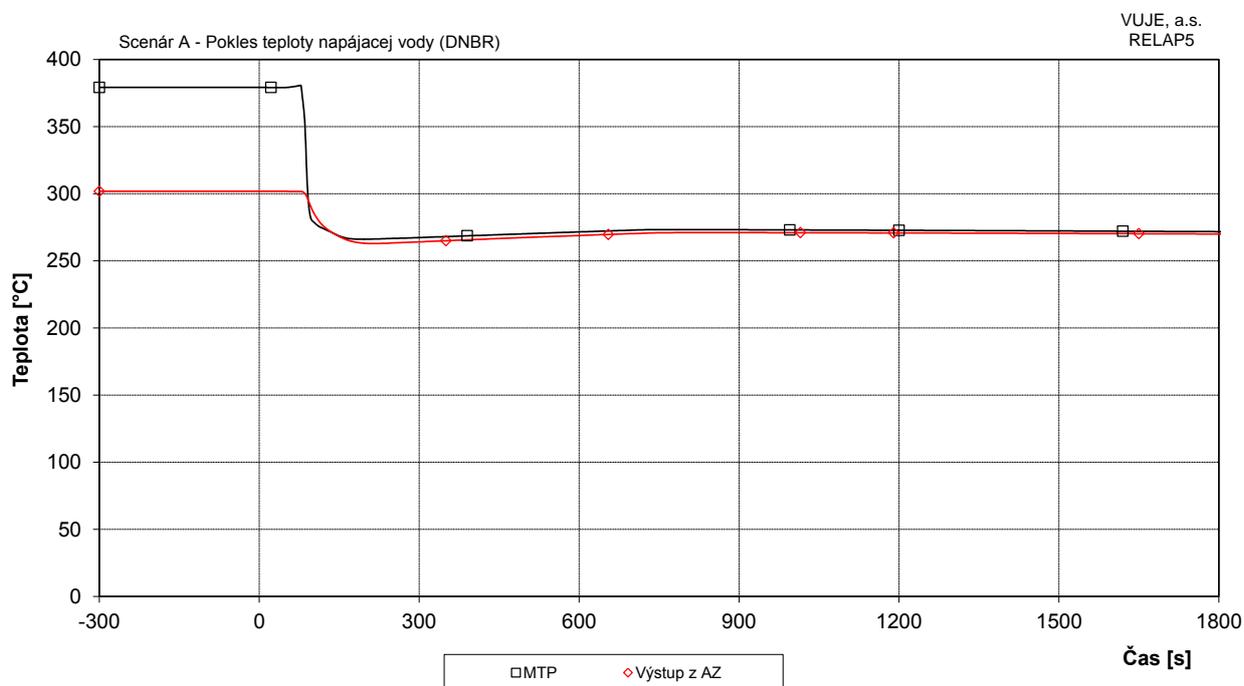
Obr. 7.2.1.5.1-A-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR



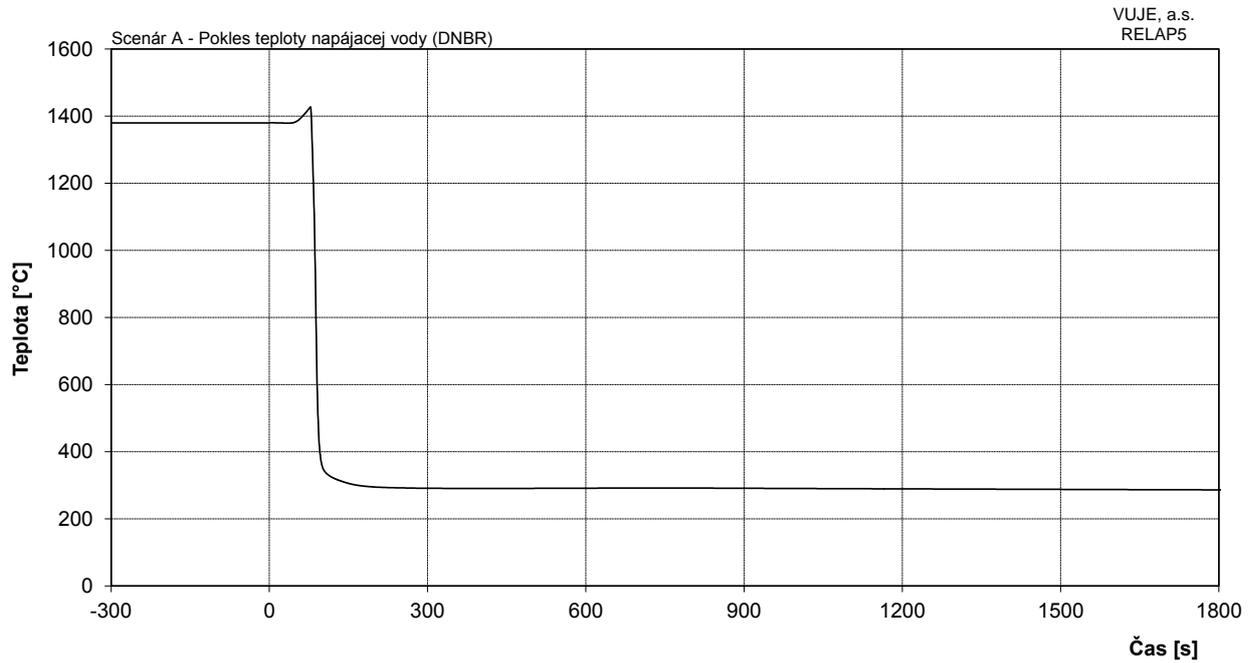
Obr. 7.2.1.5.1-A-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR



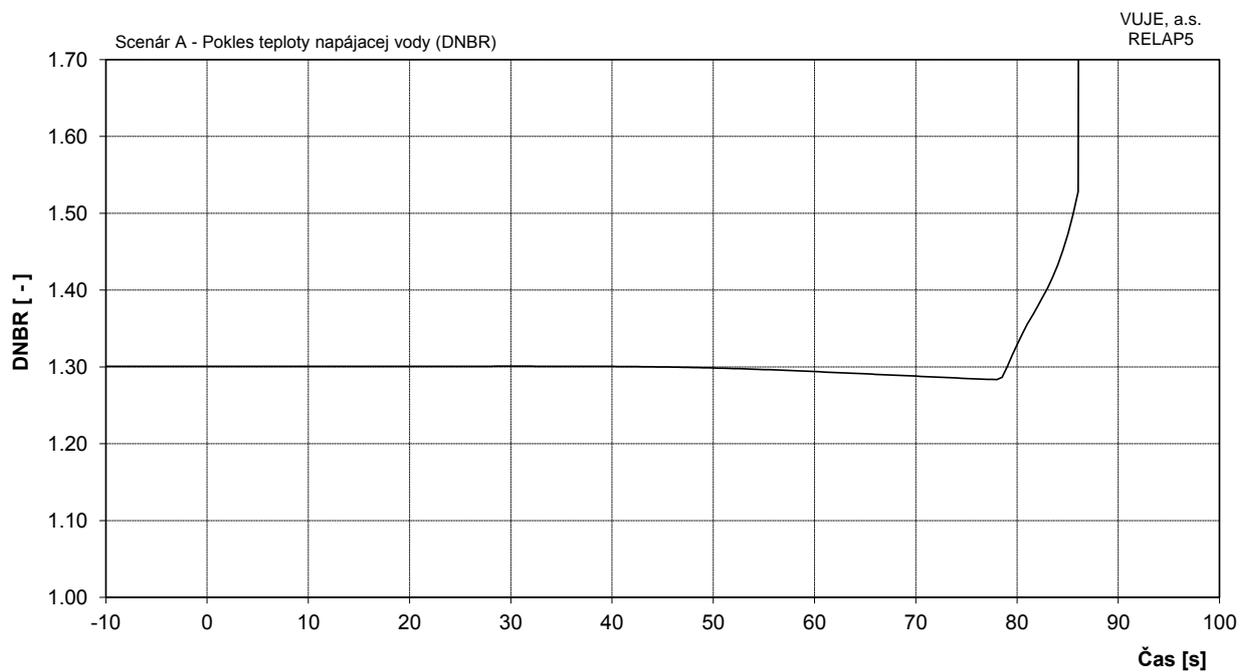
Obr. 7.2.1.5.1-A-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR



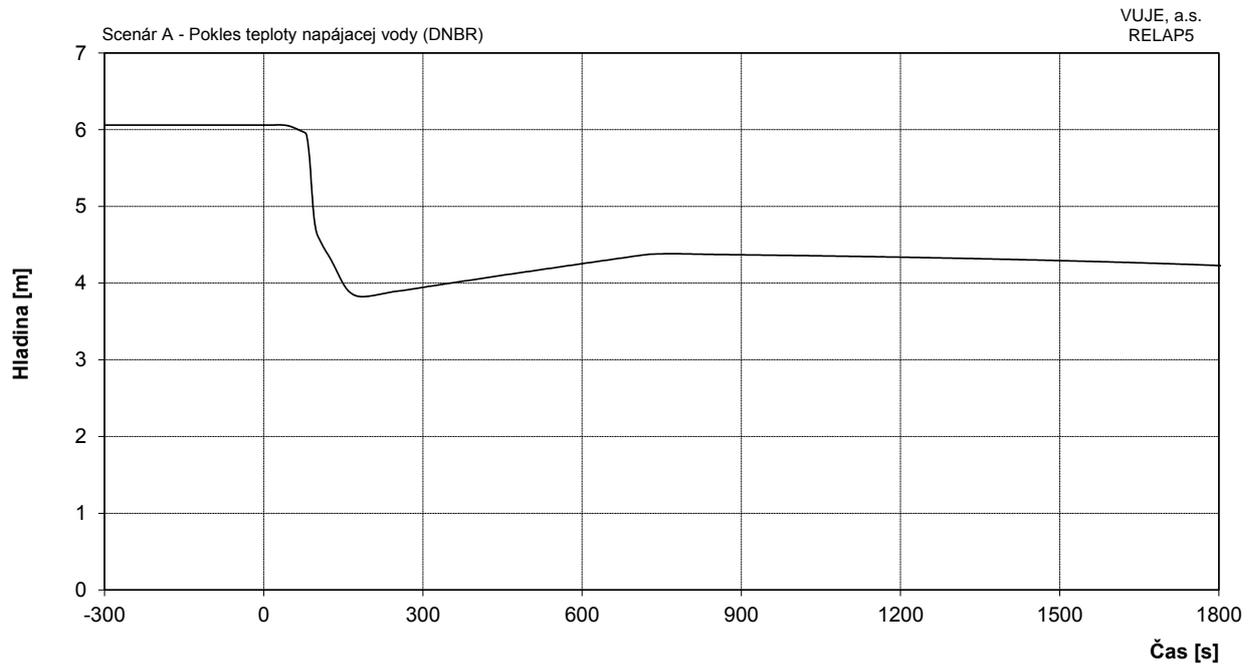
Obr. 7.2.1.5.1-A-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ



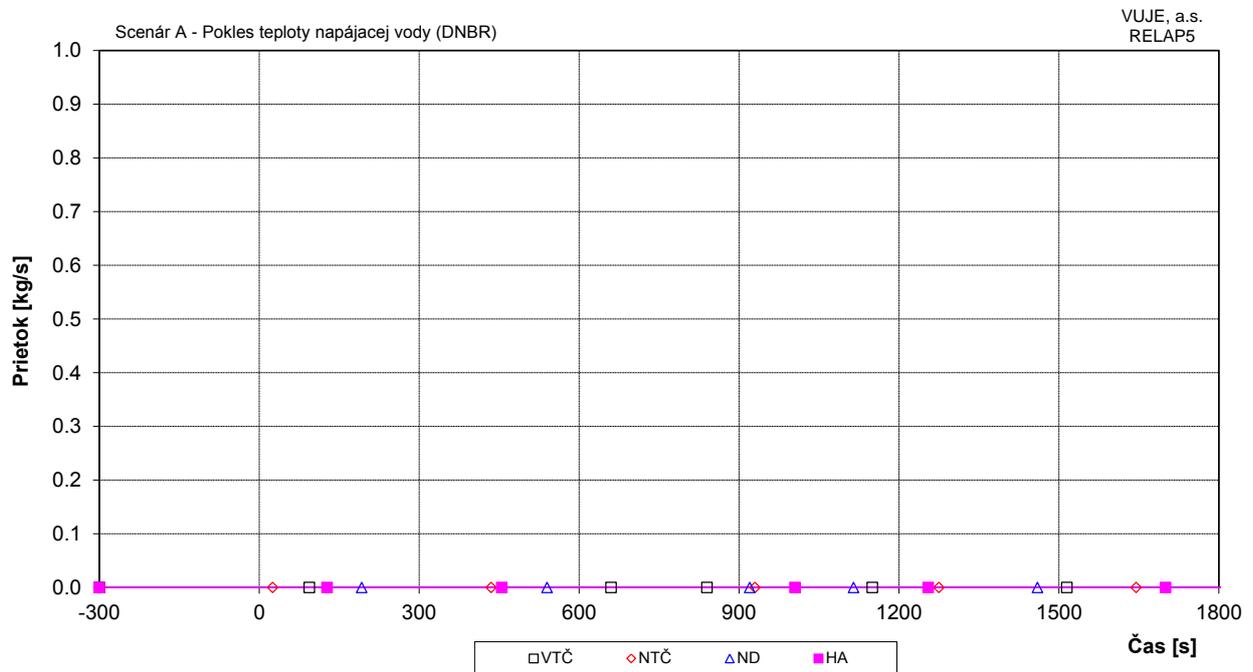
**Obr. 7.2.1.5.1-A-11: Maximálna teplota paliva**



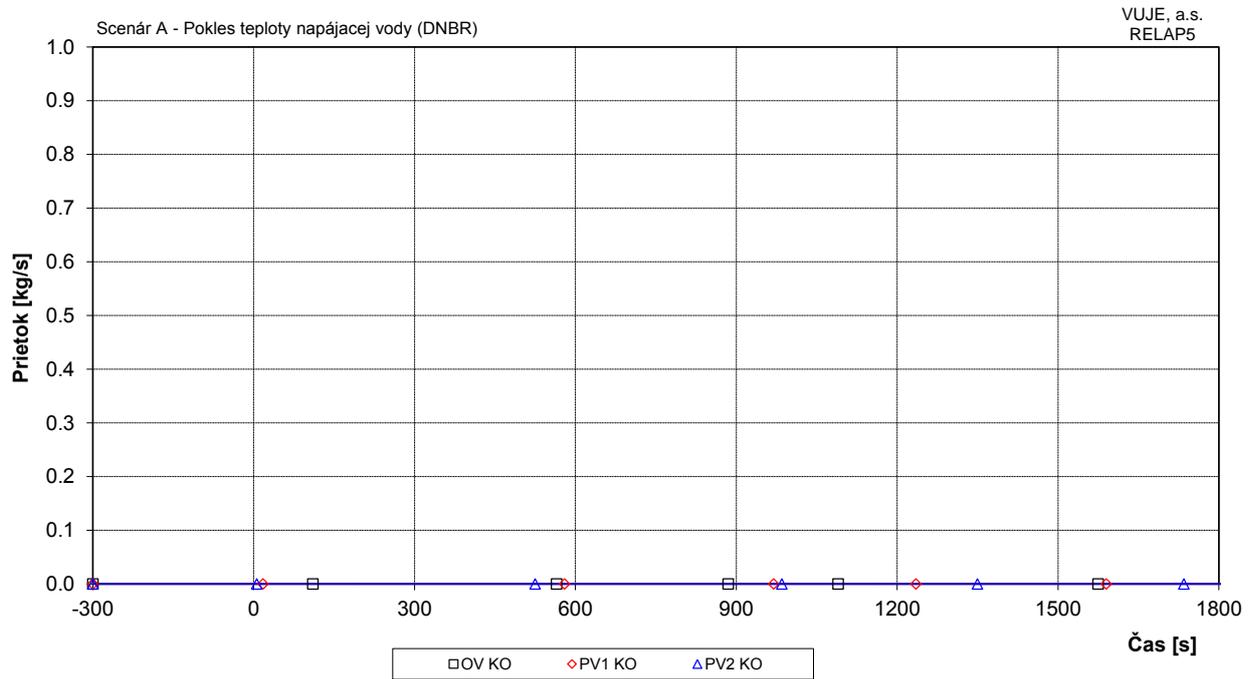
**Obr. 7.2.1.5.1-A-12: Minimálna hodnota DNBR v AZ (Detail)**



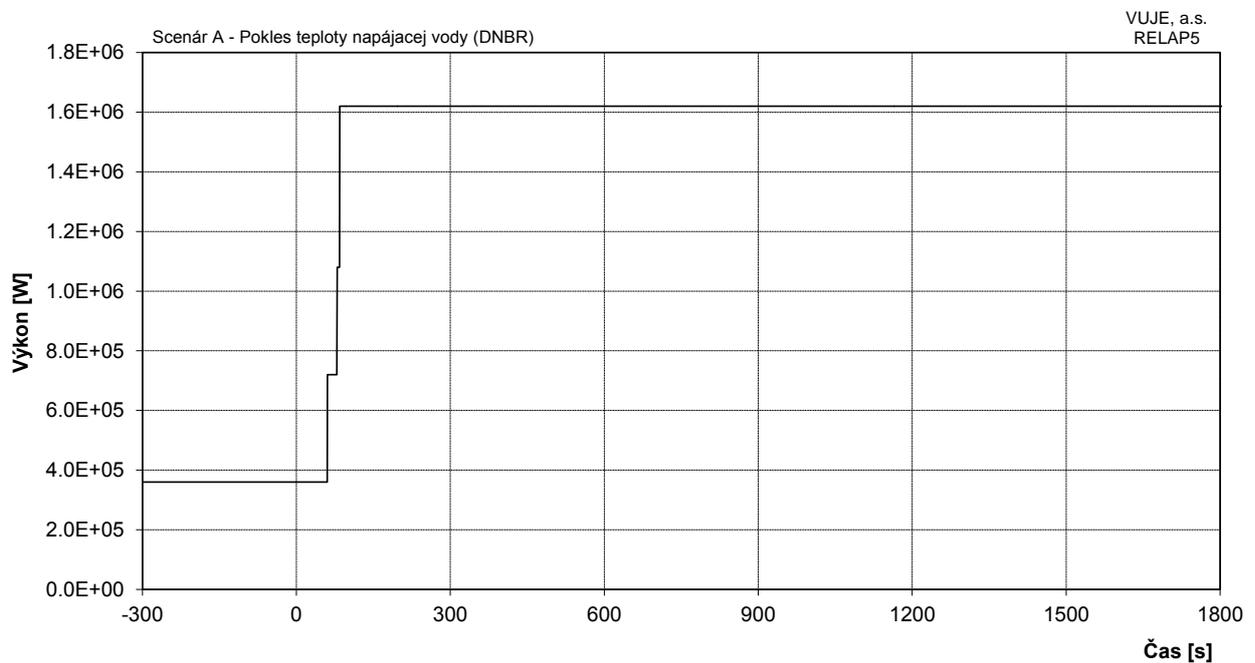
**Obr. 7.2.1.5.1-A-13: Celková hladina v KO**



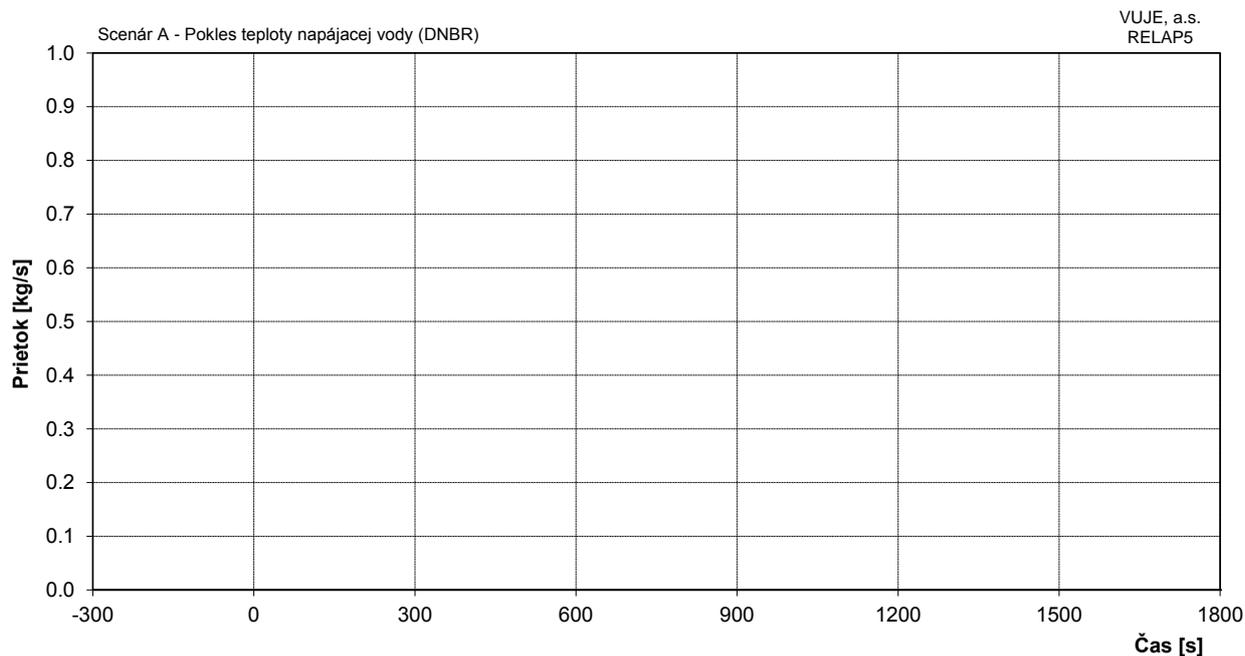
**Obr. 7.2.1.5.1-A-14: Dopĺňovanie do I.O.**



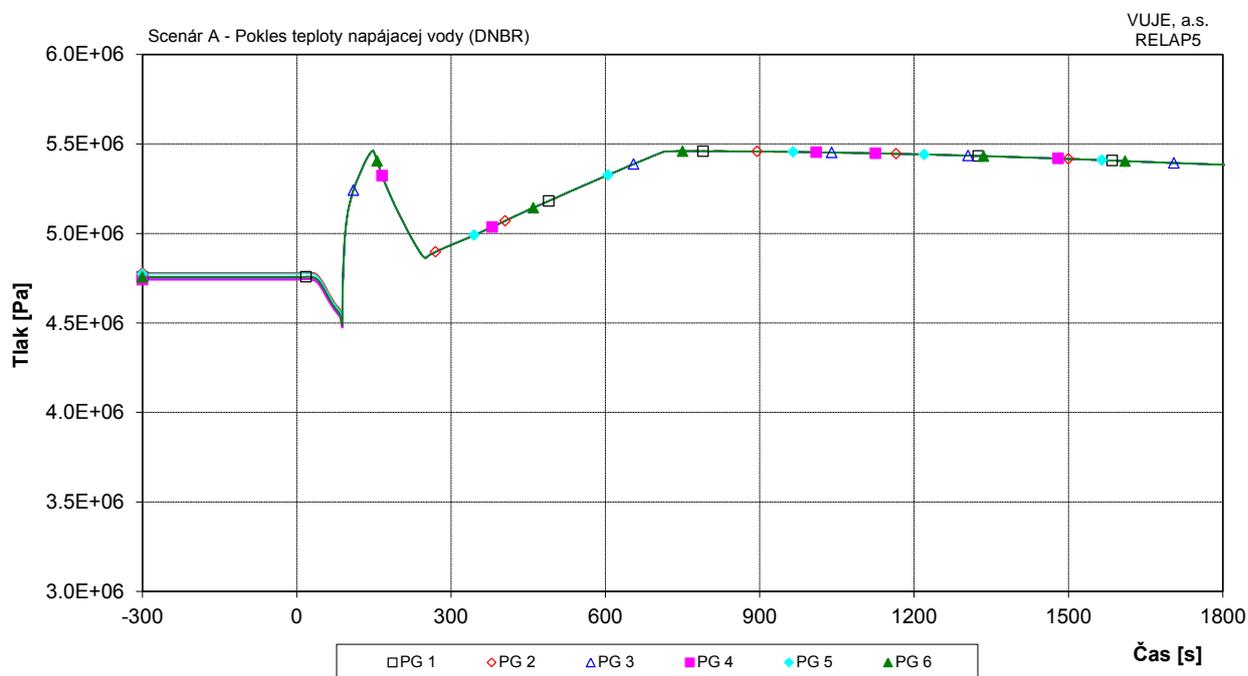
**Obr. 7.2.1.5.1-A-15: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**



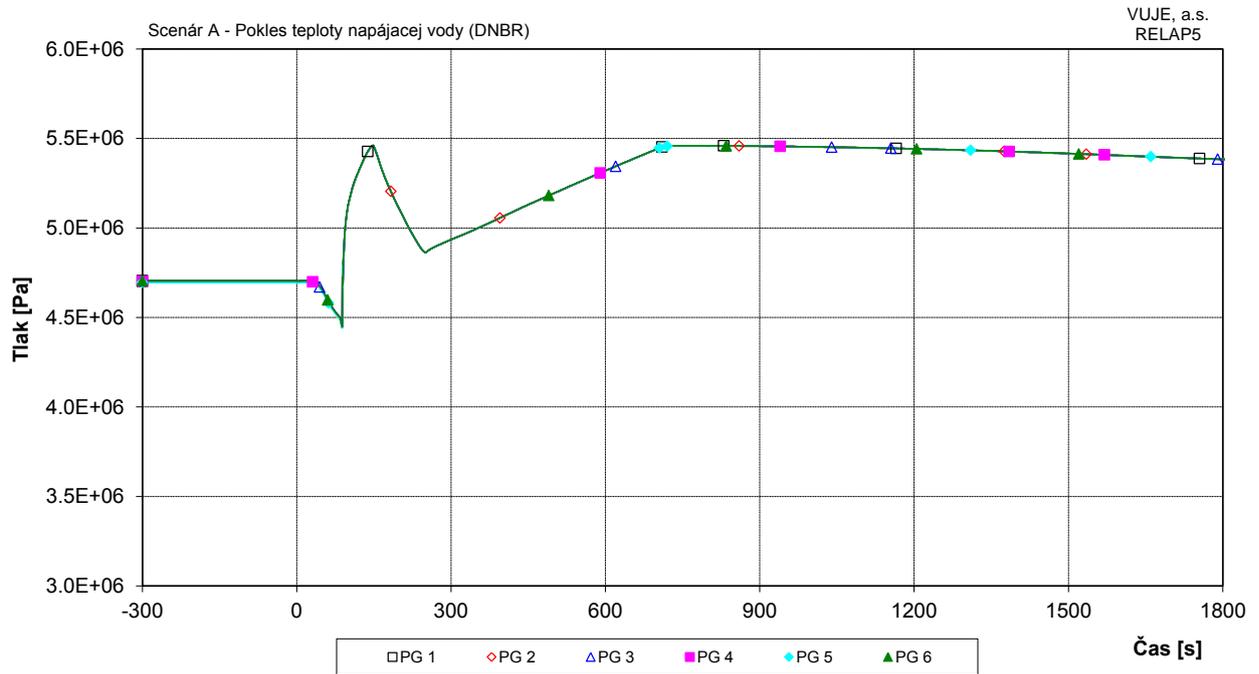
**Obr. 7.2.1.5.1-A-16: Celkový výkon EOKO**



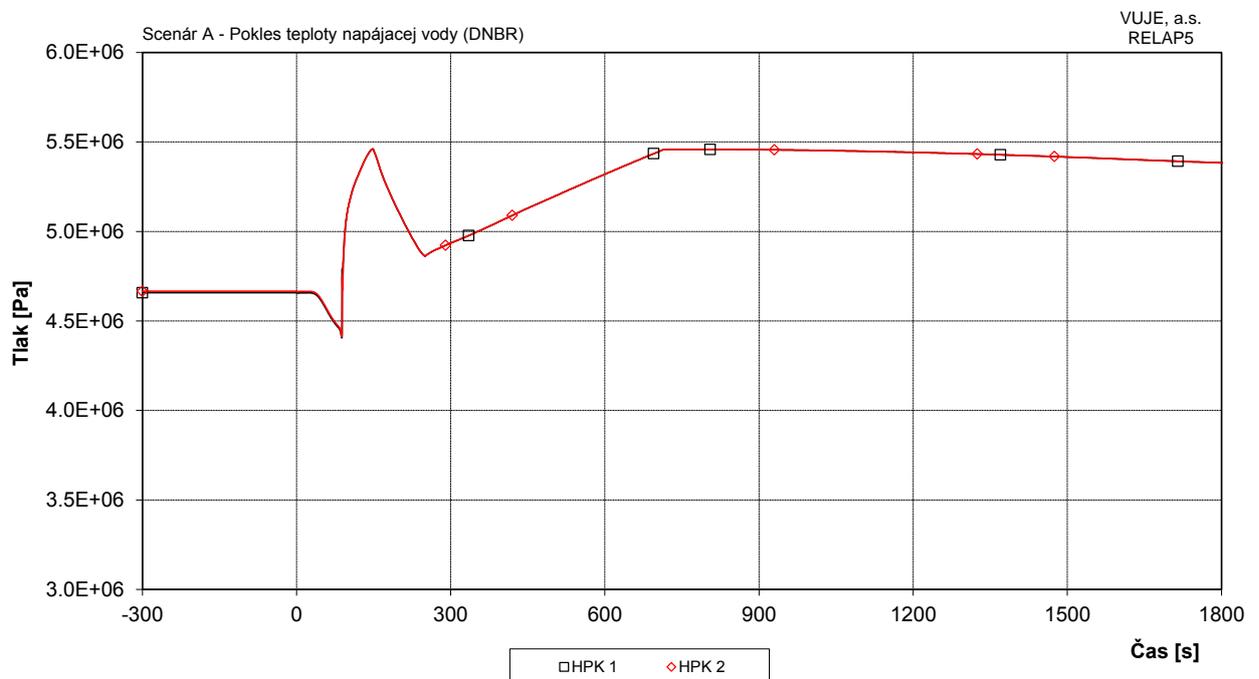
**Obr. 7.2.1.5.1-A-17: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO**



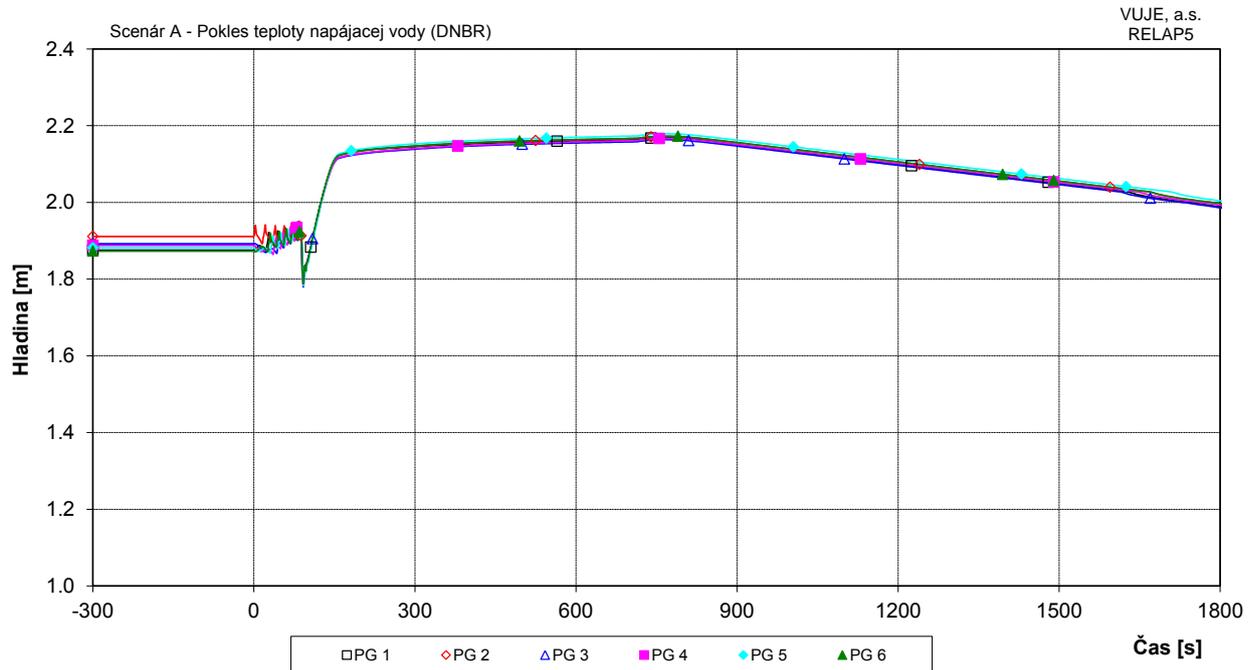
**Obr. 7.2.1.5.1-A-18: Tlak na výstupe z PG**



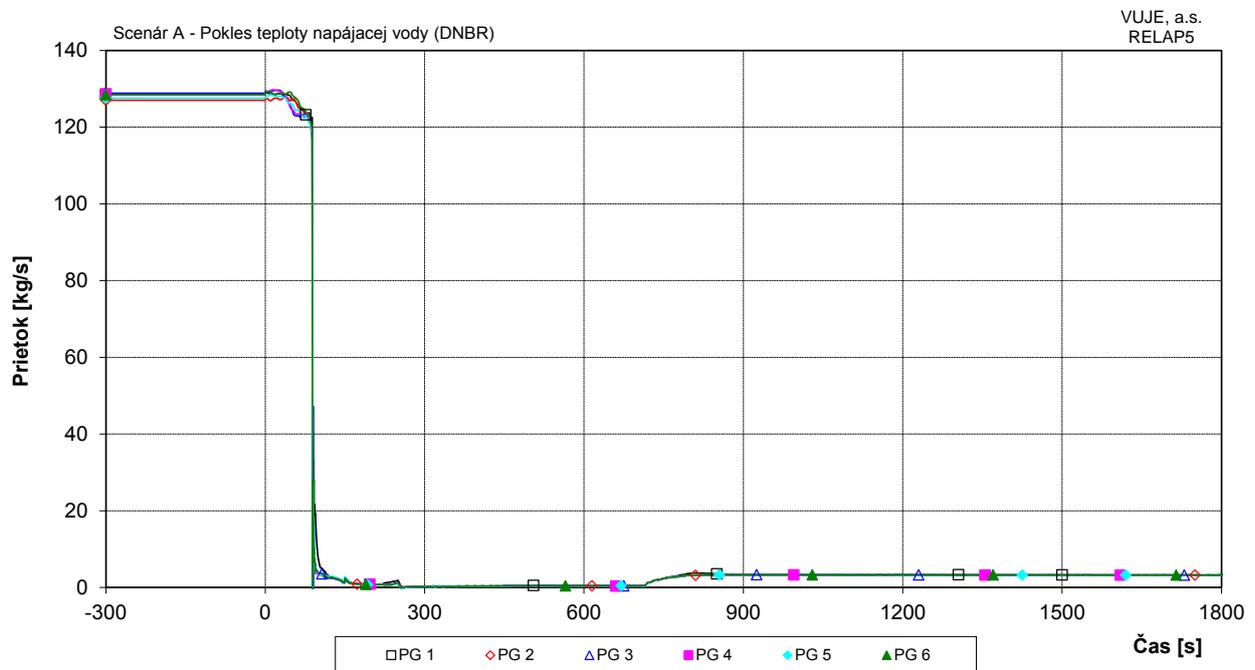
**Obr. 7.2.1.5.1-A-19: Tlak v parovode**



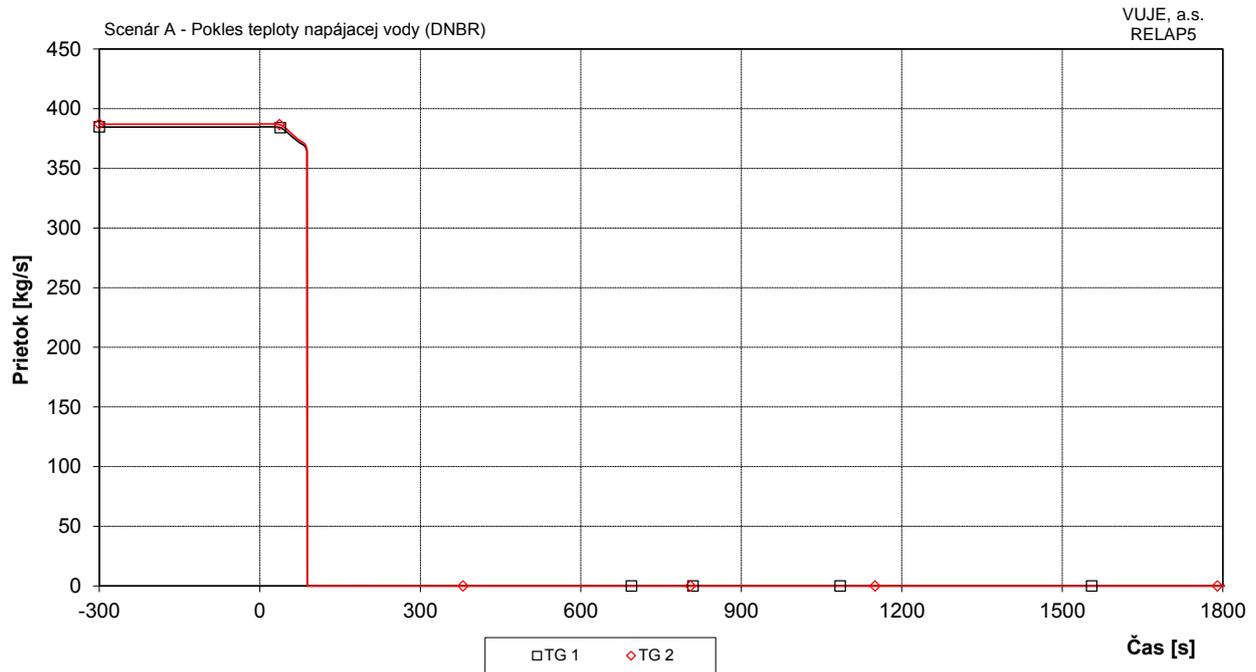
**Obr. 7.2.1.5.1-A-20: Tlak v HPK**



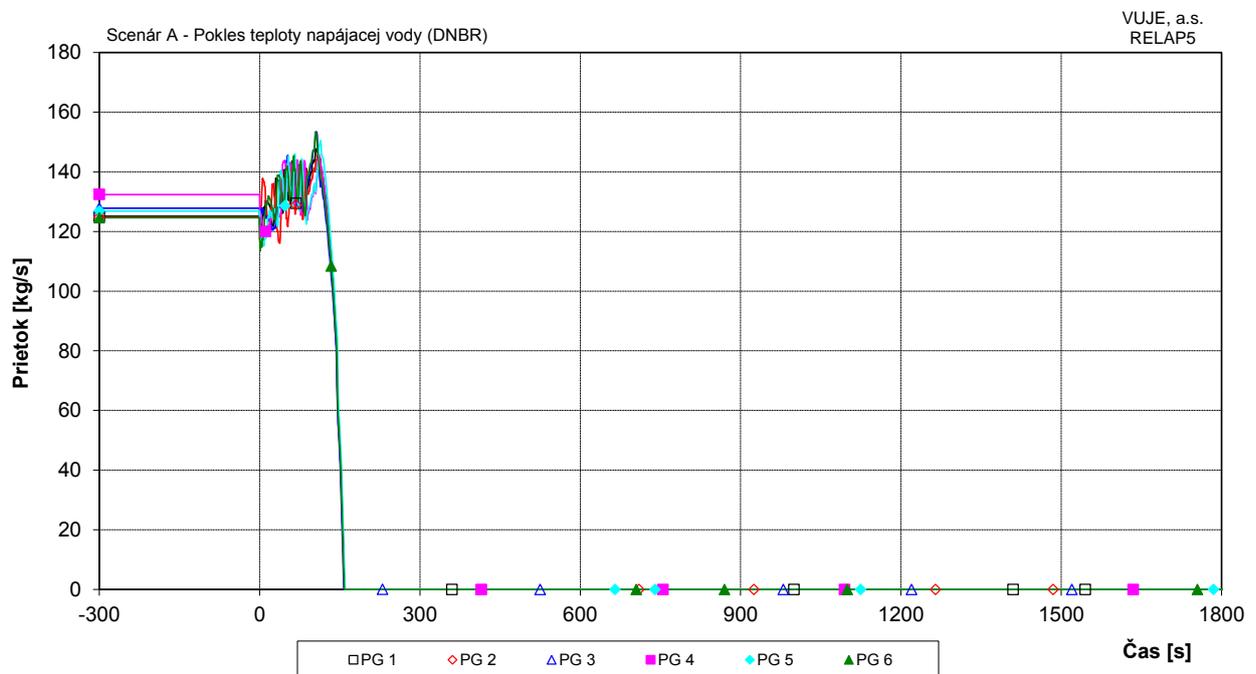
**Obr. 7.2.1.5.1-A-21: Celková hladina v PG**



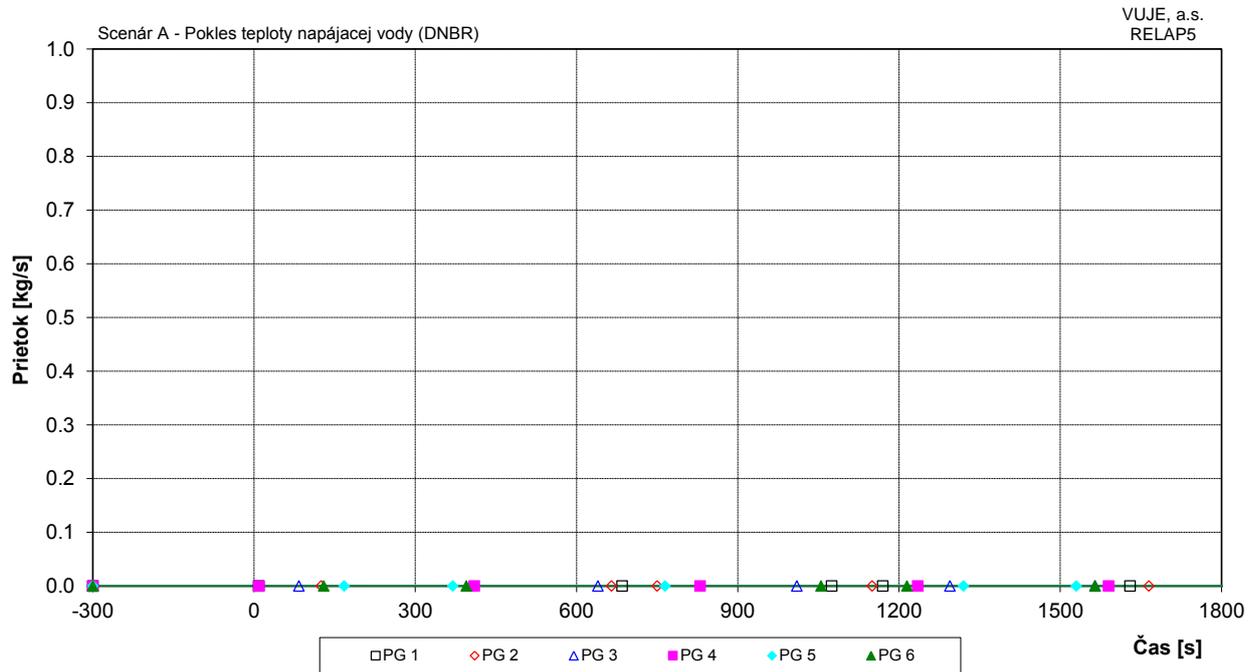
**Obr. 7.2.1.5.1-A-22: Prietok pary z PG**



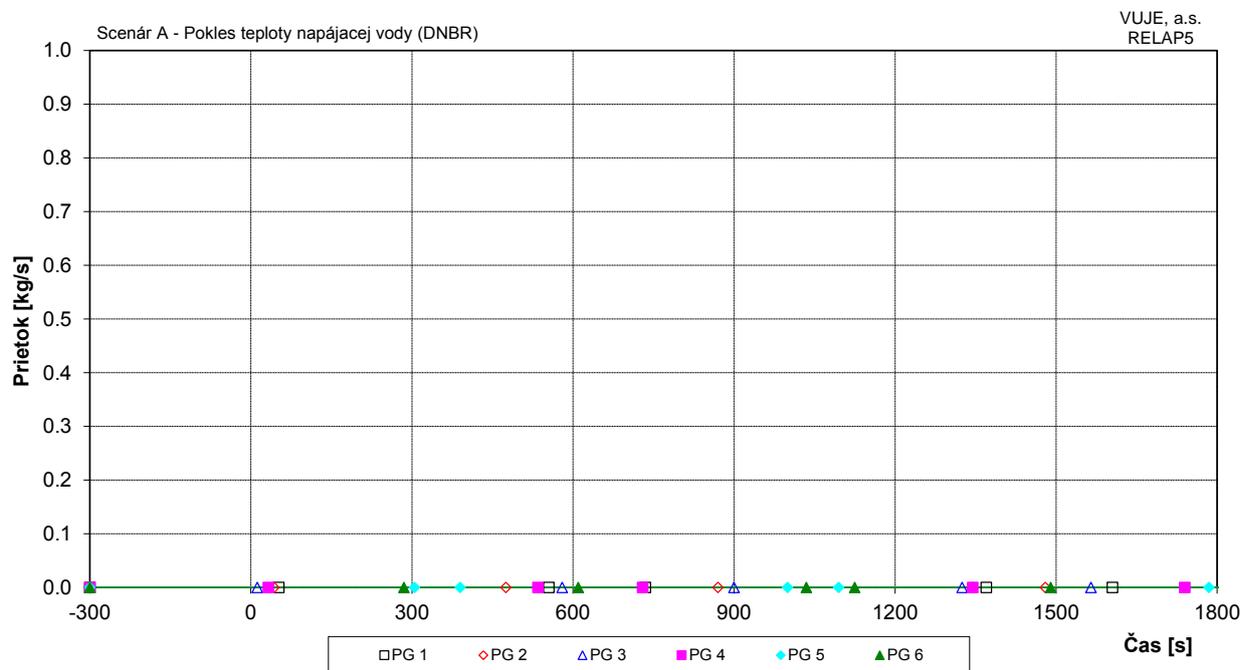
**Obr. 7.2.1.5.1-A-23: Prietok pary do TG**



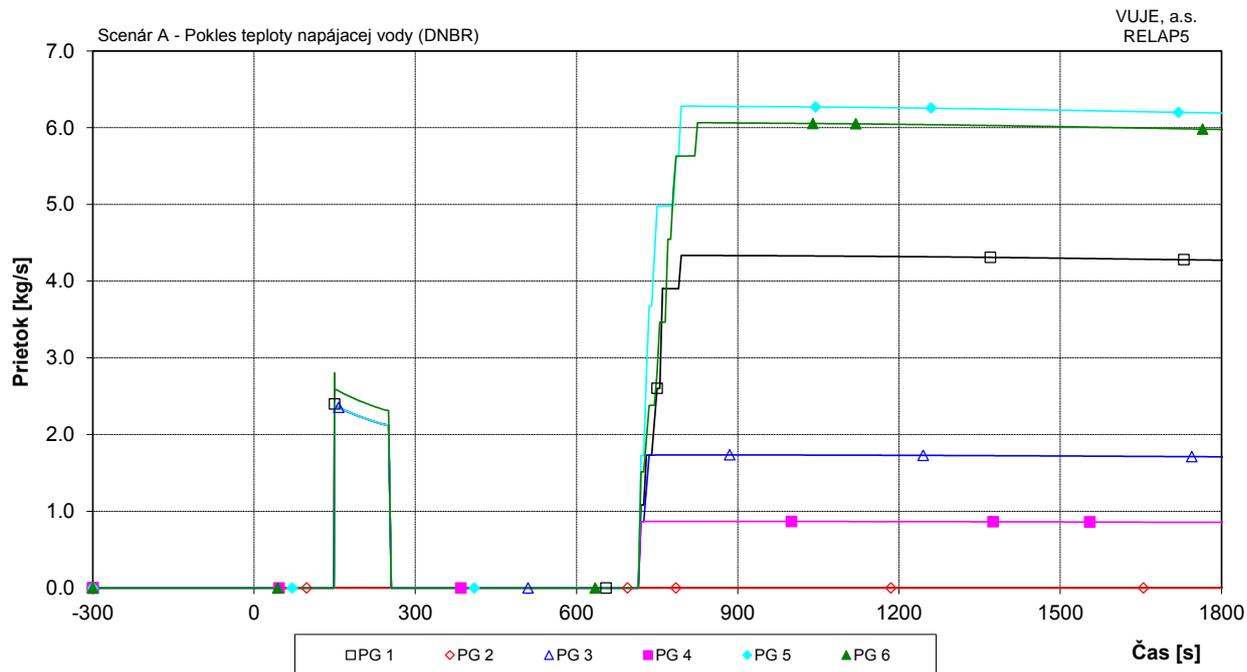
**Obr. 7.2.1.5.1-A-24: Celkový prietok napájacej vody do PG**



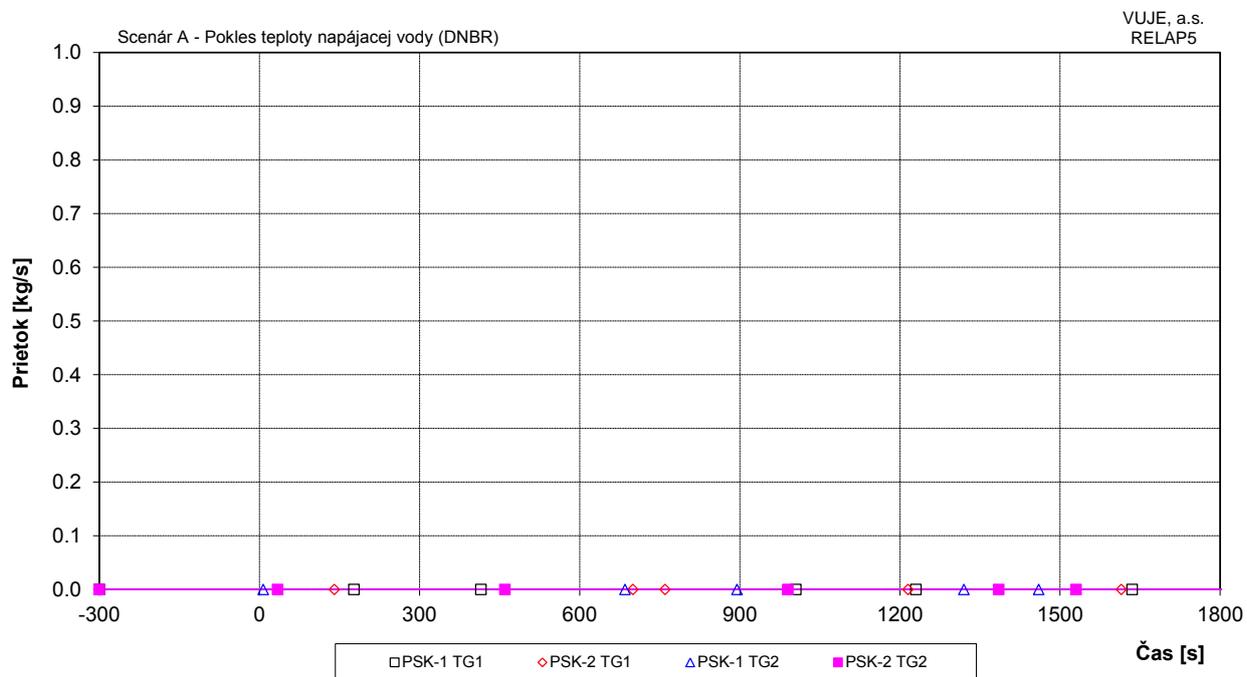
**Obr. 7.2.1.5.1-A-25: Prietok pary cez PV1 PG**



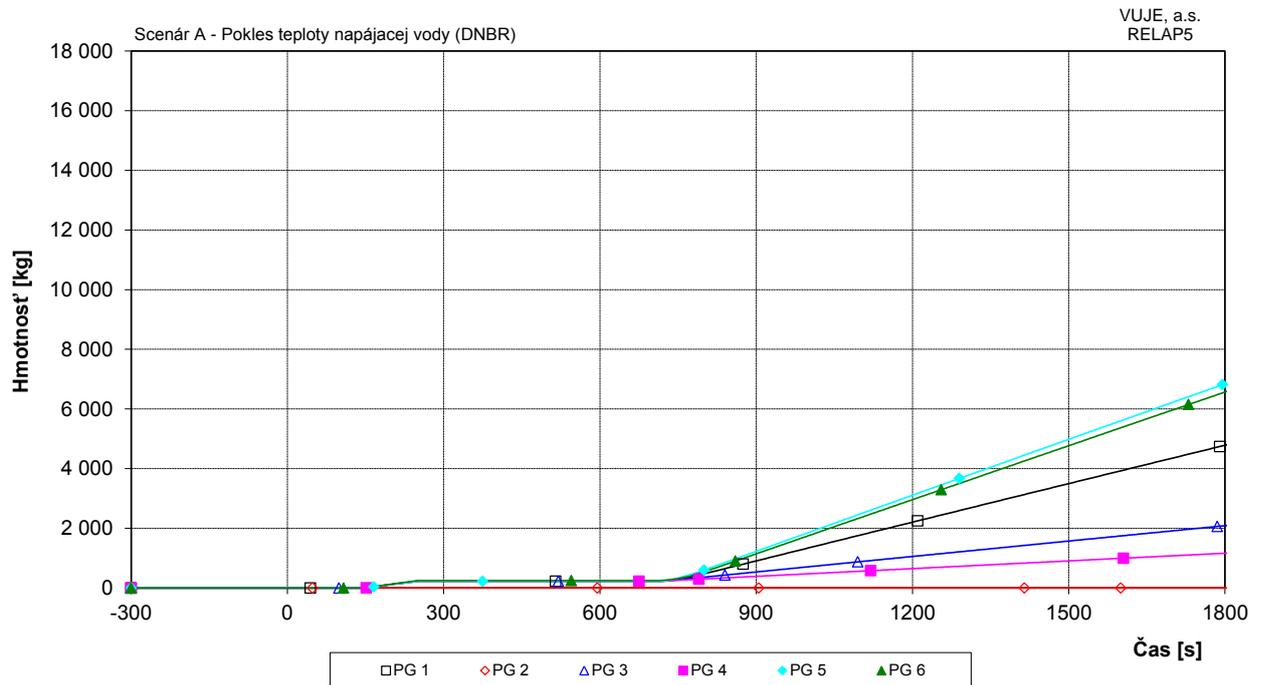
**Obr. 7.2.1.5.1-A-26: Prietok pary cez PV2 PG**



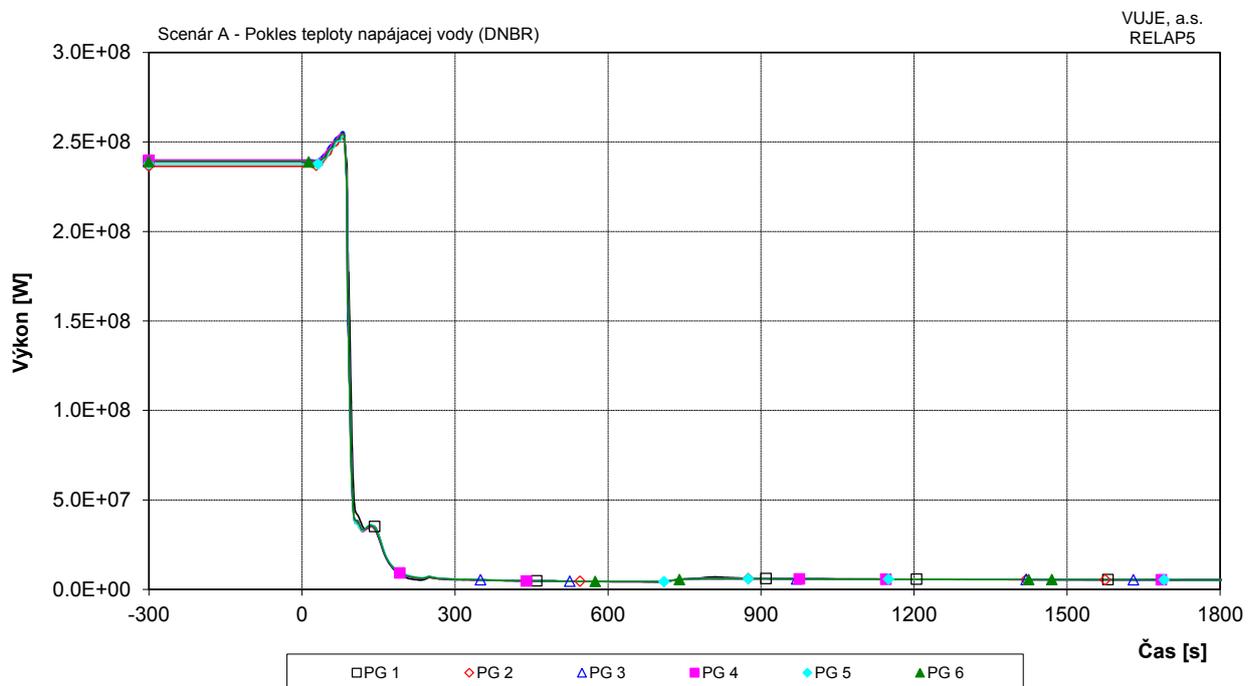
Obr. 7.2.1.5.1-A-27: Prietok pary cez PS-A na parovodoch



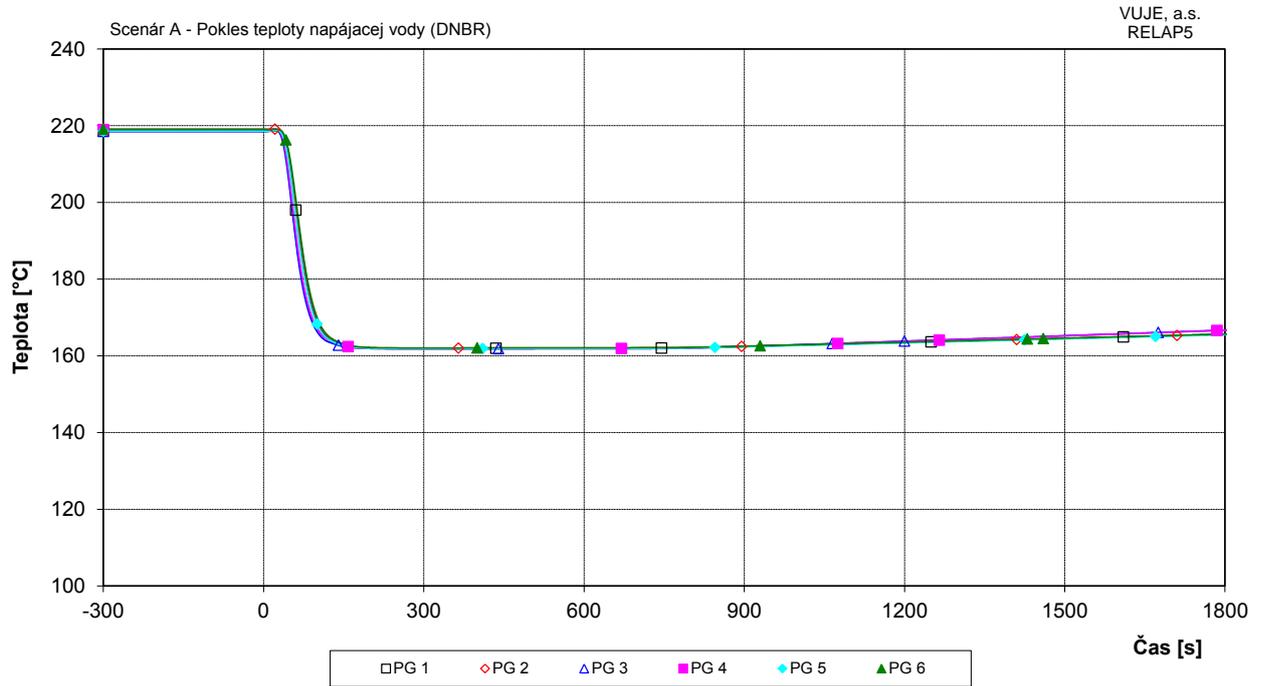
Obr. 7.2.1.5.1-A-28: Prietok pary cez PSK



**Obr. 7.2.1.5.1-A-29: Integrál prietoku pary cez PS-A PG**



**Obr. 7.2.1.5.1-A-30: Výkon PG**



Obr. 7.2.1.5.1-A-31: Teplota napájacej vody pred PG

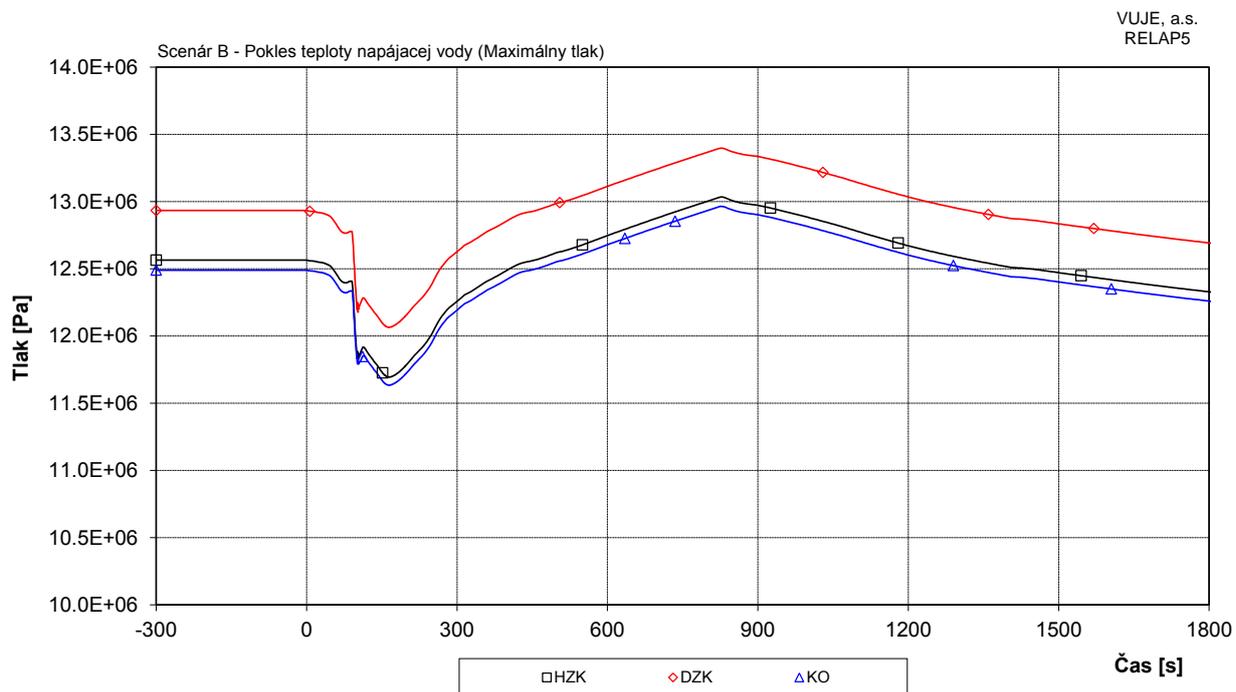
## Príloha č. 02

### 7.2.1.5.1 Porucha v systéme napájacej vody, ktorá znižuje teplotu napájacej vody

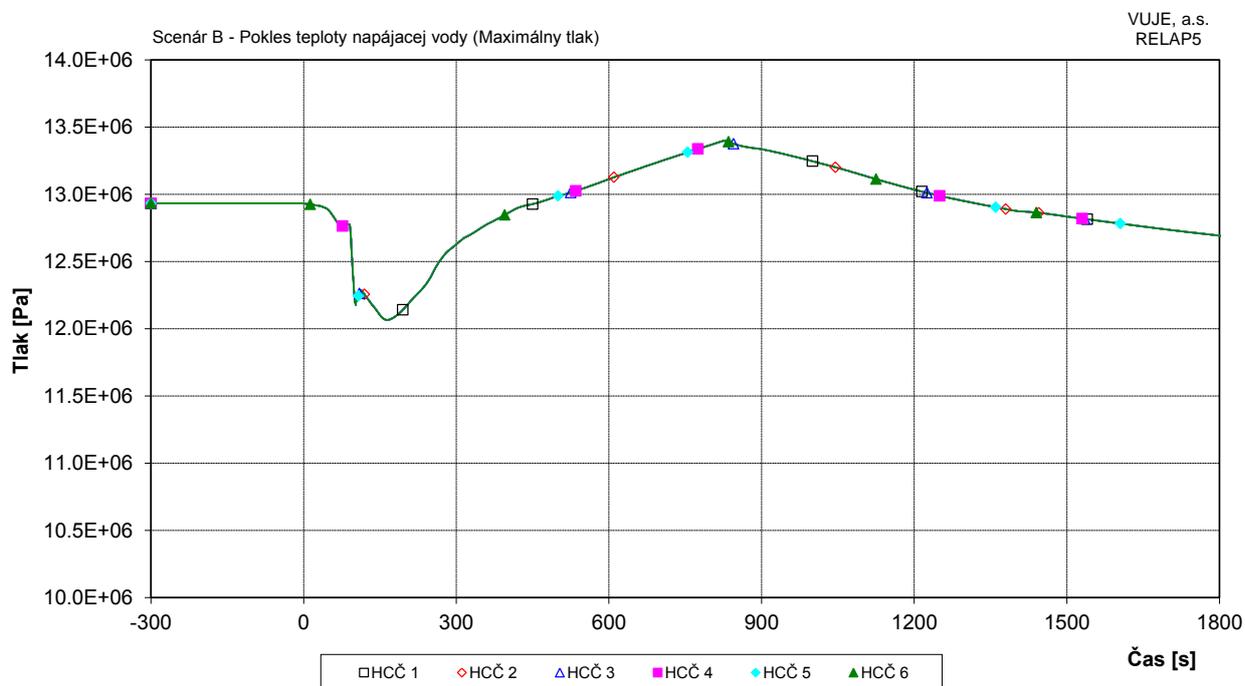
#### Scenár B Porucha v systéme vysokotlakového ohrevu vody

### ZOZNAM OBRÁZKOV

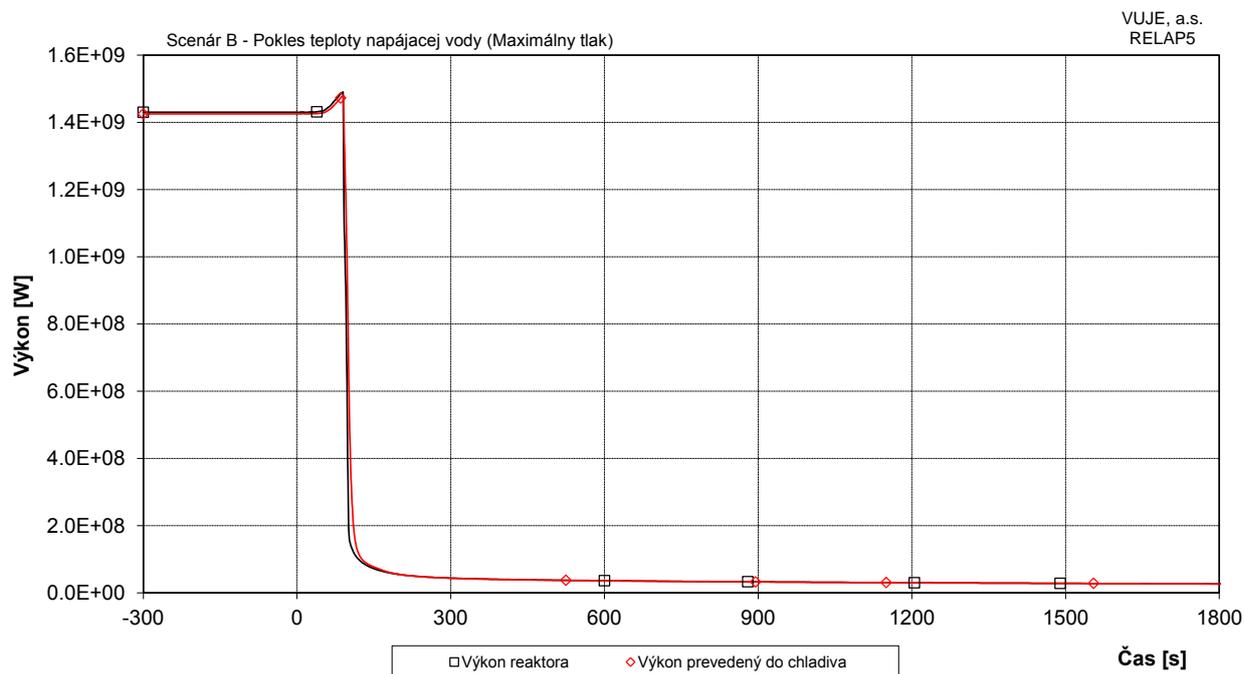
|                      |  |    |
|----------------------|--|----|
| Obr. 7.2.1.5.1-B-1:  | Tlak v I.O. ....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-2:  | Tlak na výtlaku HCCĎ .....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-3:  | Výkon reaktora .....   | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-4:  | Pomerný výkon reaktora .....                                       | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-5:  | Celková reaktivita .....   | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor .....                               | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR .....                 | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR .....                            | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR.....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ..... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-11: | Maximálna teplota paliva .....                                     | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-12: | Celková hladina v KO .....   | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-13: | Doplňovanie do I.O. ....   | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-14: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO .....                      | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-15: | Celkový výkon EOKO .....   | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-16: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO .....                    | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-17: | Tlak na výstupe z PG .....   | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-18: | Tlak v parovode .....  | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-19: | Tlak v HPK.....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-20: | Celková hladina v PG .....   | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-21: | Prietok pary z PG.....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-22: | Prietok pary do TG.....  | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-23: | Celkový prietok napájacej vody do PG.....                          | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-24: | Prietok pary cez PV1 PG .....                                      | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-25: | Prietok pary cez PV2 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-26: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch .....                          | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-27: | Prietok pary cez PSK.....  | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-28: | Integrál prietoku pary cez PS-A PG .....                           | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-29: | Výkon PG .....   | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.1-B-30: | Teplota napájacej vody pred PG.....                                | 16 |



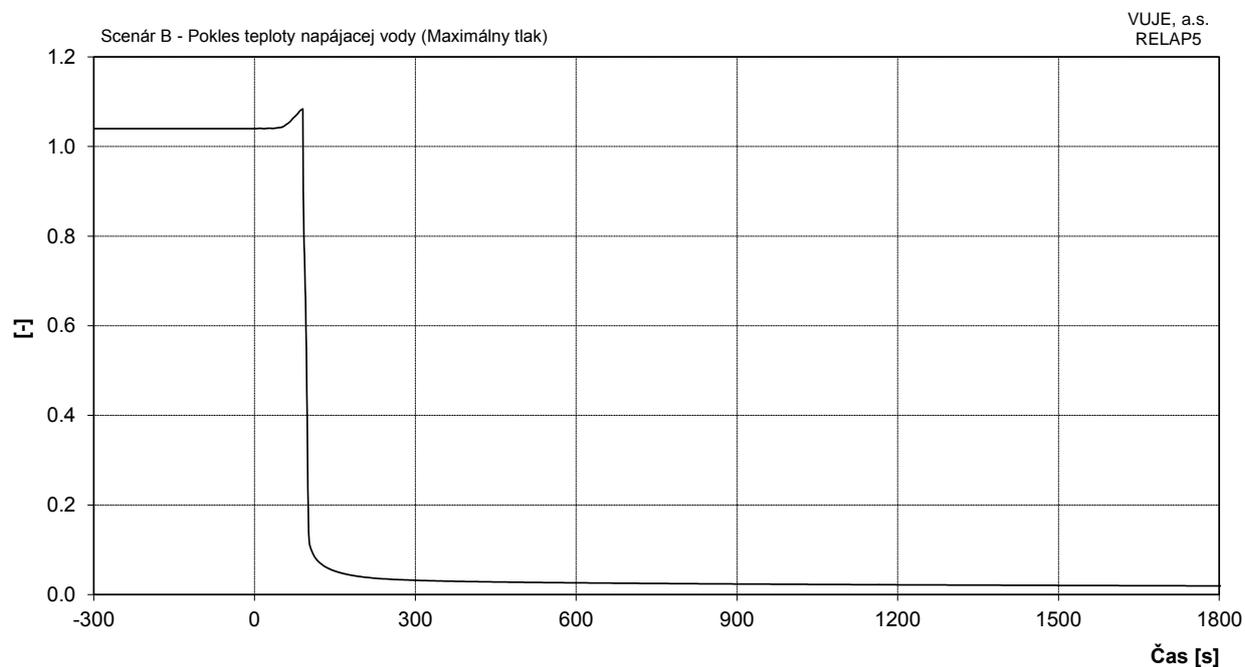
**Obr. 7.2.1.5.1-B-1: Tlak v I.O.**



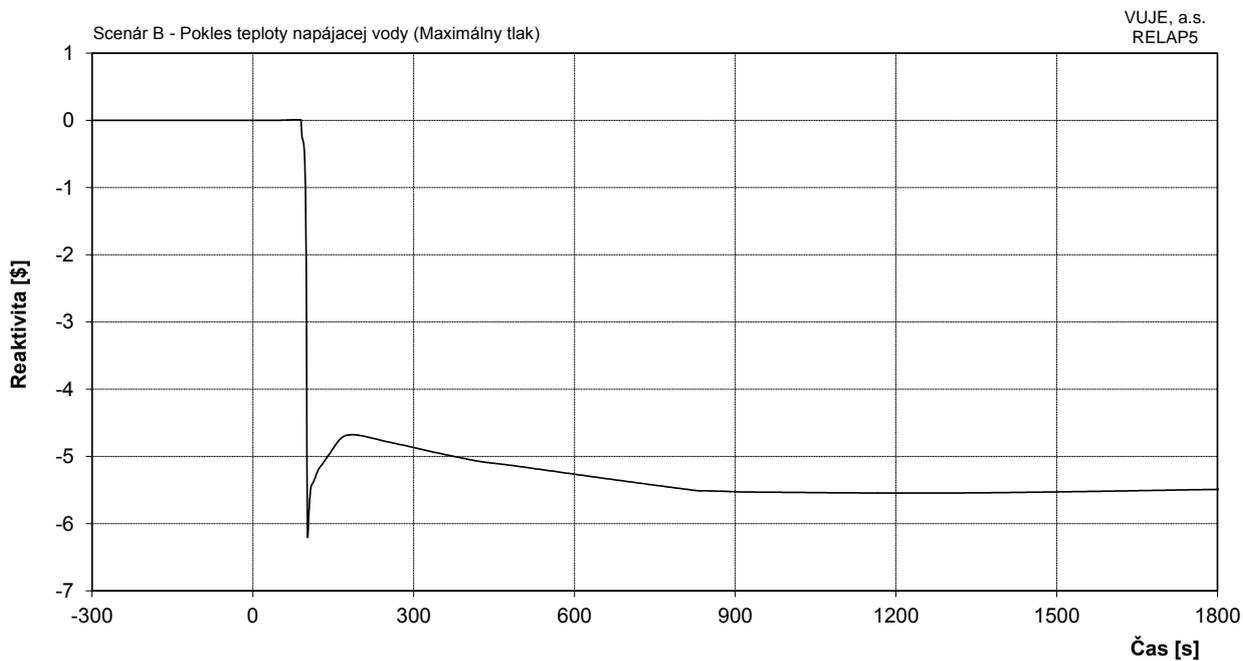
**Obr. 7.2.1.5.1-B-2: Tlak na výtlaku HCČ**



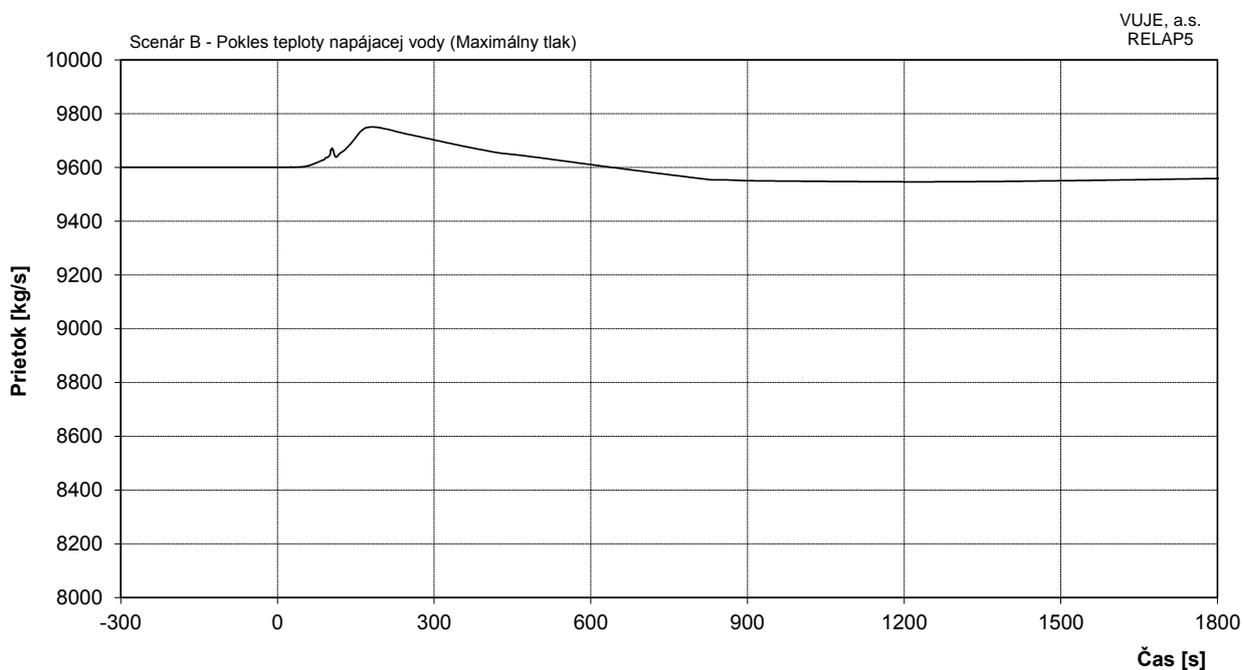
**Obr. 7.2.1.5.1-B-3: Výkon reaktora**



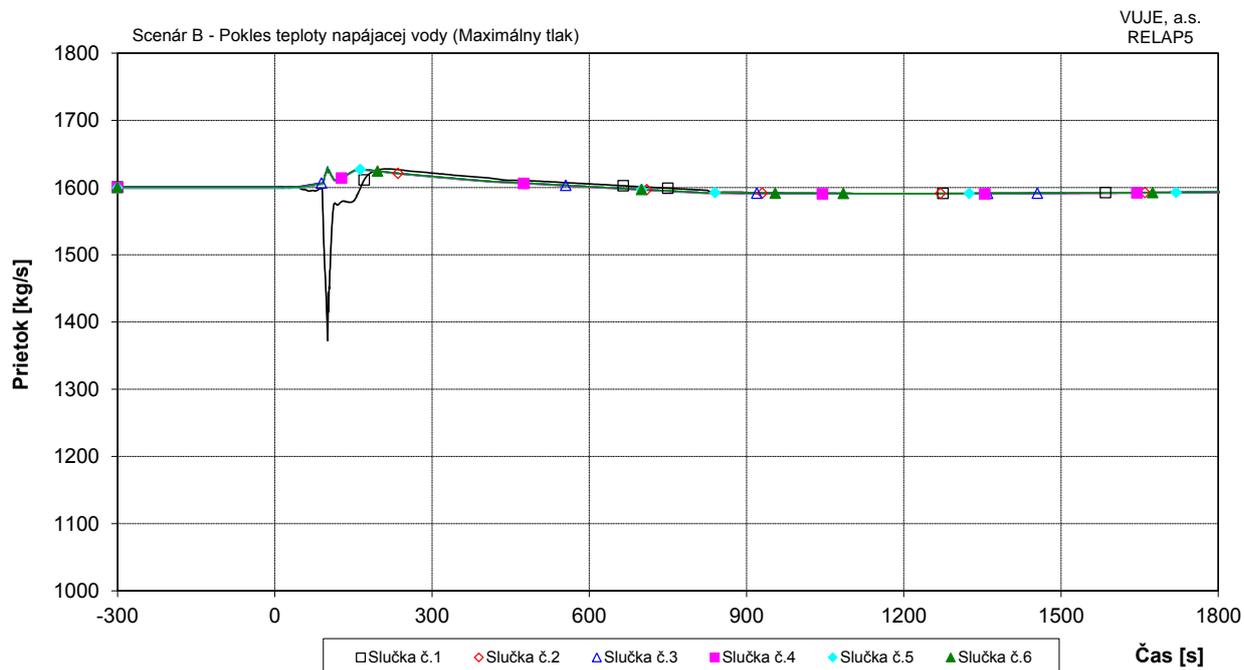
**Obr. 7.2.1.5.1-B-4: Pomerný výkon reaktora**



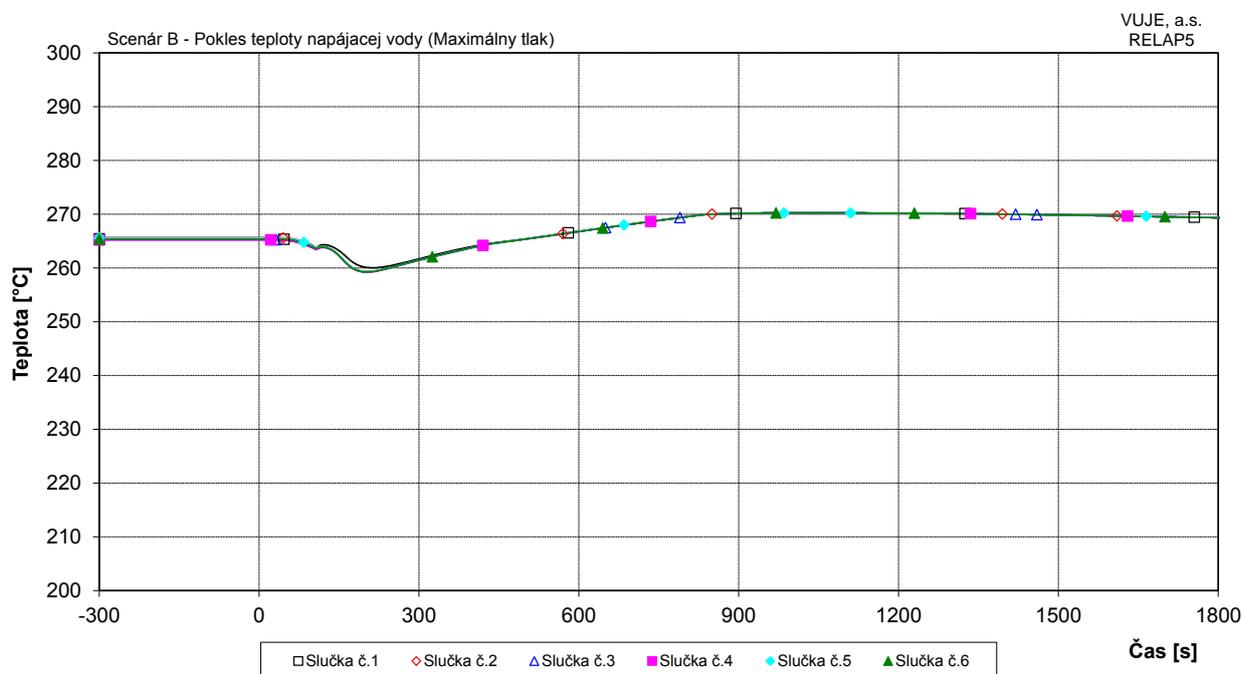
**Obr. 7.2.1.5.1-B-5: Celková reaktivita**



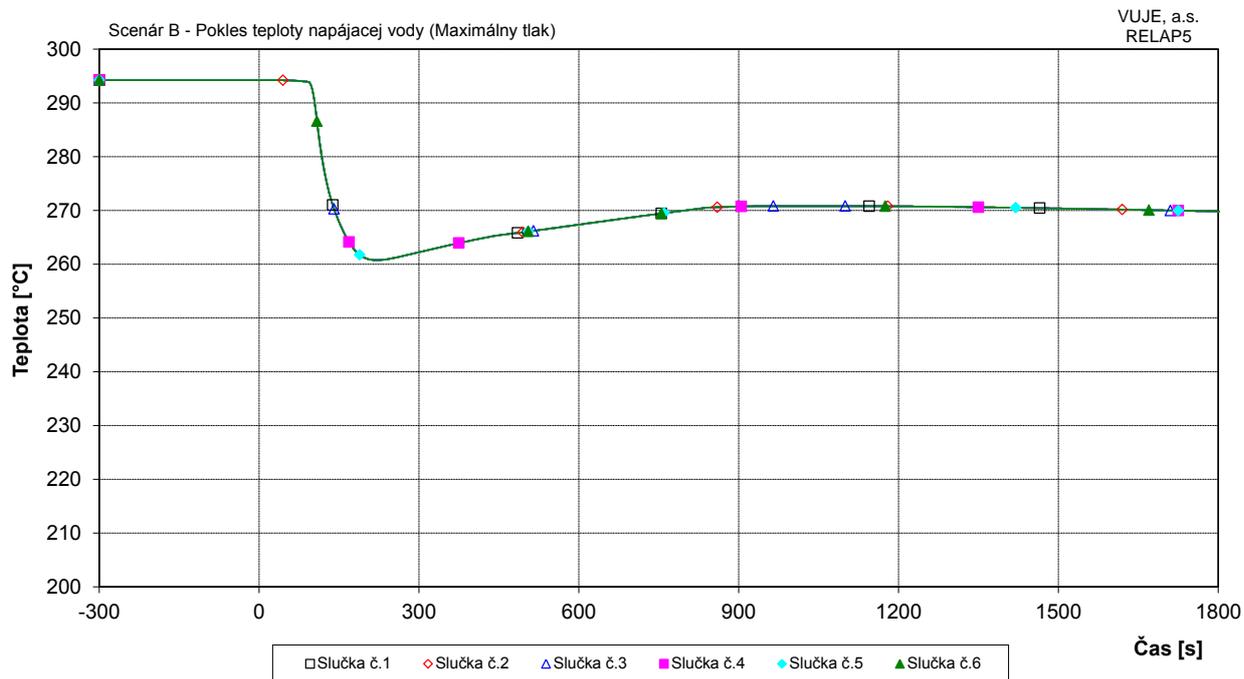
**Obr. 7.2.1.5.1-B-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



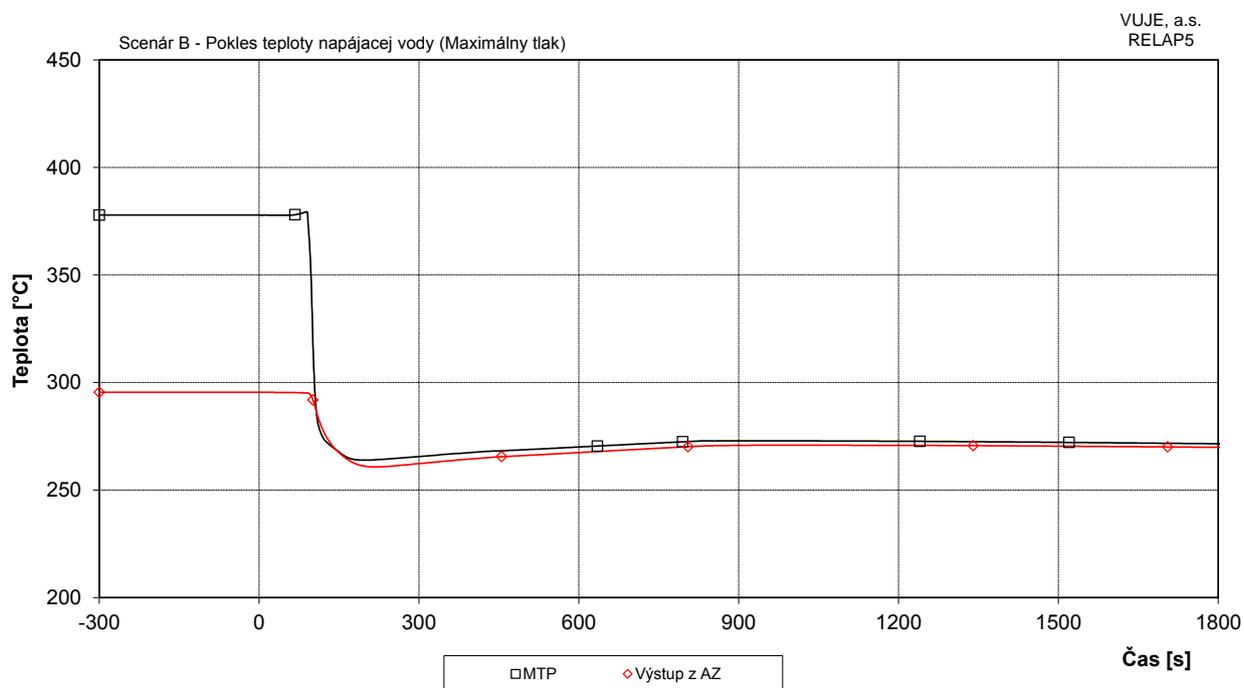
Obr. 7.2.1.5.1-B-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR



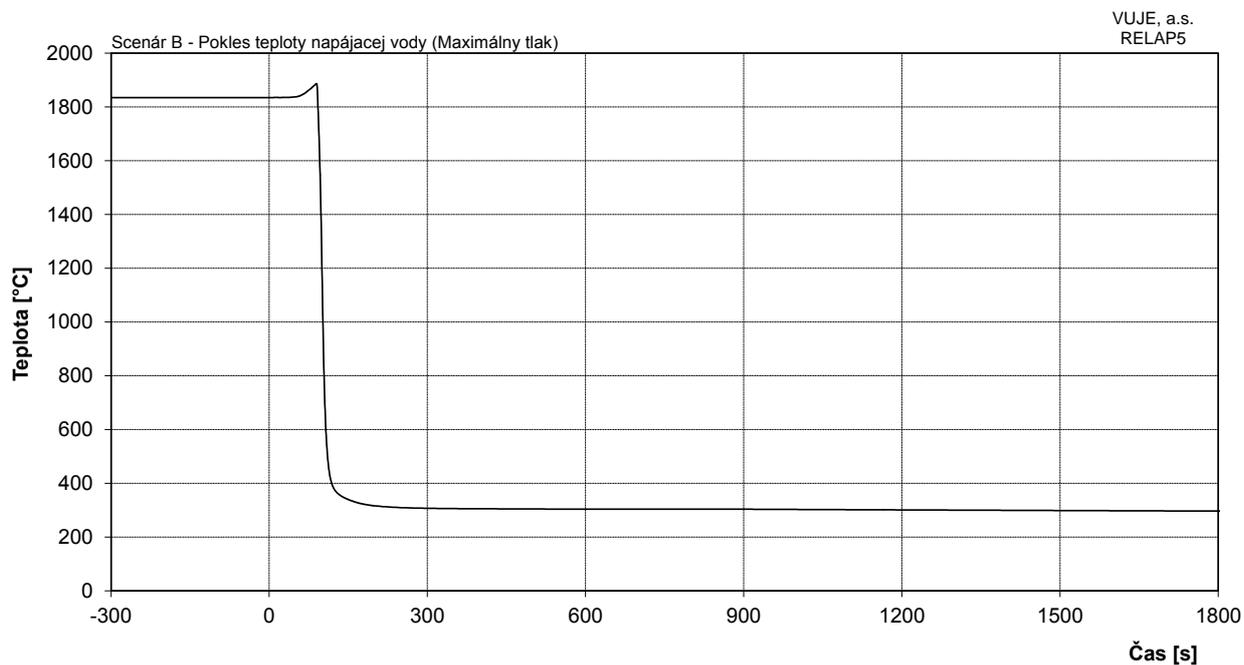
Obr. 7.2.1.5.1-B-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR



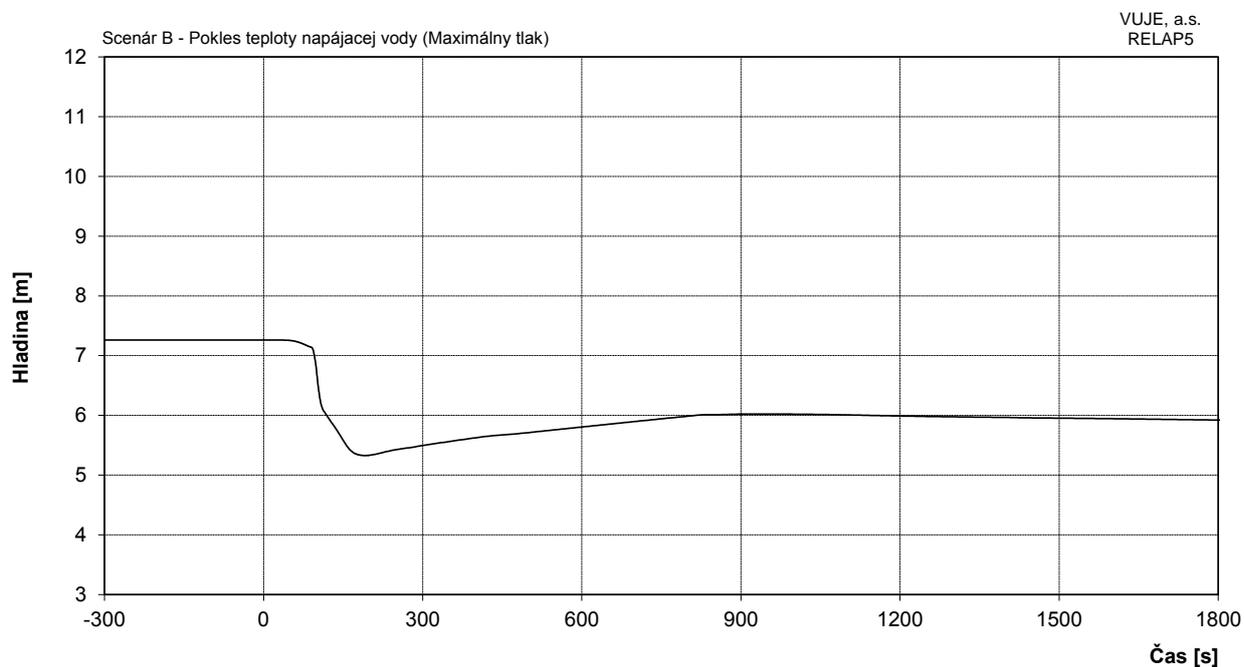
Obr. 7.2.1.5.1-B-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR



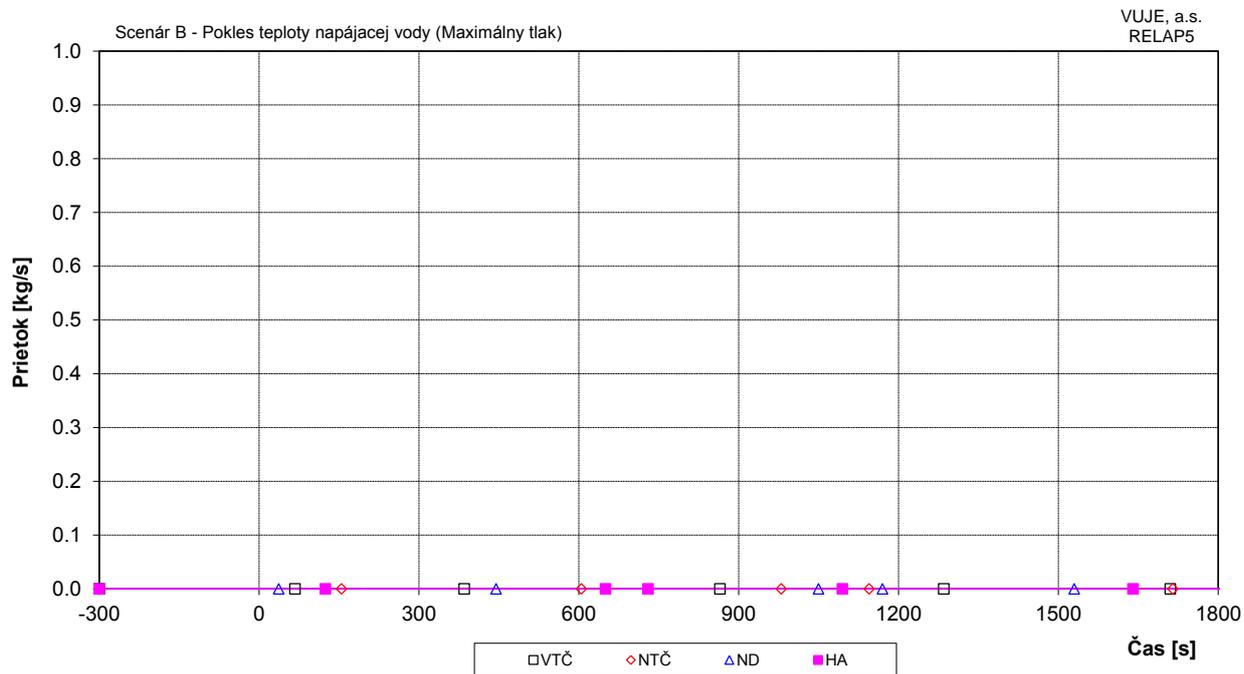
Obr. 7.2.1.5.1-B-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ



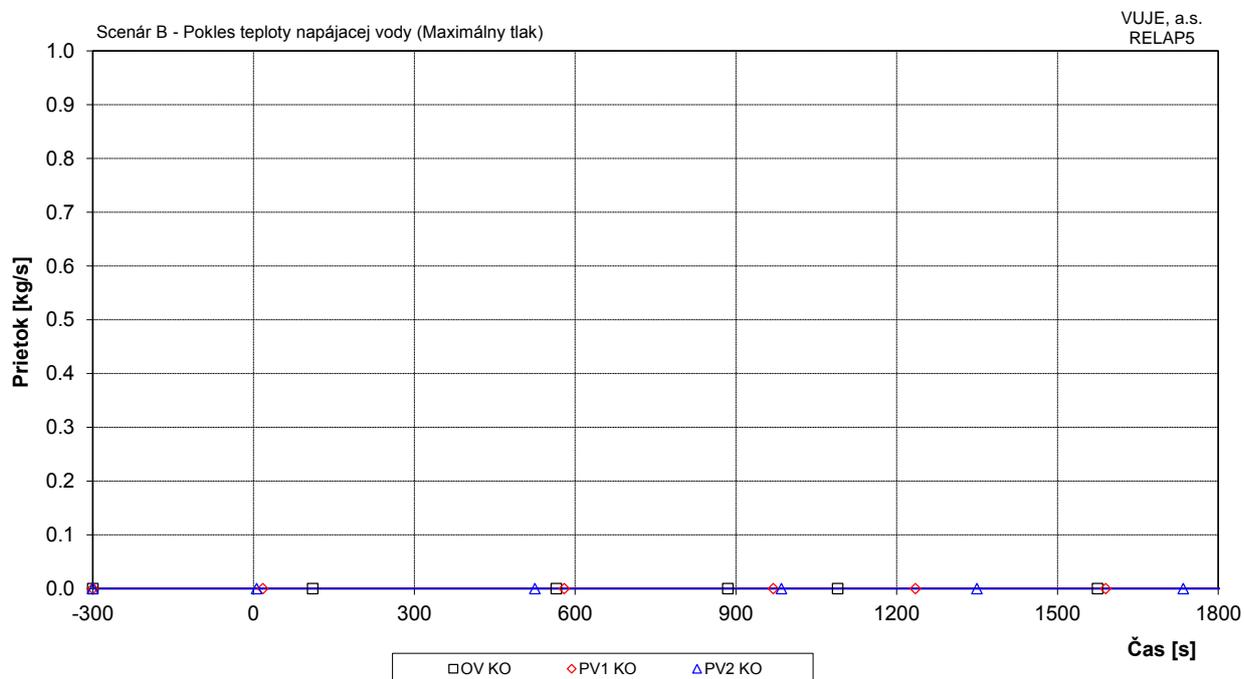
**Obr. 7.2.1.5.1-B-11: Maximálna teplota paliva**



**Obr. 7.2.1.5.1-B-12: Celková hladina v KO**

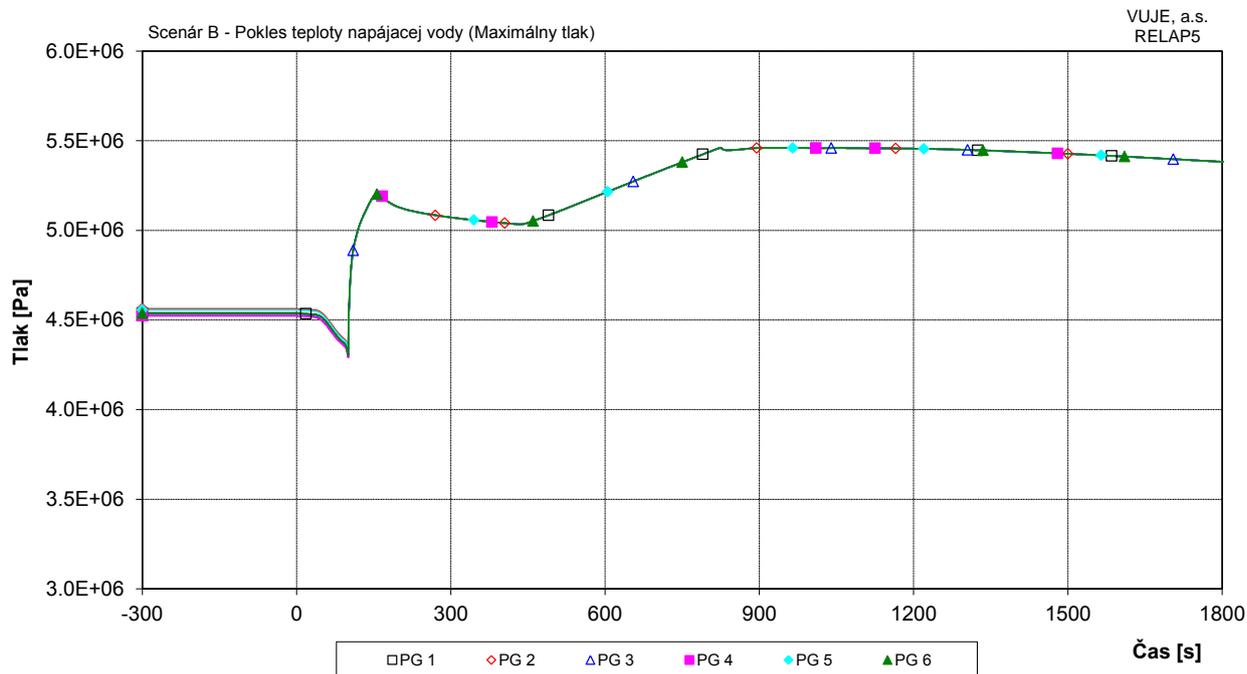


**Obr. 7.2.1.5.1-B-13: Doplňovanie do I.O.**

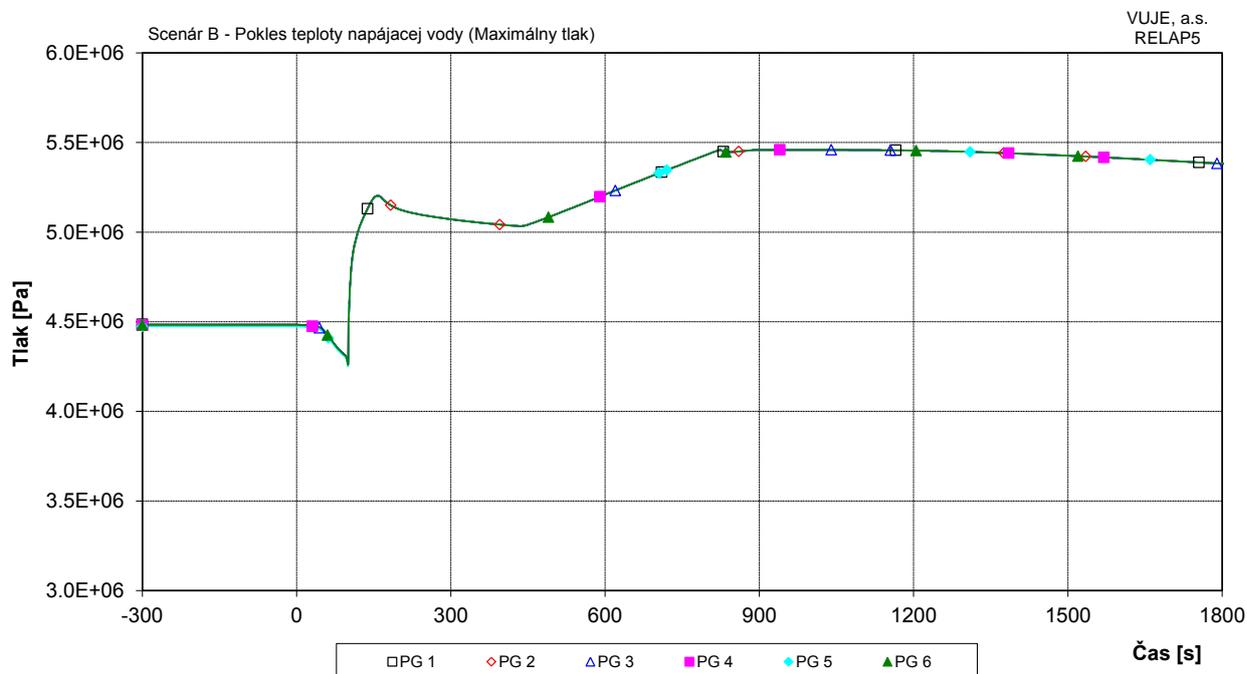


**Obr. 7.2.1.5.1-B-14: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**

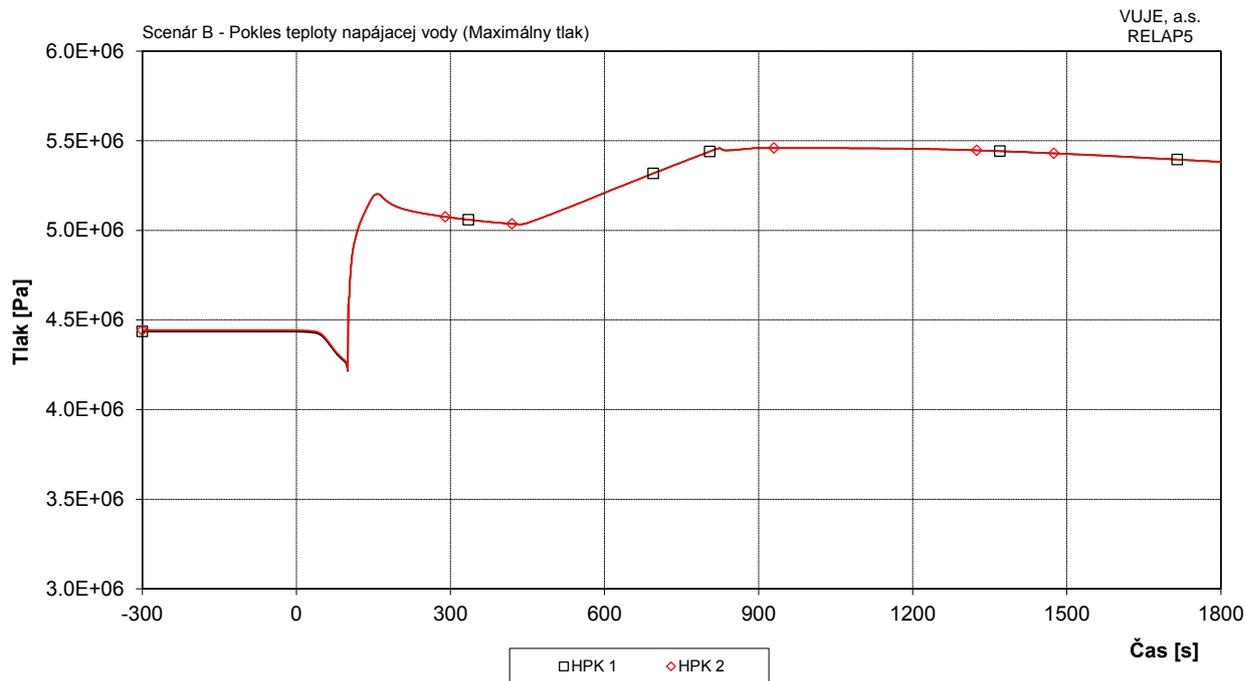




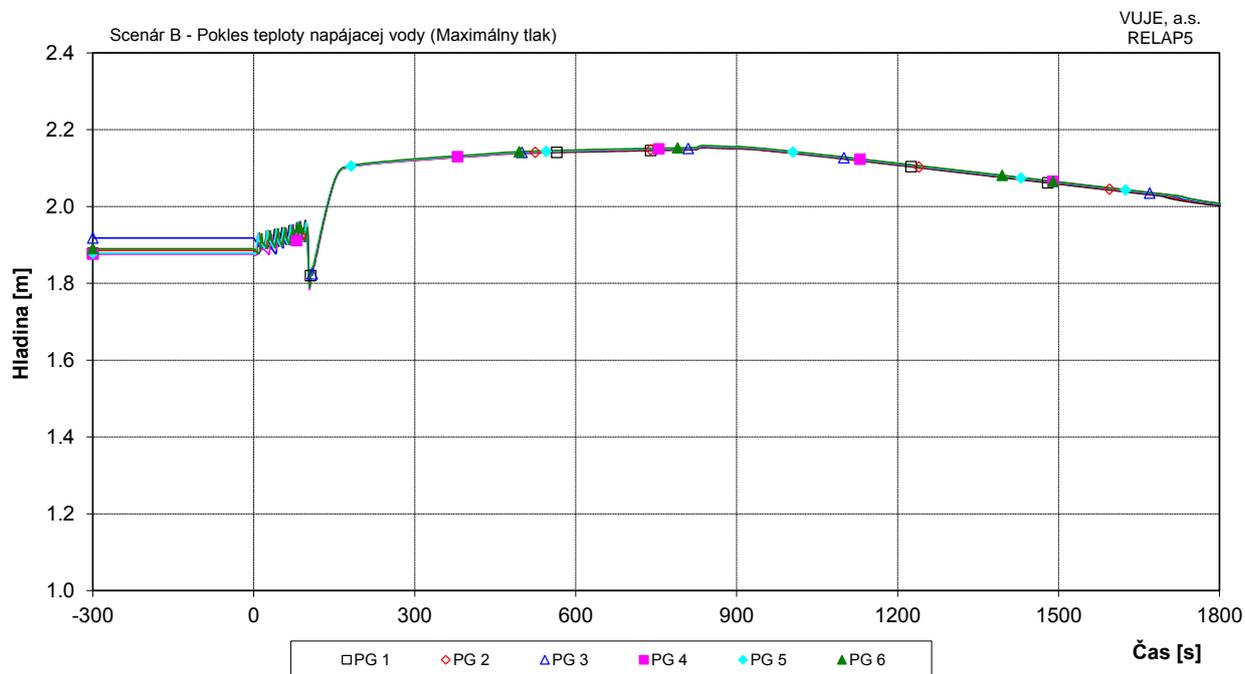
Obr. 7.2.1.5.1-B-17: Tlak na výstupe z PG



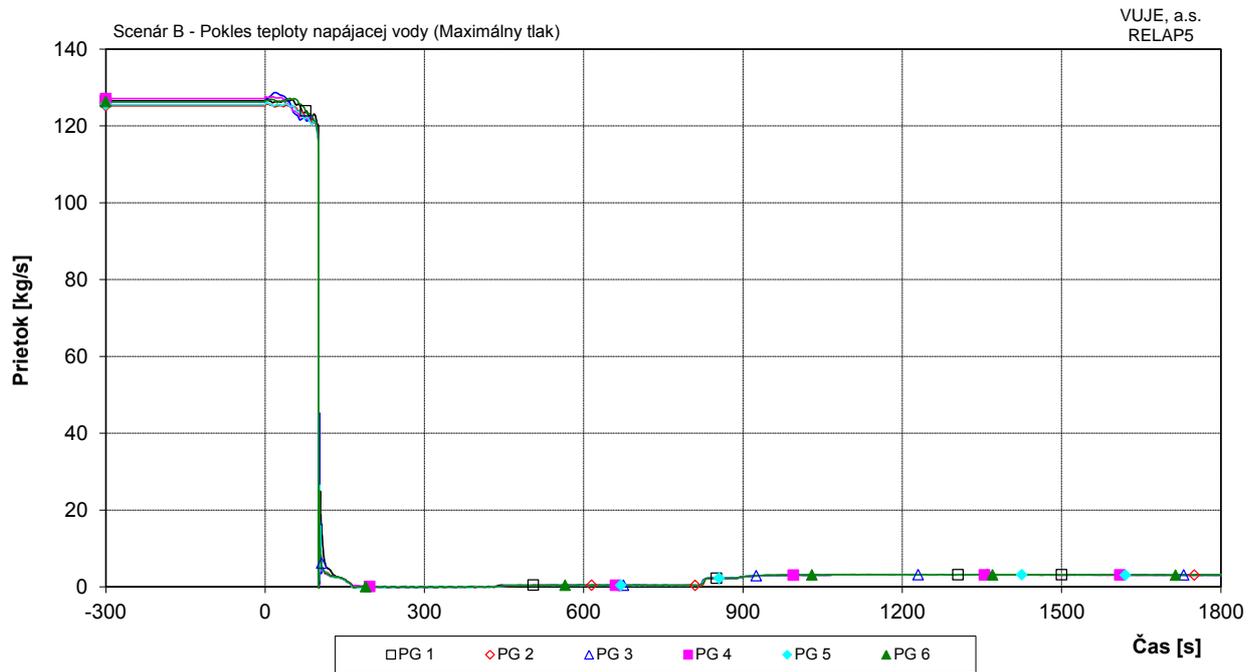
Obr. 7.2.1.5.1-B-18: Tlak v parovode



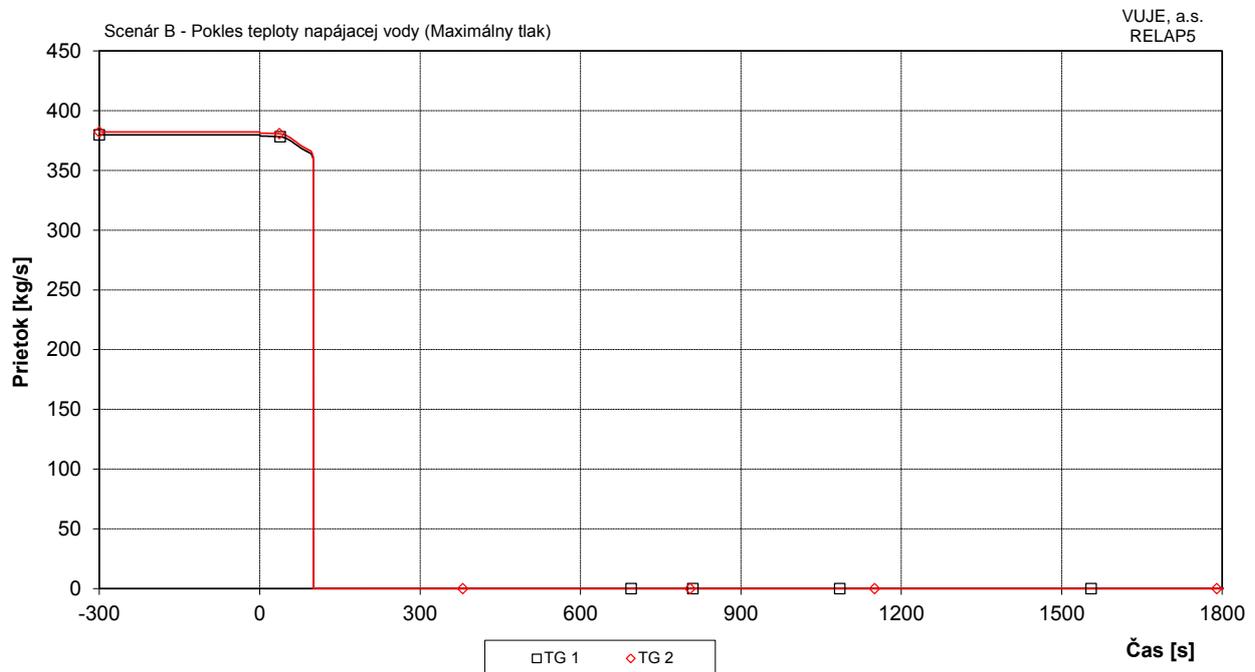
**Obr. 7.2.1.5.1-B-19: Tlak v HPK**



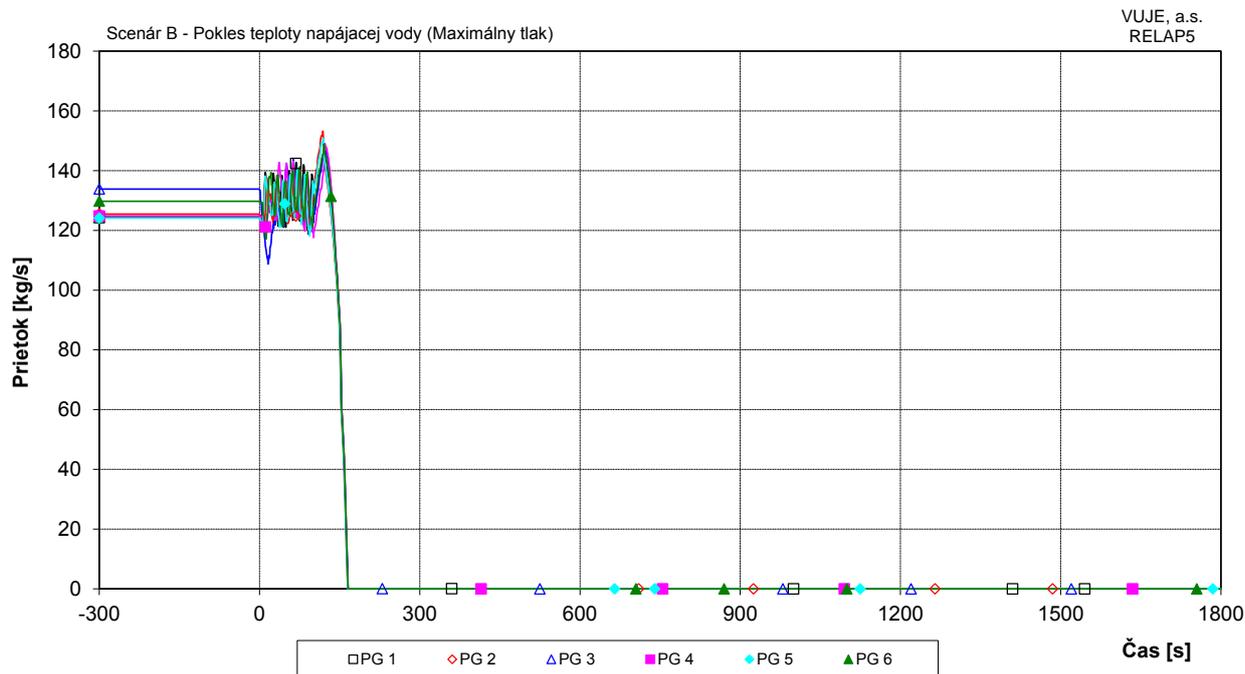
**Obr. 7.2.1.5.1-B-20: Celková hladina v PG**



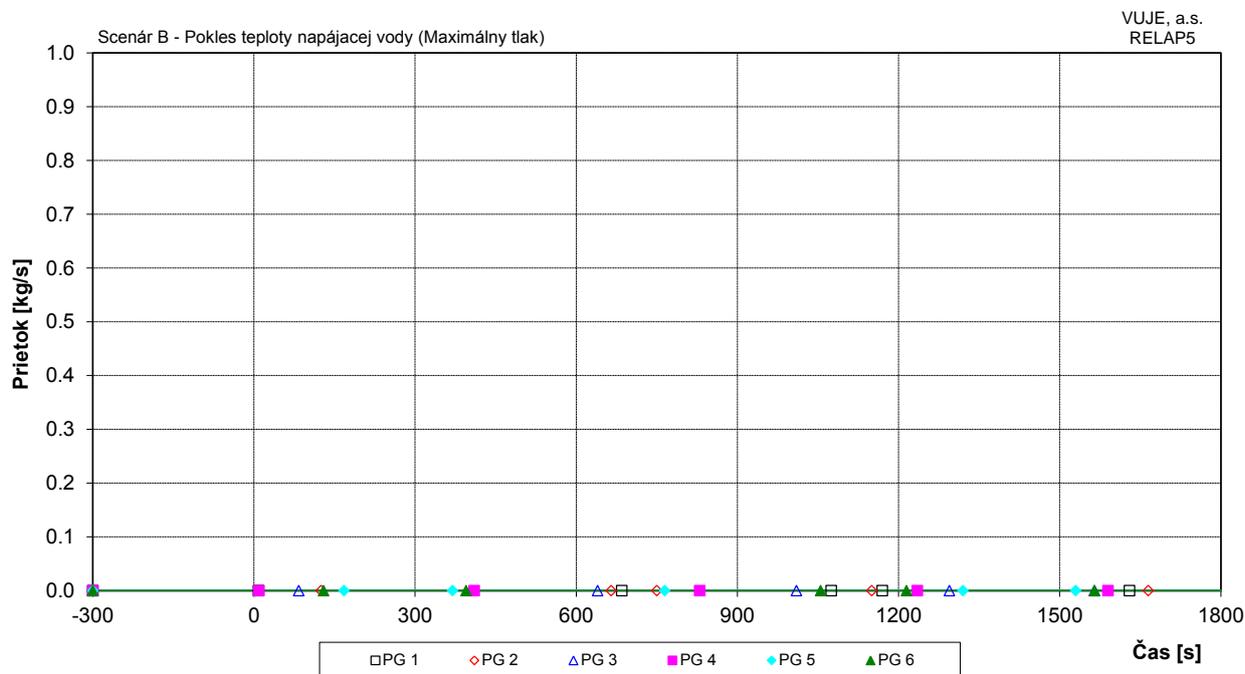
**Obr. 7.2.1.5.1-B-21: Prietok pary z PG**



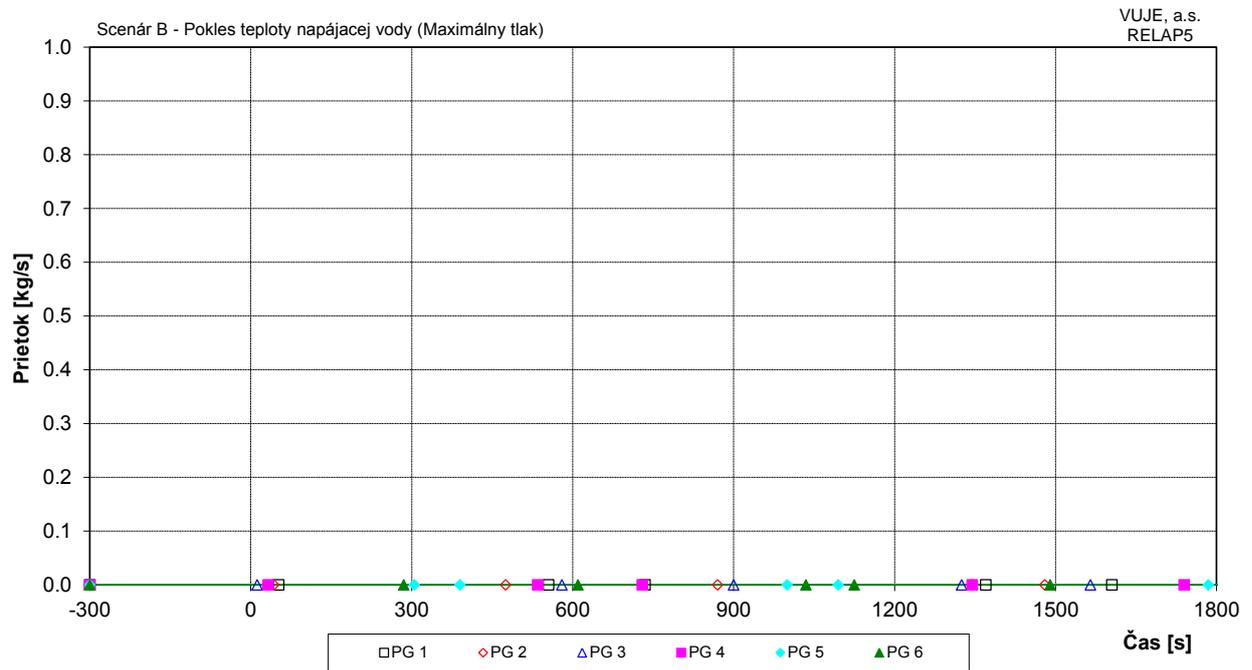
**Obr. 7.2.1.5.1-B-22: Prietok pary do TG**



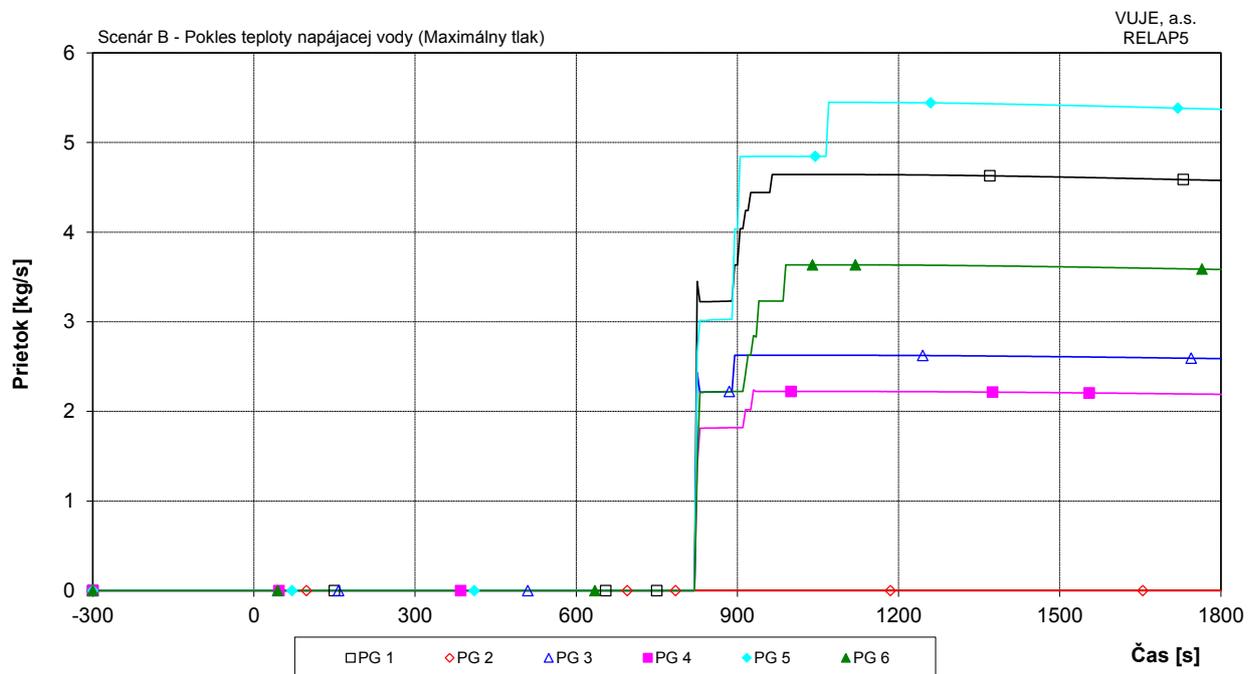
**Obr. 7.2.1.5.1-B-23: Celkový prietok napájacej vody do PG**



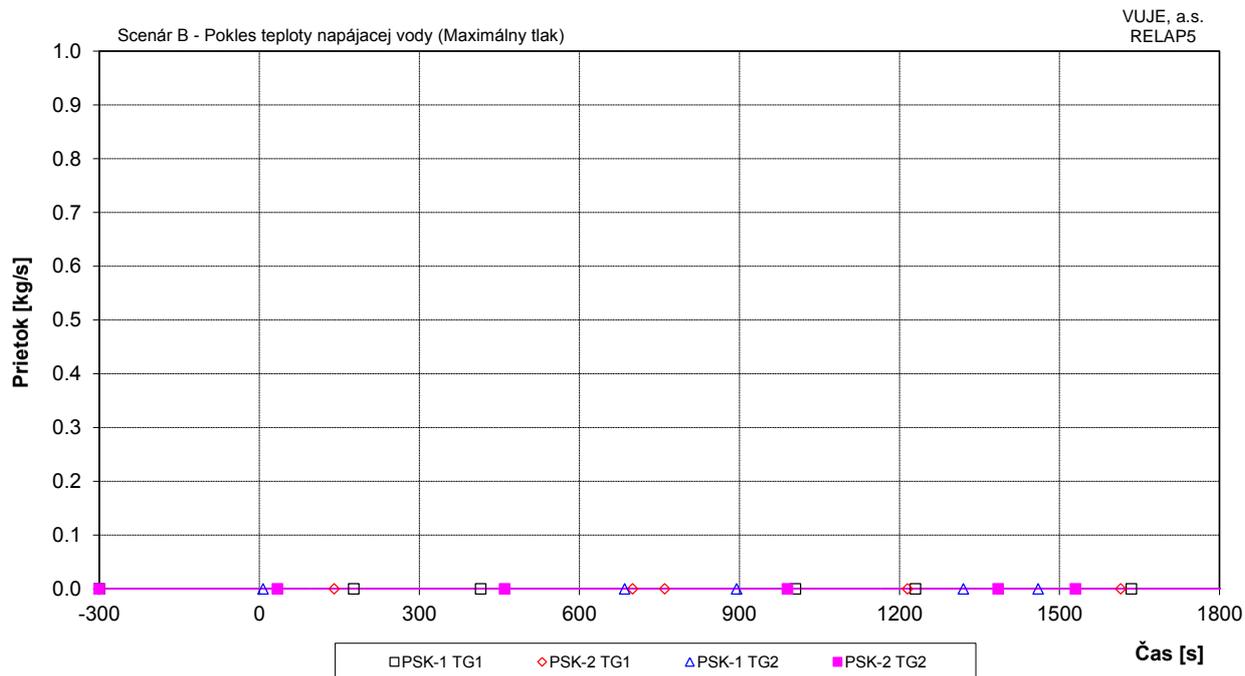
**Obr. 7.2.1.5.1-B-24: Prietok pary cez PV1 PG**



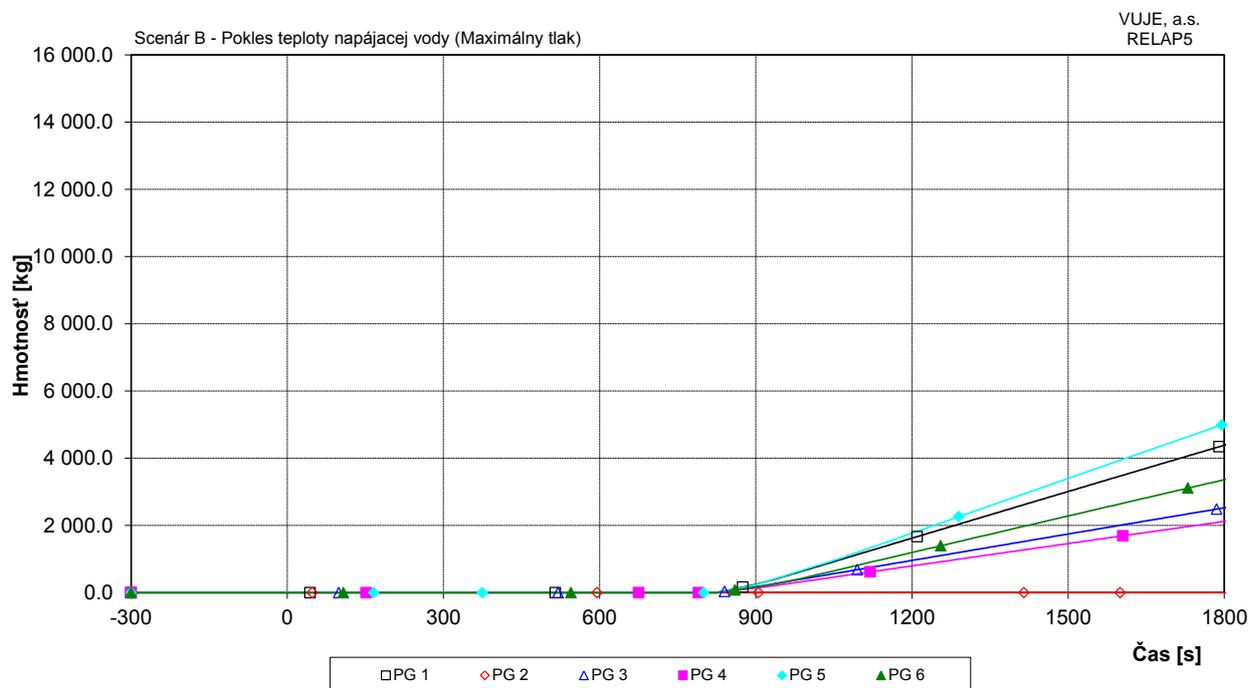
Obr. 7.2.1.5.1-B-25: Príetok pary cez PV2 PG



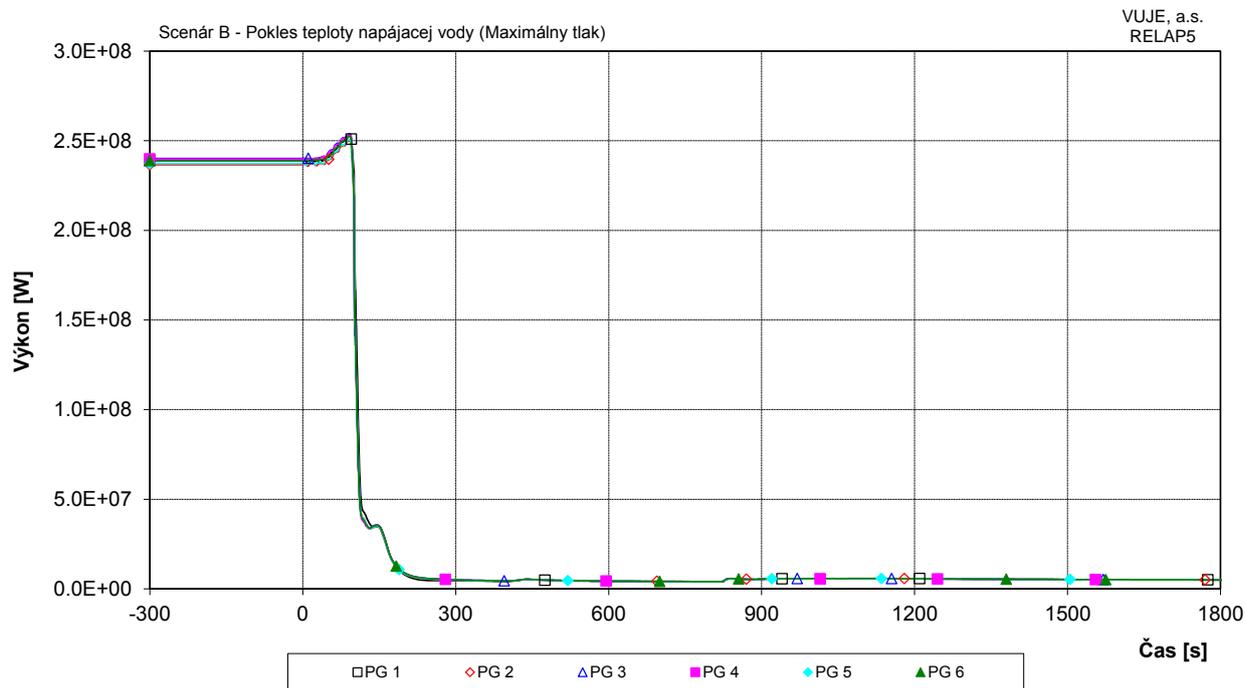
Obr. 7.2.1.5.1-B-26: Príetok pary cez PS-A na parovodoch



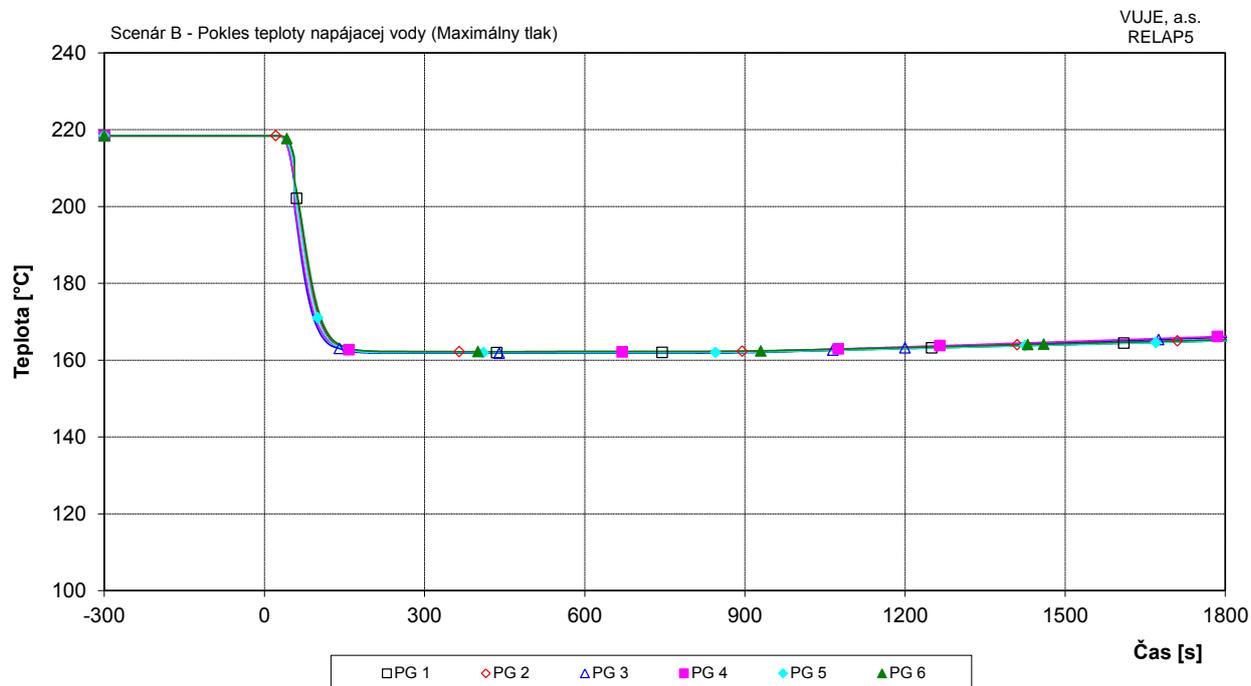
**Obr. 7.2.1.5.1-B-27: Prietok pary cez PSK**



**Obr. 7.2.1.5.1-B-28: Integrál prietoku pary cez PS-A PG**



Obr. 7.2.1.5.1-B-29: Výkon PG



Obr. 7.2.1.5.1-B-30: Teplota napájacej vody pred PG

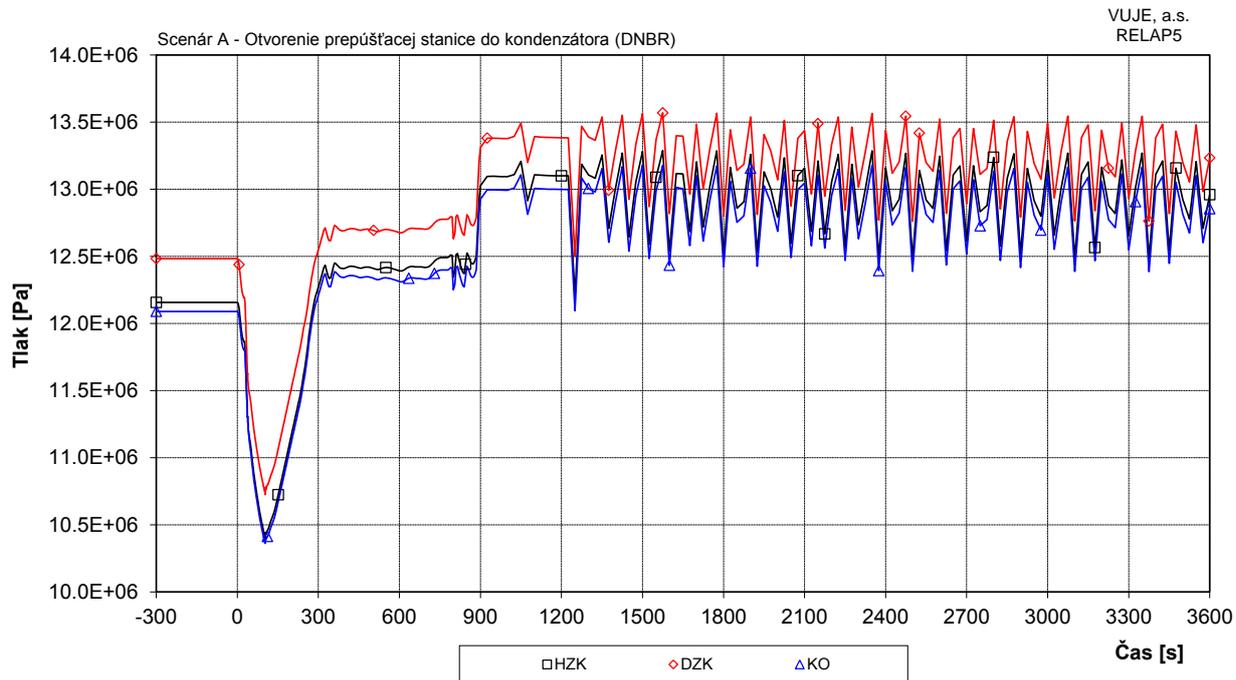
## Príloha č. 03

### 7.2.1.5.4 Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode

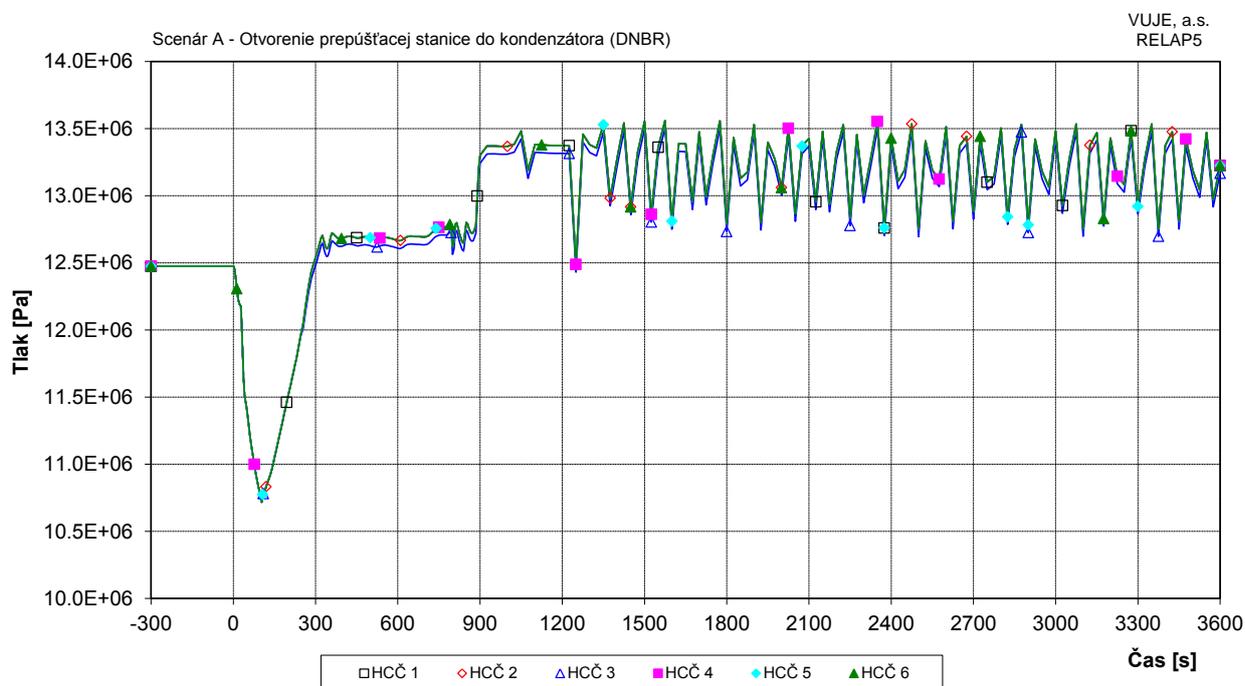
#### Scenár A Neočakávané otvorenie PSK1,2 TG1

## ZOZNAM OBRÁZKOV

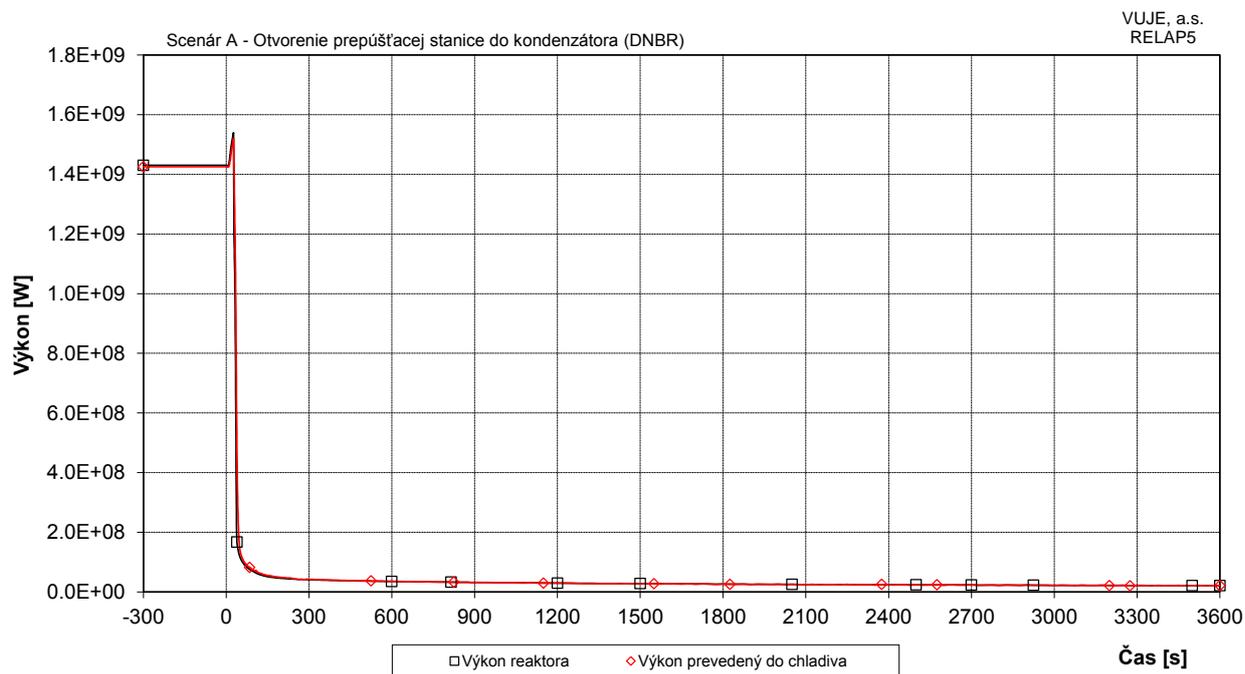
|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| Obr. 7.2.1.5.4-A-1:  | Tlak v I.O. ....  | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-2:  | Tlak na výtlaku HCČ .....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-3:  | Výkon reaktora .....  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-4:  | Pomerný výkon reaktora .....  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-5:  | Celková reaktivita .....  | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor .....                                | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR .....                  | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR .....                             | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR .....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ ..... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-11: | Maximálna teplota paliva .....                                      | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-12: | Minimálna hodnota DNBR v AZ .....                                   | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-13: | Celková hladina v KO .....  | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-14: | Doplňovanie do I.O. ....  | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-15: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO .....                       | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-16: | Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO .....             | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-17: | Celkový výkon EOKO .....  | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-18: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO .....                     | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-19: | Tlak na výstupe z PG .....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-20: | Tlak v parovode .....   | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-21: | Tlak v HPK .....  | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-22: | Celková hladina v PG .....  | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-23: | Prietok pary z PG .....   | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-24: | Prietok pary do TG .....  | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-25: | Celkový prietok napájacej vody do PG .....                          | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-26: | Prietok pary cez PV1 PG .....                                       | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-27: | Prietok pary cez PV2 PG .....                                       | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-28: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch .....                           | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-29: | Prietok pary cez PSK .....  | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-30: | Integrál prietoku pary cez PS-K .....                               | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.4-A-31: | Výkon PG .....  | 17 |



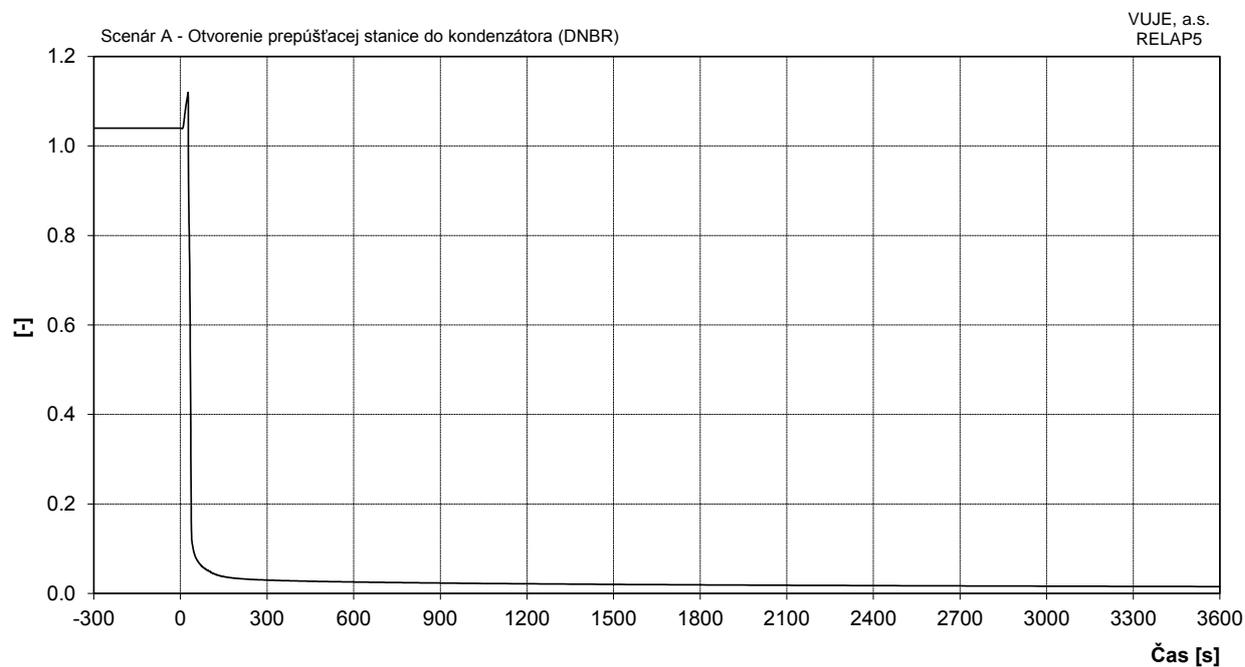
**Obr. 7.2.1.5.4-A-1: Tlak v I.O.**



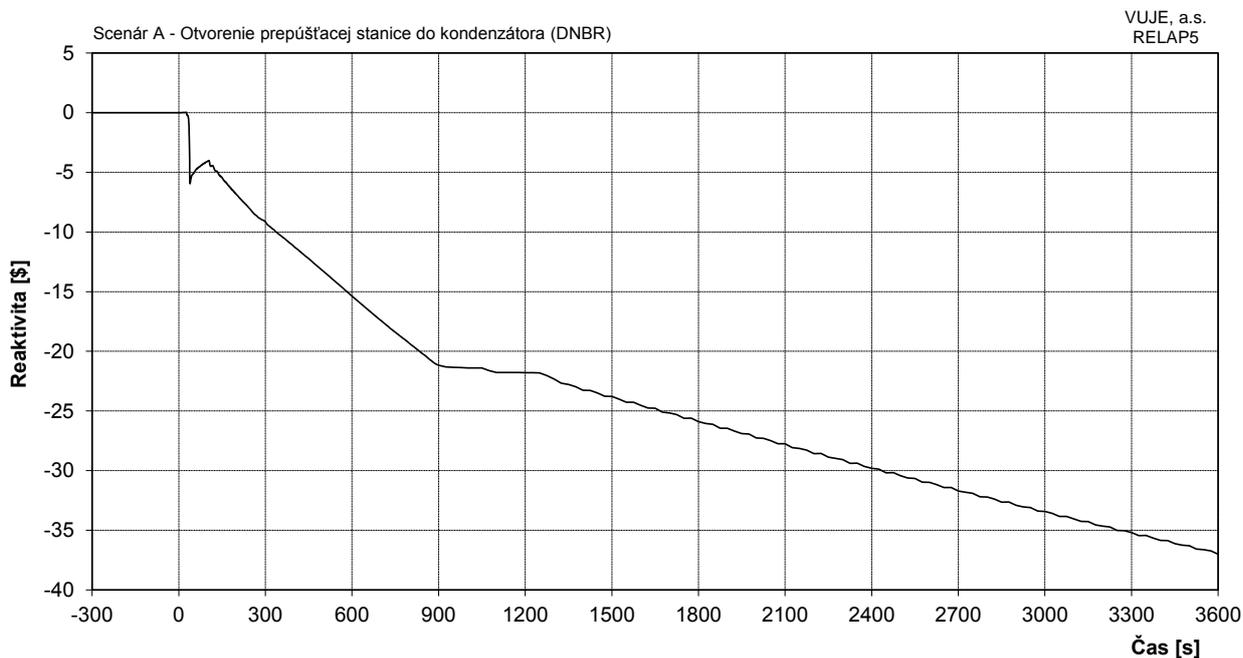
**Obr. 7.2.1.5.4-A-2: Tlak na výtlaku HCČ**



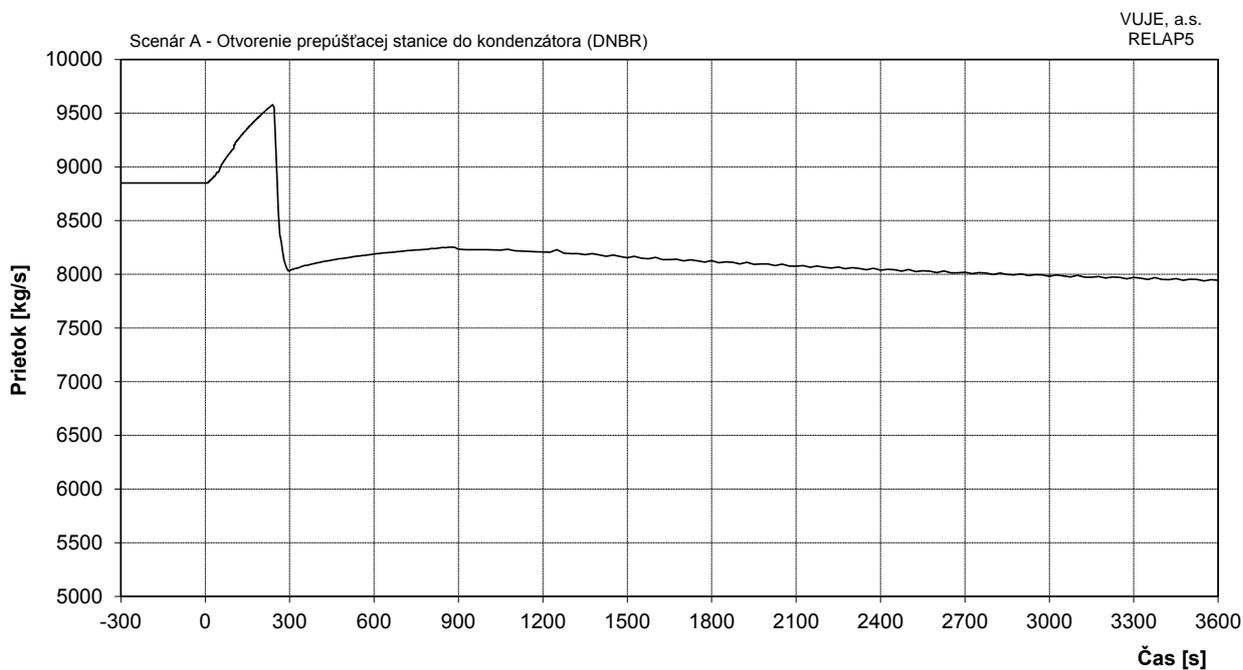
**Obr. 7.2.1.5.4-A-3: Výkon reaktora**



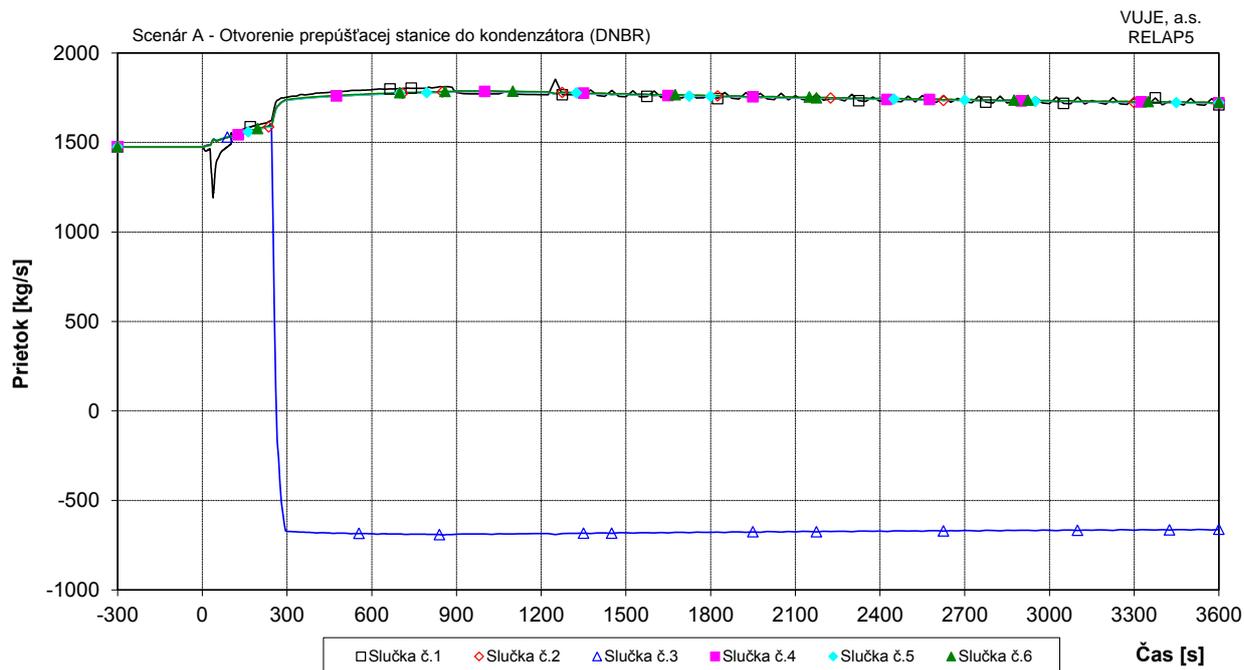
**Obr. 7.2.1.5.4-A-4: Pomerný výkon reaktora**



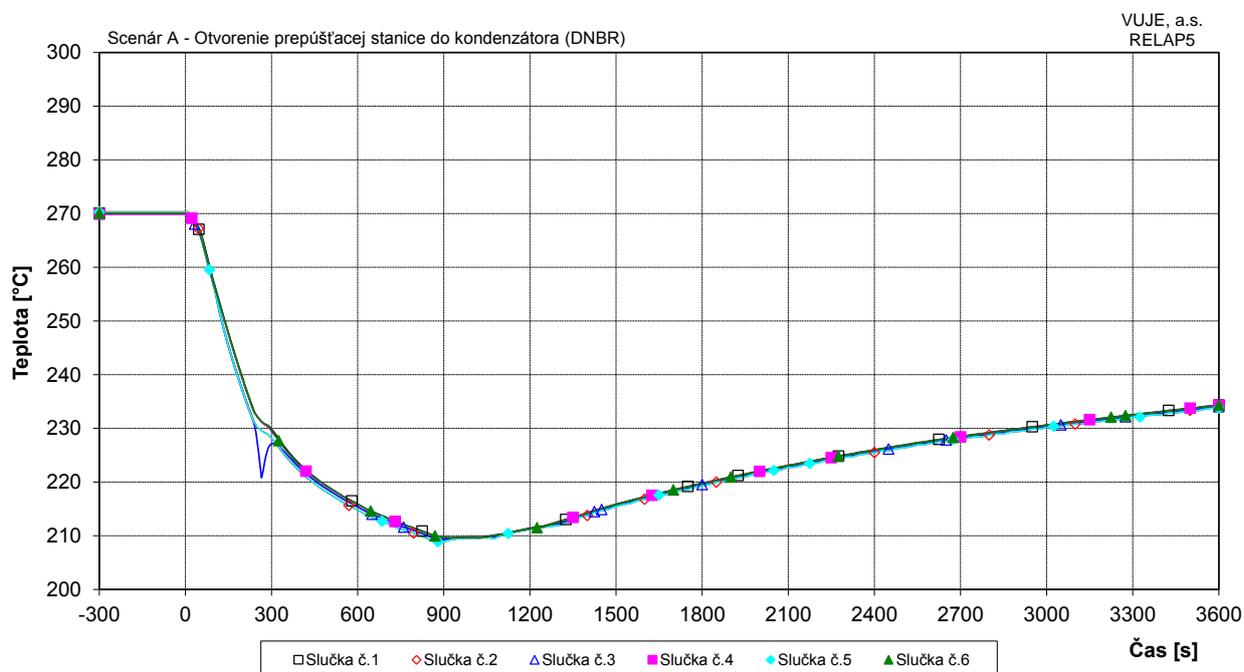
**Obr. 7.2.1.5.4-A-5: Celková reaktivita**



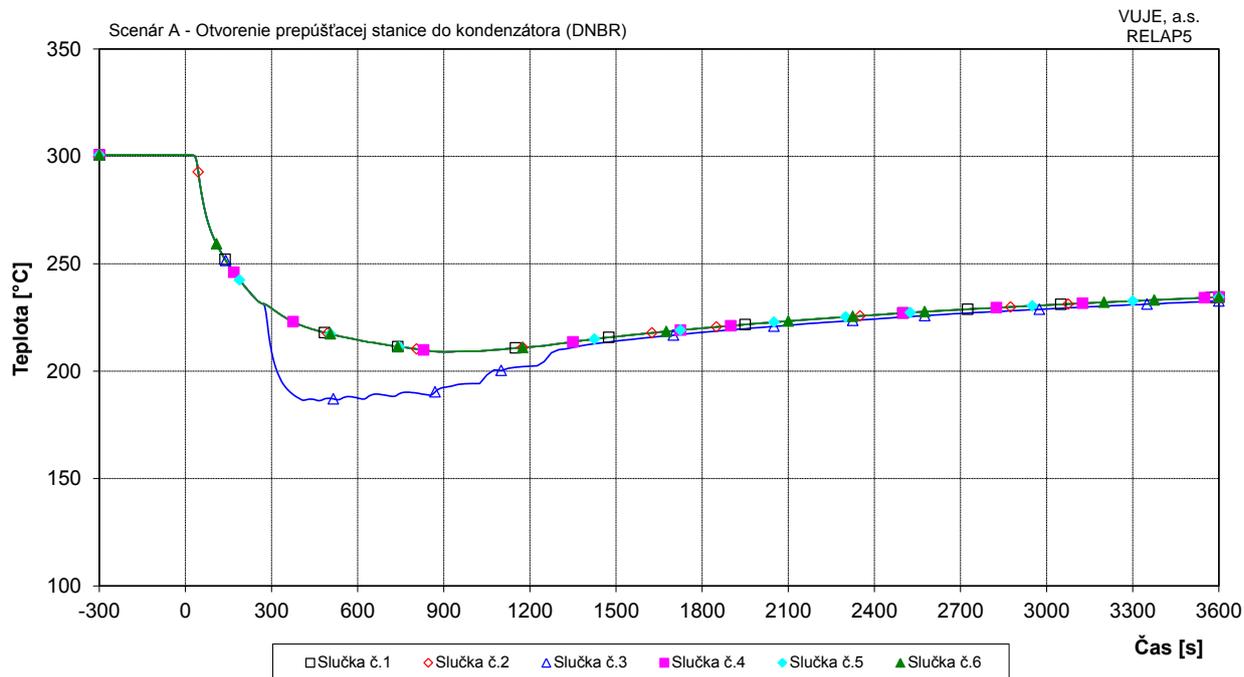
**Obr. 7.2.1.5.4-A-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



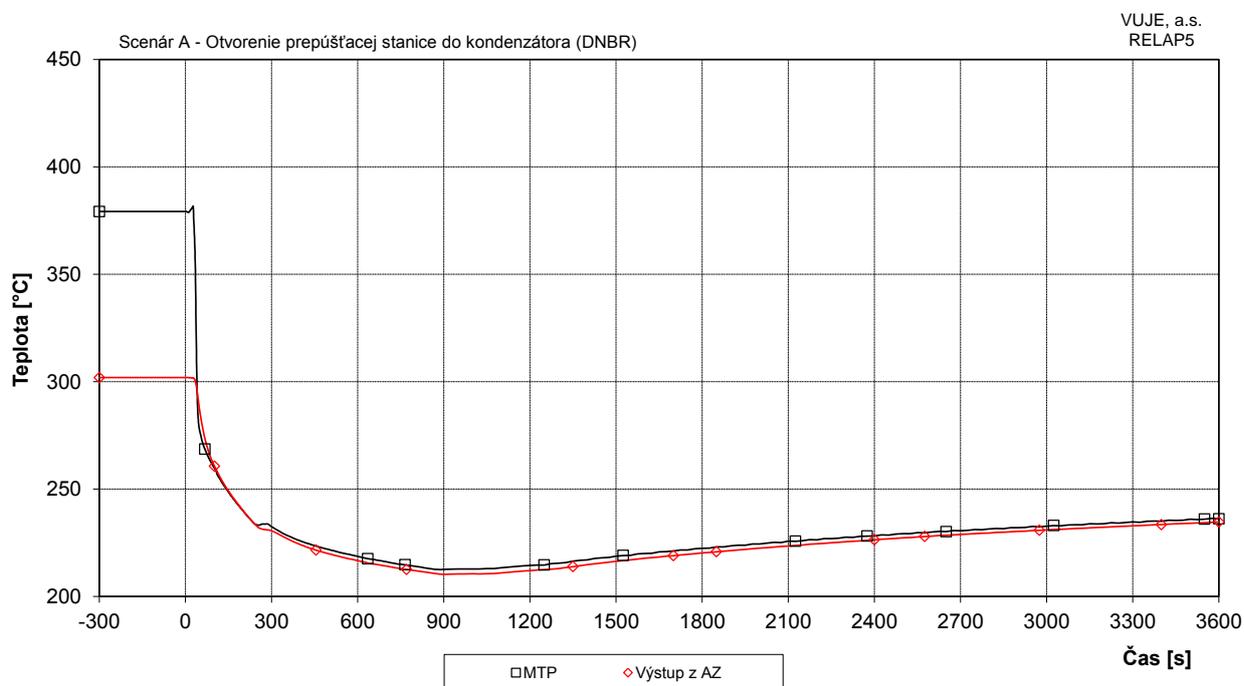
Obr. 7.2.1.5.4-A-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR



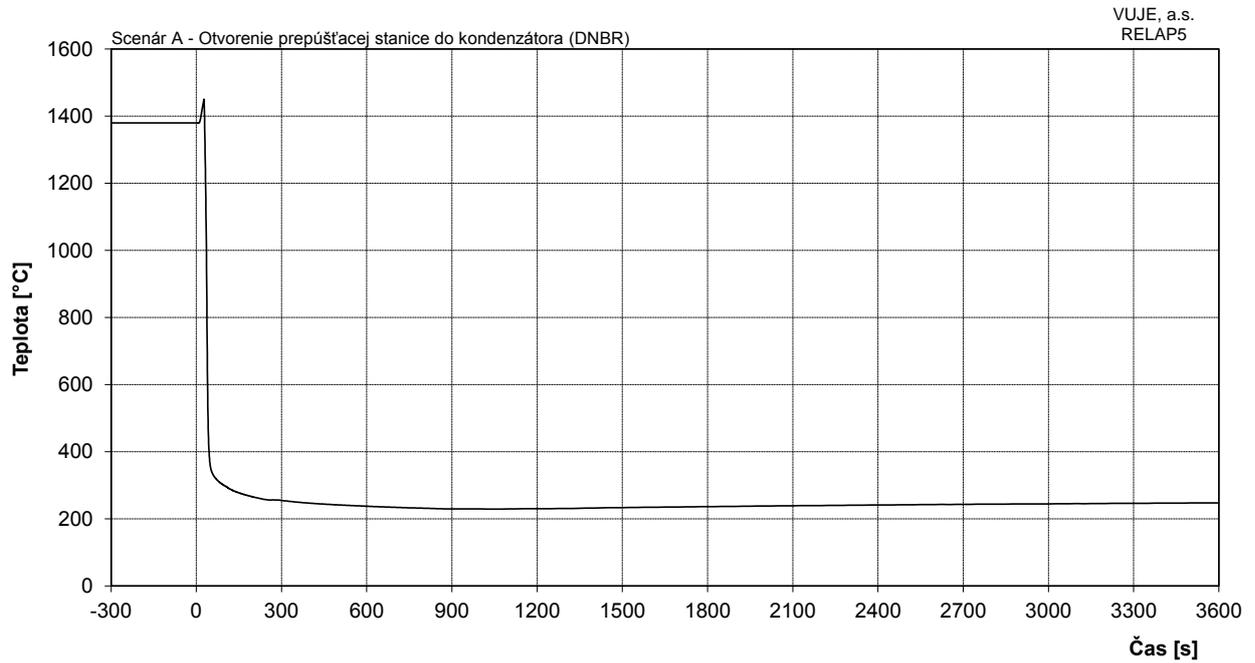
Obr. 7.2.1.5.4-A-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR



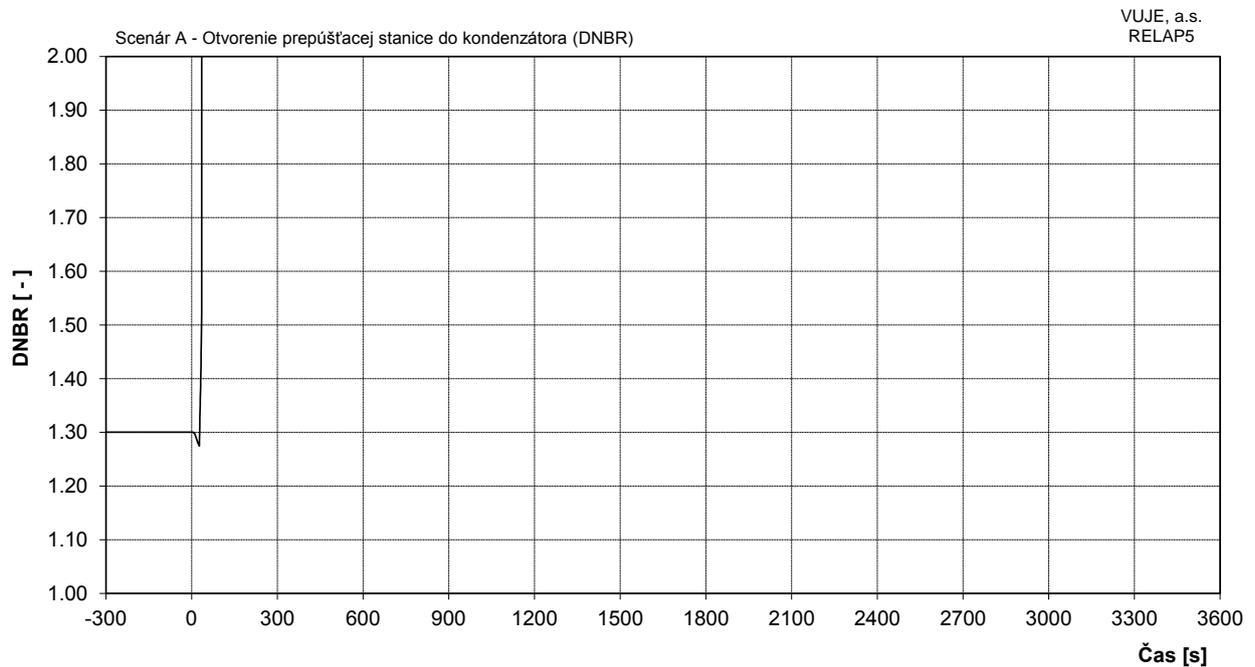
**Obr. 7.2.1.5.4-A-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR**



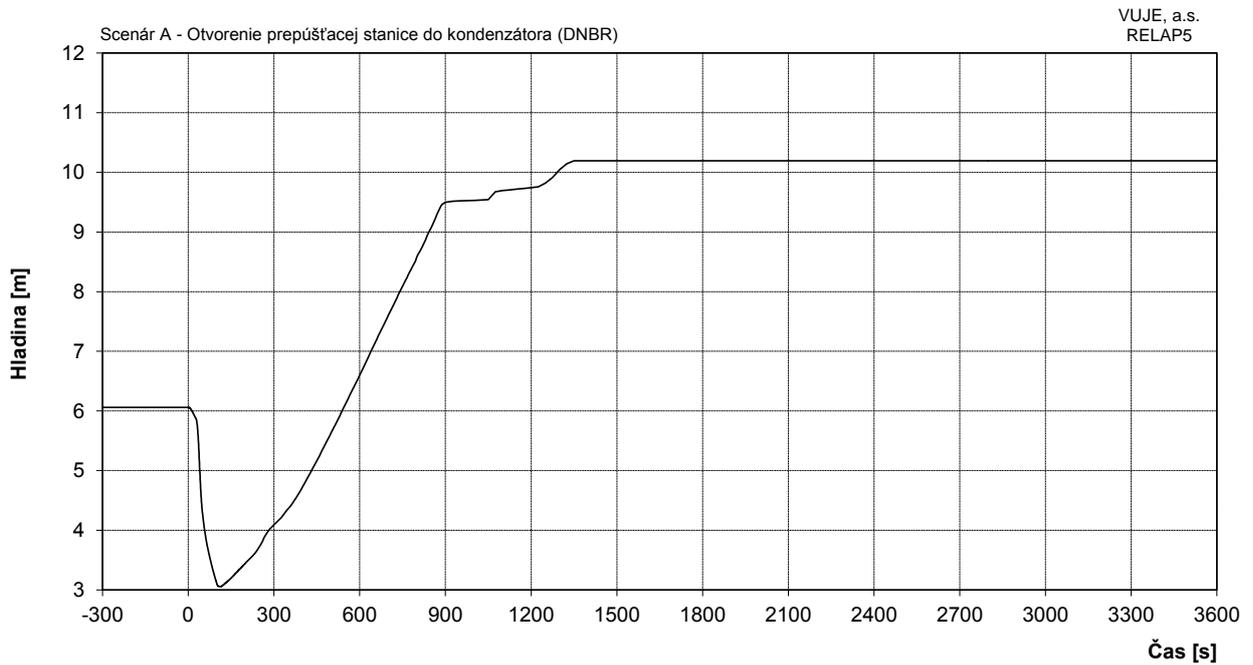
**Obr. 7.2.1.5.4-A-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ**



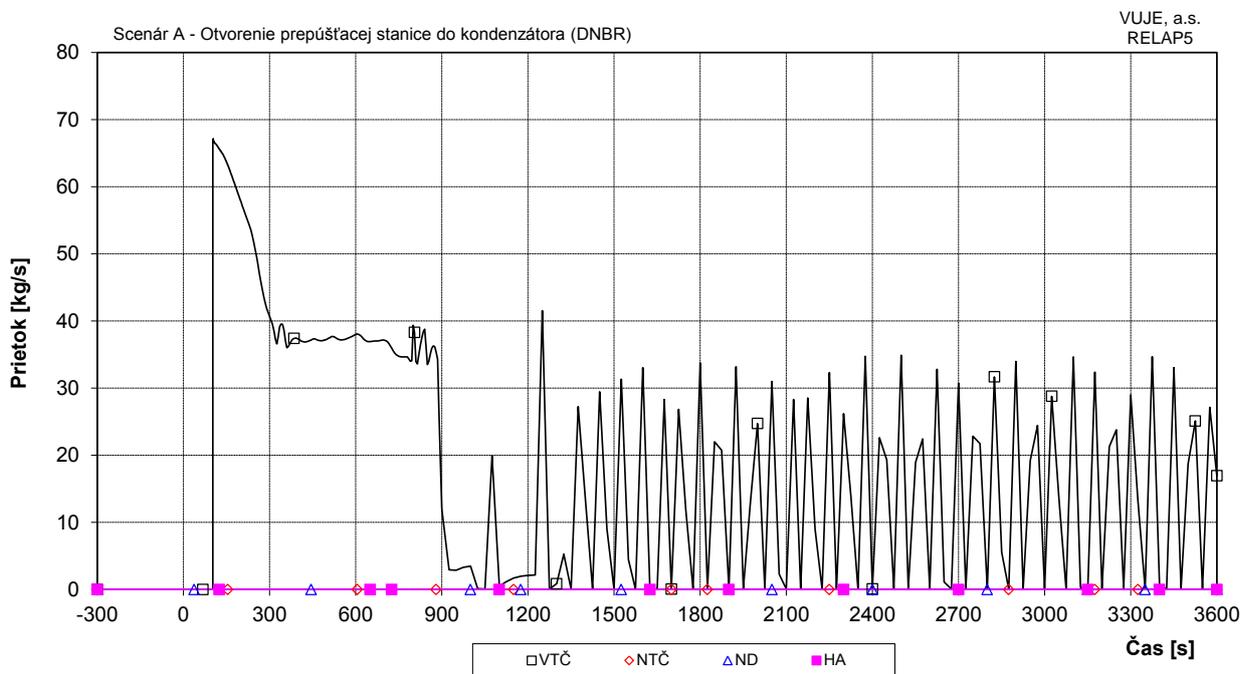
**Obr. 7.2.1.5.4-A-11: Maximálna teplota paliva**



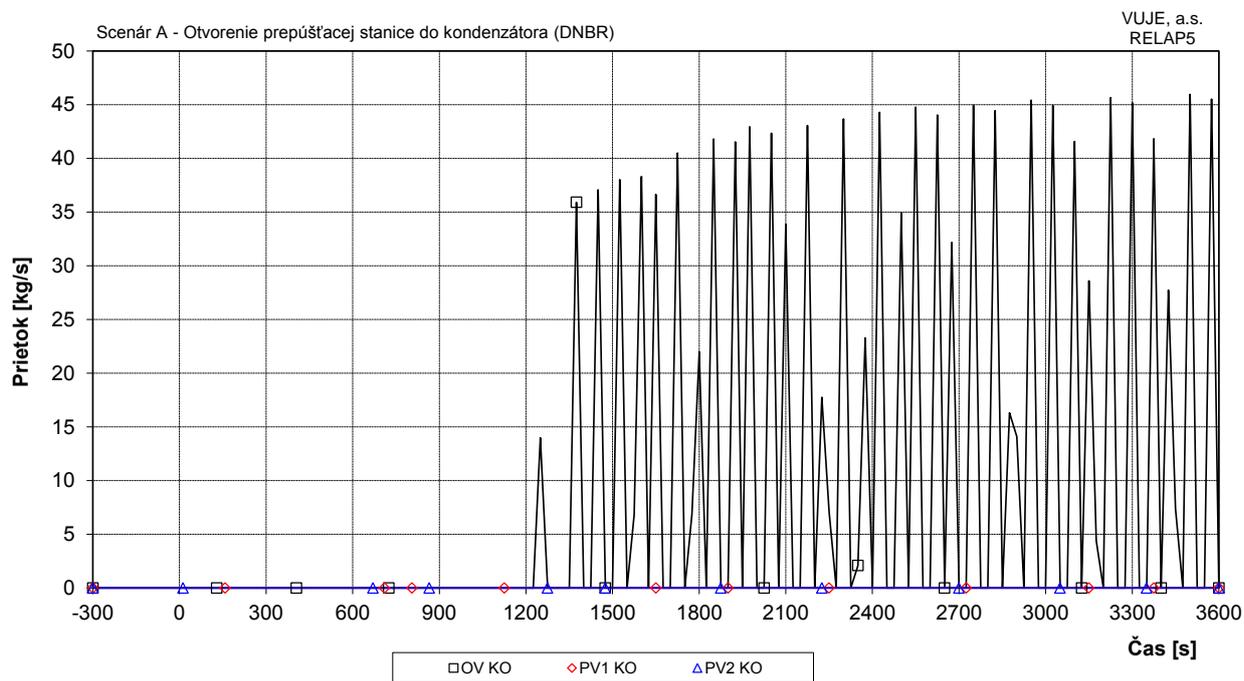
**Obr. 7.2.1.5.4-A-12: Minimálna hodnota DNBR v AZ**



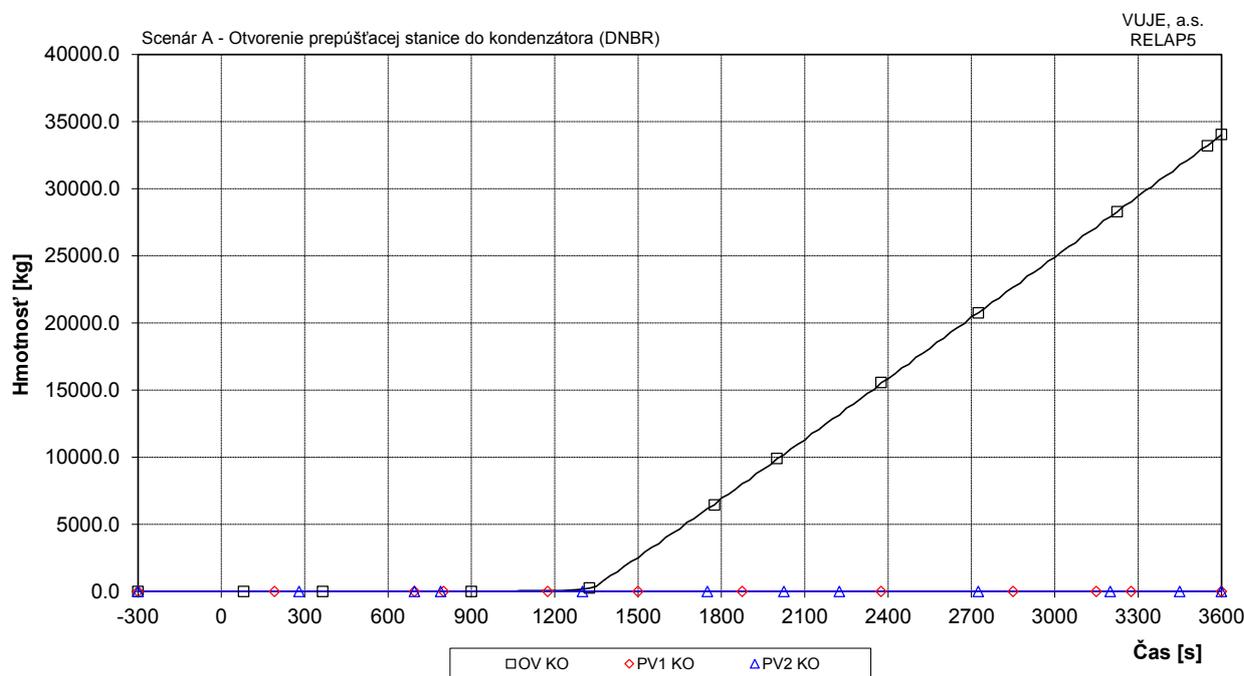
**Obr. 7.2.1.5.4-A-13: Celková hladina v KO**



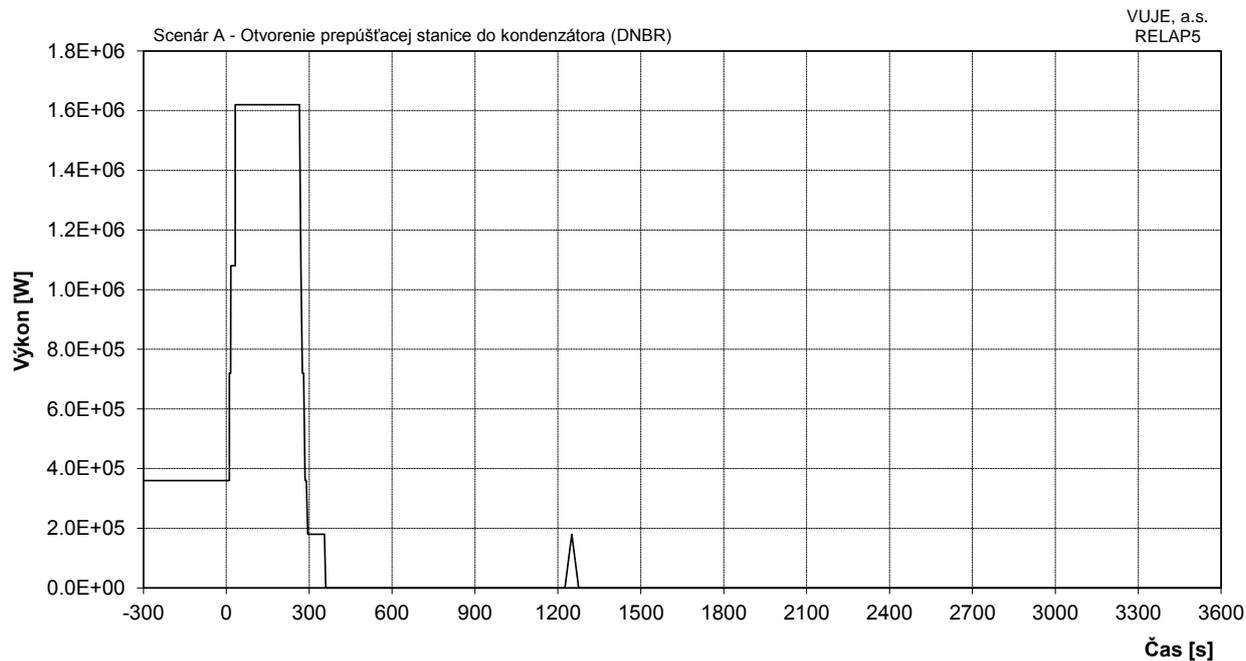
**Obr. 7.2.1.5.4-A-14: Dopĺňovanie do I.O.**



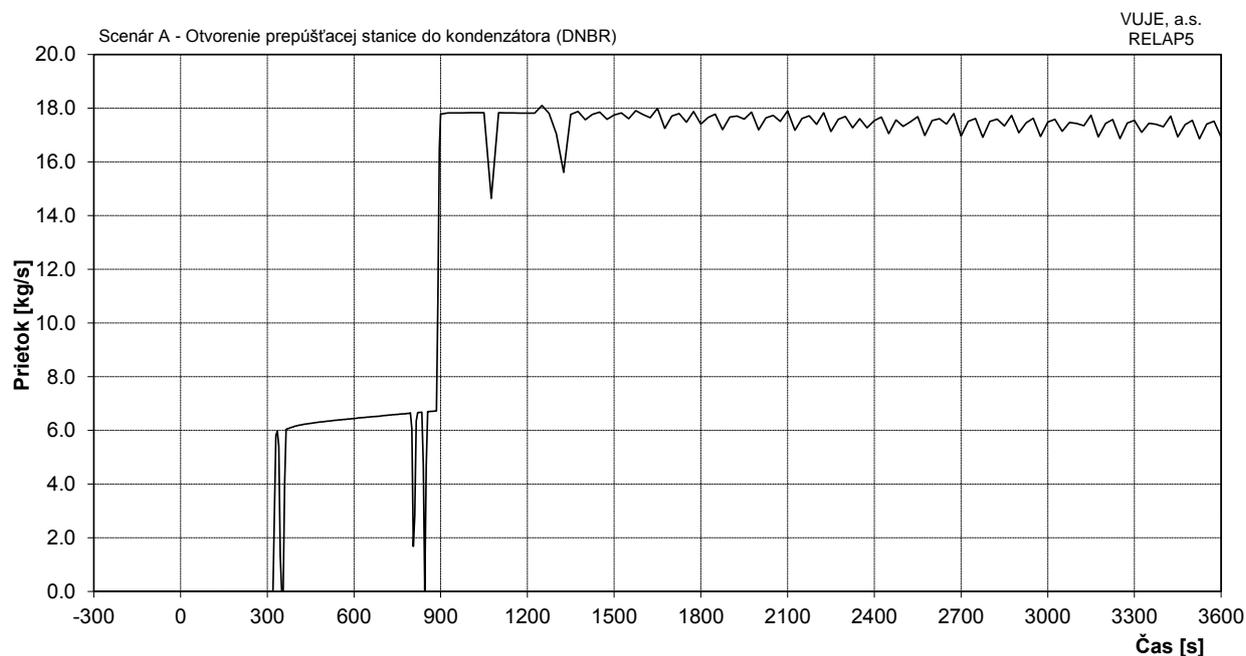
**Obr. 7.2.1.5.4-A-15: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**



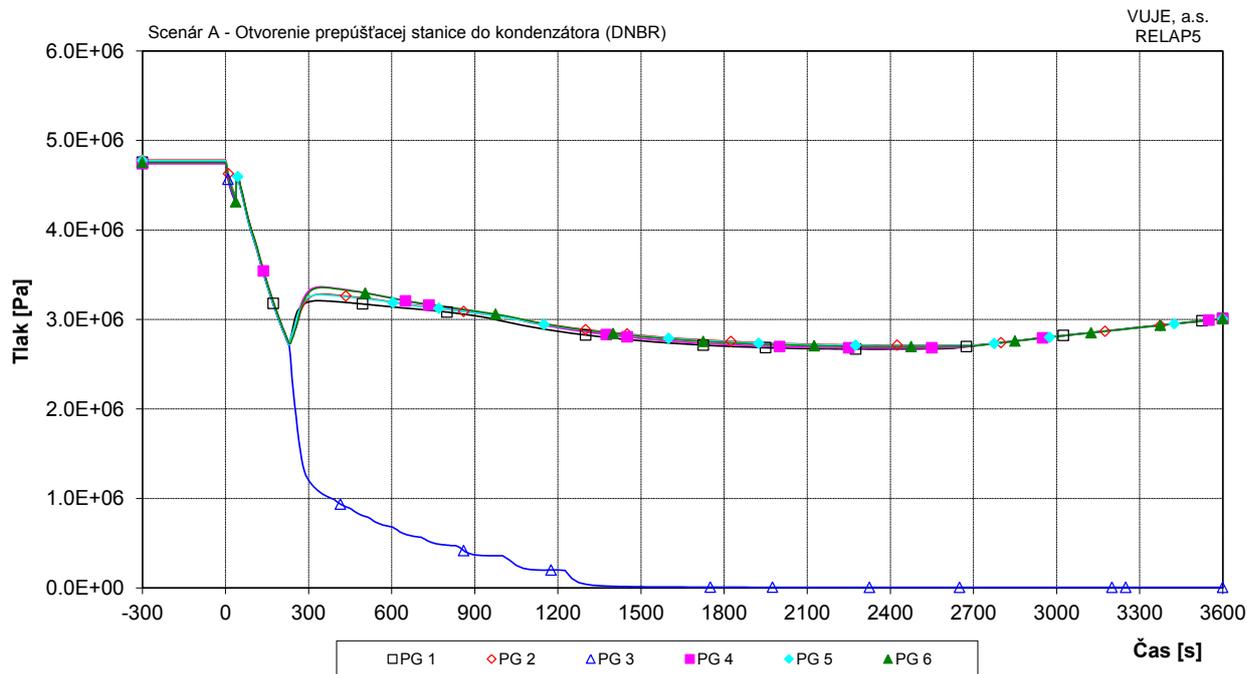
**Obr. 7.2.1.5.4-A-16: Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO**



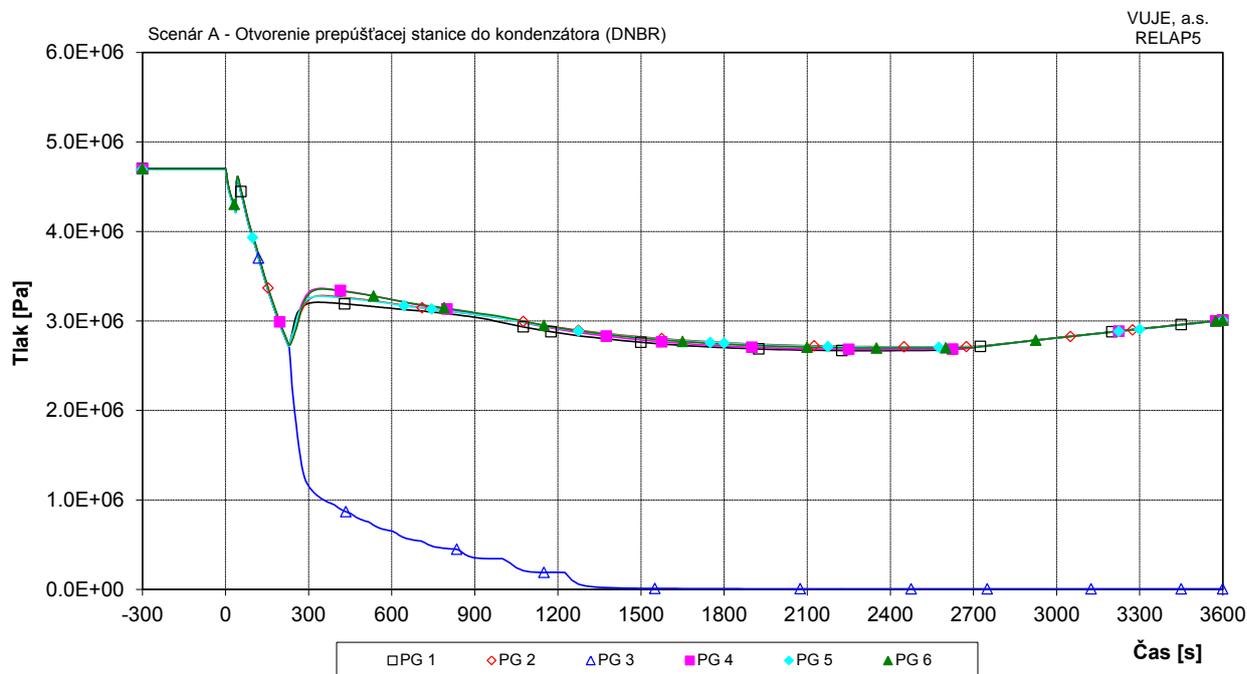
**Obr. 7.2.1.5.4-A-17: Celkový výkon EOKO**



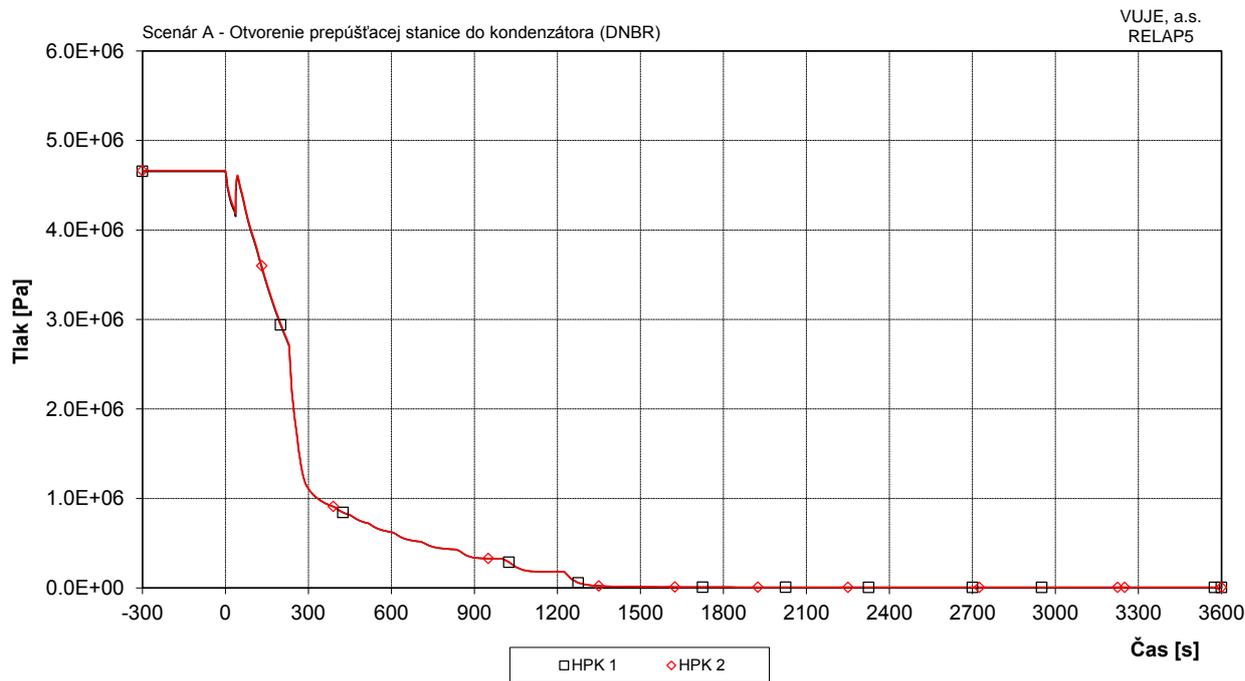
**Obr. 7.2.1.5.4-A-18: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO**



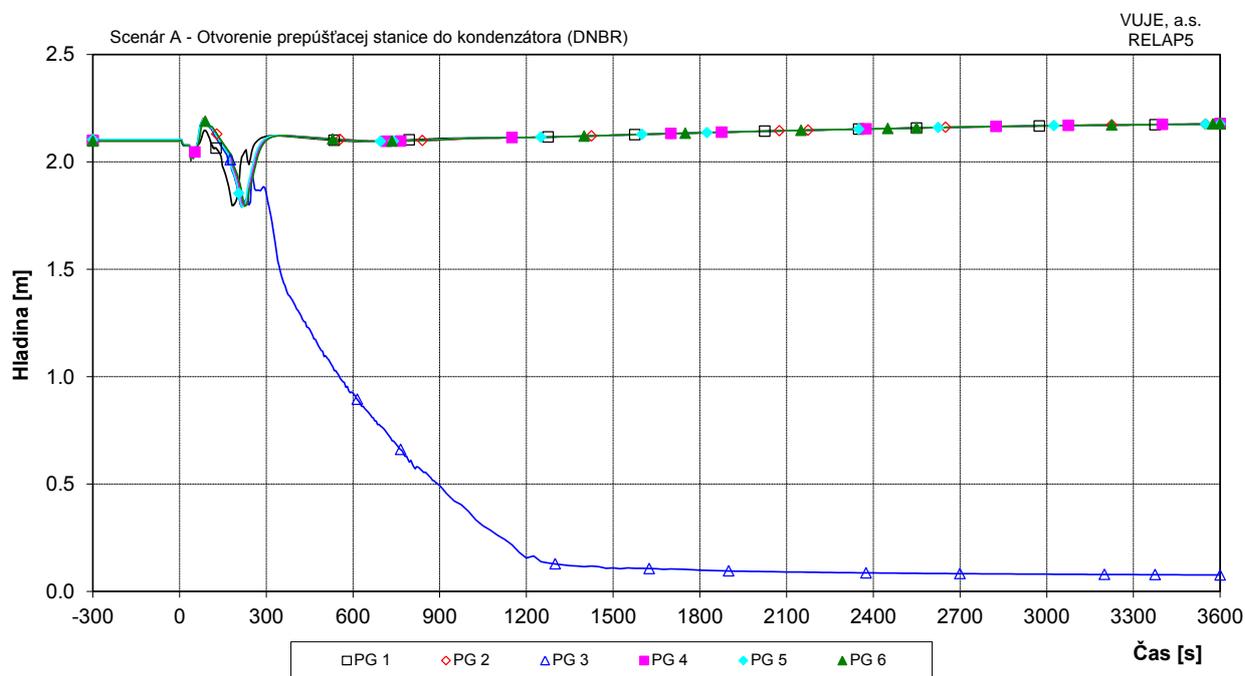
Obr. 7.2.1.5.4-A-19: Tlak na výstupe z PG



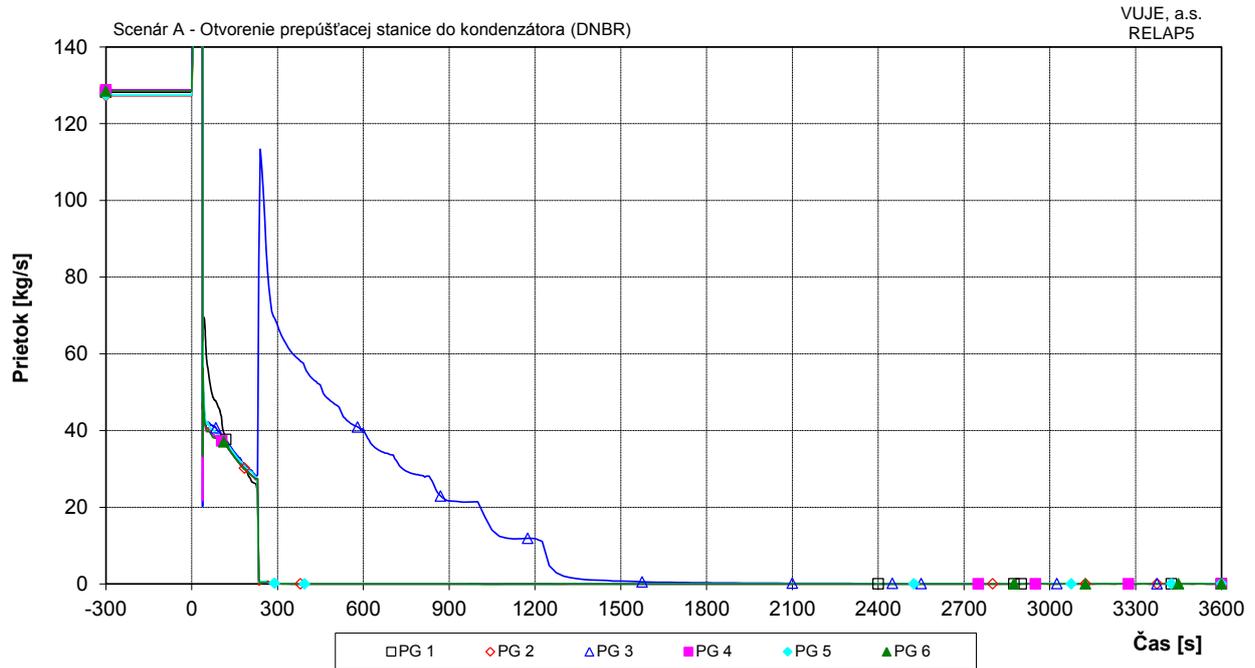
Obr. 7.2.1.5.4-A-20: Tlak v parovode



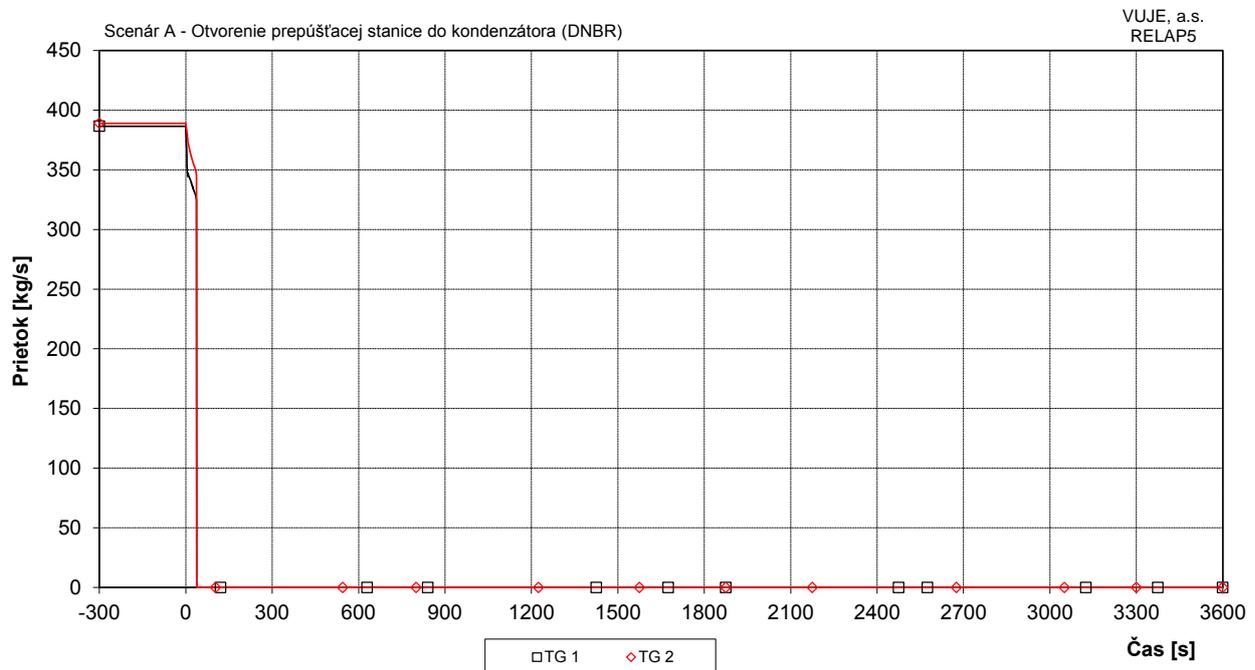
**Obr. 7.2.1.5.4-A-21: Tlak v HPK**



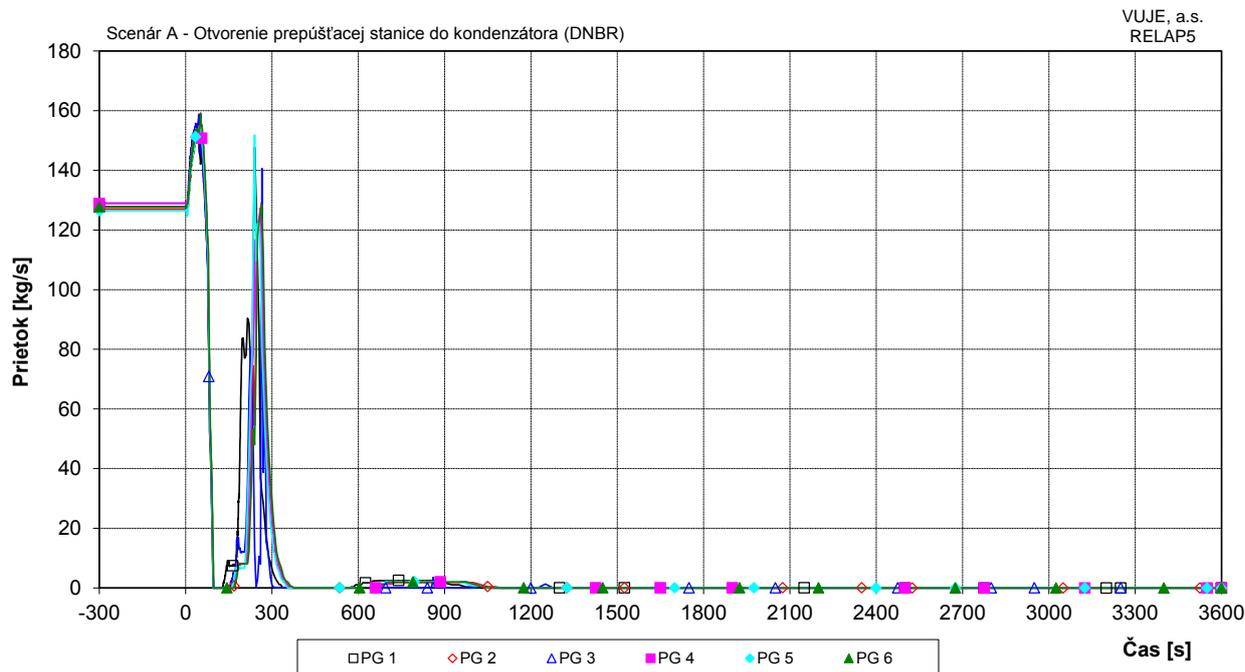
**Obr. 7.2.1.5.4-A-22: Celková hladina v PG**



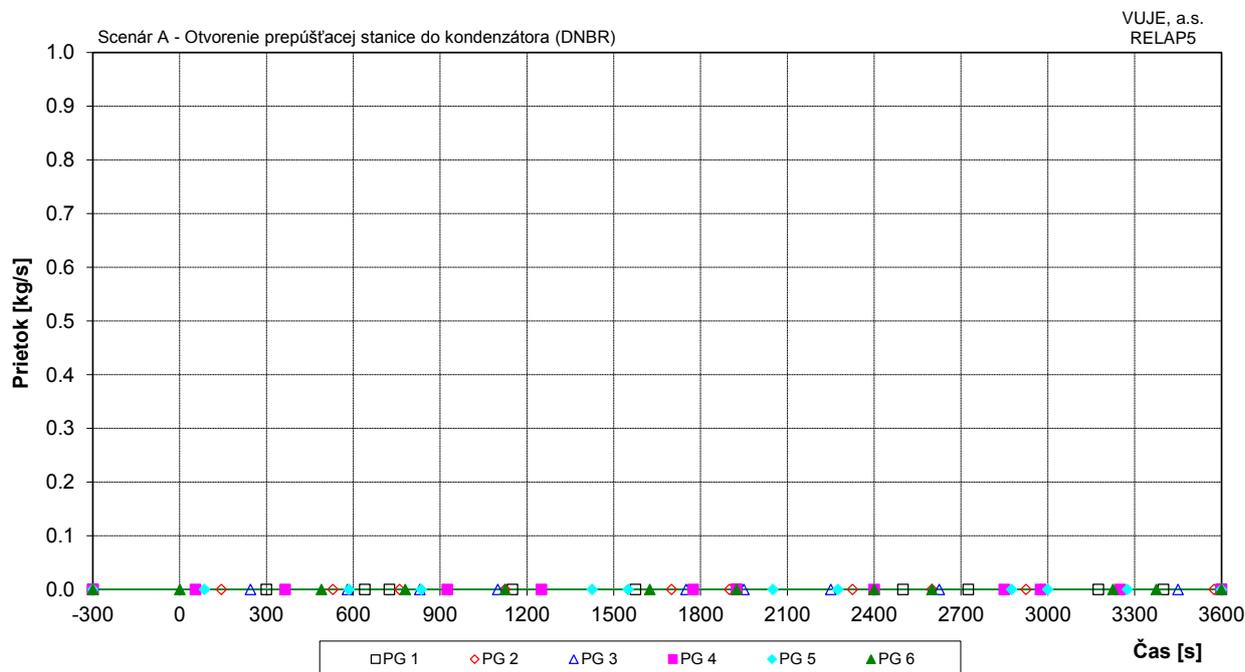
**Obr. 7.2.1.5.4-A-23: Prietok pary z PG**



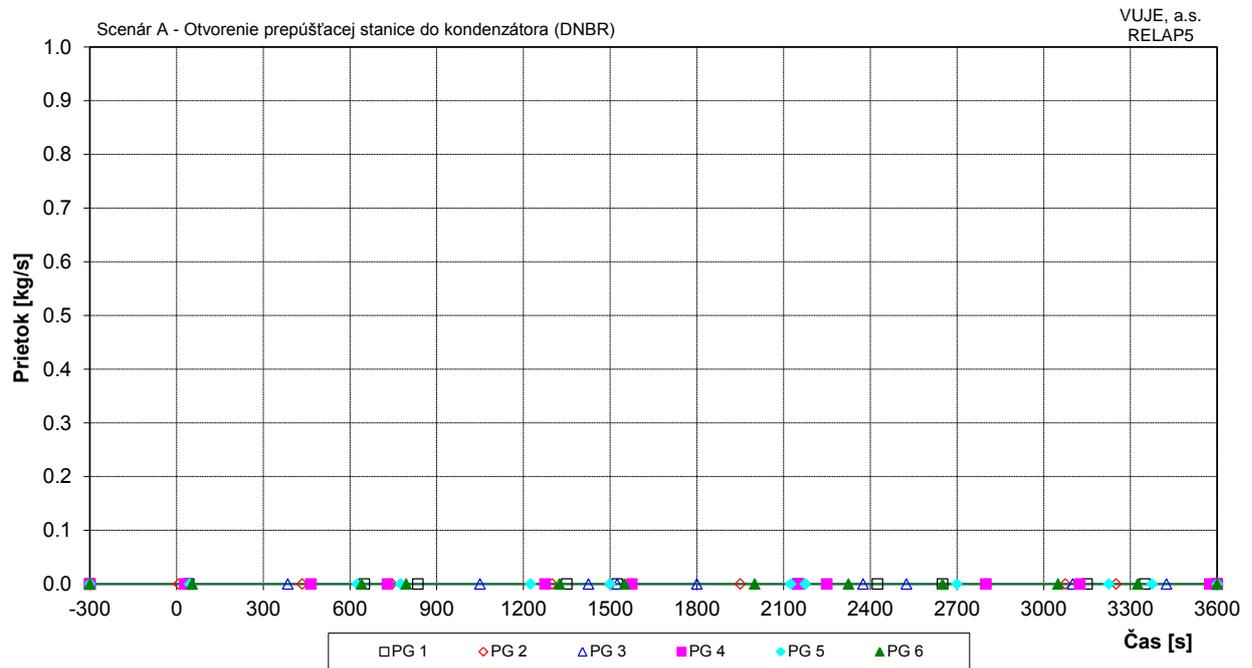
**Obr. 7.2.1.5.4-A-24: Prietok pary do TG**



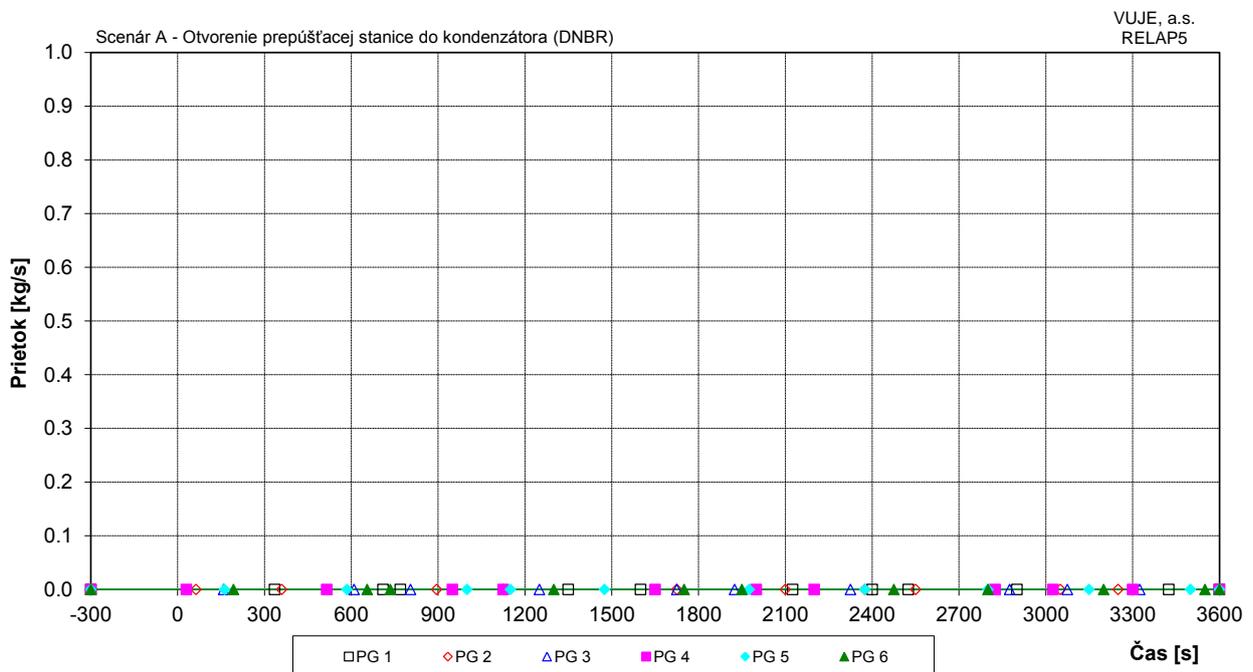
**Obr. 7.2.1.5.4-A-25: Celkový prietok napájacej vody do PG**



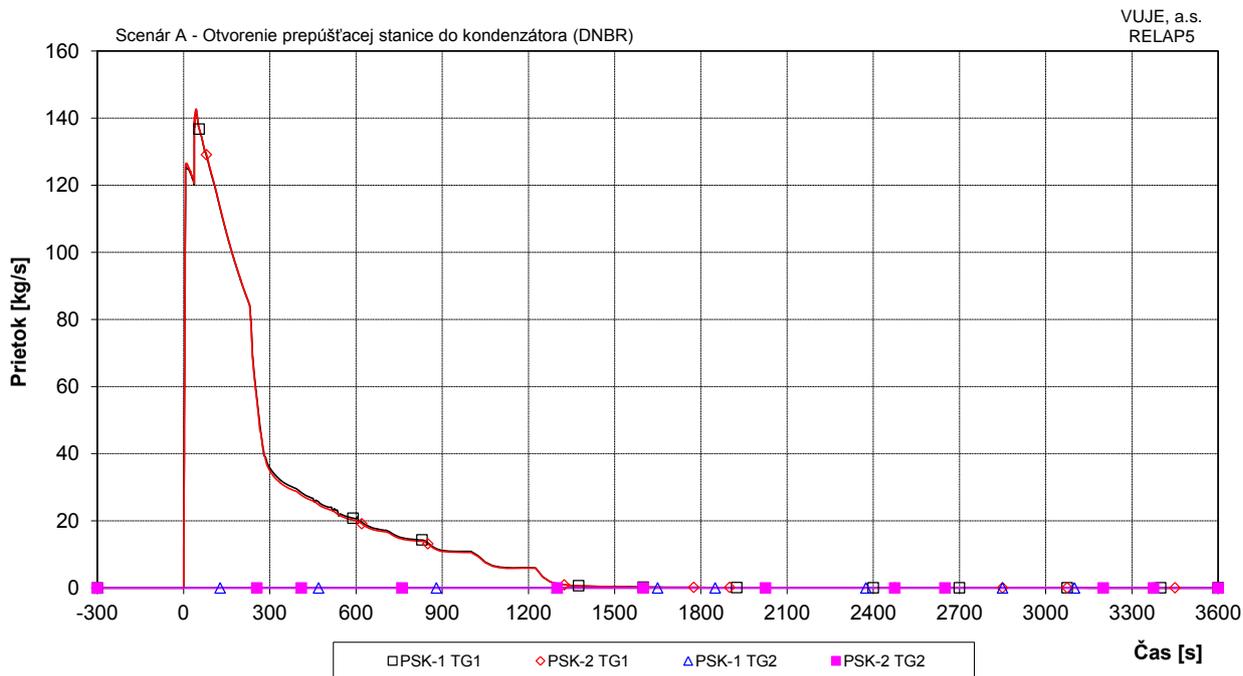
**Obr. 7.2.1.5.4-A-26: Prietok pary cez PV1 PG**



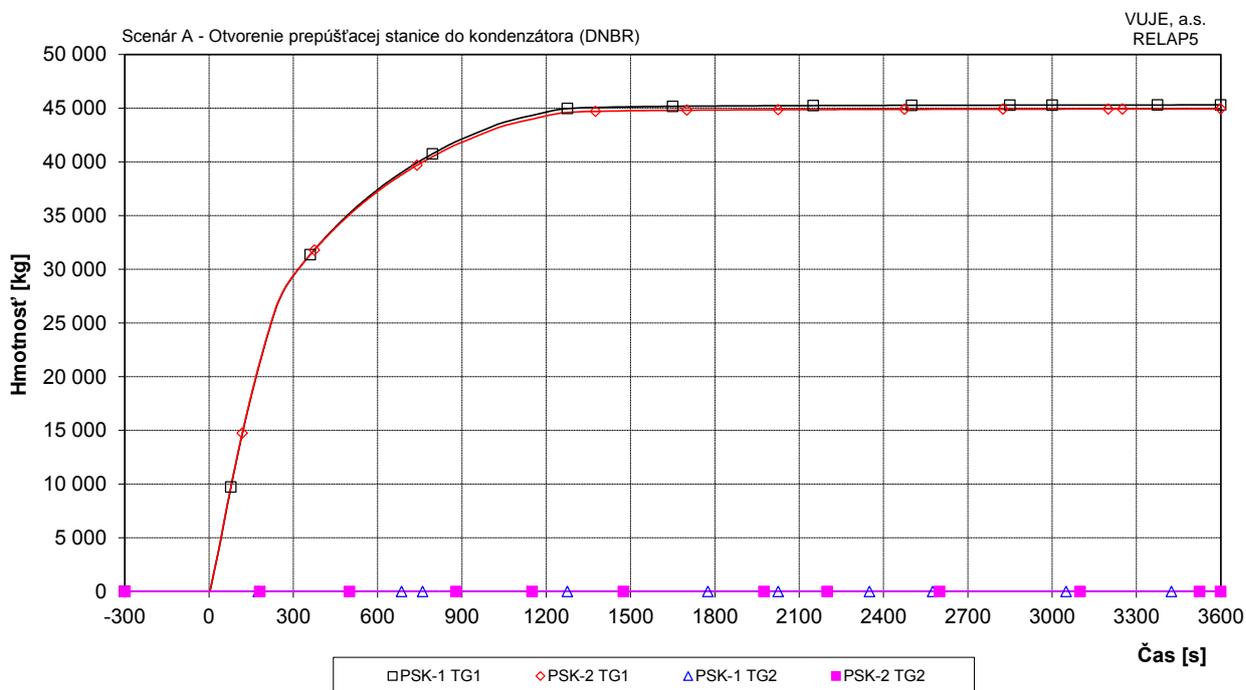
**Obr. 7.2.1.5.4-A-27: Prietok pary cez PV2 PG**



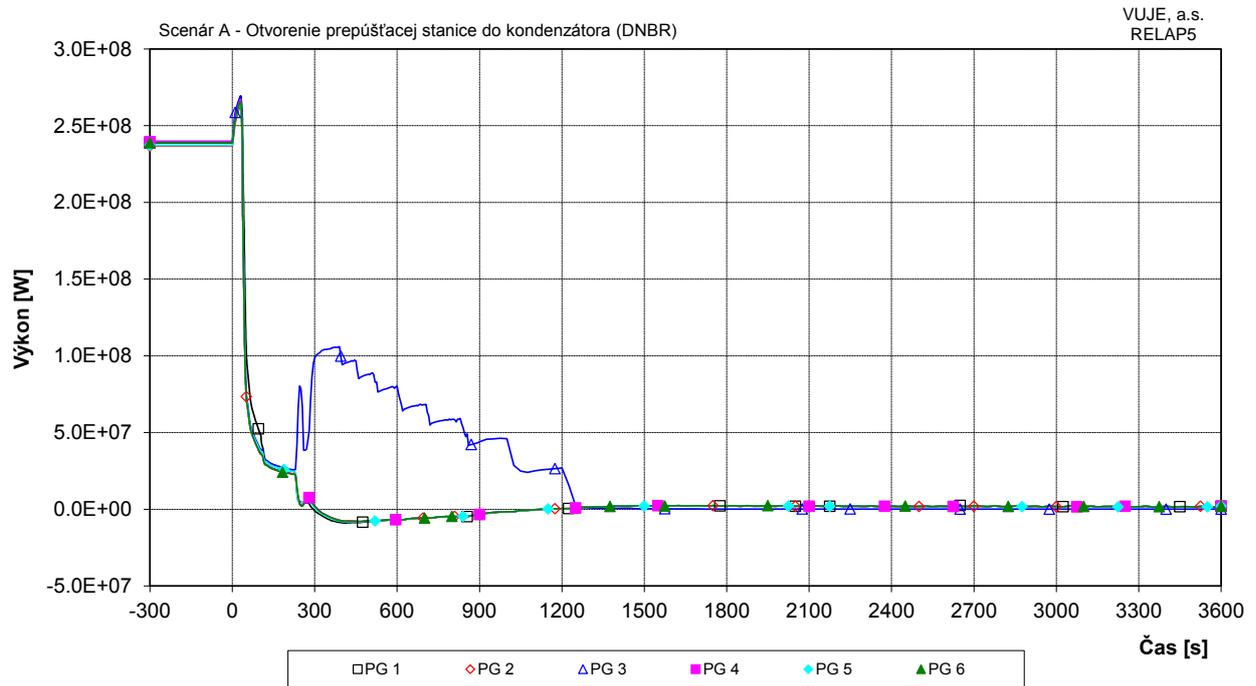
**Obr. 7.2.1.5.4-A-28: Prietok pary cez PS-A na parovodoch**



**Obr. 7.2.1.5.4-A-29: Prietok pary cez PSK**



**Obr. 7.2.1.5.4-A-30: Integrál prietoku pary cez PS-K**



**Obr. 7.2.1.5.4-A-31: Výkon PG**

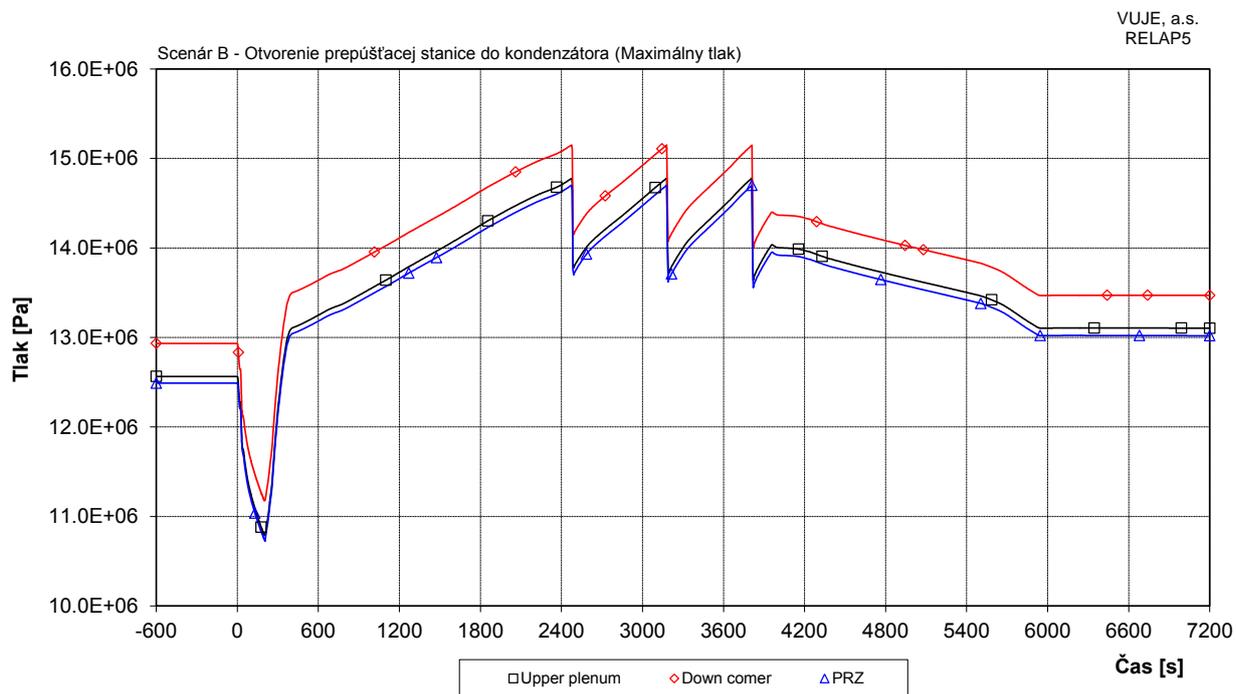
## Príloha č. 04

### 7.2.1.5.4 Neočakávané otvorenie PV PG alebo armatúr na parovode

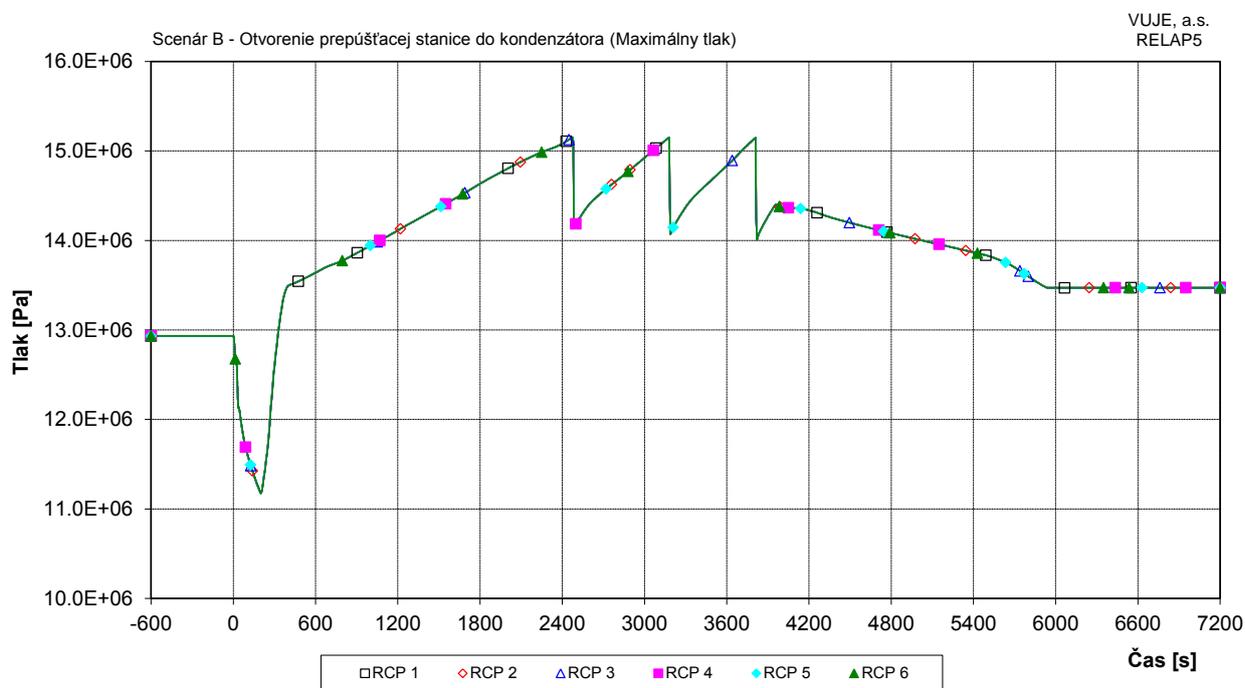
#### Scenár B Neočakávané otvorenie PSK1,2 TG1

## ZOZNAM OBRÁZKOV

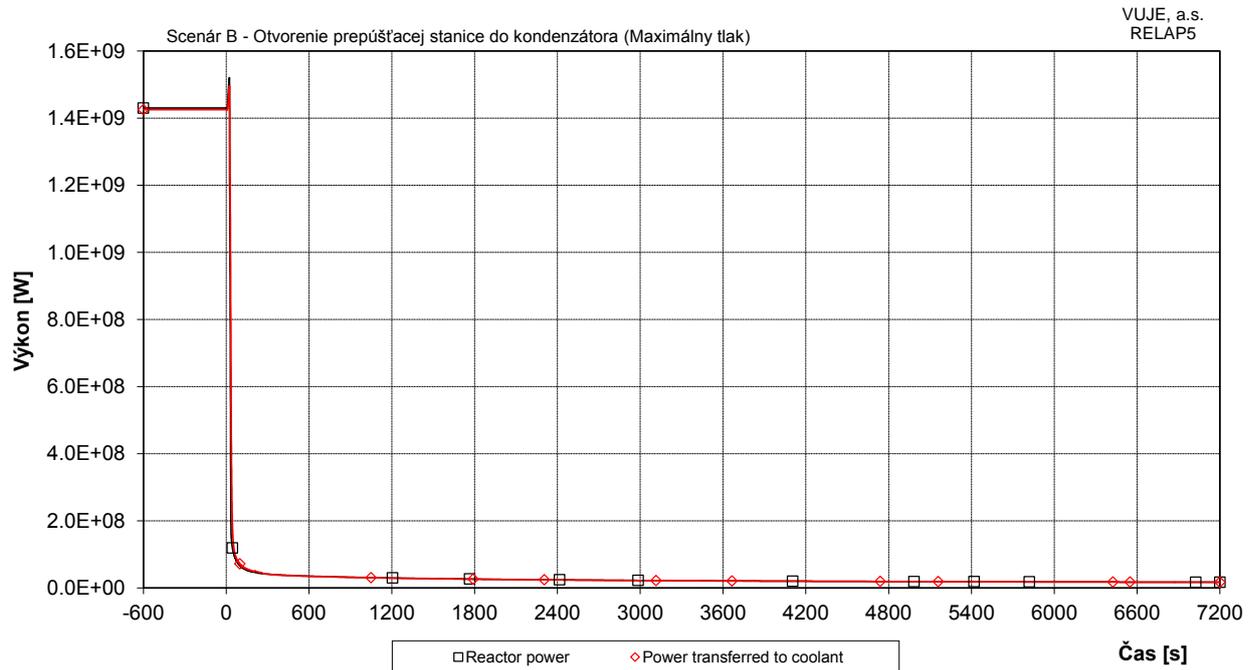
|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| Obr. 7.2.1.5.4-B-1:  | Tlak v I.O. ....  | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-2:  | Tlak na výtlaku HCČ .....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-3:  | Výkon reaktora .....  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-4:  | Pomerný výkon reaktora .....  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-5:  | Celková reaktivita .....  | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor .....                                | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR .....                  | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR .....                             | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR .....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ ..... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-11: | Maximálna teplota paliva .....                                      | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-12: | Celková hladina v KO .....  | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-13: | Doplňovanie do I.O. ....  | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-14: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO .....                       | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-15: | Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO .....             | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-16: | Celkový výkon EOKO .....  | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-17: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO .....                     | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-18: | Tlak na výstupe z PG .....  | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-19: | Tlak v parovode .....   | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-20: | Tlak v HPK .....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-21: | Celková hladina v PG .....  | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-22: | Prietok pary z PG .....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-23: | Prietok pary do TG .....  | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-24: | Celkový prietok napájacej vody do PG .....                          | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-25: | Prietok pary cez PV1 PG .....                                       | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-26: | Prietok pary cez PV2 PG .....                                       | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-27: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch .....                           | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-28: | Prietok pary cez PSK .....  | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-29: | Integrál prietoku pary cez PS-K .....                               | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.4-B-30: | Výkon PG .....  | 16 |



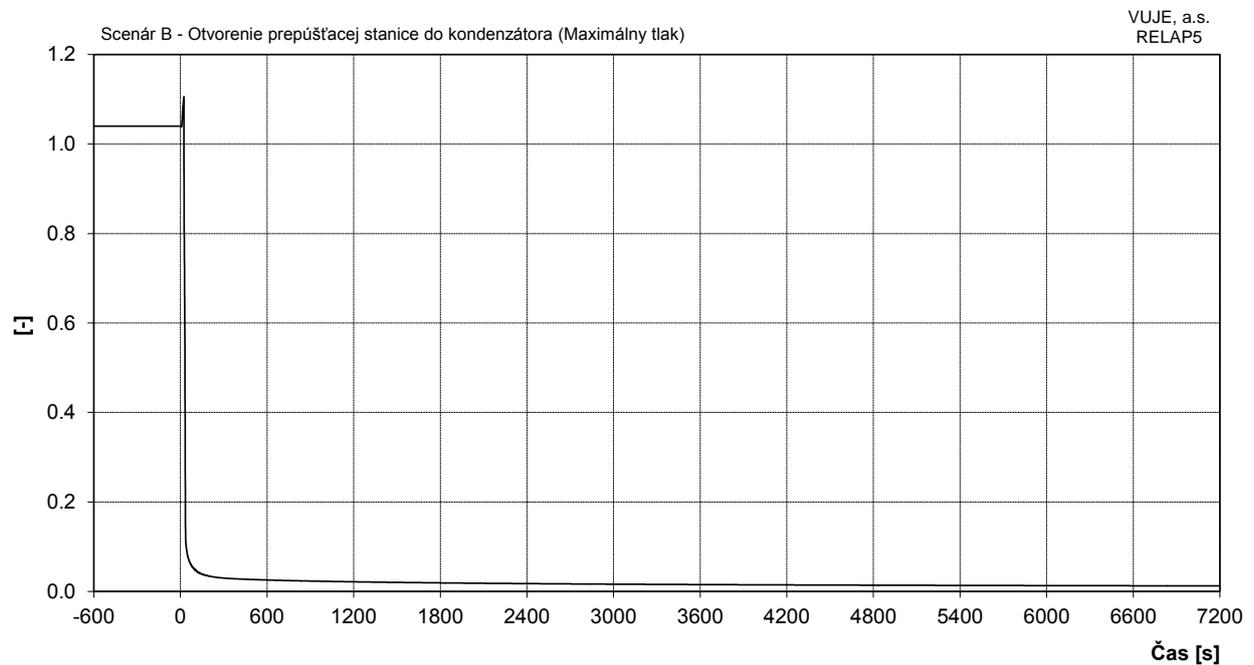
**Obr. 7.2.1.5.4-B-1: Tlak v I.O.**



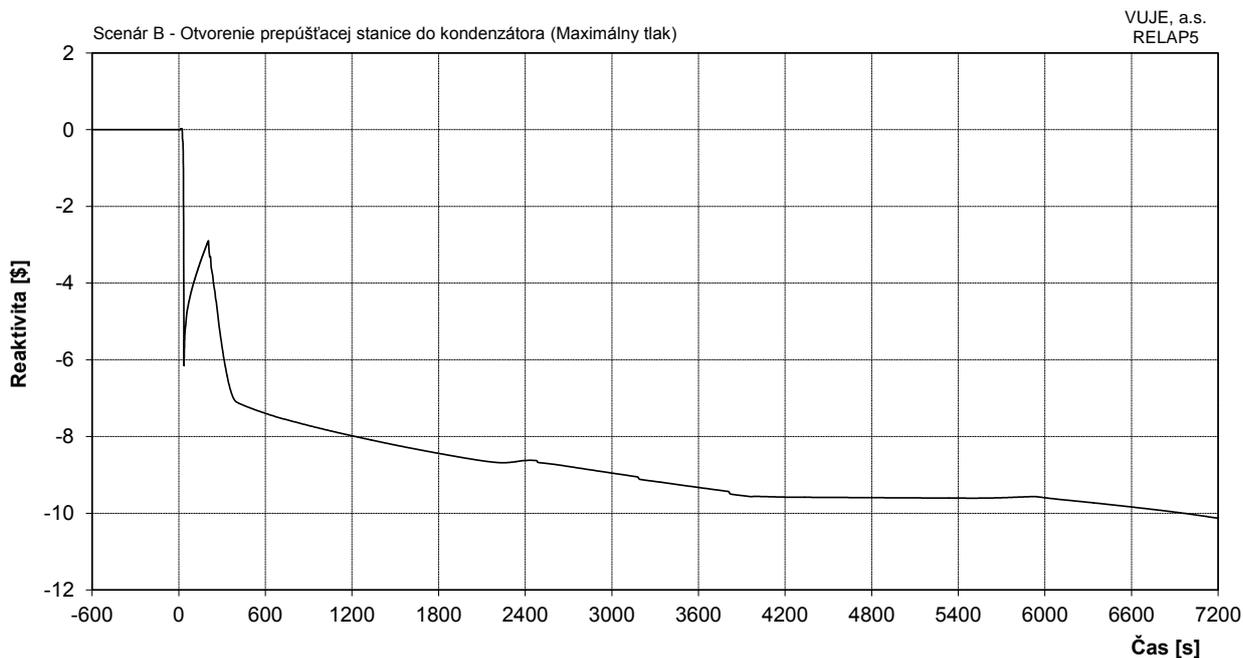
**Obr. 7.2.1.5.4-B-2: Tlak na výtlaku HCČ**



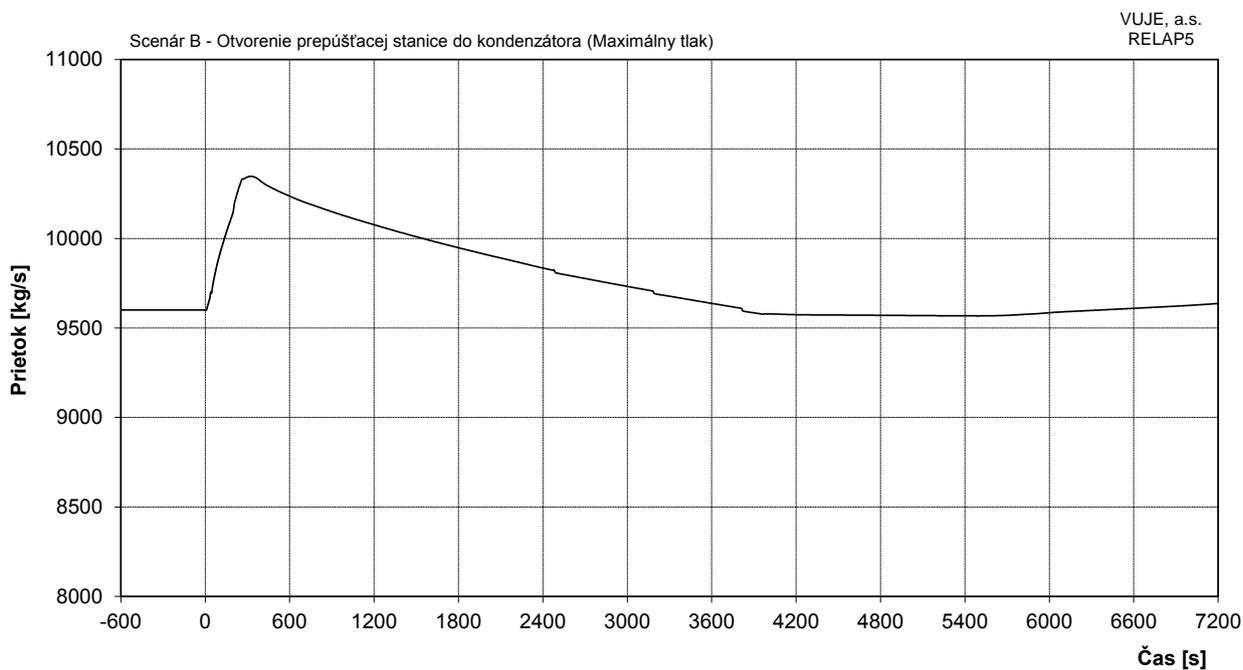
**Obr. 7.2.1.5.4-B-3: Výkon reaktora**



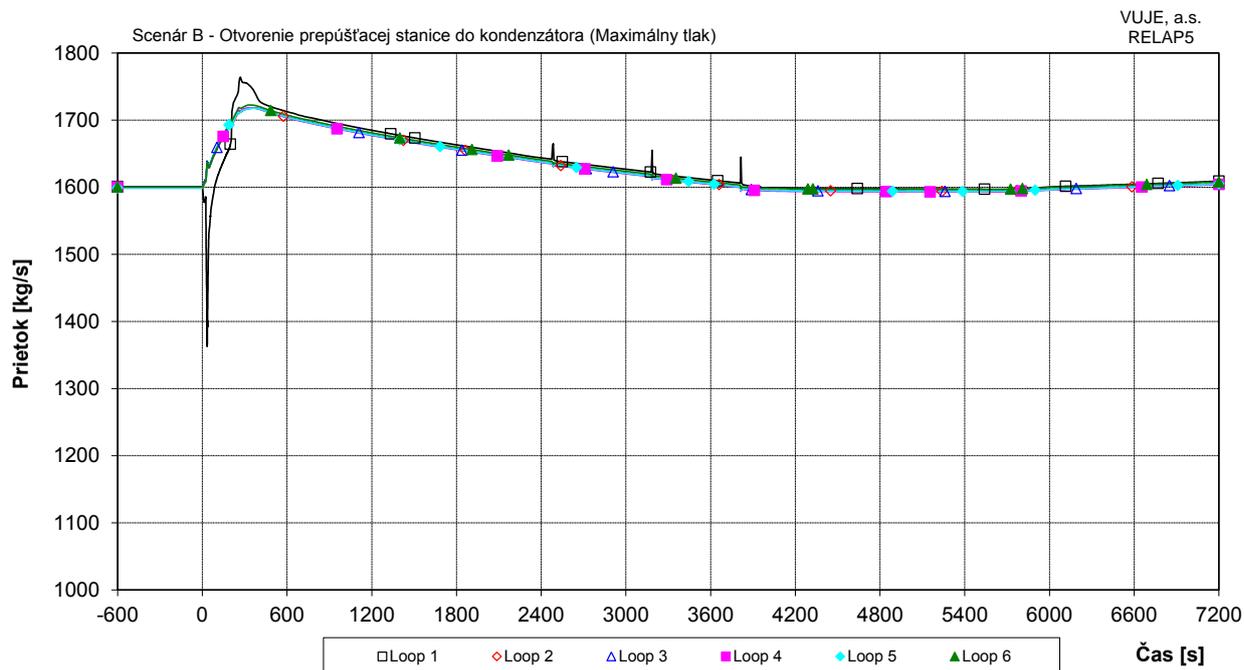
**Obr. 7.2.1.5.4-B-4: Pomerný výkon reaktora**



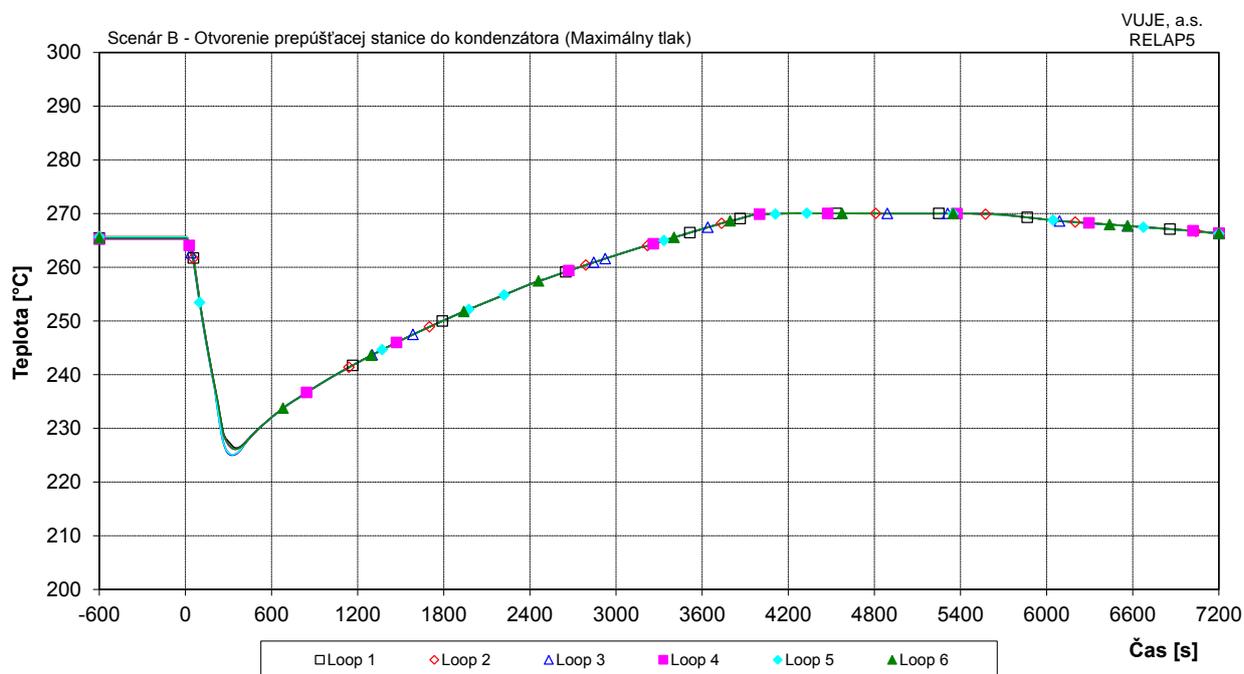
**Obr. 7.2.1.5.4-B-5: Celková reaktivita**



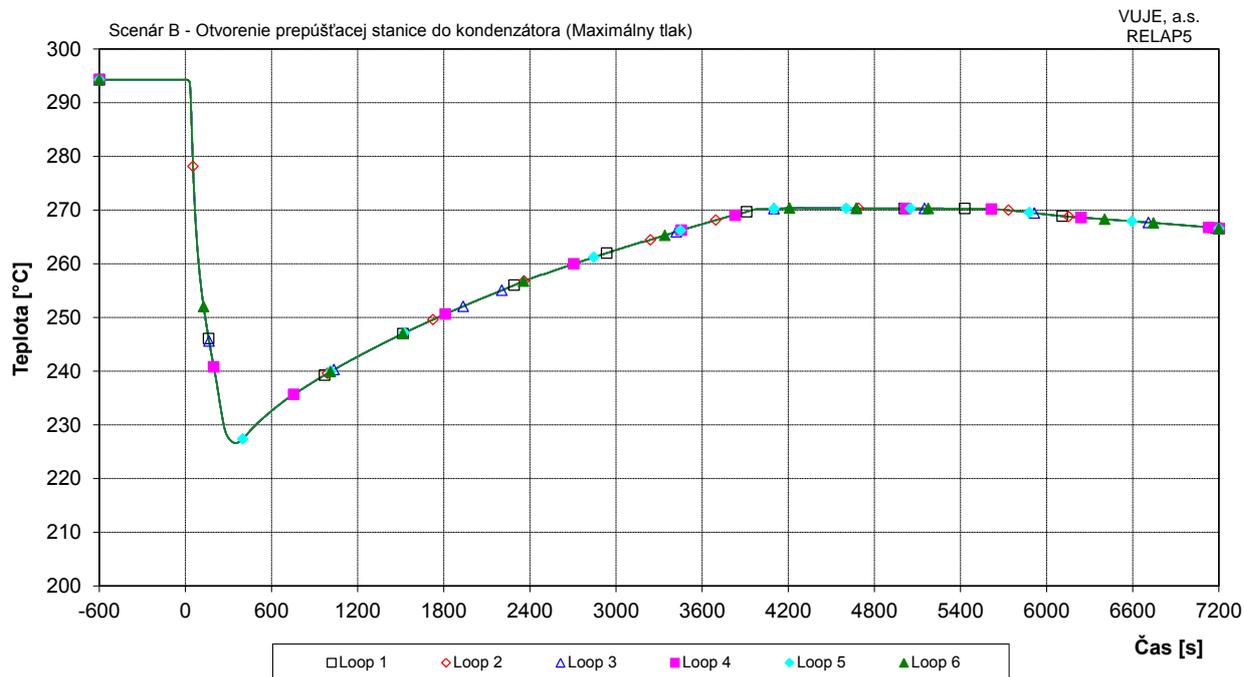
**Obr. 7.2.1.5.4-B-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



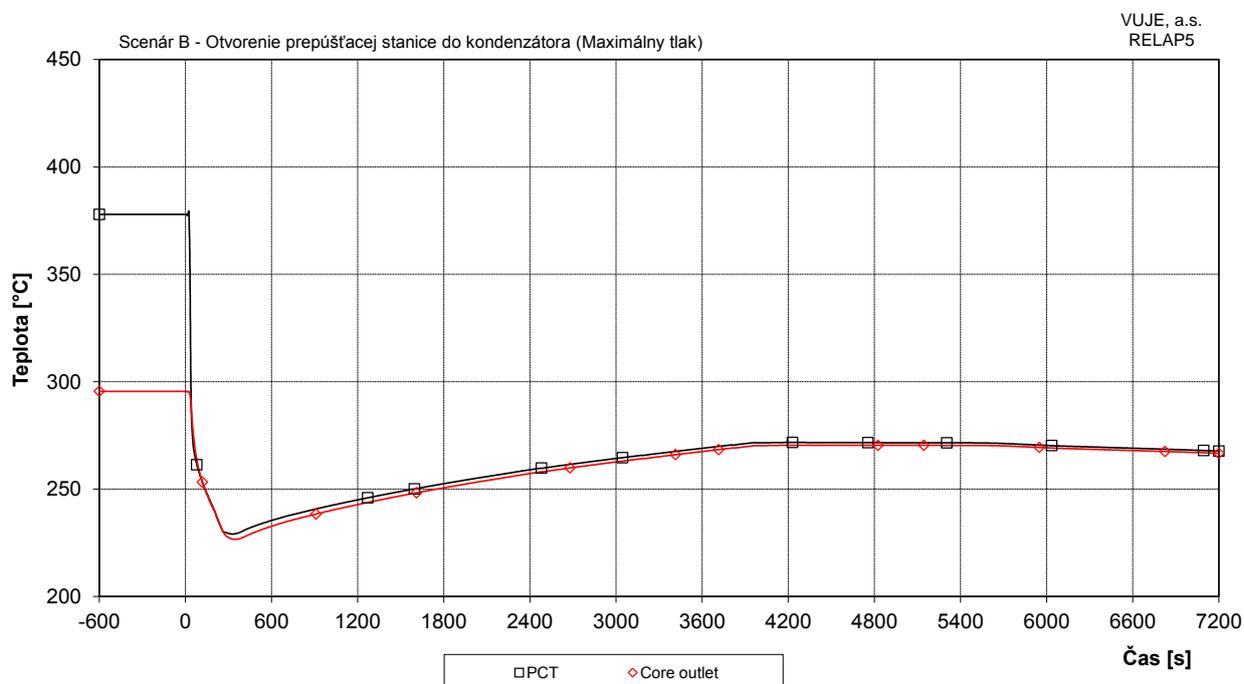
Obr. 7.2.1.5.4-B-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR



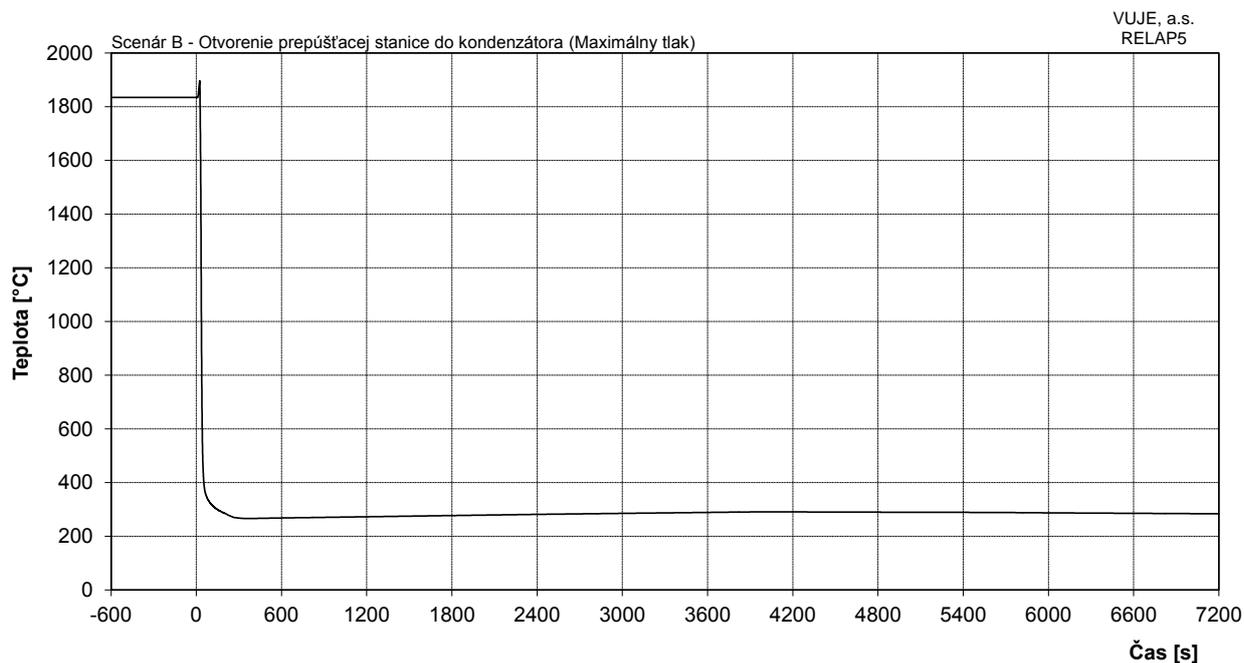
Obr. 7.2.1.5.4-B-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR



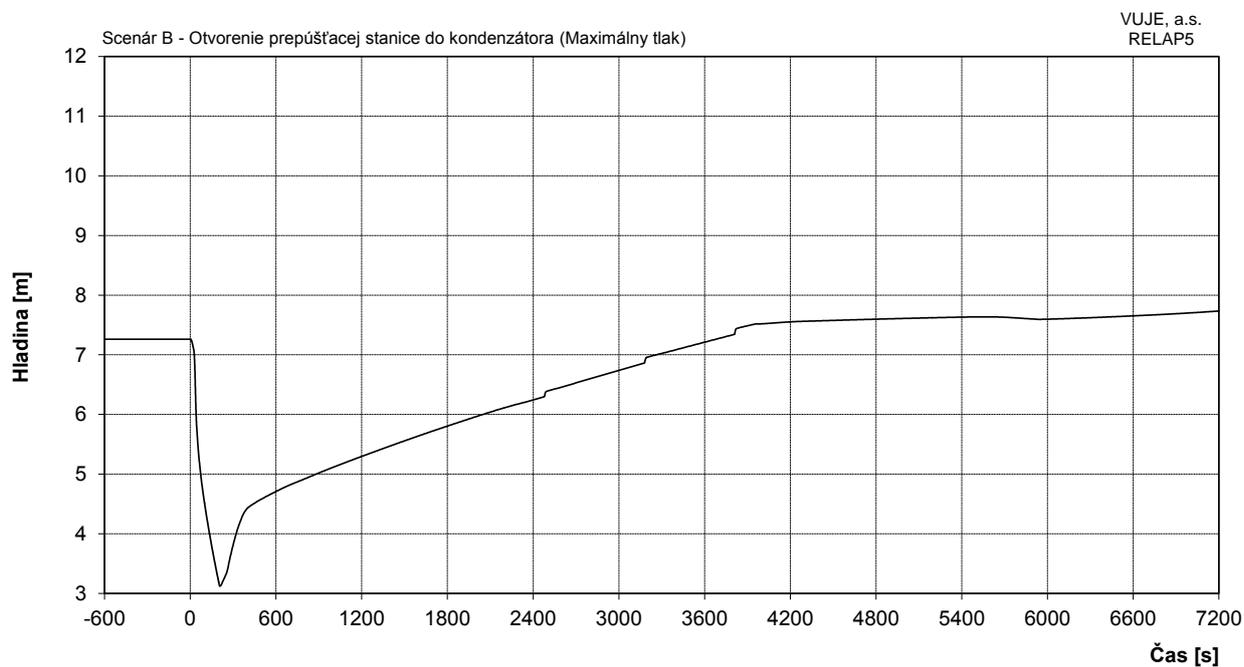
Obr. 7.2.1.5.4-B-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR



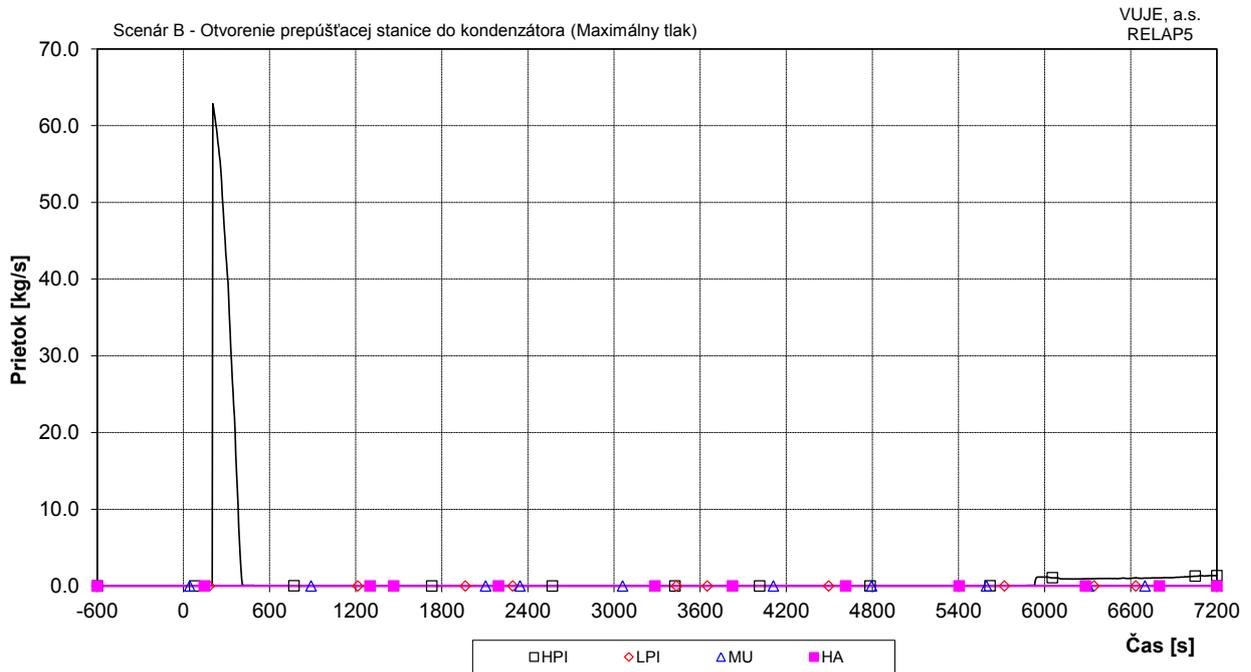
Obr. 7.2.1.5.4-B-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ



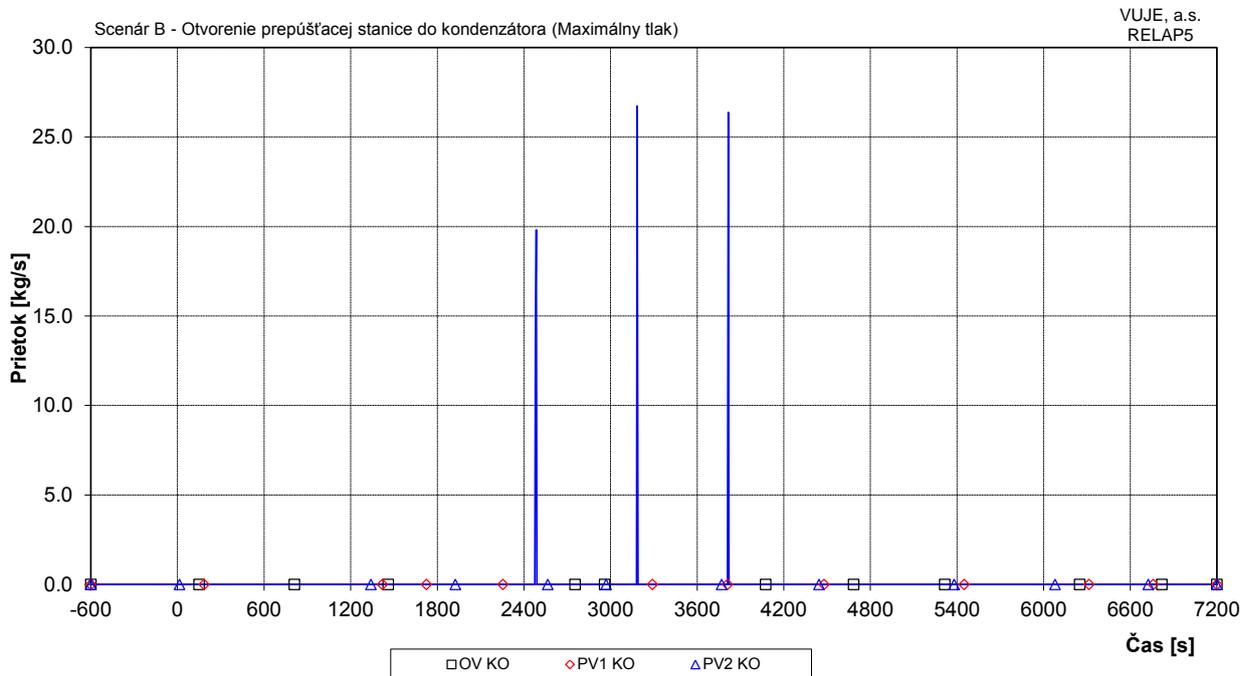
**Obr. 7.2.1.5.4-B-11: Maximálna teplota paliva**



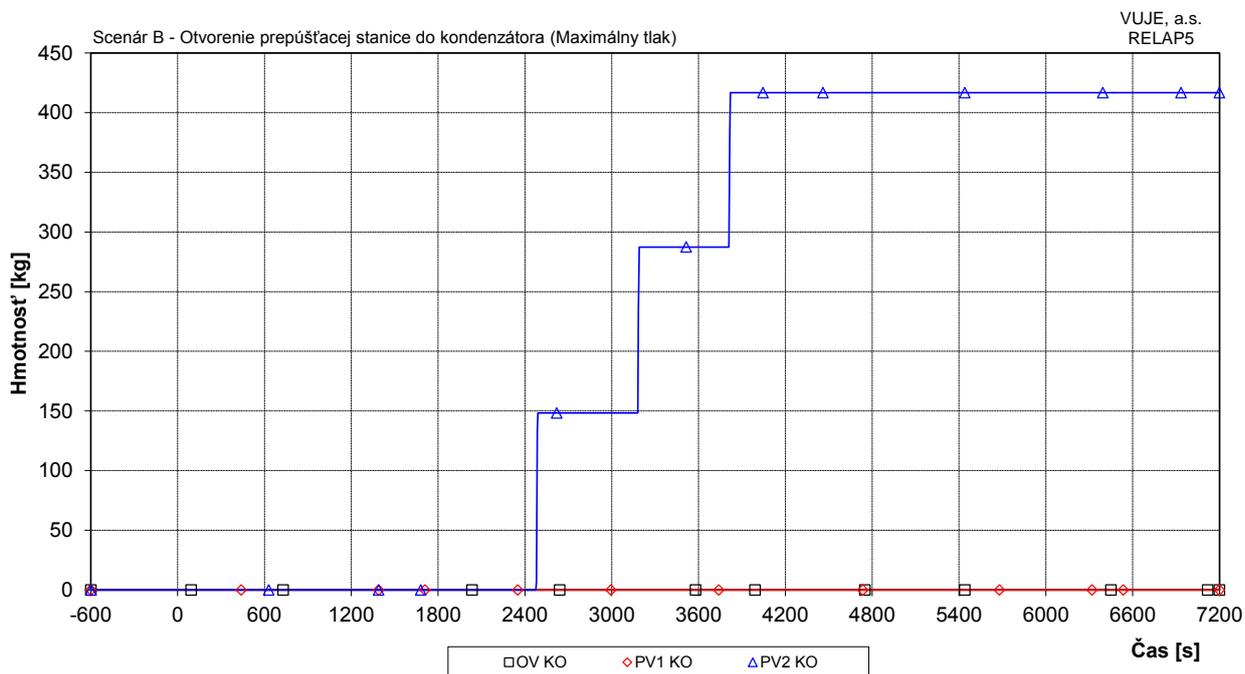
**Obr. 7.2.1.5.4-B-12: Celková hladina v KO**



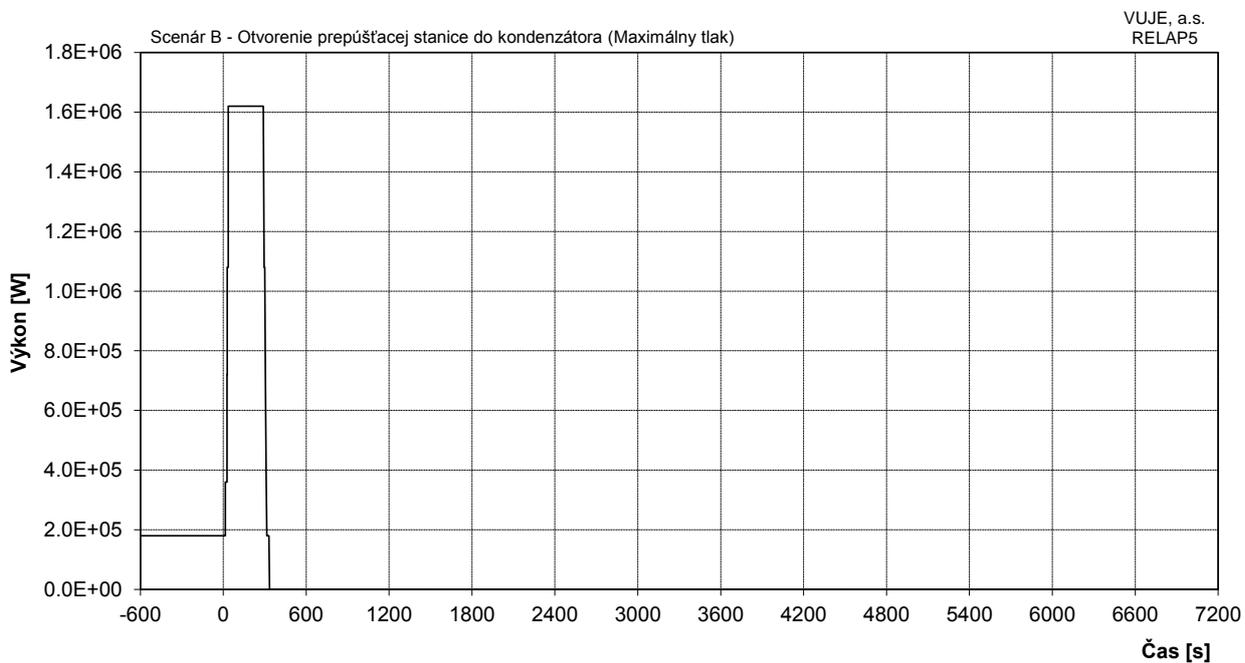
**Obr. 7.2.1.5.4-B-13: Dopĺňovanie do I.O.**



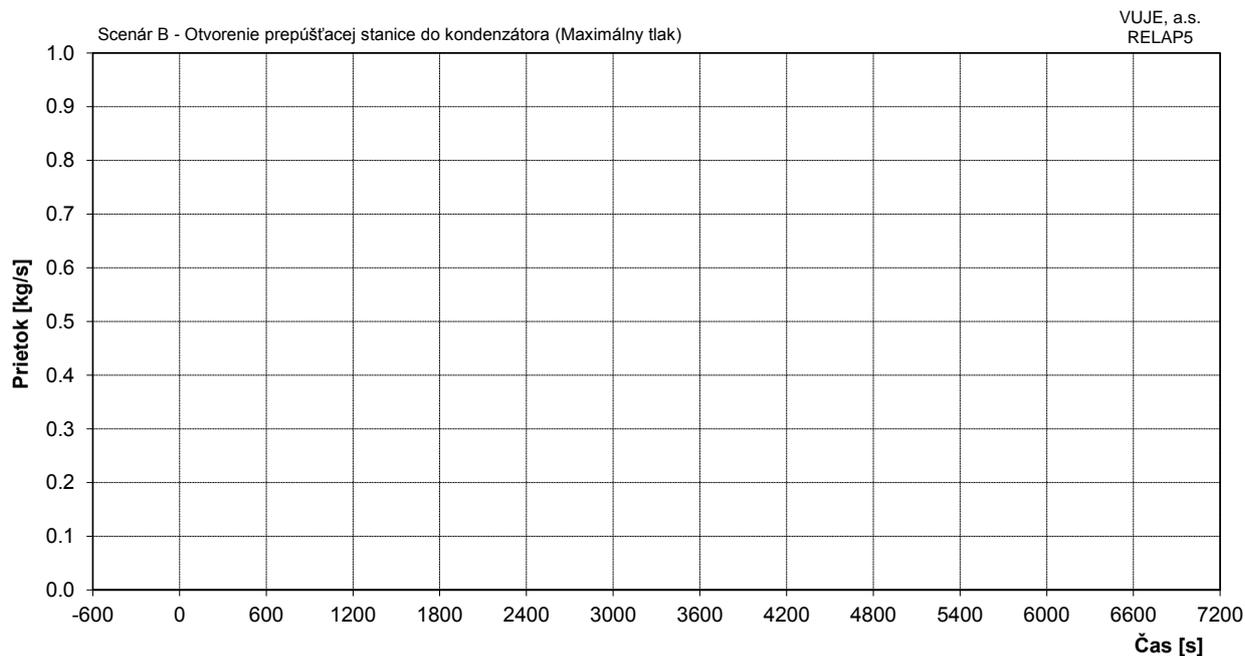
**Obr. 7.2.1.5.4-B-14: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**



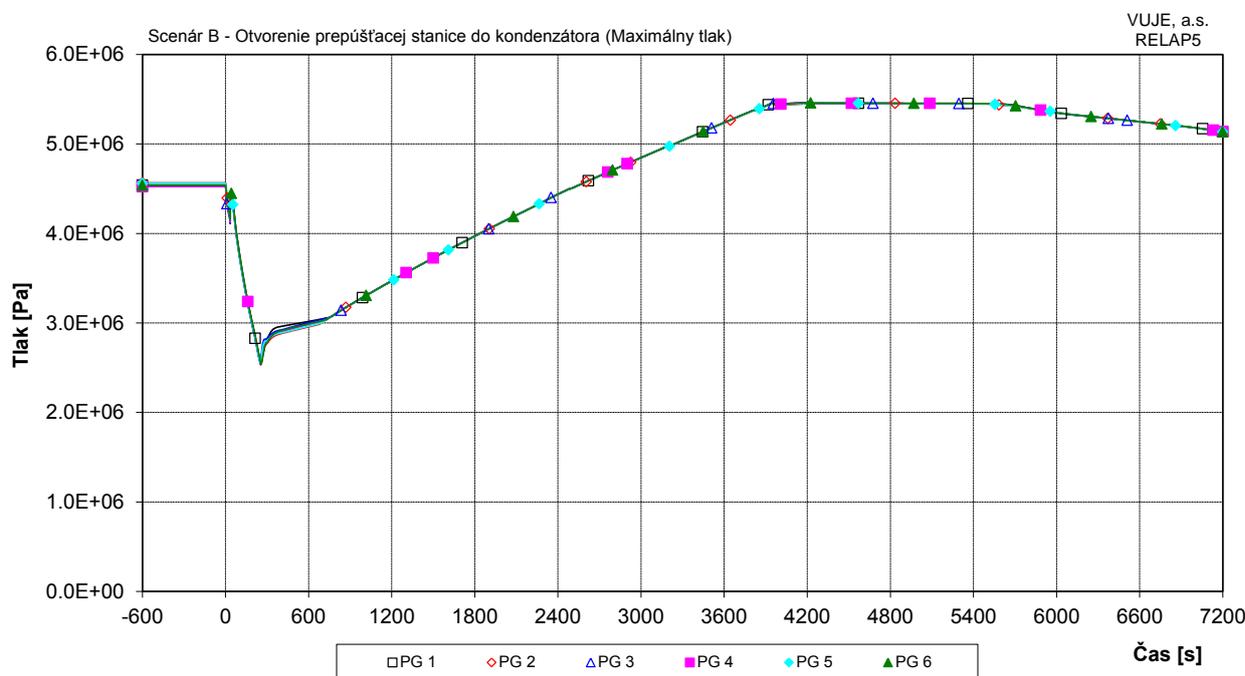
**Obr. 7.2.1.5.4-B-15: Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO**



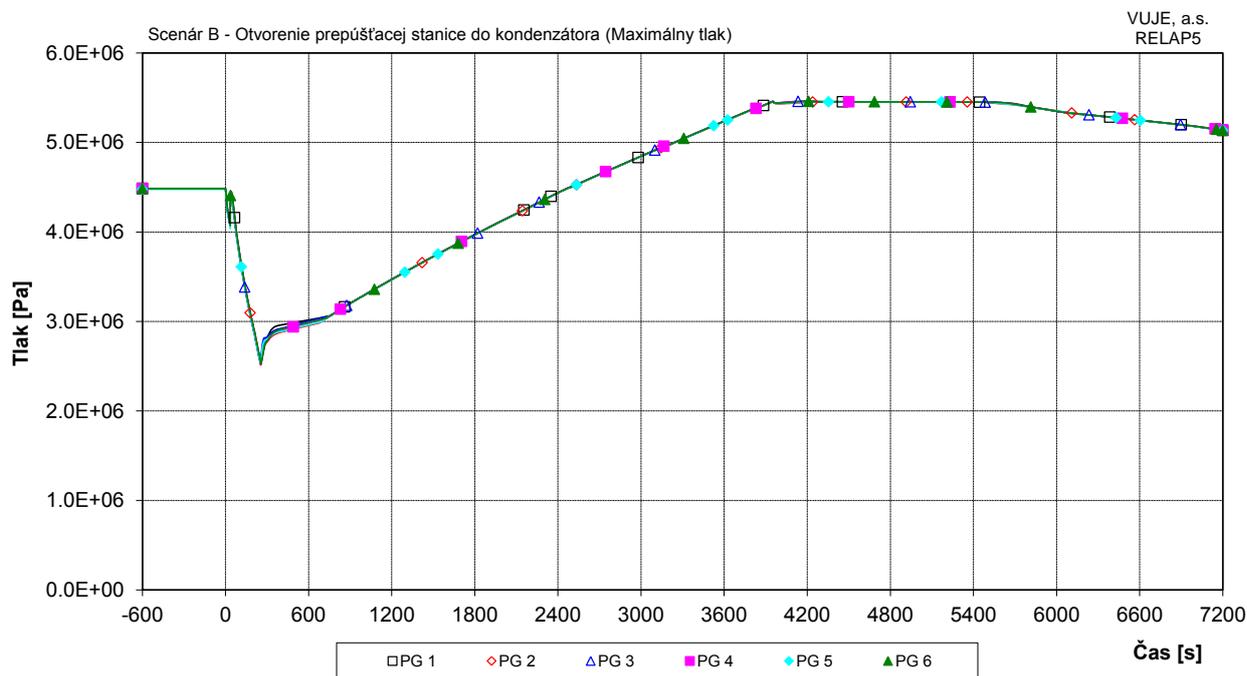
**Obr. 7.2.1.5.4-B-16: Celkový výkon EOKO**



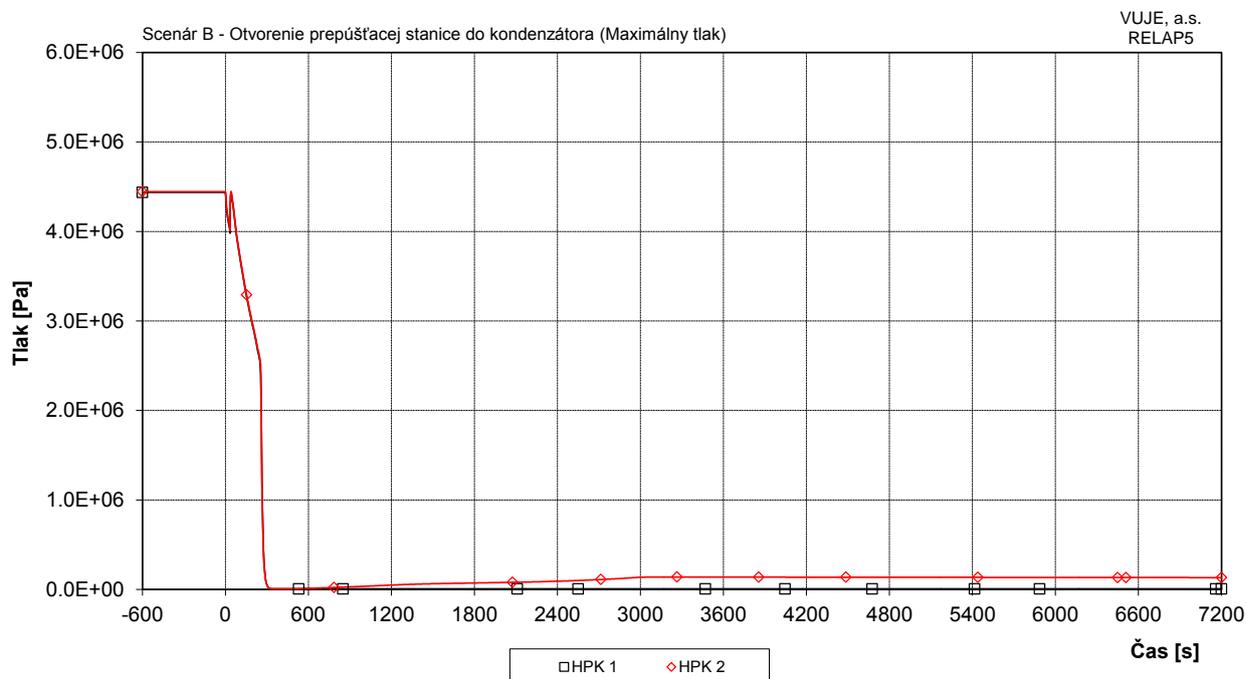
**Obr. 7.2.1.5.4-B-17: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO**



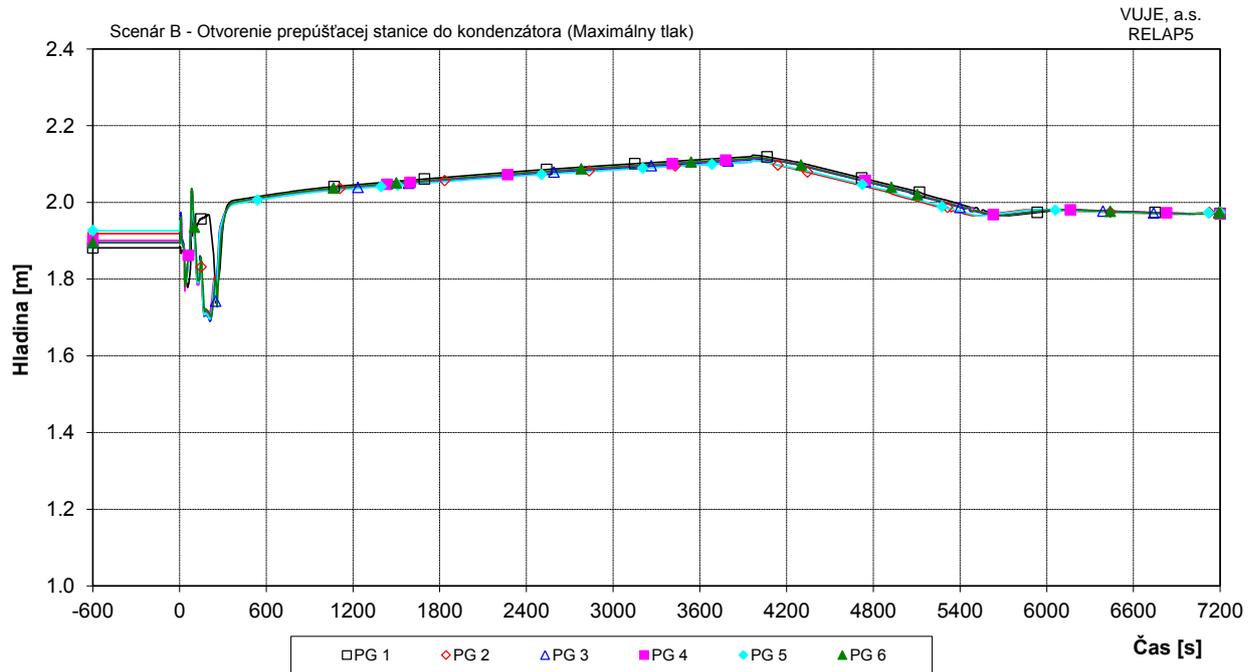
**Obr. 7.2.1.5.4-B-18: Tlak na výstupe z PG**



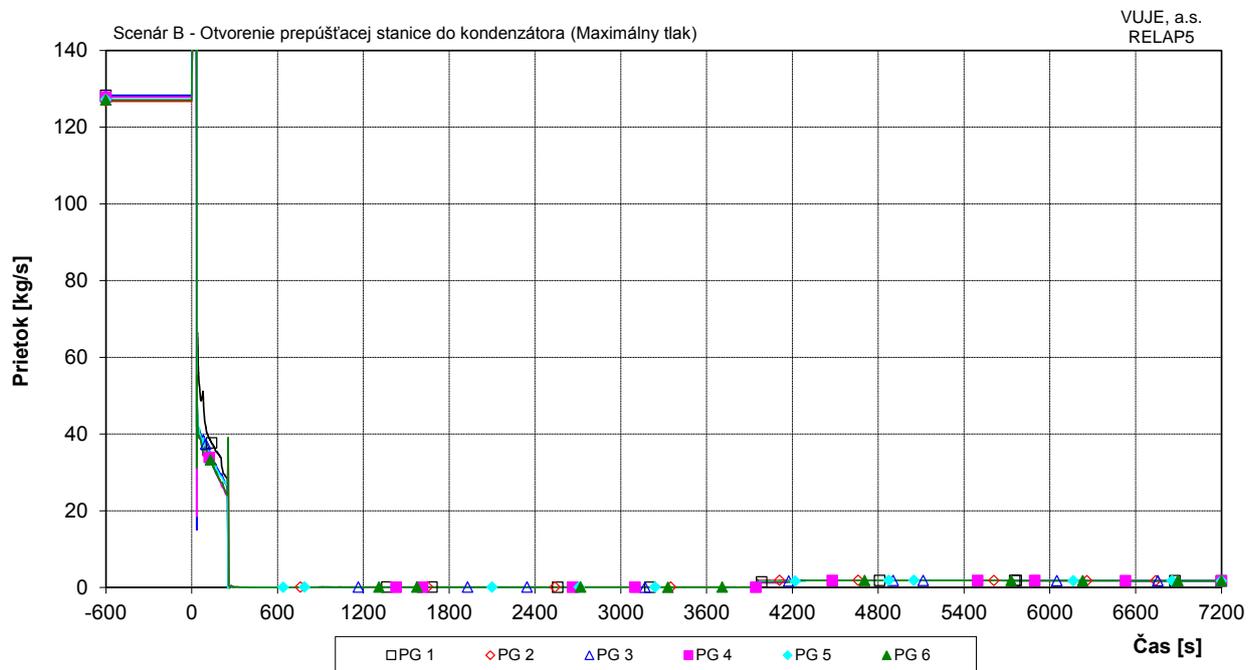
**Obr. 7.2.1.5.4-B-19: Tlak v parovode**



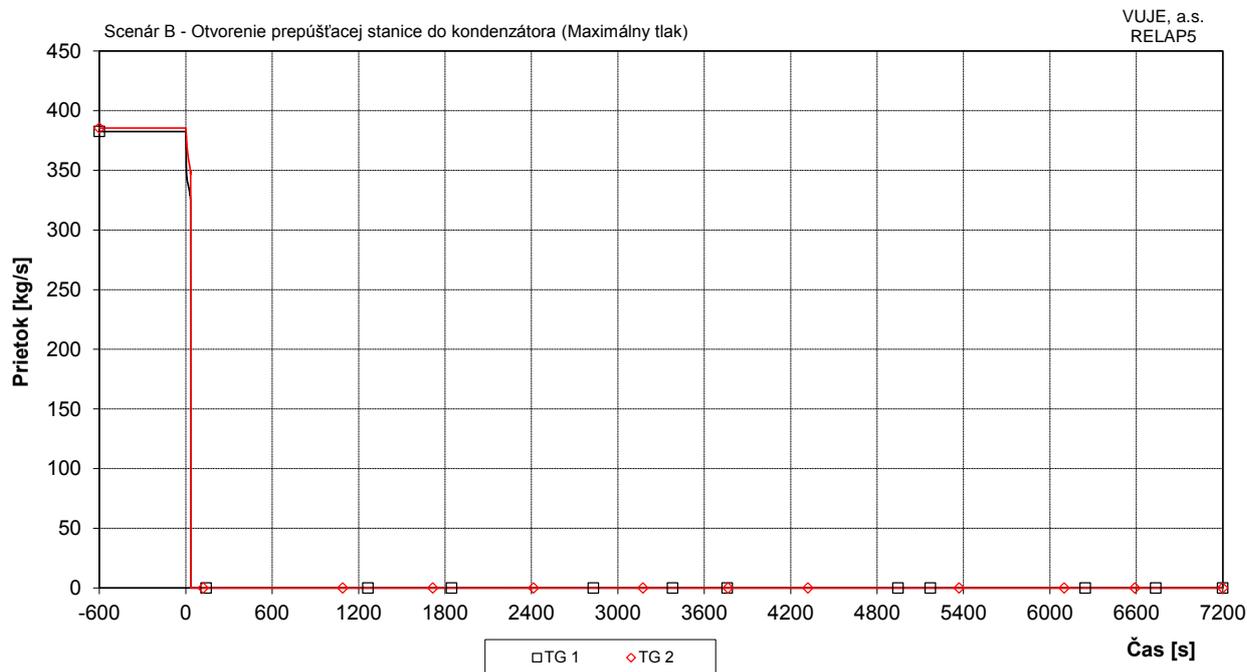
**Obr. 7.2.1.5.4-B-20: Tlak v HPK**



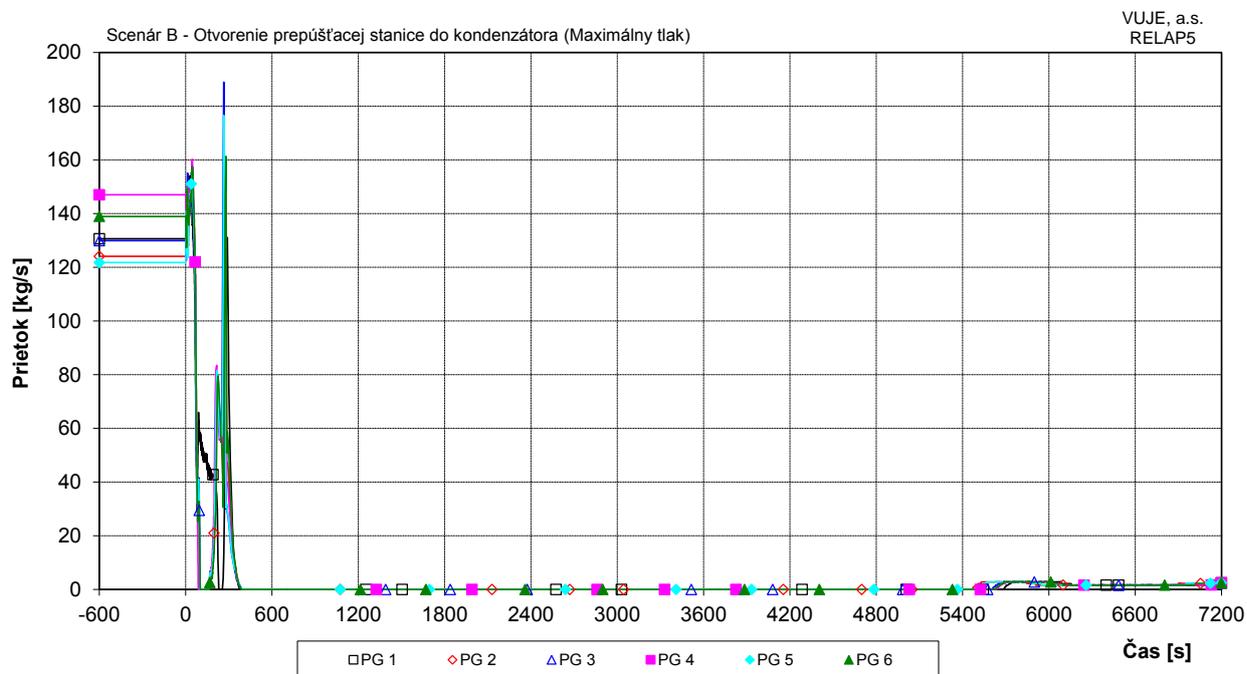
**Obr. 7.2.1.5.4-B-21: Celková hladina v PG**



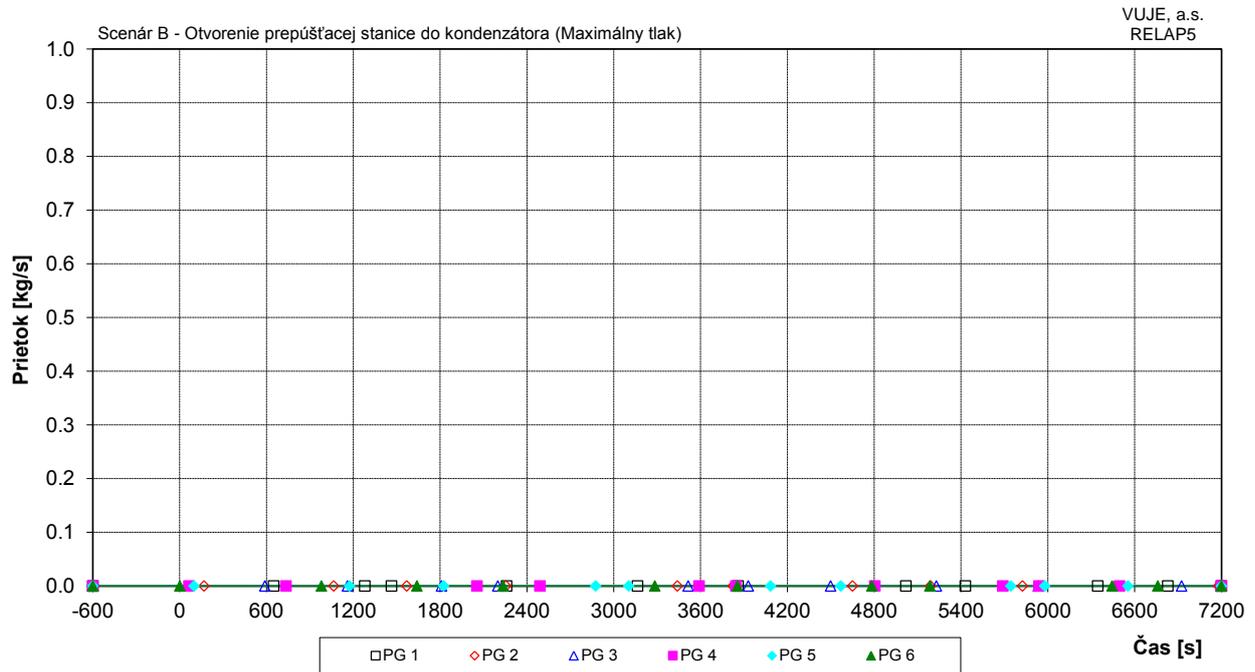
**Obr. 7.2.1.5.4-B-22: Prietok pary z PG**



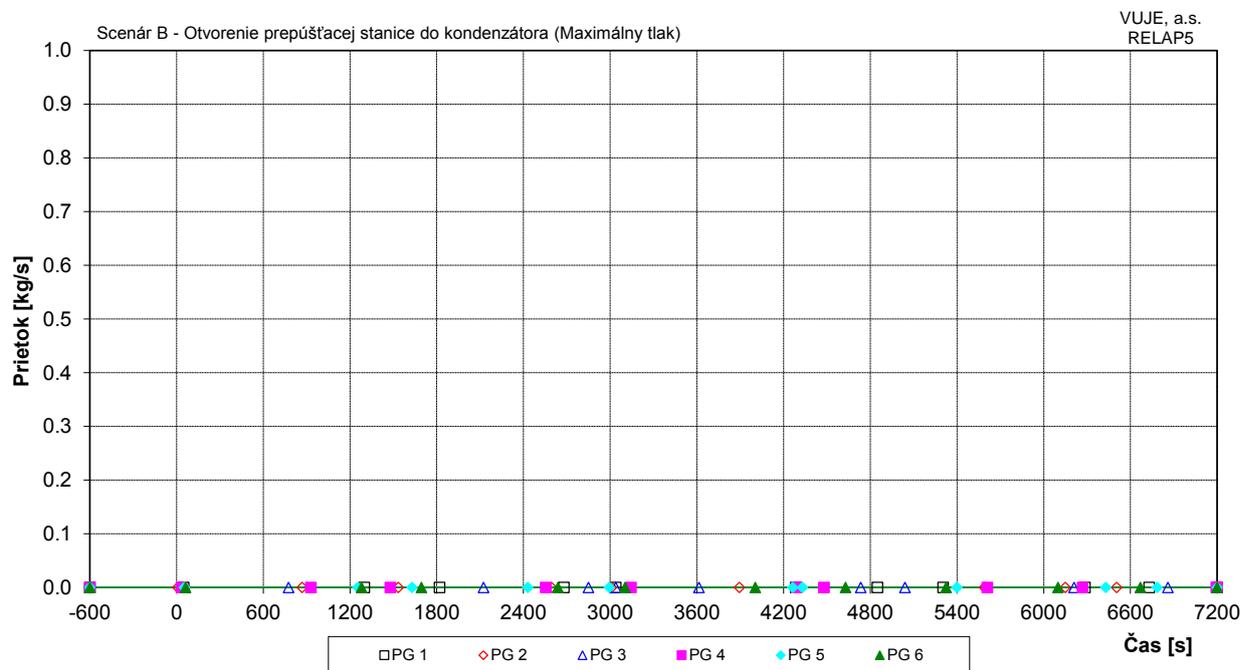
**Obr. 7.2.1.5.4-B-23: Prietok pary do TG**



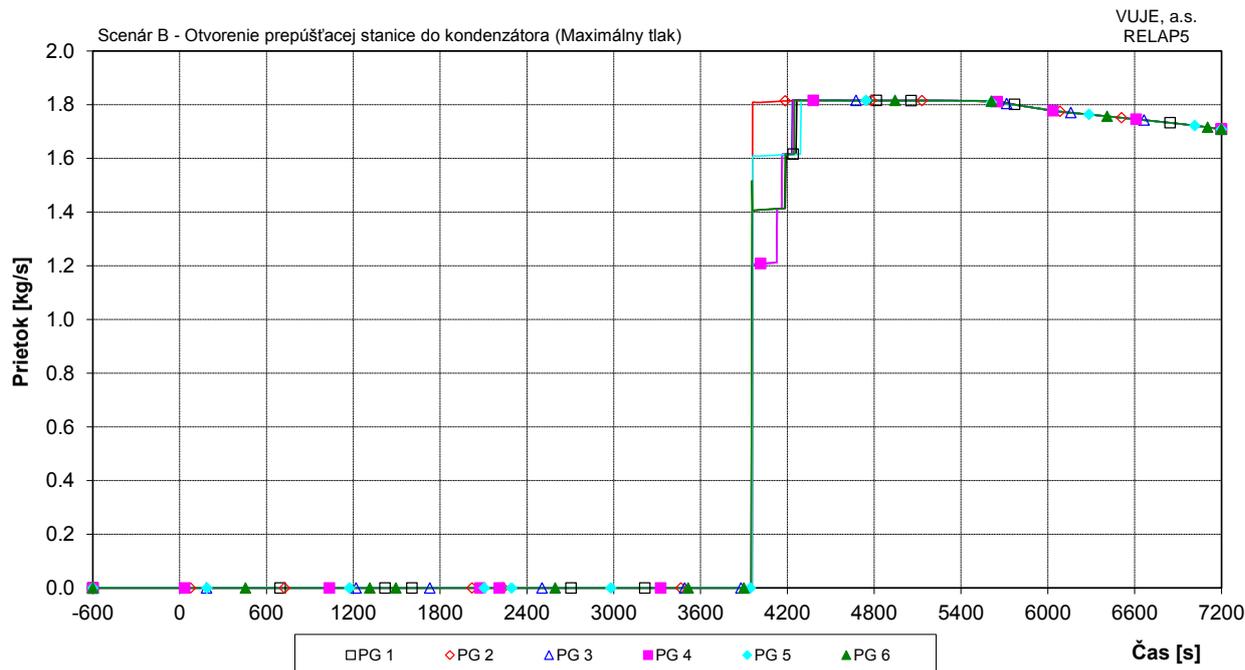
**Obr. 7.2.1.5.4-B-24: Celkový prietok napájajúcej vody do PG**



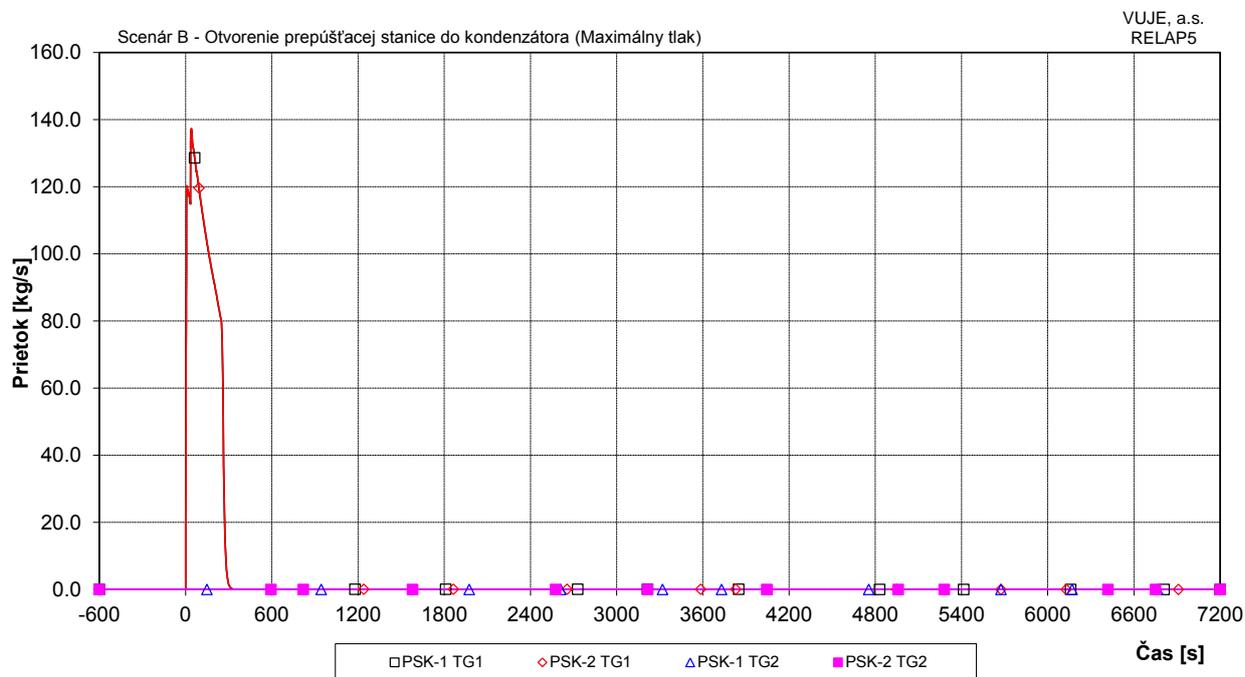
**Obr. 7.2.1.5.4-B-25: Prietok pary cez PV1 PG**



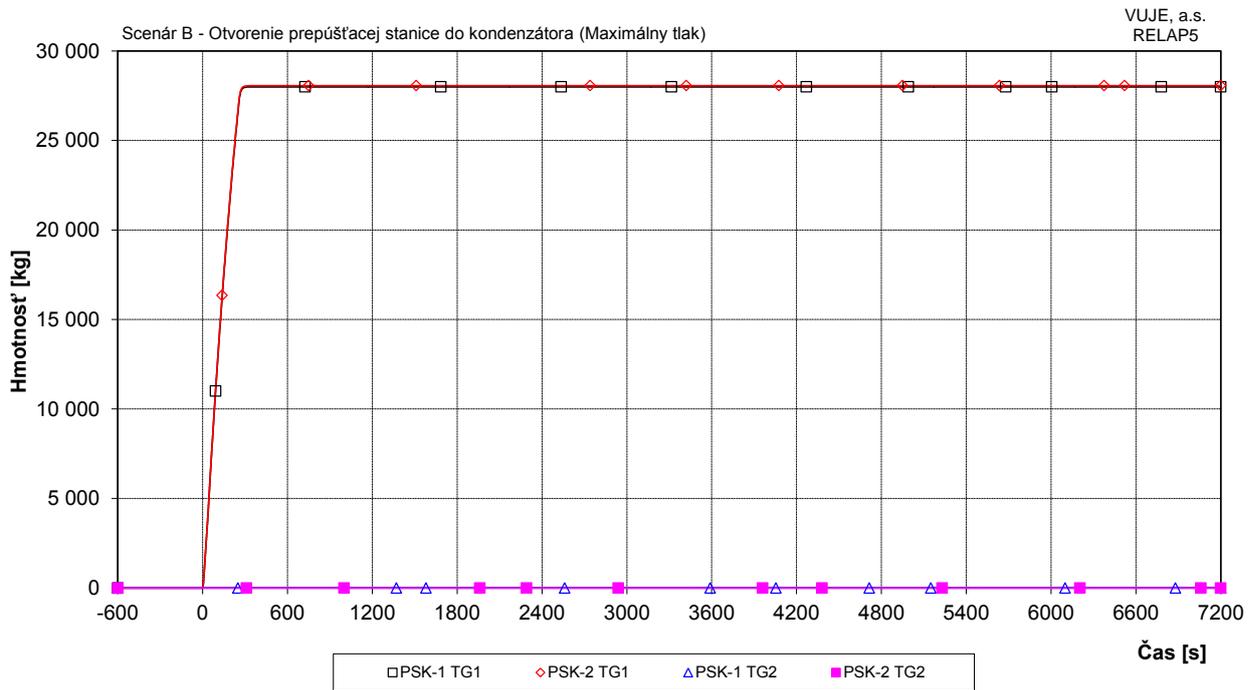
**Obr. 7.2.1.5.4-B-26: Prietok pary cez PV2 PG**



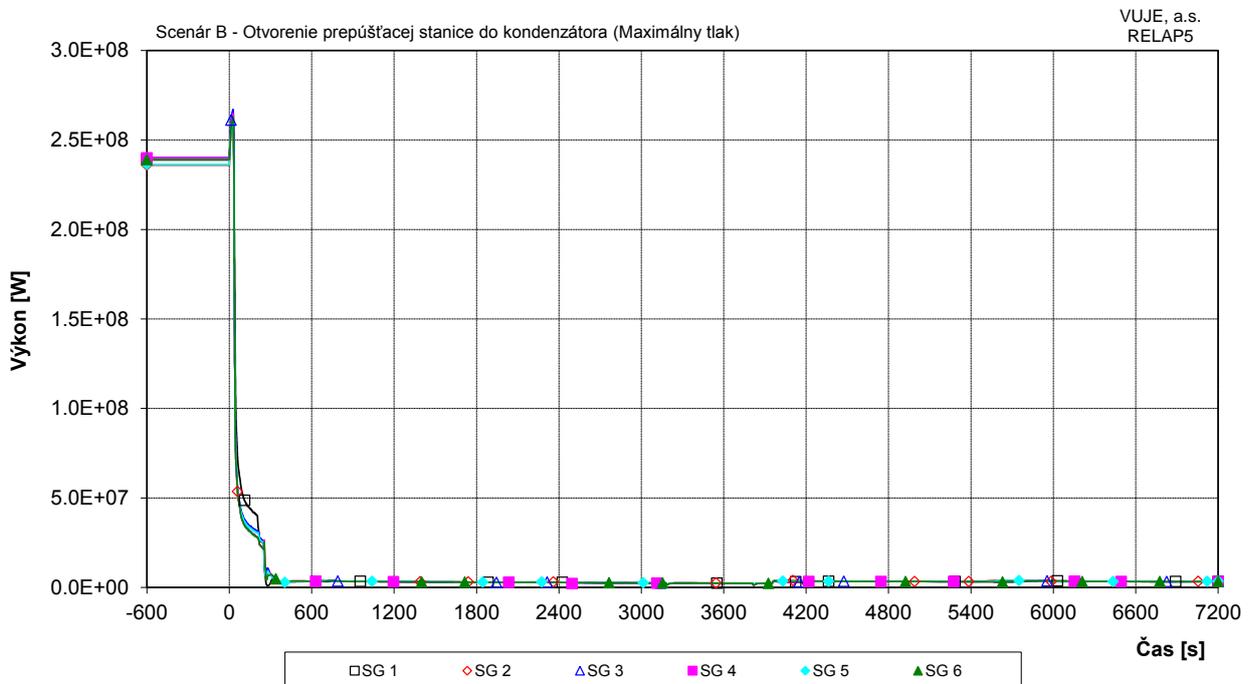
**Obr. 7.2.1.5.4-B-27: Prietok pary cez PS-A na parovodoch**



**Obr. 7.2.1.5.4-B-28: Prietok pary cez PSK**



**Obr. 7.2.1.5.4-B-29: Integrál prietoku pary cez PS-K**



**Obr. 7.2.1.5.4-B-30: Výkon PG**

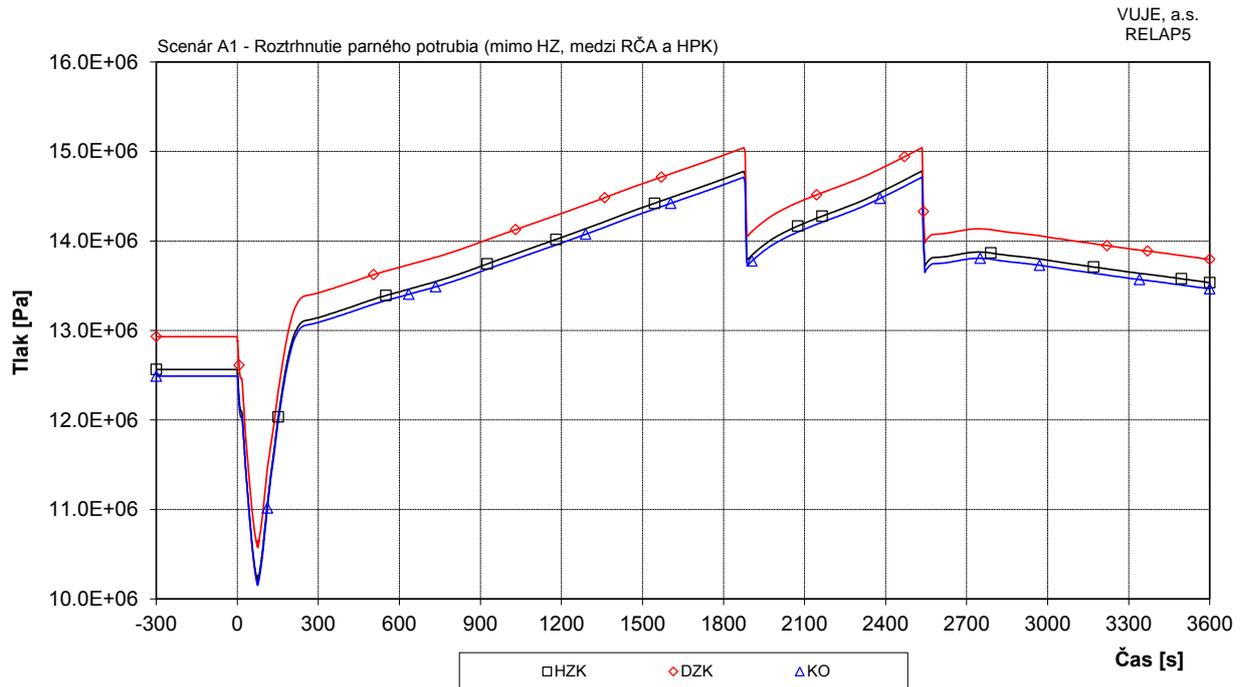
## Príloha č. 05

### 7.2.1.5.5 Roztrhnutie parného potrubia

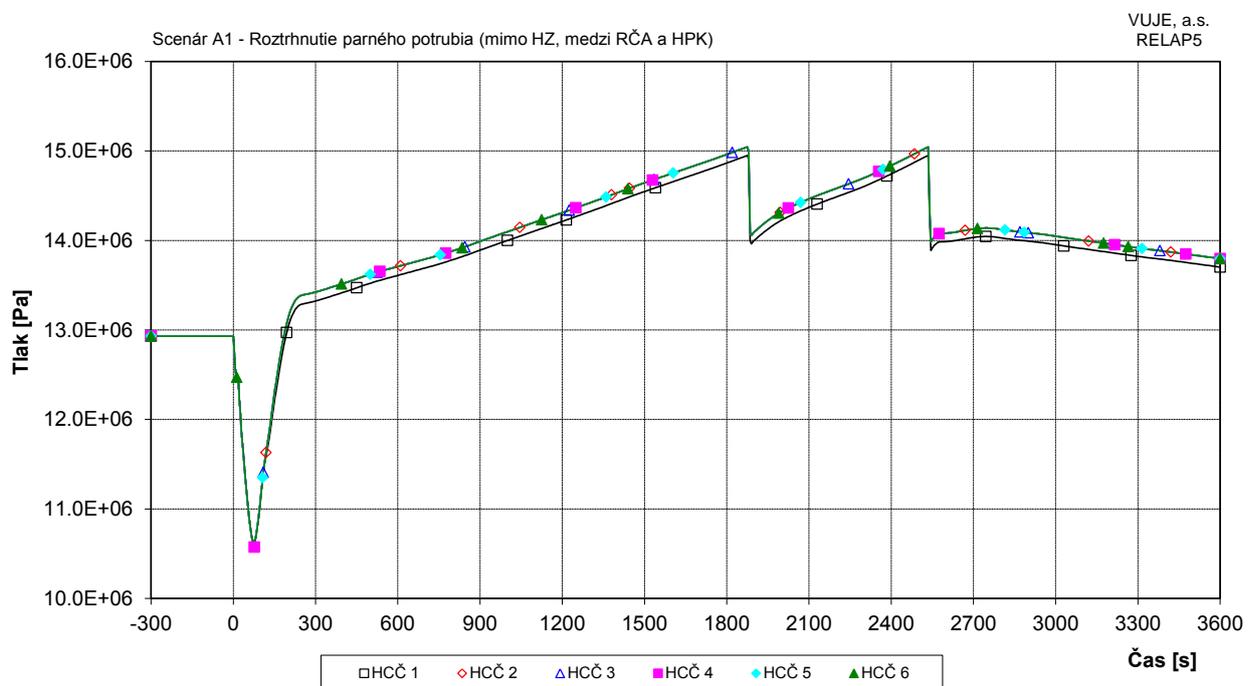
#### Scenár A1 Roztrhnutie parného potrubia mimo hermetickej zóny (medzi RČA PG2 a HPK)

### ZOZNAM OBRÁZKOV

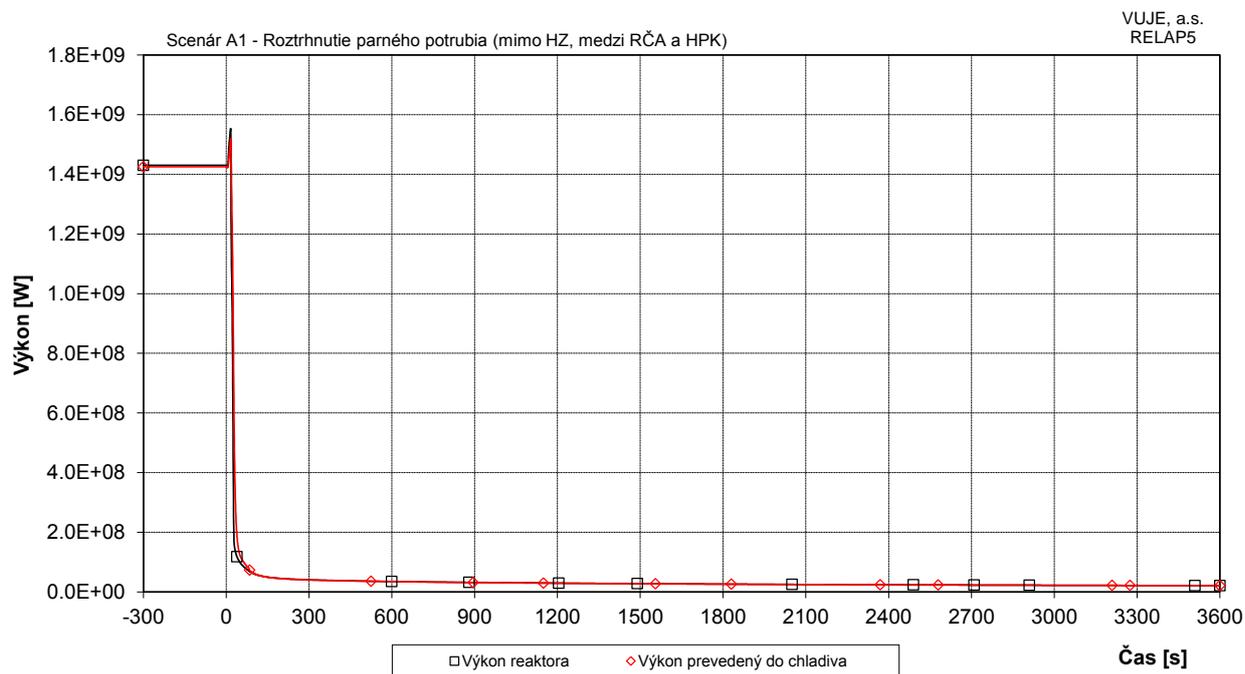
|                       |   |    |
|-----------------------|---|----|
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-1:  | Tlak v I.O. ....  | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-2:  | Tlak na výtlaku HCC ..... 2   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-3:  | Výkon reaktora ..... 3  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-4:  | Pomerný výkon reaktora ..... 3  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-5:  | Celková reaktivita ..... 4  | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor ..... 4                                | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR ..... 5                  | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR ..... 5                             | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR ..... 6                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ ..... 6 | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-11: | Maximálna teplota paliva ..... 7                                      | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-12: | Celková hladina v KO ..... 7  | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-13: | Doplňovanie do I.O. .... 8  | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-14: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO ..... 8                       | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-15: | Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO ..... 9             | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-16: | Celkový výkon EOKO ..... 9  | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-17: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO ..... 10                    | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-18: | Tlak na výstupe z PG ..... 10   | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-19: | Tlak v parovode ..... 11  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-20: | Tlak v HPK ..... 11   | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-21: | Celková hladina v PG ..... 12   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-22: | Prietok pary z PG ..... 12  | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-23: | Prietok pary do TG ..... 13   | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-24: | Celkový prietok napájacej vody do PG ..... 13                         | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-25: | Prietok pary cez PV1 PG ..... 14                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-26: | Prietok pary cez PV2 PG ..... 14                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-27: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch ..... 15                          | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-28: | Prietok pary cez PSK ..... 15   | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-29: | Integrál prietoku pary cez PS-A PG ..... 16                           | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-30: | Výkon PG ..... 16   | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-31: | Celkový únik netesnosťou ..... 17                                     | 17 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A1-32: | Integrál celkového úniku netesnosťou ..... 17                         | 17 |



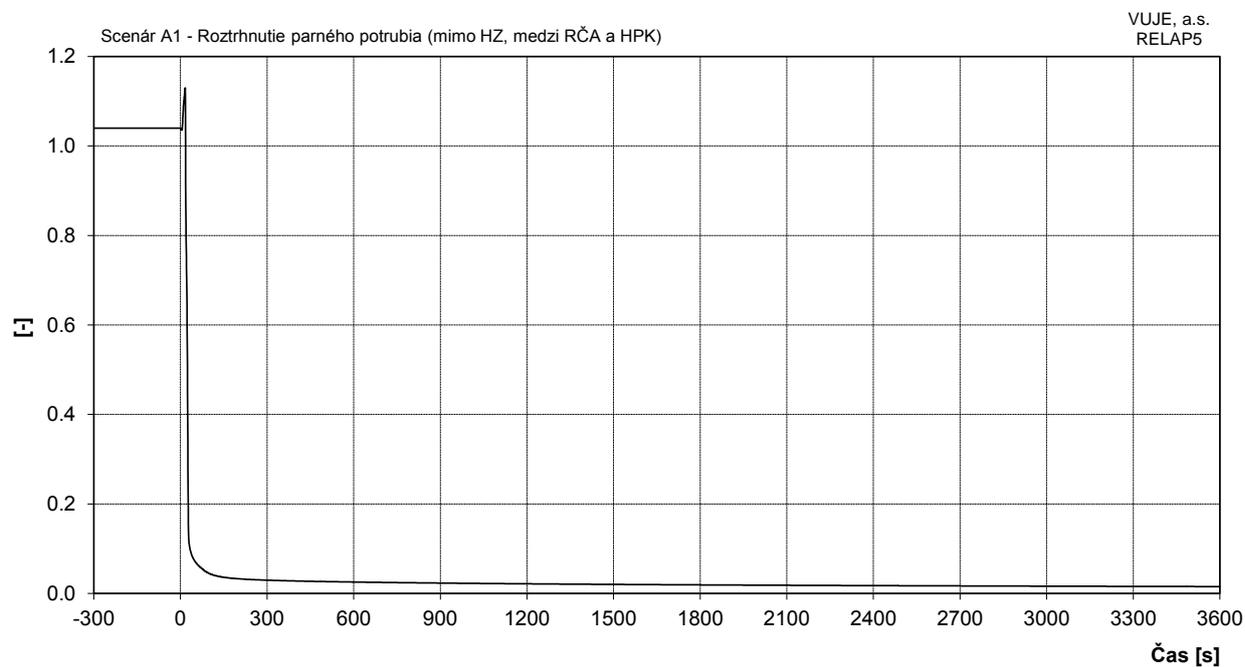
Obr. 7.2.1.5.5-A1-1: Tlak v I.O.



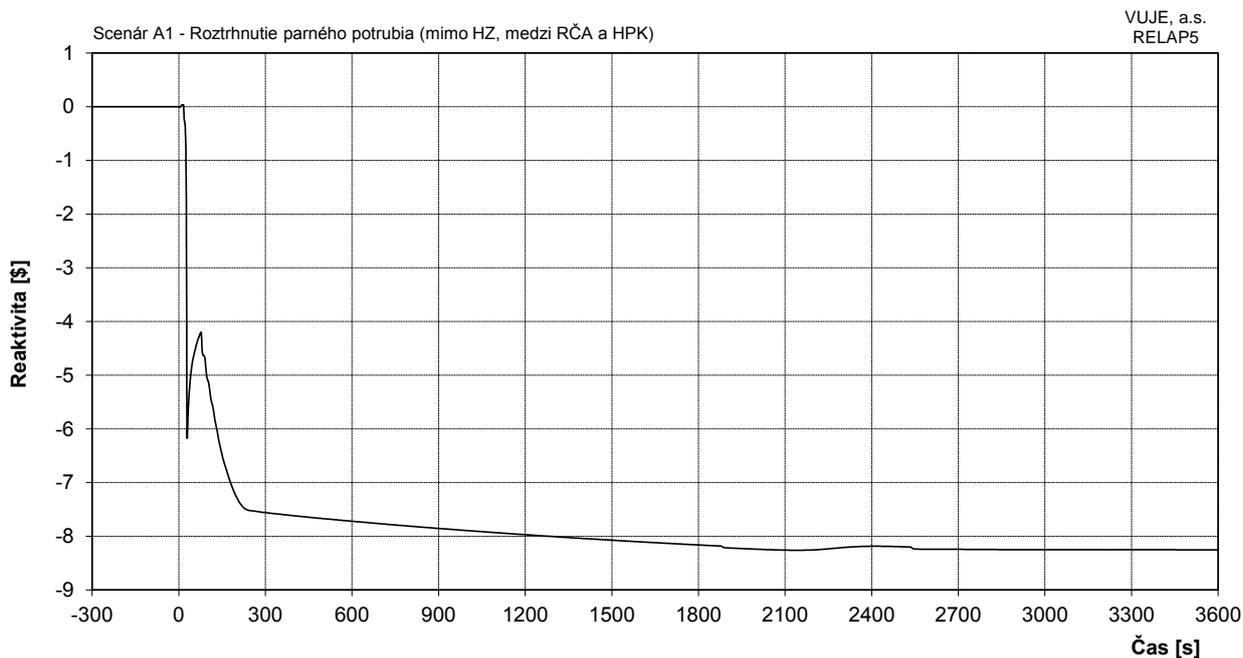
Obr. 7.2.1.5.5-A1-2: Tlak na výtlaku HCČ



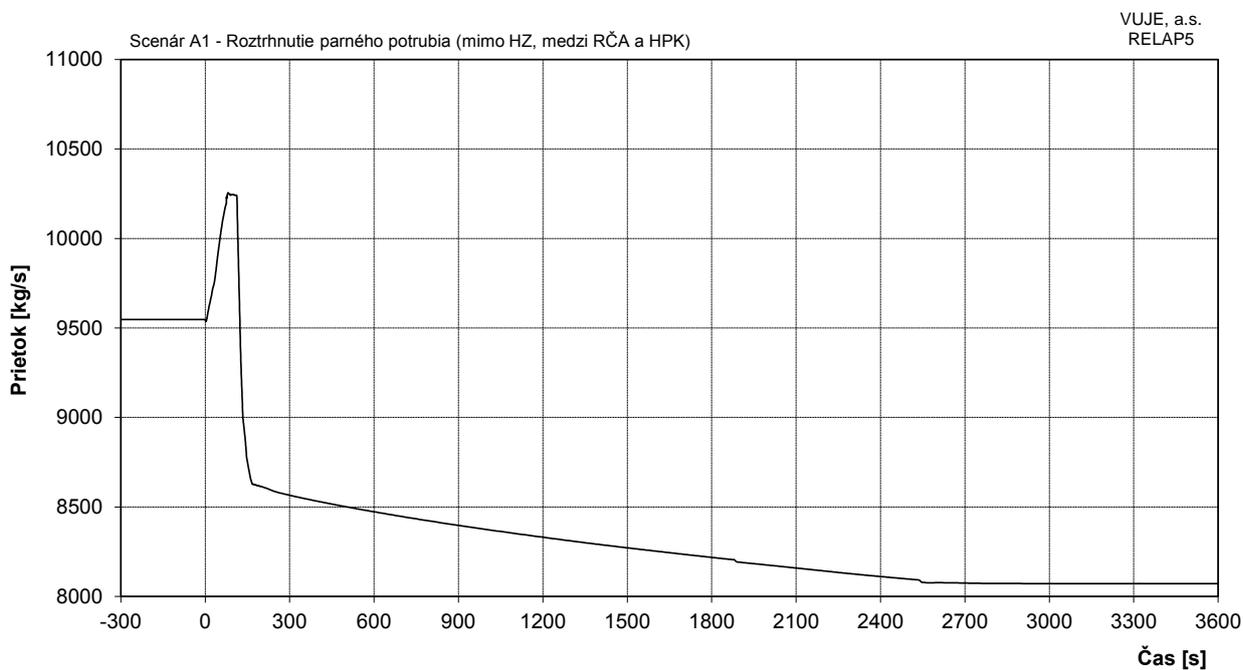
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-3: Výkon reaktora**



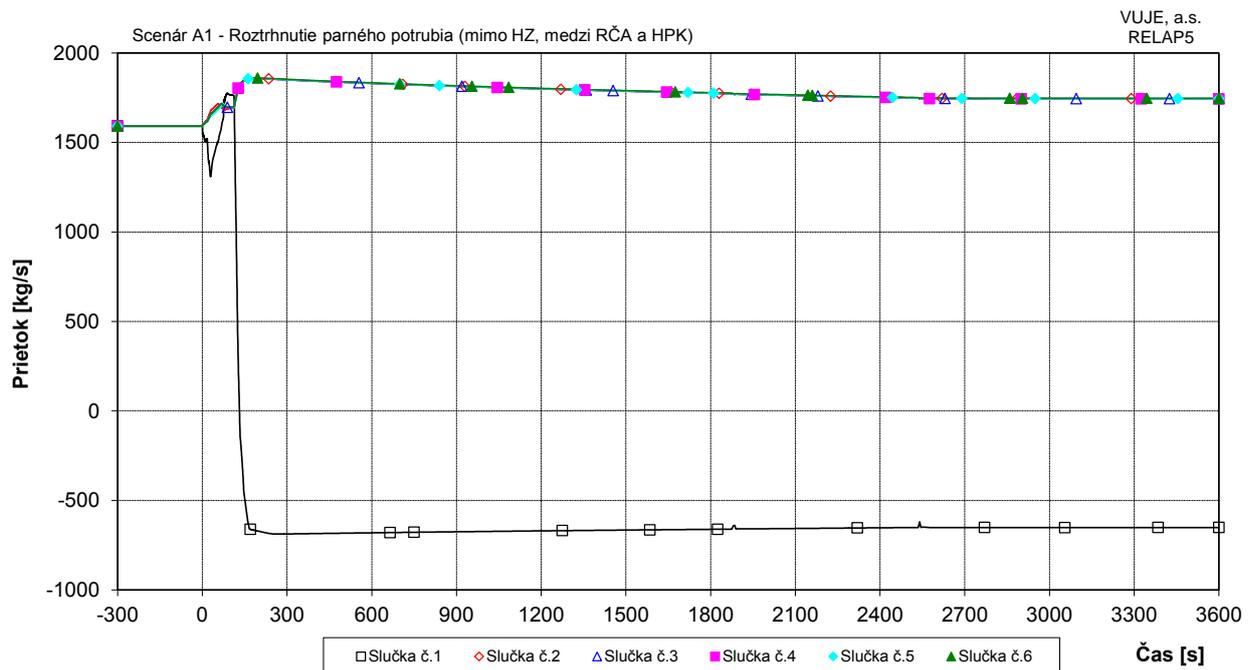
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-4: Pomerný výkon reaktora**



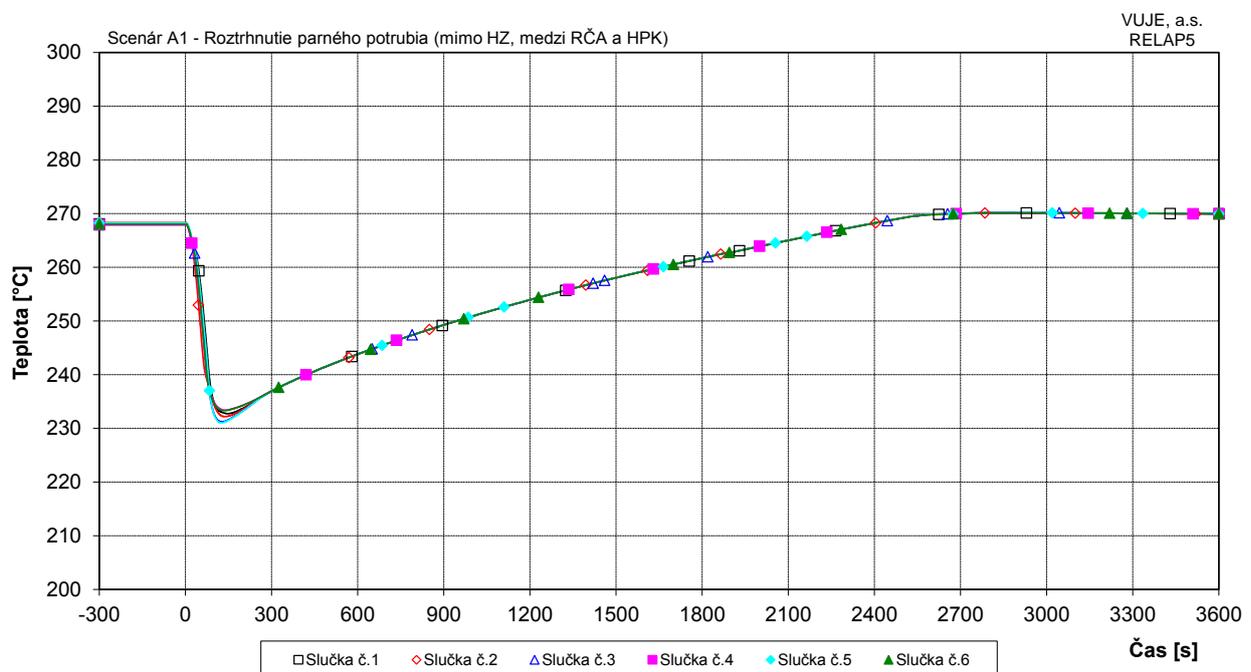
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-5: Celková reaktivita**



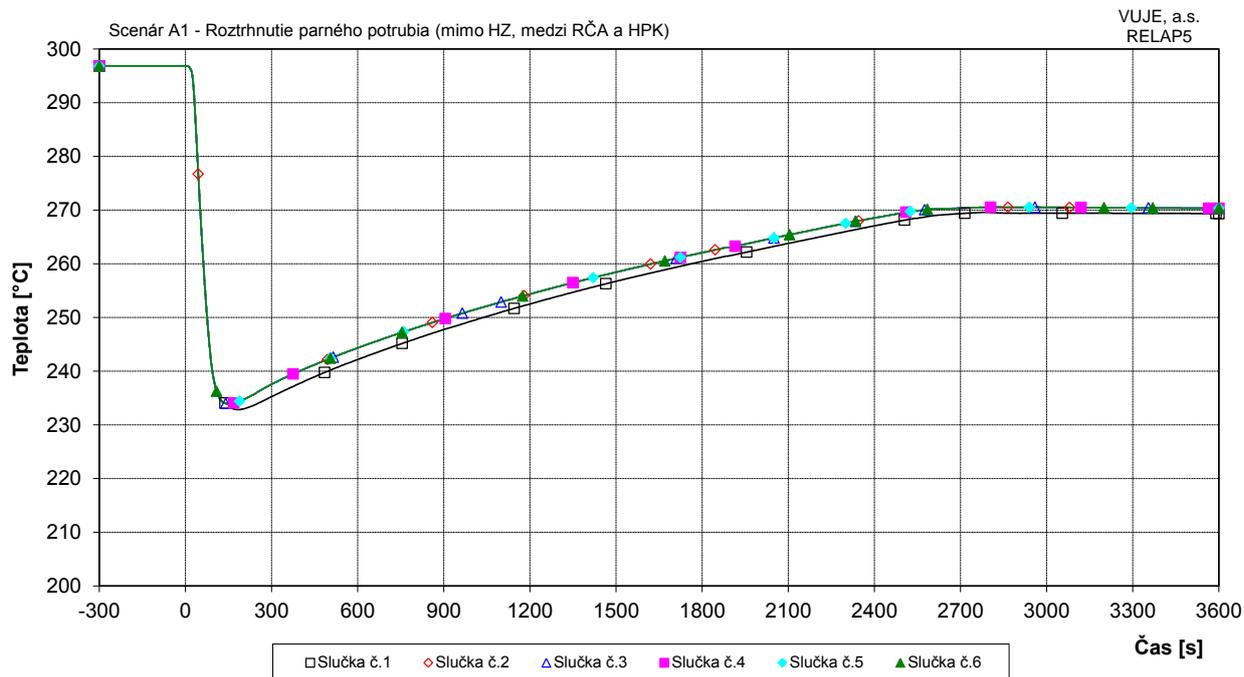
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



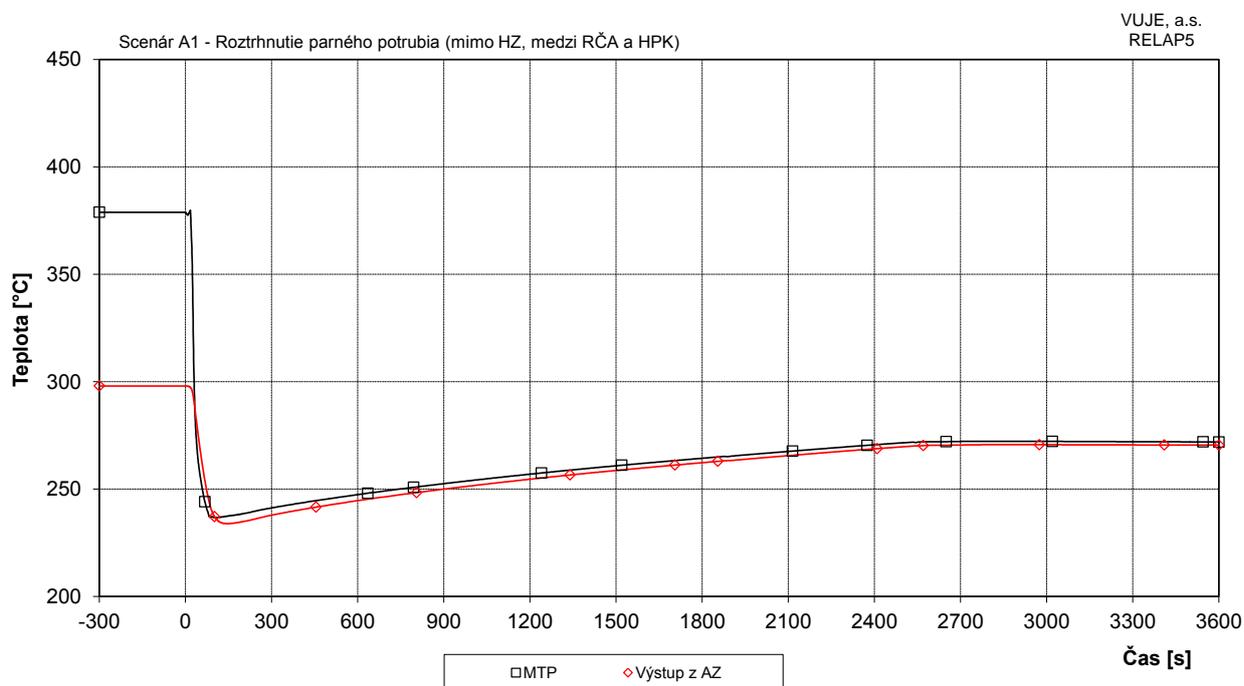
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR**



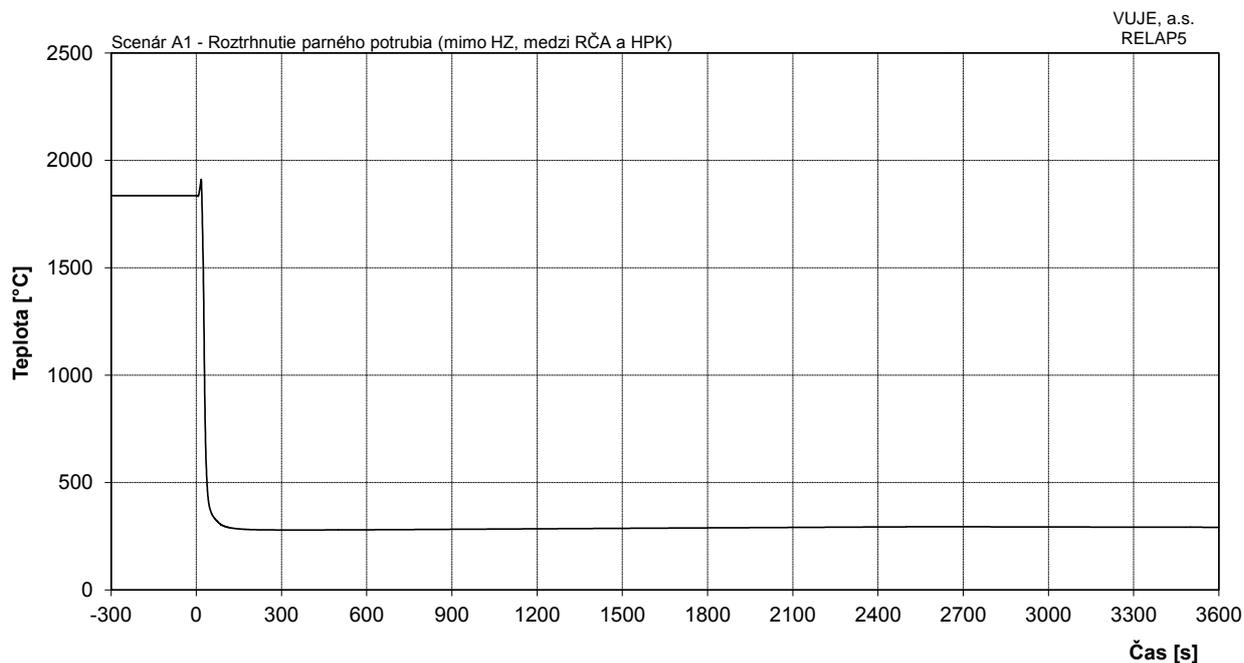
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR**



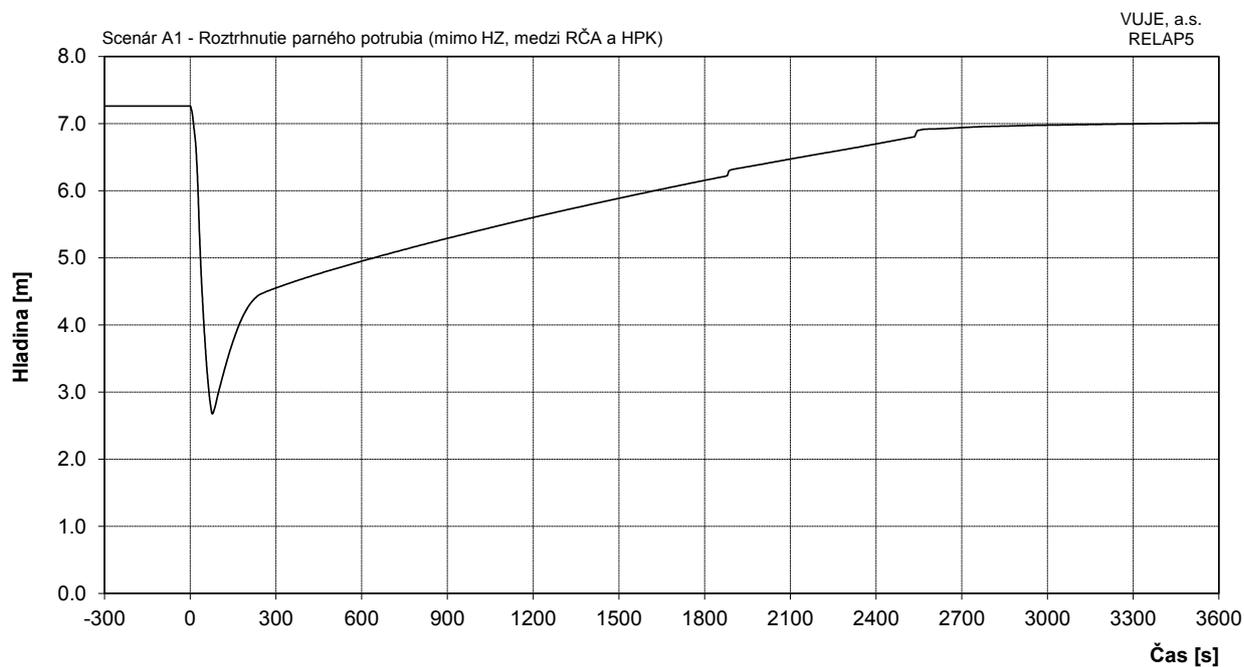
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR**



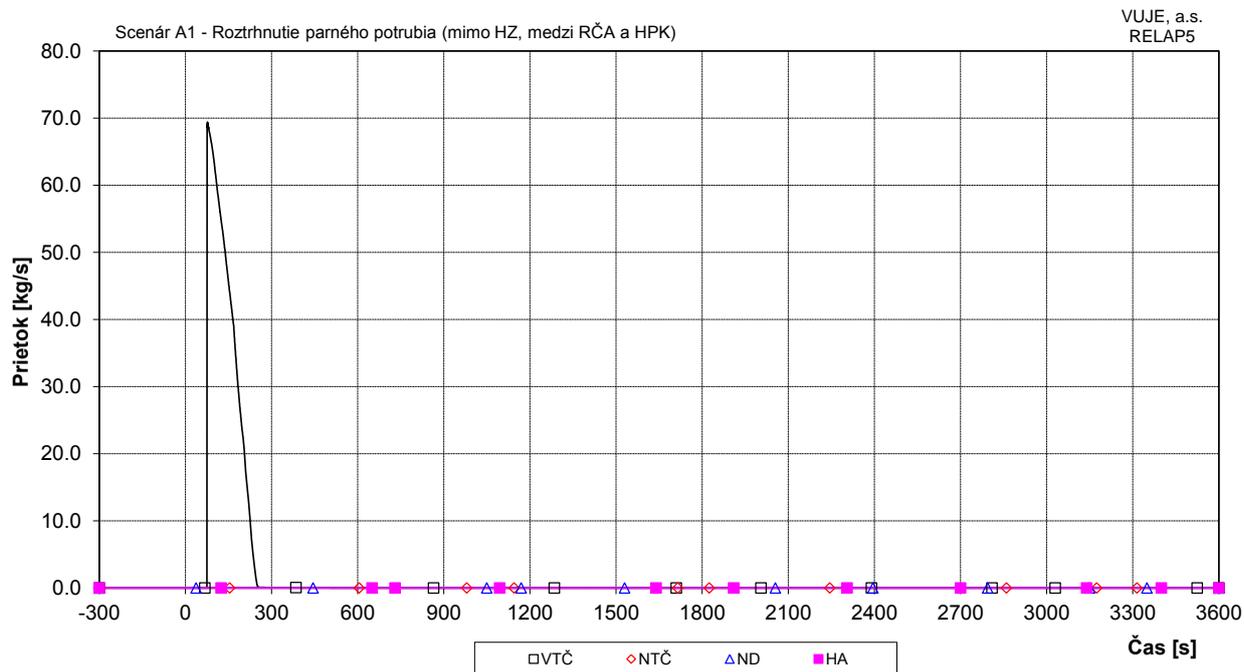
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ**



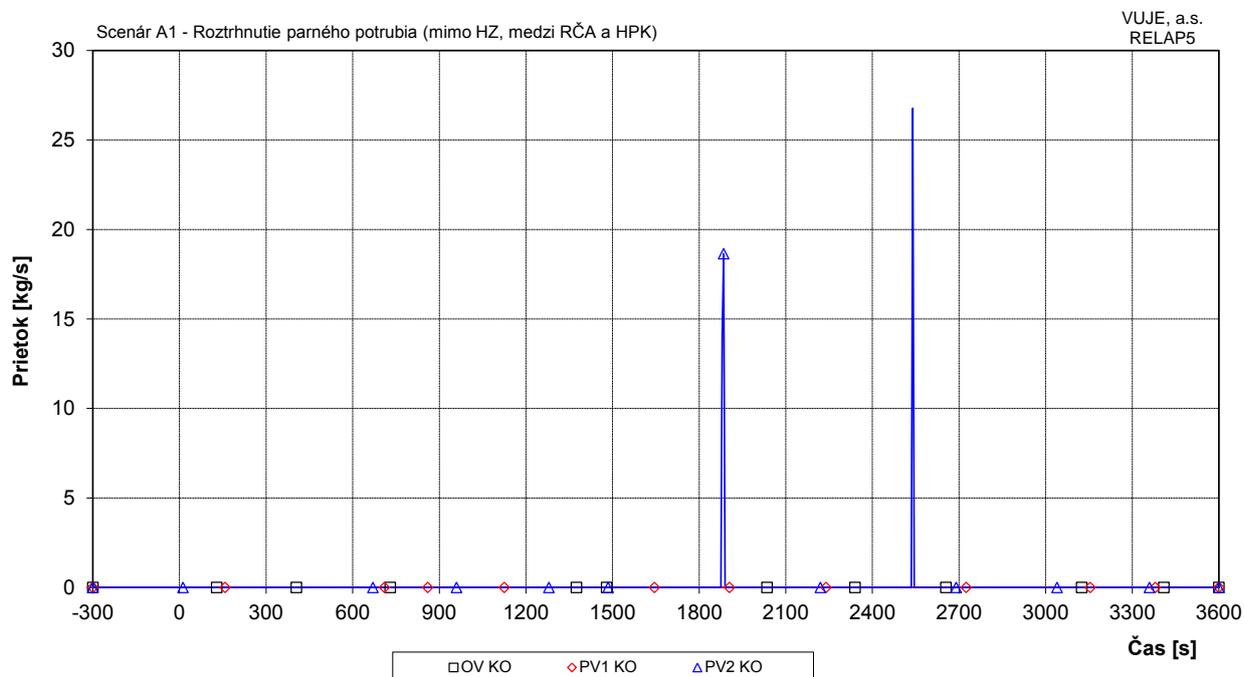
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-11: Maximálna teplota paliva**



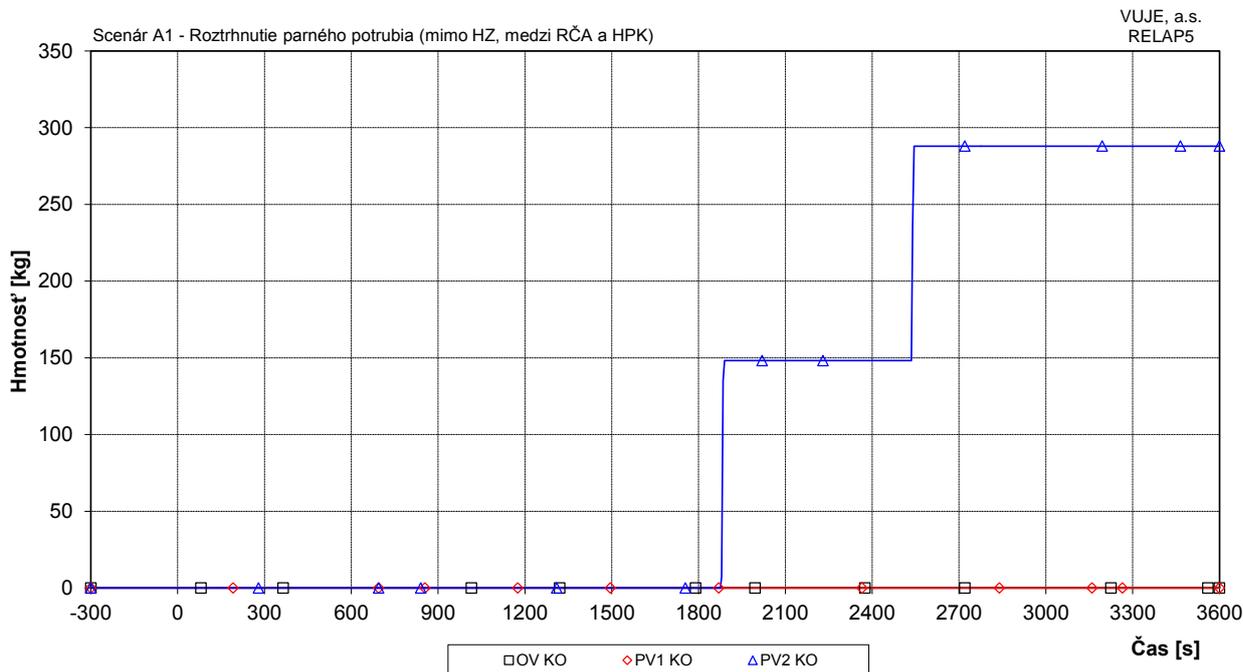
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-12: Celková hladina v KO**



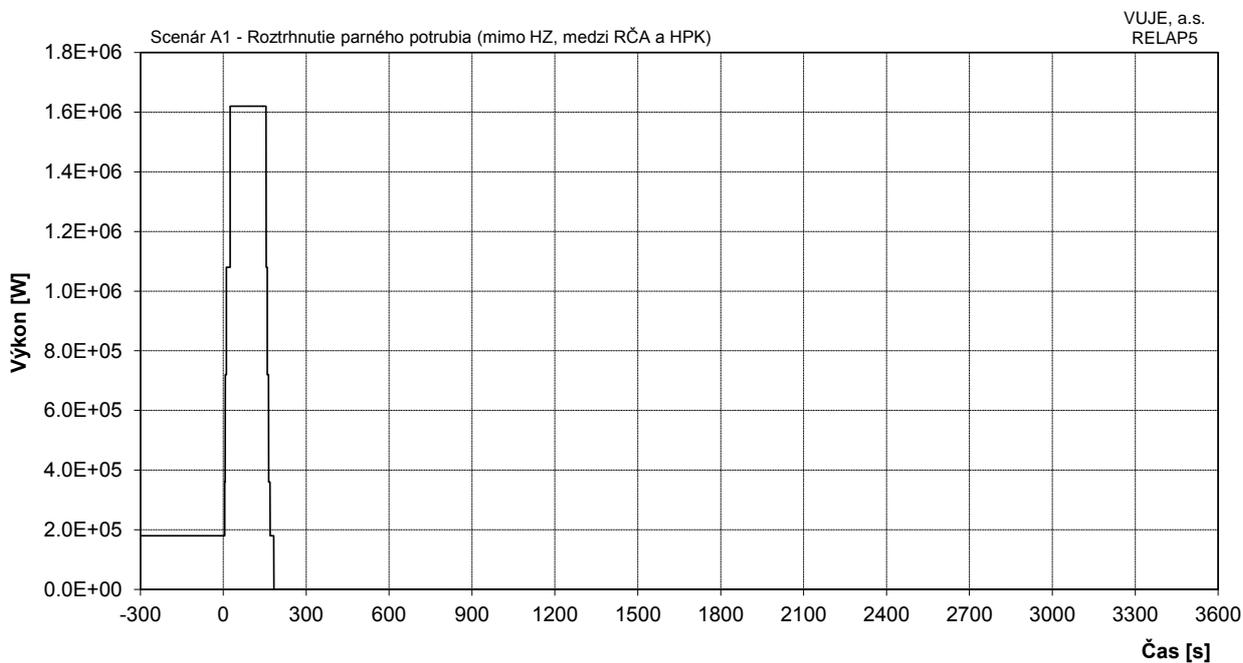
Obr. 7.2.1.5.5-A1-13: Dopĺňovanie do I.O.



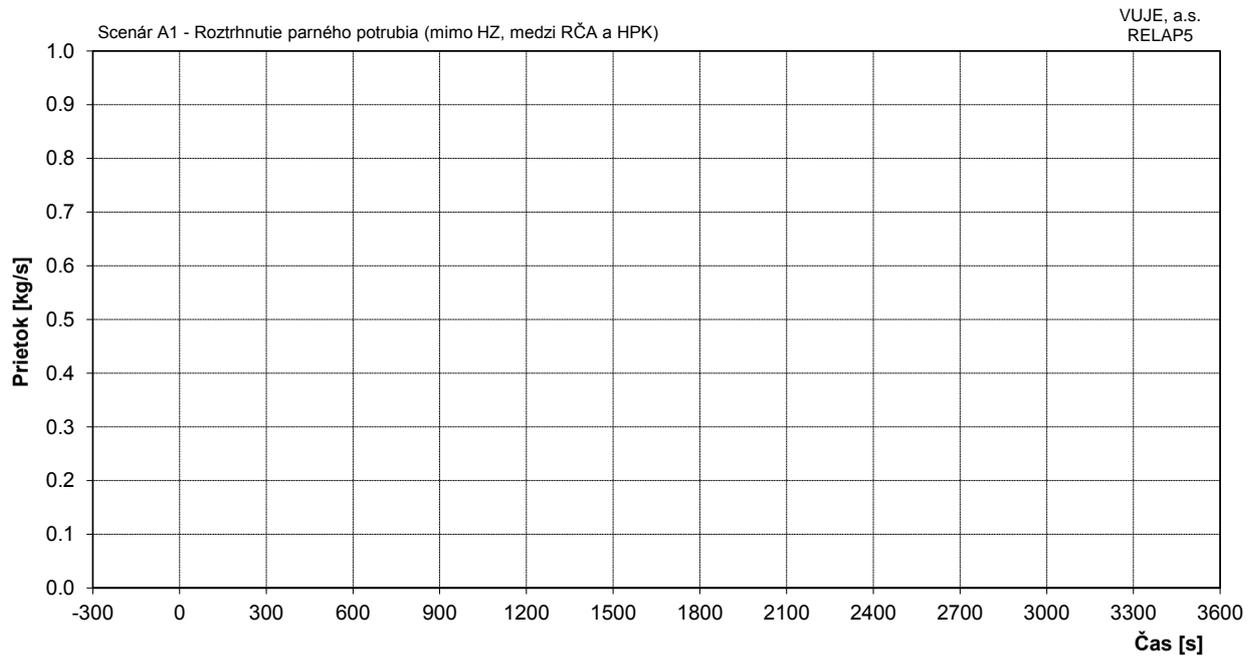
Obr. 7.2.1.5.5-A1-14: Prietok chladiva cez poistné ventily KO



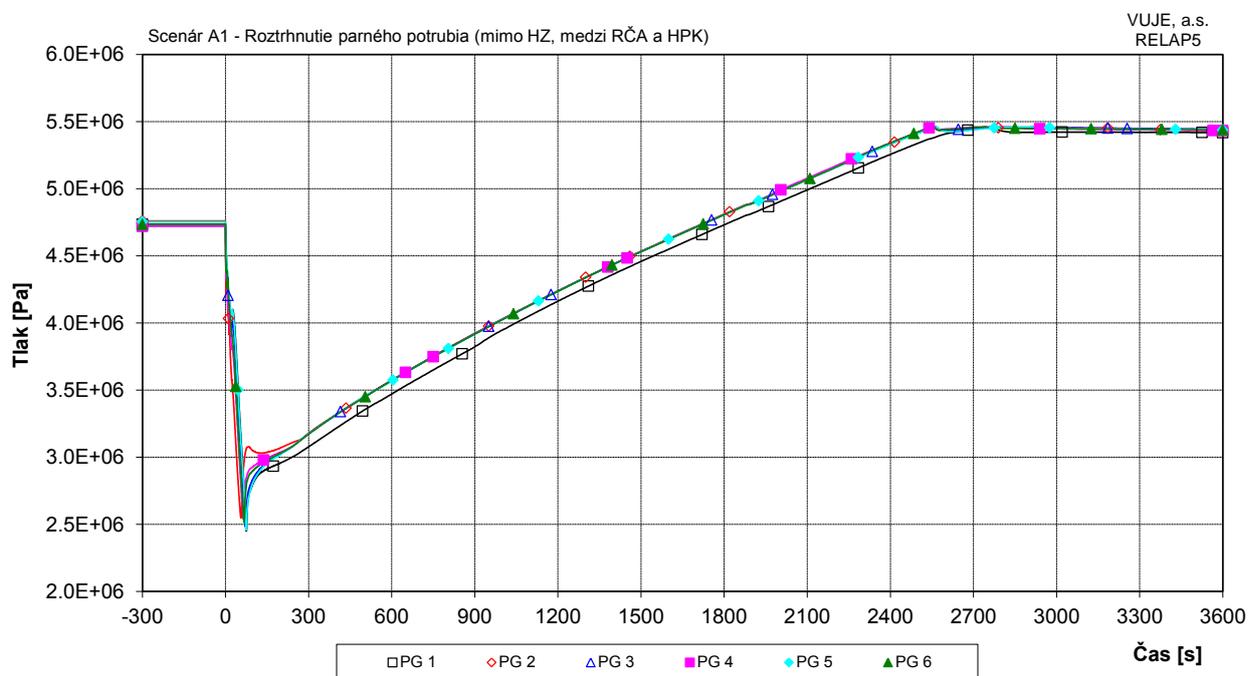
Obr. 7.2.1.5.5-A1-15: Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO



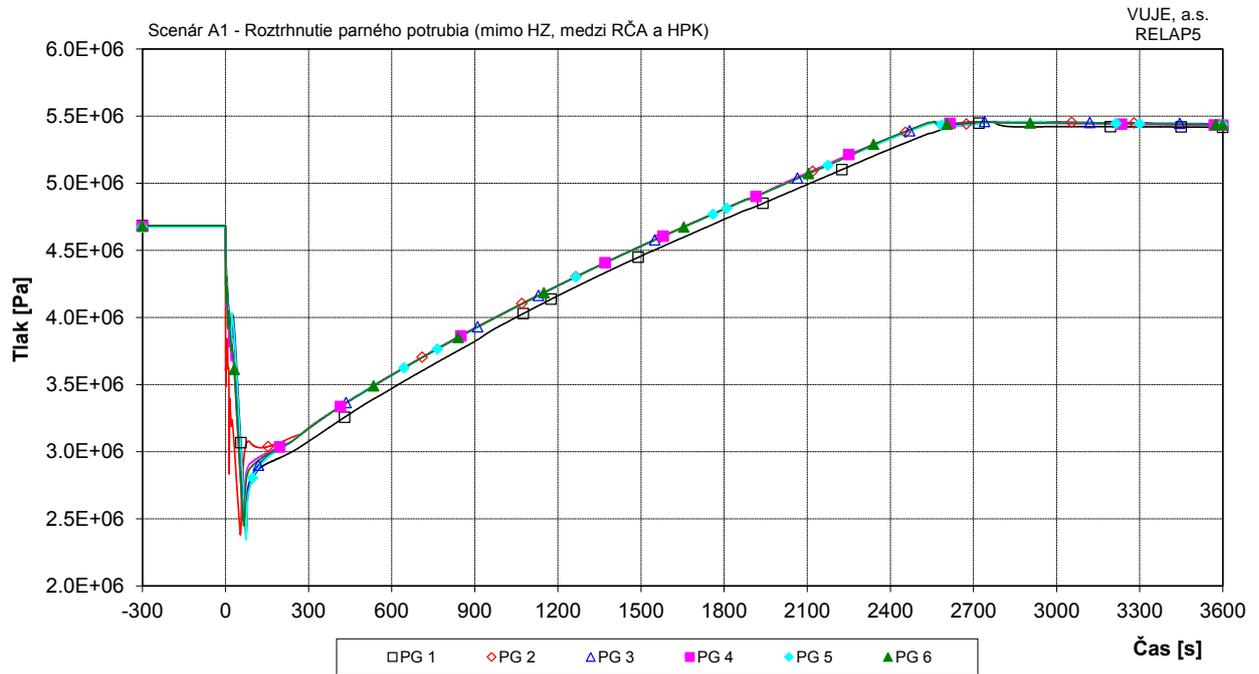
Obr. 7.2.1.5.5-A1-16: Celkový výkon EOKO



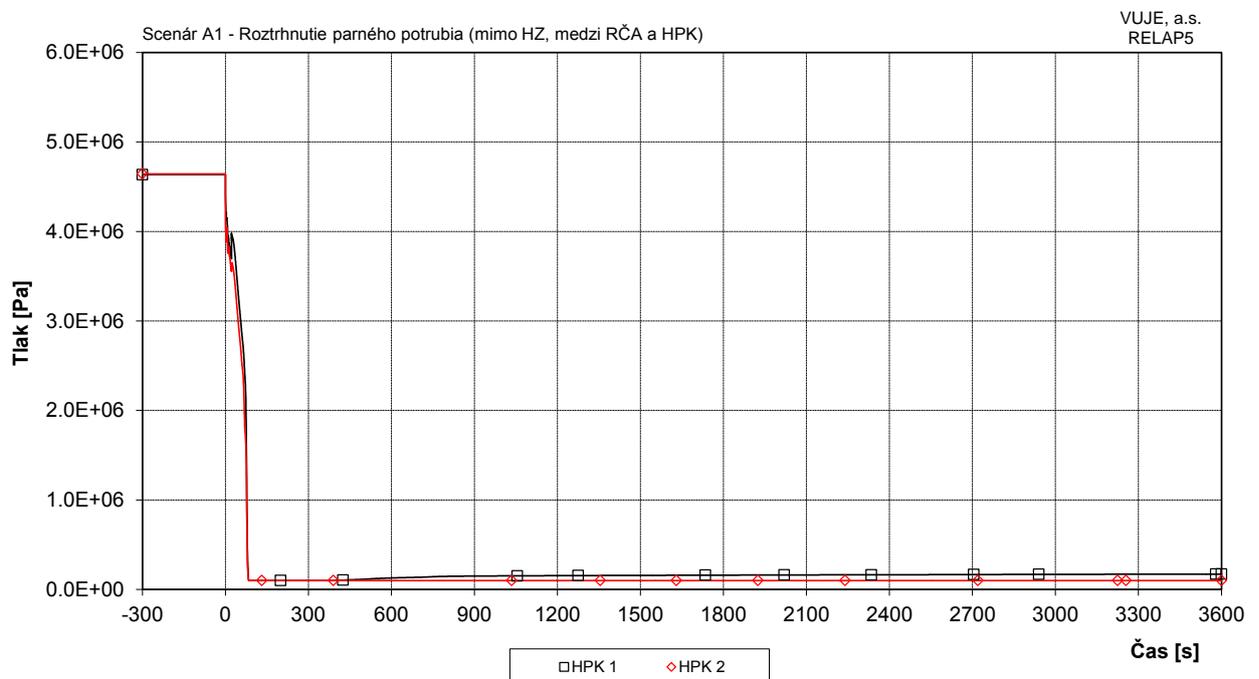
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-17: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO**



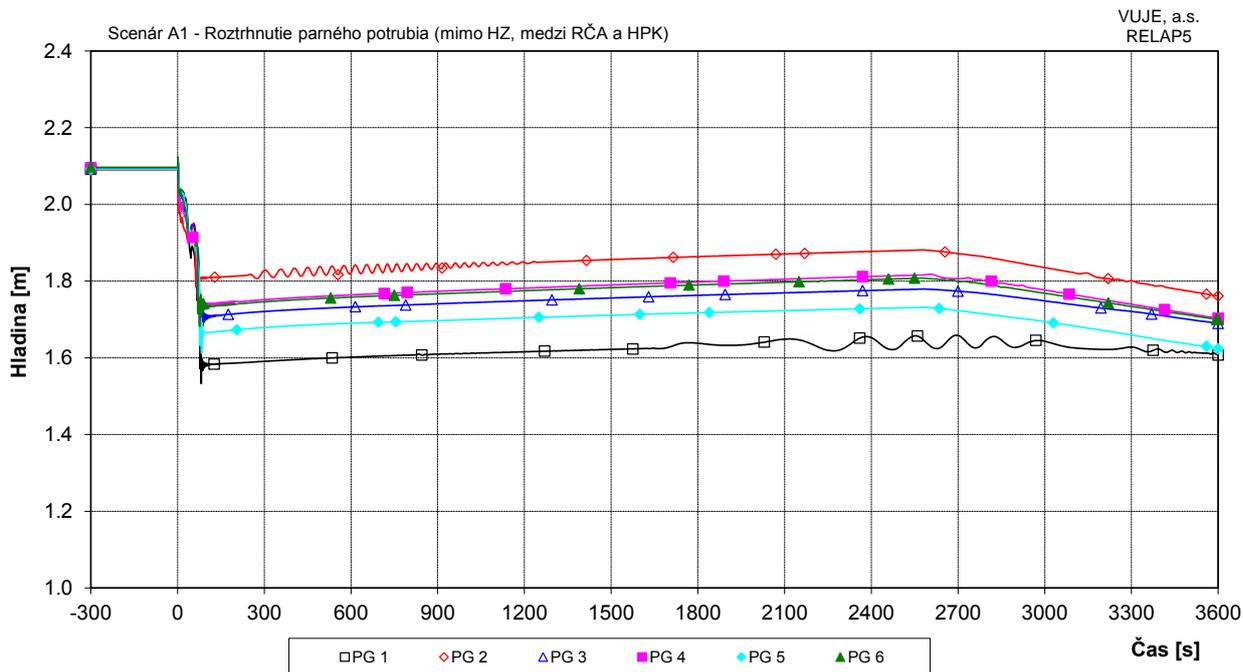
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-18: Tlak na výstupe z PG**



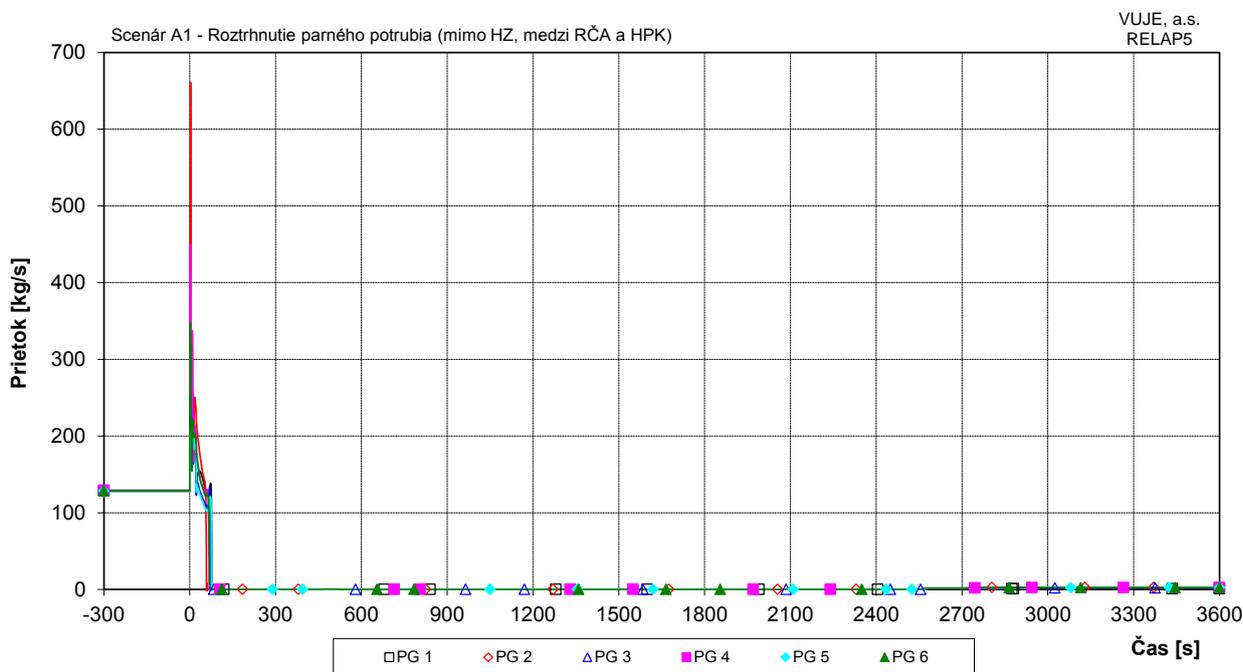
Obr. 7.2.1.5.5-A1-19: Tlak v parovode



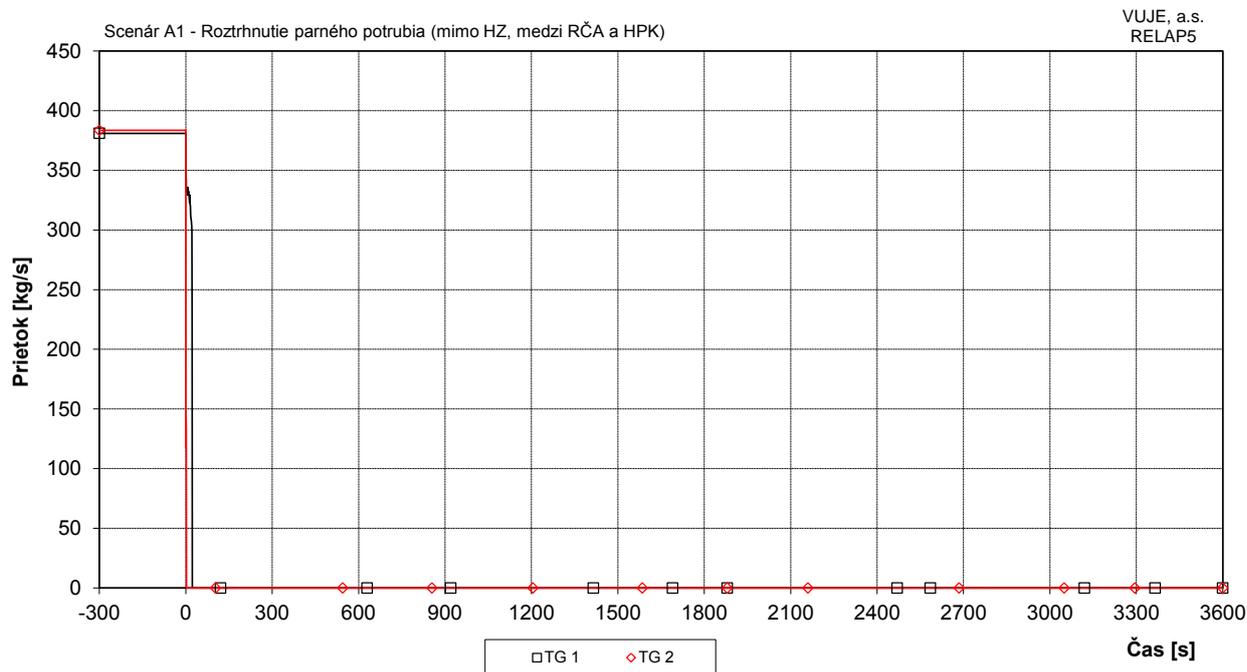
Obr. 7.2.1.5.5-A1-20: Tlak v HPK



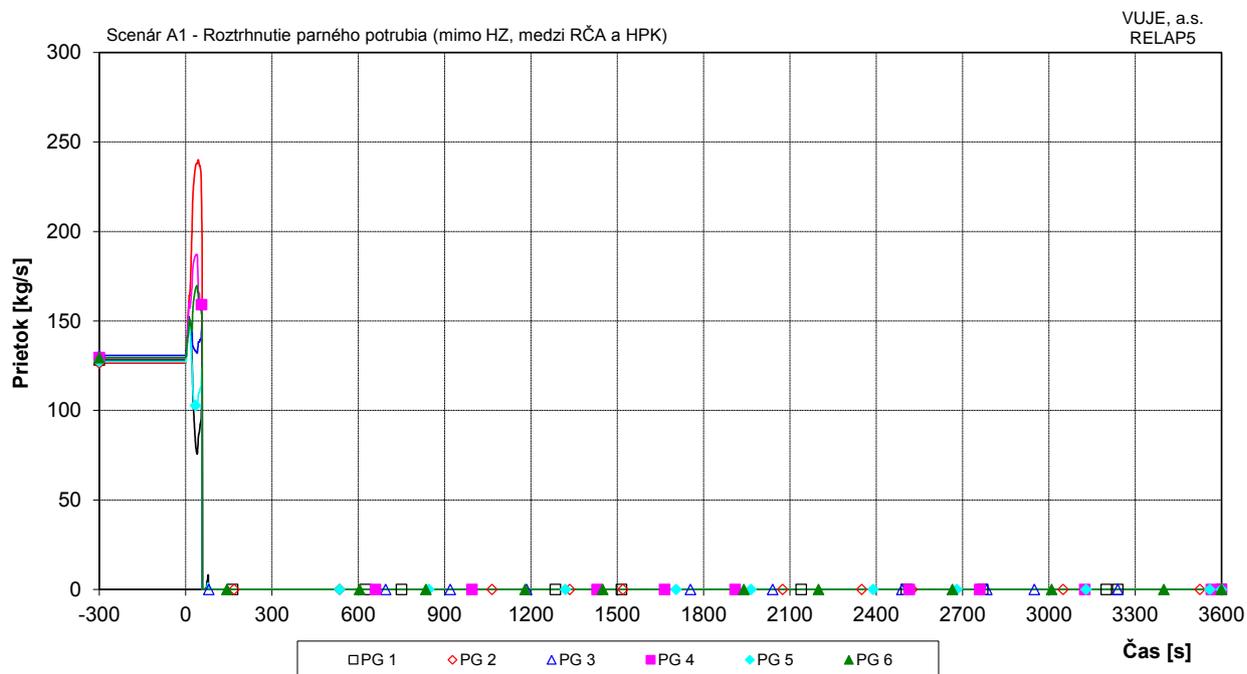
Obr. 7.2.1.5.5-A1-21: Celková hladina v PG



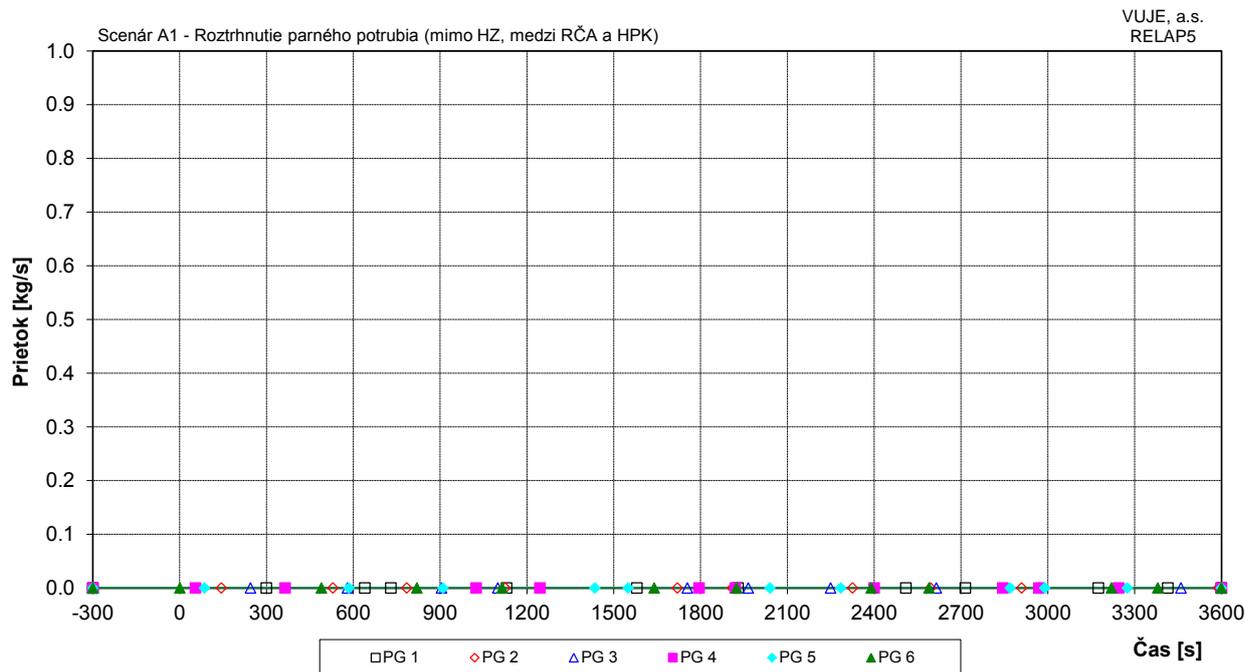
Obr. 7.2.1.5.5-A1-22: Prietok pary z PG



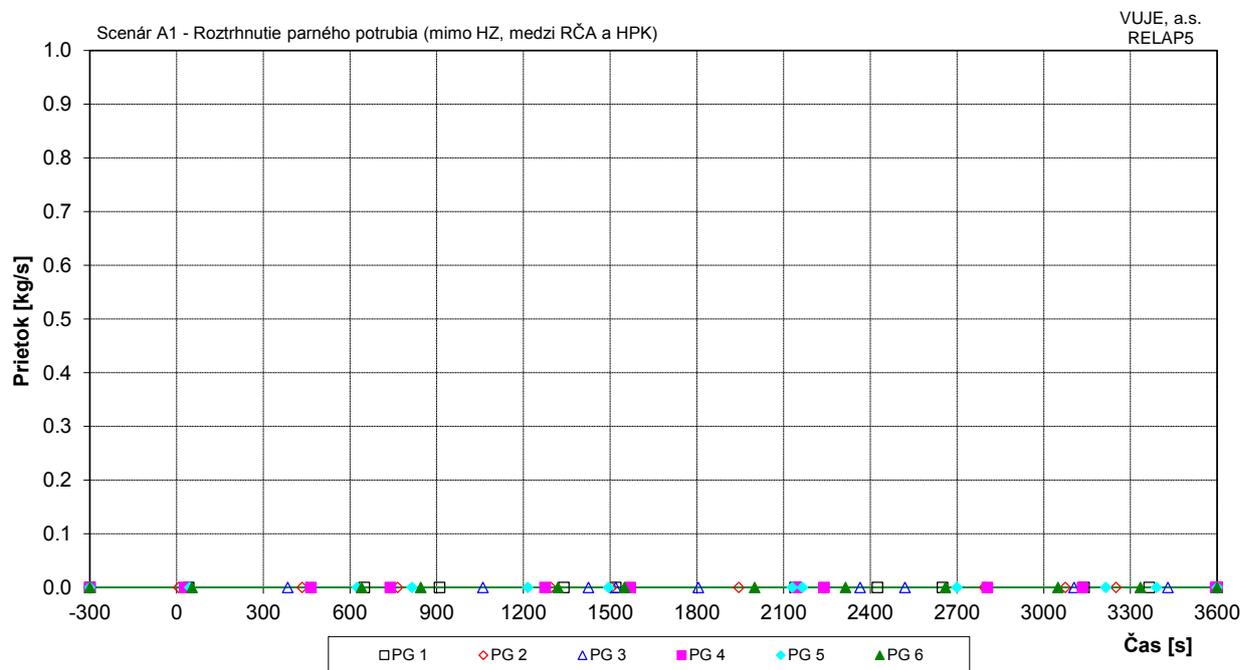
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-23: Prietok pary do TG**



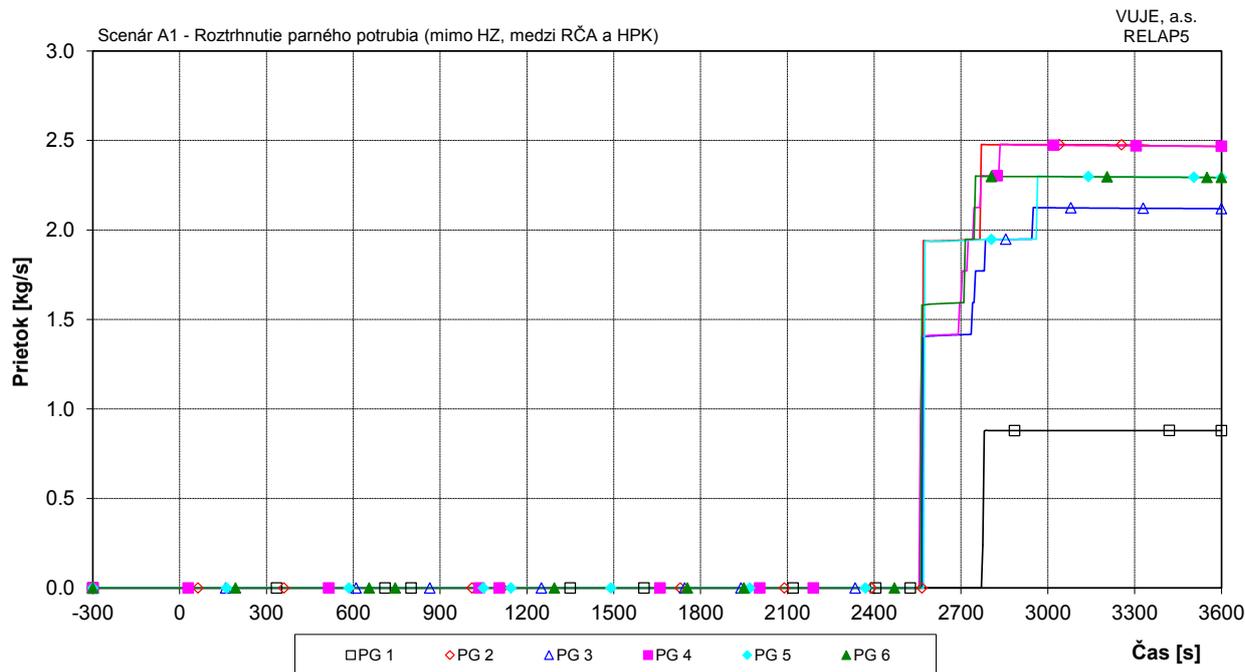
**Obr. 7.2.1.5.5-A1-24: Celkový prietok napájacej vody do PG**



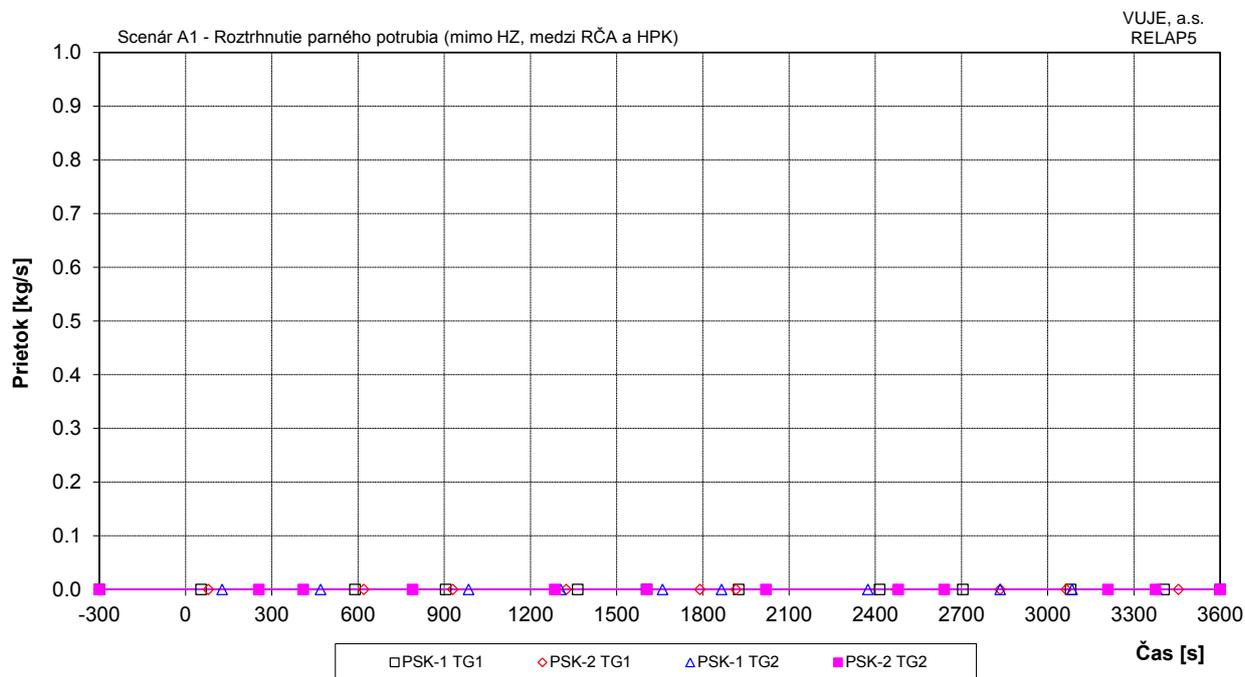
Obr. 7.2.1.5.5-A1-25: Prietok pary cez PV1 PG



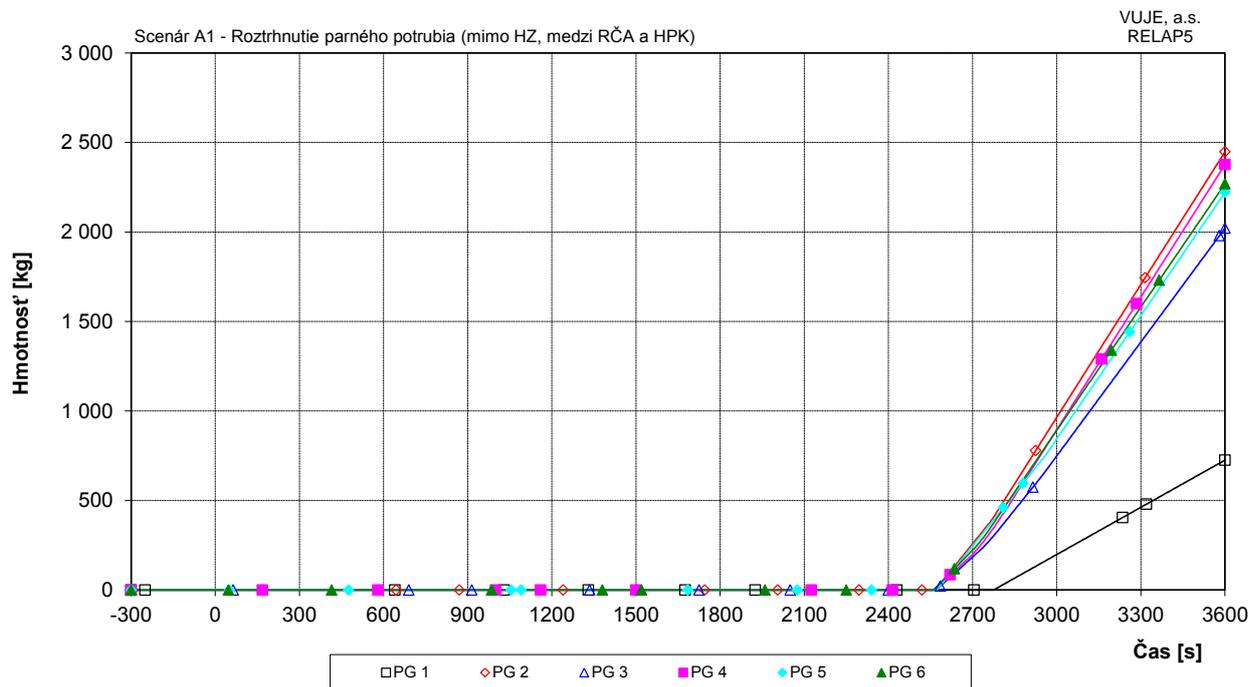
Obr. 7.2.1.5.5-A1-26: Prietok pary cez PV2 PG



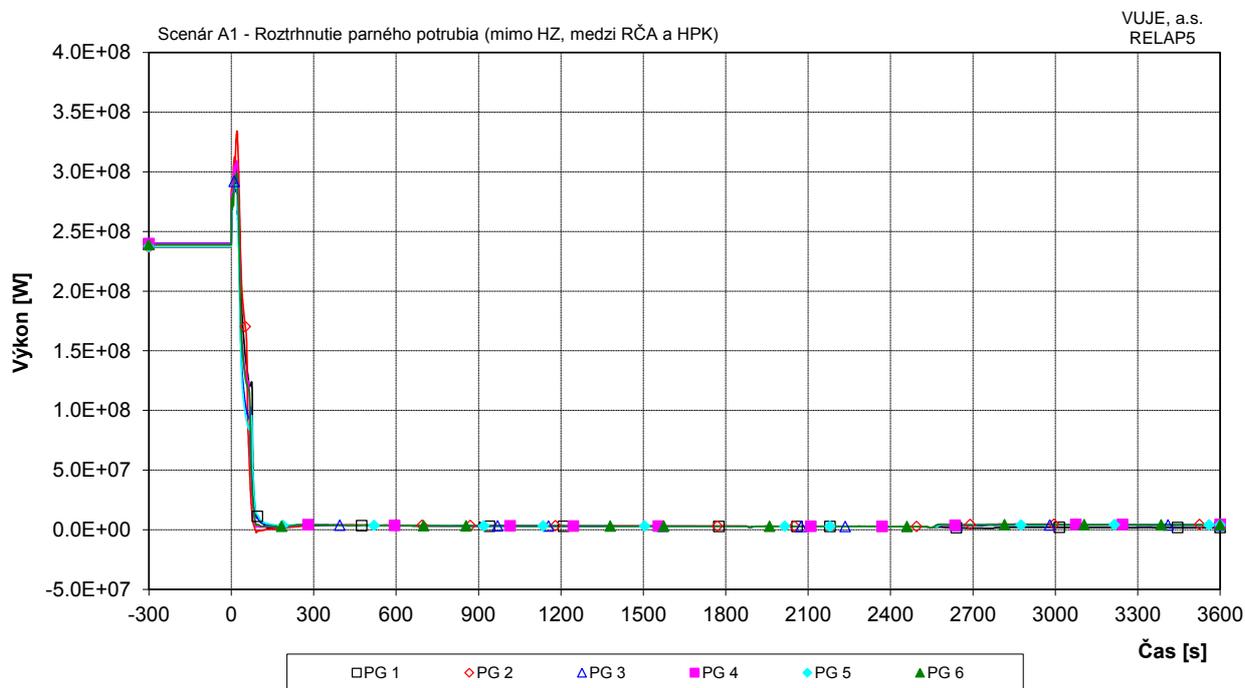
Obr. 7.2.1.5.5-A1-27: Prietok pary cez PS-A na parovodoch



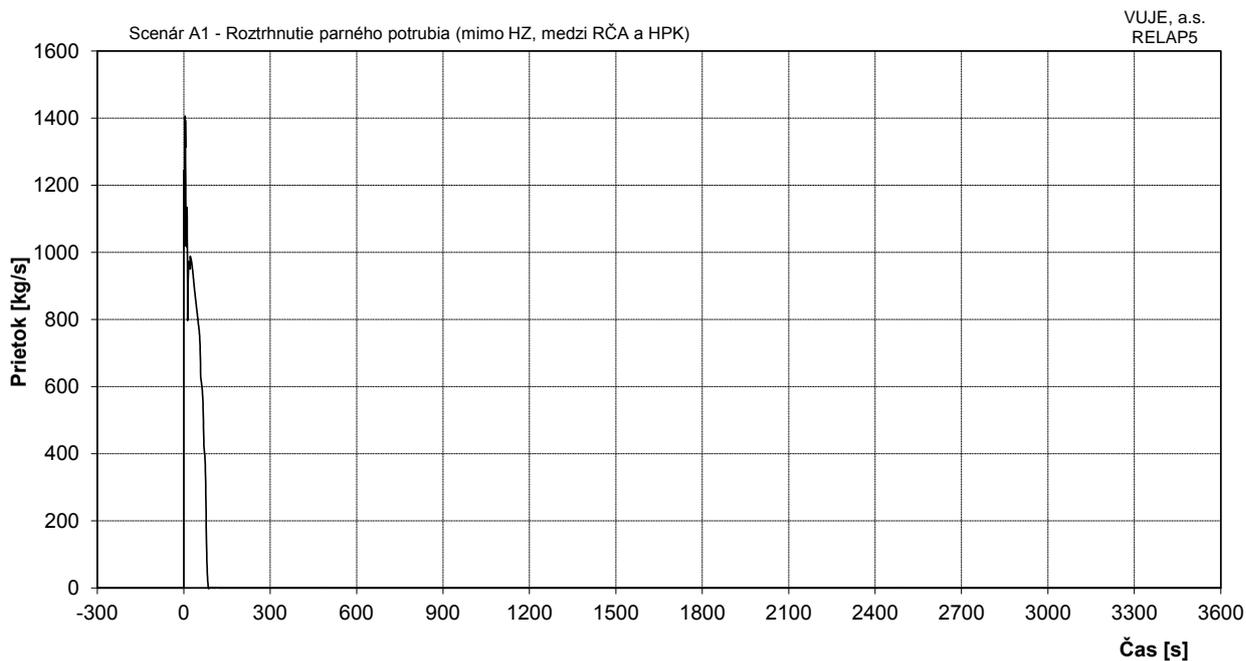
Obr. 7.2.1.5.5-A1-28: Prietok pary cez PSK



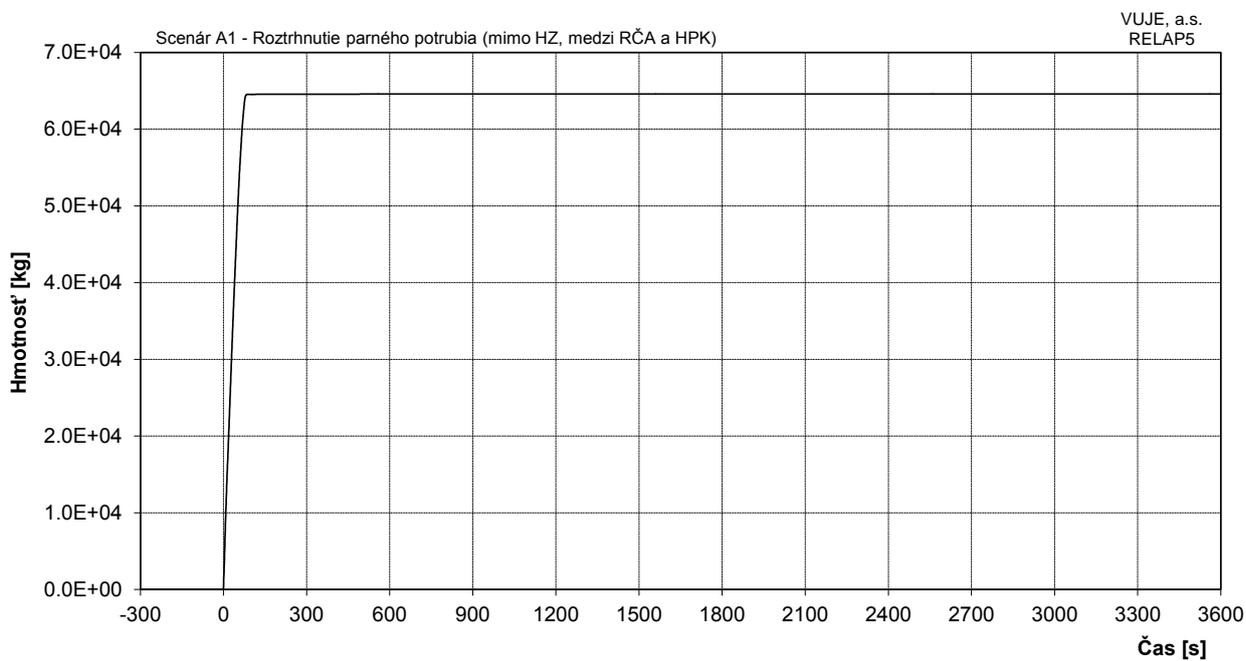
Obr. 7.2.1.5.5-A1-29: Integrál prietoku pary cez PS-A PG



Obr. 7.2.1.5.5-A1-30: Výkon PG



**Obr. 7.2.1.5.5-A1-31: Celkový únik netesnosťou**



**Obr. 7.2.1.5.5-A1-32: Integrál celkového úniku netesnosťou**

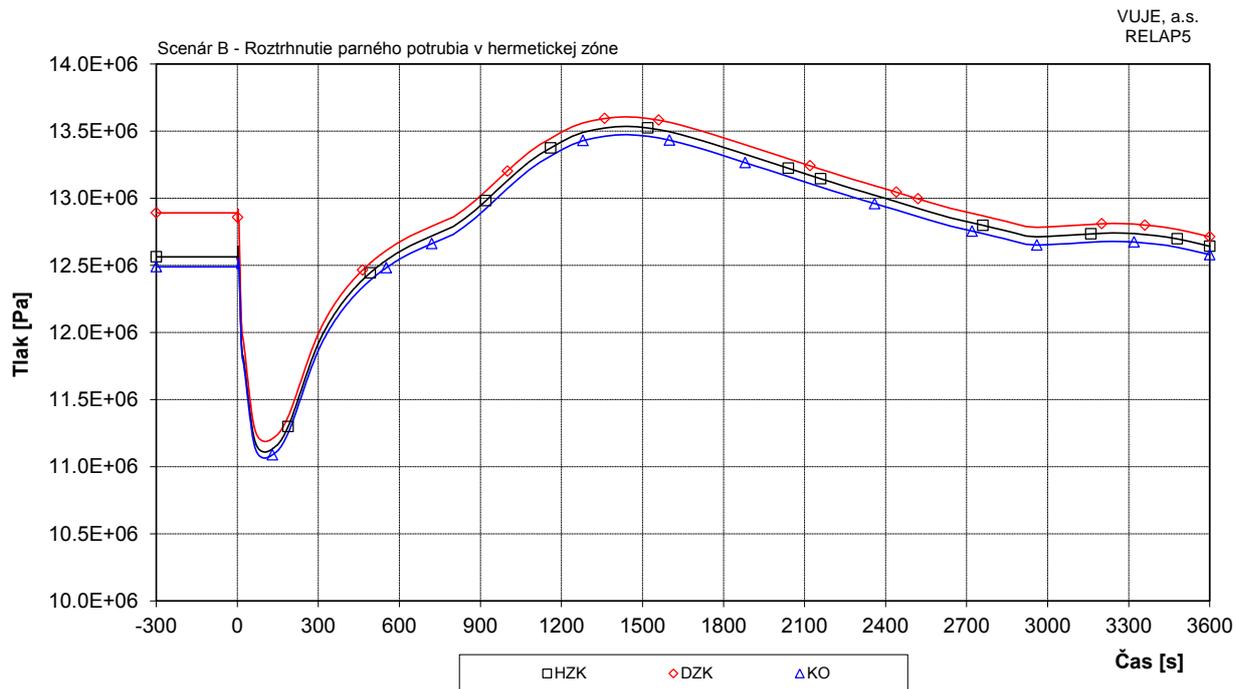
## Príloha č. 06

### 7.2.1.5.5 Roztrhnutie parného potrubia

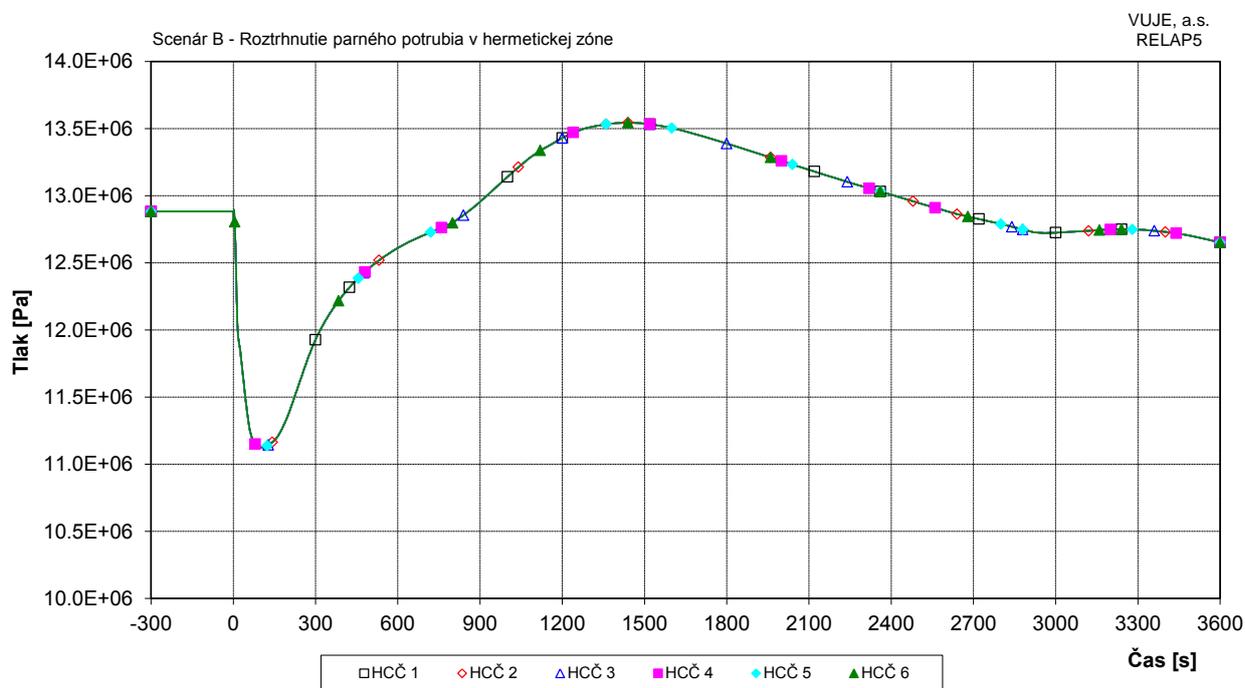
#### Scenár B Roztrhnutie parného potrubia v hermetickej zóne

### ZOZNAM OBRÁZKOV

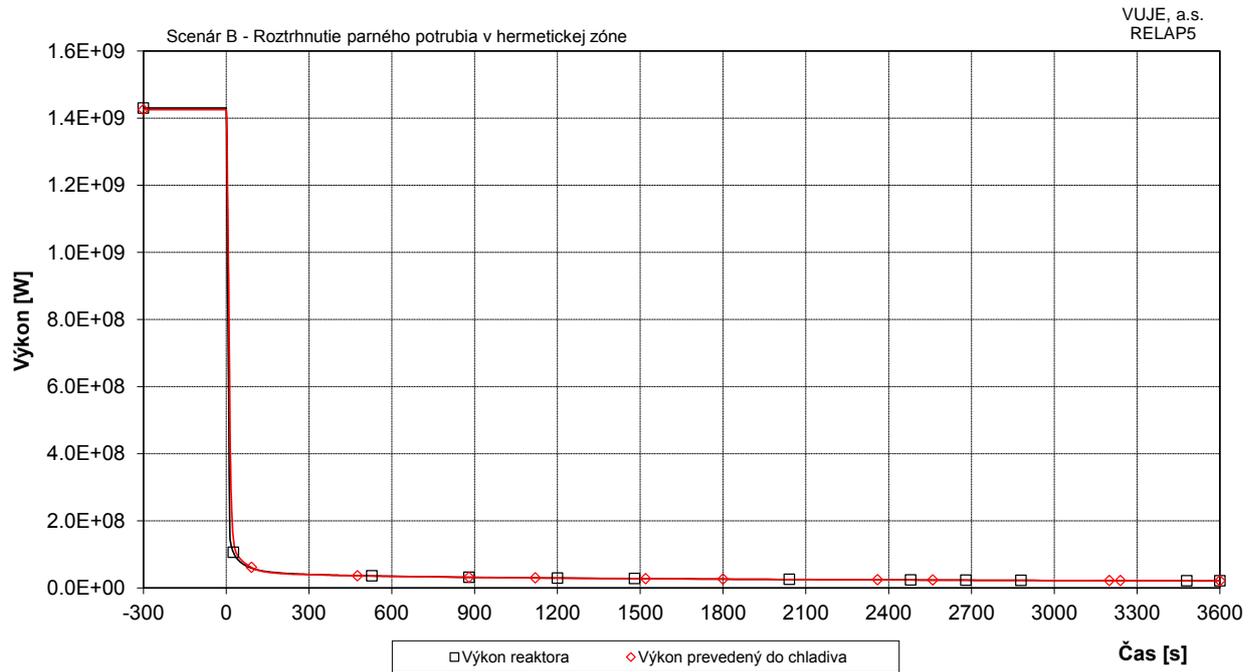
|                      |  |    |
|----------------------|--|----|
| Obr. 7.2.1.5.5-B-1:  | Tlak v I.O. ....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-2:  | Tlak na výtlaku HCČ .....  | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-3:  | Výkon reaktora .....   | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-4:  | Pomerný výkon reaktora .....                                       | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-5:  | Celková reaktivita .....   | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor .....                               | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR .....                 | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR .....                            | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR.....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ..... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-11: | Maximálna teplota paliva .....                                     | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-12: | Celková hladina v KO .....   | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-13: | Doplňovanie do I.O. ....   | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-14: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO .....                      | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-15: | Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO .....            | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-16: | Celkový výkon EOKO .....   | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-17: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO .....                    | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-18: | Tlak na výstupe z PG .....   | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-19: | Tlak v parovode .....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-20: | Tlak v HPK.....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-21: | Celková hladina v PG .....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-22: | Prietok pary z PG.....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-23: | Prietok pary do TG.....  | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-24: | Celkový prietok napájacej vody do PG.....                          | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-25: | Prietok pary cez PV1 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-26: | Prietok pary cez PV2 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-27: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch .....                          | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-28: | Prietok pary cez PSK.....  | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-29: | Integrál prietoku pary cez PS-A PG .....                           | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-30: | Výkon PG .....   | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-31: | Celkový únik netesnosťou.....                                      | 17 |
| Obr. 7.2.1.5.5-B-32: | Integrál celkového úniku netesnosťou.....                          | 17 |



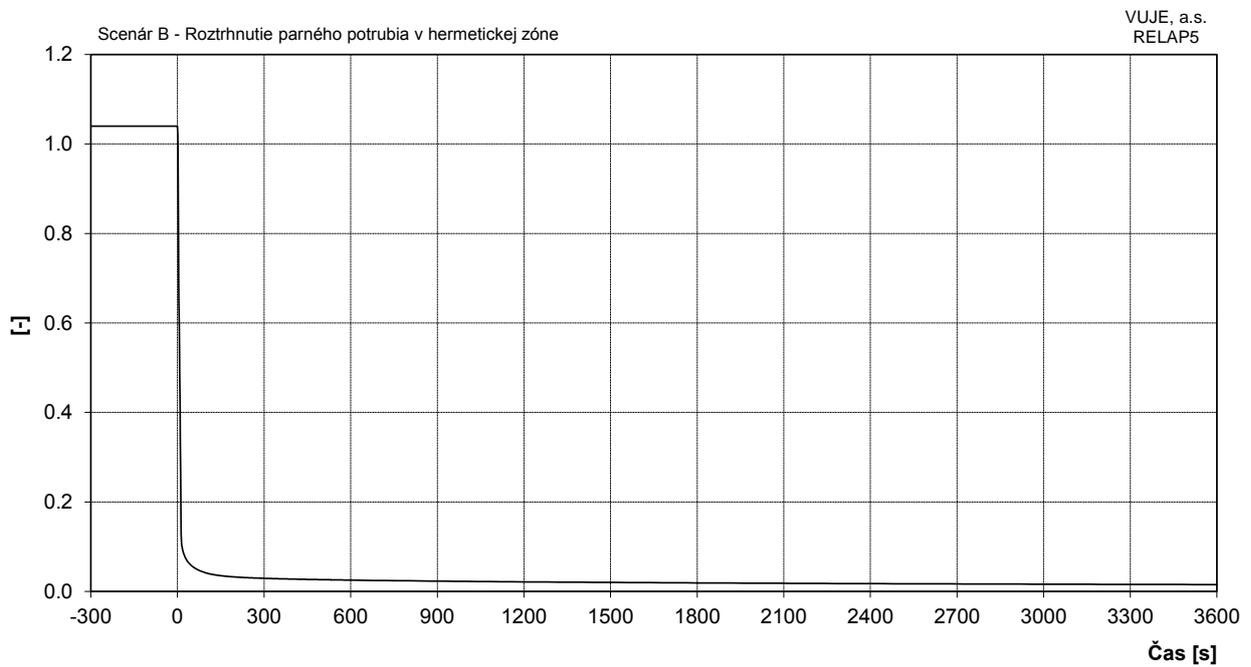
**Obr. 7.2.1.5.5-B-1: Tlak v I.O.**



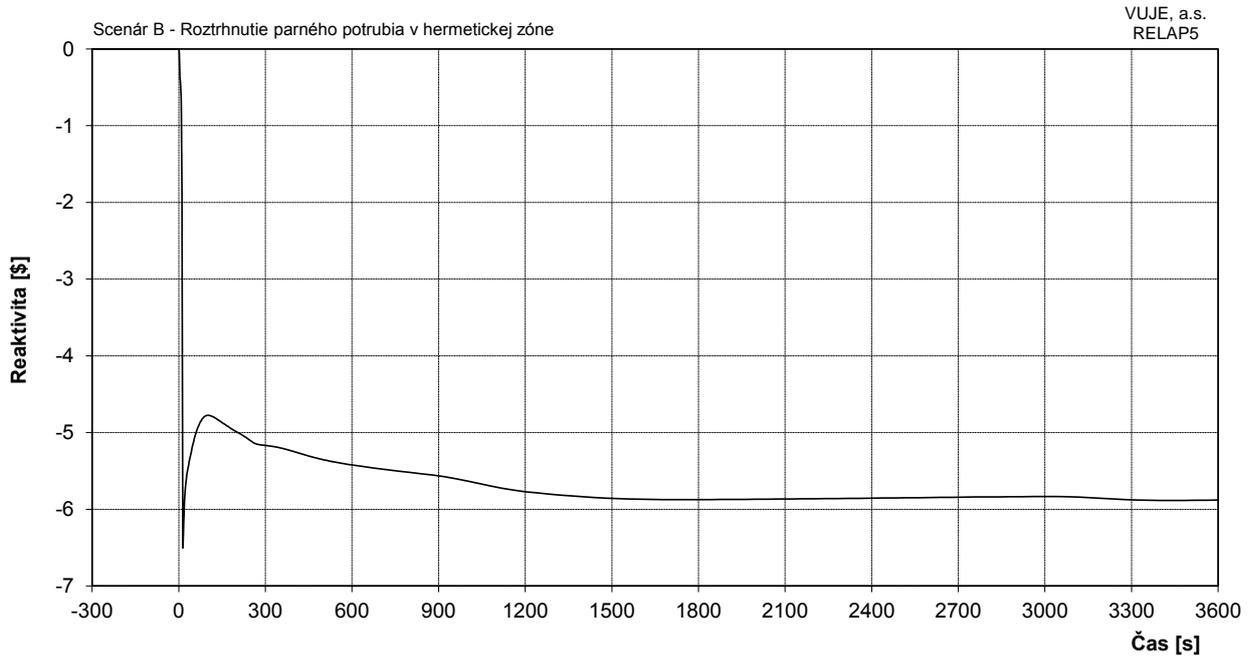
**Obr. 7.2.1.5.5-B-2: Tlak na výtlaku HCČ**



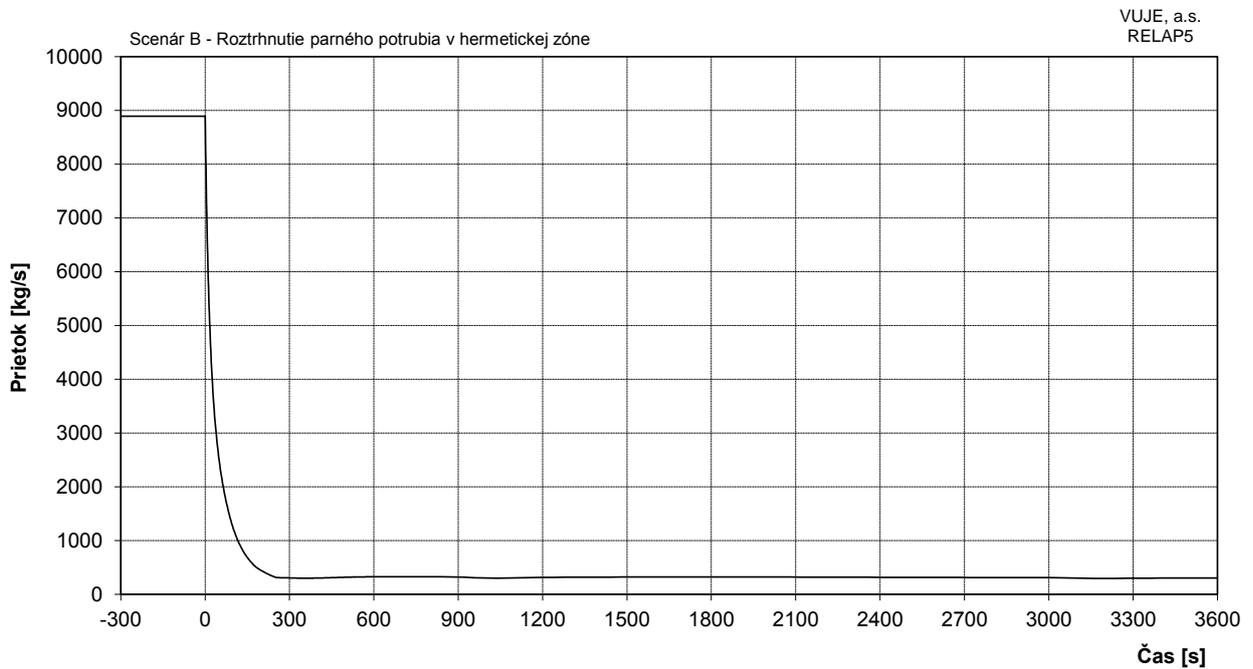
**Obr. 7.2.1.5.5-B-3: Výkon reaktora**



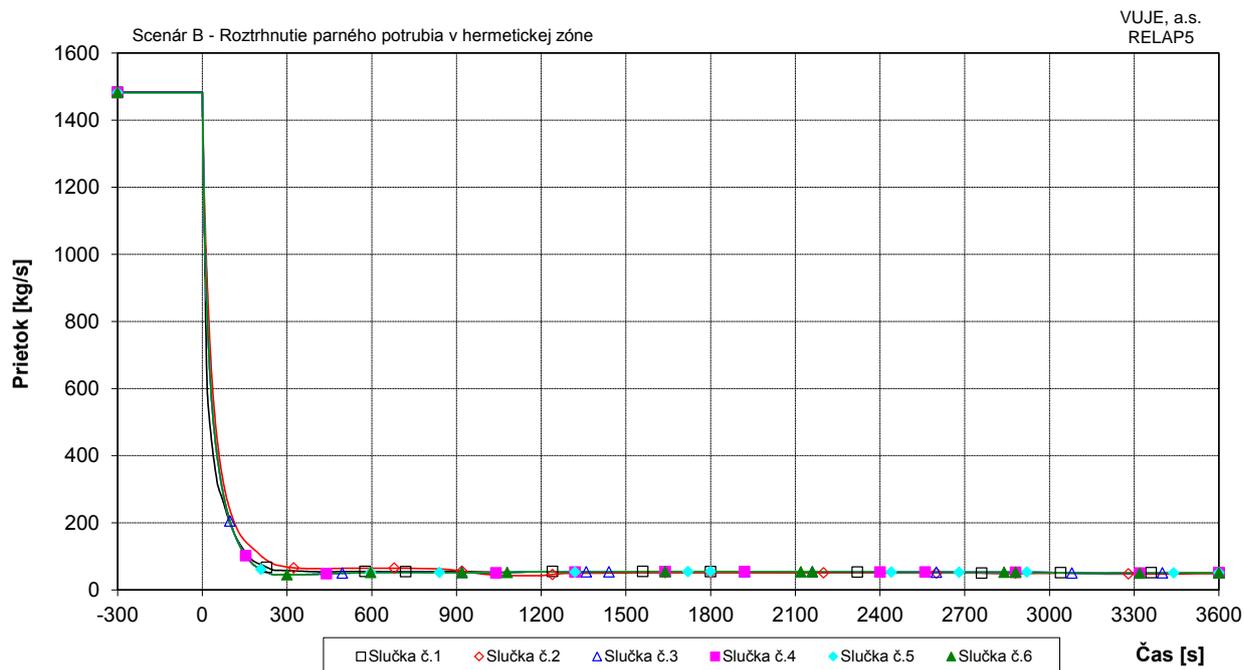
**Obr. 7.2.1.5.5-B-4: Pomerný výkon reaktora**



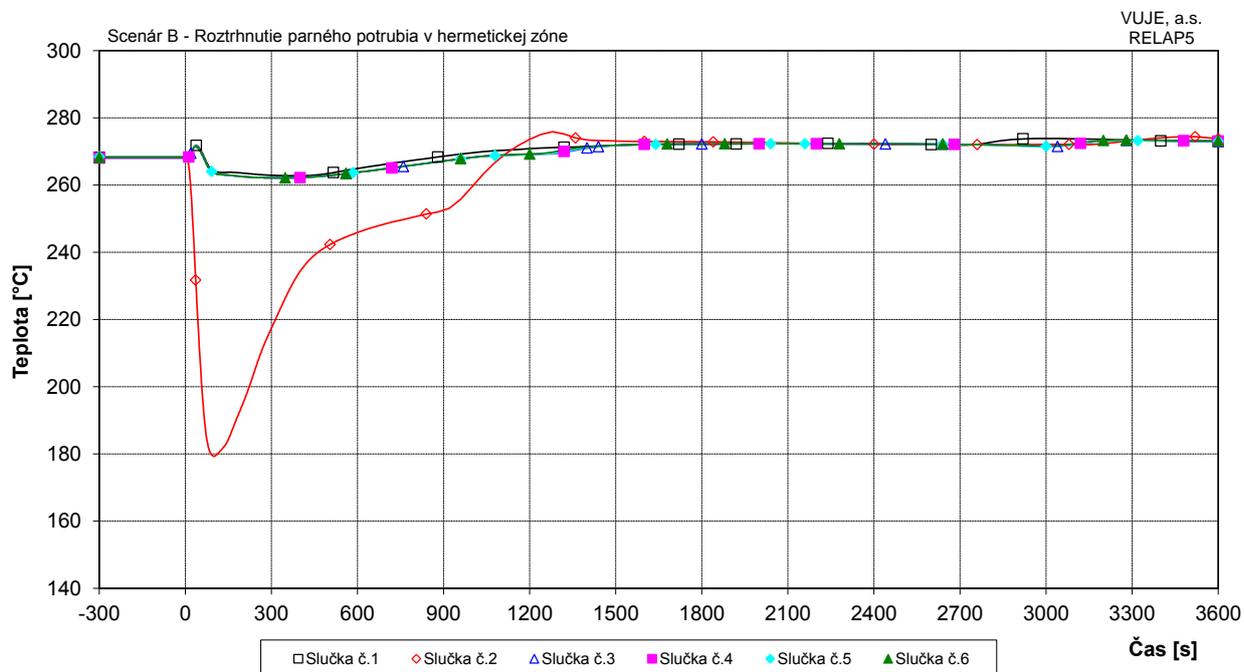
**Obr. 7.2.1.5.5-B-5: Celková reaktivita**



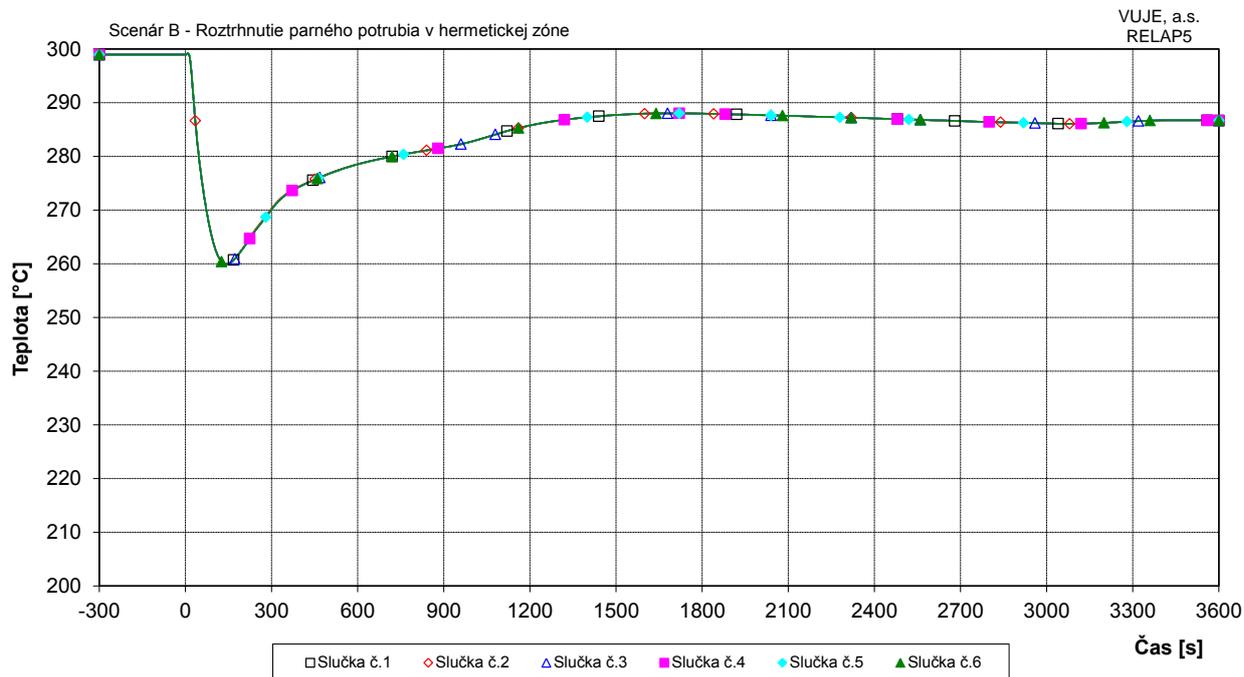
**Obr. 7.2.1.5.5-B-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



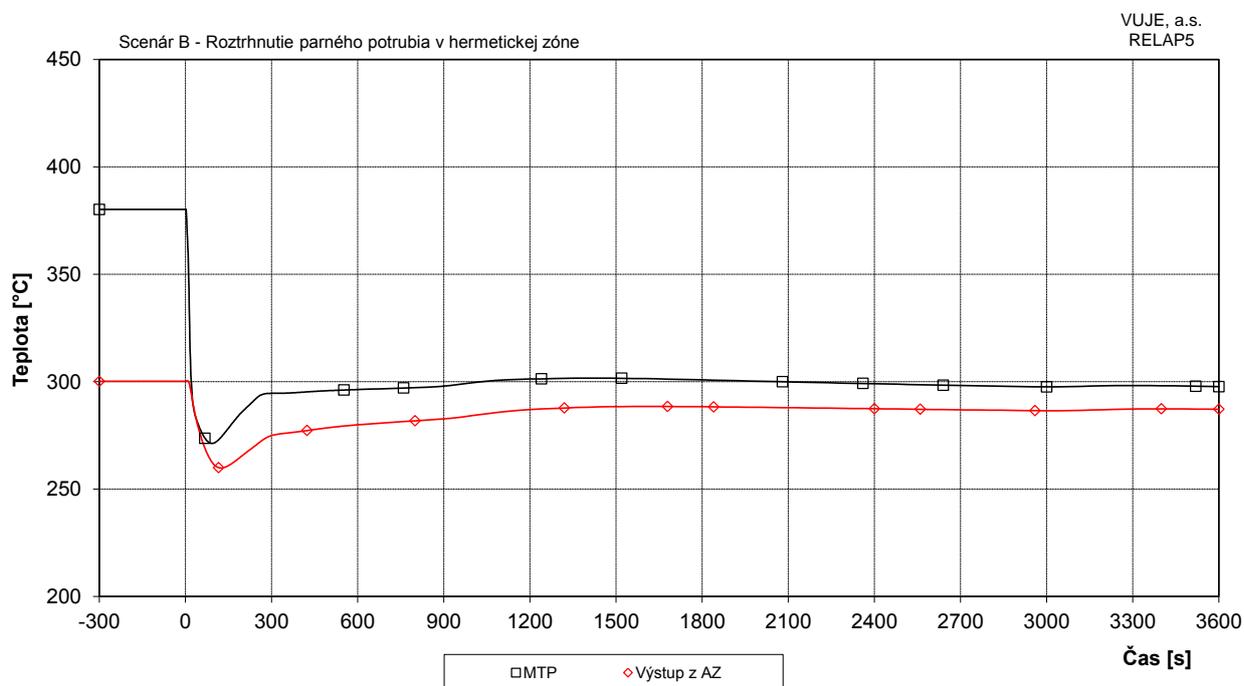
**Obr. 7.2.1.5.5-B-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR**



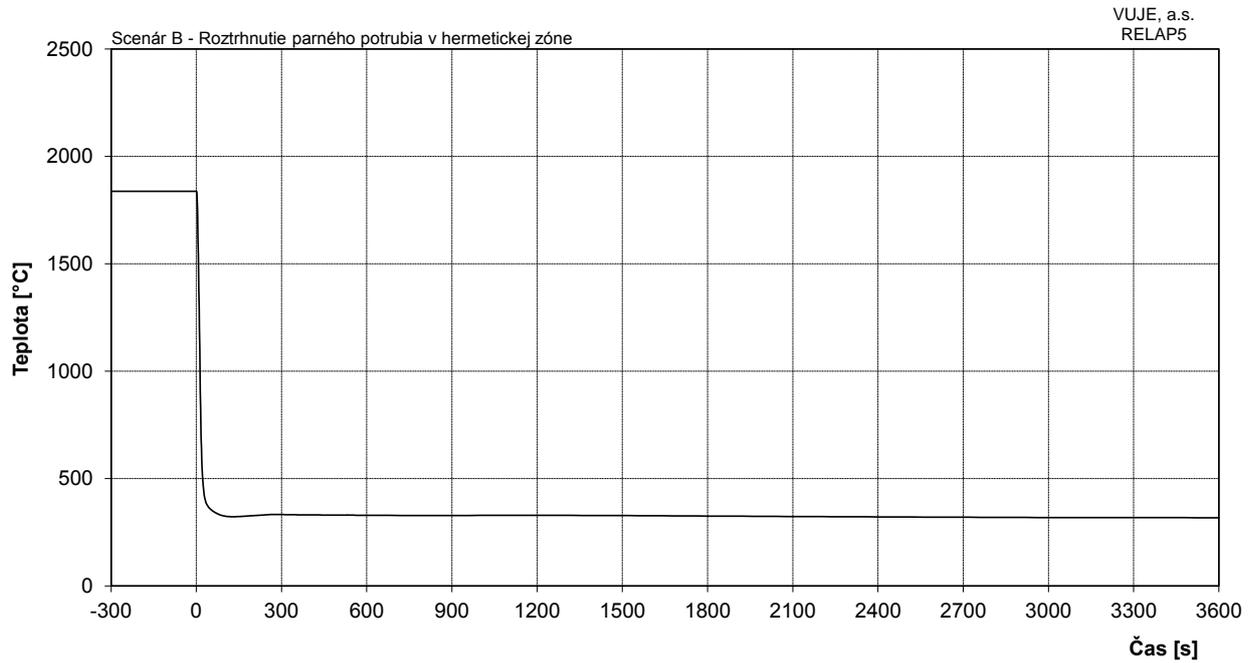
**Obr. 7.2.1.5.5-B-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR**



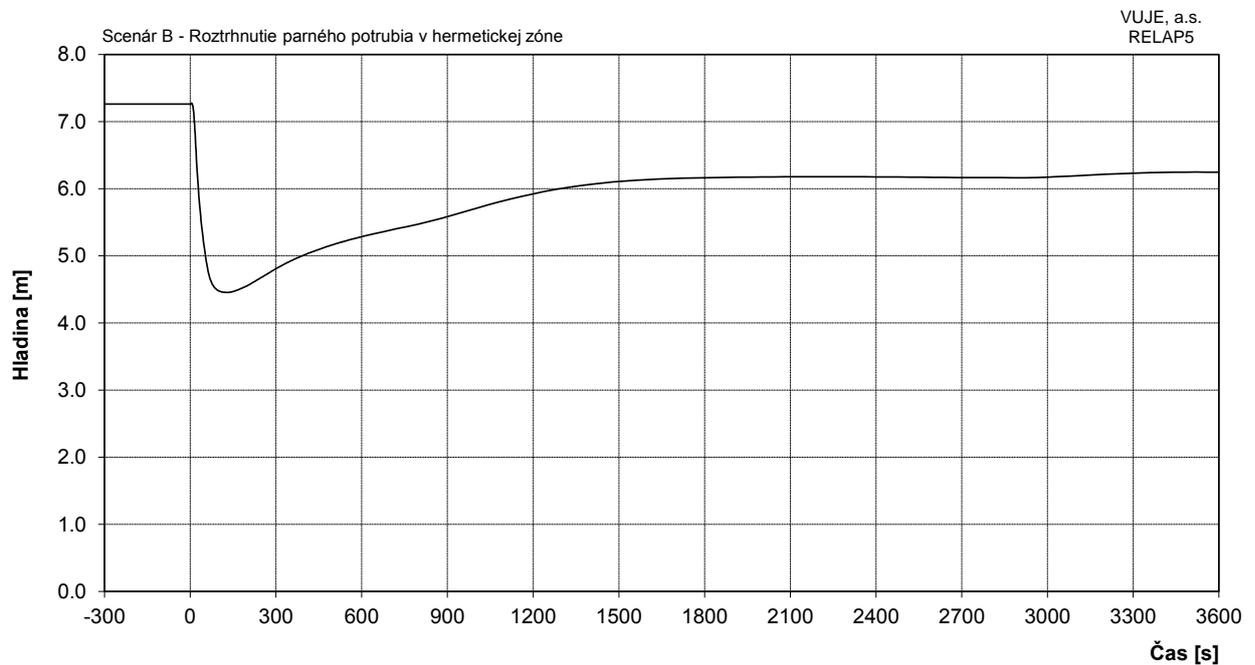
**Obr. 7.2.1.5.5-B-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR**



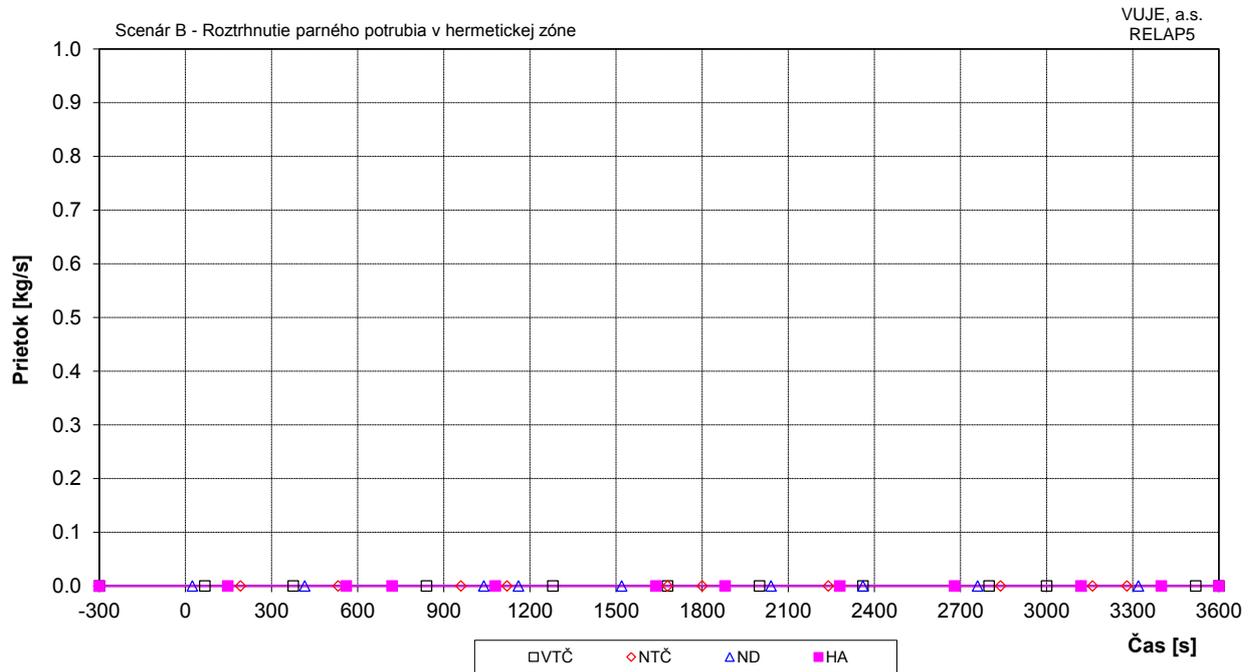
**Obr. 7.2.1.5.5-B-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ**



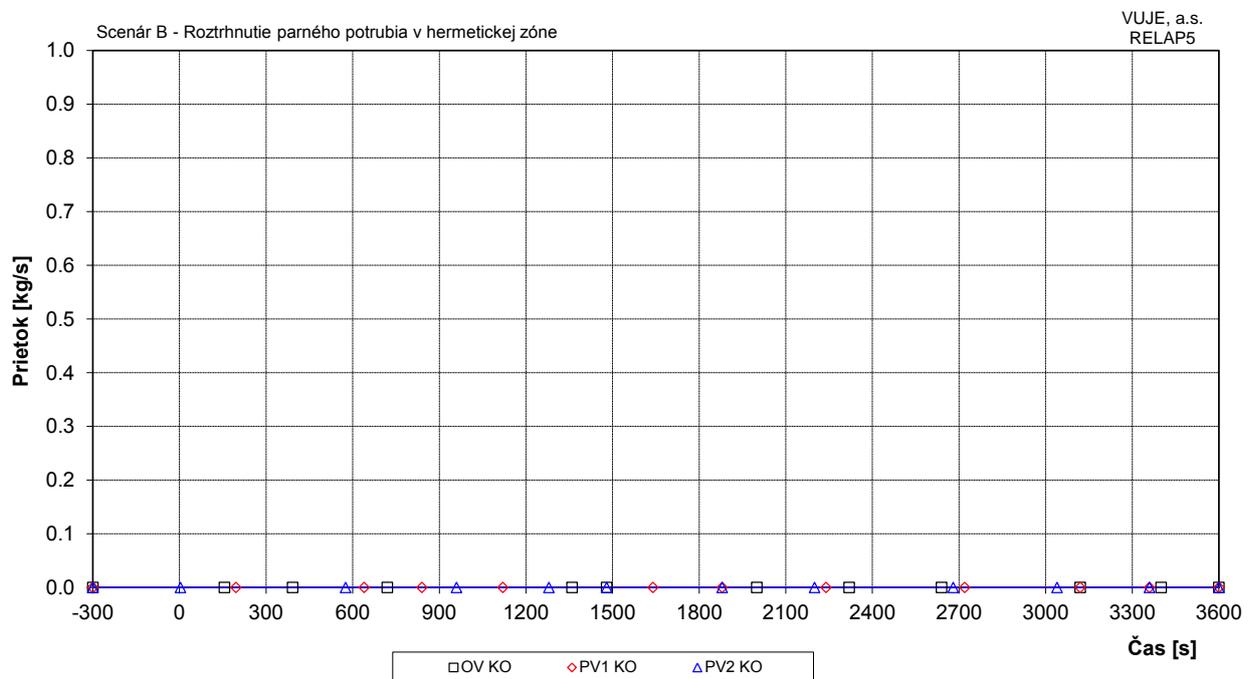
**Obr. 7.2.1.5.5-B-11: Maximálna teplota paliva**



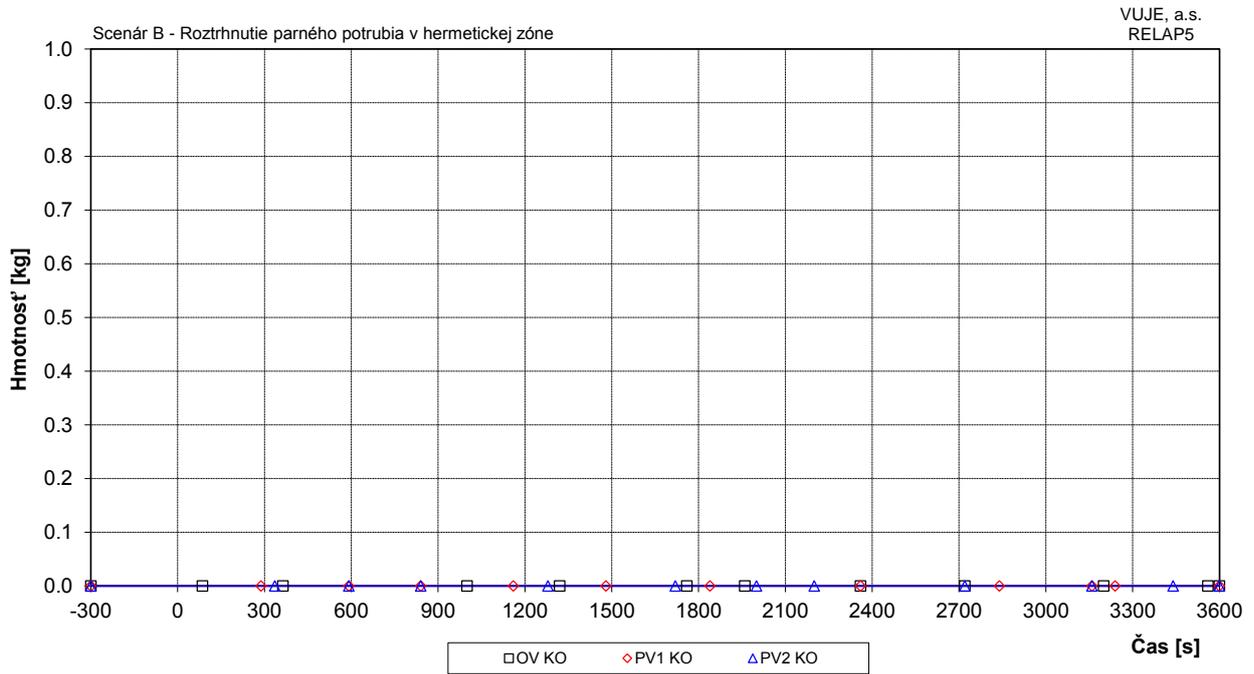
**Obr. 7.2.1.5.5-B-12: Celková hladina v KO**



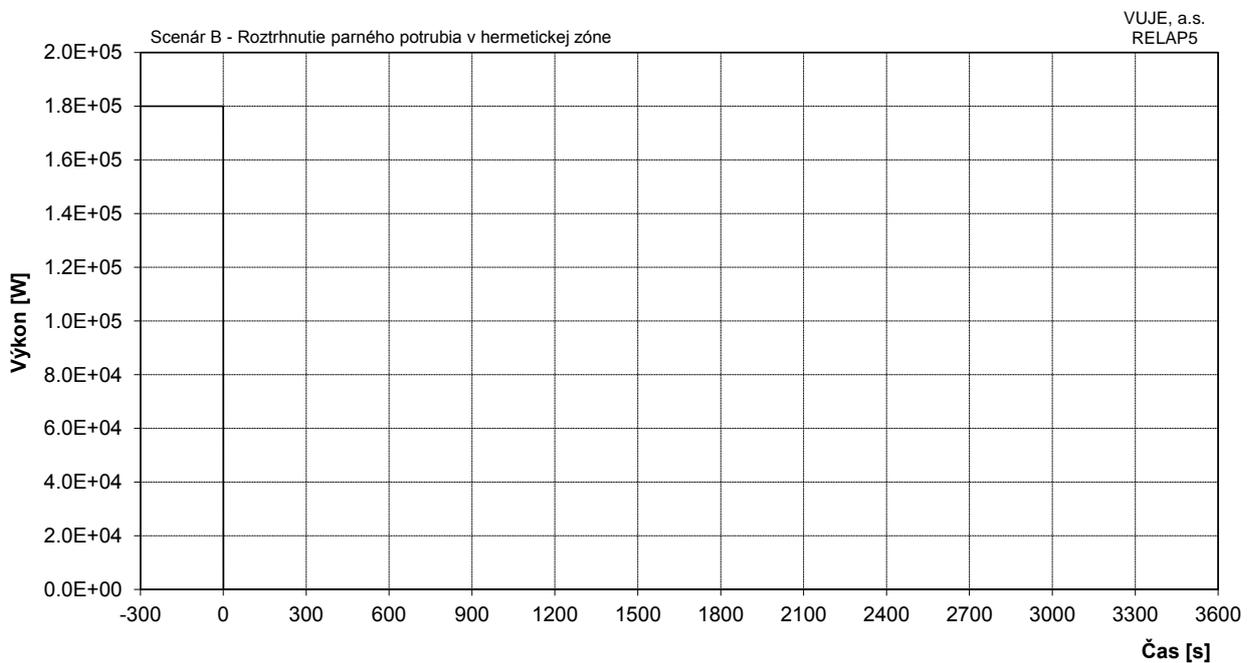
**Obr. 7.2.1.5.5-B-13: Doplňovanie do I.O.**



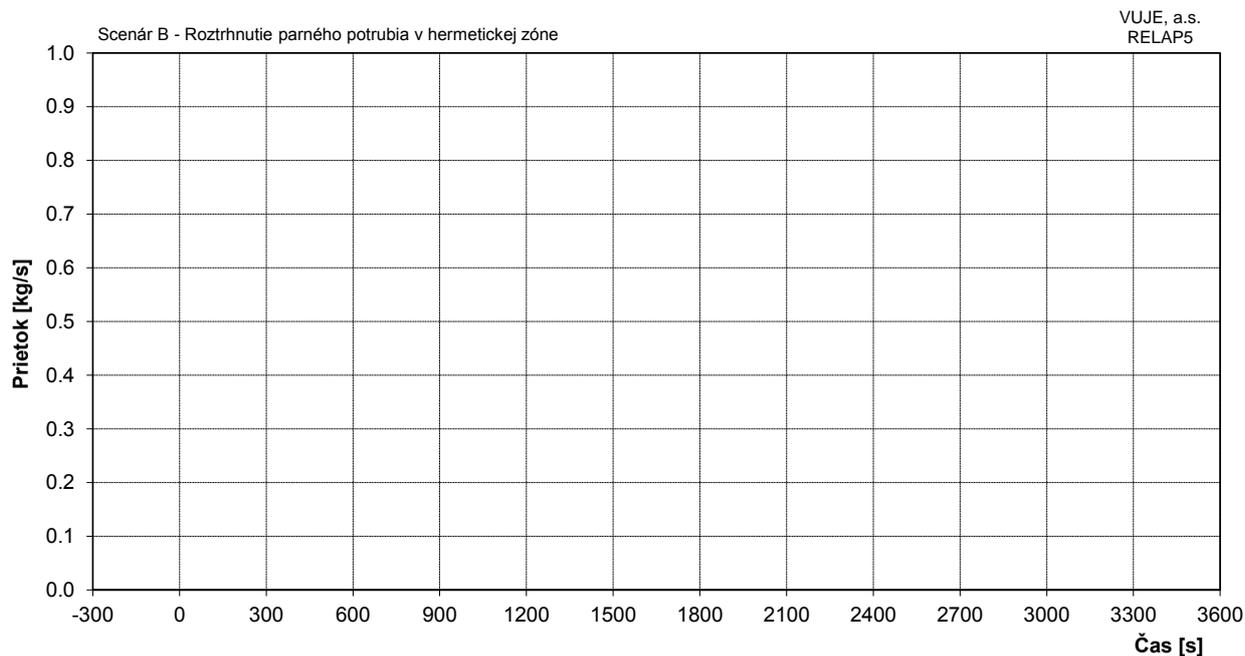
**Obr. 7.2.1.5.5-B-14: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**



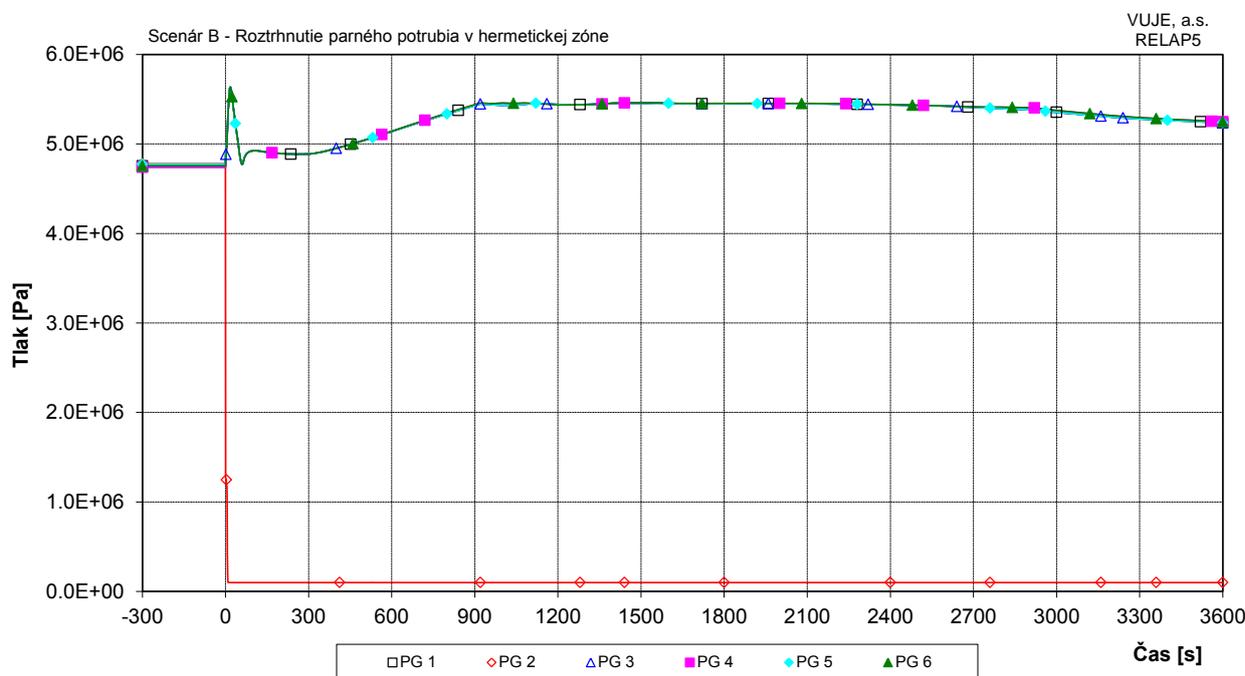
**Obr. 7.2.1.5.5-B-15: Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO**



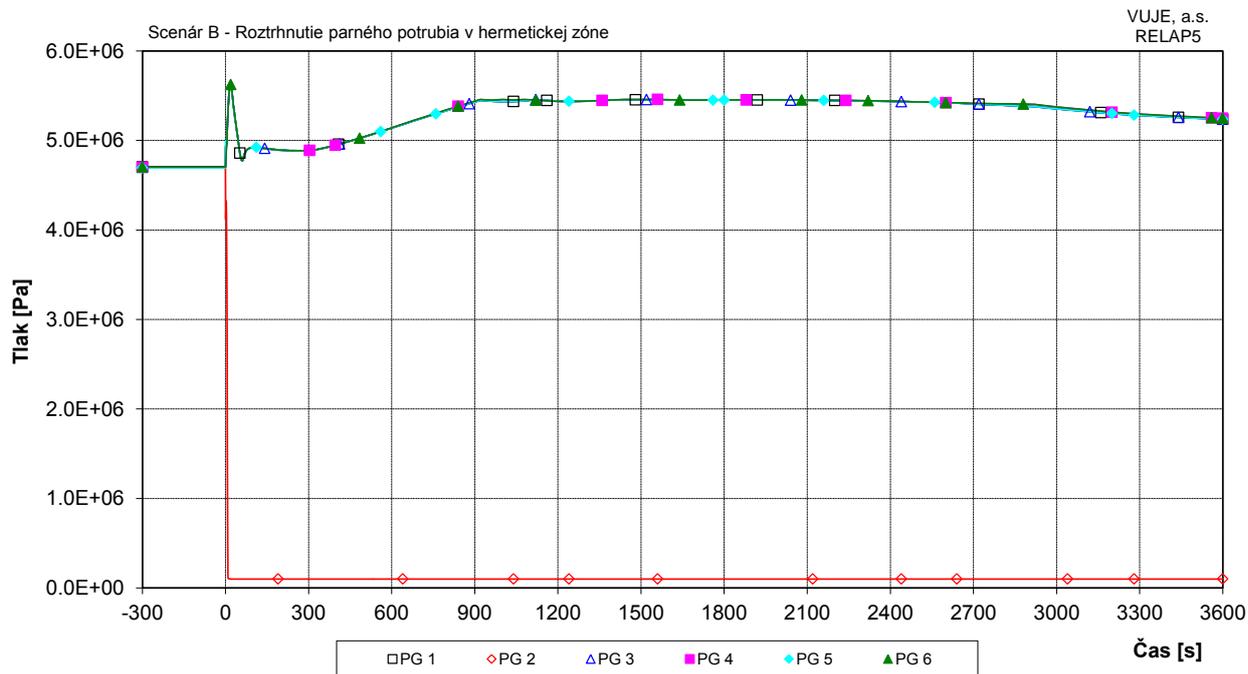
**Obr. 7.2.1.5.5-B-16: Celkový výkon EOKO**



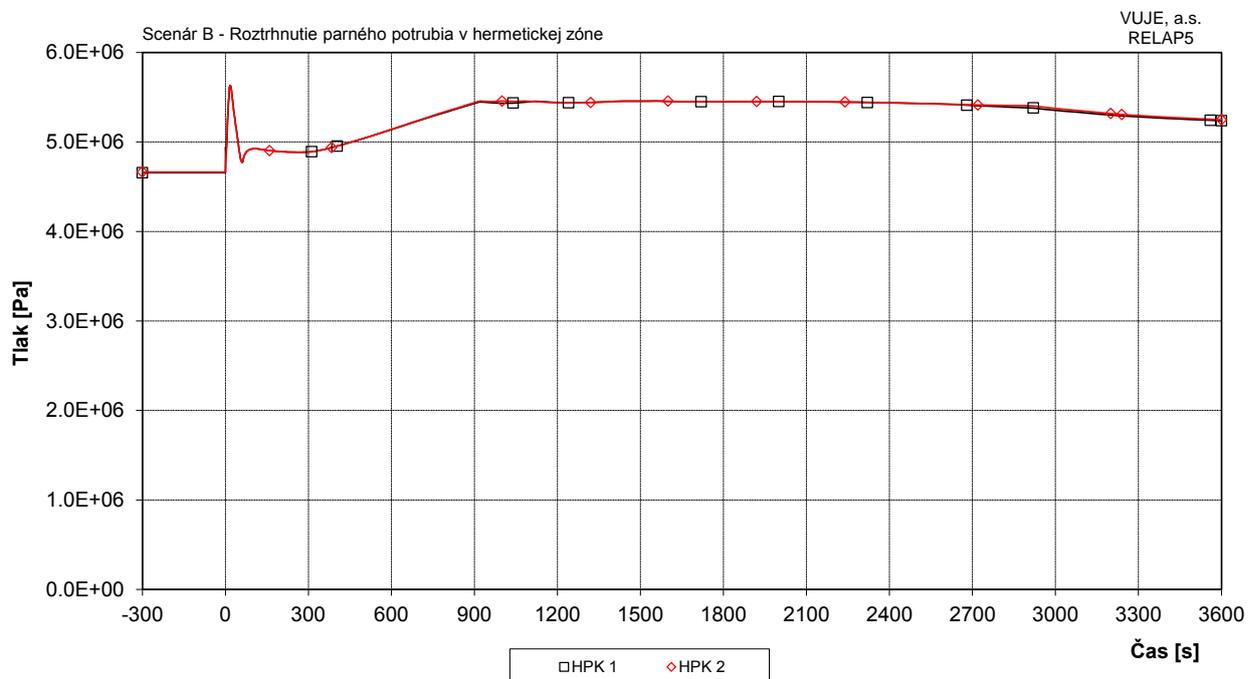
**Obr. 7.2.1.5.5-B-17: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO**



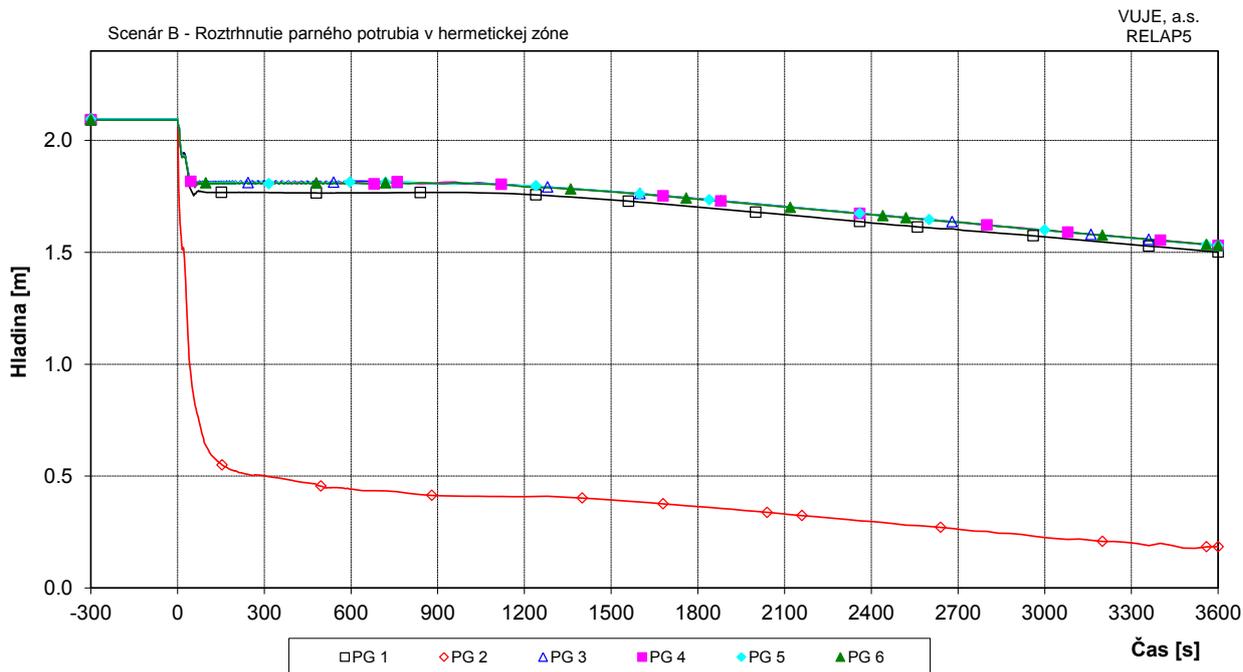
**Obr. 7.2.1.5.5-B-18: Tlak na výstupe z PG**



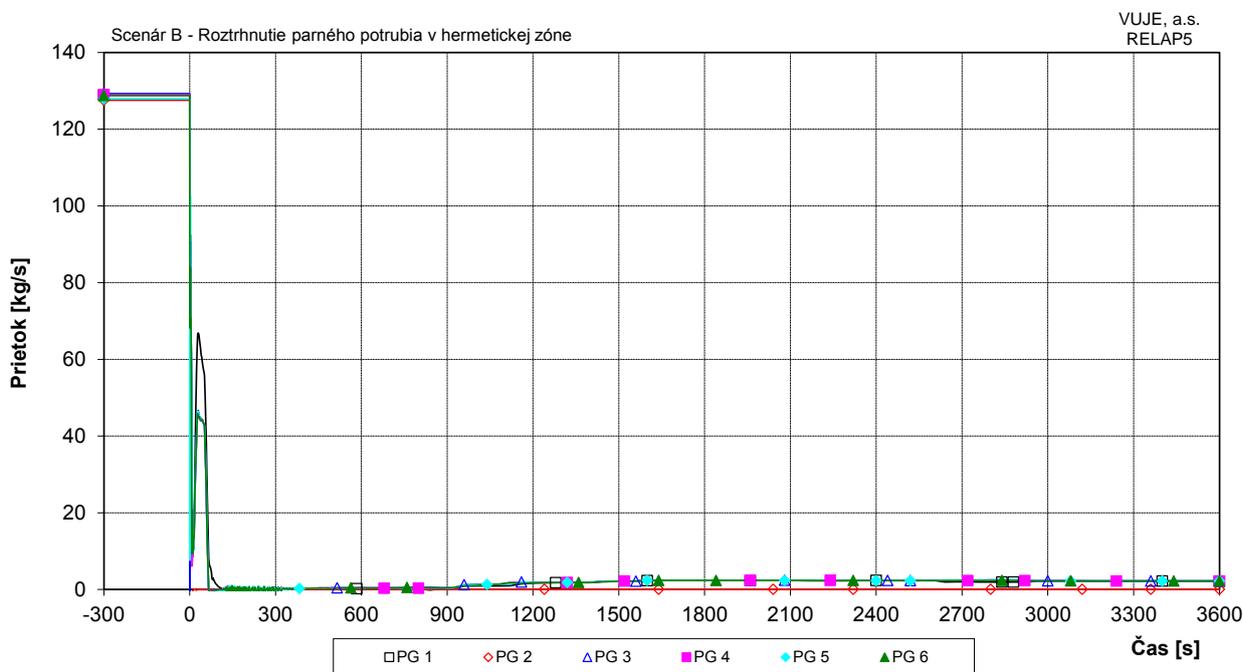
**Obr. 7.2.1.5.5-B-19: Tlak v parovode**



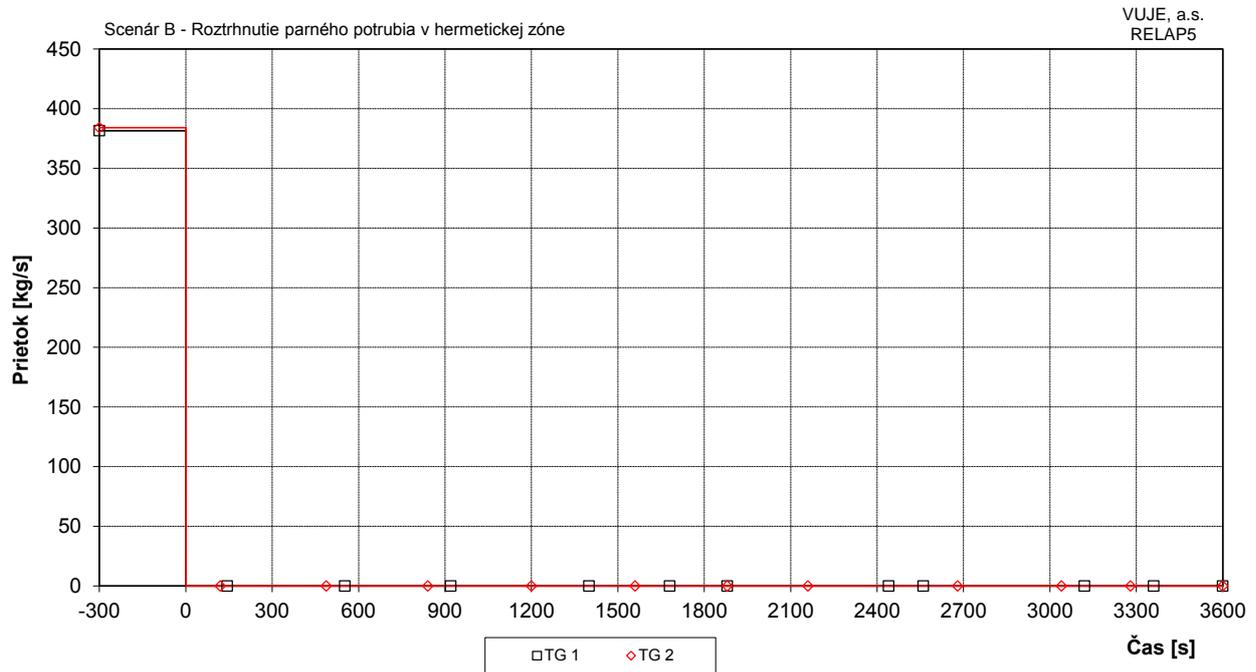
**Obr. 7.2.1.5.5-B-20: Tlak v HPK**



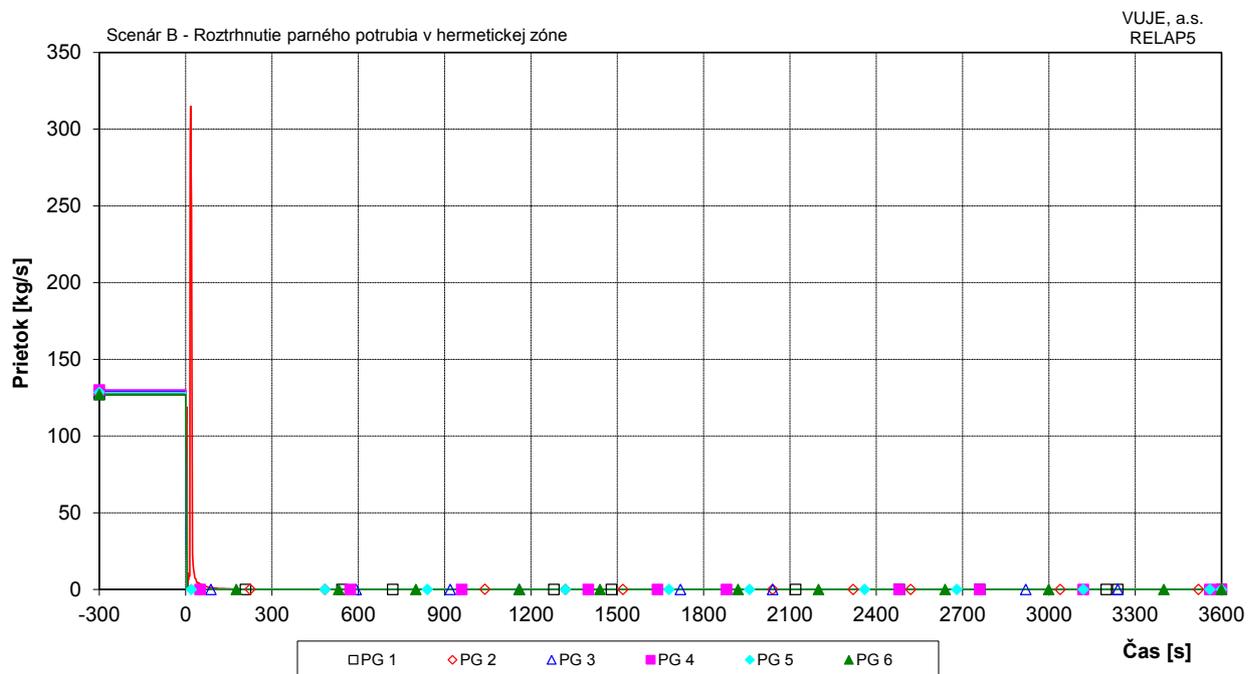
Obr. 7.2.1.5.5-B-21: Celková hladina v PG



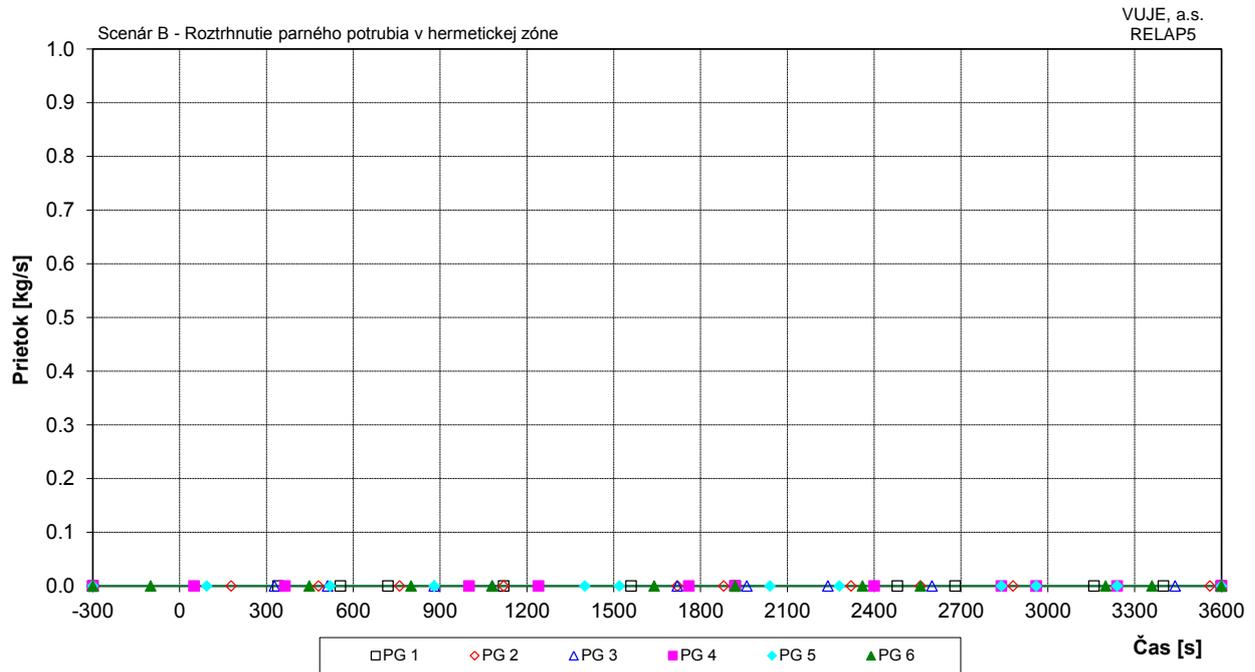
Obr. 7.2.1.5.5-B-22: Prietok pary z PG



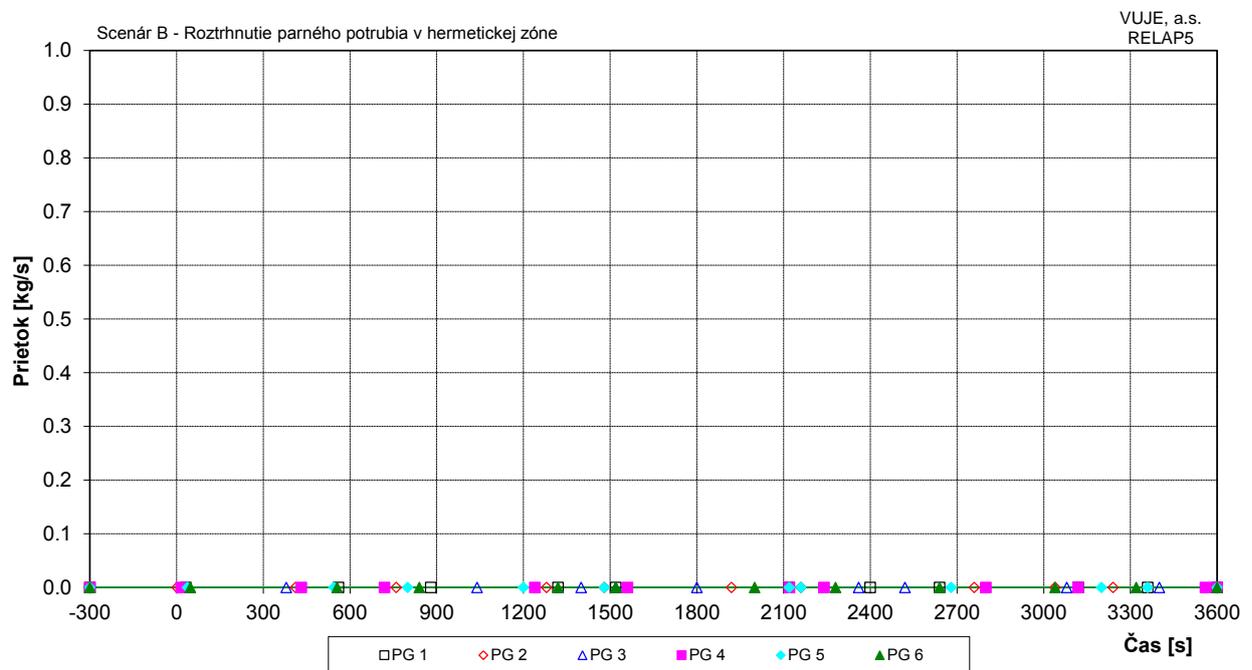
**Obr. 7.2.1.5.5-B-23: Prietok pary do TG**



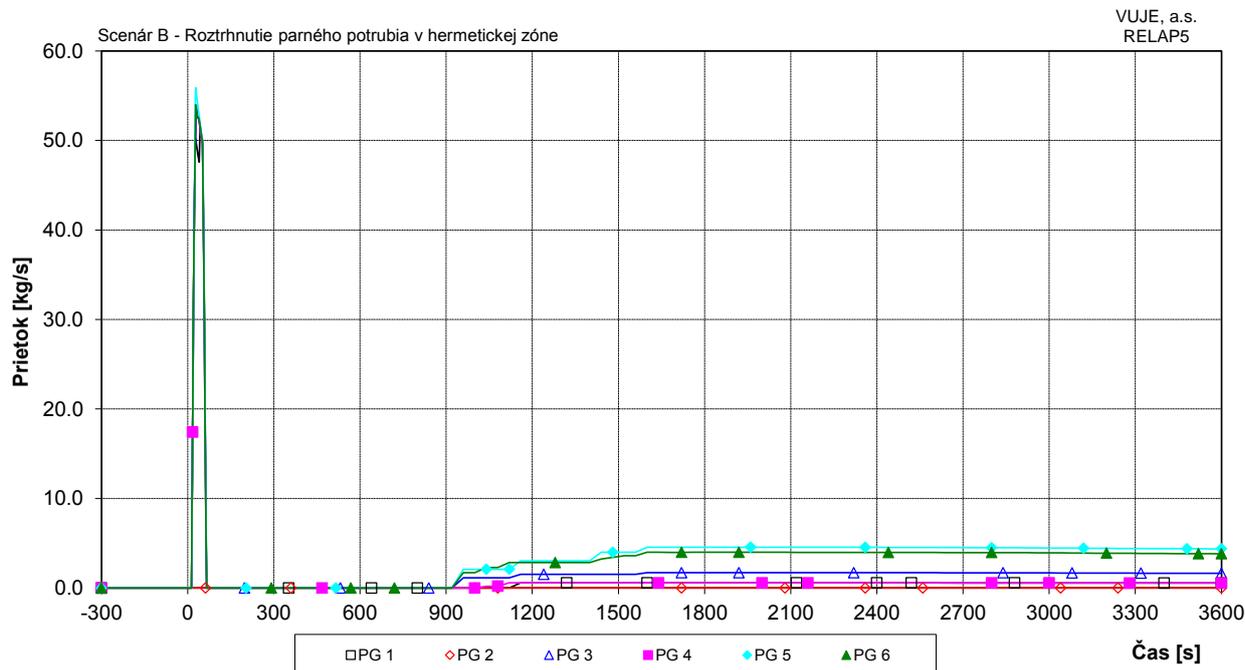
**Obr. 7.2.1.5.5-B-24: Celkový prietok napájacej vody do PG**



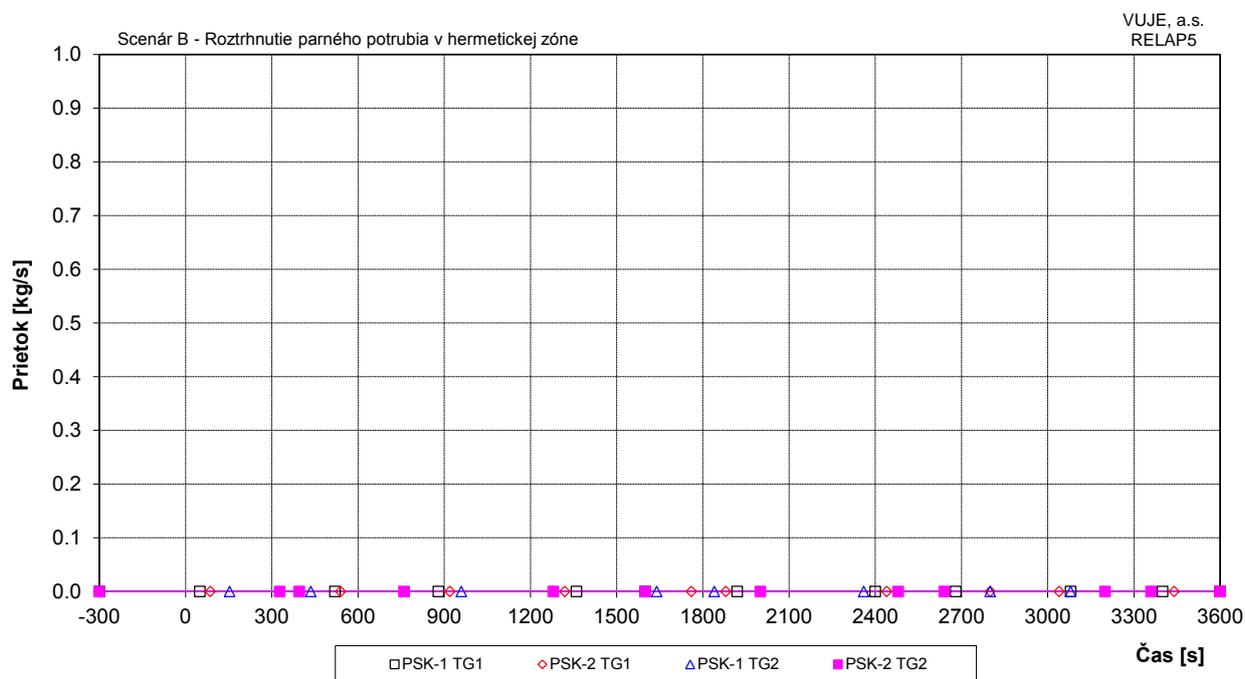
**Obr. 7.2.1.5.5-B-25: Prietok pary cez PV1 PG**



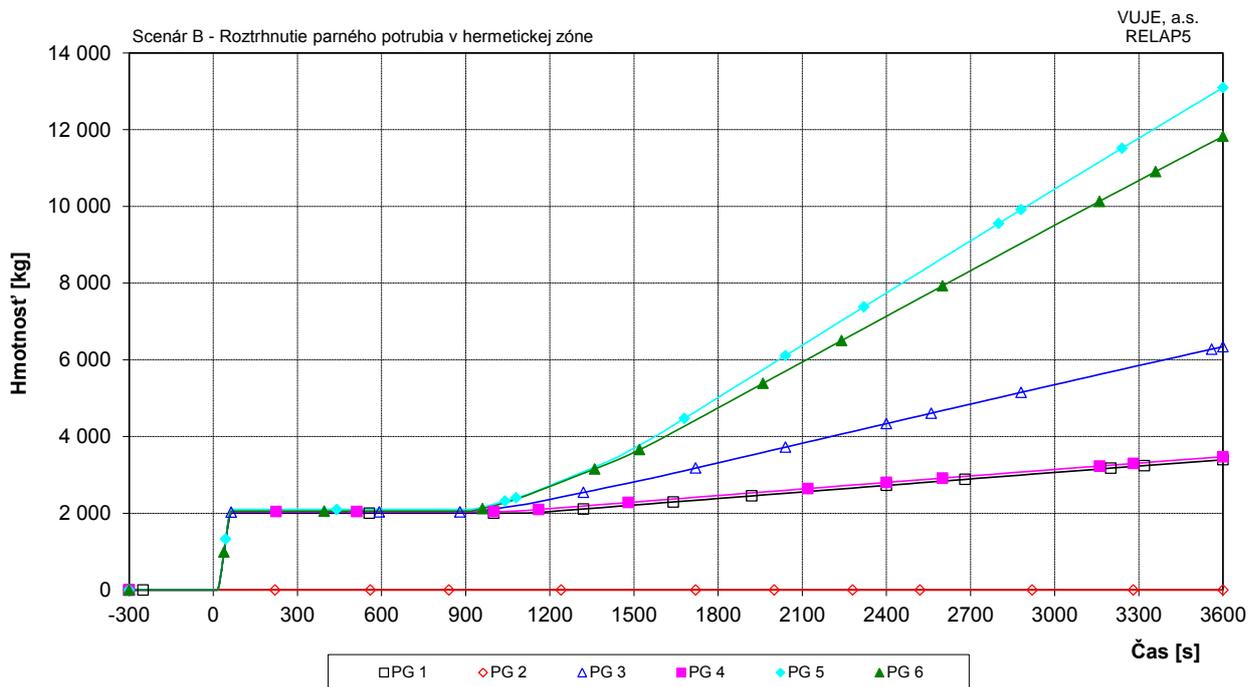
**Obr. 7.2.1.5.5-B-26: Prietok pary cez PV2 PG**



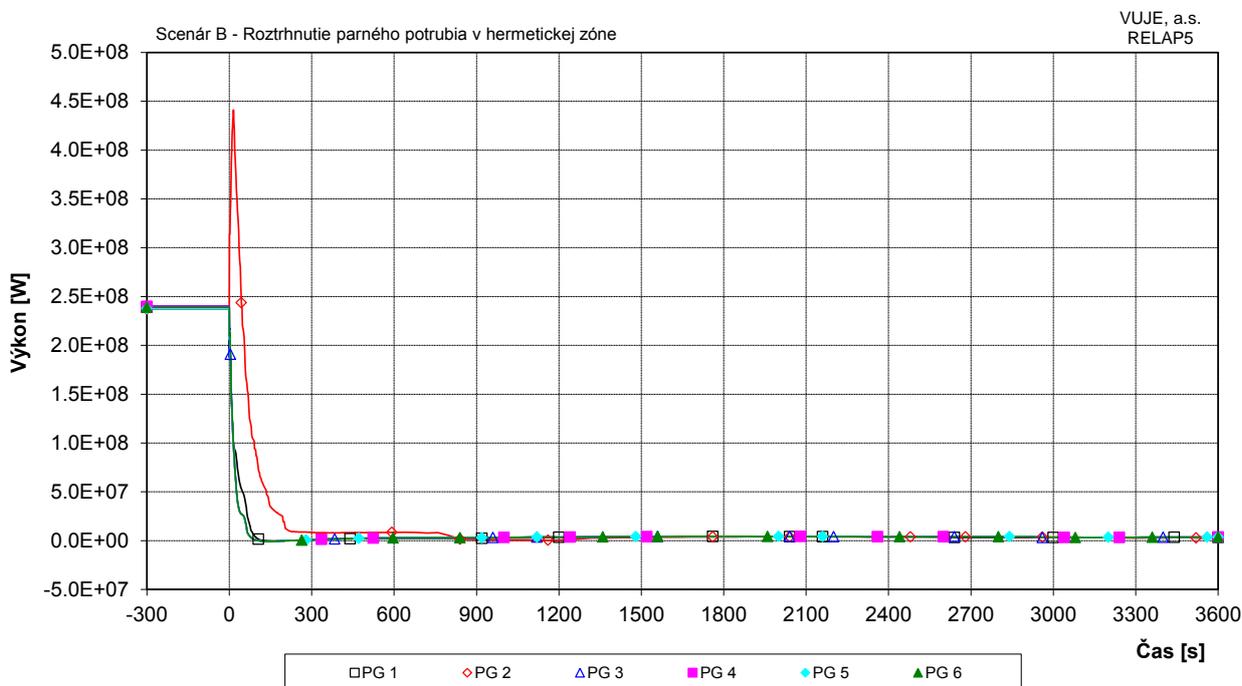
**Obr. 7.2.1.5.5-B-27: Prietok pary cez PS-A na parovodoch**



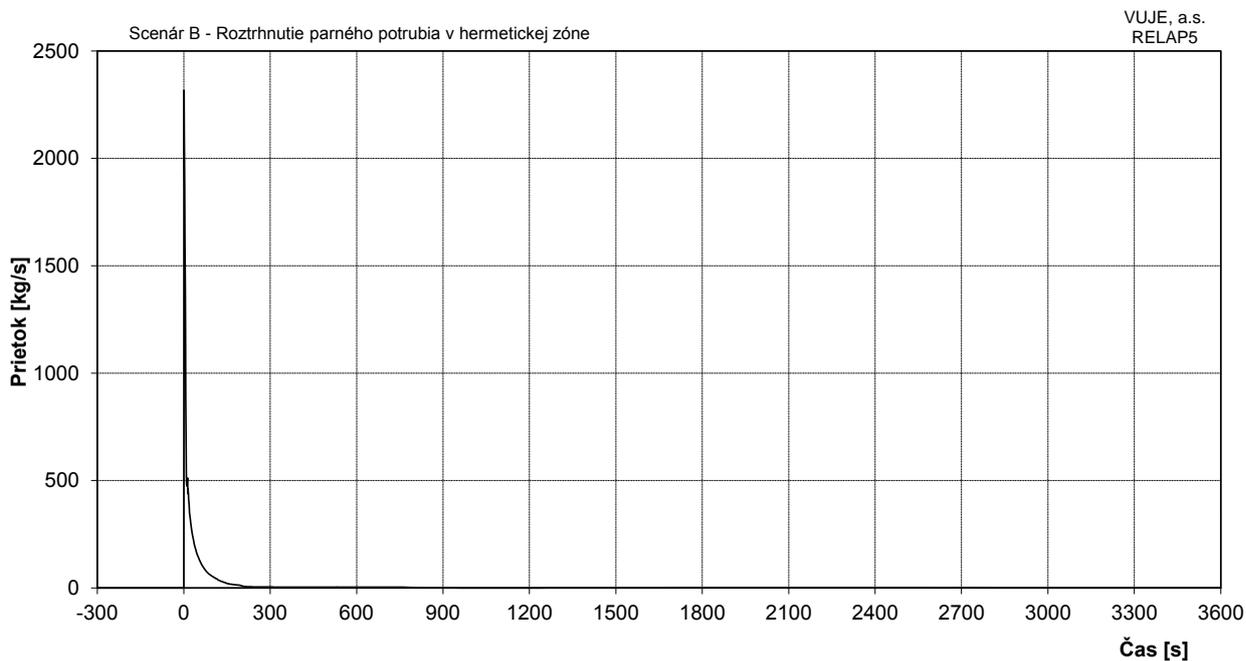
**Obr. 7.2.1.5.5-B-28: Prietok pary cez PSK**



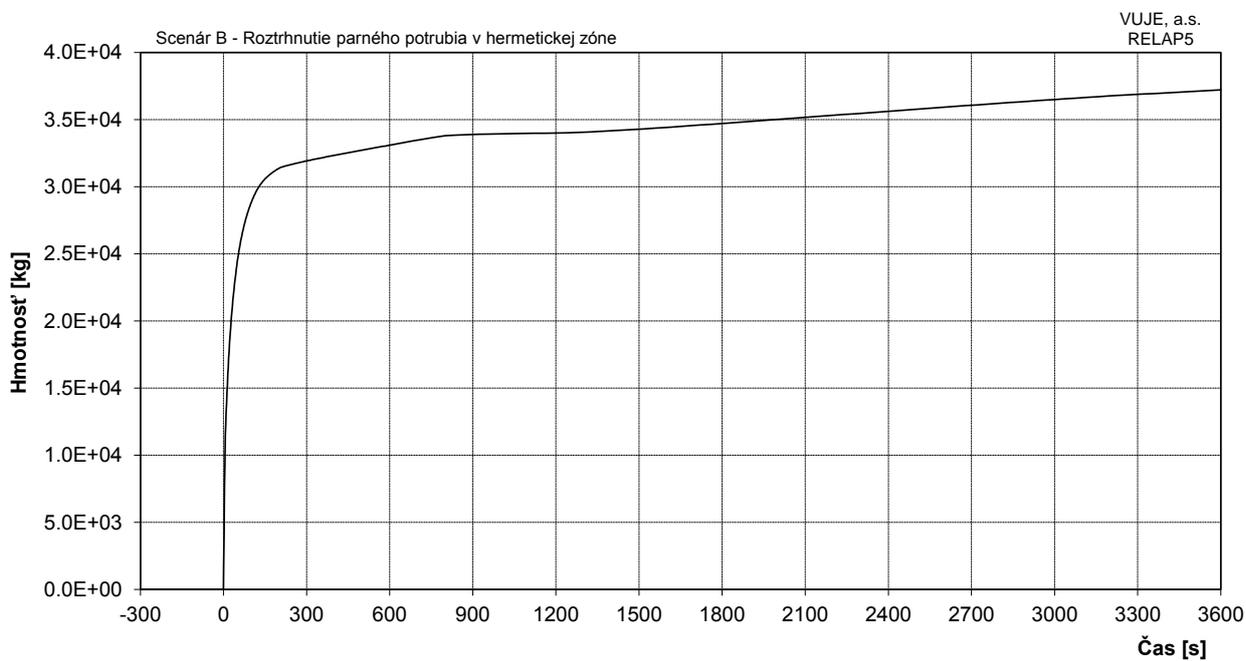
**Obr. 7.2.1.5.5-B-29: Integrál prietoku pary cez PS-A PG**



**Obr. 7.2.1.5.5-B-30: Výkon PG**



**Obr. 7.2.1.5.5-B-31: Celkový únik netesnosťou**



**Obr. 7.2.1.5.5-B-32: Integrál celkového úniku netesnosťou**

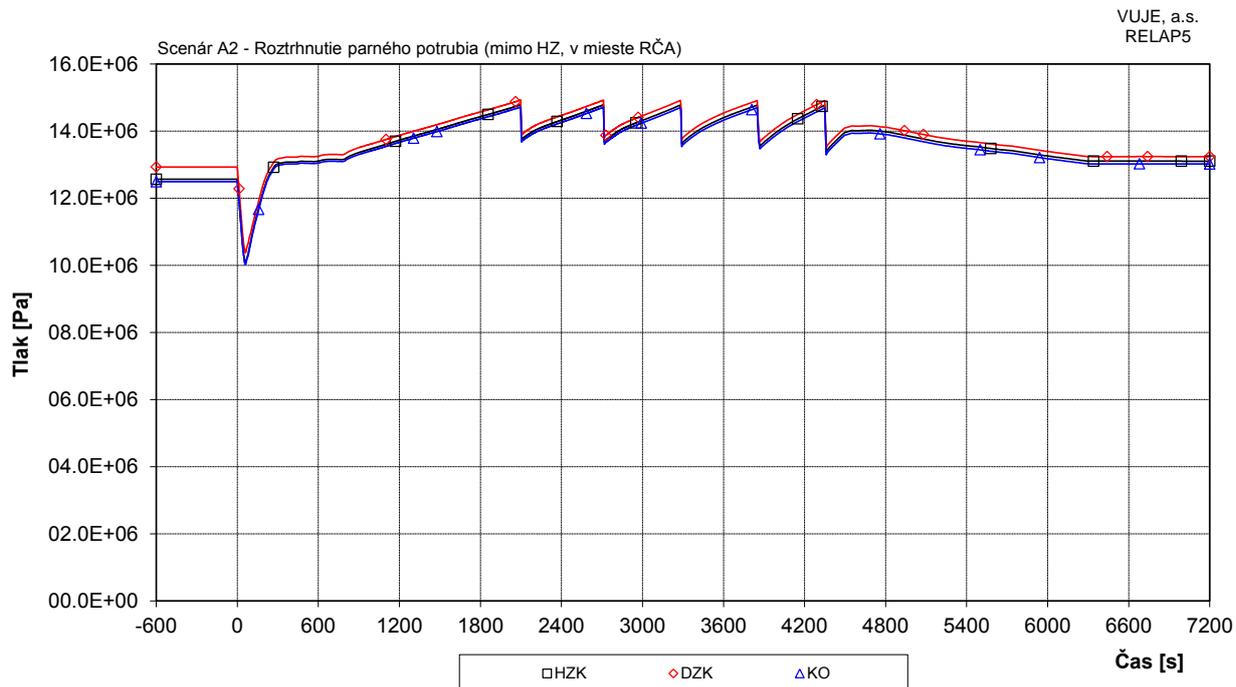
## Príloha č. 07

### 7.2.1.5.5 Roztrhnutie parného potrubia

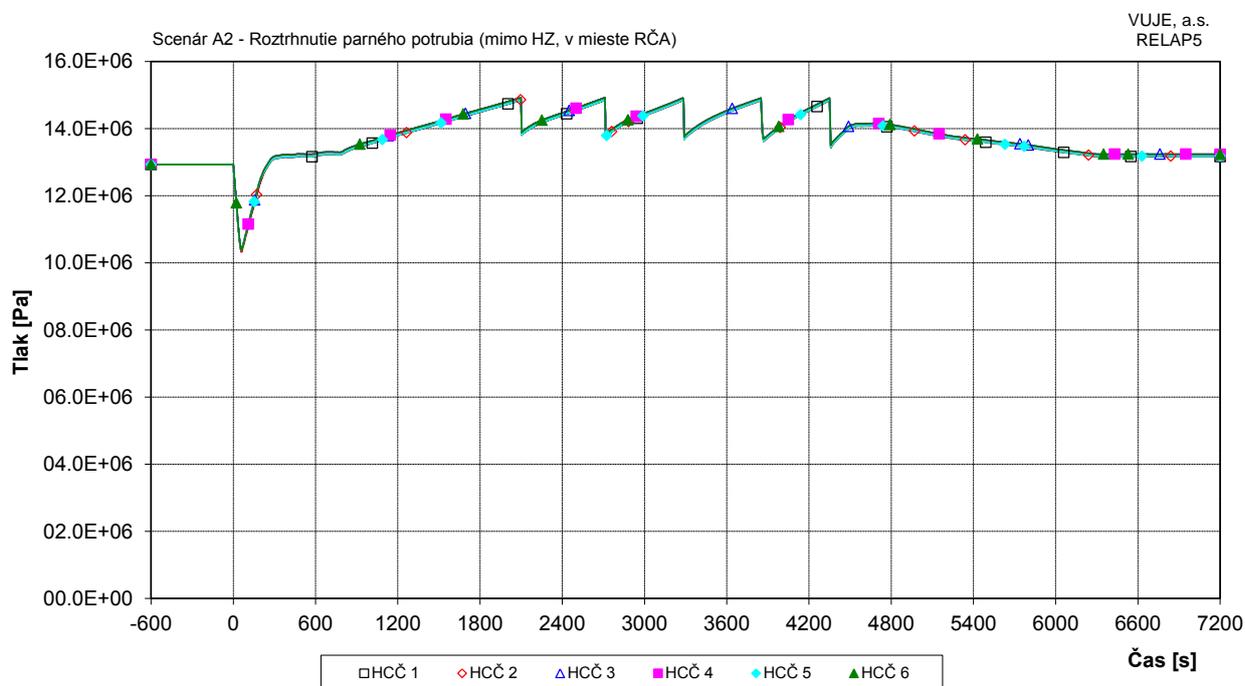
#### Scenár A2 Roztrhnutie parného potrubia mimo hermetickej zóny (v mieste RČA PG2)

### ZOZNAM OBRÁZKOV

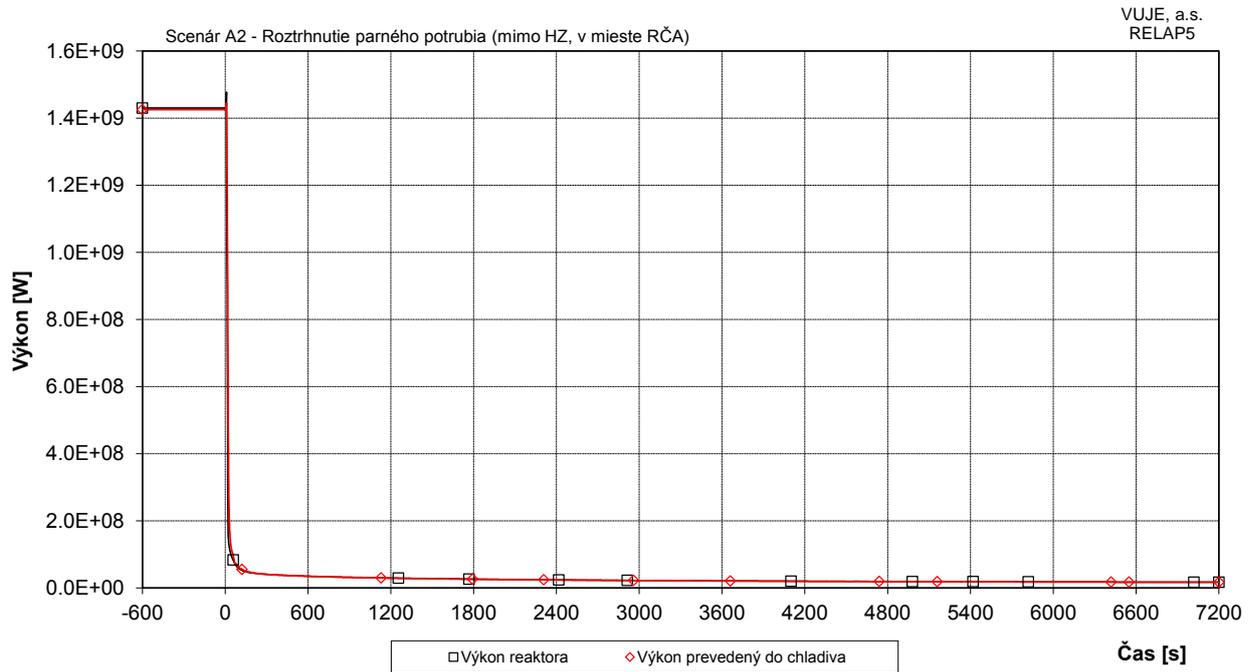
|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-1:  | Tlak v I.O. ....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-2:  | Tlak na výtlaku HCČ ....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-3:  | Výkon reaktora ....  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-4:  | Pomerný výkon reaktora ....  | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-5:  | Celková reaktivita ....  | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor ....                                | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR ....                  | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR ....                             | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR ....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ .... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-11: | Maximálna teplota paliva ....                                      | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-12: | Celková hladina v KO ....  | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-13: | Doplňovanie do I.O. ....   | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-14: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO ....                       | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-15: | Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO ....             | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-16: | Celkový výkon EOKO ....  | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-17: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO ....                     | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-18: | Tlak na výstupe z PG ....  | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-19: | Tlak v parovode ....   | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-20: | Tlak v HPK ....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-21: | Celková hladina v PG ....  | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-22: | Prietok pary z PG ....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-23: | Prietok pary do TG ....  | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-24: | Celkový prietok napájacej vody do PG ....                          | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-25: | Prietok pary cez PV1 PG ....                                       | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-26: | Prietok pary cez PV2 PG ....                                       | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-27: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch ....                           | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-28: | Prietok pary cez PSK ....  | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-29: | Integrál prietoku pary cez PS-A PG ....                            | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-30: | Výkon PG ....  | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-31: | Celkový únik netesnosťou ....                                      | 17 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A2-32: | Integrál celkového úniku netesnosťou ....                          | 17 |



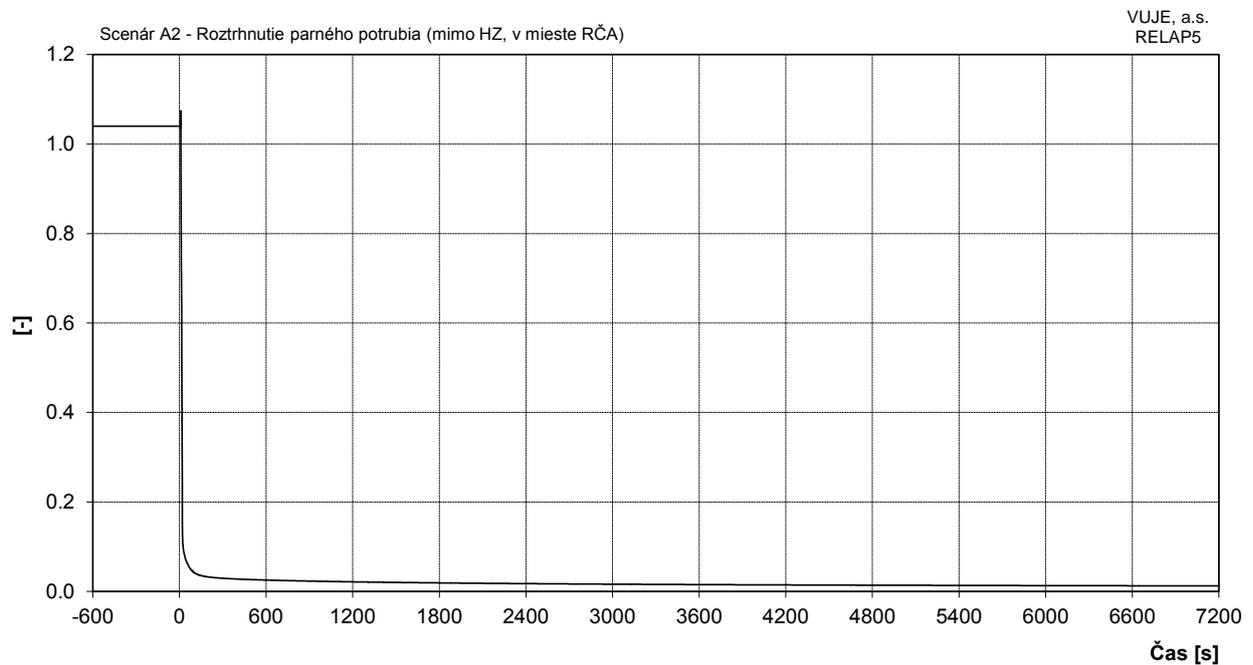
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-1: Tlak v I.O.**



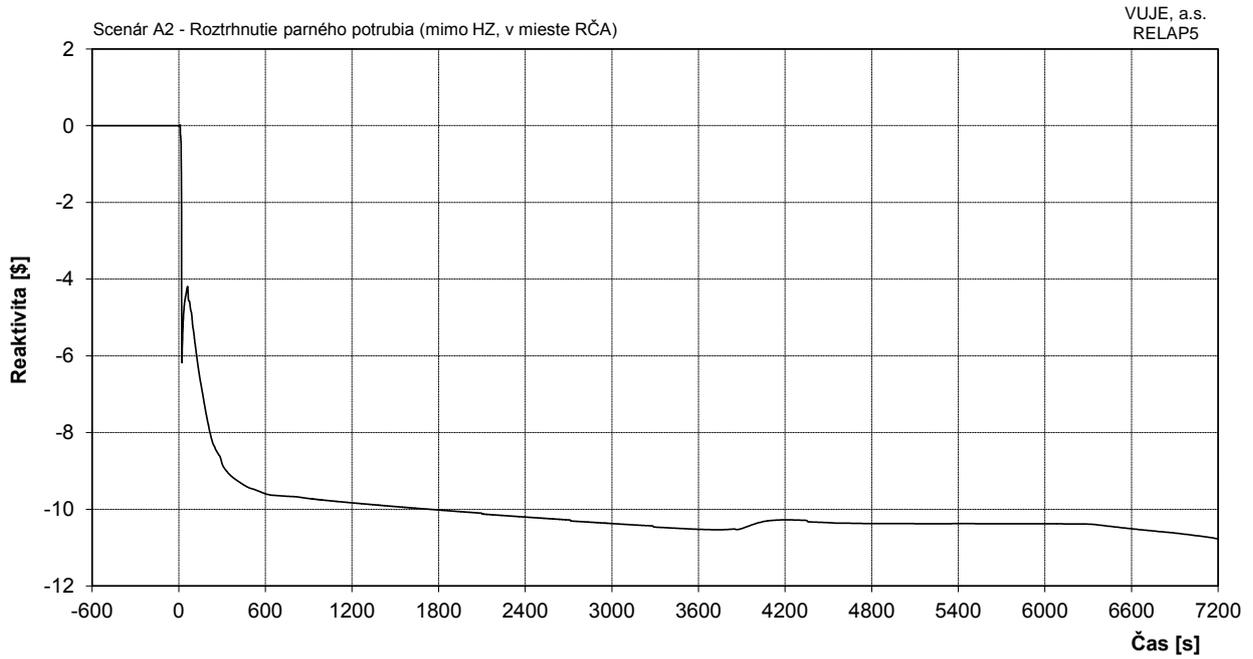
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-2: Tlak na výtlaku HCČ**



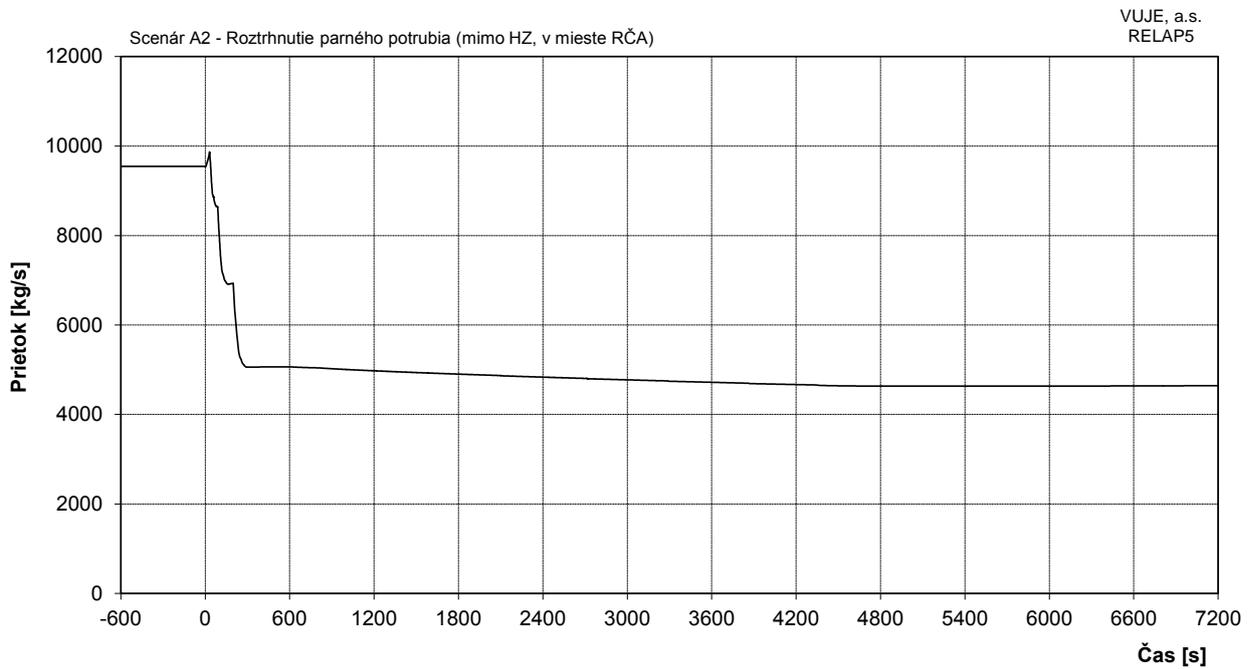
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-3: Výkon reaktora**



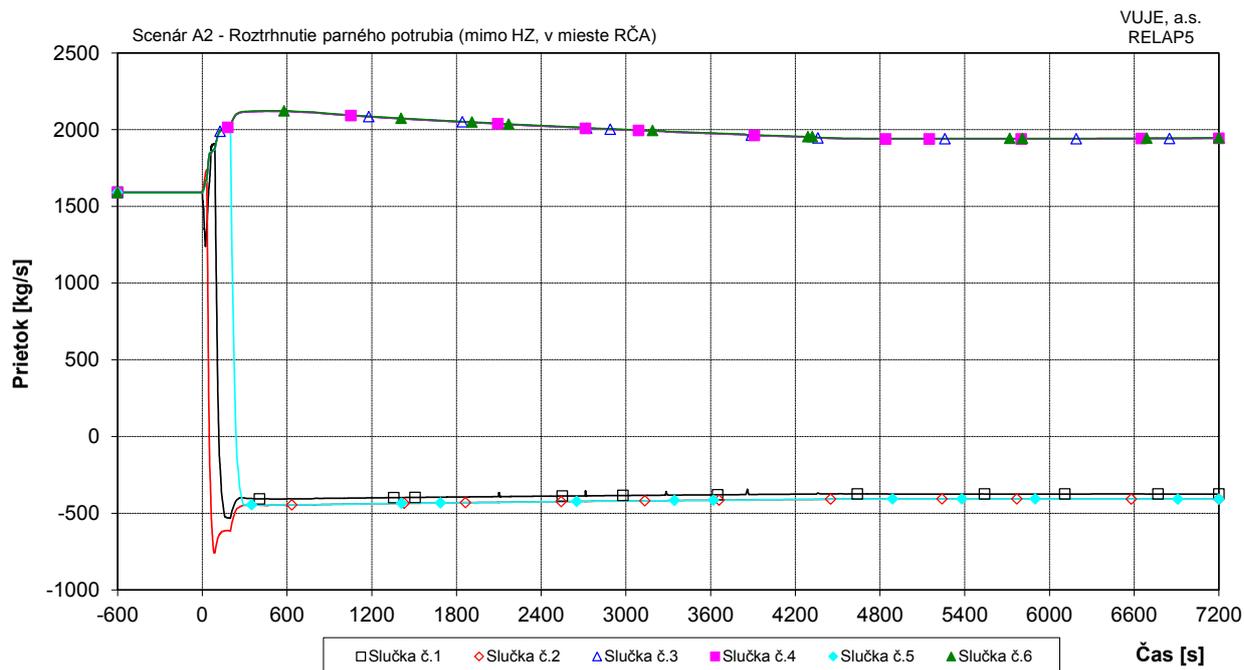
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-4: Pomerný výkon reaktora**



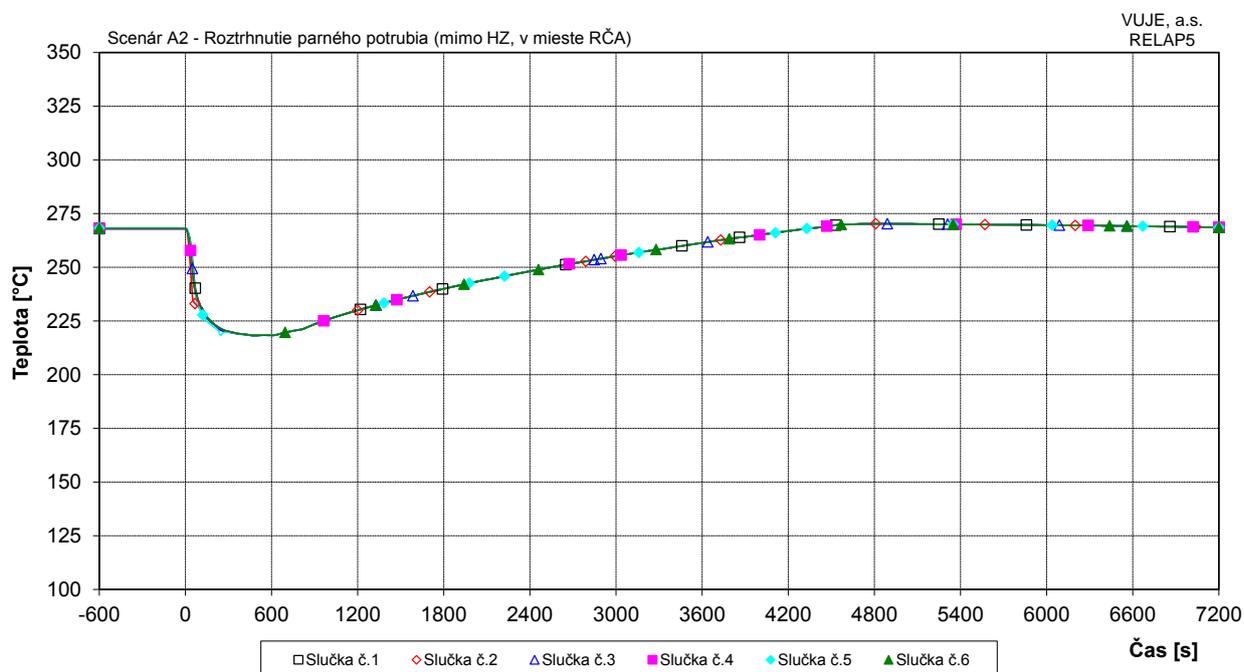
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-5: Celková reaktivita**



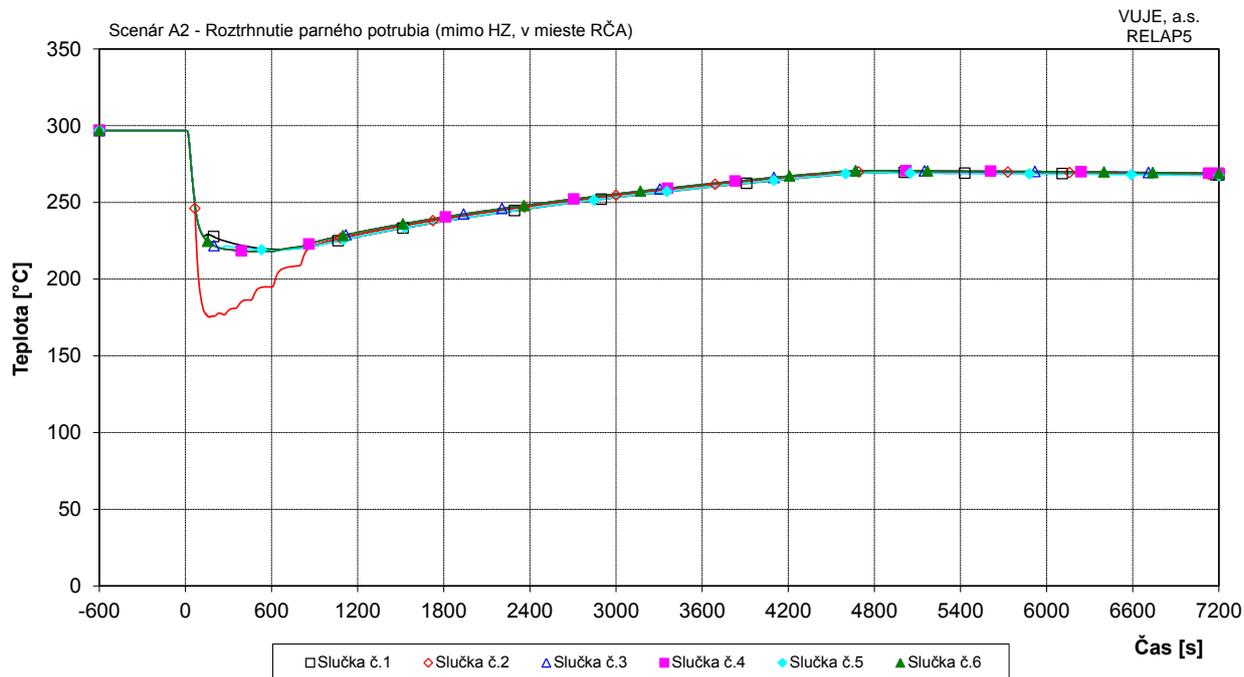
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



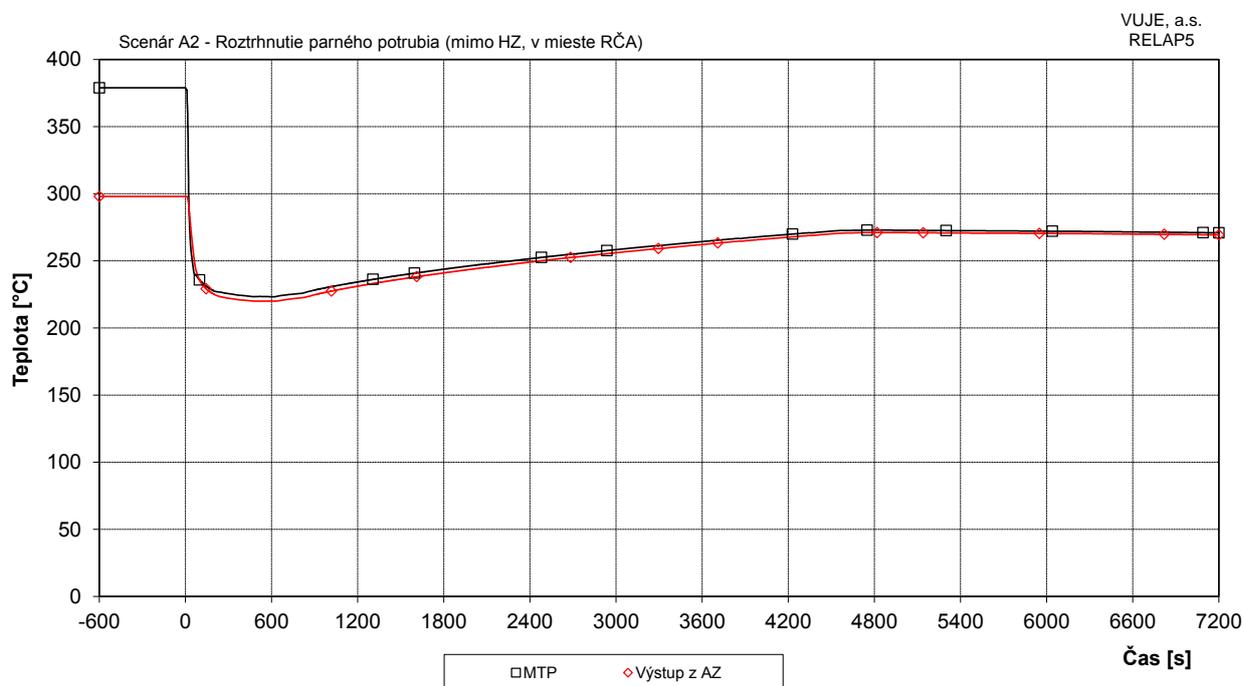
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR**



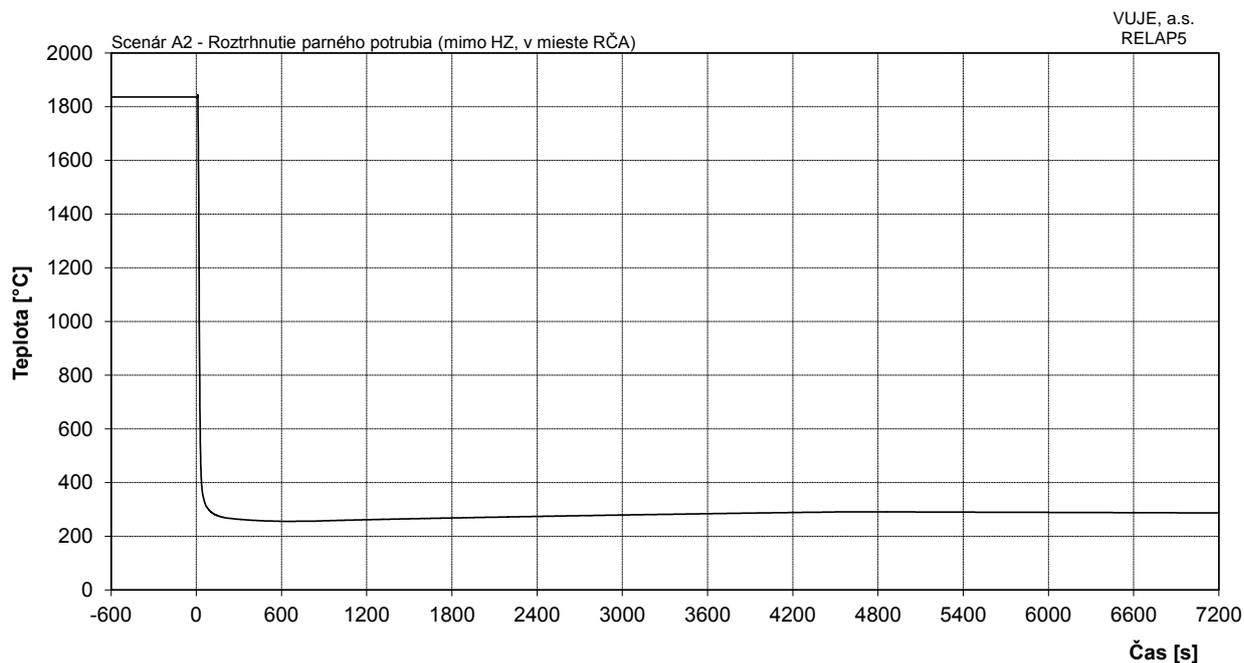
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR**



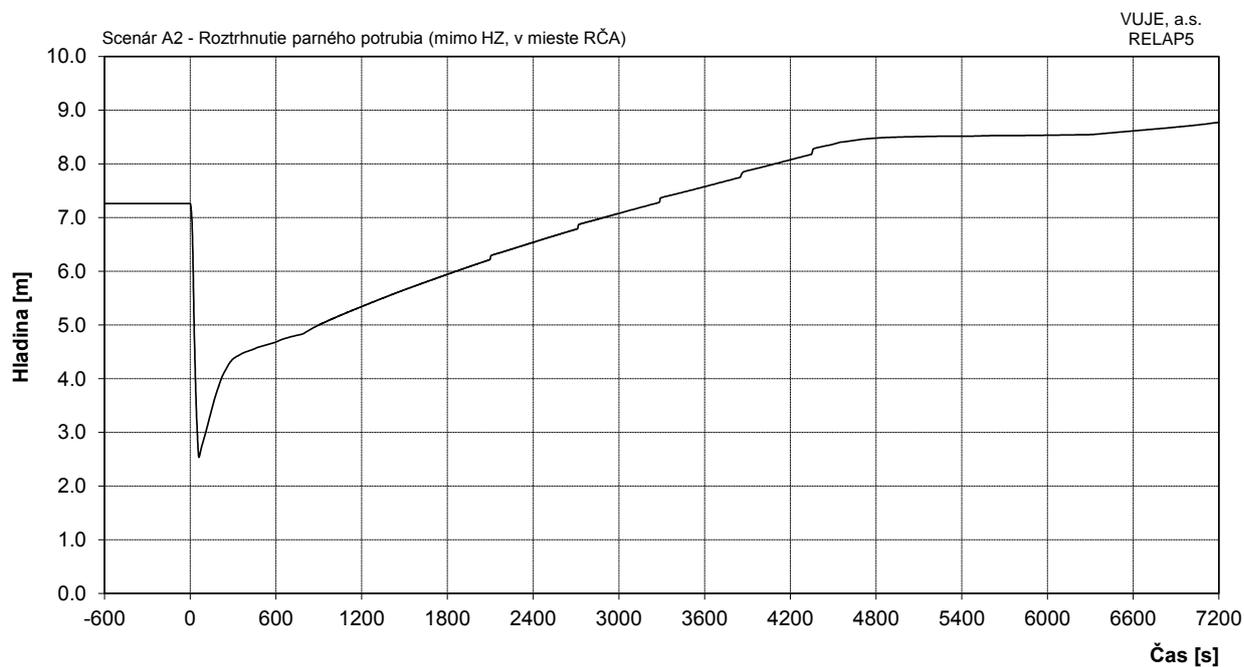
Obr. 7.2.1.5.5-A2-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR



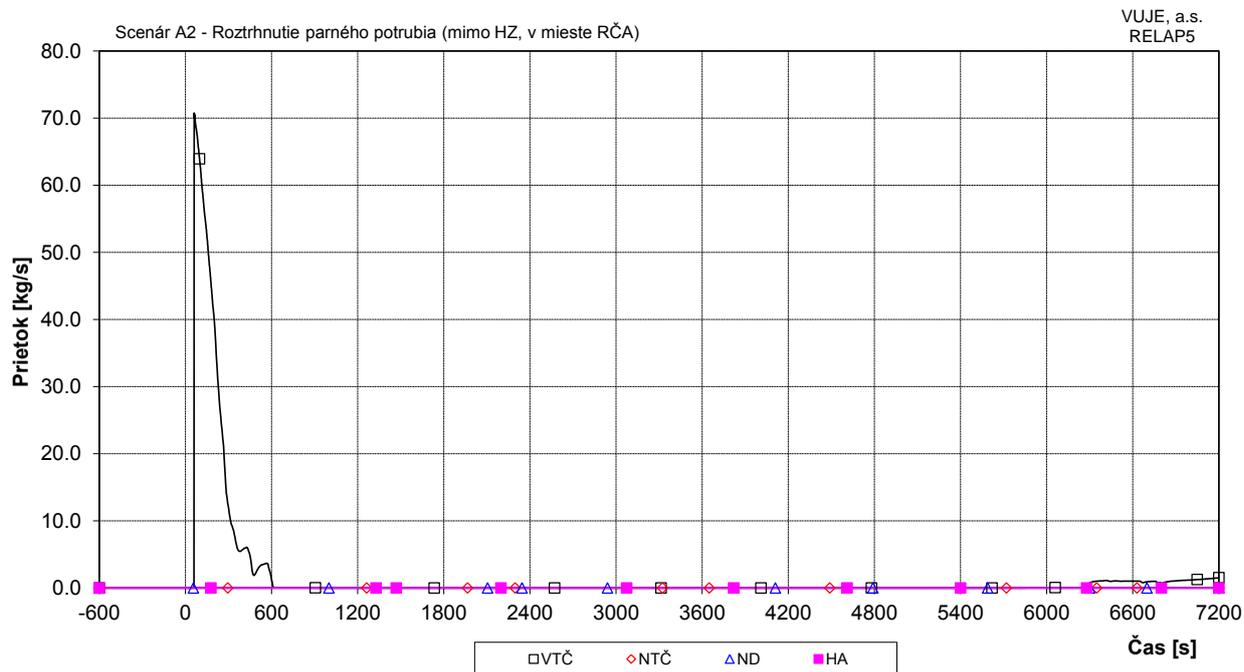
Obr. 7.2.1.5.5-A2-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ



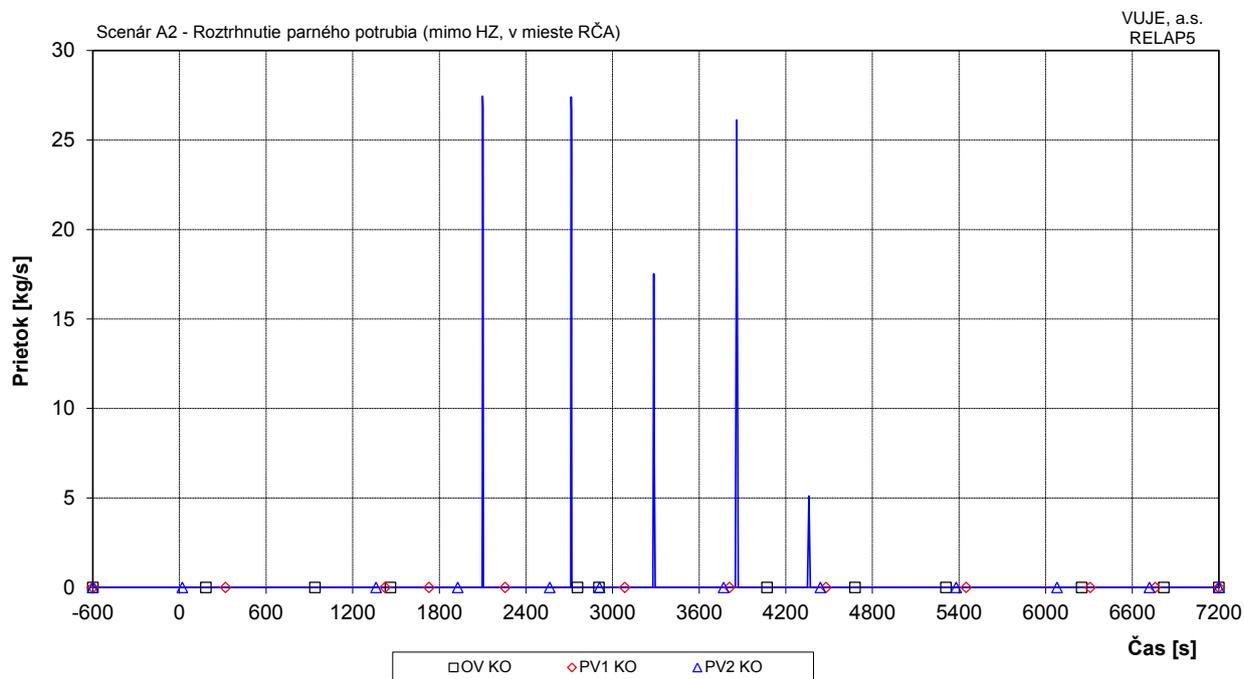
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-11: Maximálna teplota paliva**



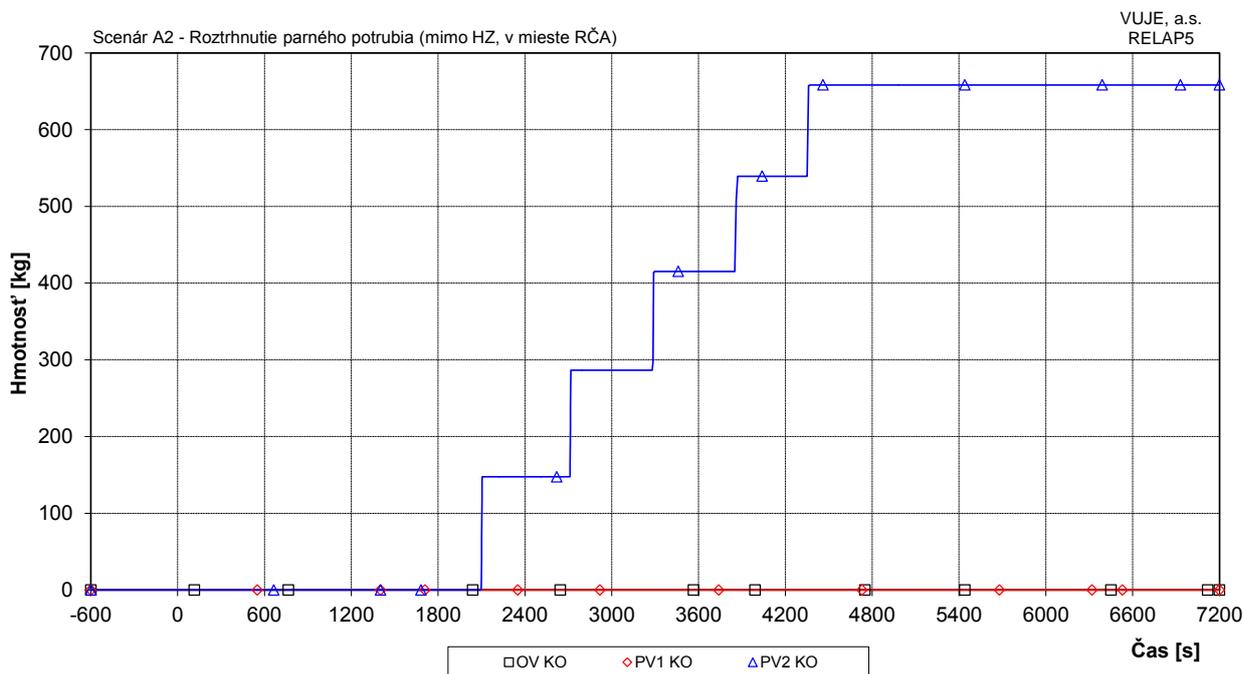
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-12: Celková hladina v KO**



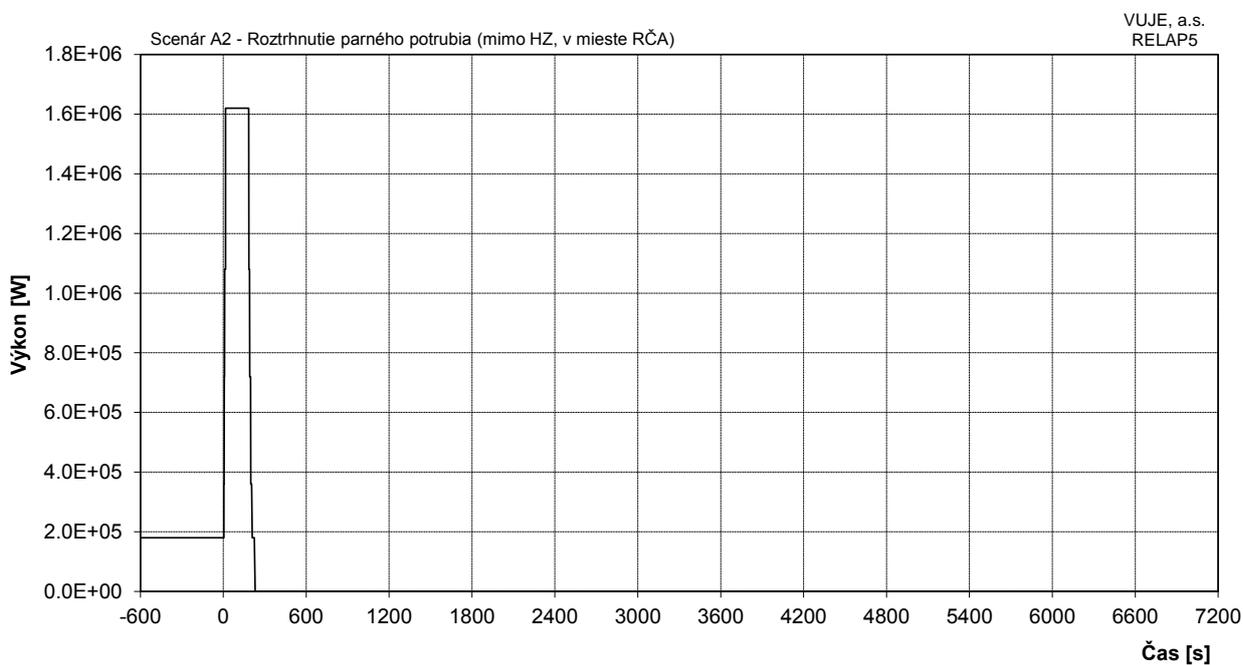
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-13: Dopĺňovanie do I.O.**



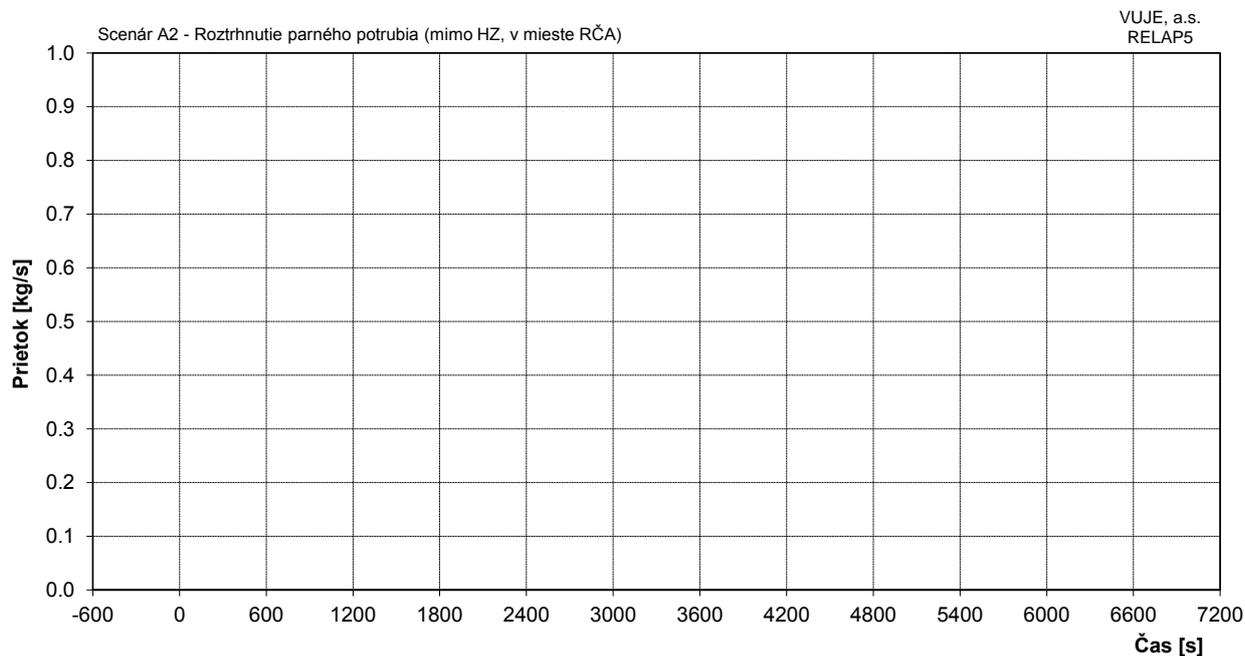
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-14: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**



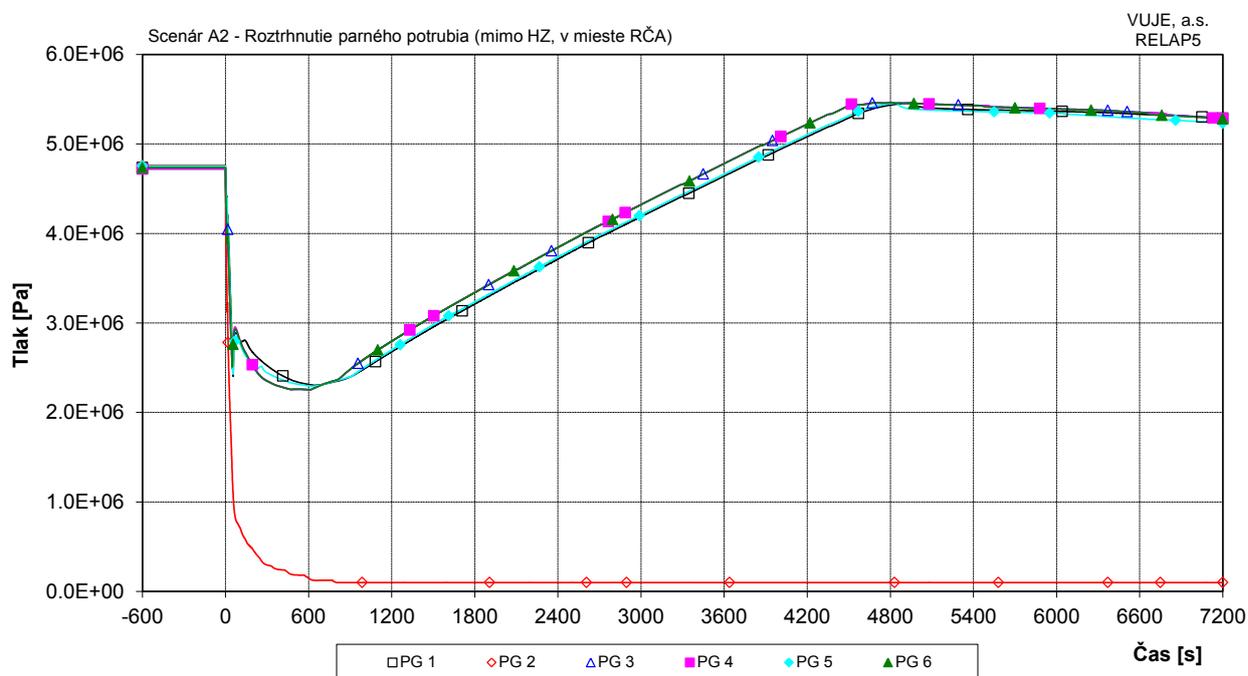
Obr. 7.2.1.5.5-A2-15: Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO



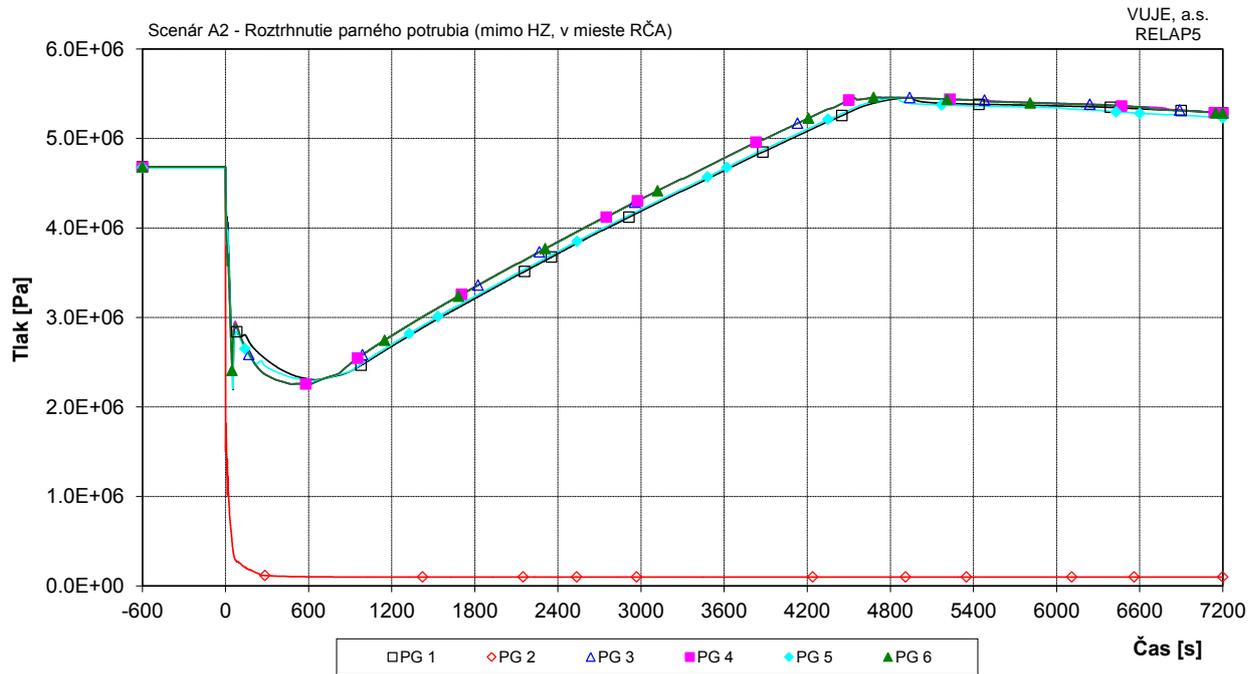
Obr. 7.2.1.5.5-A2-16: Celkový výkon EOKO



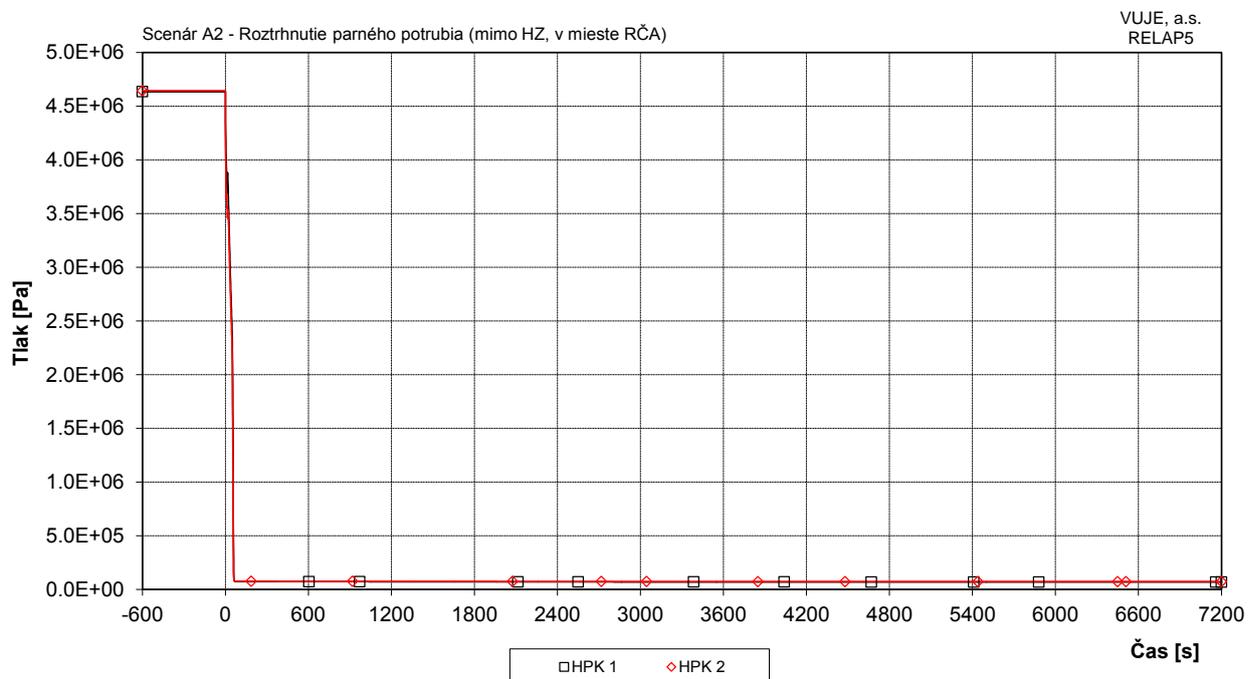
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-17: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO**



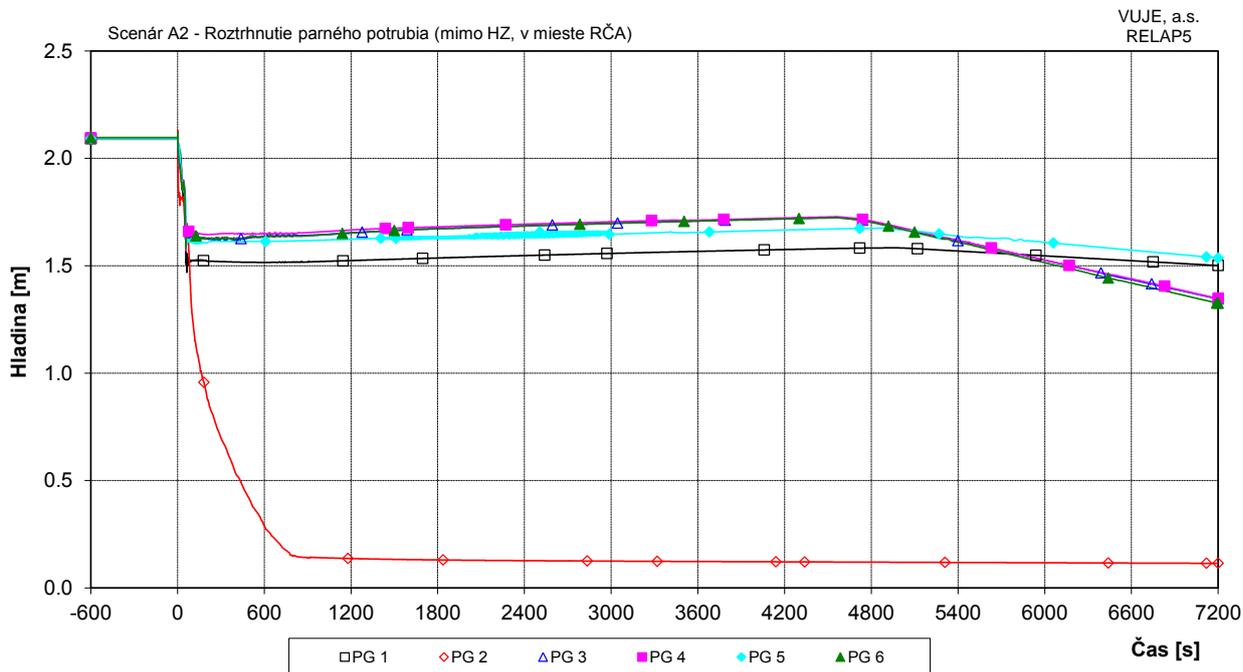
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-18: Tlak na výstupe z PG**



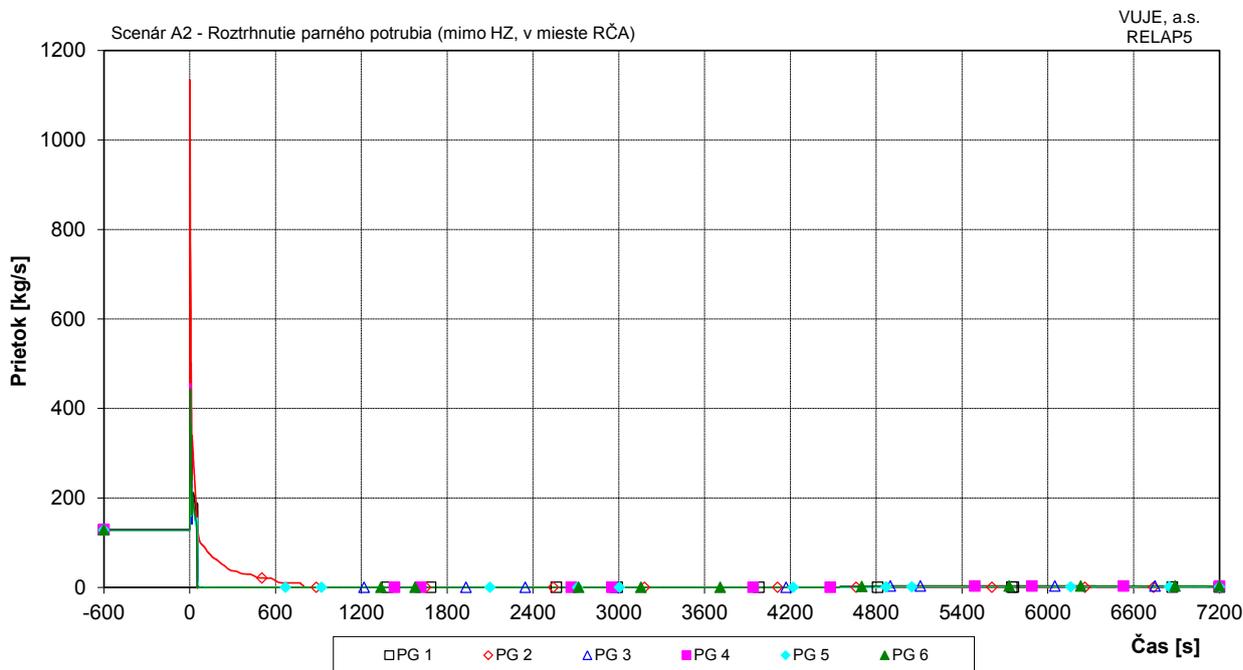
Obr. 7.2.1.5.5-A2-19: Tlak v parovode



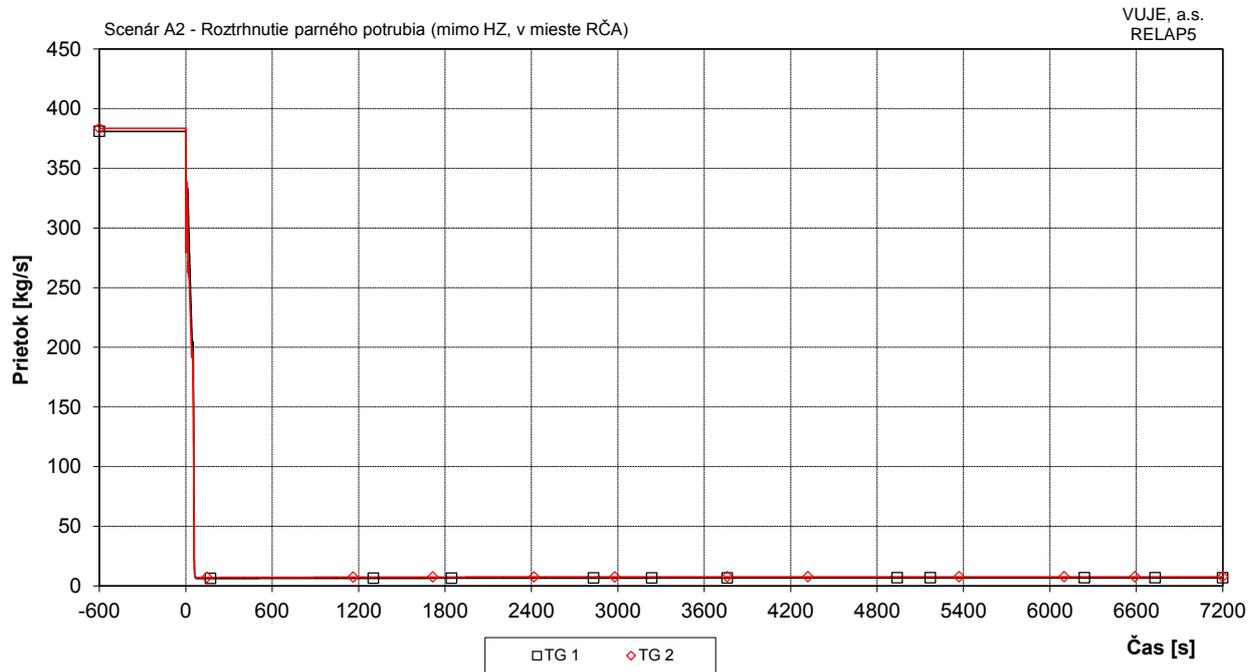
Obr. 7.2.1.5.5-A2-20: Tlak v HPK



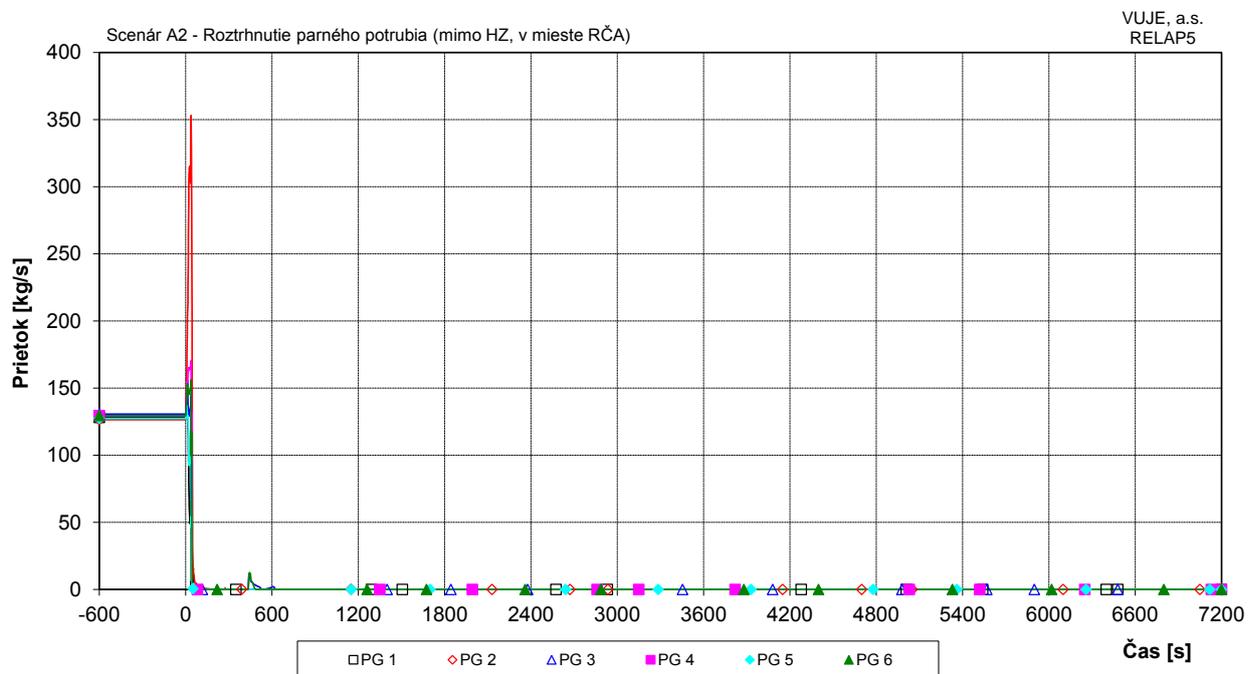
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-21: Celková hladina v PG**



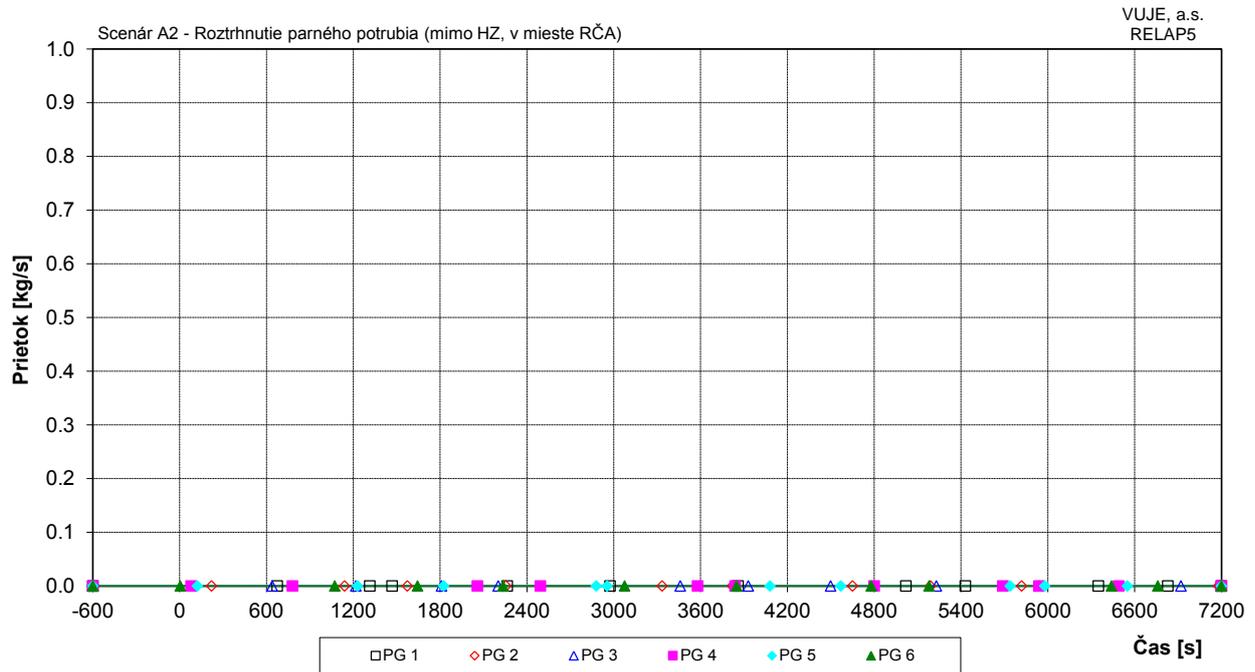
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-22: Prietok pary z PG**



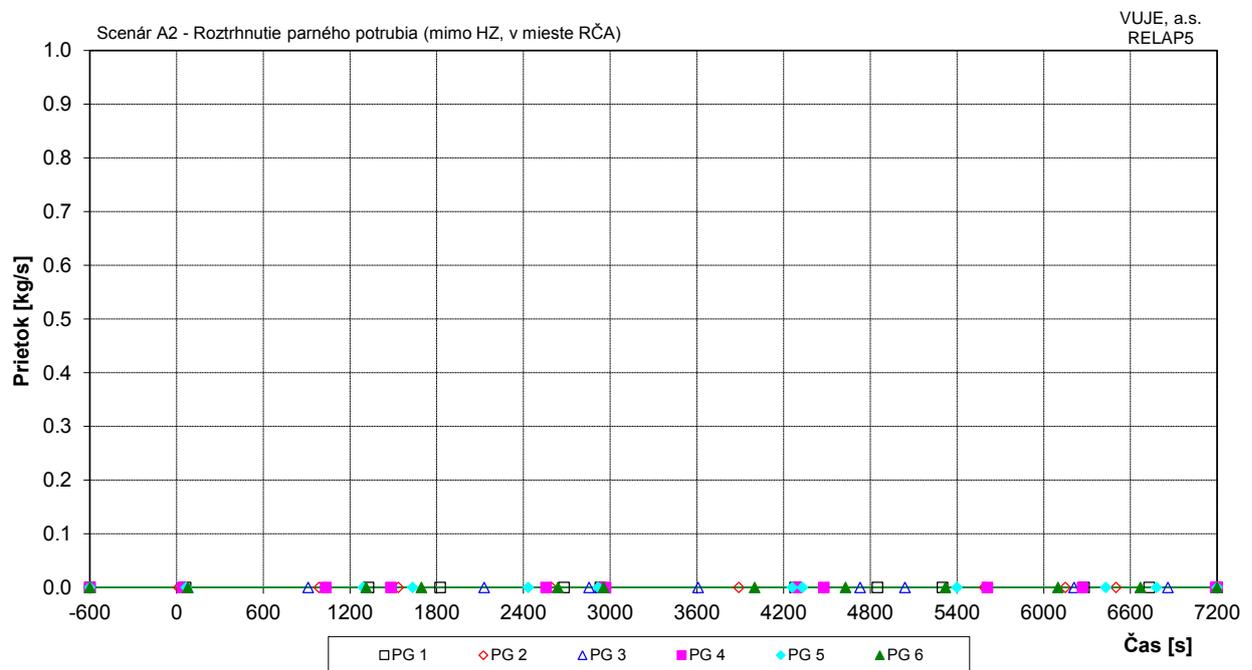
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-23: Prietok pary do TG**



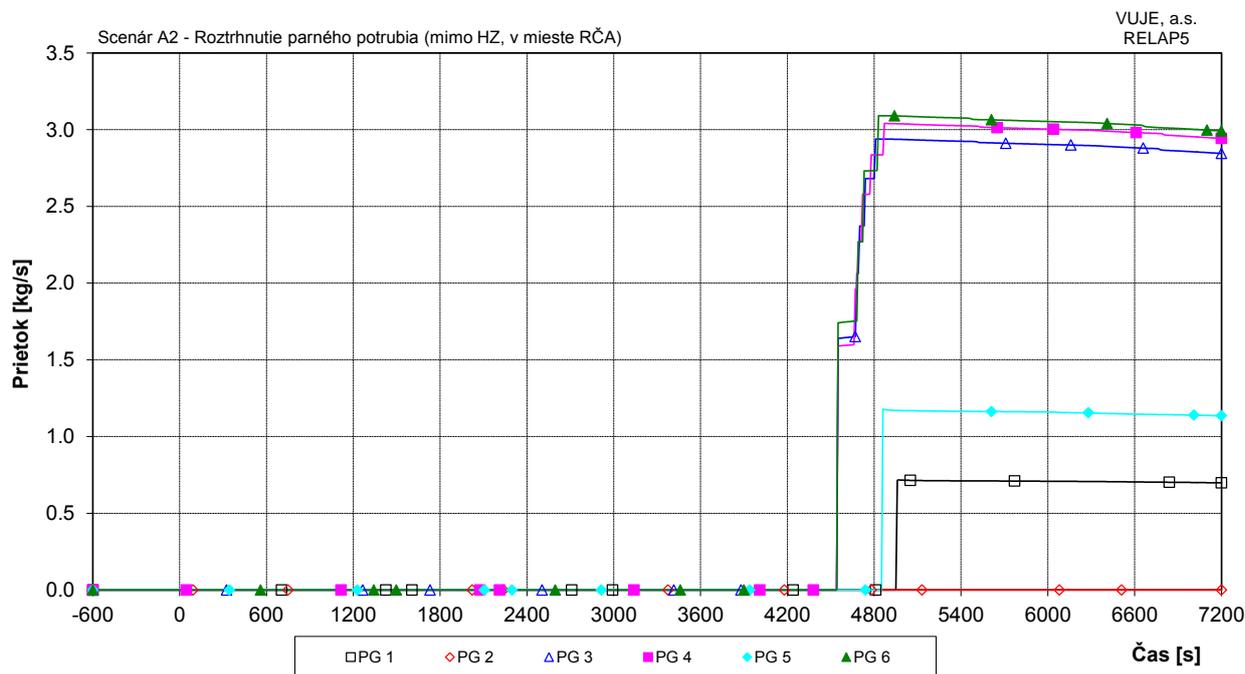
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-24: Celkový prietok napájacej vody do PG**



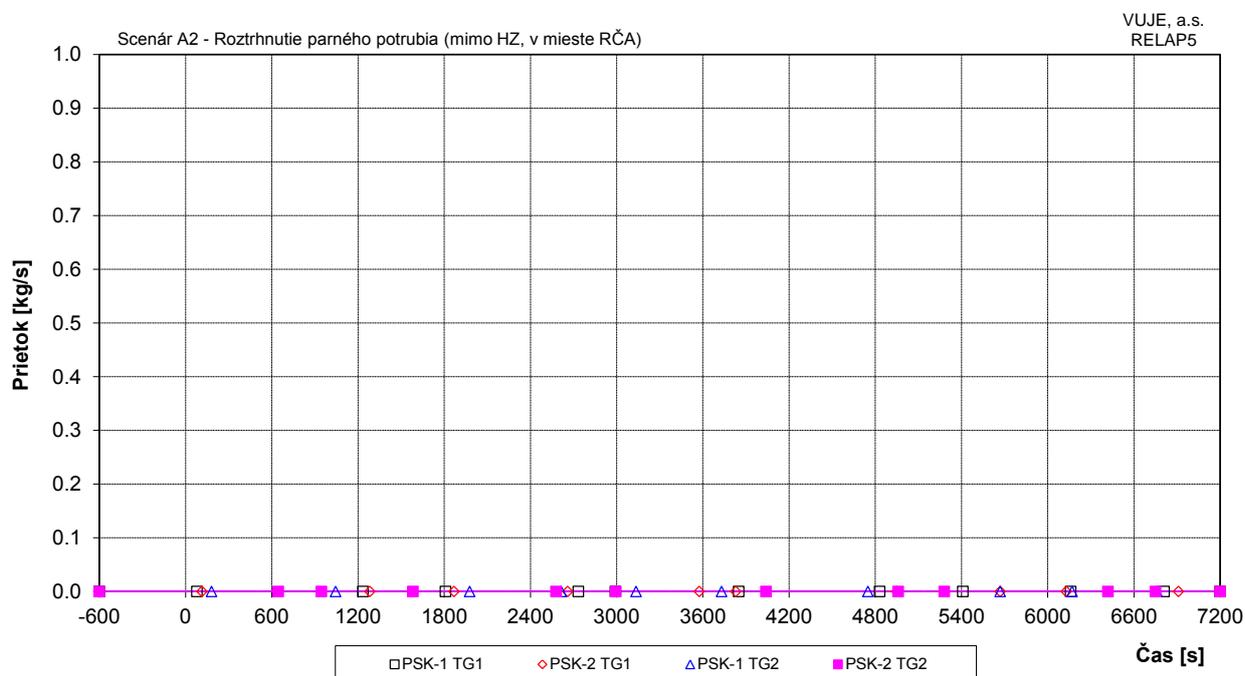
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-25: Prietok pary cez PV1 PG**



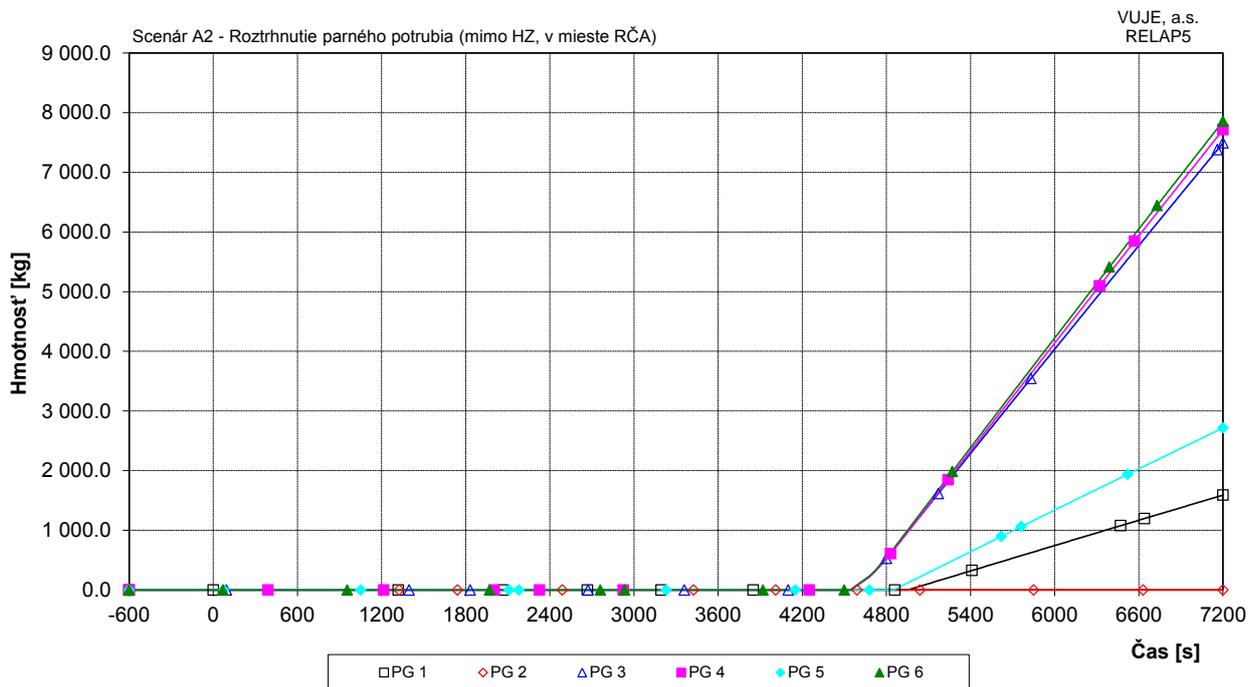
**Obr. 7.2.1.5.5-A2-26: Prietok pary cez PV2 PG**



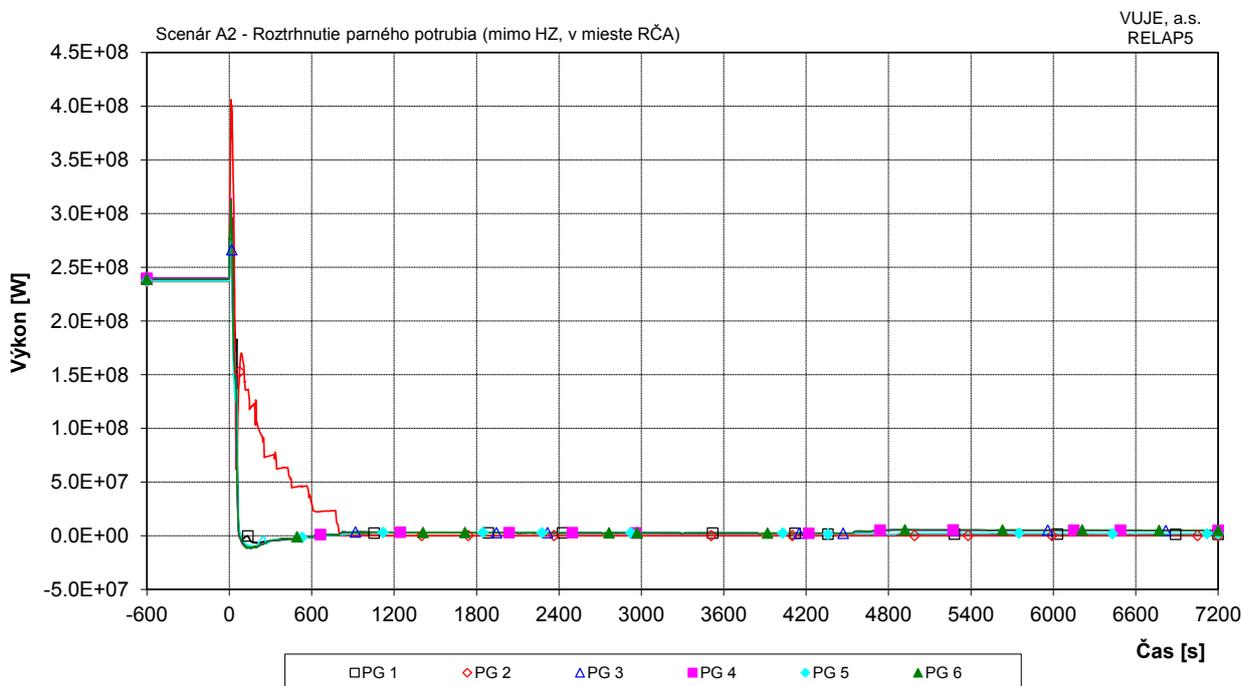
Obr. 7.2.1.5.5-A2-27: Prietok pary cez PS-A na parovodoch



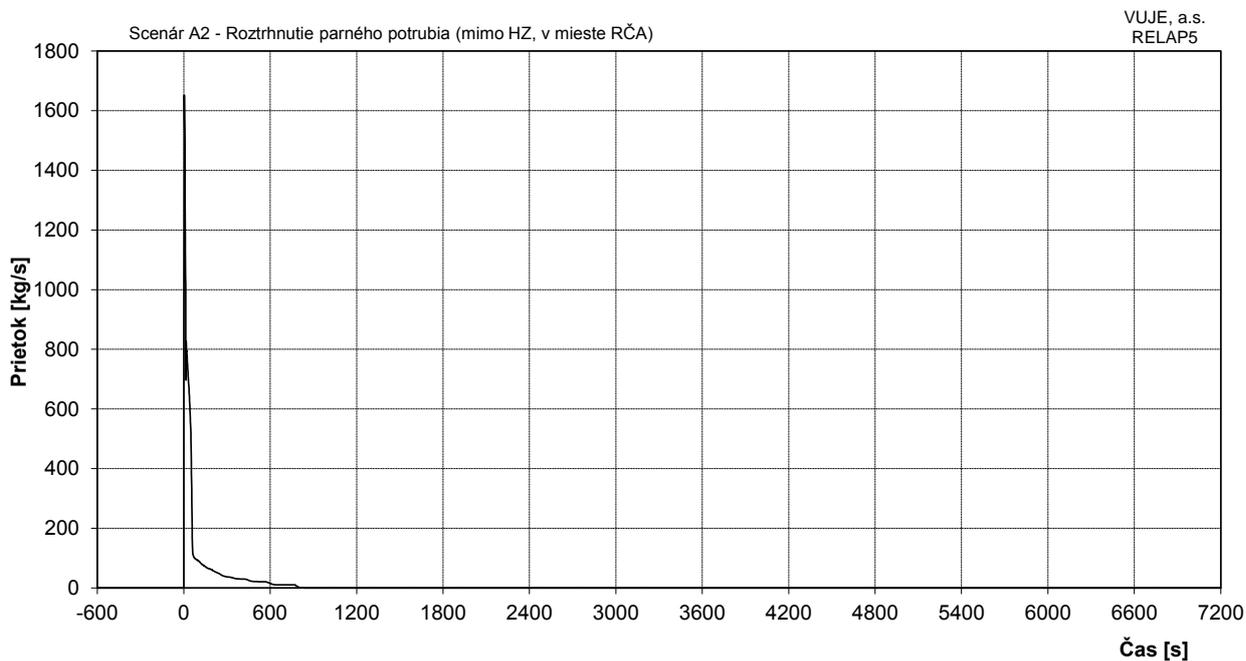
Obr. 7.2.1.5.5-A2-28: Prietok pary cez PSK



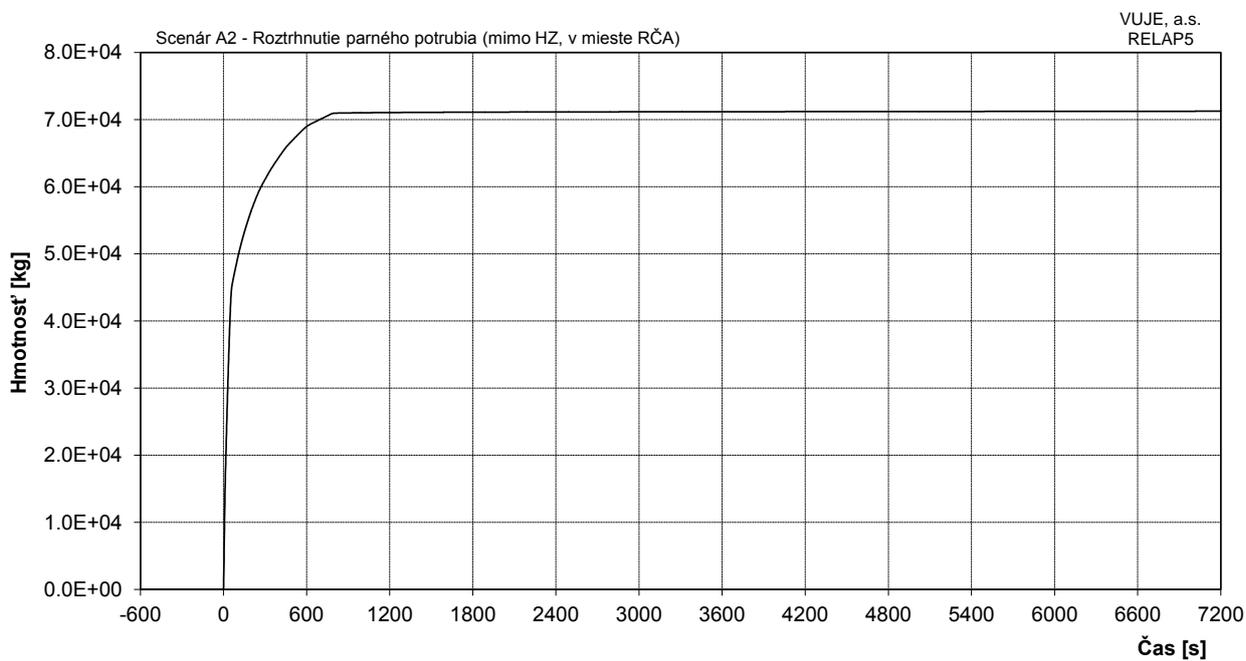
Obr. 7.2.1.5.5-A2-29: Integrál prietoku pary cez PS-A PG



Obr. 7.2.1.5.5-A2-30: Výkon PG



**Obr. 7.2.1.5.5-A2-31: Celkový únik netesnosťou**



**Obr. 7.2.1.5.5-A2-32: Integrál celkového úniku netesnosťou**

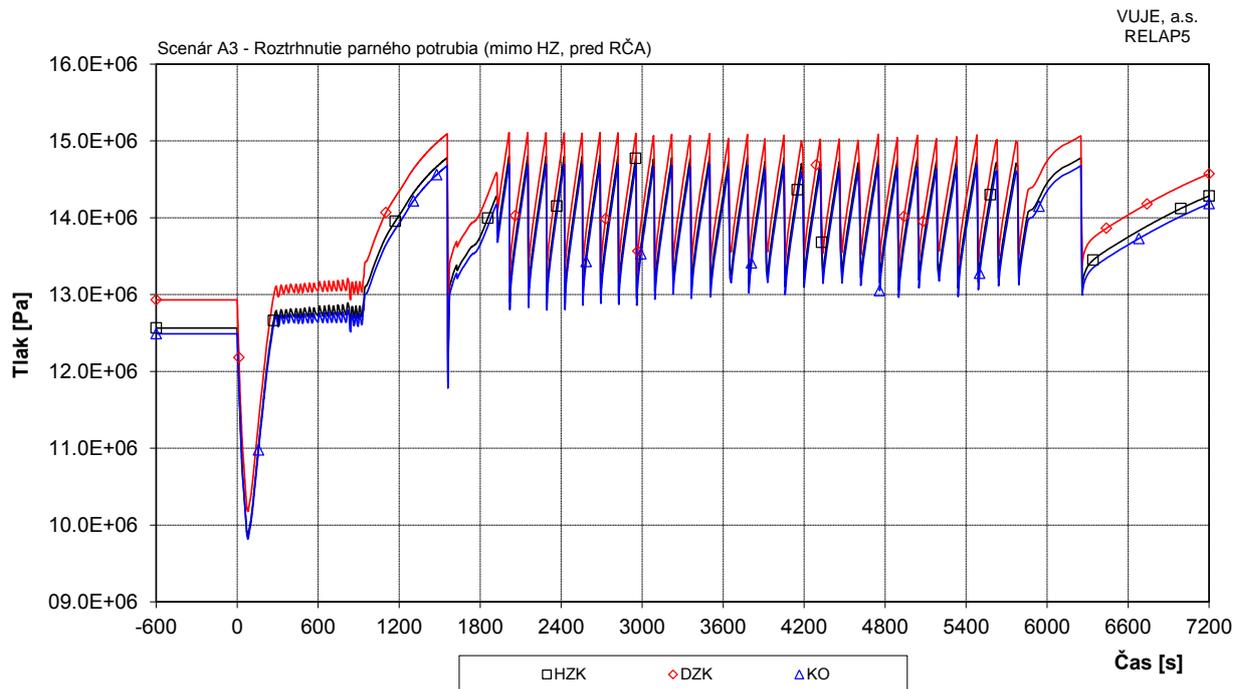
## Príloha č. 08

### 7.2.1.5.5 Roztrhnutie parného potrubia

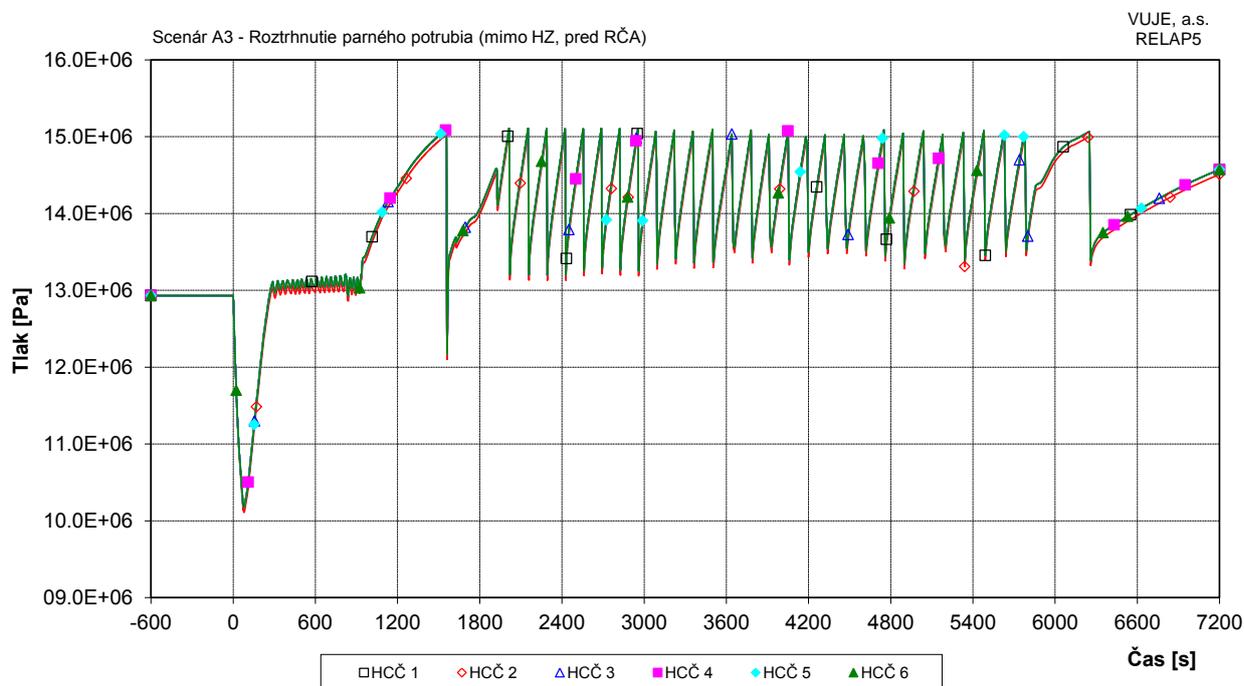
#### Scenár A3 Roztrhnutie parného potrubia mimo hermetickej zóny (medzi stenou HZ a RČA PG2)

### ZOZNAM OBRÁZKOV

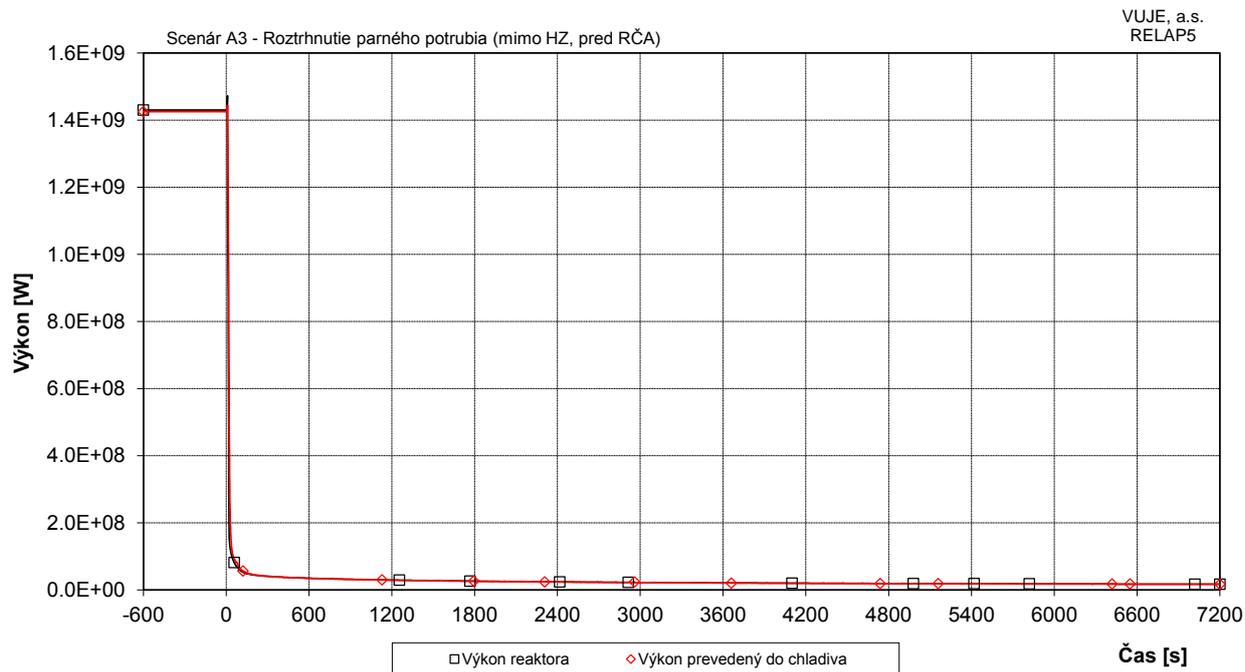
|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-1:  | Tlak v I.O. ....   | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-2:  | Tlak na výtlaku HCČ .....  | 2  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-3:  | Výkon reaktora .....   | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-4:  | Pomerný výkon reaktora .....                                       | 3  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-5:  | Celková reaktivita .....   | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-6:  | Hmotnostný prietok cez reaktor .....                               | 4  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-7:  | Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR .....                 | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-8:  | Teplota chladiva na vstupe do TNR .....                            | 5  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-9:  | Teplota chladiva na výstupe z TNR.....                             | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-10: | Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ..... | 6  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-11: | Maximálna teplota paliva .....                                     | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-12: | Celková hladina v KO .....   | 7  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-13: | Doplňovanie do I.O. ....   | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-14: | Prietok chladiva cez poistné ventily KO .....                      | 8  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-15: | Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO .....            | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-16: | Celkový výkon EOKO .....   | 9  |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-17: | Celkový prietok cez ventily vstreku do KO .....                    | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-18: | Tlak na výstupe z PG.....  | 10 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-19: | Tlak v parovode .....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-20: | Tlak v HPK.....  | 11 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-21: | Celková hladina v PG .....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-22: | Prietok pary z PG.....   | 12 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-23: | Prietok pary do TG.....  | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-24: | Celkový prietok napájacej vody do PG.....                          | 13 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-25: | Prietok pary cez PV1 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-26: | Prietok pary cez PV2 PG .....                                      | 14 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-27: | Prietok pary cez PS-A na parovodoch .....                          | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-28: | Prietok pary cez PSK.....  | 15 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-29: | Integrál prietoku pary cez PS-A PG .....                           | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-30: | Výkon PG .....   | 16 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-31: | Celkový únik netesnosťou.....                                      | 17 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-32: | Integrál celkového úniku netesnosťou.....                          | 17 |
| Obr. 7.2.1.5.5-A3-33: | Integrál celkového prietoku cez ventily vstreku do KO .....        | 18 |



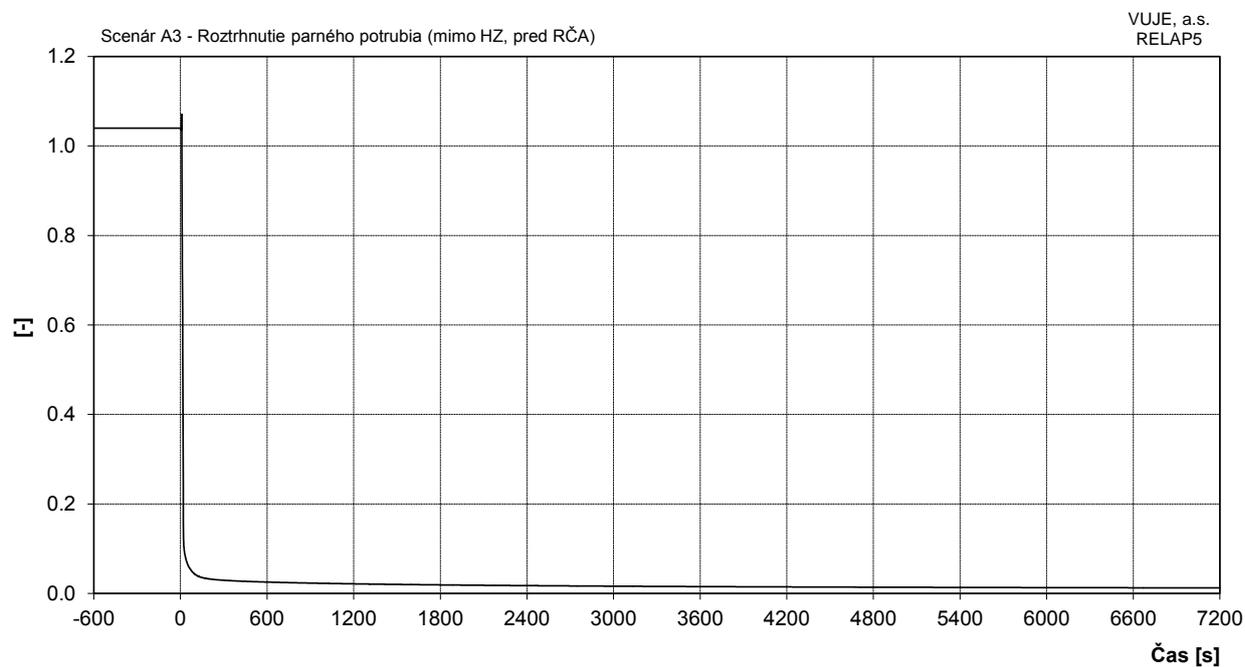
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-1: Tlak v I.O.**



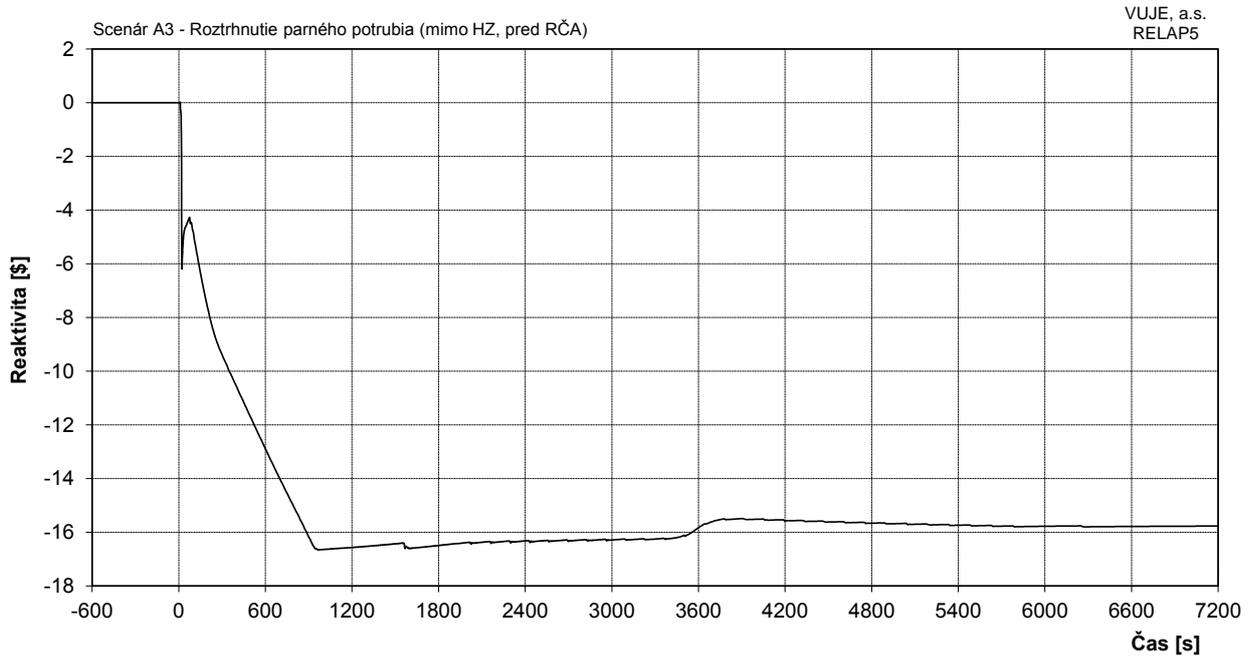
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-2: Tlak na výtlaku HCČ**



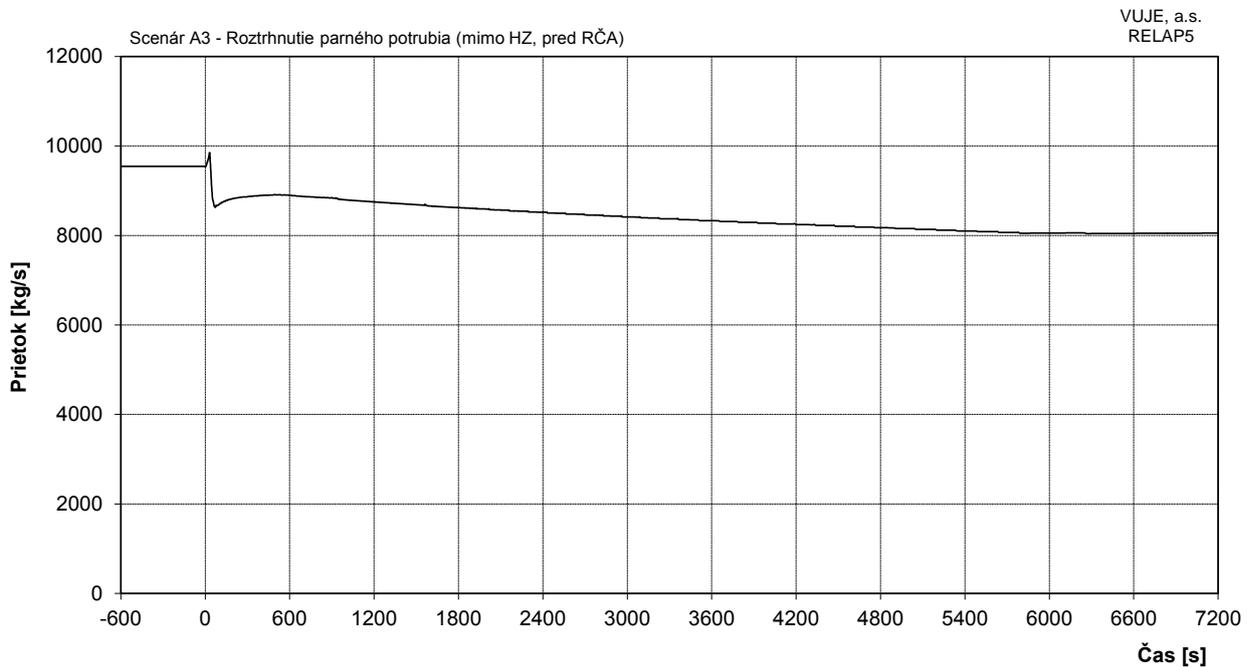
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-3: Výkon reaktora**



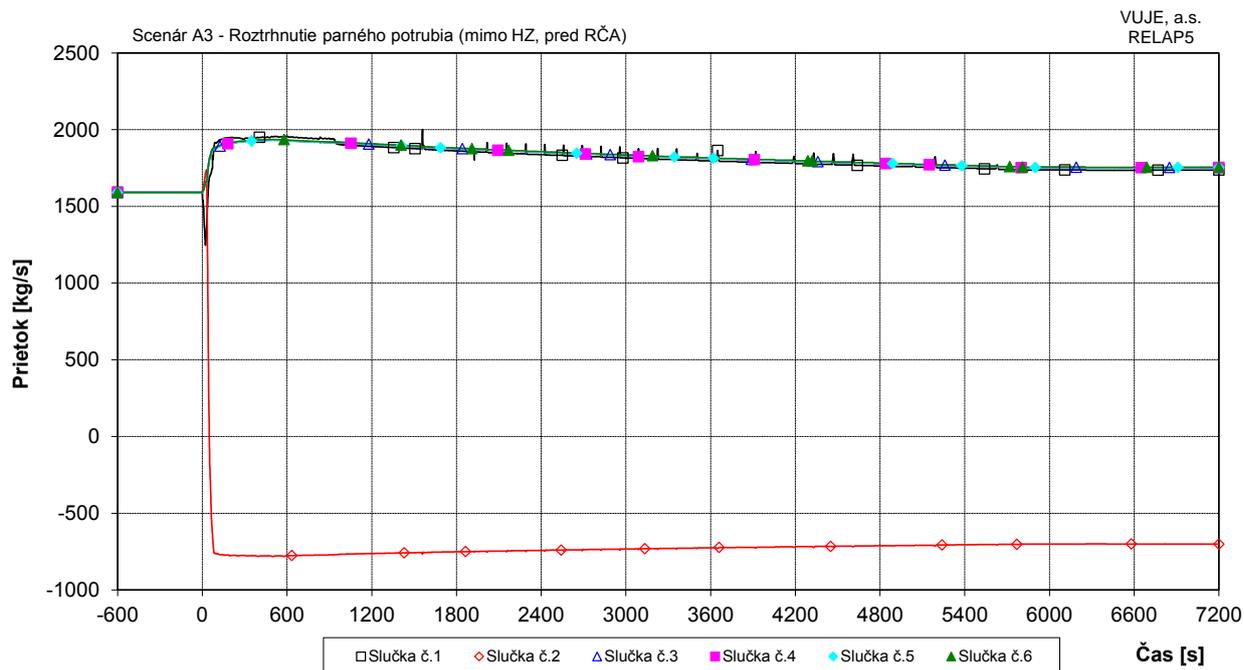
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-4: Pomerný výkon reaktora**



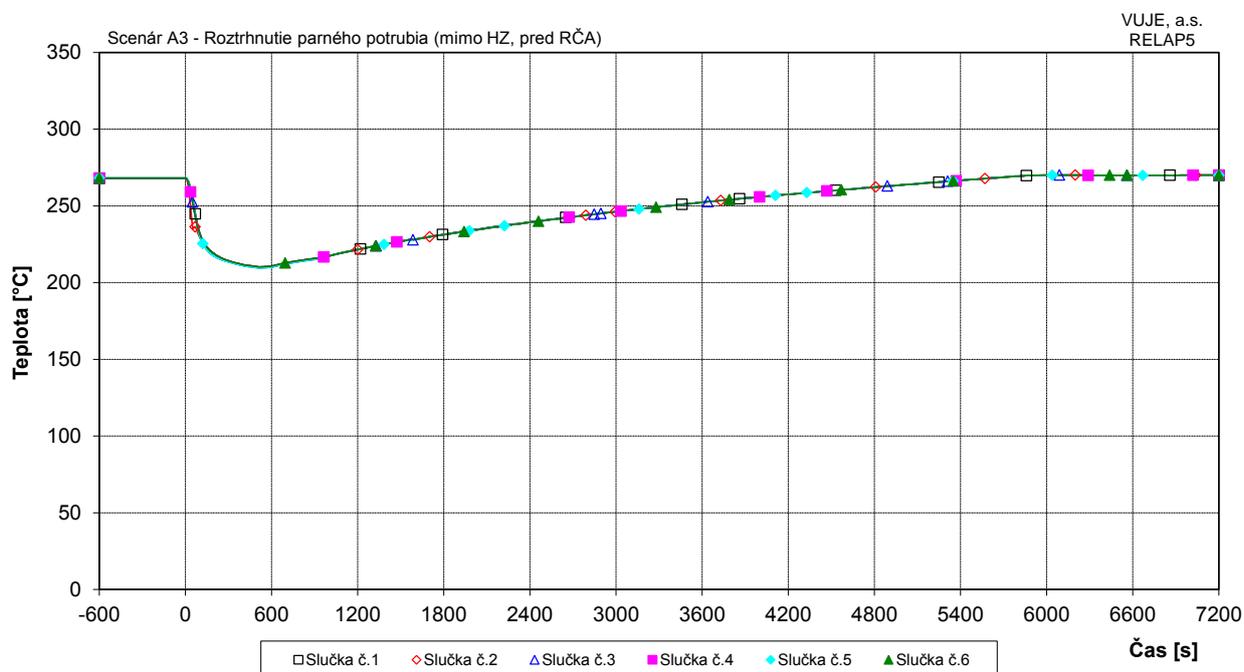
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-5: Celková reaktivita**



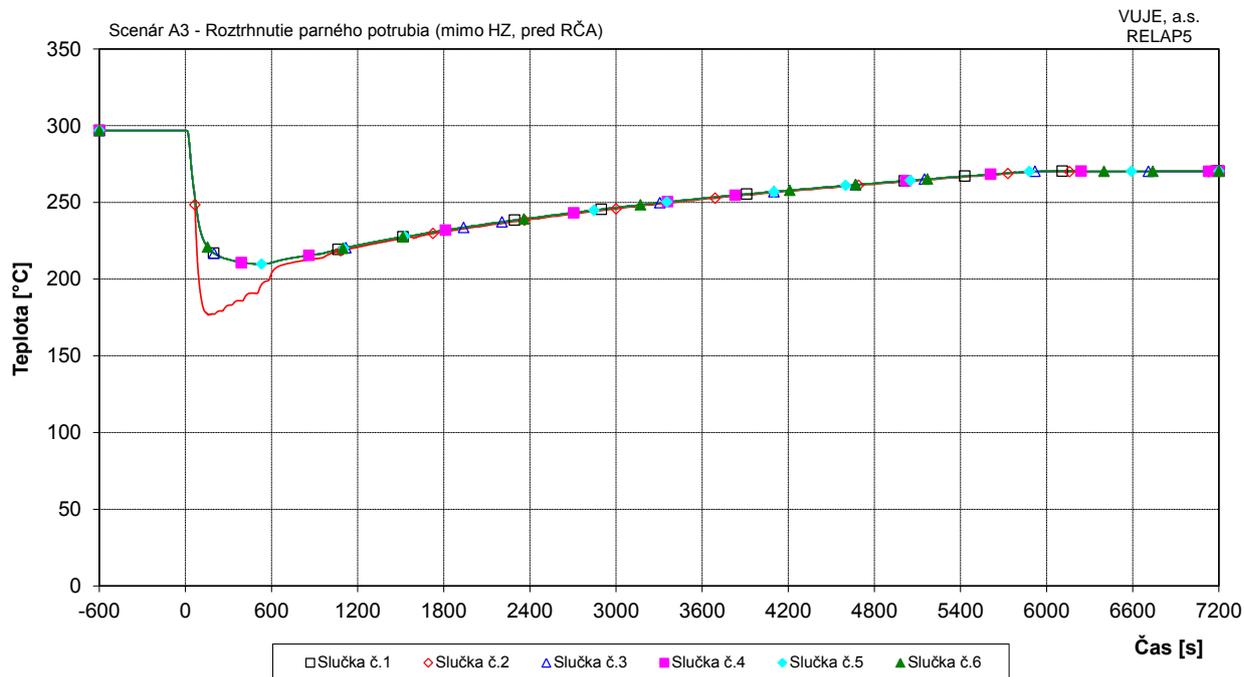
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-6: Hmotnostný prietok cez reaktor**



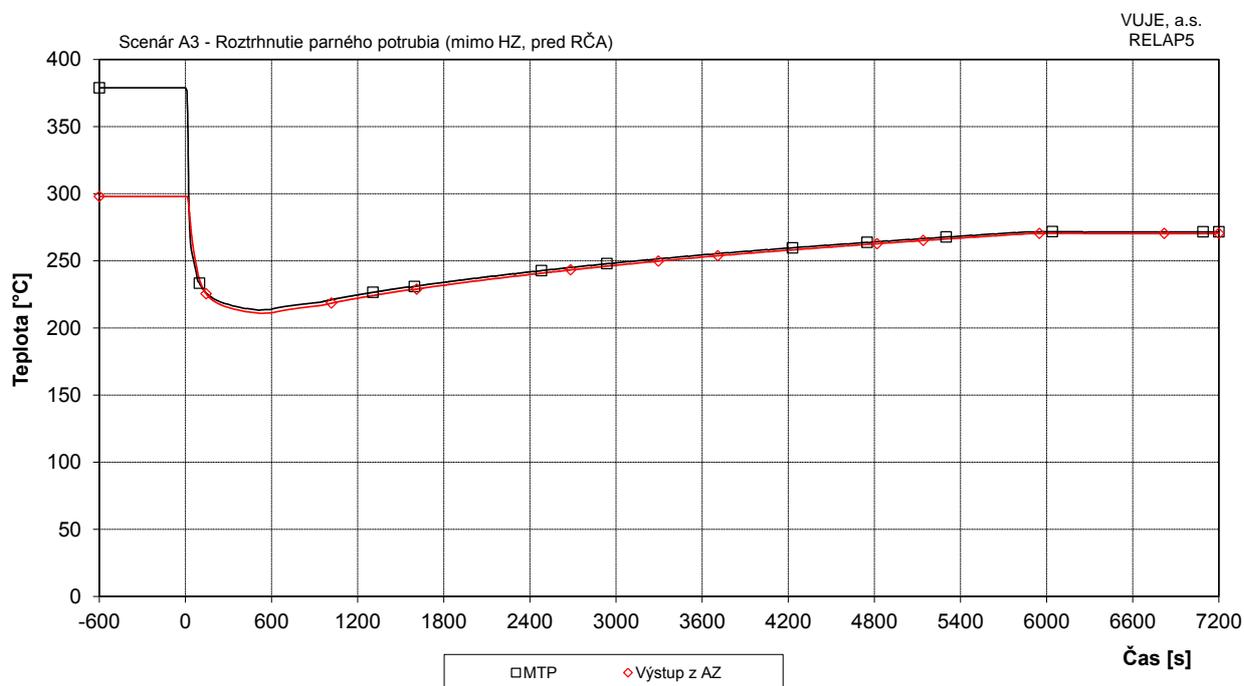
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-7: Hmotnostný prietok chladiva na výstupe z TNR**



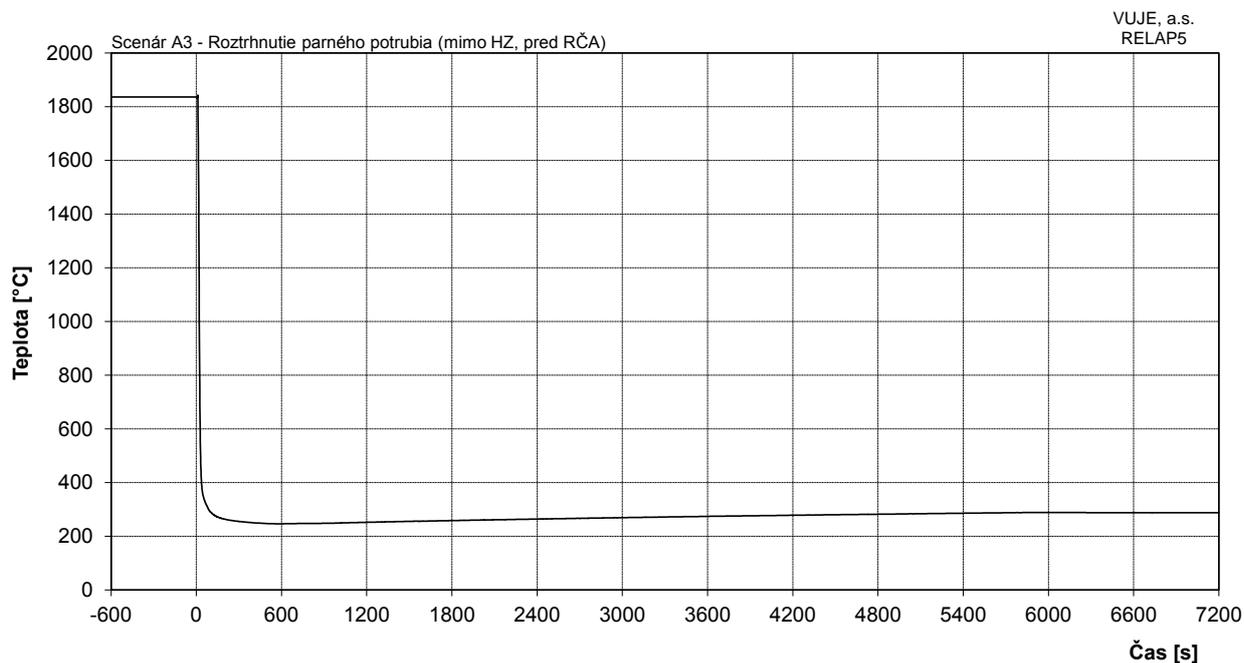
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-8: Teplota chladiva na vstupe do TNR**



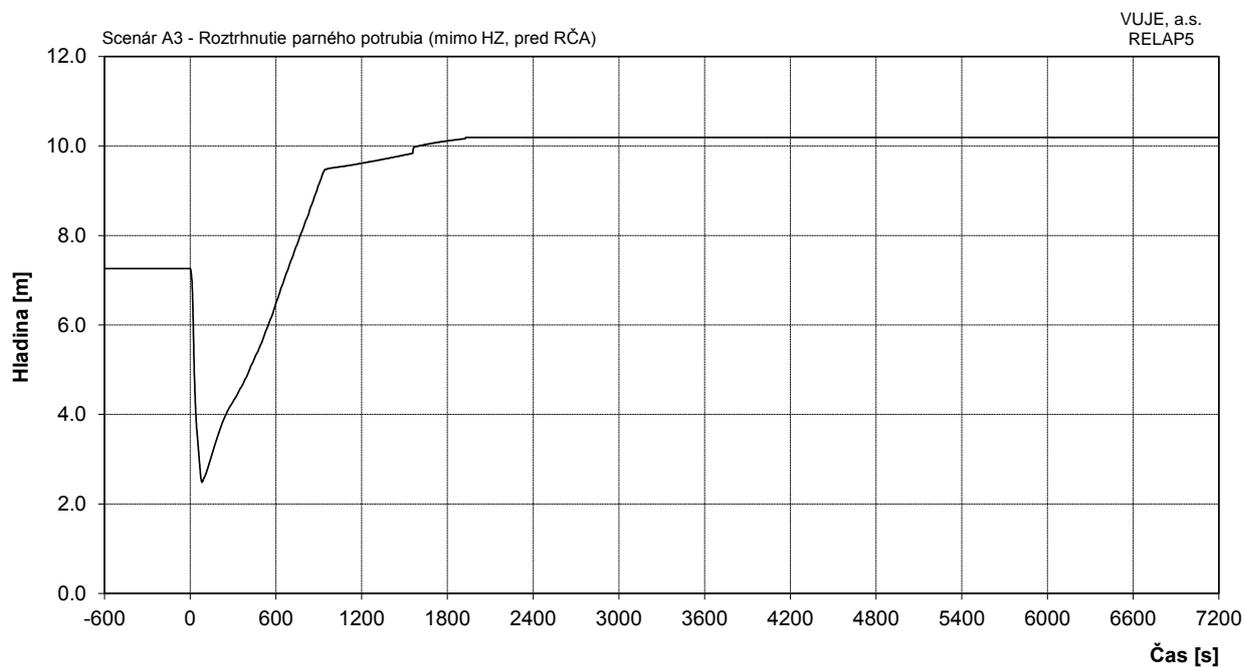
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-9: Teplota chladiva na výstupe z TNR**



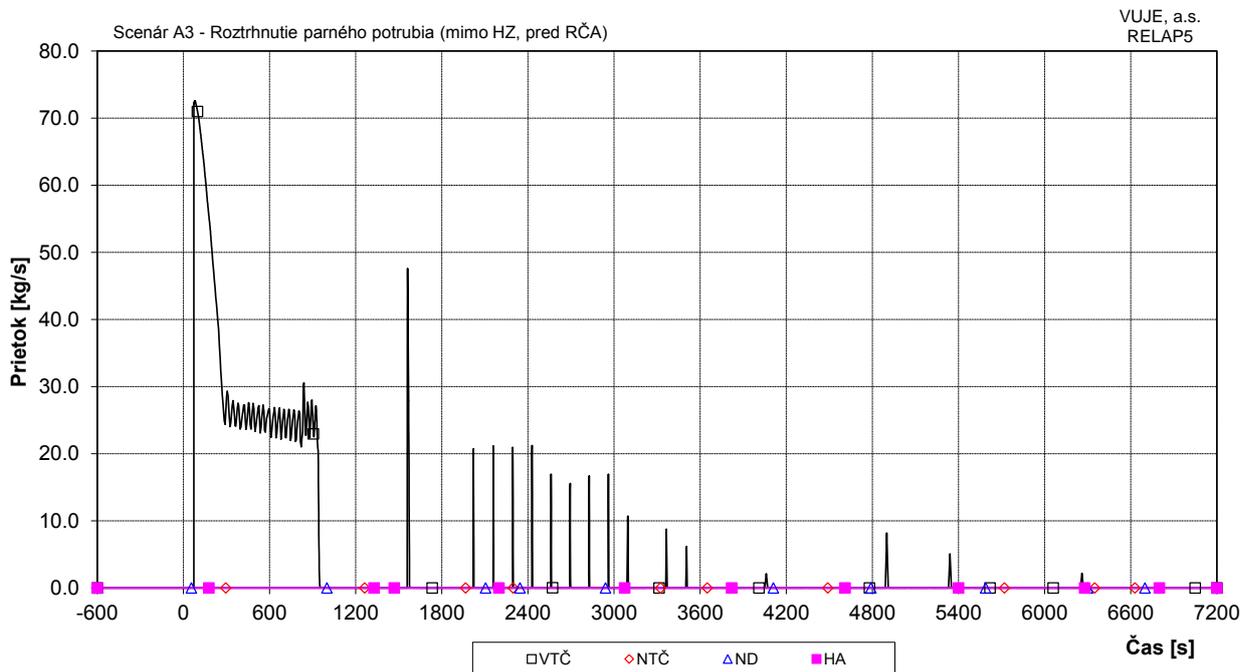
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-10: Maximálna teplota pokrytia a teplota chladiva na výstupe z AZ**



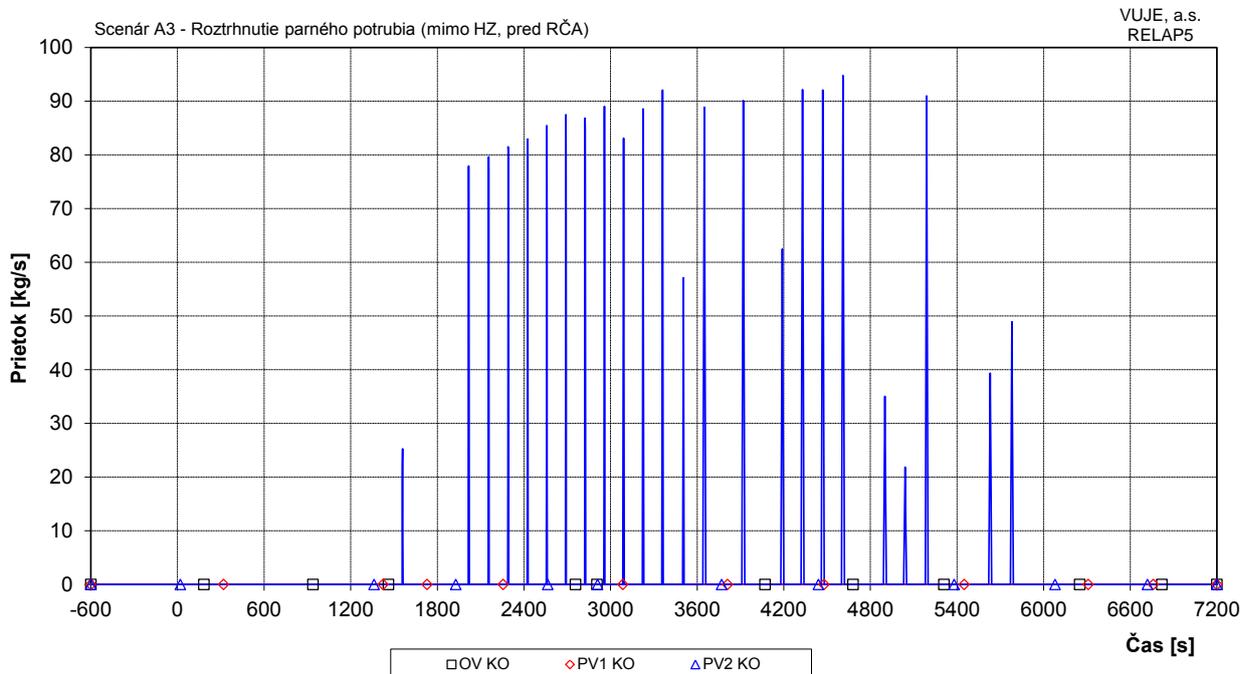
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-11: Maximálna teplota paliva**



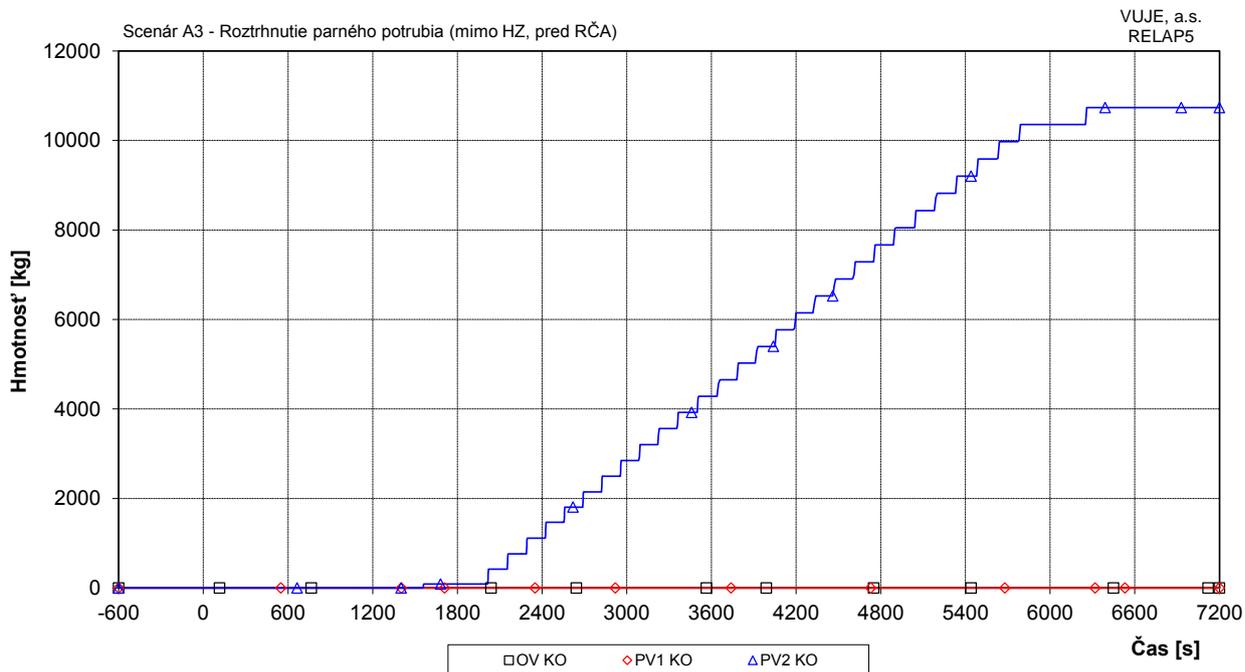
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-12: Celková hladina v KO**



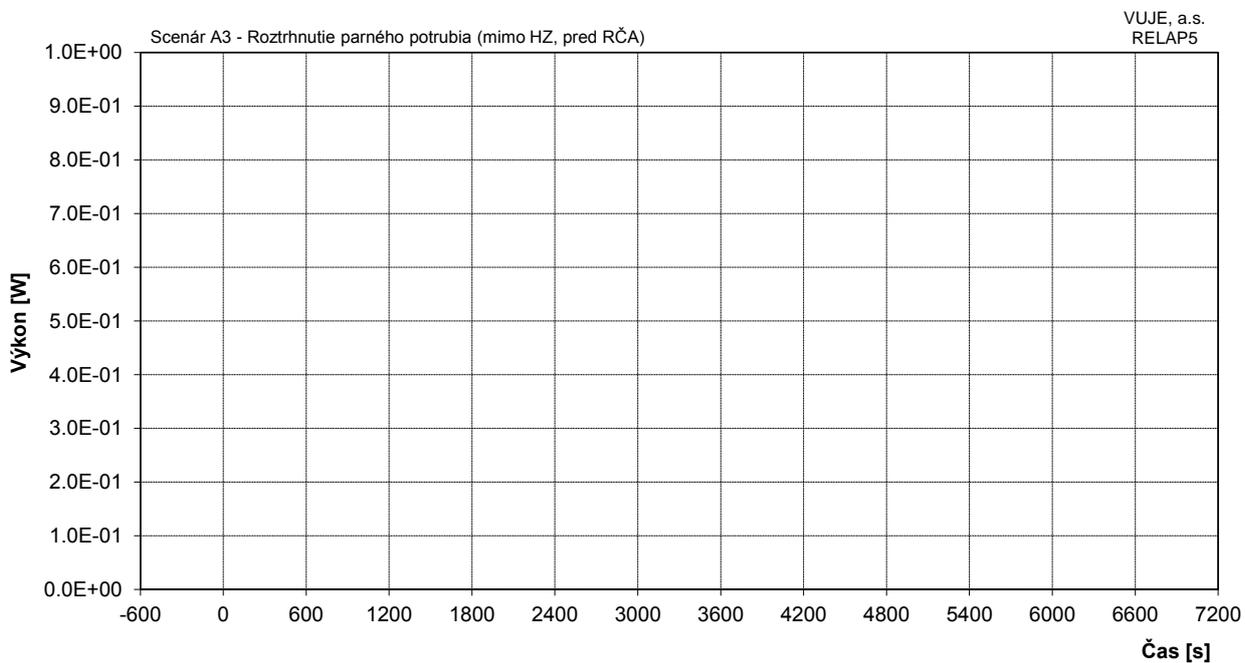
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-13: Dopĺňovanie do I.O.**



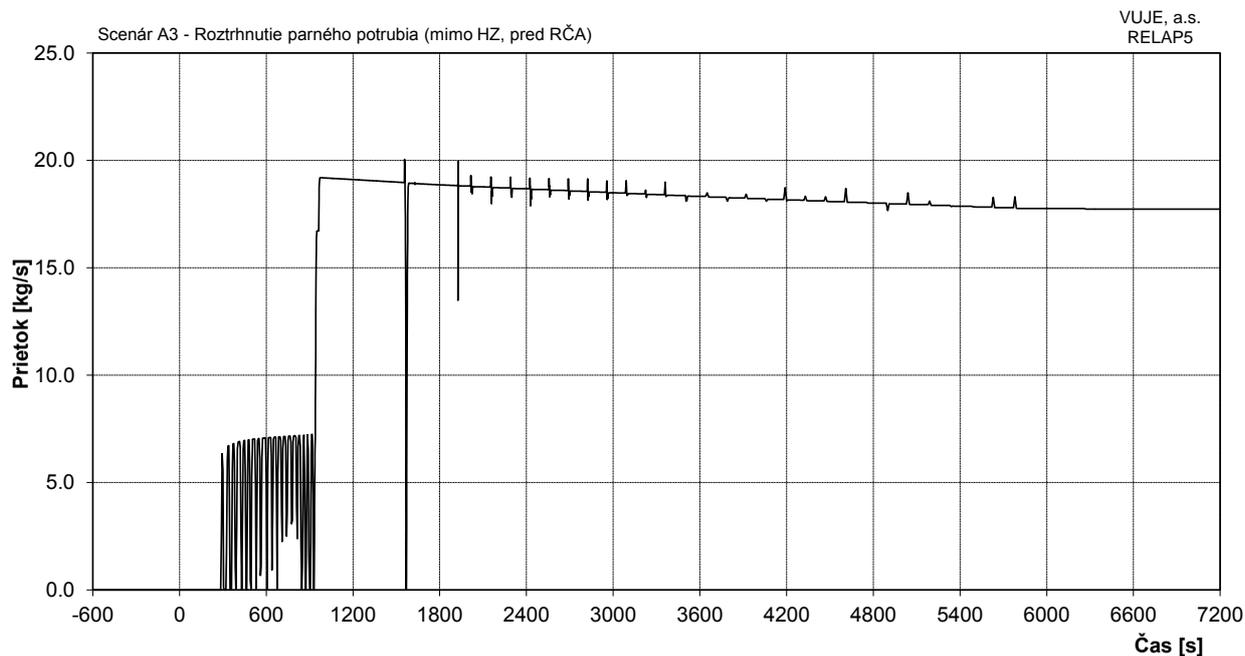
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-14: Prietok chladiva cez poistné ventily KO**



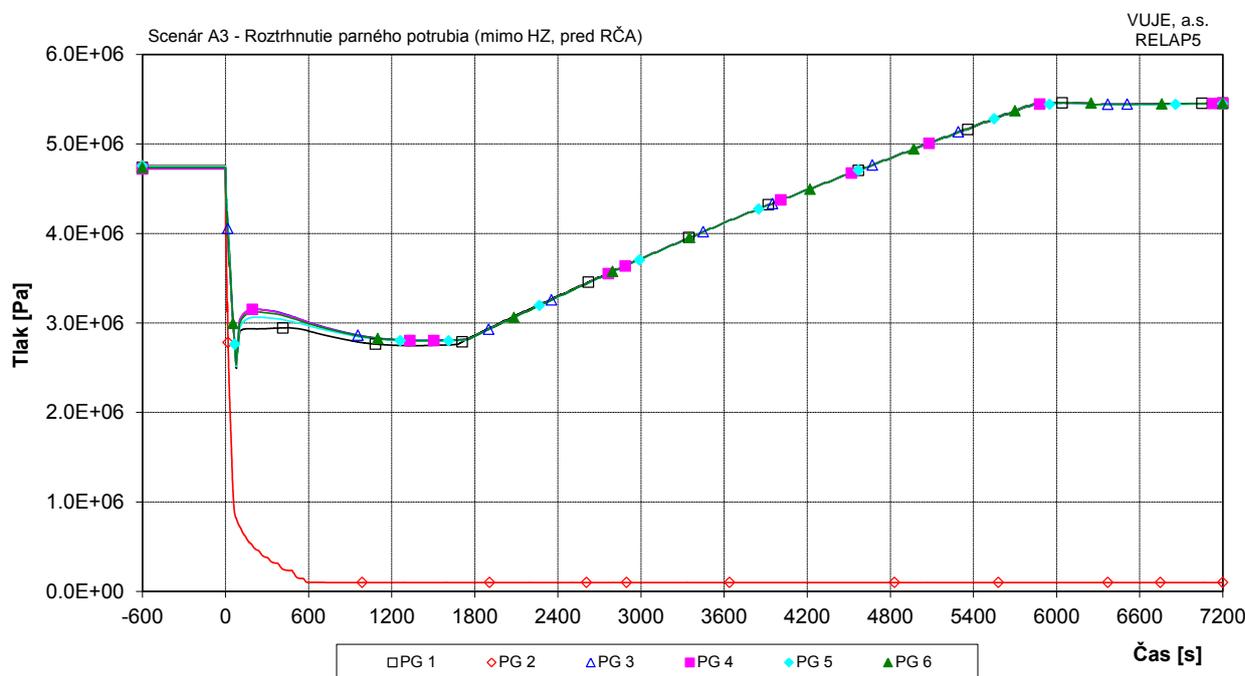
Obr. 7.2.1.5.5-A3-15: Integrál prietoku chladiva cez poistné ventily KO



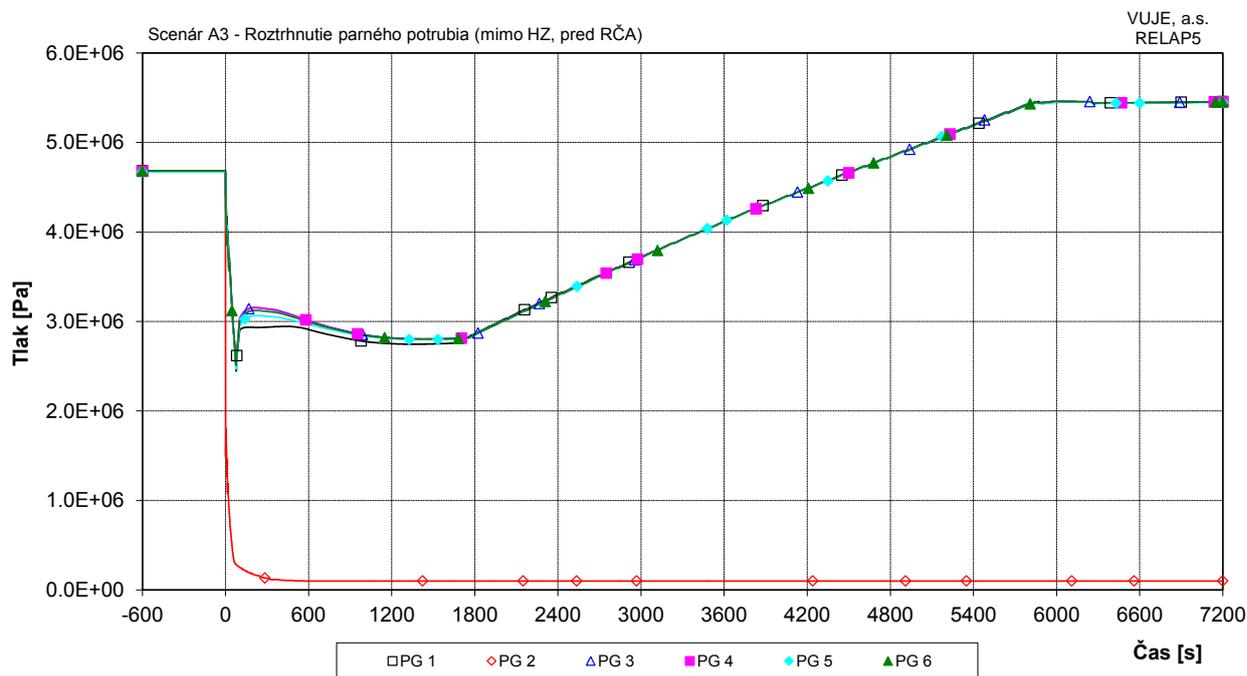
Obr. 7.2.1.5.5-A3-16: Celkový výkon EOKO



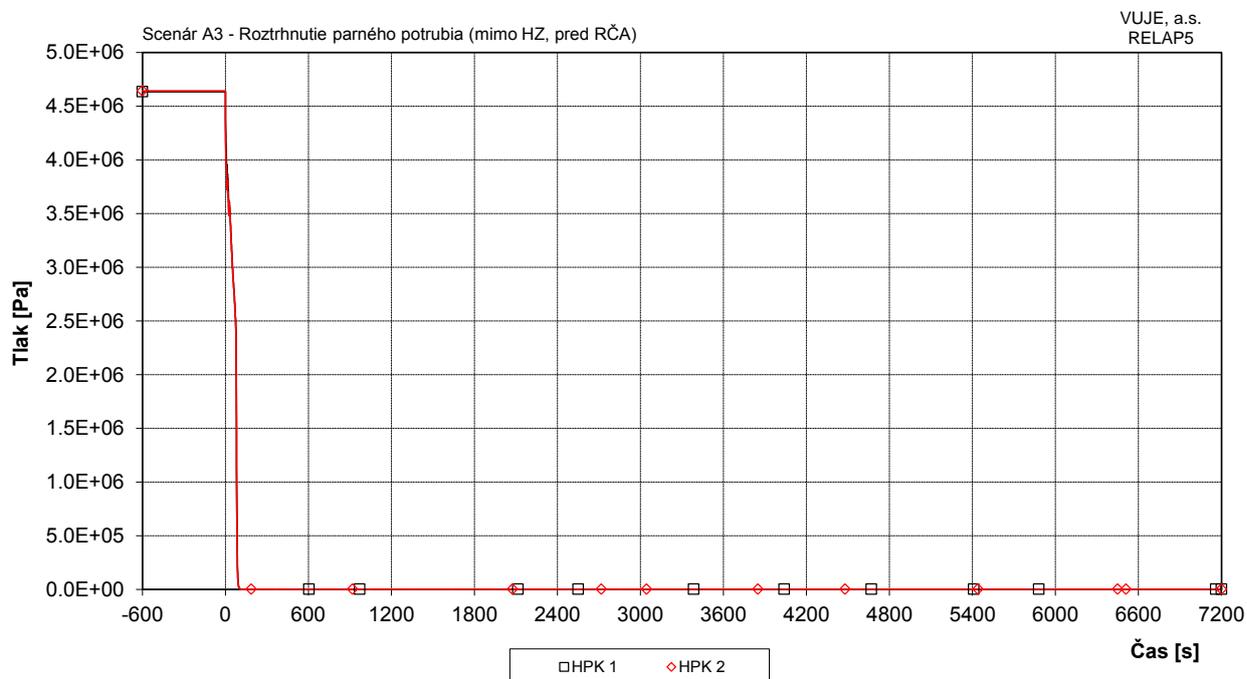
Obr. 7.2.1.5.5-A3-17: Celkový prietok cez ventily vstreku do KO



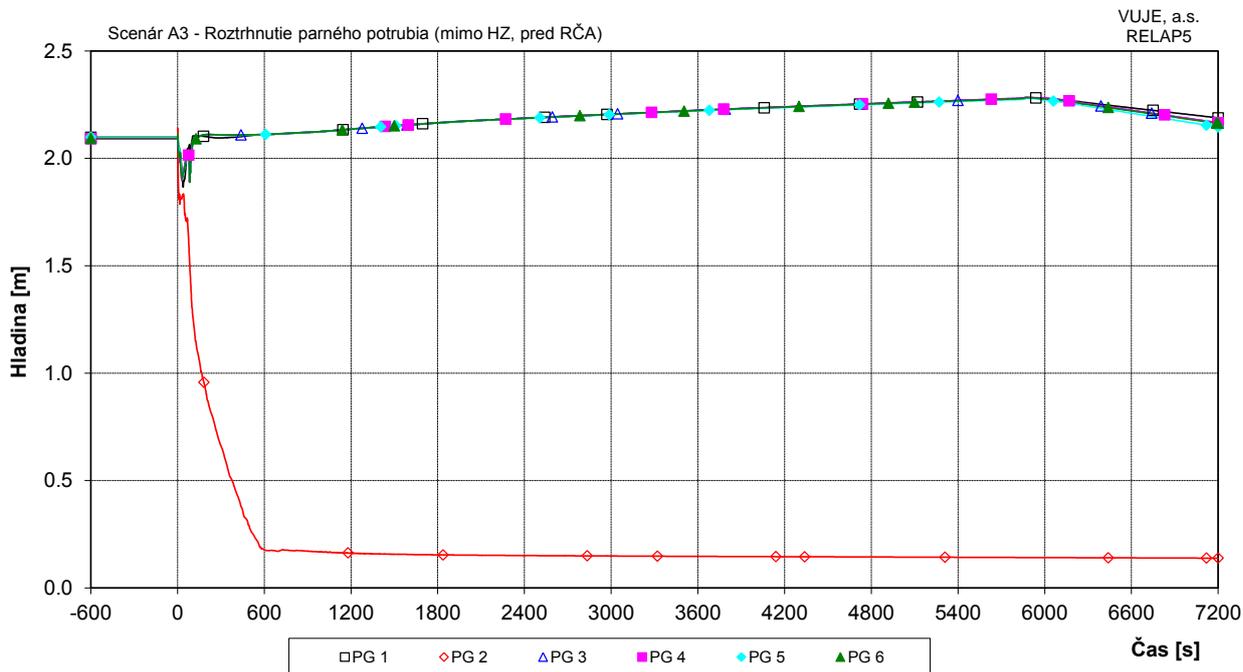
Obr. 7.2.1.5.5-A3-18: Tlak na výstupe z PG



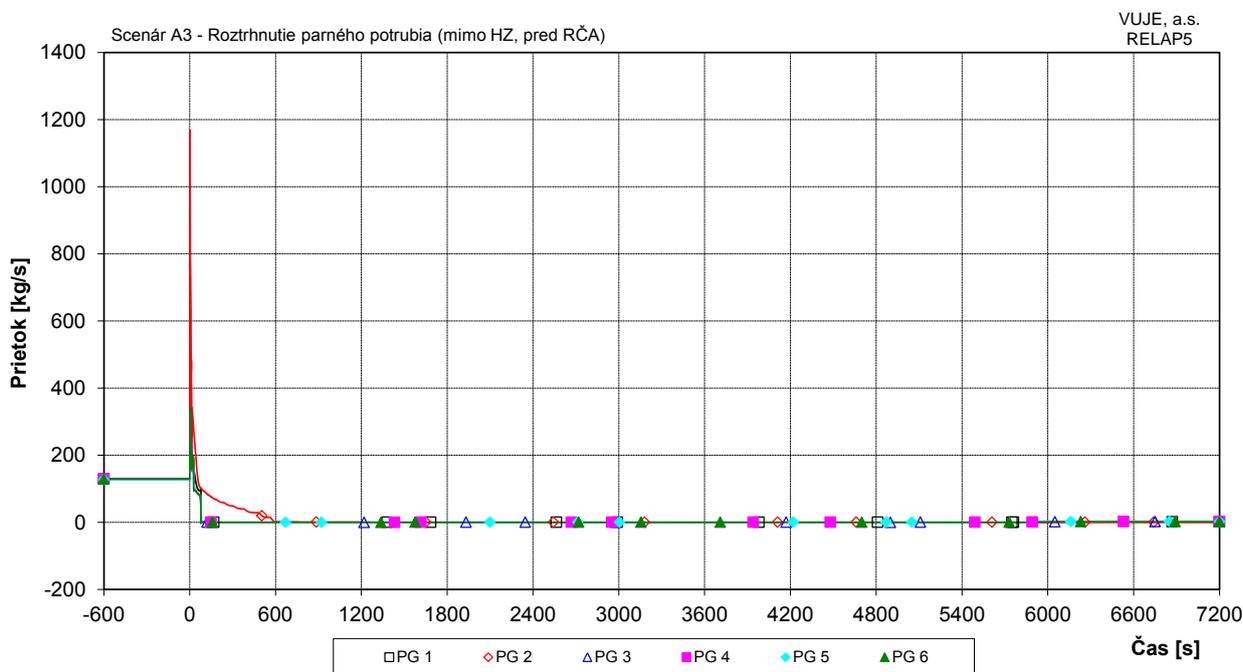
Obr. 7.2.1.5.5-A3-19: Tlak v parovode



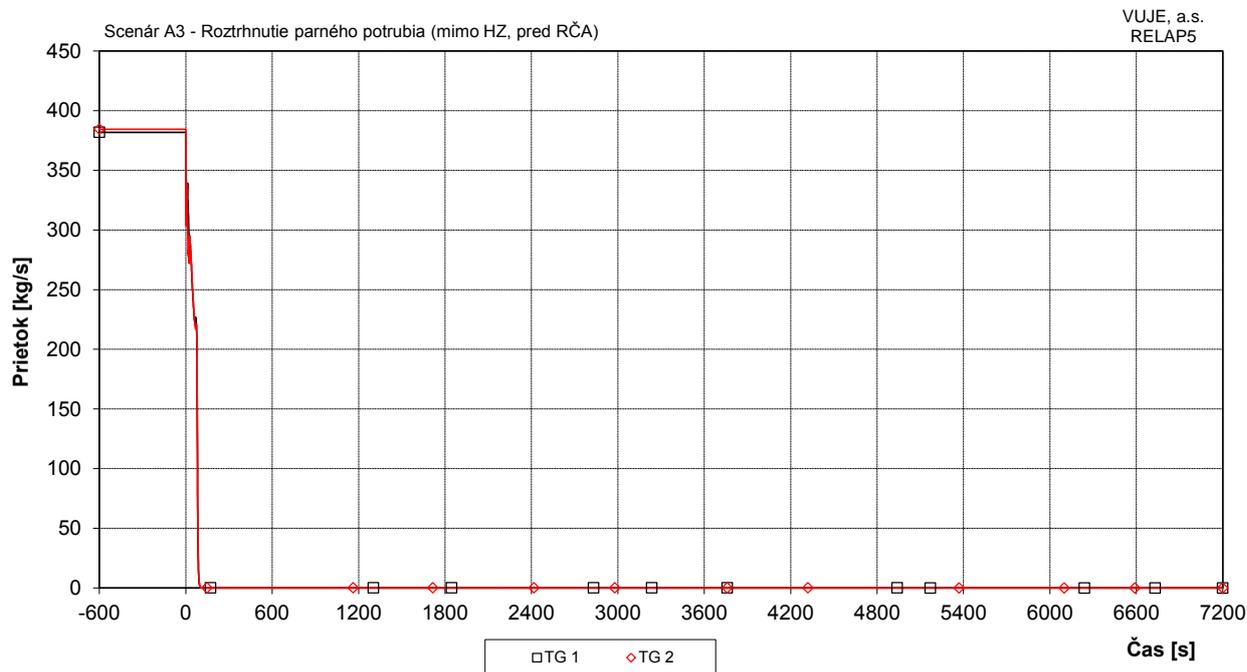
Obr. 7.2.1.5.5-A3-20: Tlak v HPK



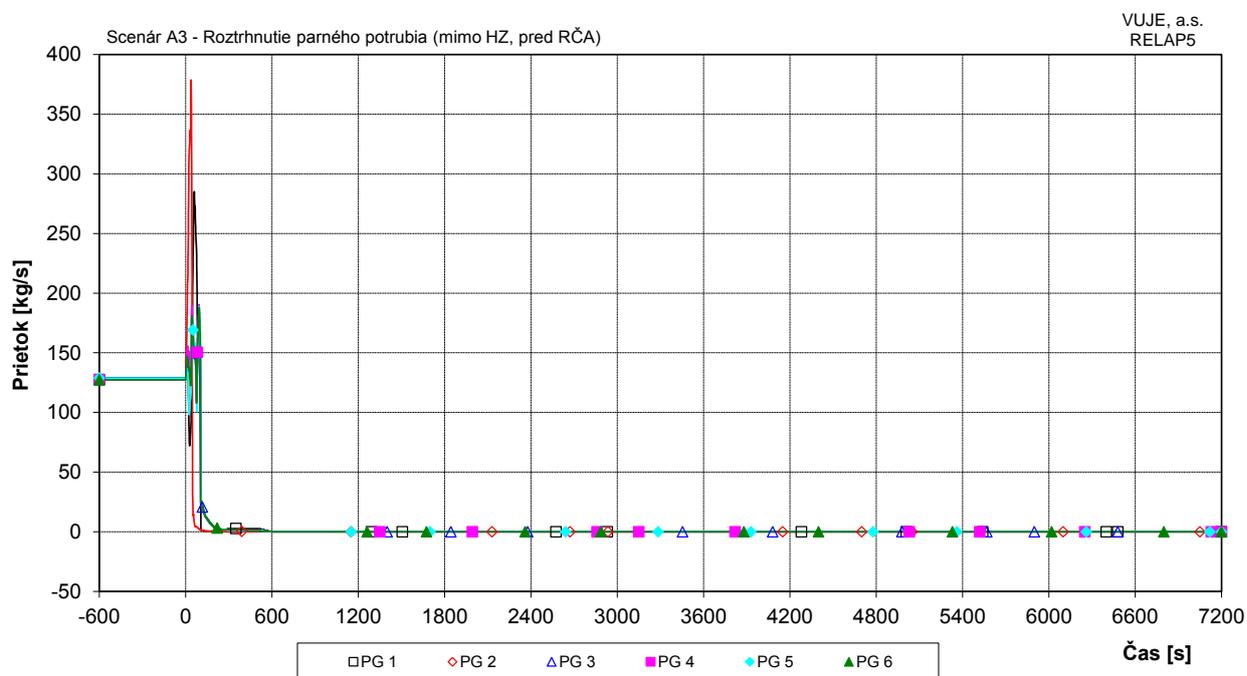
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-21: Celková hladina v PG**



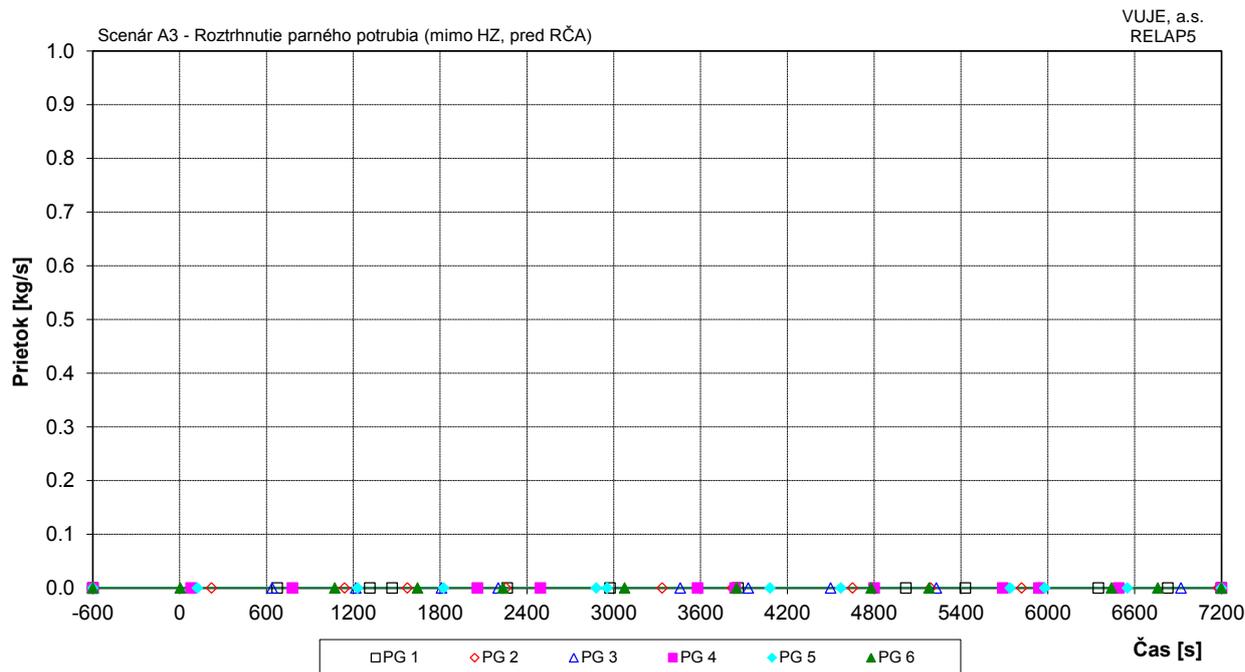
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-22: Prietok pary z PG**



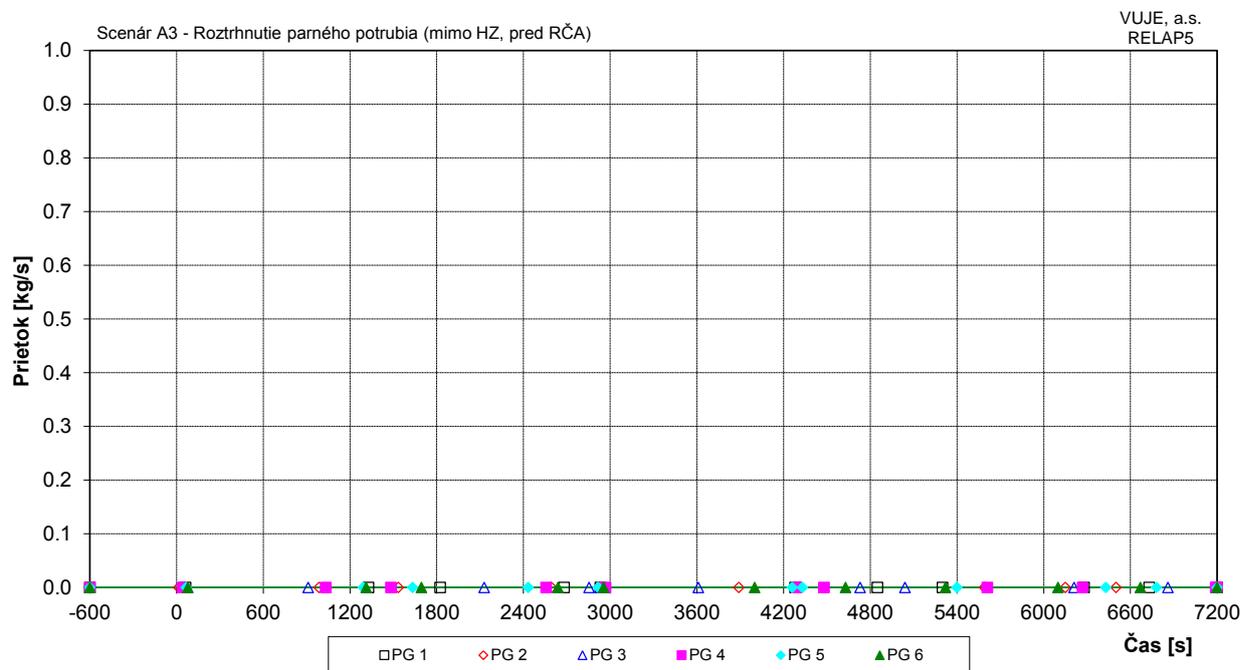
Obr. 7.2.1.5.5-A3-23: Prietok pary do TG



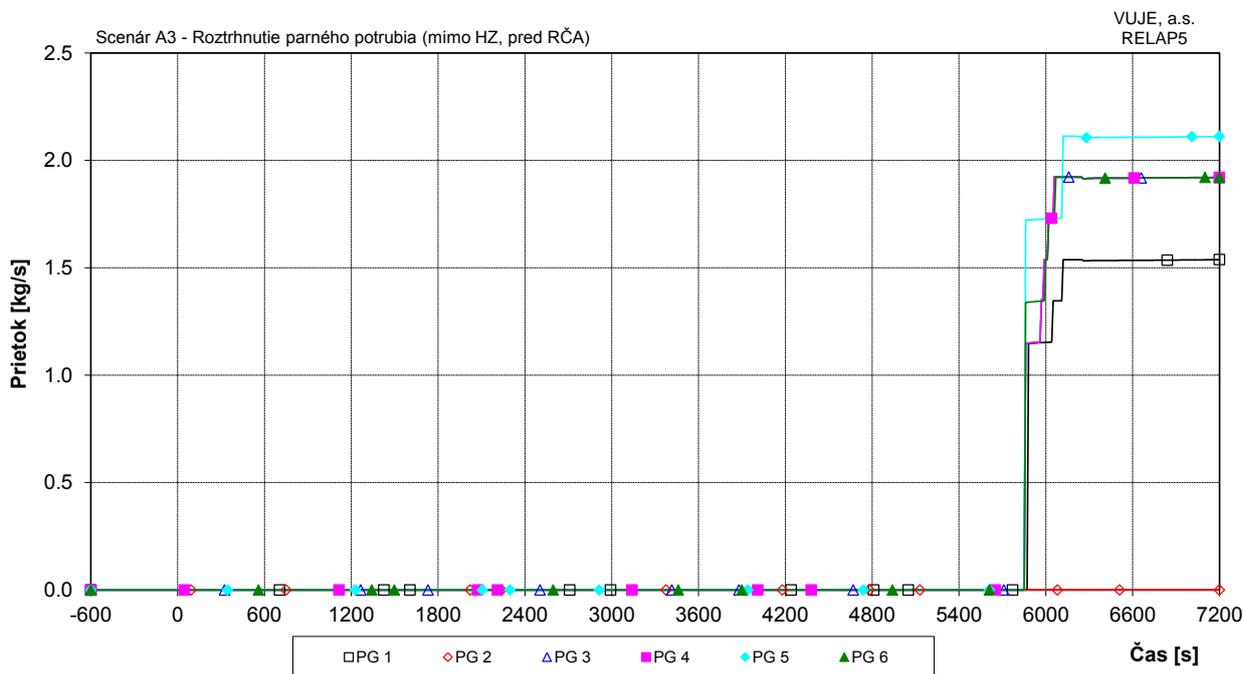
Obr. 7.2.1.5.5-A3-24: Celkový prietok napájacej vody do PG



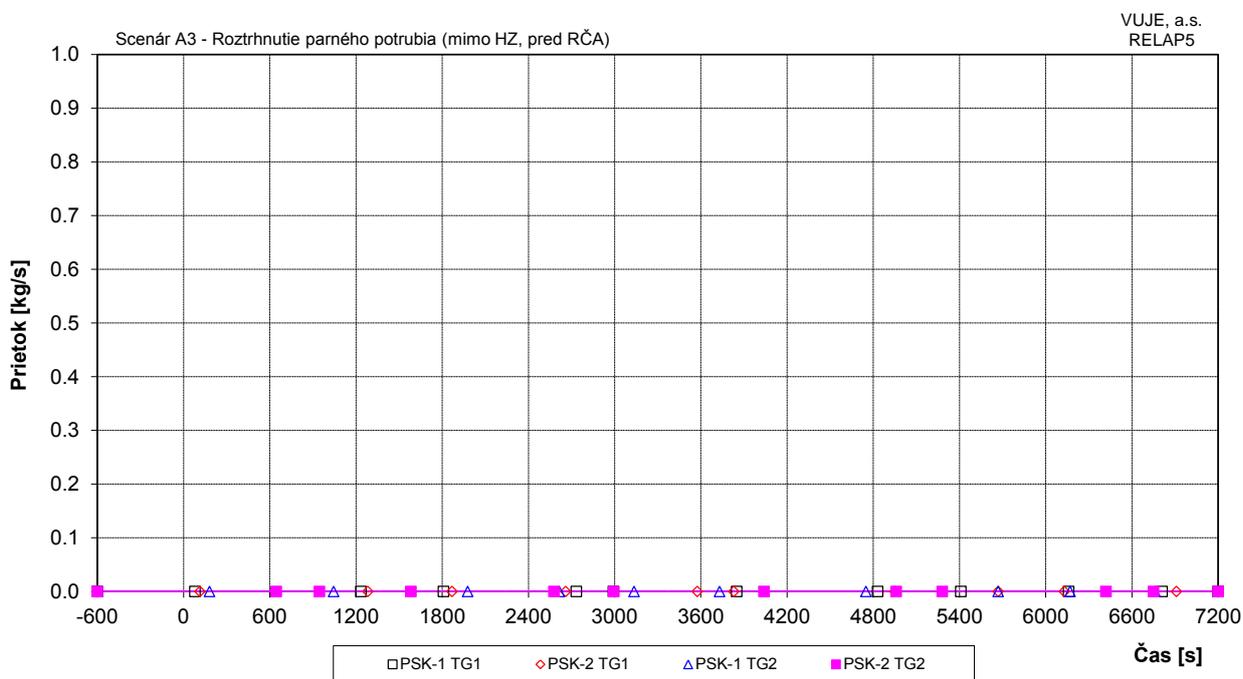
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-25: Prietok pary cez PV1 PG**



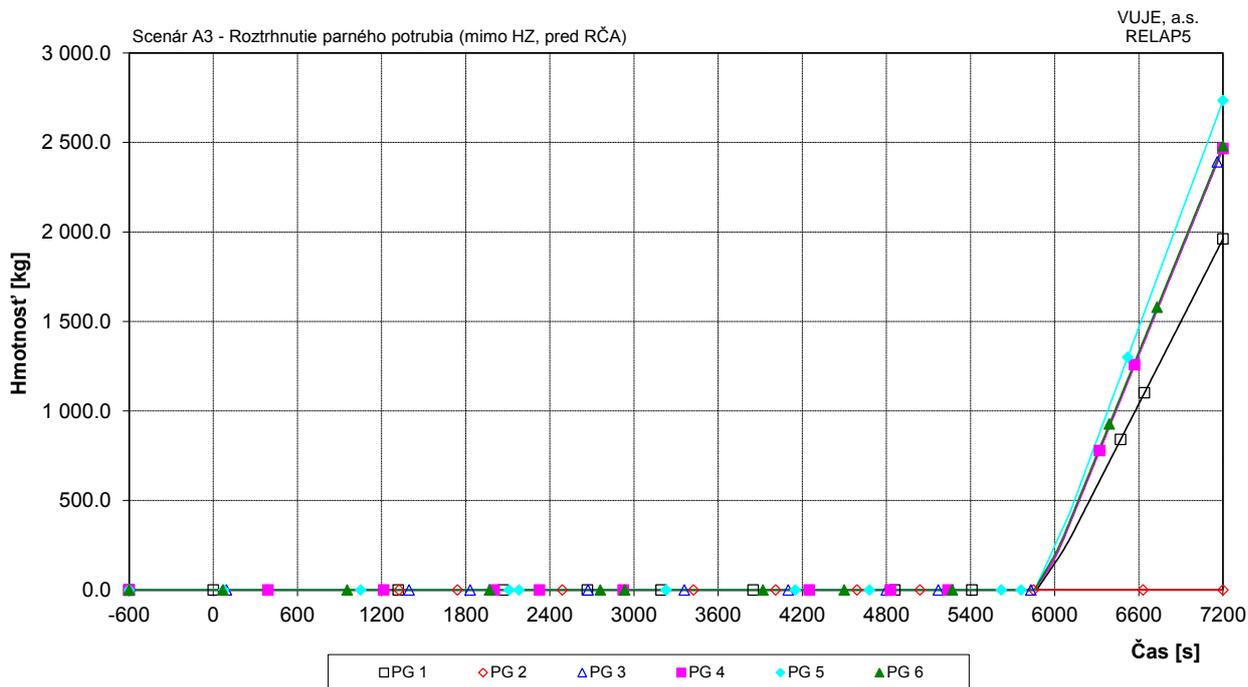
**Obr. 7.2.1.5.5-A3-26: Prietok pary cez PV2 PG**



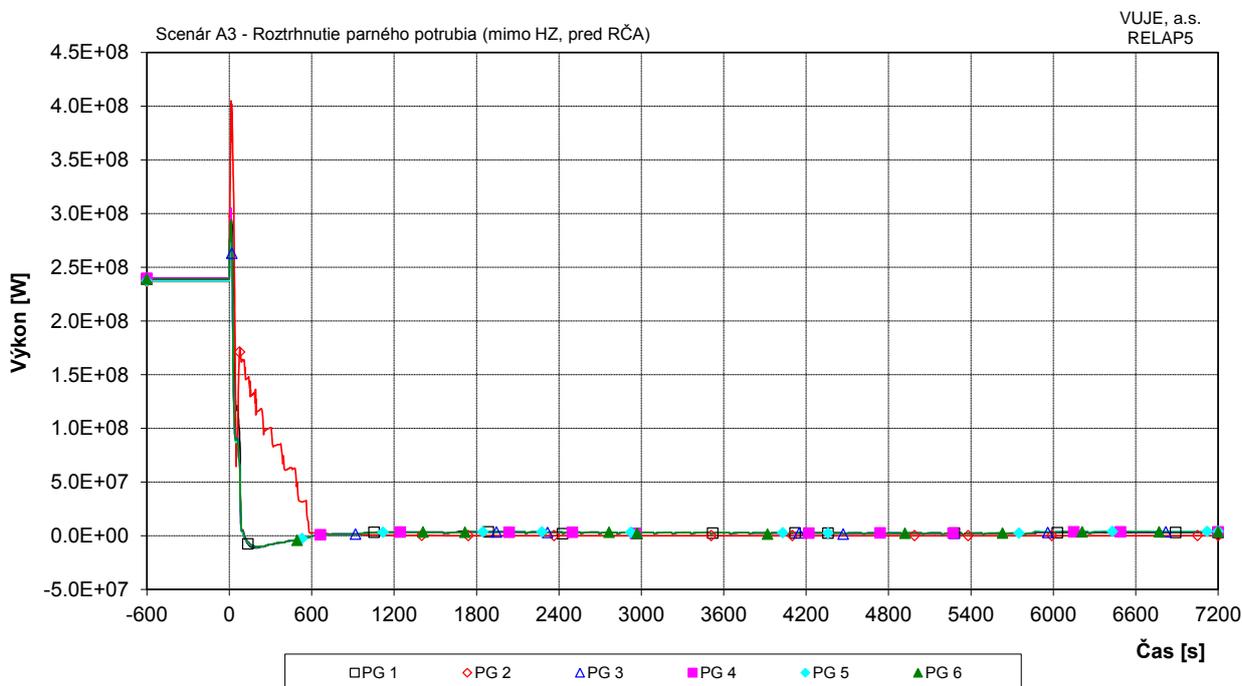
Obr. 7.2.1.5.5-A3-27: Prietok pary cez PS-A na parovodoch



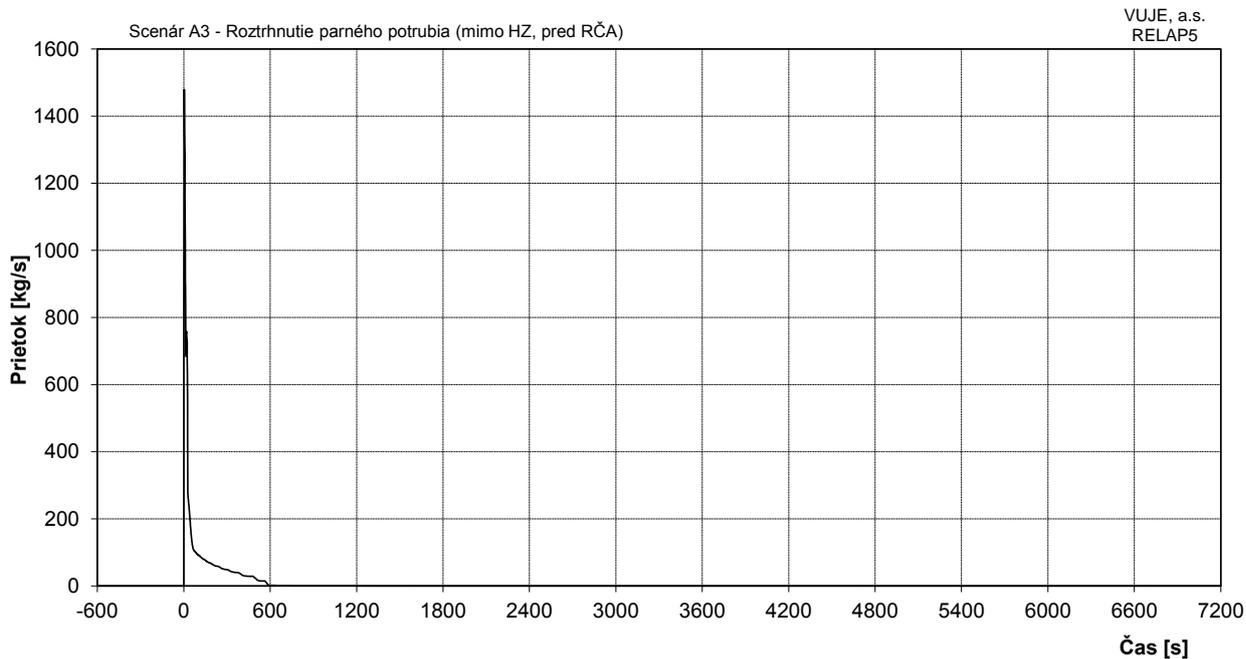
Obr. 7.2.1.5.5-A3-28: Prietok pary cez PSK



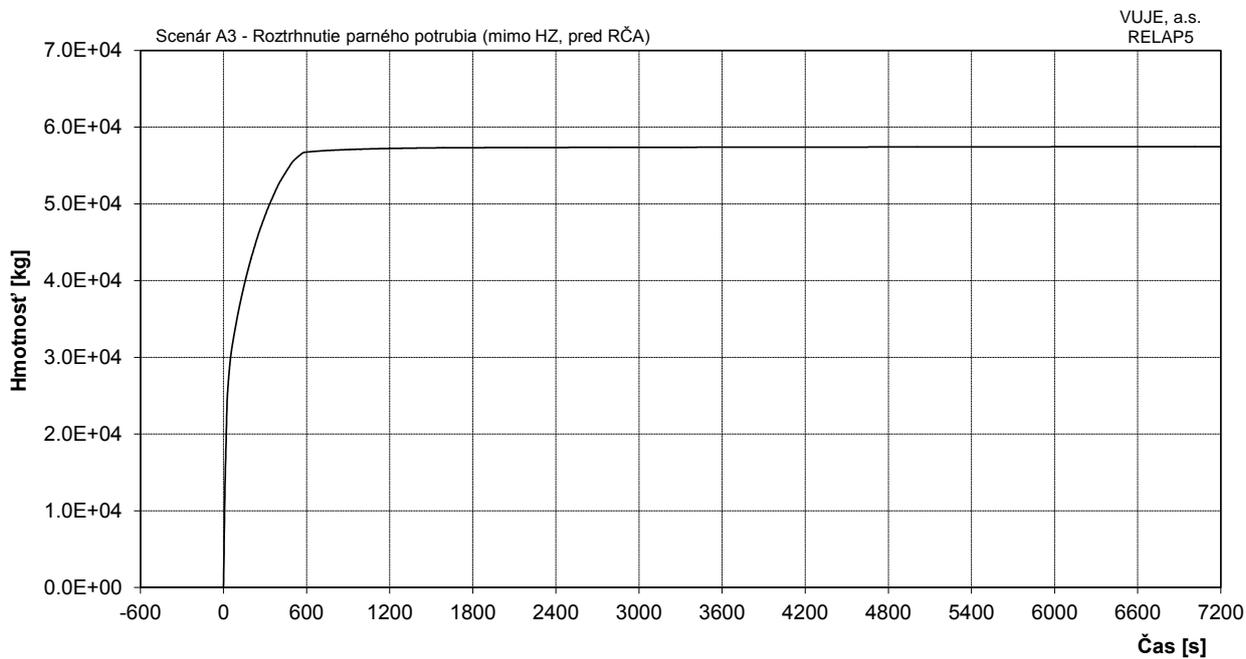
Obr. 7.2.1.5.5-A3-29: Integrál prietoku pary cez PS-A PG



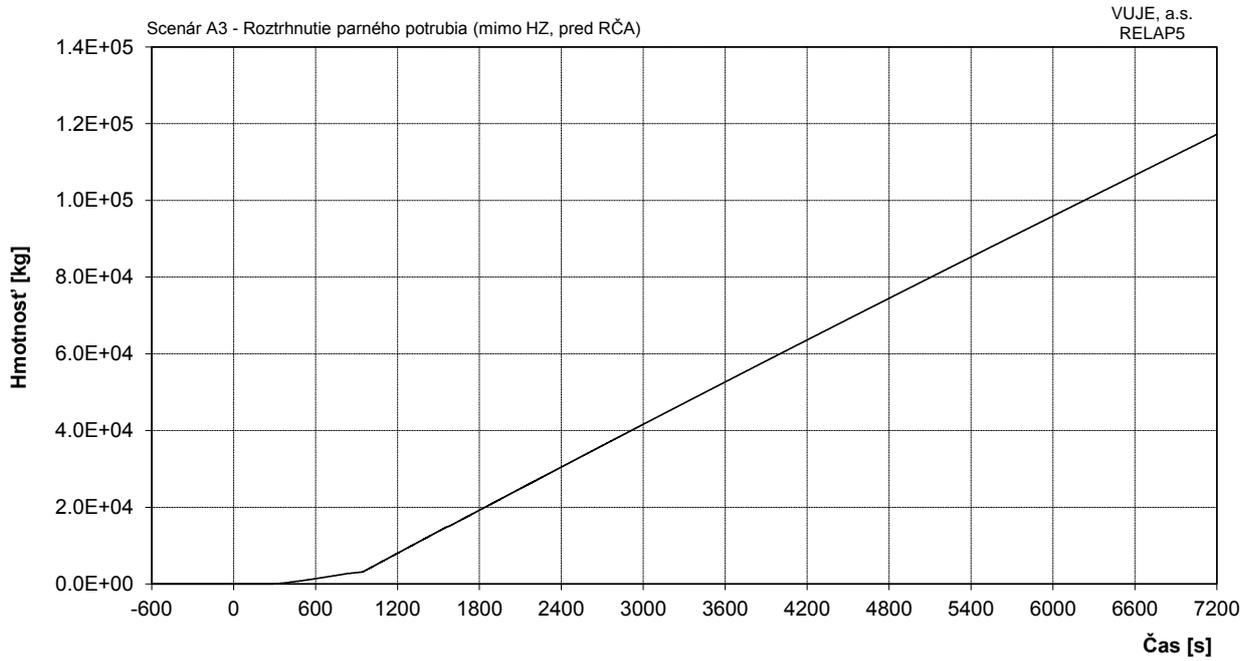
Obr. 7.2.1.5.5-A3-30: Výkon PG



**Obr. 7.2.1.5.5-A3-31: Celkový únik netesnosťou**



**Obr. 7.2.1.5.5-A3-32: Integrál celkového úniku netesnosťou**



**Obr. 7.2.1.5.5-A3-33: Integrál celkového prietoku cez ventily vstreku do KO**