

Historicky první splnění délky odstávek pro výměnu paliva na obou blocích Temelína

Autor v článku přibližuje nový systémový přístup k řízení rizik, tedy jejich vyhledávání a minimalizaci jejich dopadů, a to v rámci letošních odstávek obou bloků jaderné elektrárny Temelín. Popisuje přínosy změny, především v oblasti zrychlení odstávek.

Z hlediska zisku společnosti je hlavním úkolem ČEZ, a. s., výroba elektrické energie a tedy co nejkratší odstávka. To samozřejmě za dodržení všech pravidel jak jaderné bezpečnosti, tak ochrany zdraví a bezpečnosti jednotlivých zaměstnanců našich i dodavatelů při provádění všech prací. Letošní rok byl historicky prvním, kdy se podařilo splnit délky odstávek pro výměnu paliva na obou blocích Temelína. Považujeme to za zúročení dlouhodobé práce na optimalizaci přípravy a provádění odstávek. Obrovský podíl na tomto úspěchu mají všichni, kdo se podíleli na provádění odstávkových prací, ať už jsou to zaměstnanci energetické společnosti nebo dodavatelé, neboť nekvalitní práce kohokoliv z celého tohoto „složitého soukolí“ může znamenat celkový neúspěch. K tomuto výsledku je potřeba i jisté dávky štěstí. Letos nebyl zaznamenán žádný tak závažný problém, který by se v průběhu odstávky vyskytl a zasáhl do kritické cesty tak, aby znemožnil splnit plánovanou délku odstávek.

Jak se říká: „Štěstí přeje připraveným“, a proto se snažíme připravovat i na situace, které sice neplánujeme, ale je nenulová pravděpodobnost, že nastanou. V letošním roce byl poprvé vyzkoušen systémový přístup k řízení rizik, tedy jejich vyhledávání a minimalizaci jejich dopadů. Tento přístup se ukázal jako velmi přínosný a nadále jej chceme rozvíjet.

Odstávka bloku č. 2

Jako první v pořadí jsme letos plánovanou odstávku provedli na bloku č. 2. Náplň této odstávky lze jako téměř vždy rozdělit do čtyř oblastí:

- výměna čtvrtiny paliva v reaktoru,
- provedení kontrol,
- provedení plánované údržby,
- realizace plánovaných modifikací zařízení.

Standardně kritická cesta harmonogramu odstávky vede po odstavení a vychlazení přes demontáž reaktoru, vyvezení paliva, drenáž reaktoru a práce na vydrnázovaném primárním okruhu, zaplnění reaktoru a zavezení paliva do aktivní zóny, zpětnou montáž reaktoru, tlakové zkoušky a najetí bloku. V letošní odstávce 2. bloku byla kritická cesta značně ovlivněna:

- Dlouhou demontáží a původně plánovanou výměnou rotoru generátoru za náhradní. Z toho důvodu bylo otevření rychločinných armatur na páře plánováno až na 280 °C.

(Pozn. Puštění páry k turbíně dříve, než je turbína na natáčecím zařízení by mohlo způsobit prohnutí a poškození rotoru).

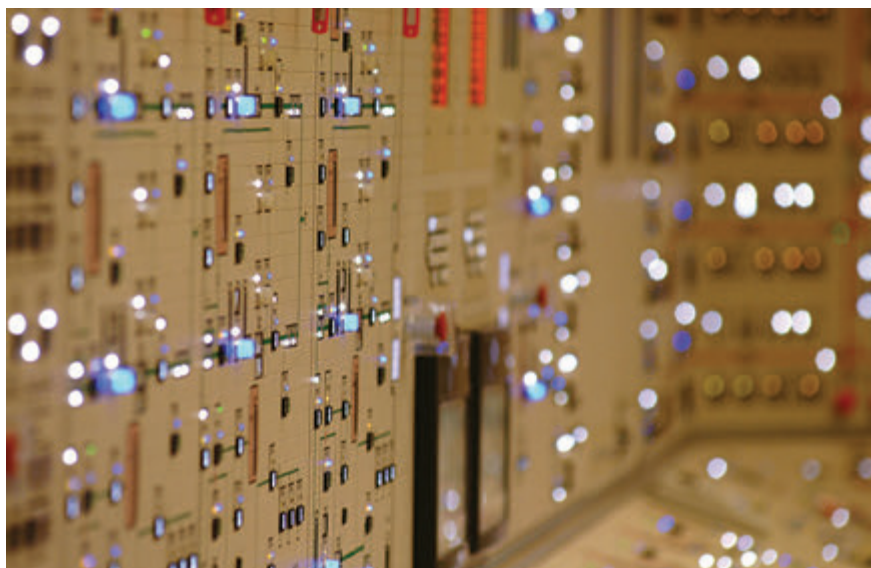
- Uvádění zpětných klapek bezpečnostních systémů nízkotlakých vstříků a hydroakumulátorů, se kterými jsme měli problémy minulý rok, na projektový stav.
- Revize vyjímatelné části hlavního cirkulačního čerpadla letos poprvé prováděná výměnou způsobem s pouze jednou drenáží reaktoru a to v období kdy v reaktoru není palivo. Toto výrazně snižuje riziko poškození aktivní zóny. (Pozn. V minulosti se prováděla demontáž hydraulické části hlavního cirkulačního čerpadla při snížené hladině v době, kdy v reaktoru bylo palivo).
- Záměna lineárních krokových pohonů (ovládání řídicích klastřů reaktoru).
- Naplnění a odvoz dvou kontejnerů typu Castor s vyhořelým palivem.

Dařila se i manipulace s kontejnery Castor. Důležité bylo, že jsme na tyto zkrácené činnosti dokázali plynule navázat další práce. Povedly se tlakové zkoušky, výborně jsme díky novým ionizačním komorám prošli fyzikálním spouštěním. Dařilo se při montáži a demontáži reaktoru i turbogenerátoru a prakticky jsme tentokrát během odstávky nikde neztratili ani hodinu.

Odstávka bloku 1

Druhá v pořadí proběhla odstávka bloku č. 1. Kritická cesta vedla standardně přes linii reaktoru s výměnou paliva. Tento standardní harmonogram ovlivnily zejména práce na:

- revizi výměnné části hlavního cirkulačního čerpadla (HCČ) prováděné stejně jako na bloku č. 2 výměnným způsobem při vydrnázovaném reaktoru,
- kontrolu zpětných klapek nízkotlakého havarijního systému doplňování primárního okru-



Bloková dozorna jaderné elektrárny Temelín

Harmonogram na tyto práce byl navržen bez rezerv v trvání 51 dnů. Odstávka začala 11. května a do přenosové soustavy byl blok opět připojen 27. června 2012. Zhruba týden před odstávkou byl zjištěn poškozený náhradní rotor generátoru, po následných kontrolách se rozhodlo pro variantu ponechat ve stroji původní rotor.

Tuto odstávku se nám podařilo zkrátit o čtyři dny. Největší podíl na tomto zkrácení patří zrychlení činnosti zavážecího stroje, které nám povolil dodavatel paliva těsně před odstávkou. Na zavážce a vyvážce paliva to znamenalo téměř dva dny.

hu ve stejné době jako revize vyjímatelné části HCČ,

- následovalo vyjmutí svědečných vzorků z reaktoru a dále již pokračovala standardně závážka paliva,
- i v této odstávce byly naplněny a odvezeny do meziskladu vyhořelého paliva dva kontejnery Castor.

Na tuto odstávku byl harmonogram navržen na 50 dnů a po zkušenostech z právě ukončené odstávky druhého bloku byly upraveny časy zejména



Palivový soubor TVEL

na manipulace s palivem, čímž byla vytvořena rezerva cca jeden den. Odpojení bylo provedeno 27. července a zpětné připojení 13. září 2012.

Během vyvážky paliva jsme měli problém s pracovní tyčí zavážecího stroje a dvakrát problém s jeho software. Tím došlo ke zdržení na kritické cestě celkem o 40 hodin. Tato ztráta byla téměř eliminována díky zkrácení prací při vydrážování reaktoru a zbytek této ztráty se podařilo eliminovat při vyjímání svědečných vzorků z reaktoru. V rekordně krátkém čase proběhla zpětná montáž reaktoru a odbavení obou kontejnerů Castor, každé s časovou úsporou přibližně půl dne. Při ohřevu bloku byla identifikována netěsnost na odlehčovacím ventilu kompenzátoru objemu (OVKO). V průběhu přípravy na opravu byl dokončen ohřev

na 280°C a provedeny zkoušky pojišťovacích ventilů parogenerátorů.

Vychlazení a následná oprava OVKO s návratem na 280°C znamenala zpoždění na kritické cestě více než dva a půl dne. Ostatní činnosti náběhu probíhaly bez komplikací a v kratších časech než bylo naplánováno, díky tomu a s využitím výše zmíněné rezervy se podařilo tuto odstávku zkrátit o dva dny.

Novinky v organizaci

V letošních odstávkách jsme zavedli několik organizačních novinek. Mezi nejdůležitější z nich patří každodenní odpolední „Řídící štáb odstávky“, kterého se účastní vrcholné vedení elektrárny a vedoucí dodavatelů logických celků. Zlepšení „tahu na branku“ při řešení důležitých úkolů

a zejména problémů vzniklých v průběhu odstávky je velice dobře viditelné. Druhou významnou novinkou je zapojení jednoho z vedoucích bloku do každodenního režimu práce v odstávkovém týmu. To sice znamená oslabení personálu blokové dozorny v nejvytíženějším období roku, ale vytvořila se tím mnohem těsnější vazba mezi přípravou odstávky a provozem. Tato spolupráce v letošních odstávkách ukázala obrovský přínos.

Uplynulé odstávky nám tedy opět přinesly řadu nových zkušeností, které využijeme při optimalizaci a přípravě následujících odstávek.

Ing. Pavel Knetl,
vedoucí odstávky bloku č. 2,
ČEZ, a.s. – Jaderná elektrárna Temelín

The length of refuelling outages on both Temelín units on schedule for the first time ever

In his article, the author describes a new, system-based approach to risk management, i.e. risk identification and impact minimization, as part of this year's outages of both units in the Temelín nuclear power plant. He describes the benefits of the change, especially the acceleration of outages.

Исторически первое выполнение длительности профилактических остановок для замены топлива на обоих блоках Темелина

Автор статьи говорит о новом систематическом подходе к управлению рисками, т. е. определение рисков и минимизация их влияния в рамках профилактических остановок обоих блоков АЭС Темелин в этом году. Описывает выгоды, полученные от использования новых методов, прежде всего, в области сокращения времени профилактических остановок.