Pedagogická fakulta
Faculty of Education
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta – katedra aplikované fyziky a techniky

Bakalářská práce

Výukový materiál pro zaškolení nastupujících pracovníků: Systém provádění přípravy údržby stavební části na Jaderné elektrárně Temelín (ETE)

Vypracoval: Tomáš Palkoska

Vedoucí práce: Ing. Michal Šerý

České Budějovice

2013

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývala problematikou zaškolování nově nastupujících pracovníků na pozici přípravář údržby stavební části na Jaderné elektrárně Temelín. Jako výchozí podklady byly použity metodiky a sdílená dokumentace ČEZ, a. s. Autor navrhl vlastní výukový materiál, který bude sloužit jako základní podklad pro zaškolování výše uvedených pracovníků. Dále se pokusil o výhled do budoucnosti v souvislosti s výstavbou nových jaderných zdrojů, nebo zvyšováním výkonu u stávajících zdrojů na území České republiky.

Klíčová slova: Příprava údržby, výukový materiál, Jaderná elektrárna Temelín

Abstract

The thesis dealt with the issue of training recruits for the position of maintenance preparer construction of the Temelín Nuclear Power Station. As a basis for the methodology used and shared documentation ČEZ, a. s. suggested author's own teaching material, which will serve as a basis for training. Furthermore, he tried to look into the future in connection with the construction of new nuclear power plants, or improving the performance of existing sources in the Czech Republic.

Keywords: Preparation of maintenance, Training material, The Temelín Nuclear Power Station

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 30.04.2013 Tomáš Palkoska

Touto formou děkuji svému vedoucímu práce Ing. Michalovi Šerému za odborné vedení, cenné rady a připomínky při zpracování mé bakalářské práce.

Obsah

1 Úvod 11

2 Zásady tvorby výukových materiálů 12

2.1 Základní didaktické zásady tvorby výukových materiálů 12

2.1.2 Zásada komplexního rozvoje osobnosti 12

2.1.3 Zásada vědeckosti 12

2.1.4 Zásada individuálního přístupu 13

2.1.5 Zásada spojení teorie s praxí 13

2.1.6 Zásada uvědomělosti a aktivity 13

2.1.7 Zásada názornosti 13

2.1.8 Zásada soustavnosti a přiměřenosti 13

2.2 Metodika procesu výuky a zaškolení – přípravář údržby stavební části 14

2.2.1 Popis pracovního místa 15

2.2.2 Individuální program zácviku 16

2.2.3 Předepsaná kvalifikace – norma odborné přípravy 17

3 Zásady bezpečnosti na ETE 18

3.1 Metoda 5Z 18

3.2 Definice jaderné bezpečnosti 18

3.3 Montážní desatero 20

4 Úvod do teorie o ETE 22

4.1 Základní princip 22

4.1.1 Základní princip výroby elektřiny v jaderné elektrárně 22

4.1.2 Přeměna jaderné energie na energii elektrickou 23

4.1.3 Principielní schéma výrobního bloku 25

4.2 Úvod do teorie primárního okruhu (I.O) 26

4.2.1 Základní údaje primárního okruhu (I.O) 26

4.2.2 Základní princip primárního okruhu (I.O) VVER 1000 27

4.3 Úvod do teorie sekundárního okruhu (II.O) 31
4.3.1 Základní údaje sekundárního okruhu (II.O) 31
4.3.2 Základní princip sekundárního okruhu (II.O) 32
5 Systém provádění přípravy údržby stavební části na ETE 34
5.1 Vysvětlení základních pojmů 34
5.2 Vystavení žádanky na práci 36
5.3 Proces přípravy úkolu pracovního příkazu a provedení údržby 37
5.3.1 Vystavení a příprava úkolu pracovního příkazu 38
5.3.2 Proces schvalování úkolu pracovního příkazu 55
5.3.3 Kompletace spisu přípravy 55
5.3.4 Naplánování úkolu pracovního příkazu 55
5.3.5 Realizace samotné opravy zařízení 56
5.3.6 Vyhodnocení, ukončení úkolu pracovního příkazu a proplacení činností 57
6 Národní a mezinárodní dohled a kontroly 59
6.1 Atomový zákon 59
6.2 Vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost 59
6.3 Mezinárodní agentura pro atomovou energii 59
6.4 Mezinárodní mise OSART 60
6.5 Mezinárodní mise WANO 60
6.6 Porovnání misí OSART a WANO 61
7 Výhled do budoucnosti – výstavba nových zdrojů v ČR 62
7.1 Energetická soběstačnost České republiky 62
7.2 Zajištění energetické soběstačnosti České republiky 63
7.2.1 Parní elektrárny 63
7.2.1 Výstavba plynových elektráren 63
7.2.3 Výstavba obnovitelných zdrojů 63
7.2.4 Zvyšování výkonu u jaderných zdrojů, nová výstavba 64

Závěr 66

8 Použité zkratky a pojmy 67

9 Seznam použité literatury 72

1 Úvod

V bakalářské práci je popsán proces provádění přípravy údržby stavební části na Jaderné elektrárně Temelín. Seznamuje s nosnými prvky vycházejícími ze zákonů České republiky, vyhláškami Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, včetně souvisejících metodik a sdílené dokumentace společnosti ČEZ, a. s., upravujících provoz a práce na jaderném zařízení.

Některé možnosti a úskalí jsou naznačeny a záleží na instruktorovi, jak je odborně zdatný a umí danou problematiku vysvětlit v širších souvislostech, a na zaškolovaném, který si další rozšiřující informace musí umět vyhledat a porovnat.

Na závěr své práce se autor pokusil o výhled do budoucnosti v souvislosti s novou výstavbou, nebo zvyšováním výkonů u stávajících zdrojů jaderné energie na území České republiky.

2 Zásady tvorby výukových materiálů

2.1 Základní didaktické zásady tvorby výukových materiálů

Didaktické zásady podle [1] KALHOUSE, Z., OBSTA, O., Školní didaktika (2002):

- Zásada komplexního rozvoje osobnosti
- Zásada vědeckosti
- Zásada individuálního přístupu
- Zásada spojení teorie s praxí
- Zásada uvědomělosti a aktivity
- Zásada názornosti
- Zásada soustavnosti a přiměřenosti

2.1.2 Zásada komplexního rozvoje osobnosti

„Komplexním rozvojem osobnosti rozumíme tři základní struktury: oblast kognitivní, afektivní a psychomotorickou.“ [1] V souvislosti s přípravou výuky je nezbytné, aby školitel zaměřil svou přípravu a práci výukových materiálů tak, aby v kontextu splňovala tuto zásadu.

2.1.3 Zásada vědeckosti

„Neméně významnou stránkou této zásady je pohled školitele, který umí své dovednosti a vědecké informace předávat, provázet zaškolovaného při zpracovávání a využívání těchto informací, umí rozvíjet myšlení zaškolovaného a také porozumění daným informacím, bez něhož nelze dosáhnout trvalého zapamatování a aplikace získaných dovedností.“ [1]

2.1.4 Zásada individuálního přístupu

Každý člověk je trochu jiný a je proto důležité, aby školitel poznal nově nastoupeného kolegu a naopak. Má rozpoznat jeho úroveň osobních a pracovních zkušeností, myšlení a chápání, charakterových vlastností, oblast zájmů a postojů. Protože jedině poté může školitel nabídnout individuální přístup k zaškolovanému kolegovi.

2.1.5 Zásada spojení teorie s praxí

Je nutné, aby zaškolování probíhalo vždy nejprve teoretickou formou – uvedení a seznámení s danou problematikou a její pochopení v souběhu s praktickými ukázkami pracovních činností a to jak v teorii, tak v praxi.

2.1.6 Zásada uvědomělosti a aktivity

Zaškolovaný pracovník by měl umět vysvětlovanou problematiku zopakovat „říci svými slovy“ a následně i umět demonstrovat a tudíž ji i pochopit. Je zcela zásadní, aby, pokud si není čímkoli jistý, kladl otázky, a tím docházelo ke kooperaci mezi ním a školitelem a naopak.

2.1.7 Zásada názornosti

Zásada názornosti je úzce spojena s vnímáním a učením každého člověka. Proto psané informace a požadavky na údržbové činnosti spojíme vždy s názornou ukázkou. (např. vyhledávání ve výkresové dokumentaci nebo sdílené dokumentace ČEZ, a. s.).

2.1.8 Zásada soustavnosti a přiměřenosti

„Tato zásada reaguje na známou zkušenost, že poznatky osvojené v určitém logickém uspořádání jsou lépe chápány, zapamatovány a používány v praxi než izolované, ze souvislosti vytržené učivo.“ [1]

Ovšem z podstaty problematiky přípravy údržby je tato zásada většinou těžko splnitelná, proto při vysvětlování izolovaného problému je vždy na místě, aby školitel zasadil úzkou problematiku do širších souvislostí, a nastínil tak možnosti zapracování do vyššího celku. Zaškolování by nemělo probíhat stereotypně nebo snad kontraproduktivně.

2.2 Metodika procesu výuky a zaškolení – přípravář údržby stavební části

Proces výuky je definován jako: „zákonité, na sebe navazující, postupné a vnitřně vzájemné spojení jevů, věcí a systémů nebo situací.“ [2]

Toho lze dosáhnout pomocí dodržení metod a postupů, případně názorných pomůcek zaškolení.

Zaškolovaný musí být schopen pozorovat, zapamatovat si, nebo zapsat (resp. vědět, kde potřebné informace hledat) a hlavně danou problematiku pochopit a umět aplikovat v praxi.

Proces výuky by neměl být zredukován na pouze monolog školitele a pasivní poslech školeného, ale naopak na živý proces diskuze nad danou problematikou a chcete-li, hry a kooperace mezi oběma kolegy.

„Motivaci chápeme jako soubor činitelů, které podněcují, energizují a řídí průběh chování člověka a jeho prožívání ve vztazích k okolnímu světu a sobě samému.“ [3]

Základním předpokladem pro zaškolovaného je motivace. Ta spočívá nejen v odměně za provedenou práci (formou výplaty), ale i v potřebě být chválen, je-li k tomu samozřejmě důvod, a i v přirozené potřebě a radosti z nově nabytých znalostí a zkušeností na straně zaškolovaného.

2.2.1 Popis pracovního místa

I. Oblast organizování

- zodpovídá za včasné předávání pracovních příkazů k realizaci
- vyžaduje součinnost ostatních odborných útvarů a firem pro úspěšný průběh údržby a oprav
- zodpovídá za úplné a včasné vyhodnocení oprav a za vypracování podkladů pro paměť údržby
- provádí ukončování a vyhodnocení pracovních příkazů podle Metodiky realizace prací v Asset Suite
- sleduje náklady, výnosy související s činnostmi na určeném druhu zařízení logický celek (LC) stavební na Jaderné elektrárně Temelín (ETE)
- spolupracuje při vyhodnocování plnění plánů a skutečností u zakázek souvisejících s činnostmi na určeném druhu zařízení LC stavební na ETE
- organizuje součinnost s dodavateli poskytujícími údržbu a opravy u zakázek souvisejících s činnostmi na určeném druhu zařízení LC stavební na ETE
- organizuje jednání související s čerpáním plánu u zakázek LC stavební na ETE

II: Oblast kontroly

- kontroluje průběh plnění prací na jednotlivých zakázkách a jejich úspěšné zakončení
- specifikuje zjištěné neshody a navrhuje jejich řešení, spolupracuje při odstraňování neshod
- kontroluje, porovnává vývoj nákladů, výnosů u zakázek souvisejících s LC stavební na ETE
- kontroluje předpokládanou rentabilitu zakázek
- kontroluje vybrané číselníky v informačním systému

III. Odborné úkoly

- zpracovává dokumentaci spisu přípravy údržby, zodpovídá za jeho správnost a úplnost
- zpracovává Pracovní postupy oprav (PPO) a zodpovídá za jejich správnost a úplnost

- zpracovává plány oprav (věcný, nákladový, kapacitní), vč. plánování spotřeby náhradních dílů (ND) materiálů a energií
- zajišťuje požadavky na řídící dokumentaci včetně programu kontrol zařízení (PKZ), podle které budou práce prováděny a zaznamenávána kvalita prováděných prací
- zabezpečuje ND, materiály a přípravky, vč. správy vybraných přípravků
- spolupracuje při vyhodnocování rentability zakázek, stanovení hodinových sazeb
- ve spolupráci s odbornými útvary stanovuje plán nákladů, výnosů souvisejících s LC stavební na ETE
- porovnává předpoklady se skutečností u zakázek
- sleduje dlouhodobý vývoj v oblasti nákladů, výnosů souvisejících s LC stavební na ETE
- spolupracuje při návrhu cen pro dodavatele i odběratele

2.2.2 Individuální program zácviku

Cílem individuálního programu zácviku je prohloubení teoretických vědomostí a získání, případně doplnění praktických znalostí o příslušné pracovní funkci. Instruktor je povinen zaznamenat uvedený program.

Příprava je realizována kombinací metod – samostudium ze závazné a související dokumentace, výkresové dokumentace, konzultace k dané problematice, pozorování, praktická ukázka vybraných činností instruktorem, samostatný výkon práce pod dohledem instruktora, atp. V průběhu přípravy aktivizuje instruktor účastníka vhodnou diskuzí ke zvolenému tématu. Konkrétní obsah přípravy je účastníkem průběžně zapisován a potvrzován instruktorem.

2.2.3 Předepsaná kvalifikace – norma odborné přípravy

Základní kvalifikace pro úspěšné zaškolení nově nastupujících pracovníků na ETE:

- Vzdělání SŠ stavební
- Psychotesty
- Zdravotní prohlídka
- Vstupní školení ETE
- Instruktáž BOZP na pracovišti
- Školení Asset Suite (AS) – školení 5 dní
- Školení lidského faktoru (QLV)
- Vyhláška 50/1978 Sb. § 4
- Vyhláška 309/2005 Sb. a vyhláška 132/2008 Sb.
- Školení do kontrolovaného pásma (KP)
- ŠKVS vedoucí pracovníci VVER 1000 – školení 1 týden
- ŠKVS Finance a správa modul Gama – FAS γ, školení 6 týdnů
- Periodická příprava ETE
- Další rozšiřující školení, např. práce ve výškách a nad volnou hloubkou

3 Zásady bezpečnosti na ETE

Bezpečnost je vždy na prvním místě, proto tyto veškeré zásady jsou nepřekročitelné a za všech okolností musí být dodržovány a plněny.

3.1 Metoda 5Z

Metoda tzv. 5Z jistě nepotřebuje podrobnější vysvětlování:

ZASTAV SE, ZAMYSLI SE, ZKONTROLUJ, ZREALIZUJ, ZAPIŠ

3.2 Definice jaderné bezpečnosti

„Stav a schopnost jaderného zařízení a osob obsluhujících jaderné zařízení zabránit nekontrolovatelnému rozvoji štěpné řetězové reakce nebo nedovolenému úniku radioaktivních látek nebo ionizujícímu záření do životního prostředí a omezovat následky nehod.“ [4]

3.3 Desatero jaderné bezpečnosti

Tato kapitola je převzata z publikace [5] Kolektiv autorů, Vstupní školení do Jaderné elektrárny Temelín (2010):

1) „**Rozhoduj se bezpečně**: Konzervativní uvažování znamená výběr „bezpečného způsobu řešení“. Výsledky tvého rozhodování musí být vždy přijatelné z hlediska požadavků bezpečnosti.
2) **Dodržuj, co je psáno**: Dodržování standardních pravidel i v případě vzniku neočekávaných událostí je nejlepší obranou vůči možným opomenutím nebo přehmatům. Informuj nadřízeného o vzniku neočekávané situace.
3) **Minimalizuj rizika**: Udržování různých administrativních i technických bariér zajišťuje minimalizaci rizik ohrožení lidského zdraví a okolního prostředí. Pokud nějaká bariéra nefunguje, je třeba ji okamžitě obnovit, nebo nahradit.

4) **Vyvaruj se chyb**: Přestože lidé vědí, jak dělat věci správně a používají k tomu správně předpisy, občas se nevyhnou náhodným chybám. Mnoha drobným poruchám, které vznikají z nedbalosti, lze zabránit nástroji (nezávislá kontrola, sebekontrola, apod.).
5) **Zeptej se, pokud si nejsi jistý**: Při pochybnosti o tom, zda jsi správně pochopil požadavky, aktuální stav zařízení, souvislosti, pokyny a zadání, se radši zeptej. Nesnaž se řešit problémy sám.
6) **Přemýšlej o tom, co děláš**: Při práci provádíš rozhodnutí, činnosti nebo zásahy, které je nutné posuzovat v širších souvislostech. Pokud nedokážeš obhájit to, co děláš, přeruš práci.
7) **Buď opatrný**: Každá činnost nebo změna musí být před jejím provedením posouzena někým, kdo má dostatečné znalosti na to, aby byl schopen vidět širší souvislosti.
8) **Neutíkej před problémy**: Neřešení problému může způsobit výskyt ještě většího problému. Je nezbytné pečlivě vážit možné důsledky náběhu bloku s neodstraněnými nedostatky, pokračování provozu bloku (bez omezení) se známými problémy, apod.
9) **Hledej kořenové příčiny**: Identifikace kořenové příčiny umožňuje odhalit skryté problémy. Jdi po podstatě problémů a hledej jejich účinnou nápravu! Pojmenování kořenové příčiny umožňuje stanovit efektivní nápravné opatření pro její odstranění.
10) **Dělej věci jednoduše**: Používej a vyžaduj jasné a jednoduché pokyny. V životě je spousta oblastí nejednoznačných, proto se snaž pokyny zjednodušit, aby byly jednoznačné. Při použití tohoto pravidla se pohybuj vždy na bezpečné straně.“ [5]

3.3 Montážní desatero

Tato kapitola je převzata z metodiky [6] MAXA, M., JAKUB, J., CVRČEK, L: ČEZ_ME_0106, Volná příloha A (ČEZ, a. s., 2011):

1) „Pracuj zásadně na příslušném zahájeném úkolu pracovního příkazu a v souladu s pracovním postupem – zajištěné zařízení je navrženo právě pro tento pracovní postup. Veškeré změny předem projednej s technickým dozorem nebo koordinací. Vykonávej pouze činnosti, na které máš kvalifikaci. Práce se zvýšeným nebezpečím vykonej jen na základě písemného povolení až po vykonání všech opatření stanovených v tomto povolení. Ke změně podmínek na pracovišti vyžaduj nové povolení.
2) Není-li ti jasná činnost dle úkolu pracovního příkazu, vyžádej si potřebné informace u technického dozoru, směnového dispečera údržby (SDi), nebo příslušného provozního personálu.
3) Převezmi důsledně a odpovědně zařízení do opravy, seznam se se způsobem zajištění a nejbližším okolím. Uvědom si, že i na bloku v generální opravě (GO) je část zařízení v provozu a pod el. napětím. Dbej, aby okolní technologické zařízení bylo po ukončení tvé pracovní operace ve stejném stavu jako na jejím začátku. Potrubní trasy včetně izolace nejsou montážní plošiny, chraň okolní zařízení elektro a měření a regulace (MaR).
4) Označ pracoviště logem své firmy. Pokud to umožňuje situace, ohraď je (vyznač) vhodným prostředkem. Zařízení pracoviště pro předvýrobu na jedoucím bloku projednej předem s uživatelem a správcem stavební části. Pokud ke své činnosti potřebuješ náhradní díly (ND) a materiál, který musí být skladován na pracovišti, případně v jeho blízkosti, řádně ho zabezpeč a označ. Předem se domluv na uložení materiálu. Neukládej ho na vyznačené komunikace, vyžádej si odkládací plán, nebo se informuj u vedoucího odstávky (VGO).
5) Dodržuj důsledně zásady ochrany životního prostředí (OŽP), pořádek na svém pracovišti, dodržuj předepsanou čistotu montáže, vznikající odpady ukládej na určených místech příslušně přetříděné. Zabraň šíření nečistot mimo pracovní místo.
6) Při přerušení práce zabezpeč zařízení, montážní otvory, montážní prostředky a ND proti poškození nebo ztrátě.

7) Dbej na bezpečnost práce – dodržuj bezpečnostní předpisy, řádně zabezpeč otevřené otvory, dodržuj protipožární opatření a předpisy při pracích v kontrolovaném pásmu (KP), obzvláště týkající se práce na otevřeném primárním okruhu (I. O), vynášení předmětů z KP a prací na radiační příkaz (RP).
8) Používej zásadně nářadí a pomůcky v řádném stavu. El. nářadí včetně prodlužovacích přívodů musí být pravidelně revidováno. Přenosné elektrické nářadí a osvětlení musí mít předepsané krytí a musí odpovídat napětí podle prostředí, ve kterém bude použito.
9) Informuj včas o všech okolnostech zásadně ovlivňujících průběh tvé činnosti v informačním systému Asset Suite (AS) nebo SDi, popřípadě informuj SDi, nebo technický dozor.
10) Při ukončení díla zkontroluj: všechny předepsané operace a kompletnost díla, označení zařízení, příslušnou realizační dokumentaci a odevzdej ji technickému dozoru, řádně ukliď pracoviště, ukonči úkol pracovního příkazu (úkol PP) a předej pracoviště.“ [6]

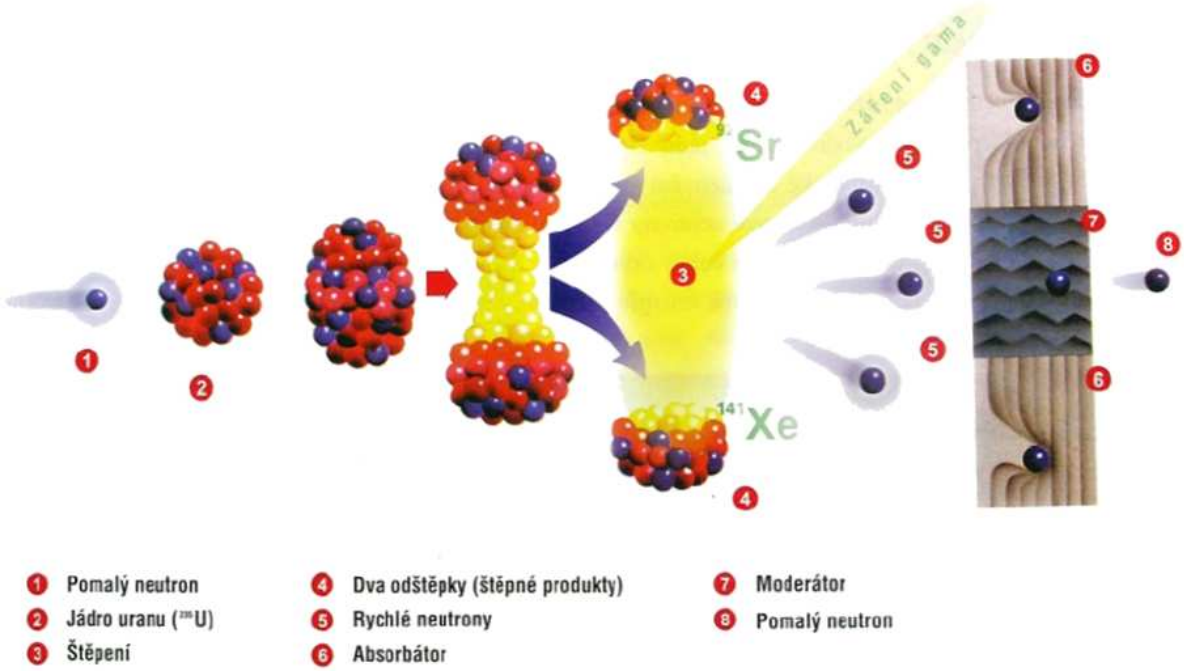
4 Úvod do teorie o ETE

4.1 Základní princip

Základní princip fungování jaderné elektrárny se v podstatě neliší od elektrárny uhelné, rozdíl je v používaném palivu.

4.1.1 Základní princip výroby elektřiny v jaderné elektrárně

„Jaderná elektrárna Temelín je vybavena dvěma výrobními bloky s reaktory typu VVER 1000. Tento název znamená, že tlakovodní jaderný reaktor je vodou chlazený i vodou moderovaný a jeden blok má elektrický výkon 1000MW. V jaderných energetických blocích se postupně mění jaderná energie na energii tepelnou, tepelná energie na energii pohybovou (kinetickou) a pohybová energie na energii elektrickou. Jaderná energie se uvolňuje v aktivní zóně reaktoru při řízené štěpné reakci. Jako palivo v reaktoru VVER 1000 se používá oxid uraničitý (UO_2) – ve formě palivových tablet naskládaných v palivovém proutku. Palivo je obohaceno izotopy uranu ^{235}U.“ [5]



Obr. č. 1 Řízená štěpná reakce a vznik tepla v jaderném reaktoru [5]

„Ke štěpné reakci dochází u těžkých atomových jader izotopu uranu ^{235}U při jejich „ostřelování“ pomalými neutrony. Pomalý neutron pronikne do jádra uranu, je absorbován a tím se předá tomuto jádru tolik energie, že se jádro rozkmitá a rozdělí na dva odštěpky, které se velkou rychlostí od sebe vzdalují. Odštěpky jsou však velmi brzy zpomaleny nárazy na okolní atomová jádra, čímž se jejich pohybová energie mění na energii tepelnou. Při rozštěpení jádra uranu se rovněž uvolní dva až tři rychlé neutrony a určité množství energie ve formě ionizujícího záření. Aby se zvýšila pravděpodobnost štěpení dalšího jádra, musíme tyto neutrony zpomalit (moderovat) pomocí srážek s jádry atomů chladiva primárního okruhu (vody = moderátoru). Pokud však bychom neutrony pouze zpomalovali a neregulovali jejich počet, došlo by ke geometrickému nárůstu počtu štěpení a k neřízené štěpné řetězové reakci.

Pro záchyt přebytečných neutronů slouží jádra atomu bóru, který se ve formě kyseliny borité přidává do chladiva primárního okruhu – tímto způsobem lze řídit počet štěpení a tím i výkon reaktoru. Výkon reaktoru se řídí také tzv. rychlým způsobem – pomocí tzv. regulačních tyčí (tzv. „klastrů“), které mají schopnost neutrony pohlcovat. Tyto tyče jsou dle potřeby regulace výkonu reaktoru buď zasunovány, nebo vytahovány z aktivní zóny reaktoru.“ [5]

4.1.2 Přeměna jaderné energie na energii elektrickou

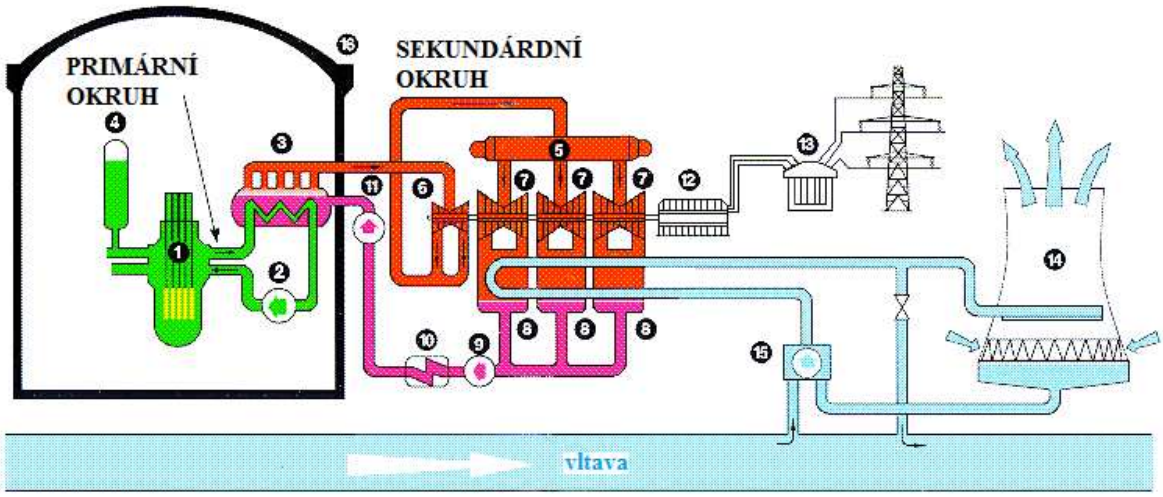
„Štěpná jaderná reakce probíhá v palivových proutcích umístěných v aktivní zóně reaktoru. Palivové proutky se v důsledku v nich probíhající štěpné reakce zahřívají. Proto mezi nimi proudí chladivo primárního okruhu (chemicky upravená voda), která je ochlazuje a samo se zahřívá až na teplotu 320^{o}C. Aby voda při této teplotě nebyla ve varu, musí být v reaktoru značný tlak – až 15,7MPa. Ohřátá voda je z reaktoru potrubím dopravována do tepelného výměníku zvaného parogenerátor, kde předá teplo přes teplosměnné plochy vodě sekundárního okruhu. Voda sekundárního okruhu, která je rovněž chemicky upravená, se v důsledku převzatého tepla v parogenerátoru přemění na páru.

Teplosměnnou plochu v parogenerátoru tvoří systém dokonale těsných trubek - chladivo primárního okruhu proudí uvnitř těchto trubek, voda sekundárního okruhu tyto trubky obklopuje.“ [5]

„Pára takto vyrobená ve čtyřech parogenerátorech se dopravuje na vysokotlaký díl turbíny. Zde se rozpíná a silou působí na lopatky otočné části (tzv. rotoru) turbíny, čímž rotor roztáčí. Pára takto vykonanou prací ztratí část své energie a zhorší se její parametry (zejména stoupne vlhkost, klesne teplota). Abychom tyto parametry zlepšili, separujeme z ní za vysokotlakým dílem turbíny vlhkost a přihřejeme ji na patřičnou teplotu v tzv. separátoru přihřívači (SPP). Páru pak zavedeme do tří nízkotlakých dílů turbíny, kde dalším působením na rotor odevzdá zbytek své energie. Značně vlhká pára o teplotě přibližně 40^{o}C poté vstupuje do kondenzátoru pod nízkotlakým dílem turbíny, kde jí pomocí chladnější cirkulační vody odebereme další tepelnou energii a pára tím kondenzuje na vodu (kondenzát). Tento kondenzát je pak pomocí systému nízkotlaké a vysokotlaké regenerace ohříván na teplotu přibližně 218°C a pomocí čerpadel dopravován zpět do parogenerátoru, kde se opět mění na páru a koloběh se opakuje.

Pohybová energie rotoru turbíny se mění na energii elektrickou v generátoru. Rotor generátoru je pevně spojen s rotorem turbíny a je opatřen budícím vinutím, s jehož pomocí vzniká ve vinutích pevné části (tzv. statoru) generátoru elektrický proud.“ [5]

4.1.3 Principielní schéma výrobního bloku



Obr. č. 2 Principielní schéma výrobního bloku na ETE [5]

1) Reaktor

2) Hlavní cirkulační čerpadlo(HCČ)

3) Parogenerátor (PG)

4) Kompenzátor objemu (KO)

5) Separátor přihřívač (SPP)

6) Vysokotlaký díl turbíny (VTD)

7) Nízkotlaký díl turbíny (NTD)

8) Hlavní kondenzátor (HK)

9) Kondenzátní čerpadlo (KČ)

10) Regenerace

11) Napájecí čerpadlo (NČ)

12) Generátor

13) Blokový transformátor (BT)

14) Chladící věž (CHV)

15) Čerpací stanice cirkulační chladící vody (ČSCCHV)

16) Ochranná obálka, kontejnment (KTM)

4.2 Úvod do teorie primárního okruhu (I.O)

Protože se jedná o pouze úvod do teorie primárního okruhu (I.O), postačí nám pouze základní údaje a principielní schémata hlavních technologických systémů bez podrobnějšího výkladu.

4.2.1 Základní údaje primárního okruhu (I.O)

Reaktor VVER 1000 typ V 320

Nominální tepelný výkon	3000MW
Elektrický výkon	1000MW
Počet palivových kazet	163
Počet palivových proutků v kazetě	312
Obohacení paliváři první zavážce	1,8 – 3,8% ^{235}U
Pracovní tlak I.O	15,7MPa
Teplota chladiva na vstupu do AZ	290°C
Teplota na výstupu z AZ	320°C

Paragonerátor (PG)

Počet na blok	4
Tlak	6,3MPa
Množství vyrobené páry	1470t/h

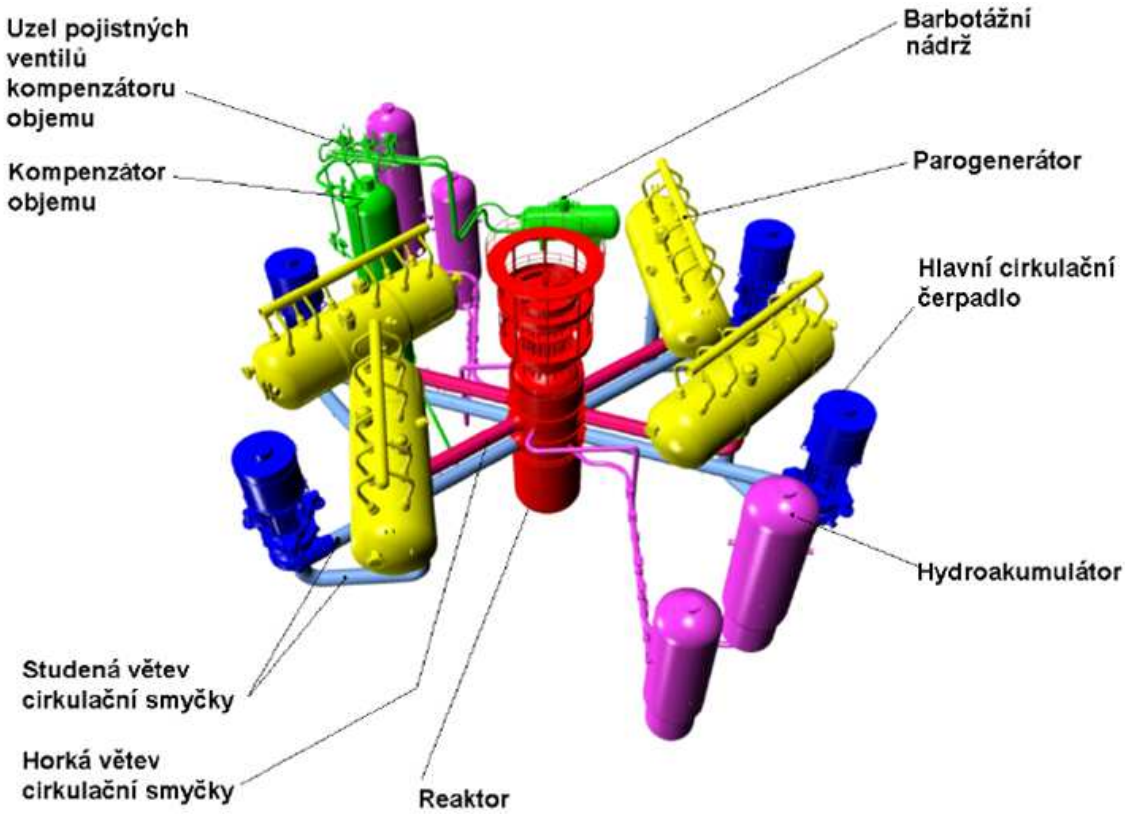
Hlavní cirkulační čerpadlo (HCČ)

Počet na blok	4
Příkon čerpadla	5,1MW
Provozní výkon	21200m^3/h

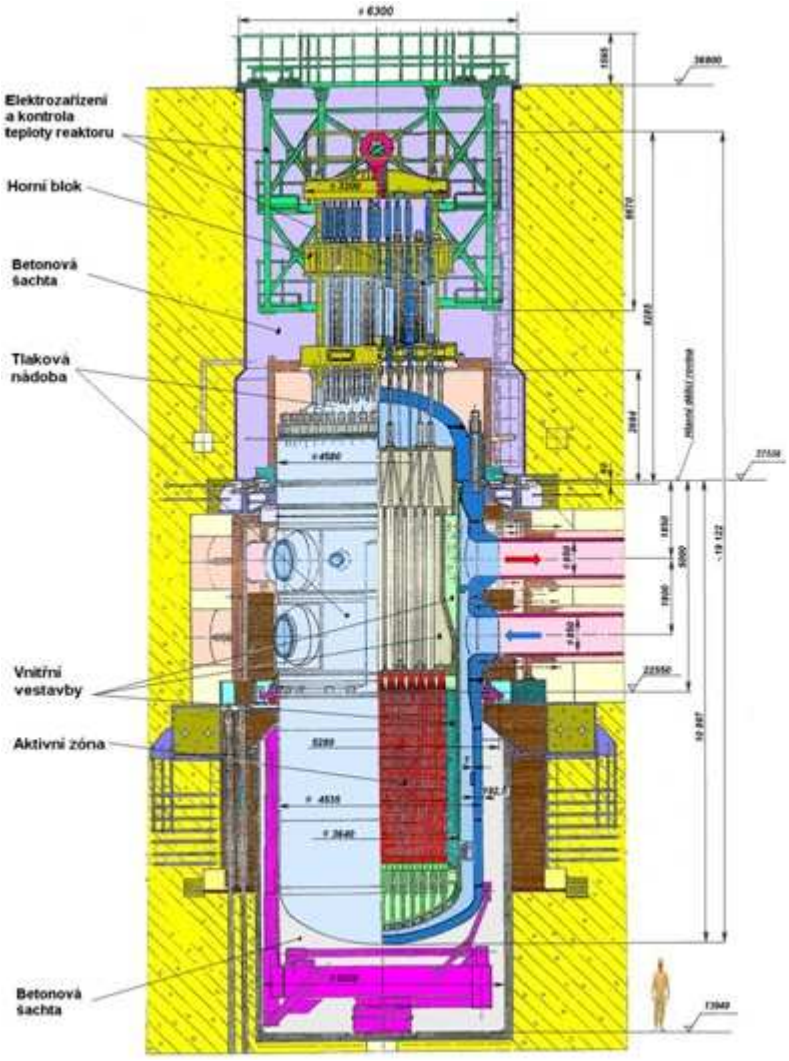
Ochranná obálka, kontejnment (KTM)

Půdorys obestavby	66x66m
Tloušťka stěny válcové části	1,2m
Tloušťka stěny kopule	1,1m
Tloušťka ocelové výstelky uvnitř KTM	8mm
Maximální přetlak uvnitř	0,49MPa

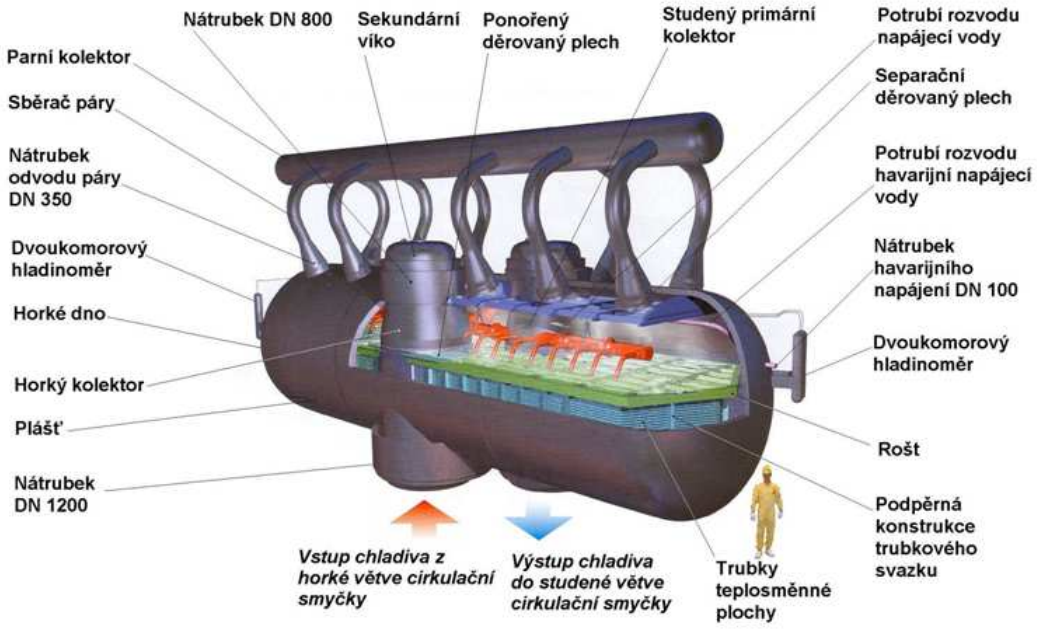
4.2.2 Základní princip primárního okruhu (I.O) VVER 1000



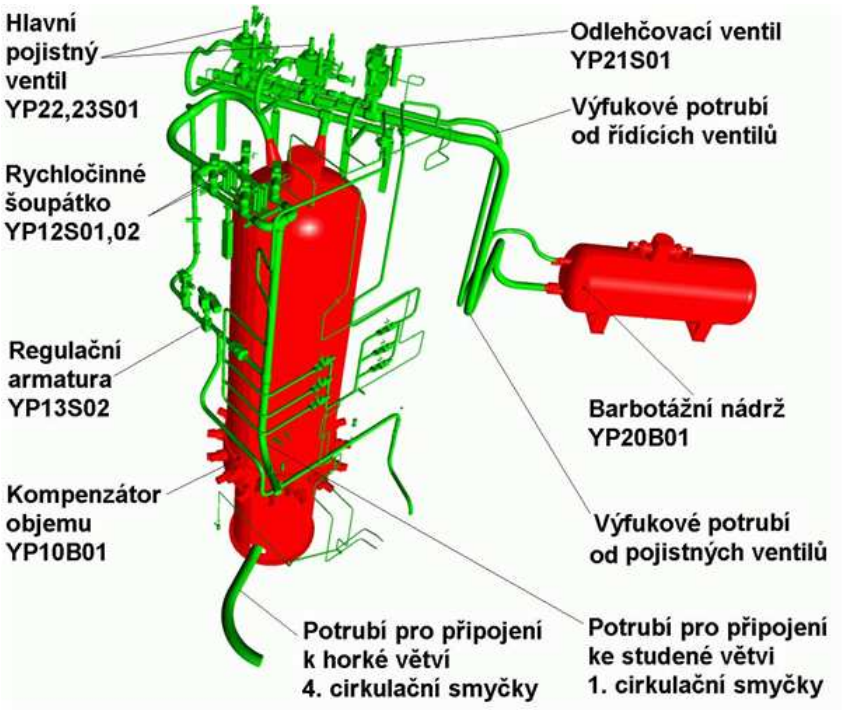
Obr. č. 3 Všeobecná charakteristika primárního okruhu (I.O) [7]



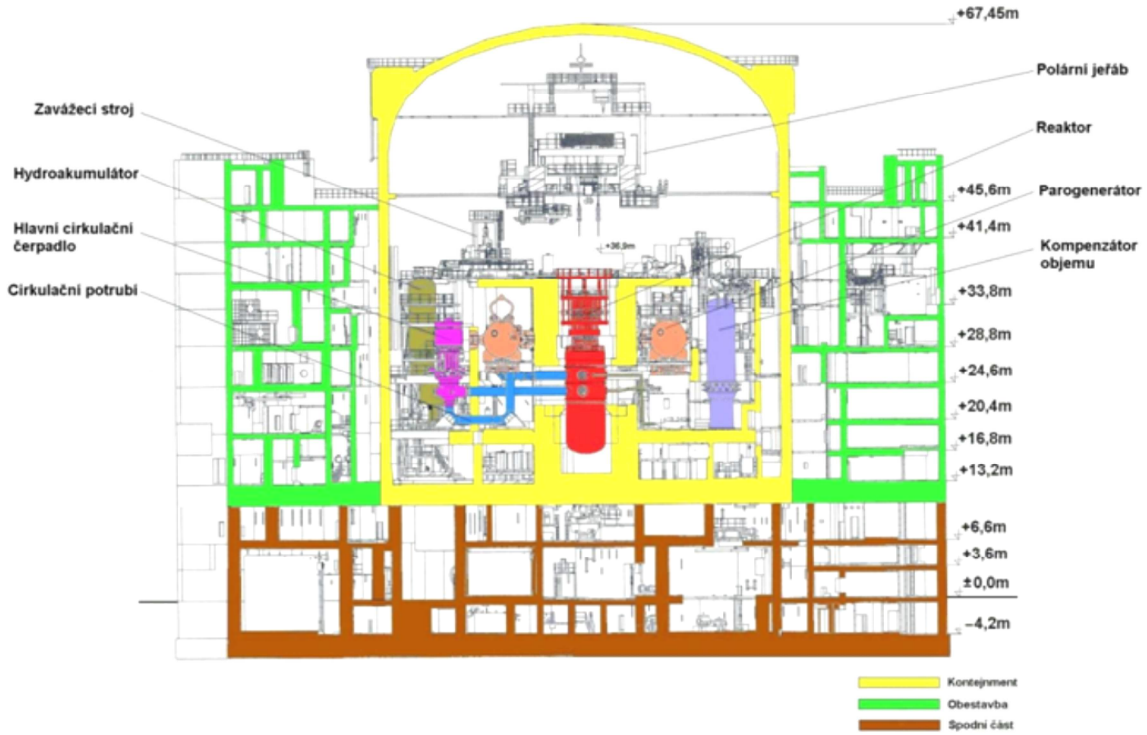
Obr. č. 4 Reaktor VVER 1000 typ V 320 [7]



Obr. č. 5 Parogenerátor (PG) [7]



Obr. č. 6 Systém kompenzace objemu (KO) [7]



Obr. č. 7 Umístěn zařízení primární části v budově hlavního výrobního bloku [7]

4.3 Úvod do teorie sekundárního okruhu (II.O)

Protože se jedná o pouze úvod do teorie sekundárního okruhu (II.O), postačí nám pouze základní údaje a principielní schémata hlavních technologických systémů bez podrobnějšího výkladu.

4.3.1 Základní údaje sekundárního okruhu (II.O)

Parní turbína 1000MW (PT)

Počet VT dílů	1
Počet NT dílů	3
Nominální otáčky	3000ot/min
Průtok páry při 100%	5262,9t/h (v kondenzačním režimu)

Kondenzátor

Počet trubek v jednom kondenzátoru	31900
Teplosměnná plocha	23200m^2
Množství chladící vody	36500m^3/h

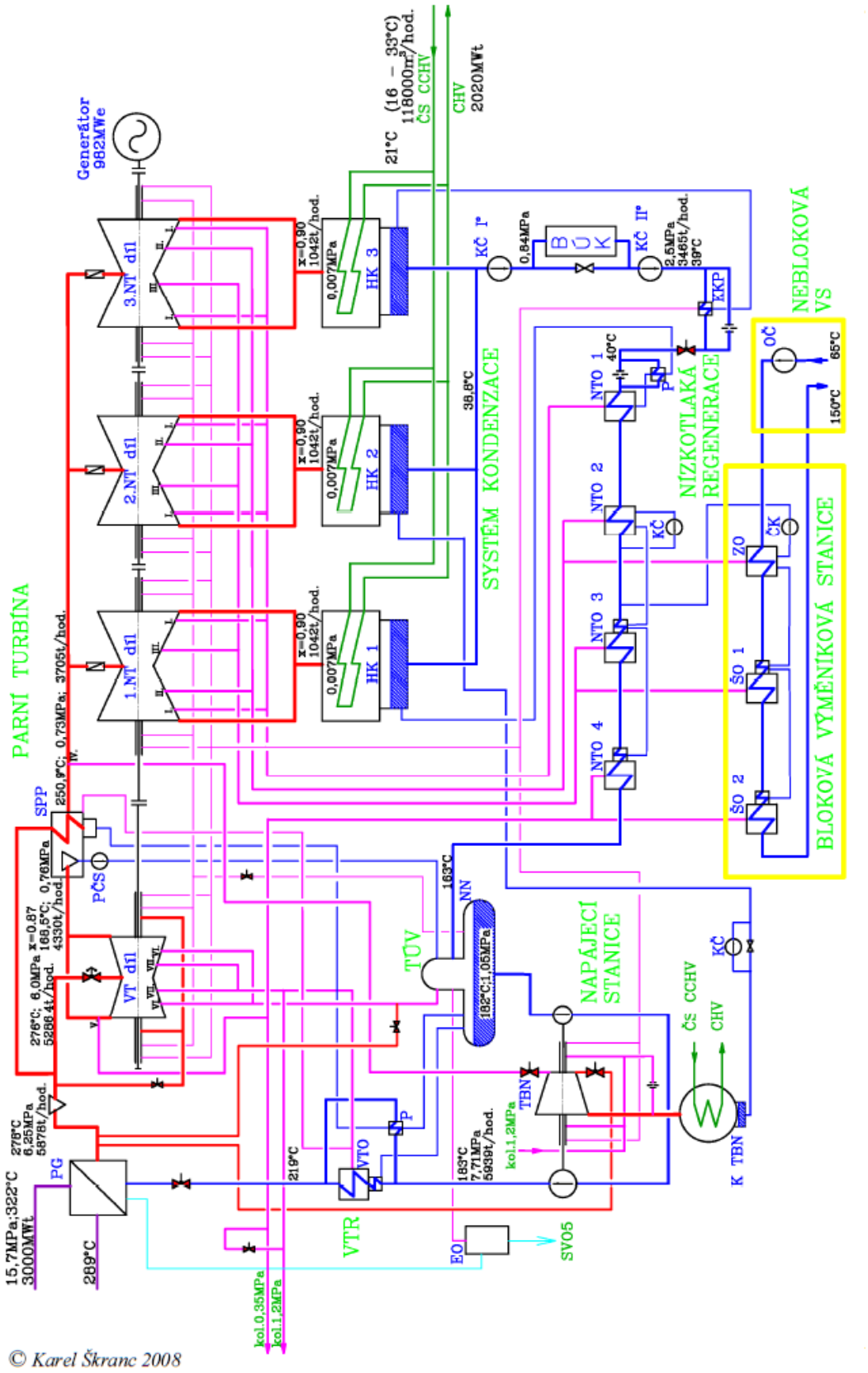
Alternátor

Nominální výkon	1111MVA
Výkon na svorkách	981MW

Chladící věže (CHV)

Výška	154,8m
Patní průměr	130,7m
Průměr v koruně	82,6m
Tloušťka pláště tahového komína	0,9 – 0,18m
Průtok vody	17,2m^2/s
Odpar	413l/s

4.3.2 Základní princip sekundárního okruhu (II.O)



Obr. č. 8 Základní tepelné schéma sekundárního okruhu (II.O) [8]

HK	hlavní kondenzátor	NN	napájecí nádrž
KČ	kondenzátní čerpadlo	TBN	turbo napáječka
BÚK	bloková úpravna kondenzátu	EO	elektroohřívák
NTO	nízkotlaký ohřívák	P	přihřívač
VS	výměníková stanice	VTO	vysokotlaký ohřívák
OČ	oběhové čerpadlo	VTR	vysokotlaká regenerace
TÚV	technická úpravna vody		

5 Systém provádění přípravy údržby stavební části na ETE

5.1 Vysvětlení základních pojmů

Opotřebení – je proces postupné ztráty parametrů zařízení.

- Morální opotřebení je zastarávání technického stavu a je vylepšováno systémem modernizace, nebo rekonstrukce. Tímto způsobem opotřebení a následné opravy (rekonstrukce, modernizace) se zde zabývat nebudeme, protože nespadá do údržby. Řeší jej jiná oddělení na ETE.
- K fyzickému opotřebení dochází vlivem prostředí a plnění funkce (mechanicky, chemicky, tepelně a radiačně). Dále se budeme zabývat pouze tímto typem opotřebení a následné údržby.

Údržba – je považována za provozní stav. Je to souhrn činností zabezpečujících bezpečnost, provozuschopnost, spolehlivost a ekonomickou efektivitu udržovaného zařízení. Jsou to činnosti vedoucí k zajištění, nebo znovuobnovení a udržení provozuschopného stavu v souladu s platnou projektovou dokumentací (PD), zákony a vyhláškami.

Plánovaná, prediktivní údržba (PÚ, PU), jinak také věcně plánovaná údržba (VPÚ) – plánovaná údržba, jak sám název napovídá, je souhrn předem přesně naplánovaných kontrol stavu technologie, diagnostiky zařízení a pravidelné údržby. Rozsah je předem znám a naplánován. K tomuto účelu jsou připraveny tzv. modelové pracovní příkazy (MOPP). Realizuje se především pomocí vygenerovaných předpřipravených úPP tzv. modelových příkazů (MOPP). Účelem je zkontrolovat funkčnost a provozuschopnost zařízení, nalezení případných poruch. Jejich následné odstranění je již však další formou, většinou typem NÚ!

Modelový pracovní příkaz (MOPP) – dle udaného parametru (PMID), který v sobě zahrnuje především požadovaný termín realizace plánované údržby a předstihu před tímto termínem, tj. kdy se z MOPP vygeneruje úPP typu PÚ. Za parametr MOPP zodpovídá schvalovatel (většinou SYS).

Nahodilá, korektivní údržba (NU), jinak také finančně plánovaná údržba (FPÚ) – nahodilá, jinak také operativní údržba, se nedá předem naplánovat. Pokud je zařízení, nebo i jeho komponenta z jakéhokoli důvodu neprovozuschopné, musí se provést odborná příprava nahodilé údržby, následná oprava a další činnosti. Typ údržby NU se také použije k odstranění závady, poruchy na technologickém zařízení, pokud byla při plánované kontrole zjištěna.

Logický celek (LC) – je I. úroveň rozdělení technologického zařízení výrobní jednotky. Je to sdružený soubor-souhrn Technologických celků (TC). LC na sebe navazují, ale nepřekrývají se. Např. LC Stavební (LCCT) v sobě sdružuje veškeré stavební objekty a přidružené zařízení v celém areálu a okolí ETE.

Technologický celek (TC) – je II. úroveň rozdělení technologického zařízení výrobní jednotky. Je to sdružený souhrn skupin zařízení (SZ).

Logický celek stavební (LCCT) – hlavním úkolem je ochrana technologického zařízení, zabezpečení podmínek, provoz technologie a činnost administrativy.

Skupina zařízení (SZ) – je III. úroveň rozdělení technologického zařízení výrobní jednotky. Je to souhrn vzájemně spolupracujících zařízení.

Zařízení (Z) – je veškerý hmotný a nehmotný majetek ČEZ, a. s. Je to samostatně fungující prvek technologie plnící funkci danou projektem. Je identifikován jedinečným projektovým číslem a je nosným prvkem údržby (souvislost se SJZ viz níže).

Komponenta (K) – je část komplexu zařízení plnící funkci danou projektem. Je spolu se zařízením identifikována jedinečným projektovým číslem SJZ (viz níže).

Systém jednotného značení (SJZ) – každé zařízení nebo komponenta je identifikována jedinečným projektovým číslem a je nosným prvkem údržby. Na SJZ jsou vystavovány Žádanky na práci (ŽNP).

Asset Suite (AS) – aplikace, kterou je prováděna údržba na ETE (zprávy AAA, ŽNP, úPP, MOPP viz níže).

Žádanka na práci (ŽNP) – požadavek na provedení opravy, pracovní činnosti v aplikaci Asset Suite. Řídí se metodikou ČEZ_ME_0396.

PP – pracovní příkaz je dokument, ve kterém je popsána činnost údržby, bez PP nelze provádět pracovní činnosti (pouze v odůvodněných případech, kterými se ale zde zabývat nebudeme). PP má vždy min. jeden úkol pracovního příkazu, viz níže (např. pracovní příkaz je 31192251). Řídí se metodikou ČEZ_ME_0106.

úPP – úkol pracovního příkazu, PP má vždy minimálně jeden úkol pracovního příkazu. Nelze provádět činnosti, které nejsou uvedeny v úPP (např. úkol pracovního příkazu je 31192251 01).

SYS – systémový správce zodpovídá za stav a provozuschopnost na svěřeném technologickém zařízení, zadává pracovní činnosti přípravě údržby a následně schvaluje a ukončuje PP. Je nadřízen PLC.

PLC – přípravář logického celku zodpovídá za stav a činnosti na svěřeném technologickém zařízení, je podřízen SYS.

TEP – koordinace primárního okruhu plánuje a koordinuje činnosti na I.O.

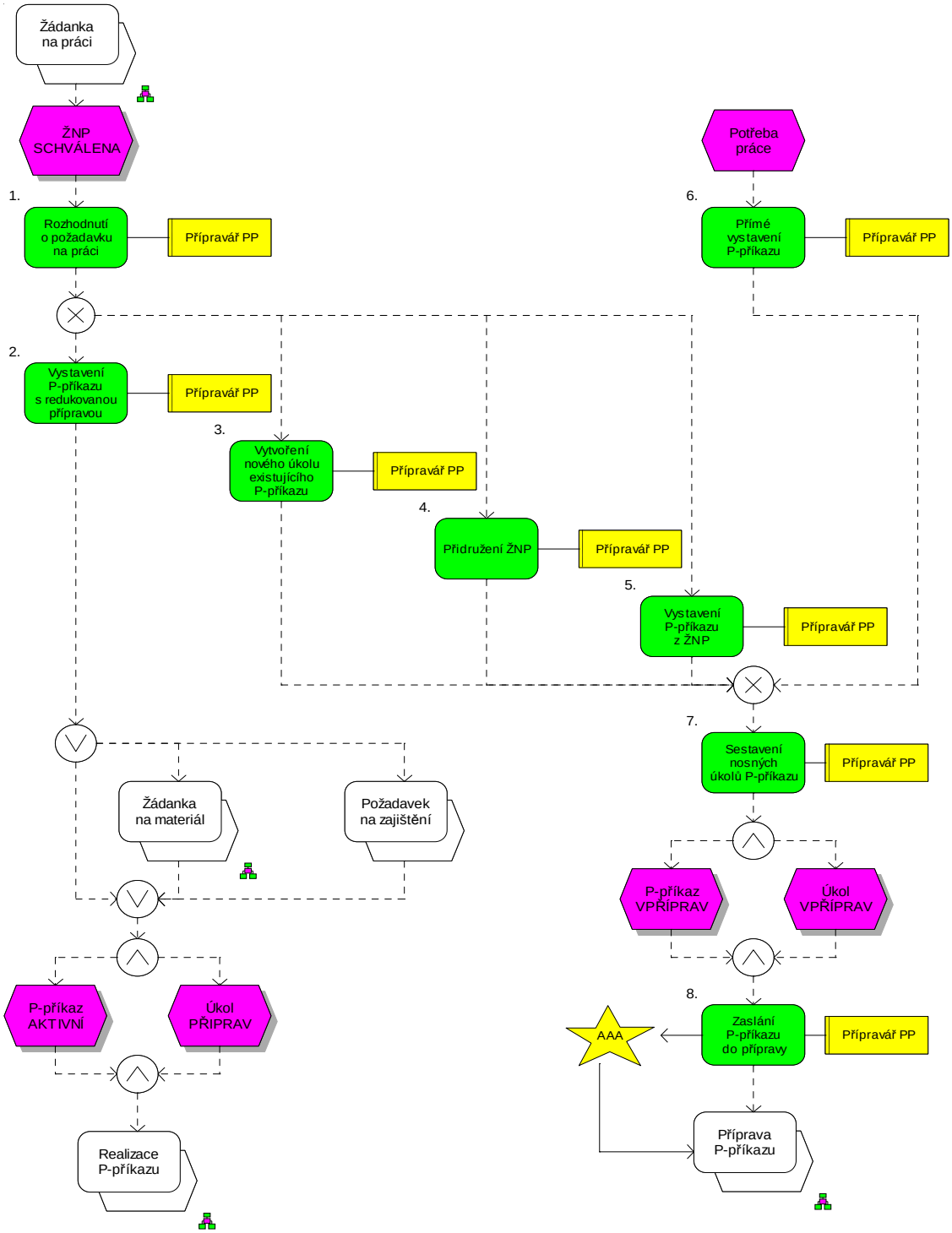
TES – koordinace sekundárního okruhu plánuje a koordinuje činnosti na II.O.

5.2 Vystavení žádanky na práci

Řídí se dle metodiky ČEZ_ME_0392.V případě zjištění poruchy nebo závady na technologickém celku provede vystavovatel (každý pracovník ETE) v aplikaci Asset Suite (AS) následující úkony: kontrolu duplicity – pokud na stejnou závadu není vystavena žádanka na práci (ŽNP), provede její vystavení: vyplní projektové číslo zařízení (SJZ), vyplní umístění, vybere tzv. blok, vypíše požadovaný termín – do kdy je nutné závadu odstranit, navrhne spěšnost odstranění poruchy, popíše závadu, nebo činnost. Dokončí přípravu ŽNP: popis závady, způsob opravy, požadovaný stav. Předloží ŽNP ke schválení, zašle přes zprávy AAA schvalovateli – SYS. Ten provede: posouzení ŽNP, případně její zrušení s odůvodněním, doplnění potřebných a důležitých informací. Dále schválí ŽNP a předloží ŽNP k provedení odborné přípravy údržby – zašle přes zprávy AAA Přípraváři LC (PLC).

5.3 Proces přípravy úkolu pracovního příkazu a provedení údržby

Dle zásad zaškolování použijeme názorné ukázky z aplikace-softwaru Asset Suite společně s jednoduchým popisem činností.



Obr. č. 9 Proces přípravy údržby v Asset Suite [9]

5.3.1 Vystavení a příprava úkolu pracovního příkazu

Vystavení a tvorba úkolu pracovního příkazu je prováděna dle metodiky ČEZ_ME_0396. Přípravář LC provede vystavení úkolu pracovního příkazu (úPP) ze žádanky na práci (ŽNP). Pokud práce na zařízení musí být prováděny v zajištěném (odstaveném) stavu, řídí se metodikou ČEZ_ME_0136.

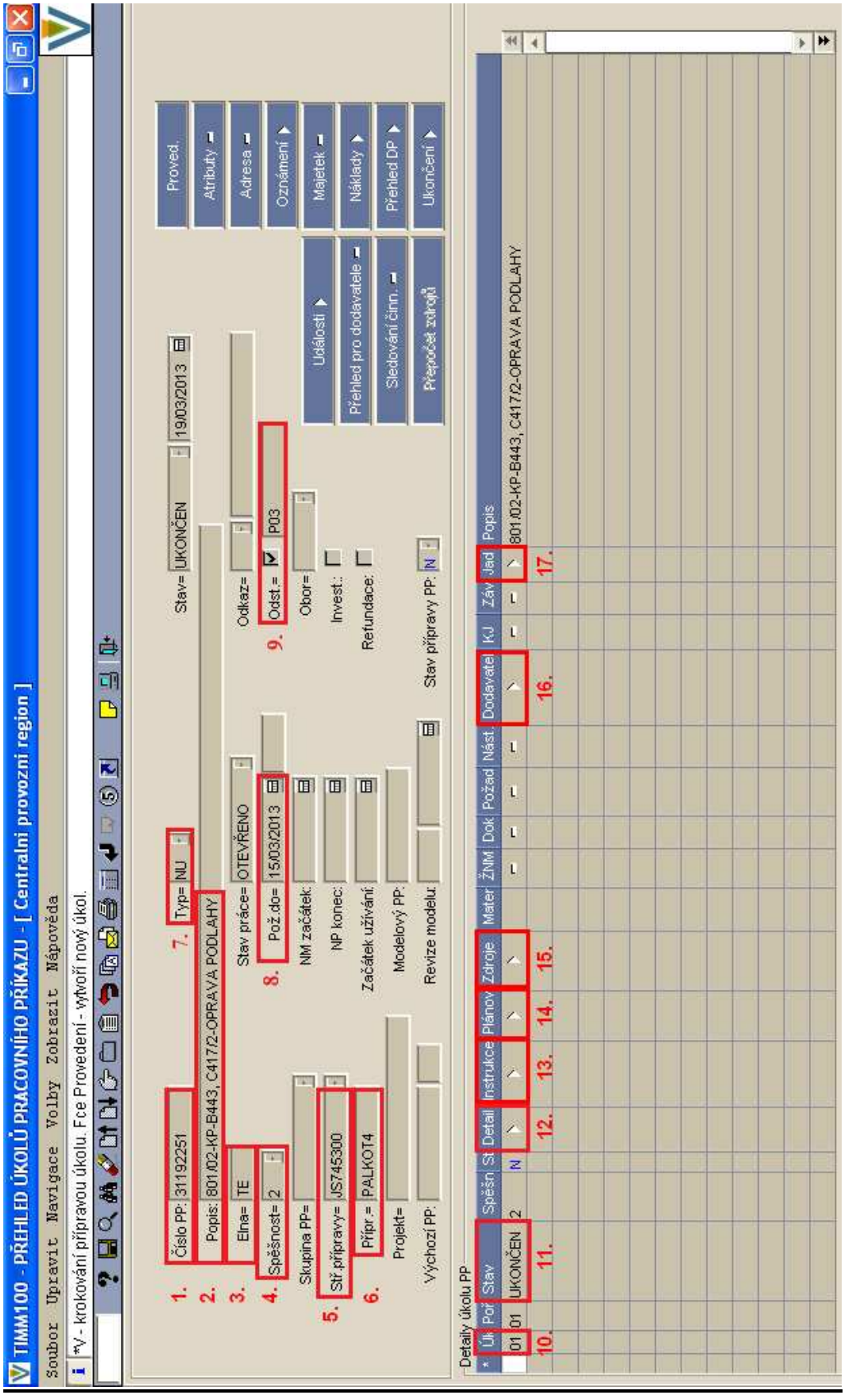
Přípravář LC provede vystavení úPP ze ŽNP. Může provést vytvoření nového úPP k již existujícímu PP, nebo přidružení ŽNP k již existujícímu úPP ,pokud jsou práce např. na stejném SJZ a má úPP v rozpracovaném, tedy neschváleném stavu.

Standardně tedy provede vystavení úPP ze ŽNP, sestavení nosných úPP (určí pořadí úkolů), případné zaslání úPP do přípravy jinému PLC (např. přípraváři lešení, nebo dalšímu PLC s potřebnou odbornou kvalifikací – např. elektro). Následuje příprava struktury úkolů PP. Dále může provést zrušení úPP s odůvodněním. Po dokončení odborné přípravy úPP zašle přes zprávy AAA schvalovatelům. Schvalovatel – systémový správce (SYS) provede: posouzení úPP, vrácení ke změnám, schválení úPP (zaslání přes zprávy AAA dalšímu schvalovateli).

Přípravář LC obdrží schválenou ŽNP do zpráv AAA. Seznámí se s uvedenou závadou na konkrétním zařízení. Prostuduje a zkontroluje dokumentaci skutečného provedení (DSP) společně s dalšími podklady a navrhne způsob odstranění závady. Většinou je nezastupitelné provést přípravu na místě závady. Musí být vybaven potřebnými podklady (dokumentací), předepsanými osobními ochrannými pracovními pomůckami (OOPP), případně vyplněnými a schválenými formuláři (např. nestandardní vstup). Dále může být vybaven fotoaparátem (nutno mít schválený formulář na povolení k fotodokumentaci), metr a další. Dostaví se na místo závady obeznámen s konkrétní situací u zařízení (např. radiační situace, RaS). Porovná nalezenou závadu s dokumentací a navrhne její odstranění s přihlédnutím především na BOZP a další skutečnosti důležité k prováděným pracím.

Dále provede přípravu úkolu pracovního příkazu v aplikaci Asset Suite.

Panel M100 – Přehled úkolů pracovního příkazu:



Obr. č. 10 Panel M100 – Přehled úkolu pracovního příkazu [10]

Na schválené ŽNP obdržené ve zprávách AAA přípravář vystaví úPP. Vyhledá, zda na zařízení (v našem případě většinou číslo stavebního objektu, SO) nejsou vystaveny další ŽNP, případně již vystavený úkol pracovního příkazu. Pokud jsou, rozhodne, zda se ŽNP nemůže přiřadit k již existujícímu pracovnímu příkazu (PP) jako další úkol PP, nebo přidruží ŽNP k již existujícímu úkolu PP. Pokud takový pracovní příkaz není, vystaví nový úkol PP, v němž vyplní, případně upraví, nebo vybere následující:

Viz 1. Číslo PP – je automaticky generované jedinečné a nezaměnitelné číslo pracovního příkazu, 31192251

Viz 2. Popis – upraví název PP, na začátek číslo SJZ, v našem případě číslo stavebního objektu (SO) 801/02 (BPPB); pokud se jedná o kontrolované pásmo zkratku KP; číslo místnosti např. B443, C417/2 a jednoduchý popis opravy – oprava podlahy.

Viz 3. Elna – elektrárna je generována automaticky – Temelín (TE)

Viz 4. Spěšnost – typ 2 – po ukončení přípravy úPP, ke změně stavu úPP na „PŘIPRAV“ se přičtou tři kalendářní dny, poté je nástup na práci (viz Použité zkratky a pojmy)

Viz 5. Středisko přípravy – vybere středisko příslušné přípravy, v našem případě JS745300 (stavební příprava ETE)

Viz 6. Přípravář – login přípraváře PP (Asset Suite automaticky generuje login, na kterém je přípravář přihlášen. Z toho vyplývá, že přípravář login změní, pokud bude přípravář PP někdo jiný – bude jej zasílat s požadavkem na provedení přípravy)

Viz 7. Typ PP – vybere typ pracovního příkazu, např. nahodilá údržba (NU)

Viz 8. Požadováno do – termín ukončení opravy

Viz 9. Odstávka – kód odstávky, pokud bude PP zařazen v odstávkových pracích např. 2GO13, nebo pokud bude realizován standardně, určí pouze měsíc, ve kterém bude probíhat nosný úPP, např. P03 jako březen

Viz 10. Úkol PP – číslo úkolu pracovního příkazu, např. úkol pracovního příkazu je 31192251 01

Viz 11. Stav úPP – aktuální stav úkolu (viz Použité zkratky a pojmy)

Viz 12. – Nyní máme vyplněnou tzv. hlavičku PP na panelu M100. Dále následuje vyplnění Detailů – Profilu úkolu PP – panel M101.

Dále pro informaci:

Viz 13. – Instrukce / pracovní postupy úkolu pracovního příkazu – panel M102

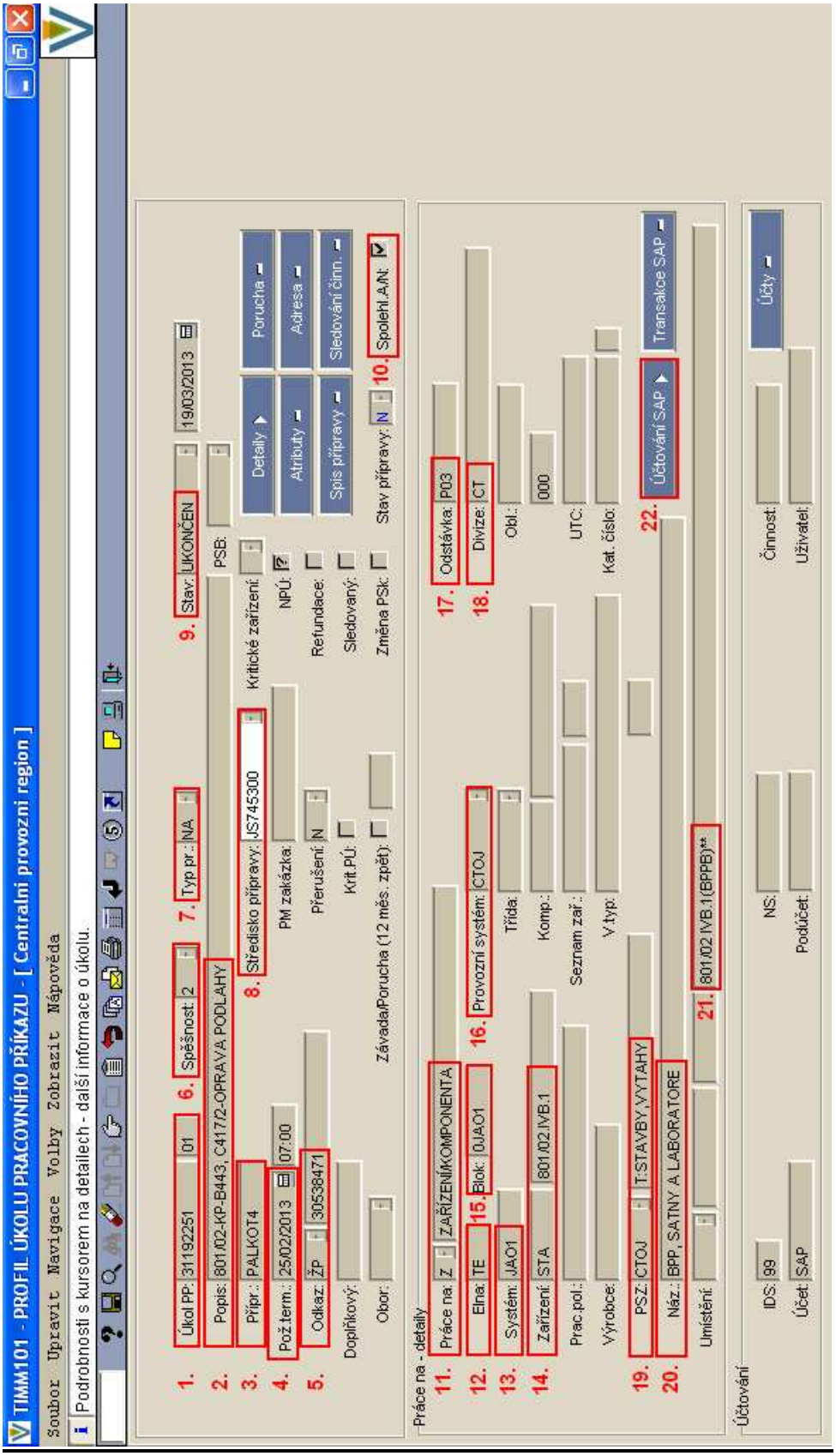
Viz 14. – Požadavky plánování úkolu PP – panel M116

Viz 15. – Požadavky na zdroje úkolu PP – panel M103

Viz 16. – Dodavatel – Kontrakty a různé výdaje – panel M107

Viz 17. – Další podrobnosti úkolu na JE – panel M111

Panel M101 – Profil úkolu pracovního příkazu:



Obr. č. 11 Panel M101 – Profil úkolu pracovního příkazu [10]

Viz 1. Úkol PP – číslo úkolu pracovního příkazu – 31192251 01

Viz 2. Popis – název úkolu PP

Viz 3. Přípravář – login přípraváře úPP

Viz 4. Požadovaný termín – termín začátku-nástupu na práci

Viz 5. Odkaz – číslo žádanky na práci – 30538471

Viz 6. Spěšnost – typ 2 – po ukončení přípravy úPP, změna stavu úPP na „PŘIPRAV“ se přičtou tři kalendářní dny, poté je nástup na práci (další spěšnosti viz Použité zkratky a pojmy)

Viz 7. Typ práce – v našem případě natěračské (NA)

Viz 8. Středisko přípravy – JS745300 (stavební příprava)

Viz 9. Stav – aktuální stav úkolu pracovního příkazu (viz Použité zkratky a pojmy)

Viz 10. Spolehlivost A/N – zaškrtne u nosného úkolu

Viz 11. Práce na – zařízení (Z), komponenta (K), převzato ze ŽNP

Viz 12. Elna – elektrárna Temelín

Viz 13. Systém – JAO1 (jaderné objekty skupina 01)

Viz 14. Zařízení – skupina stavební (STA), číslo SJZ – např. 801/02.IVB.1

Viz 15. Blok – 0JAO1 (0 – systém je neblokový, tzn. např. systém je společný pro oba bloky; JAO – jaderné objekty skupina 01)

Viz 16. Provozní systém – CTOJ (jaderné objekty)

Viz 17. Odstávka – kód odstávky, stejné jako na panelu M100, např. P03

Viz 18. Divize – CT – stavební

Viz 19. Pracovní skupina zařízení – CTOJ, T: Stavby, výtahy

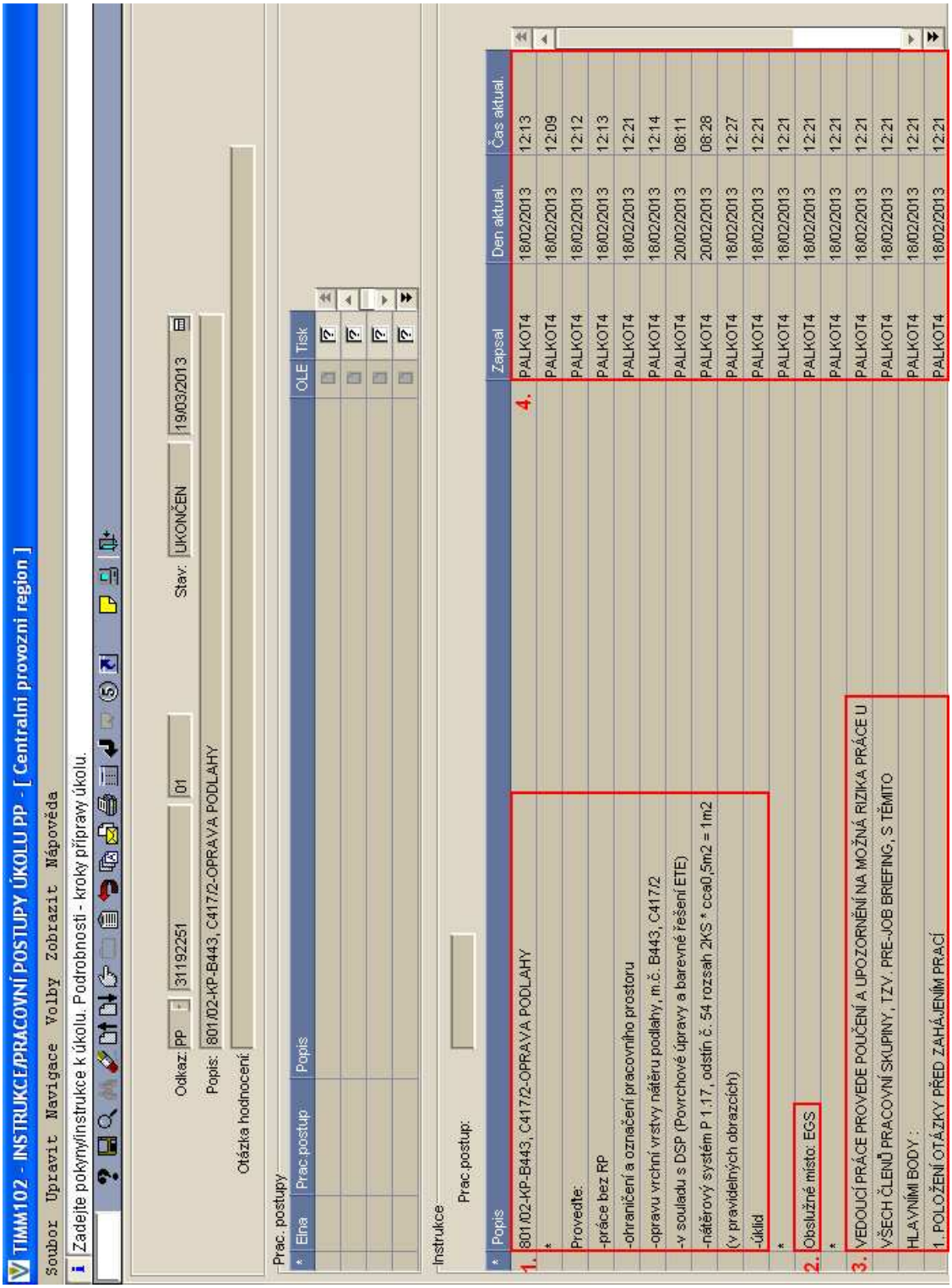
Viz 20. Název – budova aktivních pomocných provozů (BPP / BAPP – šatny a laboratoře)

Viz 21. Umístění – umístění zařízení, upřesnění

Viz 22. Účtování SAP – po vyplnění a upřesnění předchozí bodů (na panelech M100 a M101), vybereme Účtování SAP a přes Volby (příkazový řádek na horní liště) možnost 02. Inicializujeme panel, poté dvojklikem na červeně zvýrazněný řádek vybereme potřebný SAP prvek, na který se budou účtovat náklady spojené s opravou (např. OB-90-16-5-50001-CTOJ-00-4. Pozn.: poslední číslice má souvislost s typem práce z panelu M100: 4 znamená typ NU, číslice 2 by znamenala typ PÚ, PU).

Po vyplnění panelu M101, pokračujeme na instrukce – panel M102.

Panel M102 – Instrukce / pracovní postupy úkolu pracovního příkazu:



Obr. č. 12 Panel M102 – Instrukce / pracovní postupy úkolu praocního příkazu [10]

Viz 1. Instrukce – PLC předepíše instrukce, kterými se bude realizátor striktně řídit.

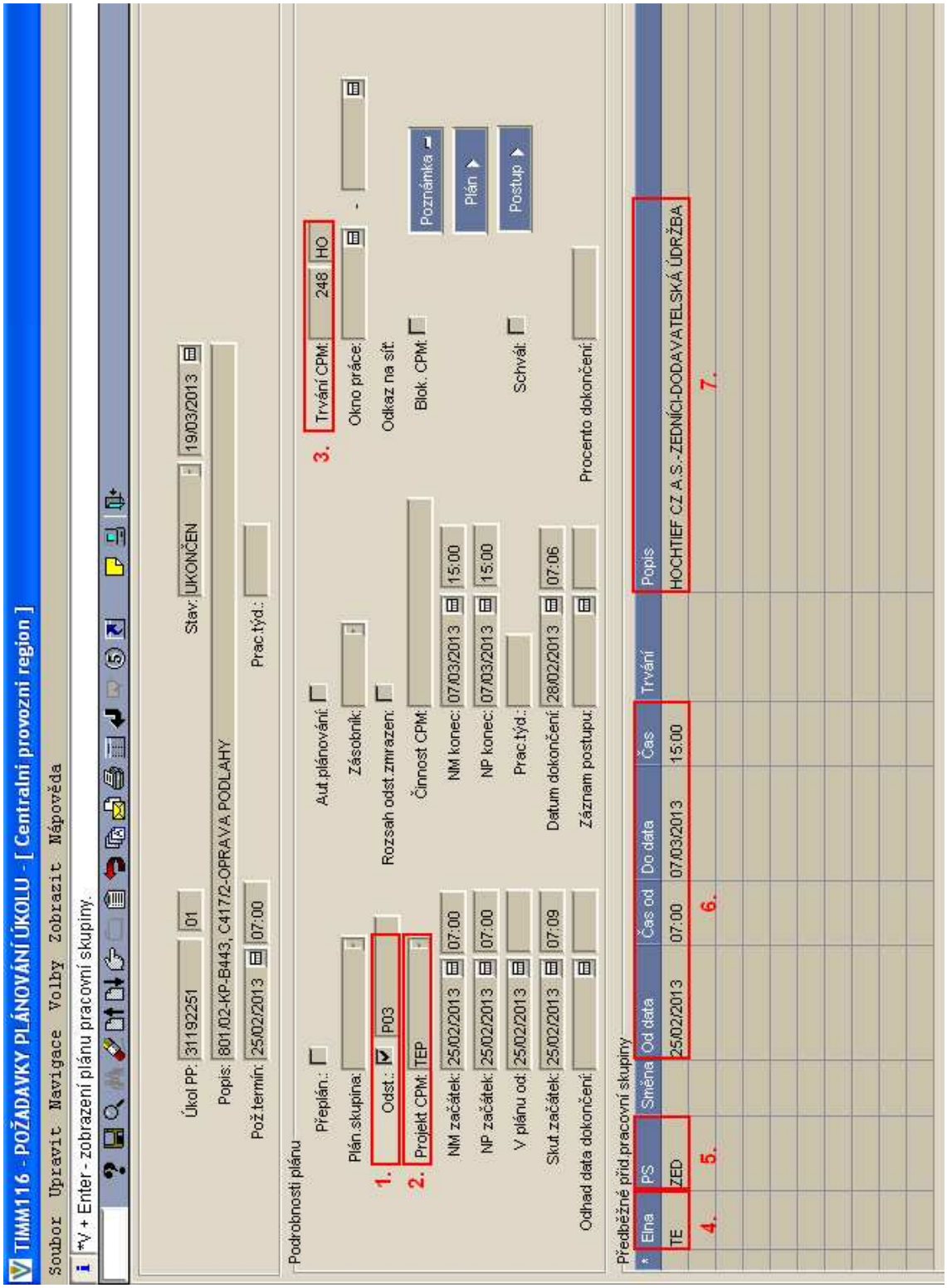
Viz 2. Obslužné místo – viz níže / výše, viz Použité zkratky, předání pracoviště do opravy a po ukončení prací převzetí pracoviště do provozu (EGS – příprava ČEZ ENEREGOSERVIS spol. s r.o.).

Viz 3. P-J-B – porada před prací, s důrazem na BOZP atp., viz Použité zkratky a pojmy (PJB1 – standardní práce, PJB – práce s otevřeným ohněm, např. pro svařování, broušení).

Viz 4. Zapsal – AS automaticky generuje login přípraváře, den a čas, který dané instrukce zapsal.

Po vyplnění panelu M102 pokračujeme na plánování – panel M116.

Panel M116 – Požadavky plánování úkolu:



Obr. č. 13 Panel M116 – Požadavky plánování úkolu [10]

Viz 1. Odstávka – AS automaticky kopíruje z panelu M101

Viz 2. Projekt CPM – kód koordinátora, např. TEP

Viz 3. Trvání CPM – doba trvání práce, zahrnuje veškeré práce potřebné pro provedení opravy (předání pracoviště s upozorněním na možná rizika P-J-B, nástup na práci, příprava pracoviště, doba opravy vč. technologických přestávek, až po ukončení prací a předání do provozu), např. 248 hodin, tj. cca 10 kalendářních dní.

Viz 4. Elna – elektrárna Temelín

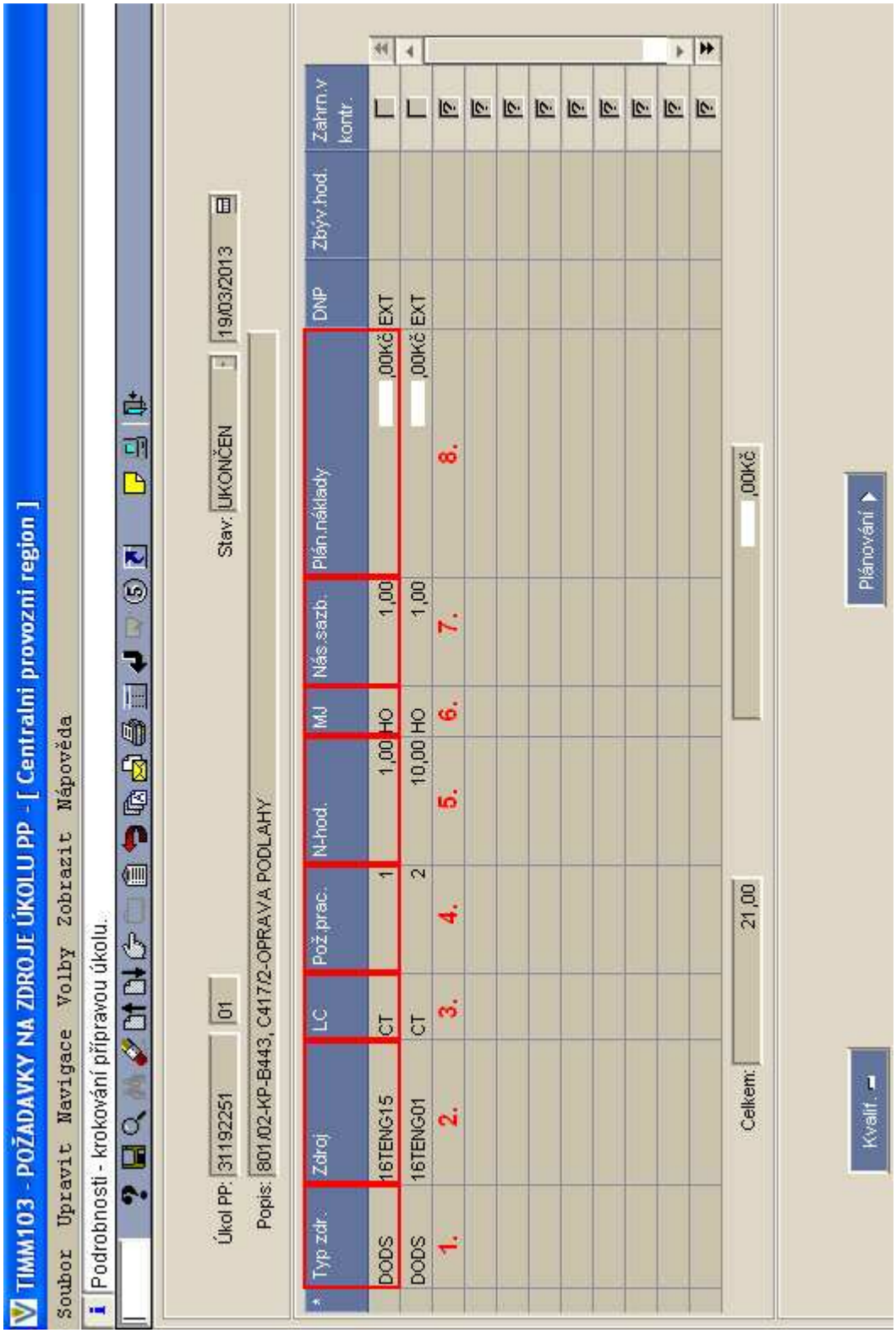
Viz 5. Pracovní skupina (PS) – zkratka pracovní skupiny, např. ZED – zedníci

Viz 6. Naplánování – po změně stavu úPP na „PŘIPRAV“ provede koordinace naplánování prací

Viz 7. Popis – název pracovní skupiny (PS) – Hochtief CZ, a. s.

Po vyplnění panelu M116 pokračujeme na zdroje – panel M103.

Panel M103 – Požadavky na zdroje úkolu pracovního příkazu:



Obr. č. 14 Panel M103 – Požadavky na zdroje úkolu pracovního příkazu [10]

Viz 1. Typ zdroje – DODS – dodavatelský

Viz 2. Zdroj – výběr červeně zvýrazněného řádku zvoleného zdroje, např. DODS, 16TENG15 Vedoucí práce

Viz 3. LC – CT (stavební)

Viz 4. Požadováno pracovníků – počet pracovníků

Viz 5. N-hod – naplánovaný počet normohodin

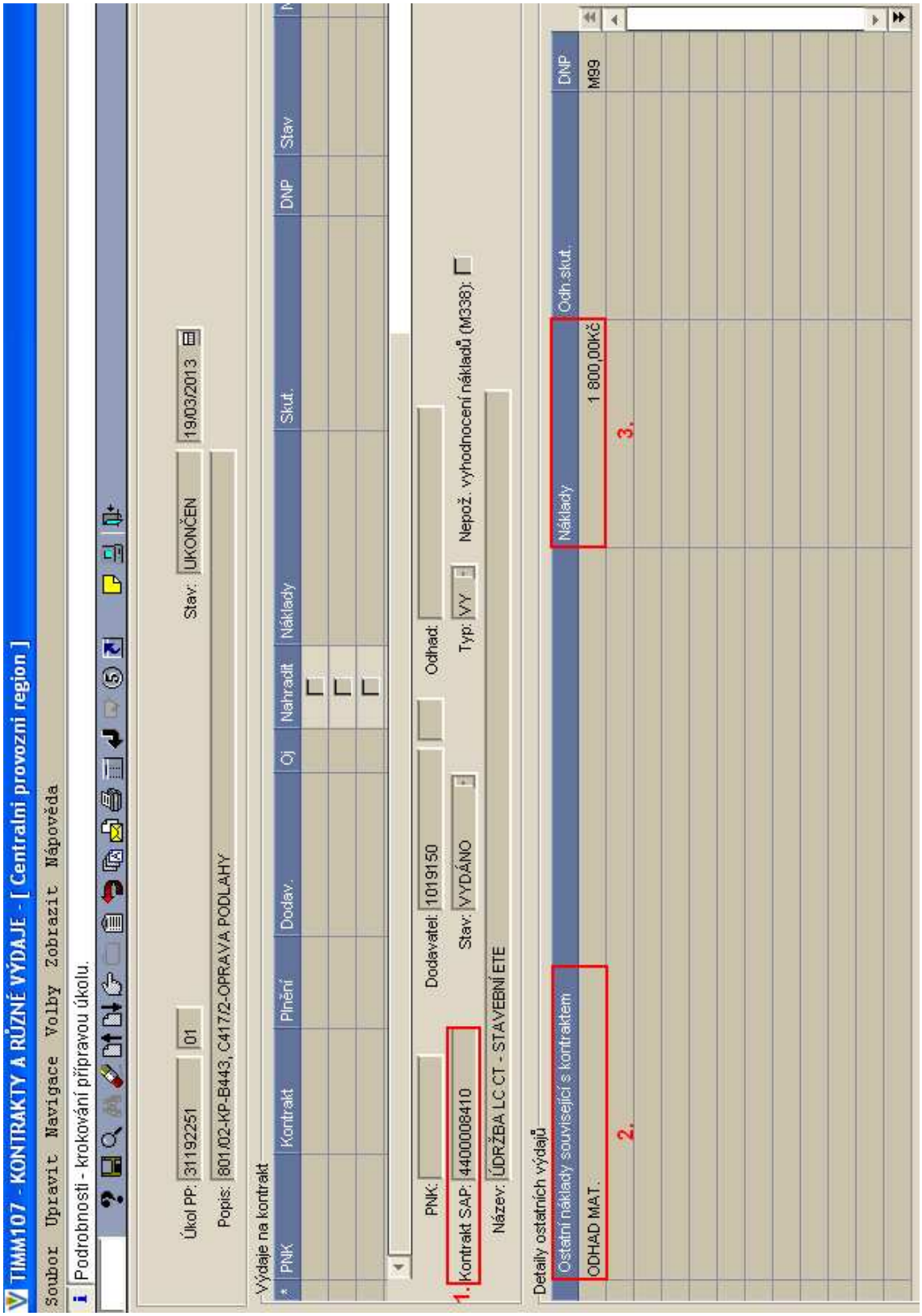
Viz 6. Měrná jednotka (MJ) – počet hodiny

Viz 7. Násobek sazby – koeficient, v případě práce přesčas

Viz 8. Plánované náklady – AS sám mezi sebou vynásobí sloupec 4, 5, 7 a vypočte plánované náklady na zvolený zdroj, obdobně vypočítá celkový počet normohodin (NH) a celkové náklady.

Po vyplnění panelu M103 pokračujeme na kontrakt M107.

Panel M107 Kontrakty a různé výdaje:



Obr. č. 15 Panel M107 – Kontrakty a různé výdaje [10]

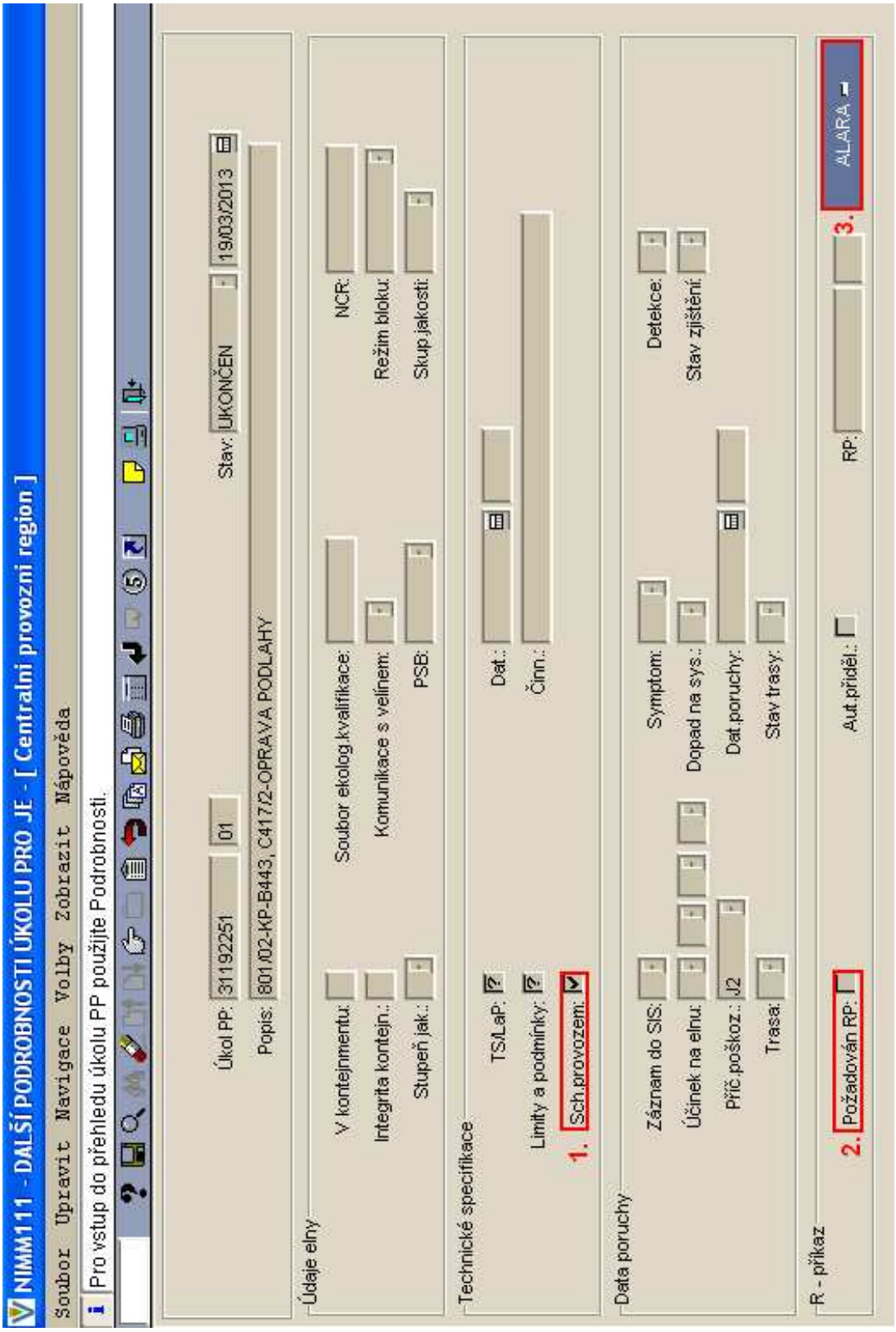
Viz 1. Kontrakt SAP – vyplnění tzv. kontraktu stavební údržby, 4400008410

Viz 2. Ostatní náklady související s kontraktem – vyplnění plánovaných nákladů, např. materiál, doprava atd.

Viz 3. Náklady – odhad plánovaných nákladů

Po vyplnění panelu M107 pokračujeme na panel M111.

Panel M111 Další podrobnosti úkolu pro JE:



Obr. č. 16 Panel M111 – Další podrobnosti úkolu pro JE [10]

Viz 1. Schváleno provozem – políčko musí být zaškrtnuto

Viz 2. Požadován Radiační příkaz – pokud je pro práce, nebo určenou místnost požadován radiační příkaz (RP), je nutné zaškrtnout vyznačené políčko a vybrat ALARA – anglicky As Low As Reasonably Achievable (pro naše práce není vyžadován)

Po dokončení přípravy pracovního příkazu, resp. úPP, je třeba ještě jednou vše zkontrolovat. Po kontrole se zvolí na panelu M100 „Volby“ z příkazového řádku na horní liště – „01. Připojení / posouzení seznamu adresátů”. Je třeba doplnit do řádku „Uživatel“ konkrétní login schvalovatele, nebo zkratku skupiny schvalovatelů zpráv AAA. V našem případě se vyplní skupina schvalovatelů zpráv AAA: SYSJAO1 – systémový správce (SYS) jaderných objektů skupiny 01, do dalšího řádku SCHST1 – vedoucí skupiny stavební skupina 1 (skupina jaderných objektů) a do třetího řádku znovu SYSJAO1. Do červeně zvýrazněných políček je nutné vypsat písmeno „A“ (je nutné zaslanou zprávu AAA schválit, písmeno „I“ – pouze pro informaci). Poté se stiskne klávesa F3 – „Uložit & konec“. Tím se vrátíme na panel M100 a vybereme Volby „02. Předložení úkolu(ů) / PP ke schválení“.

5.3.2 Proces schvalování úkolu pracovního příkazu

Odesláním úPP po ukončené přípravě se dostane zpráva AAA k prvnímu nadefinovanému schvalovateli, v našem případě SYSJAO1. Schvalovatel provede: seznámení se s PP, resp. úPP. Provede kontrolu: úplnosti, požadavku na zajištění (PNZ) je-li požadováno; čerpání limit a podmínek (LaP); kontrolu spěšnosti; oprávněnost čerpání nákladů a rozpočtu. Schvalovatel nesmí provádět žádné změny bez vědomí přípraváře. Pokud zjistí nedostatky v přípravě úPP vrátí jej s odůvodněním přes zprávy AAA zodpovědnému přípraváři k dopracování, nebo opravě. Ten jej přepracuje a zašle zpět. Pokud schvalovatel nenalezne chyby, úPP / PP schválí a AS automaticky odešle dalšímu schvalovateli – SCHST1 (vedoucí skupiny, nadřízený SYS). Ten provede kontrolu přípravy úPP. Pokud úPP schválí, AS automaticky odešle poslednímu schvalovateli – SYSJAO1. Ten provede poslední kontrolu a schválený úPP odešle zodpovědnému přípraváři (vyplní login), nebo na skupinu PITSTA – skupina příprava stavební údržby.

5.3.3 Kompletace spisu přípravy

Po obdržení schváleného úPP přípravář provede především kontrolu: spěšnosti, požadovaného termínu nástupu na práci (v korespondenci se spěšností) a schválený úPP nastaví na stav „PŘIPRAV“). Volby 05. Dále provede Tisk úkolu PP (na příkazovém řádku „P207“).

5.3.4 Naplánování úkolu pracovního příkazu

Po překlopení úPP do stavu „PŘIPRAV“ a tisku provede dotčená koordinace TEP, nebo TES (na panelu M116) zaplánování do denního plánu (DP) dle určené spěšnosti. Pokud se jedná o spěšnosti S1 a S8 ,je vždy nutné zavolat zodpovědnému koordinátorovi (TEP, nebo TES) a požádat o přednostní zaplánování. To, že je úPP naplánovaný, poznáme kontrolou na panelu M116. Dále u řádku zvolené pracovní skupiny (PS) je vyplněn termín začátku práce a naplánovaný konec prací.

5.3.5 Realizace samotné opravy zařízení

Povinností vedoucího práce (VP) je převzetí kompletního spisu přípravy (úPP, PPO, TŘN atd.) a seznámení se s instrukcemi. Při předávání spisu přípravy je dobrou praxí, že PLC a VP společně prodiskutují možná úskalí pracovních činností. VP dále provede přípravné práce, např. vyplnění formuláře pro „Vynesení materiálu mimo STP ETE“ (pokud je činnost realizována mimo STP ETE); dále např. „Povolení k nestandardnímu vstupu“ do stavebních objektů (SO); atd. Provede se předání a převzetí pracoviště. Provádí se dle instrukce úPP tzv. „Obslužné místo: EGS“. Zodpovědný přípravář LC ČEZ ENERGOSERVIS spol. s r. o. předá pracoviště na místě VP, který jej převezme. Předtím je však nutno zkontrolovat, je-li na úPP vystaven požadavek na zajištění (PNZ), pokud je PNZ požadován, dle ČEZ_ME_0136 – Zajišťování zařízení v ETE. A zda pracovník zajišťovací kanceláře vystavil zajišťovací příkaz (ZP), který je ve stavu „VREALIZ“ (kontrola v AS na dotyčném úPP na panelu M105). Po této kontrole se provede písemný záznam o předání a převzetí pracoviště do opravy na úPP str. 2. Dále VP provede otevření úPP v AS a překlopí stav úPP na stav „VREALIZ“. Nyní může realizátor začít pracovní činnosti uvedené v úPP.

Realizátor provede označení a ohraničení pracoviště a další potřebná opatření (dle formuláře ČEZ_FO_0583 – Označení pracoviště zhotovitele). V případě souběhu více pracovních skupin se VP jednotlivých skupin vzájemně seznámí s riziky (formulář ČEZ_FO_0584, který je přílohou ČEZ_MD_0006).

Před samotným začátkem pracovních činností VP provede poučení před prací, případně poradu před prací (P-J-B) ústní formou, nebo předepsanou písemnou formou s uvedením a seznámením s riziky pracovní činnosti a postupem prací.

V průběhu prací, tj. i při technologické přestávce, VP zodpovídá za pořádek na pracovišti. Další důležité zásady, kterými se realizátor-zhotovitel má za povinnost se řídit:

- Zajišťování režimových opatření, dle ČEZ_SD_0014 – Fyzická ochrana
- Zajišťování BOZP, dle ČEZ_SD_0006 – BOZP a hygiena práce
- Zajišťování požární ochrany (PO), dle ČEZ_SD_0015 – Požární ochrana
- Zajišťování radiační ochrany (RO), dle ČEZ_SD_0026 – Radiační ochrana a ČEZ_ME_0432 – Zajištění soustavného dohledu nad radiační ochranou dodavatelských pracovníků ČEZ, a. s.

- Zajišťování ochrany životního prostředí (OŽP), dle ČEZ_SD_0010 – Ekologická bezpečnost a ČEZ_SD_0006 – BOZP a hygiena práce.
- Zajišťování plnění platných vyhlášek technické a jaderné bezpečnosti VZT a ČEZ_SD_0003 – jaderná bezpečnost
- Zajišťování technických a organizačních opatření ZAVCIP, dle ČEZ_ME_0099 – Zamezení vniknutí cizích předmětů do otevřené technologie a práce na otevřeném primárním okruhu

Po provedení pracovní činnosti uvedené na úPP, VP ukončí veškeré práce, (provede demontáž označení a vymezení pracoviště), předá pracoviště, přípravář LC, nebo pracovník obslužného místa převezme pracoviště do provozu po opravě.

Realizátor provede změnu stavu úPP na „ZADR/DOK“.

5.3.6 Vyhodnocení, ukončení úkolu pracovního příkazu a proplacení činností

Výsledková dokumentace – jedná se o vyhodnocení úPP, zkompletovaný a vyhodnocený spis přípravy, provedené záznamy do historie, dokladované bezpečnostní protokoly, vyhodnocené protokoly kontrol a zkoušek, zápisy do provozních deníků, poznámky dodavatele, dokumentace skutečného provedení, průvodně technická dokumentace atd.

Realizátor provede písemné vyhodnocení provedených prací a dalších důležitých činností fyzicky na písemný úPP a na panelu M301 – Dokončování úkolu. Na panelu M338 – Přehled nákladů na úkol PP vyplní skutečné normohodiny dle jednotlivých profesí (zdrojů) a doplní skutečné náklady spotřebovaného materiálu, jestliže byl použit – na panelu M339 – Materiál dodaný dodavatelem, do řádku Katalogové číslo vyplní č. 0100308002 – tzv. průběžnou položku. Po vyplnění potřebných políček zhotovitel zaškrtne tzv. horní zatržítko (pak již nemá možnost údaje upravit, pouze v případě, že PLC na panelu M107 vymaže kontrakt a zadá jej znovu) a vyhodnocený úPP s dalšími dokumenty předá přípraváři LC.

Zodpovědný přípravář LC při převzetí zkontroluje kompletnost přebíraných dokumentů. V Asset Suite provede na panelu M301 kontrolu písemného vyhodnocení. Na panelu M338 provede kontrolu a porovnání plánovaných a skutečných nákladů (normohodin

a spotřebovaného materiálu). Pokud nejsou údaje zadané realizátorem v pořádku, má možnost po dohodě s ním je upravit. V opačném případě zaškrtne tzv. dolní zatržítko (i tomto momentě je možné požádat o tzv. uvolnění – odblokování dolní zatržítka pracovníka podpory AS na ETE). Po vyplnění příjmení, data a podpisu fyzicky na úPP str. 2 předá kompletní dokumentaci schvalovateli úPP.

Systémový správce jej posoudí a zkontroluje. Pokud jsou údaje v pořádku a spis přípravy kompletní, změní úPP do stavu „DOKONČEN“ a pokud jsou všechny úkoly pracovního příkazu v daném PP, jestliže jde o víceúkolový PP, ve stavu „DOKONČEN“, změní celý pracovní příkaz do stavu „UKONČEN“.

Začátkem každého kalendářního měsíce dojde k tzv. autorizaci. Všechny ukončené PP jsou zautorizovány. Proběhne kontrola objednatele ČEZ, a. s., a dané PP jsou dle smlouvy o dílo proplaceny dodavateli LC, v našem případě ČEZ ENERGOSERVIS spol. s r. o.

6 Národní a mezinárodní dohled a kontroly

6.1 Atomový zákon

Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění (ke stažení: http://www.sujb.cz/legislativa/zakony/).

Zkrácený název tohoto zákona je tzv. atomový zákon (AZ). Upravuje způsob využívání jaderné energie a ionizujícího záření pro mírové účely.

6.2 Vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost

Vybrané zařízení (VZ) – zařízení (dle vyhlášky č. 132/2008 Sb.) důležitá z hlediska jaderné a technické bezpečnosti dle AZ zákona č. 18/1997 Sb. (ČEZ_ST_0038).

Vybrané zařízení speciálně navrhované (VZSN) – zařízení (dle vyhlášky č. 309/2005 Sb.), jehož případná porucha může způsobit únik radioaktivních látek nebo ionizujícího záření a ohrozit lidské zdraví (ČEZ_ST_0038).

Vyhrazená technická zařízení (VTZ) – zařízení dle zákona č. 174/1968 Sb. (a vyhlášky č. 73/2010 Sb.; č. 18/1979 Sb.; č. 19/1979 Sb.; č. 21/1979 Sb.) se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají dozoru podle tohoto zákona. Jsou to technická zařízení tlaková, elektrická a plynová (ČEZ_ST_0038).

6.3 Mezinárodní agentura pro atomovou energii

„Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE), anglicky: International Atomic Energy Agency (IAEA) je nezávislá mezivládní organizace v systému Organizace spojených národů (OSN), „která dohlíží a stanovuje pravidla pro mírové využívání jaderné energie. Je rovněž orgánem zodpovědným za kontrolu dodržování Smlouvy o nešíření jaderných zbraní. Byla založena 29.07.1957 a má v současné době 151 členských států. Její hlavní sídlo se nachází v Rakousku ve Vídni, regionální kanceláře jsou v Ženevě,

New Yorku, Torontu a Tokiu. Ostatní energií se zabývá Mezinárodní energetická agentura.“ [11]

6.4 Mezinárodní mise OSART

V listopadu 2012 proběhla mezinárodní mise OSART, anglicky: Operational Safety Review Team (OSART), pod záštitou Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE), ve které bylo přítomno dvanáct odborníků z osmi zemí, kteří po dobu tří týdnů kontrolovali elektrárnu Temelín. Zaměřili se na: organizace a řízení, údržbu, technickou podporu, zpětnou vazbu, chemii, radiační ochranu a systém řízení havarijních stavů. Dle mezinárodního týmu expertů je ETE provozována v souladu s kritérii MAAE a nemá žádné zásadní bezpečnostní nedostatky.

Z kontroly vyšlo celkem 11 návrhů na zlepšení, ale i šest dobrých zkušeností, které naopak bude mise OSART předkládat dalším světovým elektrárnám jako vzor – „dobrou praxi“.

Závěrečná zpráva je předána objednateli – vládě ČR, která po odsouhlasení bude volně přístupná pro veřejnost.

V polovině roku 2014 přijede mise OSART na Temelín znovu, aby prověřili, jak se elektrárna Temelín vypořádala s jejich doporučeními.

6.5 Mezinárodní mise WANO

V únoru 2013 proběhla mezinárodní mise pod záštitou Světové sdružení provozovatelů jaderných elektráren, anglicky: World Association of Nuclear Operators (WANO). V misi WANO Follow-up bylo přítomno sedm odborníků ze čtyř zemí, kteří po jeden týden kontrolovali ETE, jak se elektrárna vypořádala s jejich doporučeními z prověrky v listopadu 2011. Tehdy se na elektrárnu zaměřilo sedmnáct odborníků z osmi zemí.

Proběhla kontrola celkem v deseti oblastech: provoz, údržba, radiační a požární ochrana. Byla to reakce na události v japonské Fukušimě a Temelín byl jednou z prvních elektráren, která se podrobila zpřísněnému modelu kontroly.

6.6 Porovnání misí OSART a WANO

Hlavní rozdíl mezi misí OSART a WANO je v tom, že výsledky kontroly z WANO jsou přístupné pouze vedení elektrárny a dále se nezveřejňují. Ovšem OSART porovnává kritéria dle Mezinárodní agentury pro atomovou energii, kdežto WANO porovnává elektrárny s nejlepší dosaženou praxí.

WANO vzniklo jako reakce na havárii jaderné elektrárně v Černobylu a jejím hlavním úkolem je předávání informací mezi jednotlivými provozovateli.

7 Výhled do budoucnosti – výstavba nových zdrojů v ČR

7.1 Energetická soběstačnost České republiky

V minulém roce 2012 byl přebytek elektrické energie cca 17GWh (brutto). Na první pohled by se mohlo zdát, že nejde o žádný problém. Ovšem zkusme se na danou záležitost podívat trochu blíže. Dle aktuálních prognóz dojde již po roce 2020 v ČR k deficitu elektrické energie. Tento deficit můžeme nahradit dovozem ze zahraničí. Ale poptávka po elektrické energii bude i v celé Evropě (nutnost nahrazovat dožívající zdroje), a tím se bude zvyšovat její cena. Proto se nelze spoléhat na pomoc zvenčí.

Spotřeba elektrické energie (netto) v ČR v roce 2012 byla necelých 59GWh. Dlouhodobá předpověď vývoje spotřeby elektrické energie v ČR počítá v průměrném odhadu se zvýšením v roce 2030 na celkových cca 74GWh, v roce 2050 na cca 90GWh. V tomto odhadu jsou již plně započteny úspory v domácnostech a průmyslu. Přestože dochází ke stále masivnějšímu používání úsporných elektrospotřebičů v domácnostech, nesnižuje se spotřeba, protože se zvyšuje celkový počet spotřebičů. Proto dochází k celkové stagnaci nebo mírnému růstu v celkové spotřebě elektrické energie. V této predikci však není zahrnuta případná spotřeba elektromobilů, která může dle vývoje v tomto sektoru být mnohonásobně vyšší než dnes. Proto pokud nyní máme přebytek elektřiny a exportujeme jej, bude se situace měnit a v příštích letech bychom nebyli schopni pokrýt zvyšování spotřeby z vlastních zdrojů

Ve světle těchto poznatků jistě musíme souhlasit, že zajištění energetické soběstačnosti je jedním z priorit České republiky.

7.2 Zajištění energetické soběstačnosti České republiky

Zajištění pokrytí zvyšování spotřeby elektrické energie můžeme dosáhnout několika způsoby, např.:

7.2.1 Parní elektrárny

Podmínkou pro znovunastartování rozvoje parních elektráren je prolomení územně ekologických limitů těžby uhlí. Ovšem potřebné suroviny je v ČR již relativně malé množství a její těžba je z dlouhodobějšího hlediska jak finančně, tak technologicky náročná, nehledě na vysoký podíl produkovaných škodlivin.

Celkový instalovaný výkon v ČR je 10644MW. Dodaný výkon v roce 2012 byl 47261MW. [12] Pro zajímavost: v poslední době dochází k poklesu instalovaného výkonu i dodanému výkonu do sítě.

7.2.1 Výstavba plynových elektráren

Z hlediska parametrů jsou plynové elektrárny lepší než parní, neboť produkují asi o polovinu méně škodlivin. Výstavba nových zdrojů je závislá na zemním plynu, tzn. že vybudováním plynovodů by se závislost zvýšila. Jistě mnozí máme v živé paměti krizi na začátku roku 2009 se zastavením dodávek plynu z Ruska. Do ČR dodává asi 75%. Doba výstavby nové plynové elektrárny je odhadována na cca 4 – 5 let. Celkový instalovaný výkon v ČR je 1271MW. Dodaný výkon v roce 2012 byl 4435MW. [12] Pro zajímavost: v poslední době dochází ke zvyšování instalovaného výkonu i dodanému výkonu do sítě.

7.2.3 Výstavba obnovitelných zdrojů

Hlavní problém u většiny obnovitelných zdrojů je fakt, že jejich výkon je limitován především klimatickými a přírodními podmínkami a je proto v mnoha případech nestabilní. Dalším zásadním faktorem je ve většině případů jejich nekonkurence schopnost a závislost na dotacích. Ovšem jejich vliv roste, protože dochází k neustálým inovacím a technologickému pokroku. Nemohou však plně zastoupit klasické zdroje.

Jen pro představu uvedeme, že obnovitelné zdroje se podílí cca 10% na celkově vyrobené elektrické energii v ČR.

Fotovoltaické elektrárny: výroba a dodávání elektrické energie do sítě je zásadně limitován, sluneční aktivitou. Celkově nám nemůže zajistit plnohodnotnou dodávku energie právě v tzv. „špičkovém režimu“ tj. v čase, kdy je využíváno největší množství elektrické energie. Celkový instalovaný výkon v ČR je 2072MW. Dodaný výkon v roce 2012 byl 2173MW. [12]

Větrné elektrárny: jsou vhodné pouze na místa, kde jsou k nim příznivé klimatické podmínky. Dodávka energie není zcela stabilní a je taktéž závislá na klimatických podmínkách. Celkový instalovaný výkon v ČR je 266MW. Dodaný výkon v roce 2012 byl 417MW. [12]

Vodní elektrárny: jsou vybudovány u velkých vodních děl a jejich výkon je většinou potřebný v tzv. „špičkovém provozu“. Jejich nespornými výhodami jsou v podstatě absolutně čistý provoz, pohotovost a rychlost reakce na zvýšenou potřebu dodávky elektrické energie. Z tohoto důvodu slouží jako „špičkový“, nebo také jako rezervní zdroj energie. Podílí se 17% na celkovém instalovaném výkonu elektráren v ČR. Celkový instalovaný výkon v ČR je 2138MW. Dodaný výkon v roce 2012 byl 2963MW. [12]

Nová rozsáhlejší výstavba vodních elektráren již v zásadě není možná, v ČR již nejsou vhodné lokality.

7.2.4 Zvyšování výkonu u jaderných zdrojů, nová výstavba

Jaderné elektrárny podléhají nejpřísnějším bezpečnostním kritériím. Do ovzduší ani do půdy neprodukují škodliviny. Vyhořelé palivo je bezpečně skladováno v transportních přepravnících (na ETE – Castor), kde jsou uloženy pro budoucí přepracování a opětovné využití. V porovnání s jinými zdroji se jedná o stabilní zdroj výroby elektrické energie. Není závislý na klimatických podmínkách a lze využít zbytkové teplo, např. pro vytápění okolních obcí.

Zvyšováním výkonu u stávajících jaderných zdrojů (JZ), nebo výstavbou nových, zajistíme i do budoucnosti udržení energetické soběstačnosti. K výhodám patří spolehlivost

v dodávkách jaderného paliva (JP). K největším producentům uranu ve světě patří Kanada a Austrálie.

Konečně cena výroby 1KWh elektrické energie je ze všech zdrojů nejnižší.

Výstavba nového jaderného zařízení je značně složitý a rozsáhlý proces. Od započetí licenčního řízení až po spuštění uběhne většinou 12 až 15 i více let.

Kvůli takovému procesu je zřejmé, že u tohoto zdroje musíme dlouho plánovat dopředu.

„Posláním energetiky každé země je zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR při udržení konkurenceschopné a přijatelné ceny, současně zabezpečit nepřerušenou dodávku energie v krizových situacích. Všechna tato hlediska splňuje jaderná energetika.“ [13]

V původních plánech pro výstavbu ETE se počítalo se čtyřmi hlavními výrobními bloky (HVB). Po změně společenské situace po roce 1989 došlo k přehodnocení a k rozhodnutí dostavět a spustit pouze dva HVB. Na ETE je však již vybudována celá řada technologických zařízení v původním projektovaném rozsahu pro čtyři bloky. Je tedy čistě logické se zamýšlet nad dokončením ETE v původním rozsahu právě v místě Jaderné elektrárny Temelín jako částečnou náhradu za dosluhující parní elektrárny.

Celkový instalovaný výkon v ČR je 4040MW. Dodaný výkon v roce 2012 byl 30324MW. [12]

Závěr

Nově nastupující pracovník na pozici přípravář údržby se velmi jednoduše ztratí v nepřehledných a mnohdy i zbytečně složitě popisujících dokumentech a hned na začátku svého začleňování do procesu přípravy údržby je tak demotivován.

Proto po uvedení hlavních zásad tvorby výukových materiálů jsme získali představu o jejich tvorbě a aplikaci, dále po podrobném prostudování podkladů – metodik a sdílené dokumentace ČEZ, a. s., pro tvorbu odborné přípravy údržby na Jaderné elektrárně Temelín, seznámení se s hlavními tezemi bezpečnosti, kde nosným prvkem je především „Desatero jaderné bezpečnosti“ a po několikaleté zkušenosti na pozici přípravář údržby autor vytvořil průvodce problematikou procesu přípravy údržby stavební části.

Došlo tak k vyplnění prázdného místa a vytvoření pevného spojení mezi dopodrobna popisující dokumentací a nově příchozím pracovníkem přípravy údržby, který má nyní mnohem větší možnost rychleji a účelněji proniknout do širší problematiky procesu přípravy údržby.

V poslední části práce je rozebírána úvaha ohledně predikce zvyšující se spotřeby elektrické energie v České republice ve střednědobém a dlouhodobém horizontu a její reálné způsoby pokrytí, protože zajištění energetické soběstačnosti by mělo být důležité pro každou svobodnou a demokratickou zemi.

Z relevantních a objektivních informací a faktů jsme dospěli k logickému závěru, že i přes rozsáhlou problematiku licenčního řízení, výstavby, spouštění a provozování jaderných zdrojů se stále jedná o bezpečný, čistý a ekonomický zdroj výroby elektrické energie s přihlédnutím k zeměpisné poloze a přírodnímu bohatství České republiky. Jaderná energetika je obor, který se velmi rychle inovuje a může nám v budoucnosti poskytnout dle dnešních poznatků hlavní náhradu za již pomalu dosluhující parní elektrárny. Samozřejmě, že se nelze spoléhat pouze na jadernou energetiku, ale energetická soběstačnost musí být zajištěna ve spolupráci s dalšími zdroji, které sice mají své výhody, ale jednu důležitou nevýhodu, kterou je nedostatečná stabilita potřebného velkého výkonu v požadovaném čase tzv. „špičkovém režimu“.

Jaderná energetika je obor, který si zaslouží naší plnou pozornost.

8 Použité zkratky a pojmy

ETE, ELNA	elektrárna Temelín
STP, SP	střežený prostor
DP	denní plán
FO	fyzická ochrana
PO	požární ochrana
RO	radiační ochrana
ŽP	životní prostředí
OŽP	ochrana životního prostředí
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
JZ	jaderné zařízení, zdroj
JP	jaderné palivo
ŠKVS	školící a výcvikové středisko
TEP	koordinace primární okruh
TES	koordinace sekundární okruh
I. O	primární okruh
II.O	sekundární okruh
LC	logický celek
TC	technologická část logického celku
CT, LCCT	logický celek stavební
SZ	skupina zařízení
K	komponenta, část zařízení
SJZ	seznam jednotného značení (každé zařízení má své unikátní číslo)
SO	stavební objekt
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
MAAE / IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii, International Atomic Energy Agency
OSN	Organizace spojených národů
OSART	Operational Safety Review Team
WANO	World Association of Nuclear Operators
HZSp ETE	Hasičský záchranný sbor podniku ETE
PČR	Policie České republiky
AZ	atomový zákon, nebo aktivní zóna (v reaktoru)
VZ	zařízení dle vyhlášky 309/2005 Sb.
VZSN	zařízení dle vyhlášky 183/2005 Sb.
VZT	zařízení dle zákona č. 174/1968 Sb.
POZ	péče o zařízení
SYS	systémový správce
PLC	přípravář logického celku
VP /VPS / VA	vedoucí práce / vedoucí pracovní skupiny / vedoucí akce je pracovník pověřený vedením skupiny pracovníků. Řídí činnosti prováděné na úPP. Je oprávněnou osobou při přebírání zařízení do opravy, komunikovat s obsluhou, předávání do provozu. Je zodpovědný z hlediska bezpečnosti, pořádku na pracovišti.
SYSJAO1	systémový správce jaderných objektů pro blok 0JAO1
SCHST1	vedoucí skupiny systémových správců jaderných objektů

PITSTA	skupina příprava stavební údržby
ŽNP	žádanka na práci
ŽNM	žádanka na materiál
úPP	úkol pracovního příkazu je dílčí úkol celého PP.
PP	pracovní příkaz
MOPP, MPP	modelový pracovní příkaz
PS	pracovní skupina
ZAVCIP	zamezení vniknutí cizího předmětu, do otevřené technologie a při práci na otevřeném primárním okruhu
KČ	kondenzátní čerpadlo
HCČ	hlavní cirkulační čerpadlo
PG	parogenerátor
NČ	napájecí čerpadlo
KO	kompenzátor objemu
SPP	separátor přihřívač
BT	blokový transformátor
VTD	vysokotlaký díl turbíny
CHV	chladící věž
NTD	nízkotlaký díl turbíny
ČSCCHV	čerpací stanice cirkulační chladící vody
HK	hlavní kondenzátor
PT	parní turbína
HK	hlavní kondenzátor
NN	napájecí nádrž
KČ	kondenzátní čerpadlo
TBN	turbo napáječka
BÚK	bloková úpravna kondenzátu
EO	elektroohřívák
NTO	nízkotlaký ohřívák
P	přihřívač
VS	výměníková stanice
VTO	vysokotlaký ohřívák
OČ	oběhové čerpadlo
VTR	vysokotlaká regenerace
TÚV	technická úpravna vody
Zprávy AAA	představuje zprávu vygenerovanou Asset Suite, AS reaguje na provedenou činnost a zobrazí se příslušnému adresátovi, nebo členům příslušné skupiny
P-J-B	Pre-Job-Briefing je porada před prací, seznámení pracovníků s riziky prováděním údržby s ohledem na BOZP, provozní podmínky zařízení, technologie. Probíhá zpravidla bez písemných podkladů. Při složité činnosti s ohledem na JB, ochranu ŽP, RO, TB, PO a BOZP je nutné vypracovat písemnou formu. O nutnosti písemného P-J-B rozhoduje přípravář. Formulář je přílohou ČEZ_FO_0258.
P-J-D	Post-Job-Debriefing je vyhodnocení po ukončení prací. Obdoba P-J-B písemnou, nebo ústní formou.
ZL	zadávací list, např. na svářečské práce
KZ	konečná zkouška – kontrola kompletnosti dokumentace po opravě
PKZ	program kontrol zařízení

TK	technická kontrola
TŘN	technické řešení neshody
Horní zatržítko	na panelu M338, vyhodnocení realizátora
Spodní zatržítko	na panelu M338, vyhodnocení přípraváře
GO	generální oprava = odstávka – např. pravidelná výměna paliva (vč. dalších souvisejících opravách na jiných zařízeních, např. 2GO13 = odstávka HVB č. 2 v roce 2013)
PÚ, PU	preventivní – plánovaná údržba
NU	nahodilá údržba, jinak také korektivní, operativní
PNZ	požadavek na zajištění (C/R)
ZP	zajišťovací příkaz (C/O)
RP	radiační příkaz
RaS	radiační situace zařízení, místnosti
ALARA	princip ALARA: dávka ionizujícího záření má být tak nízká, jak lze rozumně dosáhnout, anglicky: As Low As Reasonably Achievable
VPÚ	věcně plánovaná údržba (PÚ, PU)
FPÚ	finančně plánovaná údržba (NÚ)
IDKPU	identifikační údaj PÚ, PU
PMID	parametr IDKPU
MaR	měření a regulace
STA, ST	stavební
BT1 / 2 / 3	bezpečnostní třída zařízení dle důležitosti (BT1 podléhá nejvyššímu zabezpečení)
HVB1	hlavní výrobní blok 1
HVB2	hlavní výrobní blok 2
TP HVB PO1 / 2	obslužné místo primárního okruhu I. O (HVB1 / 2)
TP HVB SO1 / 2	obslužné místo sekundárního okruhu II. O (HVB1 / 2)
VGO	vedoucí generální opravy – odstávky
SI	směnový inženýr (nejvyšší provozní pracovník)
SDi	směnový dispečer údržby
VRB1 / 2	vedoucí reaktorového bloku HVB č. 1 / 2
VBD1 / 2	vedoucí blokové dozorny HVB č. 1 /2
OPO1 / 2	operátor primárního okruhu HVB č. 1 / 2
OSO1 / 2	operátor sekundárního okruhu HVB č. 1 / 2
SM	směnový mistr
SMPO	směnový mistr primárního okruhu
SMPP	směnový mistr pomocných provozů
SM MaR	směnový mistr měření a regulace
SMEL	směnový mistr elektro
MPO	mistr přetržité obsluhy
SMRK	směnový mistr radiační kontroly
CDRK	centrální dozorna radiační kontroly
OTK	odborná technická kontrola
STK	stavební kontrola
MKP	mimo kontrolované pásmo
KTM	kontejnment, ochranná obálka
KTMT	kontejnment těsnostní část
KTMP	kontejnment pevnostní část
LZT	limitní zkouška těsnosti

Zkratky SO:	AB – administrativní budova, BOGO – budova generálních oprav PD – přístavek dílny (S – střed, Z-západ), CHÚV – chemická úpravna vody, ÚCHV – úpravna chladící vody, DEMI- demineralizace, BPP (A, B, C) budova aktivních pomocných provozů, CHNR – chladící nádrže rozstřiku, CHV (1, 2, 3, 4) – chladící věž, DGS – dieselgenerátor, PZ- požární zbrojnice, TA - technický archiv, ZS –zdravotní středisko, IK – interní kontaminace, PPK – pomocná plynová kotelna
AS	Asset Suite – aplikace (software) k provádění přípravy údržby
PD	program dohledu – aplikace pro sledování, tvorbu a vyhodnocování protokolů z kontrol
DSP	dokumentace skutečného provedení
PD	projektová dokumentace
PPO	pracovní postup oprav – dokument, v němž jsou podrobně popsané pracovní činnosti, aplikace (software) pro úpravu a tvorbu PPO
TŘN	technické řešení neshody
Sledování neshod	aplikace na tvorbu, sledování a vyhodnocování neshod
NearMiss	neshoda typu „skoro událost“
LaP	limity a podmínky
HMG	harmonogram
SD	stavební deník, nebo sdílená dokumentace
MD	montážní deník
ND	náhradní díl
Brutto	hrubá, celkově vyrobená elektřina změřená na svorkách
Netto	čistá, celkově vyrobená elektřina po odečtení ztrát
Bílá karta	neshoda vyššího řádu, např. při odstávce (GO) překážky na kritické cestě
Kritická cesta	při odstávce hlavní – kritická cesta s nejvyšší prioritou (např. výměna paliva)

Spěšnost úkolu pracovního příkazu:

Spěšnost S1	vystavuje pouze SDi, práce, které nemají vzhledem k charakteru poruchy na zařízení odkladu, nástup na práci ihned
Spěšnost S2	po ukončení přípravy úPP, změna stavu úPP na „PŘIPRAV“ se přičtou tři kalendářní dny, poté je nástup na práci
Spěšnost S3	po ukončení přípravy úPP, změna stavu úPP na „PŘIPRAV“ musí být nejpozději 15. dne v měsíci, nástup na práci je možný nejdříve další kalendářní měsíc
Spěšnost S4	po ukončení přípravy úPP, změna stavu úPP na „PŘIPRAV“ musí být po 15. dni v měsíci, nejpozději však do 25. dne v měsíci, nástup na práci je možný další kalendářní měsíc
Spěšnost S5	jedná se činnosti v odstávce (GO). Změna stavu úPP na „PŘIPRAV“ je nejpozději 3 měsíce před začátkem odstávky
Spěšnost S8	vystavuje SDi, nebo PLC, práce které vzhledem k charakteru poruchy na zařízení musí být odstraněny bez zbytečného odkladu, nástup na práci na další ranní směně

Stav úkolu pracovního příkazu:

VPŘÍPRAV	úPP přípravě, tj. probíhá příprava
ZADR/SCHV	zadržen ke schválení, tj. příprava dokončena, SYS posuzuje správnost, poté vedoucí skupiny SYS a zase SYS
VRÁCEN	z objektivního důvodu dojde ze strany SYS, nebo vedoucímu skupiny SYS k vrácení s oznámením na dopracování, upravení úPP
SCHVÁLEN	úPP je schválen a zaslán zprávou AAA k přípraváři, který jej naplánuje a změní stav úPP na „PŘIPRAV“
PŘIPRAV	proběhne naplánování a příp. kontrola ze strany koordinace TES / TEP, poté tisk, podpisy a předání realizátorovi
VREALIZ	úPP v realizaci, nástup na práci (fyzické potvrzení na Obslužném místě a poté v AS).
ZADR/DOK	práce jsou fyzicky ukončeny (potvrzení převzetí zařízení do provozu, vyhodnocení realizátora, předání úPP přípravě údržby, dojde ke kontrole, vyhodnocení tzv. dolního zatržítka a předání k dokončení / ukončení SYS).
DOKONČEN	SYS zkontroluje a dokončí úPP
UKONČEN	SYS zkontroluje a dokončí všechny úPP (pokud PP obsahuje více úPP)
AUTORIZ	úPP je stažen k tzv. autorizaci, kontrola a následné proplacení
UZAVŘEN	úPP je od autorizace po cca 3 měsících definitivně uzavřen

9 Seznam použité literatury

[1] KALHOUS, Z., OBST, O., Školní didaktika (Portál 2002)
[2] MAŇÁK, J., ŠVEC, V., Výukové metody (Paido 2003)
[3] DVOŘÁK, D, Efektivní učení ve škole (Portál 2005)
[4] Sbírka zákonů č. 18/1997 – Částka č. 5/1997 ZÁKON ze dne 24. ledna 1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o doplnění některých zákonů (1997)
[5] Kolektiv autorů, Vstupní školení do Jaderné elektrárny Temelín, (ČEZ, a. s., 2010)
[6] MAXA, M., JAKUB, J., CVRČEK, L: ČEZ_ME_0106, Volná příloha A (ČEZ, a. s., 2011)
[7] CENCINGER, Základní charakteristika primární části JE VVER 1000 (ČEZ, a. s., 2010)
[8] ŠKRANC, K., Sekundární část JE VVER 1000, I. Část (ČEZ, a. s., 2008)
[9] KŘEČEK, S., NEKOVÁŘ, V., CVRČEK, L.: ČEZ_ME_0396 Tvorba P-příkazu v Asset Suite pro JE (ČEZ, a.s., 2010)
[10] Asset Suite, Portal/J, ČEZ, a. s.
[11] http://cs.wikipedia.org/wiki/MAAE
[12] Hodnoty výkonů: http://energostat.cz/elektrina.html
[13] http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/zvazovana-dostavba-elektrarny-temelin/duvody-dostavby.html