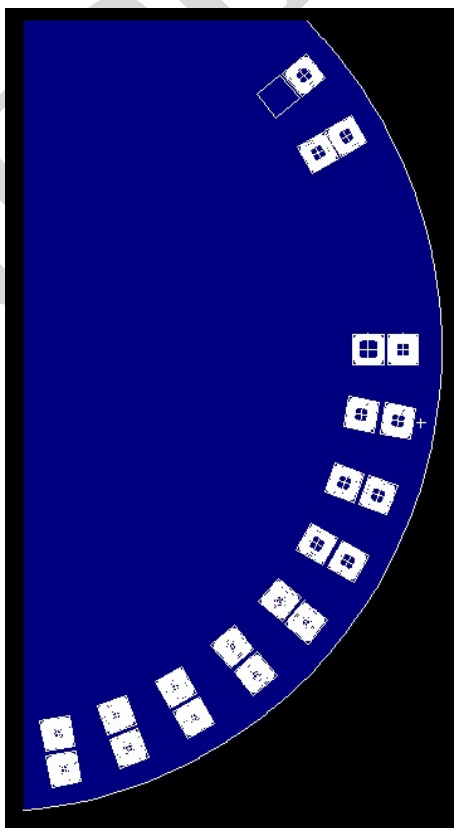


## 10 Pomocné systémy

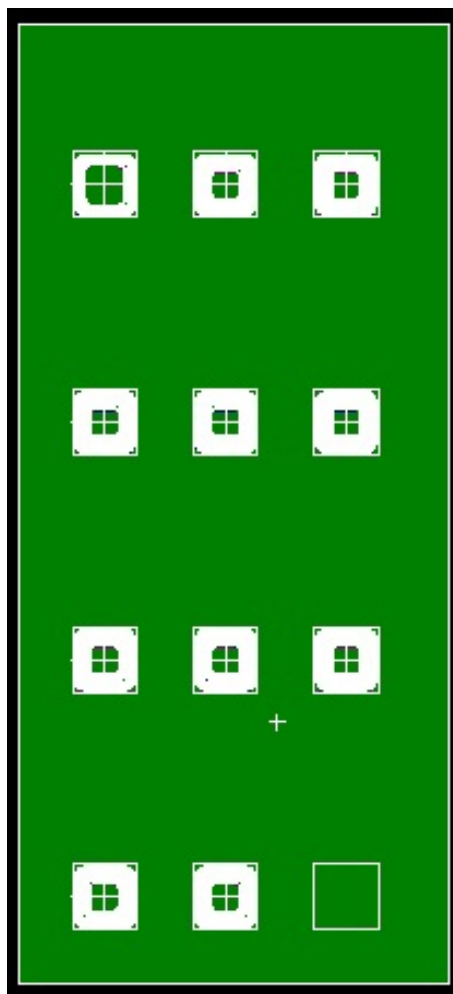
### 10.1 Skladování jaderného paliva

Pracoviště reaktoru VR-1 má k dispozici dvě skladovací místa:

1. Suchý sklad paliva (popis místnosti č. 084 je uvedený v kap. 4 slouží k suchému skladování jaderného paliva IRT-4M (dále PČ) a dalšího jaderného materiálu (dále JM) skladovaného na pracovišti. Suchý sklad JM se skládá ze dvou kusů ohnivzdorných dvoudveřových trezorových skříní A 860 označených jako R a T. Každá skříň má čtyři police, na něž je možno umístit až 3 PČ se zajištěním pomocí speciálně konstruovaných úchytů. Palivo je rozděleno do skříní tak, aby za všech okolností (poškození skříně a následné zaplavení vodou), i při maximálním možném množství paliva v jedné skříni, byl vyloučen vznik nekontrolované štěpné reakce. Ostatní JM jsou uloženy v uzamykatelných skříních a boxech vyrobených na míru těmto materiálům. Rozmístění ostatních JM je realizováno tak, aby i při maximálním možném množství JM v jednotlivých skříních, byl vyloučen vznik nekontrolované štěpné reakce.
2. Chrániliště (přechodný mokrý sklad) v nádobě H02, kde lze krátkodobě ukládat palivové články IRT-4M. Chrániliště paliva se skládá ze 7 kazetnic, přičemž každá je tvořena 4 ukládacími buňkami, které slouží k přechodnému skladování PČ. Kazetnice jsou rozmístěny po vnitřním obvodu nádoby H02 a jsou uzamykatelné otočným zámkem. Rozmístění a konstrukční řešení kazetnic zajišťuje bezpečnou podkritičnost i za podmínek jejich kompletního zaplnění palivem a optimální moderace.



Obr. 33: Model chrániliště (program MCNP)



Obr. 34: Model trezoru T (program MCNP)

## Výpočty podkritičnosti trezorů ve skladu paliva a chrániliště

Z analýzy podkritičnosti [52] plyne, že i v nejnepříznivějším případě, kdy se veškeré jaderné palivo IRT-4M, které je na reaktoru k dispozici, umístí do chrániliště, v plně zaplněné nádobě H02 je  $k_{\text{ef}} = 0,64611$  se směrodatnou odchylkou  $\sigma = 0,00043$ . V případě úplně zaplněných trezorů ve standardním provozním stavu, tj. když jsou oba trezory suché, byla pro trezor T vypočítána hodnota  $k_{\text{ef}} = 0,01066$  se směrodatnou odchylkou  $\sigma = 0,00001$  a pro trezor R hodnota  $k_{\text{ef}} = 0,01220$  se směrodatnou odchylkou  $\sigma = 0,00001$ . Při hypotetickém havarijním stavu, kdy dojde ke kompletnímu zaplavení skladu paliva vodou a voda úplně zaplaví oba úplně zaplněné trezory, byla pro trezor R vypočítána hodnota  $k_{\text{ef}} = 0,51221$  se směrodatnou odchylkou  $\sigma = 0,00037$ .

Výpočty byly provedeny programem MCNP ve verzi 5 s metodikou odpovídající neutronickým výpočtům AZ viz kap. 5.

Použití termínu hypotetický havarijní stav je namístě, protože v roce 2002 při záplavách došlo k zaplavení haly reaktoru vodou do výše 1 m a nově vybudované protipovodňové bariéry podobné zaplavení prakticky vylučují (viz kap. 2).

Z vypočtených hodnot vyplývá dostatečná podkritičnost pro různé varianty umístění jaderného paliva v chránilišti a skladu paliva ve standardních i havarijních podmínkách.

## Manipulace s palivem

Manipulacím s PČ je věnována zvýšená pozornost a veškeré pohyby jsou přísně sledovány z několika důvodů:

- dodržování zásad jaderné bezpečnosti, tj. aby nikdy nemohlo dojít k stavu, kdy se v AZ reaktoru rozeběhne nekontrolovatelná štěpná řetězová reakce,
- dodržování zásad radiační ochrany, tj. aby nedošlo k nežádoucímu ozáření personálu např. při vytažení paliva z reaktoru krátce po provozu na vysokém výkonu (kap. 12),
- dodržování zásad havarijní připravenosti, tj. aby nedošlo k poškození paliva (kap. 20),
- dodržování zásad fyzické ochrany, tj. aby nedošlo k nepovolené manipulaci s palivem (kap. 13),
- nutnosti naplňovat zárukový program a dodržovat požadavky evidence jaderných materiálů (kap. 13).

Pro manipulace s jaderným palivem se používají následující zásady:

- Veškeré manipulace mohou provádět pouze proškolení pracovníci reaktoru a to nejméně dva. Ve výjimečných případech i účastníci praktických cvičení, vždy však výhradně pod přímým vedením pracovníků základní směny reaktoru a na jejich plnou odpovědnost. Manipulace musí být plánovány.
- Manipulace s PČ je možné provádět pouze se schválením vedoucího evidence jaderných materiálů VEJM, schváleného písemného postupu nebo platného směnového příkazu.
- Všechny manipulace s PČ musí být zaznamenány do deníku jaderných materiálů a evidenčního elektronického systému Enmas. Manipulace v AZ a chránilišti musí být zaznamenány i do provozního deníku.
- Při práci s PČ je možno manipulovat současně s maximálně jedním článkem.
- Při manipulaci s PČ, zejména při jeho vytahování z AZ musí být zajištěna a prováděna dozimetrická kontrola.
- S PČ se manipuluje zásadně pomocí manipulátorů. Je zakázán dotyk paliva holýma rukama, vždy je nutné používat rukavice. Plochy, na které se palivo ukládá, musí být pokryty čistým textilním materiálem nebo plastovou fólií. Pro zachycení skapávající vody je nutno mít k dispozici misky.
- Před umístěním PČ do nádoby H01 resp. H02 musí být vždy umyt čistým lihem. Před uložením do trezoru suchého skladu je provedeno jeho omytí čistým lihem a úplné vysušení.

K manipulaci s jaderným palivem se využívají dva typy ručních manipulátorů, tzv. dlouhý a krátký manipulátor. Blíže jsou manipulace popsány v [53]. Přesuny jednotlivých PČ probíhají v rámci reaktorové haly a jejich uložení je možné pouze v místech k tomu definovaných, v tzv. KMP.

## 10.2 Vodní hospodářství a chlazení

Vodní hospodářství reaktoru VR-1 využívá lehkou demineralizovanou vodu (dále demivoda). Demivoda je vyráběna pomocí dvoustupňové demineralizace na demineralizační stanici MIX 250 PP, která je umístěna v přízemí haly reaktoru. Podrobný popis demineralizační stanice a procesu čištění vody je popsána v [51].

Demineralizační stanice umožňuje:

- výrobu demivody z pitné vody z veřejné vodovodní sítě - průtok vody přes první i druhý čistící stupeň,
- dočištění již využívané demivody do požadované kvality - průtok vody pouze přes druhý čistící stupeň.

Vodní hospodářství reaktoru VR-1 zajišťuje tyto základní funkce:

- Udržování kvality vody v obou reaktorových nádobách během provozu (elektrická vodivost pod hodnotou  $2 \mu\text{S cm}^{-1}$ ).
- Snižování a zvyšování hladiny v nádobě reaktoru H01 a manipulační nádobě H02 od maximální hladiny na úrovni přepadu, až do úplného vyprázdnění.
- Ohřev vody v H01 nebo H02 elektrickým ohřívačem.
- Přecerpaní vody z reaktorové nádoby H01 do manipulační H02 anebo zásobní H03 a naopak.
- Přecerpaní vody z H01 nebo H02 do systému likvidace odpadních vod.
- Zajištění nepřetržitého průtoku demivody přes aktivní zónu a chrániliště v případě, že se v nich nachází palivo.

### Systémy chlazení a nucené cirkulace

Chlazení reaktoru VR-1 je zajištěno lehkou demineralizovanou vodou, která dále plní funkci moderátoru a stínění proti emitovanému záření. Nízký výkon reaktoru nevyžaduje nucené chlazení AZ ani vybraných zařízení. Nízký tepelný výkon vznikající během provozu je bezpečně odveden samovolně.

Nepřetržitý oběh vody je realizován v AZ a chránilišti na základě požadavků výrobce PČ. Tento oběh neplní funkci chlazení, ale zajišťuje pohyb vody ve všech místech palivových článků umístěných v AZ, resp. chránilišti. Permanentní pohyb vody předchází úsadám a korozi PČ, ke kterým může docházet v místech se stojatou vodou. Pokud je v AZ nebo chránilišti umístěno palivo, musí být příslušné čerpadlo nepřetržitě v provozu.

Okruh nepřetržitého oběhu současně zajišťuje trvalé měření specifické vodivosti. Vodivost je měřena měřicí vodivosti a údaj o hodnotě je zobrazován na displeji pole technologie ve velínu. Hodnota parametru vodivosti je sledována a zaznamenávána před každým spouštěním reaktoru. Dále jsou v okruhu instalovány odpouštěcí kohouty umožňující odběr vzorku demivody z nádoby H01 resp. H02 k její chemické analýze v rámci pravidelných provozních kontrol.

## Systémy pitné a užitkové vody

Rozvod pitné vody na pracovišti reaktoru VR-1 je zajištěn z vodovodního rozvodu areálu MFF UK, který je napájen z veřejné vodovodní sítě. Reaktorová hala je vybavena dvěma umyvadly. Využití pitné vody v prostorách reaktorové haly je povoleno pouze k užitkovým účelům a je striktně zakázáno její pití z důvodů vymezení kontrolovaného pásma KP. Dalším zdrojem pitné vody je umyvadlo v šatně, která se nachází mimo KP. Současně je v šatně k dispozici automat na pitnou barelovou vodu.

## Systémy zachycení a vypouštění odpadní vody

V hale reaktoru jsou umístěna 2 umyvadla, 4 sběrné podlahové výpusti, 2 záchytné vany pod čerpadly a demineralizační stanicí (blíže v [50]). Veškeré uvedené výpusti včetně přepadů nádob a výpustí ze systému vodního hospodářství jsou svedeny do havarijní jímky, která se nachází v suterénu TL (popis místnosti č. 090 uvedený v kap. 4). Tato jímka slouží k zachytu všech odpadních vod z reaktoru a přilehlých laboratoří. Havarijní jímka je vybavena signalizací zaplnění, které je vyvedeno do vrátnice TL v MFF UK. Vrátný mající službu je povinen informovat o spuštění signalizace pracovníky reaktoru. Zaplněnou jímku lze vyprázdnit pouze pomocí čerpadla přečerpáním do Likvidační stanice odpadních vod (LSOV).

LSOV se nachází v suterénu TL (popis místnosti č. 089 uvedený v kap. 4) a skládá se ze dvou nádrží a technologií k jejich obsluze. Nádrže slouží k uchování přečerpáné vody z havarijní jímky. Nádrže umožňují probublání vody stlačeným vzduchem, které zajišťuje promíchání vody. Pro odběr vzorku z nádrže lze využít odpouštěcí kohouty. Po změření vzorku na objemovou aktivitu lze vodu odvést speciálním potrubím do záchytných betonových jímek k další manipulaci. V případě podlimitní úrovně aktivity je voda vypuštěna do veřejného systému odpadních vod, v opačném případě je její likvidace řešena s externí firmou.

## 10.3 Pomocné provozní systémy

### Systémy stlačeného vzduchu

Stlačený vzduch je při provozu reaktoru využíván k několika účelům:

- Pohyb externího neutronového zdroje NZ - přistřelení resp. odstřelení NZ.
- Provoz demineralizační stanice - otevírání resp. zavírání ventilů.
- Provoz experimentálního zařízení pro simulaci bublinkového varu reaktoru.
- Provoz experimentálního zařízení pro studium dynamiky reaktoru.
- Provoz experimentálního zařízení ZMTE.

Stlačený vzduch je odebírán z centrálního rozvodu v budově TL. V místnosti č. 090 (viz kap. 4) je umístěno ovládání přívodu z centrálního rozvodu a záložní kompresor Orlík. Distribuce vzduchu je zajišťována Správou budov Trója (dále SBT) MFF UK z centrálního kompresoru. Přívod stlačeného vzduchu o tlaku 0,6 MPa lze otevřít resp. uzavřít ventilem v kompresorovně reaktoru, která je v přízemí budovy TL. Záložní kompresor Orlík je

využíván v případě výpadku stlačeného vzduchu z centrálního rozvodu. Každý plánovaný výpadek centrálního rozvodu vzduchu je hlášen pracovníky SBT MFF UK tak, že obsluha reaktoru má možnost v předstihu spustit záložní kompresor.

Bližší specifikace rozvodů stlačeného vzduchu, jeho provoz včetně údržby a kontroly je uveden v příslušném provozním předpisu [54].

## **Systémy odběru vzorků médií**

V případě reaktoru VR-1 dochází pouze k odběru vzorků demineralizované vody z nádob H01, H02 a H03. Vzorky z nádob H01 a H02 jsou odebírány z okruhu nepřetržitého oběhu v souladu s programem provozních kontrol [17]. V okruhu cirkulace jsou osazeny kohouty, které umožňují okamžitý odběr vzorku. Díky nepřetržité cirkulaci, která současně zajišťuje míchání chladiva, je odebraný vzorek dobrým ukazatelem vypovídajícím o kvalitě demineralizované vody v celé nádobě. Odběr vzorků z nádoby H03 je prováděn odpouštěcím kohoutem z okruhu vodního hospodářství s výtokem do záchytné vany u demineralizační stanice. Odběr vzorku z nádoby H03 je prováděn v případě potřeby.

## **Hygienická smyčka**

Hygienická smyčka slouží k očištění pracovníků a případné dekontaminaci. Smyčka je umístěna v místnosti č. 280 (popis místnosti je uvedený v kap. 4) objektu TL. Smyčky se skládají z jedné sprchy s odtokem do havarijní jímky a druhé s odtokem do systému běžné odpadního systému. Využití hygienické smyčky se předpokládá v případě vzniku radiační nehody. Provoz hygienické smyčky je blíže popsán v kap. o radiační ochraně (kap. 12).

## **10.4 Vzduchotechnické systémy**

### **Aktivní odtah**

Reaktor VR-1 je vybaven aktivním odtahem nad reaktorovou nádobou H01. Vzhledem k nízkému výkonu reaktoru je během normálního provozu koncentrace radioaktivních aerosolů v reaktorové hale na úrovni přírodního pozadí a není aktivně odsávána. Aerosoly jsou odsávány aktivní odtahovou ventilací jen v případě, je-li výkon reaktoru  $N > 1E7$ . Aktivní odtah je zajištěn vysokotlakým ventilátorem a filtračním zařízením, které umožňuje vícestupňovou filtraci radioaktivních aerosolů. V potrubí za ventilátorem je měřena přítomnost alfa-beta aerosolů. Odtahovaný vzduch je následně vyveden volně nad střechu objektu.

K uvolnění většího množství radioaktivních aerosolů může dojít pouze při vzniku velké výkonové exkurze. V tomto případě je směna reaktoru povinná zabezpečit zastavení větrání haly, vypnout aktivní ventilaci a uzavřít speciální plynotěsné klapky, které se nacházejí v blízkosti reaktorových nádob. Tím je zabezpečeno, že uvolněné aerosoly mohou být rozptýleny maximálně do prostoru reaktorové haly a nemohou uniknout do okolí. Podrobný popis zařízení aktivního odtahu, jeho provoz včetně údržby a kontroly je uveden v příslušném provozním předpisu [54].

## Vzduchotechnický systém haly reaktoru

Hala reaktoru VR-1 je větrána a vytápěna zařízením, které je spravováno z velínu areálu MFF UK. Přívodní systém je osazen průduchy v čelní stěně haly a ventilační jednotka je situována ve strojovně sousedící s halou reaktoru. Příslušné průduchy zajišťují jak přívod vzduchu do haly reaktoru, tak jeho odtah z haly reaktoru. Vzduch vstupující do haly reaktoru je v zimním období ohříván a zajišťuje vytápění haly reaktoru.

Ventilační systém haly reaktoru je ovládán pracovníky areálu MFF UK z centrálního velínu nebo pracovníky reaktoru pomocí centrálního vypínače umístěného ve spojovací chodbě vedle likvidační stanice odpadních vod. V případě potřeby je cirkulace vzduchu v hale reaktoru okamžitě zastavena z centrálního velínu na telefonickou výzvu reaktorového personálu nebo odstavení systému provedou pracovníci reaktoru ve spojovací chodbě.

Podrobný popis zařízení vzduchotechnického systému, jeho provoz včetně údržby a kontroly je uveden v příslušném provozním předpisu [54].

## Klimatizace velínu

Velín reaktoru je vybaven parapetní klimatizací Fujitsu. Klimatizace zajišťuje teplotní komfort pro osoby vyskytující se ve velínu, zejména pak pro operátora reaktoru. Její ovládání a nastavení teploty či příslušného provozního módu je prováděno dálkovým ovladačem umístěným na pultu operátora. Operátor reaktoru po ukončení směny zajistí vypnutí klimatizace.

Bližší popis klimatizace velínu, jeho provoz včetně údržby a kontroly je uveden v příslušném provozním předpisu [54].

## 10.5 Další pomocné systémy

### Protipožární systém

Reaktor VR-1 je vbudován do haly v objektu TL MFF UK, pro který bylo zpracováno řešení požární ochrany v Technické zprávě protipožárních opatření objektu těžkých laboratoří. Tato zpráva byla součástí schvalované dokumentace nutné pro vydání kolaudačního rozhodnutí ze dne 19. 12. 1980, která je uložena u správce SBT MFF UK. Vestavba reaktoru VR-1 vedla ke snížení požárního zatížení na  $28,9 \text{ kg/m}^2$  z v původním projektu uvažovaných  $40 \text{ až } 60 \text{ kg/m}^2$ , což je uvedeno v projektové dokumentaci Jednostupňový projekt - Souhrnné části v dílu B2.3 - Požární ochrana [55]. Shodný dokument deklaruje, že vestavba reaktoru VR-1 do haly v objektu TL nezasáhla do požárně dělicích konstrukcí, kapacita, délka a provedení únikových cest zůstaly v platnosti dle původní dokumentace. Ve smyslu dělení pracoviště do požárních úseků je reaktorová hala samostatným požárním úsekem. Všechny vstupy reaktorové haly, včetně únikových, jsou vybaveny schránkou s uloženým dokumentem Dokumentace zdolávání požáru na školním reaktoru VR-1 [56], který dokumentuje rozmístění radioaktivních a hořlavých materiálů na pracovišti pro účely zasahujících složek v případě požáru. Rozsah protipožárních opatření reaktorové haly je plně v souladu s platnou normou ČSN 73 0802 a vyhláškou č. 246/2001 Sb. [57].

Na všech důležitých místech reaktorové haly jsou umístěny vhodné hasící přístroje a současně na přízemí haly jsou dva hydranty k okamžitému využití. 1. NP je vybaveno čtyřmi kusy a 2. NP je vybaveno šesti kusy hasicích přístrojů  $\text{CO}_2$ . Jejich dostatečnost je plně v

souladu s projektovou dokumentací Jednostupňový projekt - Souhrnné části [55] a s §2 odst.5 vyhlášky č. 246/2001 Sb. [57]. Revize hasičích přístrojů a funkčnost hydrantů je prováděna jedenkrát ročně externí firmou, jejíž oprávněnost je doložena platnými osvědčeními u správce SBT). Reaktor je vybudován výhradně z nehořlavých materiálů a v hale reaktoru se nacházejí hlásiče elektrické požární signalizace EPS typu multisenzor 801 PH. Ústředna EPS typu ZETTLER Expert je umístěna ve velínu EPS areálu SBT. Ve velínu je zajištěna 24hodinová služba.

Funkčnost a provozuschopnost systému EPS je kontrolována osobou pověřenou (zaměstnanec SBT) a externí firmou, se kterou má MFF UK uzavřenou servisní smlouvu. Platná osvědčení pracovníků externí firmy pro vykonávání požadovaných činností jsou uloženy u správce SBT. Ověřování funkčnosti a provozuschopnosti probíhá následovně:

- Kontrola osobou pověřenou - jedenkrát měsíčně - záznam do provozní knihy EPS.
- Zkouška servisní firmou - jedenkrát za šest měsíců - záznam do provozní knihy EPS.
- Revize servisní firmou - jedenkrát ročně - protokol o revizi (u správce SBT).

V případě vzniku požáru jsou pracovníci směny reaktoru povinni pokusit se požár uhasit vlastními silami, pokud to není možné, oznamuje vedoucí směny vznik požáru místní ohlašovně požáru na centrální požární ústřednu areálu a zároveň ohlašuje požár Hasičskému záchrannému sboru. Pro snadnou orientaci hasičského záchranného sboru je na přístupových místech reaktorové haly rozmístěna Dokumentace zdolávání požáru na školním reaktoru VR-1 [56]. V případě nepřítomnosti pracovníků na hale reaktoru je vznik požáru signalizován v ústředně EPS. Veškerá požární opatření a postupy jsou definovány požární poplachovou směrnicí, požárním řádem a evakuačním plánem, které jsou umístěny v hale reaktoru VR-1 a na dalších vybraných místech TL MFF UK. Přístupové trasy a cesty pracoviště, včetně evakuačních, jsou udržovány volné a průchodné.

Používání hořlavých, toxických nebo výbušných materiálů je na reaktoru omezeno na minimum. V prostoru reaktorové haly je dlouhodobě skladován a využíván pouze potravinářský líh využívaný k dezinfekci všech komponent vkládaných do reaktorových nádob. Množství skladované lihu je drženo na minimu a nikdy nepřevyšuje 10l.

Požár na reaktoru je jednou z potenciálních radiačních mimořádných událostí a způsob jejího zvládnutí je popsán v kap. 20.

## **Komunikační a zabezpečovací systém**

Hala reaktoru je vybavena třemi telefonními linkami. Dvě místní linky napojené na ústřednu areálu MFF UK jsou určeny zejména k místním hovorům mezi reaktorovou halou, kanceláři pracovníků, laboratořemi a dalšími prostory nacházejícími se v areálu MFF UK. Jeden telefonní přístroj místní linky je umístěn ve velínu reaktoru a druhý u vstupu do skladu JM.

Ve velínu reaktoru je dále státní linka s přímým spojením do telefonní sítě. Tento přístroj slouží především ke svolávání zasahujících osob a přímému spojení s Policií ČR. Pro spojení s jednotlivými zasahujícími osobami je přístroj vybaven jedno-tlačítkovou rychlou volbou.

Ke komunikaci mezi pracovníky uvnitř haly reaktoru a sousedícími laboratořemi slouží dorozumívací systém Sonicom 2000. Systém nemá jednotnou ústřednu, takže z každé stanice se dá dovolat do kterékoliv jiné. Komunikovat lze duplexně buď s jednotlivou zvolenou



stanic, nebo se skupinou účastníků. Seznam stanic a jejich čísel je umístěn ve velínu a na zadní straně každé stanice.

Pracoviště reaktoru VR-1 je vybaveno systémem elektronického zabezpečení.

Vzhledem k charakteru JZ a JM, se kterými je na pracovišti nakládáno, je vymezen chráněný prostor a s tím spojená administrativní, technická a organizační opatření.

Základním prvkem systému zabezpečení reaktoru je Elektronická zabezpečovací signalizace (dále EZS), která je podrobněji popsána v kap. 13 této bezpečnostní zprávy.

Zabezpečení JZ a JM je podrobně popsáno v dokumentu Způsob zajištění fyzické ochrany na pracovišti školního reaktoru VR-1 [58].

## **Mostový jeřáb GIGA**

Reaktorová hala je vybavena mostovým jeřábem GIGA s ovládáním ze země. Jeřáb slouží k přemísťování břemen v hale reaktoru, při vyjímání a vkládání komponent do/z AZ. Jeřáb je vybaven pojezdem hlavního mostu a pojezdem zdvihacích kladkostrojů. Hlavní kladkostroj má nosnost 5000 kg a pomocný kladkostroj pro přesné zavážení komponent do nádob 100 kg. Oba kladkostroje jsou vybaveny možností rychlého a pomalého zdvihu. Jeřáb lze používat, pokud jsou manipulacím přítomni minimálně 2 pracovníci - jeřábník a vazač. Oba pracovníci musí mít platný jeřábnický resp. vazačský průkaz s platným školením. Všechny manipulace s jeřábem jsou zaznamenávány v Deníku zdvihacího zařízení.

Podrobný popis jeřábu, jeho provoz včetně údržby a kontroly je uveden v příslušném provozním předpisu [59].

## **10.6 Závěry k pomocným systémům**

### **Skladování jaderného paliva**

Kontroly skladu jako stavební součásti objektu TL, ve kterém je reaktor umístěn, je stanoven, podobně jako u ostatních stavebních částí, Harmonogram pravidelných revizí areálu Trója. Tento dokument stanovuje rozsah a frekvenci kontrol. Periodicita kontrol stavebních součástí je jeden rok.

Výstupem těchto kontrol jsou zprávy, které jsou archivovány u SBT MFF UK.

Chrániliště je součástí nádoby H02, která je vybraným zařízením. Pravidelné revize reaktorových nádob včetně chrániliště jsou prováděny pracovníky reaktoru a s delší periodou také externí organizací podle programu provozních kontrol [17]. Výsledek kontrol je zaznamenán v deníku provozních kontrol.

### **Vodní hospodářství**

Systém vodního hospodářství je obsluhován pouze pracovníky, kteří jsou seznámeni s jeho principem a funkcí. Vybrané komponenty vodního hospodářství podléhají pravidelným kontrolám. Plán kontrol vyplývá z Programu provozních kontrol [17]. Výsledek kontrol je zaznamenán v Deníku provozních kontrol a v Deníku demineralizační stanice.

## **Systém chlazení a cirkulace**

Demineralizovaná voda využívaná jako chlazení musí splňovat požadovanou kvalitu definovanou v [10]. Kvalita je sledována pravidelnými rozbory, které jsou zaznamenány jako součást výsledku provozní kontroly v příložených protokolech. Frekvence těchto kontrol je uvedena v programu provozních kontrol [17]. Současně musí být v nádobách dostatečné množství demineralizované vody v rozmezí limitů uvedených v [10].

Dostatečné množství vody v nádobách H01, H02 a H03 je kontrolováno v rámci provozních kontrol před každou směnou reaktoru, se záznamem v oknu provozních kontrol na počítači HMI.

Kontrola nepřetržité cirkulace demineralizované vody je prováděna obsluhou před každým spouštěním reaktoru. Průtok je indikován na pultu operátora. V případě indikace krátkodobých ztrát průtoku je provedena kontrola a vyčištění filtru cirkulace v souladu s [50]. Případná ztráta průtoku v cirkulačním oběhu nemá vliv na bezpečný provoz reaktoru a chlazení AZ.

## **Dodávky vody a nakládání s odpadní vodou**

Technologie zajišťující dodávky pitné a užitkové vody a také technologie zajišťující nakládání s odpadní vodou (včetně zachytných nádrží odpadní vody) jsou kontrolovány v souladu s Harmonogramem pravidelných revizí areálu Trója. Tento dokument stanovuje rozsah a frekvenci kontrol. Periodicita kontrol technologií pro nakládání s vodou je jeden rok. Výstupem těchto kontrol jsou zprávy, které jsou archivovány u SBT MFF UK.

## **Systém stlačeného vzduchu**

Součásti k zjištění centrální dodávky stlačeného vzduchu jsou prováděny v souladu s Harmonogramem pravidelných revizí areálu Trója. Tento dokument stanovuje rozsah a frekvenci kontrol. Periodicita kontrol technologií pro nakládání s vodou je jeden rok. Výstupem těchto kontrol jsou zprávy, které jsou archivovány SBT MFF UK.

Záložní kompresor je kontrolován jednou ročně externí firmou. Výsledkem kontroly je zpráva o revizi uložená na pracovišti reaktoru.

## **Hygienická smyčka**

Kontroly hygienické smyčky jako stavební součásti objektu TL, ve kterém je reaktor umístěn, jsou stanoveny, podobně jako u ostatních stavebních částí, Harmonogramem pravidelných revizí areálu Trója. Tento dokument stanovuje rozsah a frekvenci kontrol. Periodicita kontrol stavebních součástí, včetně rozvodů vody je jeden rok. Výstupem těchto kontrol jsou zprávy, které jsou archivovány u SBT MFF UK.

## **Vzduchotechnické systémy**

Všechny vzduchotechnické systémy zajišťované centrálně v areálu TL jsou kontrolovány v souladu s Harmonogramem pravidelných revizí areálu Trója. Tento dokument definuje revizi a servis zařízení s periodicitou 1 rok. Výstupem těchto kontrol jsou zprávy, které jsou archivovány u SBT MFF UK.