

REFERENČNÍ PROJEKT HLUBINNÉHO ÚLOŽIŠTĚ

B. Souhrnné řešení stavby

EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod

Listopad 1999

t

Korektury textů

Správa úložišť radioaktivních odpadů, 2006

Referenční projekt

povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí

granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu

a hloubce projektové studie

B. Souhrnné řešení stavby

Objednatel: SÚRAO Praha

Zhotovitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod

Řešitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod

Zodpovědný pracovník

zhotovitele: Ing. Dušan Šišpera

Schválil: Ing. Jiří Holub

OBSAH

| | | |
|---------|--|----|
| B.1 | Ekonomická analýza báňsko-stavebních činností při přípravě a realizaci HÚ | 5 |
| B.1.1 | Úvod | 5 |
| B.1.2 | Stanovení základních ekonomických okrajových podmínek - kapitalizační úroková míra | 6 |
| B.1.3 | Množství ukládaného materiálu v HÚ | 7 |
| B.1.4 | Náklady na nadzemní část HÚ | 7 |
| B.1.5 | Náklady na podzemní část HÚ | 7 |
| B.1.6 | Náklady celkové v úrovni r. 1998 | 7 |
| B.1.7 | Časové rozlišení nákladů - harmonogram čerpání investičních nákladů | 7 |
| B.2 | Souhrnná technická zpráva | 8 |
| B.2.1 | Území výstavby a architektonická a technická koncepce stavby | 8 |
| B.2.1.1 | Zdůvodnění výběru staveniště | 8 |
| B.2.1.2 | Požadavky na celkové urbanistické, architektonické a výtvarné řešení stavby | 8 |
| B.2.1.3 | Souhrnné požadavky na plochy a prostory | 8 |
| B.2.2 | Technologie hlavní výroby | 10 |
| B.2.2.1 | Úvod | 10 |
| B.2.2.2 | Důlní provozní soubory (DuPS) | 10 |
| B.2.2.3 | PS 01 (41.PS 01) - Příjem a ukládání VJP | 15 |
| B.2.2.4 | PS 02 (41.PS 02) - Příjem a ukládání VJP | 21 |
| B.2.2.5 | Ostatní provozní soubory | 22 |
| B.2.2.6 | Zvedací zařízení | 35 |
| B.2.3 | Zabezpečení budoucí výroby | 36 |
| B.2.3.1 | Počty pracovníků | 36 |
| B.2.3.2 | Energetické hospodářství | 37 |
| B.2.3.3 | Vodní hospodářství | 37 |
| B.2.3.4 | Požadavky na telekomunikace | 37 |
| B.2.3.5 | Požadavky na dopravu | 38 |
| B.2.3.6 | Způsob zabezpečení údržby | 38 |
| B.2.4 | Péče o životní prostředí a ochrana zvláštních zájmů | 38 |
| B.2.4.1 | Péče o životní prostředí | 38 |
| B.2.4.2 | Radiační ochrana | 41 |
| B.2.4.3 | Jaderná bezpečnost | 41 |
| B.2.4.4 | Požární bezpečnost | 41 |
| B.2.4.5 | Seismická odolnost | 41 |
| B.2.4.6 | Bezpečnost technických zařízení a ochrana zdraví při práci | 41 |
| B.2.4.7 | Fyzická ochrana | 42 |

| | | |
|-------|------------------------|----|
| B.3 | Výkresy | 42 |
| B.3.1 | Situační výkresy | 42 |
| B.4 | Seznam příloh..... | 45 |

B.1 Ekonomická analýza báňsko-stavebních činností při přípravě a realizaci HÚ

B.1.1 Úvod

Ekonomická analýza báňsko-stavebních činností při přípravě a realizaci HÚ se zabývá procesem, který trvá řadu let a z hlediska výrobního ho lze považovat za uzavřený cyklus, který začíná výstavbou a bude ukončen vyřazením HÚ z provozu. Z hlediska ekonomického je důležité nalézt odpovědi na následující základní otázky :

- jaké budou náklady na přípravu a realizaci báňsko-stavebních činností,
- jaké bude časové rozlišení těchto nákladů.

Tyto otázky jsou důležité vzhledem k čerpání finančních prostředků a hlavně k jejich tvorbě tak, aby pokryly očekávané náklady. Obě otázky jsou také důležité pro vyhodnocení ekonomické náročnosti řešení. V tomto případě je důležité časové rozlišení nákladů, ve kterém je zohledněna zásada, že čím déle jsou náklady vynaložené, tím jsou nižší.

Časové rozlišení nákladů je závislé na navržení harmonogramu výstavby HÚ a vychází potom z diskontního vzorce pro stanovení současné hodnoty nákladů, které budou vynaloženy v roce n :

$$SH = \frac{H}{(1+i)^n}$$

kde : SH současná hodnota
 H náklady v roce n
 i kapitalizační úroková míra

Ekonomické vyhodnocení nákladnosti výstavby HÚ slouží jako podklad pro stanovení nákladů na ukládání RAO a VJP a tím umožňuje stanovit zatížení producentů RAO o náklady na bezpečné uložení jejich produkce. V tomto případě je nutno dát do souvislosti množství produkce RAO a VJP včetně časové závislosti množství produkce a průběh nákladů na přípravu, výstavbu, provoz a vyřazování z provozu HÚ.

V rámci této práce jsou řešeny náklady na vybudování HÚ, v návaznosti na potřebu těchto nákladů bude nutno řešit obdobným způsobem náklady na provoz a vyřazování z provozu.

Ekonomická nákladnost jednotlivých procesů a nákladů na materiály je v úrovni r. 1998. Náklady na jednotlivé objekty jsou stanoveny na základě jednotkových cen na měrnou a účelovou jednotku.

B.1.2 Stanovení základních ekonomických okrajových podmínek - kapitalizační úroková míra

Pro výpočet časového rozlišení nákladů je důležitá otázka stanovení diskontní sazby. Predikce této hodnoty jsou závislé na ekonomické situaci a hlavně na ekonomickém vývoji. Predikci na dobu tří let lze provést s poměrně velkou pravděpodobností na úspěch, na delší období je predikce velmi nepřesná. Z tohoto důvodu se stanovuje odhad diskontní sazby s uvažováním rizikového faktoru predikce. Je možno použít několik metod, nejčastěji se používá tříložková, nebo čtyřložková metoda predikce.

Tříložková metoda je založena na „Průměrných vážených nákladech kapitálu,“. Metoda založená na základě průměrných vážených nákladech kapitálu (weighted average capital cost) je založena na filozofii, že náklady kapitálu odpovídají příjmům, které investoři očekávají ze svých investic při určité formě vkladu do podniku a tomu odpovídajícímu riziku.

$$ik = ick(1-d) \frac{CK}{K} - ivk \cdot \frac{VK}{K}$$

kde ick je očekávaná výnosnost do doby splatnosti u cizího kapitálu vloženého do investice,

d sazba daně z příjmu

CK tržní hodnota cizího kapitálu vloženého do podniku

Ivk očekávaná výnosnost vlastního kapitálu oceňovaného podniku

VK tržní hodnota vlastního kapitálu

K celková hodnota vloženého kapitálu

$$K = VK + CK$$

Čtyřložková metoda je založena na stanovení následujících složek:

- Míry ekonomické návratnosti
- Míry rizika
- Míry inflace
- Míry ekonomické životnosti

Riziková míra bývá volena poměrně vysoká, v ustálených zahraničních ekonomikách bývá volena do 4%, v tomto případě je možno uvažovat až 6-8%. Obě metody je možno použít v zásadě rovnocenně, o výběru jedné z nich je možno odpovědně rozhodnout až na základě znalosti způsobu investování výstavby.

B.1.3 Množství ukládaného materiálu v HÚ

Na množství ukládaného materiálu v HÚ záleží také financování provozu a rentabilita provozování hlubinného úložiště.

B.1.4 Náklady na nadzemní část HÚ

Základní rozdělení stavebních prací na povrchovou část a podzemní - báňskou část je dodrženo i v části ekonomické analýzy. Jako podklady pro řešení se použijí podklady z projektové části.

Technické řešení povrchové části musí navazovat na již existující systémy manipulace s RAO a VJP. Technologické postupy pro příjem a zabezpečení ukládání RAO a VJP vychází ze stávajících bezpečnostních požadavků a z technického řešení přepravy RAO a VJP.

Technické řešení je uvažováno tak, jak je zpracováno v referenčním projektu.

Pro stanovení nákladů na jednotlivé objekty je vycházeno z navrženého generelu HÚ a z navrženého soupisu stavebních objektů.

B.1.5 Náklady na podzemní část HÚ

Obdobně jako je uvedena nadzemní část, je uvažováno i s podzemní částí.

B.1.6 Náklady celkové v úrovni r. 1998

Přepočtení cen z úrovně r. 1998 je aktualizováno cenovými indexy, které zveřejňuje dvakrát v roce Český statistický ústav.

Náklady na přípravu a provoz HÚ se uvedou v tabelární podobě ve formě ekonomického časového harmonogramu. Stanoví se hodnota HÚ v cenové úrovni r. 1998 a hodnota včetně časového rozlišení. Vzhledem k nejistotě výše kapitalizační úrokové míry, je výhodné výztuž provést v programové podobě v tabulkovém procesoru EXCEL a je možno výsledek v případě potřeby aktualizovat.

B.1.7 Časové rozlišení nákladů - harmonogram čerpání investičních nákladů

Investiční náklady na výstavbu, která bude probíhat delší dobu, tj. delší dobu než jeden rok, je nutno časově rozlišit, protože náklady v příštím roce jsou z dnešního hlediska vždy jiné, obvykle menší. V tržní ekonomice platí zásada, že později vynaložené investice jsou nižší a tato zásada platí obecně a je jí nutno dodržovat. V případě HÚ je horizont investic značně dlouhý a je samozřejmě velkou nejistotou výše kapitalizační úrokové míry i samotné ocenění prací a materiálů. Z tohoto důvodu je celý výpočet proveden tak, a je také tak uvažován, že jej bude možno aktualizovat vždy po určitém čase. Návrh řešitelů je každé tři roky. Tím bude celkový model čerpání prostředků

neustále aktualizován a bude možno tvořit dle potřeb investičních prostředků v závislosti na čase také rezervní fond na výstavbu. V případě neuvažování časového rozlišení nákladů by nebylo možné stanovit odvody na jaderný účet. Rezervování celé výše investice v současných hodnotách by bylo naprosto nesmyslné a hlavně nereálné. Z těchto důvodů je nutné uvažovat s časovým rozlišením nákladů, i když navržené rozlišení je možno považovat za první přiblížení, které dozná během let řady aktualizací a změn.

B.2 Souhrnná technická zpráva

B.2.1 Území výstavby a architektonická a technická koncepce stavby

B.2.1.1 Zdůvodnění výběru staveniště

Referenční projekt HÚ je řešen pro hypotetickou lokalitu, není tedy řešen vztah a dopady na určitou lokalitu

B.2.1.2 Požadavky na celkové urbanistické, architektonické a výtvarné řešení stavby

Realizace se předpokládá v roce 2050 - 70. Jde tedy o vzdálenou investici. Dílo je chápáno jako čistě technická záležitost podřízená plně své funkci - ukládání VJP a RAO. Z architektonického hlediska je nutno připravovat areál „nadčasově“ s prvky moderní architektury. Jedním z hlavních požadavků by tak mělo být začlenění do budoucí lokality tak, aby došlo k maximální harmonizaci díla a okolní krajiny.

B.2.1.3 Souhrnné požadavky na plochy a prostory

- Celková plocha areálu HÚ 29,5 ha
- Plocha aktivní zóny 3,0 ha
- Stavební objekt č. 41 - příprava VJP a RAO
 - zastavěná plocha 4120 m²
 - obestavěný prostor 80 000 m³
- Horizont ukládání RAO (-500 m)
 - celistvá plocha 306,2 ha
 - případně ne příliš vzdálené celistvé plochy 163,0 ha
 - 10,0 ha
 - 13,5 ha
- Celkový výlom v podzemí 1 615 339 m³
- Horizont ukládání RAO (-500 m) 1 339 931 m³

- Technický horizont (-550 m)

74 047 m³

Podrobná bilance výlomových prací

| | | |
|-------------------------------------|-------|--------------------------|
| Celkový výlom HÚ | 100% | 1 615 339 m ³ |
| Úvodní důlní díla - jámy | 5,4% | 87 608 m ³ |
| Nádraží a komory horizont - 500 m | 7,2% | 116 906 m ³ |
| Ukládání VJP, celkem: | 75,9% | 1 228 317 m ³ |
| I. etapa - 400 972 m ³ | | |
| II. etapa - 386 550 m ³ | | |
| III. etapa - 440 795 m ³ | | |
| Ukládání ostatních RAO | 6,9% | 111 641 m ³ |
| Technický horizont - 550 | 4,6% | 74 047 m ³ |

Bilance zemních prací

Bilance zemních prací v nadzemní části areálu HÚ bude odvislá od konfigurace terénu budoucí lokality.

Koncepce výstavby, provozu a likvidace HÚ v podzemí

Celkovou dobu životnosti podzemí HÚ je možno orientačně rozdělit do následujících období :

- Období výstavby podzemí do doby zahájení ukládání RAO.V tomto období probíhají výlučně důlně stavební práce a montáž technologie.
- Období ukládání RAO a rozšiřování kapacity HÚ.V tomto období převažuje ukládání RAO s následnou likvidací (utěšňováním) zaplněných ukládacích prostor a navazujících,v budoucnu nevyužitelných chodeb. Zároveň probíhají důlně stavební práce na rozšíření kapacity HÚ (zejména v ploše ukládání VJP).
- Časově omezené období, kdy bude výlučně probíhat ukládání RAO do zbytku volných ukládacích prostor a v převážné míře pak zaplňování (utěšňování) nepoužívaných důlních děl.

Období likvidace podzemí HÚ,kdy již budou probíhat výlučně likvidační práce. Zde je nutno připomenout,že jámu pro spouštění RAO možno likvidovat až po vytěžení veškerých rozměrných a dále využitelných technologických zařízení a komory likvidovat postupně tak,jak budou ztrácet funkční opodstatnění. Poslední bude likvidována čerpací stanice na transformovna na technickém horizontu a v závěru pak těžební jáma.

B.2.2 Technologie hlavní výroby

B.2.2.1 Úvod

Předkládaný „Referenční projekt hlubinného úložiště v podmínkách ČR“ vychází ze studií PAE 95 a PAE 96. Zadání Referenčního projektu vychází z technologie a technologických postupů stanovených na základě výpočtu tepelného výkonu a kritičnosti vyhořelého jaderného paliva a projektového řešení ukládacích obalových souborů. RP HÚ vychází z alternativy ukládání pouzder ve **vertikální** poloze a v **nestíněných** úložných obalových souborech, a to s **nedemontovaným** palivem.

Projektové řešení respektuje platnou legislativu ČR, směrnice a normy i doporučená ustanovení mezinárodních předpisů NUSS - NUREG.

Technologie HÚ se člení na provozní soubory (PS) a dílčí provozní soubory (DPS), sestavené do skupin podle dispozičního řešení jednotlivých stavebních objektů a místa instalace a užití. Jsou to :

- (a) důlní provozní soubory (DuPS),
- (b) technologie vstupního objektu, příjmu a přípravy VJP a RAO (SO 41) - rozhodující
- PS 01 Příjem a ukládání VJP, PS 02 Příjem a ukládání RAO,
- (c) ostatní, provozní soubory (PS - DPS), členění podle jednotlivých SO.

B.2.2.2 Důlní provozní soubory (DuPS)

Člení se pro jednotlivé **důlní stavební objekty** (DSO) na :

- 1) Úvodní důlní díla,
- 2) Technologie horizontu ukládání VJP a RAO (-500 m),
- 3) Technologie technického horizontu (-550 m).

1. Úvodní důlní díla

Obsahují technologická zařízení umístěné na povrchu, avšak podmiňující funkčnost provozního souboru.

| DSO | DuPS číslo | Název - zařízení |
|--------|------------|---|
| DSO 01 | 01.DuPS 01 | Těžní zařízení těžební jámy |
| DSO 02 | 02.DuPS 02 | Těžní zařízení jámy spouštění RAO |
| DSO 03 | 03.DuPS 03 | Těžní zařízení výdušné jámy VJP |
| DSO 03 | 03.DuPS 04 | Těžní zařízení výdušné jámy ostatních RAO |

2. Horizont ukládání RAO - 500 m

Provozní soubory zajišťují především postupnou výstavbu HÚ a provoz na nárazišti jámy pro spouštění RAO ukládání ostatních RAO a větrání.

Náraží

| DSO | DuPS číslo | Název - zařízení |
|--------|-------------|---------------------------------------|
| DSO 01 | 01.DuPS 07 | Náraziště těžební jámy (-500 m) |
| DSO 02 | 02.DuPS 08 | Náraziště jámy spouštění RAO (-500 m) |
| DSO 03 | 03.DuPS 10 | Garáž a opravná automobilů |
| DSO 03 | 03.DuPS 11 | Remíza a opravná mechanismů |
| DSO 03 | 031.DuPS 14 | Rozvodna |

Ukládání VJP

| DSO | DuPS číslo | Název - zařízení |
|--------|------------|---------------------|
| DSO 04 | 04.DuPS 19 | Větrací stanice VJP |

Ukládání ostatních RAO

| DSO | DuPS číslo | Název - zařízení |
|--------|------------|-------------------------------|
| DSO 04 | 04.DuPS 37 | Ukládací síla zhlaví |
| DSO 04 | 04.DuPS 41 | Větrací stanice ostatních RAO |

3. Technický horizont - 550 m

Provozní soubory, umístěné na horizontě - 550 m zajišťují obslužnou činnost provozu HÚ (transformovna, čerpací stanice) a odtěžení rubaniny při výstavbě ukládacích sil. Doprava rubaniny a materiálu na horizontě je zajišťována kolejovou dopravou na trati rozchodu 600 mm.

| DSO | DuPS číslo | Název - zařízení |
|--------|------------|--------------------------------|
| DSO 01 | 01.DuPS 52 | Náraziště těžební jámy (-550m) |
| DSO 01 | 01.DuPS 46 | Skipostanice (-500 m) |
| DSO 03 | 03.DuPS 51 | Trafostanice a rozvodna |
| DSO 03 | 03.DuPS 45 | Čerpací stanice |
| DSO 03 | 03.DuPS 53 | Čerpání z jámových tůní |
| DSO 04 | 04.DuPS 47 | Větrací stanice |

4. Vybavení podzemí

Zahrnuje rozvody médií v podzemí, zajišťujících činnost jednotlivých technologických zařízení.

| DSO | DuPS číslo | Název - zařízení |
|--------|------------|-----------------------------------|
| DSO 04 | 04.DuPS 54 | Rozvody 6 kv |
| DSO 04 | 04.DuPS 55 | Rozvod NN |
| DSO 04 | 04.DuPS 56 | Rozvody slaboproudu |
| DSO 04 | 04.DuPS 57 | Trubní rozvody požární vody |
| DSO 04 | 04.DuPS 58 | Trubní řady čerpání vod |
| DSO 04 | 04.DuPS 59 | Trubní rozvody stlačeného vzduchu |

×) Pro důlní provozní soubory, zahrnující různé technologické celky nemá celková hmotnost své opodstatnění.

5. Popis technologie podzemí HÚ

01.DuPS 01 : Těžní zařízení těžební jámy

Provozní soubor zahrnuje dvě těžní zařízení :

- (a) Zařízení pro jízdu lidí a spouštění materiálu - $12 \text{ t}/8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- (b) Zařízení pro těžbu rubaniny - $17 \text{ t}/12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

02. DuPS 02 : Těžní zařízení jámy pro spouštění RAO

Navrhován je stroj s věžový s třecím kotoučem - $60 \text{ t}/3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

03.DuPS 03, 04 : Těžní zařízení větracích jam

Navrhován je typ stroje pozemní, bubnový - $5 \text{ t}/3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

01.DuPS 07 : Náraziště těžební jámy

Zahrnuje zařízení pro nasouvání a vyjímání vozů s materiálem z klece (narážecí zařízení), mostový jeřáb o nosnosti 12 t a vrátky pro zajišťování posunu.

02.DuPS 08 : Náraziště jámy pro spouštění RAO

Obsahuje mostový jeřáb o nosnosti 60 t, sloužící k překládání obalů RAO a vrátky (cca 3 ks) pro manipulaci s podvozky mechanismů.

03.DuPS 10 : Garáž a opravna automobilů

Bude sloužit především k postupné výstavbě HÚ.

03.DuPS 11 : Remíza a oprava mechanismů

Bude sloužit po celou dobu životnosti HÚ a zajišťovat kontrolu, drobné a střední opravy kolových a kolejových mechanismů.

03.DPS 14 : Rozvodna

Bude napojena kabely v těžební jámě na trafostanici na technickém horizontu. Bude zajišťovat rozvody VN (větrací stanice) a NN (ostatní zařízení) na úrovni horizontu - 500 m.

6. Ukládání VJP

04.DPS 19 : Větrací stanice VJP

Zahrnuje ventilátor včetně regulace a dálkově ovládaných uzávěr, monitorovací zařízení stavu větrů, případně i filtračních zařízení.

Množství větrů: $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

7. Ukládání RAO

04.DPS 37 : Ukládací sila - zhlaví

Budou vybavena mostovým jeřábem na kruhové kolejnici, zajišťujícím uložení obalů ostatních RAO do sila, včetně jeho vyplnění a konečného uzavření. Nosnost jeřábu 25t.

04.DPS 41 : Větrací stanice ostatních RAO

Větrací stanice bude mít výkon - množství větrů $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

01.DuPS 52 : Náraziště těžební jámy

Zajišťuje manipulaci s materiálem (narážecí zařízení)

01.DuPS 46 : Skipostanice

Zajišťuje plnění skipových nádob (10 t) jak z horizontu - 550m, tak z horizontu -500 m.

03.DuPS 51 : Trafostanice a rozvodna

Zajišťuje příjem napětí 6 kv s povrchu, jeho transformaci na 0,4 kV pro napětí horizontu - 500 m a - 550 m, včetně napojení na rozvodnu na horizontě - 500 m a rozvodů na horizontě - 550 m.

03.DuPS 45 : Čerpací stanice

Plní funkci hlavní čerpací stanice s parametry:

- výtláčná výška : $59,12 \text{ J.kg}^{-1}$
- čerpané množství : 990 l / min

03.DuPS 53 : Čerpání z jámových tůní

Každá z jámových tůní bude osazena dvojicí ponorných čerpadel o parametrech :

- výtláčná : $5,1 \text{ J.kg}^{-1}$ (50 m)
- čerpané množství : 300 l / min

04.DuPS 47 : Větrací stanice

Vybavení větrací stanice obsahuje ventilátor, regulaci a monitoring chodu stanice.
Množství větrů $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

04.DuPS 54 : Rozvody 6 KV

Zahrnuje kabelové rozvody těžební jámou do trafostanice na technickém horizontu a dále do rozvodny na horizontu - 500 m.

04.DuPS 55 : Rozvody NN

Zahrnuje rozvody nízkého napětí na horizontech - 500 m a - 550 m, zajišťující napájení elektrozařízení včetně osvětlení podzemních objektů.

04.DuPS 56 : Rozvody slaboproudu

Zahrnují rozvody telefonu, signalizace a monitoringu stavu podzemního mikroklimatu a funkcí technologických celků v podzemí na horizontech - 500 m a - 550 m.

04.DuPS 57 : Trubní rozvody požární vody

Zajišťují požární bezpečnost pracovišť v podzemí.

04.DuPS 58 : Trubní řády čerpání vod

Zahrnují výtlačné potrubí 2 x Js 250 mm z čerpací stanice na technickém horizontě na povrch a potrubí Js 50 mm z čerpání vod z jámových tůní do žumpových chodeb čerpací stanice (DSO 026) na technickém horizontu.

04.DuPS 59 : Trubní rozvody stlačeného vzduchu

Slouží především pro výstavbu pozemí HÚ. Hlavní rozvod bude položen v těžební jámě s odbočkami na horizont .

04.DuPS 41 - Vzduchotechnika – podzemní část

Výměna vzduchu v podzemí HÚ je podmínkou stav.prací i provozu.

Maximální potřeba vzduchu pro větrání je stanovena v objemu

$$Q_{\max} = 250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Pro větrání podzemních prostor budou použity ventilátory RVIJ 1000

Prostor ukládání bude větrán nuceně přetlakově pomocí lutnových ventilátorů.

04. DuPS 60 – Zdroj tlakového vzduchu pro podzemní část

Pro práce v podzemí je uvažován tlakový vzduch v množství

$$Q_v = 35\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 583,3 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} . \text{ Navrhuje se použití šroubových kompresorů.}$$

B.2.2.3 PS 01 (41.PS 01) - Příjem a ukládání VJP

Provozní soubor 01 řeší příjem, skladování, přípravu a ukládání VJP.

Základní parametry PS 01:

| | | |
|------|---|--|
| 6.1. | Umístění: | |
| | a) Úložné prostory pro VJP: | jednourovňový komplex v granitovém masívu v hloubce 500 m |
| | b) Zařízení pro příjem, skladování a přípravu VJP: | v kontrolované zóně v st. obj. č.41 |
| 6.2. | Způsob ukládání VJP: | nedemontované VJP v úložných obalových souborech uložených ve svislých vrtech |
| 6.3. | Údaje o ukládaném palivu: | |
| | a) předpokládaný stupeň vyhoření: | VVER 440 - 45 000 MWd/tU |
| | | VVER 1000 - 48 000 MWd/tU |
| | b) předpokládaná doba skladování PK: (doba od vyjmutí z reaktoru) | 65 roků |
| 6.4. | Hodnocení podkritičnosti: | uvažovat tzv. burn up credit $K_{ef} \leq 0,95$ |
| 6.5. | Předpokládaný počet uložených PK: (uvažován provoz 40 let a 4 letá kampaň) | 16 167 PK VVER 440 + 3 602 PK VVER 1000 |
| 6.6. | Počet PK uložených v jednom vrtu: | 7 PK VVER 440 nebo 3 PK VVER 1000 |
| 6.7. | Počet ukládacích míst (vrtů) | 3 511 (2 310 pro PK VVER 440 +1 201 pro PK VVER 1000) |
| 6.8. | Rozteč mezi ukládacími místy v ukládací chodbě: | 5 m - pro oba typy paliva (VJP s krátkou dobou skladování - viz kap. č. 7.1.) |
| 6.9. | Rozteč mezi ukládacími chodbami: | 25 m |
| 6.10 | Způsob utěsnění vrtů pro VJP: | prefabrikovaný + foukaný bentonit |
| 6.11 | Teplota na povrchu ÚOS: | 100 °C |

Účel zařízení

Zařízení PS01 zabezpečuje všechny transportní a technologické operace spojené s příjmem, skladováním a uložením VJP v HÚ.

Zařízení PS se využívá při následujících operacích :

- příjem TK s VJP do HÚ,
- vyložení VJP z TK,
- transport prázdného TK do meziskladu,
- přechodné skladování VJP ve skladu umístěném v horké komoře,
- příjem prázdných ÚOS, jejich kontrola a skladování,
- zavážení PK do ÚOS,
- uzavření ÚOS a provedení zkoušek těsnosti,
- provedení ochranného nástřiku na povrchu ÚOS před uložením,
- transport ÚOS mezi jednotlivými pracovišti a transport plného ÚOS v podzemí,
- definitivní uložení ÚOS s VJP na připravené ukládací místo v podzemí.

Dispoziční řešení

Úložné prostory pro VJP jsou umístěné v podzemní části HÚ v hloubce 500m. Jsou tvořené tzv. ukládacími chodbami, které jsou propojené páteřními chodbami. Bližší popis a profily chodeb jsou uvedené v PS 24.

Všechny operace spojené s příjmem, skladováním a přípravou VJP se provádějí v nadzemním objektu č.41. Všechny prostory určené pro zařízení PS01 se nacházejí v kontrolované zóně.

Objekt č.41 je napojen silniční komunikací a na železniční vlečku, která je zavedena až do haly příjmu.

Popis transportních a technologických operací

Ukládání VJP se zahájí do připravené ukládací chodby s ukládacími místy.

Plný ÚOS se do podzemí dopravuje ve vodorovné poloze na samohybném vozíku. Vozík s ÚOS se do podzemí spouští těžním strojem. Podzemí se vozík pohybuje po kolejích. Pohon pojezdu vozíku je elektrický, napájený akumulátorovými bateriemi.

Samohybný vozík doveze ÚOS až k ukládacímu místu v ukládací chodbě a přistykne se k ukládacímu zařízení. Pomocí hnaných kladech se přesune ÚOS ze stínícího válce na

vozíku do stínícího válce na ukládacím zařízení kde se spojí se záchytem spouštěcího zařízení.

Ukládací zařízení se navede na souřadnice osy ukládacího místa a zajistí se v této poloze. Potom se stínící válec s ÚOS překlopí do svislé polohy a přistykují se k přidavnému stínění. Potom se otevře šoupátko a ÚOS zavěšený na laně se spustí do vrtu. Přídavné stínění zvedne a vrt se uzavře stínícím krytem.

Popis úložného obalového souboru

Základním a nejdůležitějším technologickým zařízením podzemní částí HÚ je ukládací obalový soubor pro VJP. Člení se na UOS :

(a) pro 7 PK VVER 440,

(b) pro 3 PK VVER 1000.

ÚOS jsou v podstatě hermetická pouzdra, která budou zatížena vnějším přetlakem, zvýšenou teplotou a radiačním zářením. Při tomto zatížení musí být zajištěna dlouhodobá korozní odolnost tělesa ÚOS v okolním prostředí (vlhký bentonit).

Pro účely projektu bylo jako referenční řešení ÚOS zvolené provedení dvouplášťového ocelového obalu s antikoročním ochranným pláštěm.

Provedení má menší spotřebu materiálu.

Pro zhotovení antikoročního ochranného pláště byla zvolena metoda povlaků na bázi kovů, kovokeramických materiálů a neoxidické keramiky.

ÚOS pro 7 PK VVER 440

Jedná se o dvouplášťový obal s antikoroční povrchovou ochranou, který se skládá z vnitřního pouzdra, vnějšího přebalu a ochranné antikoroční vrstvy na vnějším povrchu přebalu.

Vnitřní pouzdro je provedené z nerez oceli. Plášť pouzdra je zkroužen z plechu tl 5 mm. K plášti je přivařené ploché dno. Uvnitř pouzdra je vestavba ze slitiny hliníku zhotovená ze 7 profilovaných trubek. Vestavba vytváří lůžka pro PK. Pouzdro je uzavřeno víkem, které je hermeticky přivařeno k plášti.

ÚOS pro 3 PK VVER 1000

Jedná se o dvouplášťový obal s antikoroční povrchovou ochranou, který se skládá z vnitřního pouzdra, vnějšího přebalu a ochranné antikoroční vrstvy na vnějším povrchu přebalu.

Vnitřní pouzdro je provedené z nerez oceli. Plášť pouzdra je zkroužen z plechu tl 5 mm. K plášti je přivařené ploché dno. Uvnitř pouzdra je vestavba zhotovená ze 3 profilovaných trubek. Vestavba vytváří lůžka pro PK. Pouzdro je uzavřeno víkem, které je hermeticky přivařeno k plášti.

Popis transportních a technologických operací

Operace prováděné v rámci PS 01 lze rozdělit do následujících skupin :

- (a) příjem a skladování VJP,
- (b) příjem a příprava prázdných UOS,
- (c) plnění UOS a jejich příprava k uložení.

(a) Příjem TK

VJP je do areálu HÚ přivezené po železnici v transportním kontejneru (TK) na speciálním vagónu (tzv. vagónkontejner). TK je na vagónu uložen ve vodorovné poloze mezi tlumiči nárazu. Vagón s TK se zaveze pomocí lokotraktoru do haly příjmu (č.m.133). Zde se provede demontáž tlumičů nárazů, vizuální kontrola a kontrola povrchové aktivity. Uvolněný kontejner se pomocí jeřábu 150/5 t vztyčí do svislé polohy. Jeřábem se přenese na stanoviště plných TK a ustaví na podstavec pro TK.

(b) Příjem VJP do horké komory

TK se odpojí od monitorovacího zařízení a přeloží se na samohybný el. vůz pro TK (TK 440 a TK 1000).

Vůz s TK se převeze na stanoviště pro demontáž sekundárního víka. Na tomto pracovišti se demontuje sekundární víko z TK a odloží na podstavec. Na primární víko TK se namontuje pomocný záchyt, který bude využíván při dalších manipulacích s prim. víkem v horké komoře.

Transportní otvor do horké komory je těsně uzavřený překrytím s pohonem, které plní zároveň funkci stínění. Tr. vůz s TK najede na souřadnice osy otvoru s přesností ± 3 mm a zajistí se jeho poloha. Hydraulickým zvedacím zařízením umístěným na voze se TK zvedá až do polohy.

Po přistýkování TK k otvoru se překrytí otevře a nad otvor najede pojízdná plošina se stendy pro demontáž prim. víka. Prim. víko se uvolní a odloží se na podstavec v horké komoře.

Z otevřeného TK se postupně vyjmají PK a ukládají se do příslušné mříže ve skladu PK v horké komoře. Po ukončení překládky se sklad uzavře překrytím, které odděluje prostor skladu od horké komory a zajišťuje stínění skladovaných PK. Pomocí manipulátoru se opět usadí prim. víko na TK. Transportní otvor se uzavře překrytím a TK se spustí zpět do transportní polohy.

Příprava UOS

Prázdné UOS se přivezou od výrobce. Transportní operace s prázdnými UOS během příjmu a přípravy se provádějí jeřábem 50/8 t.

Plnění UOS a jejich příprava k uložení

Všechny operace spojené s příjmem a skladováním se provádějí v kontrolované zóně v prostorách st. objektu č. 41.

Zavážení VJP do UOS a všechny technologické operace na plných ÚOS se provádějí na dvou paralelních linkách, které v případě potřeby mohou pracovat souběžně (pro práci s ÚOS 440 a pro ÚOS 1000).

Zavážení VJP do UOS

Zavážení VJP se provádí ve svislé poloze do ÚOS umístěných na samohybných vozících, které pojíždějí kyvadlově po kolejové dráze v místnosti č. 128 pod úrovní podlahy horké komory.

Do připraveného ÚOS se ve skladu prázdných ÚOS vloží sekundární víko a potom se jeřábem 50/8 t. Otvorem ve stropu se ÚOS zasune do stínícího válce samohybného vozíku. Hydraulický zdvih vozíku drží ÚOS v takové výši aby bylo možné transportní závěs odpojit.

Na vozíku se zdvihne přidavné stínění. Potom se otevře překrytí otvoru a hydraulické zvedací zařízení instalované na vozíku zvedne ÚOS do pracovní polohy. Manipulátorem horké komory se postupně sejmou z ÚOS sekundární i primární víko a odloží se na podstavce uvnitř horké komory. Tím je ÚOS připravený k zavezení VJP.

Otevře se překrytí skladu PK v horké komoře a manipulátor postupně vyjímá ze skladu určené PK a vkládá je do připraveného ÚOS. Svařovacím automatem se provede přivaření prim. víka. Po zavaření se nejprve vakuovacím zařízením vysaje vzduch z vnitřního pouzdra a potom se pouzdro zaplní heliem a provede se heliová zkouška těsnosti.

ÚOS se spustí do transportní polohy, překrytí otvoru se uzavře a vozík s ÚOS se přesune zpět pod tr. otvor do horké komory. Zde se stejným postupem jakým bylo vloženo do ÚOS primární víko vloží i sekundární víko. Potom se vozík s ÚOS přesune pod otvor do boxu svařování-II. Zde se obdobným způsobem jako v boxu svařování-I provede přivaření sekundárního víka. Po přivaření se provede zkouška těsnosti heliem.

Takto upravený ÚOS je už možné uložit v meziskladu plných ÚOS.

Zařízení horké komory

Do horké komory jsou soustředěny všechny manipulace s PK. Horká komora je hermeticky uzavřená, odstíněná a během operací obsluze nepřístupný prostor. Horká komora je napojená na speciální ventilaci, která zajišťuje v komoře trvalý podtlak a tím zamezuje v případě porušení těsnosti úniku aktivity z horké komory do okolních prostorů. Dále je napojená na speciální kanalizaci pro odvod aktivních roztoků v případě dekontaminace.

Základním zařízením horké komory je manipulátor.

B.2.2.4 PS 02 (41.PS 02) - Příjem a ukládání VJP

Úvod

Provozní soubor 02 řeší příjem, přípravu a ukládání VRAO v podzemní části HÚ (-500 m).

Popis ukládání VRAO v RP HÚ

Byla zvolena varianta uložení VRAO v univerzálních beton-kontejnerech v podzemních chodbách HÚ. VRAO je hermeticky uzavřené v beton-kontejneru, který tvoří první z tzv. inženýrských bariér proti unikání radioaktivních materiálů do životního prostředí. Beton-kontejner je uložen v chodbách HÚ a obložen těsnicím materiálem, který tvoří další bariéru.

Uložení v chodbách HÚ umožňuje snadné technologické operace při ukládání beton-kontejneru s VRAO. Proti ozáření je obsluha chráněna konstrukcí beton-kontejneru. Výhodou ukládání jsou menší důlní náklady.

Ukládací prostor bude v granitovém masívu v hloubce 500 m a je řešený jako jednoúrovňový komplex společně s ukládacími prostory VJP. Bude tvořen rovnoběžnými páteřními chodbami z nichž budou vycházet kolmo tzv. ukládací chodby. Beton-kontejnery s VRAO budou v ukládacích chodbách HÚ utěsněné směsí bentonitu, mleté horniny a písku.

Vzdálenost mezi jednotlivými beton-kontejnery s VRAO není omezena vývinem tepla a geotechnickými podmínkami. Je možné ukládat beton-kontejnery s VRAO v těsné blízkosti vedle sebe i na sebe.

Plný beton-kontejner s VRAO se do podzemí dopravuje na samohybném vozíku pro transport beton-kontejneru s VRAO v nadzemí a v podzemí. Do podzemí spouští těžním strojem. V podzemí i nadzemí se vozík pohybuje po kolejích. Pohon pojezdu vozíku je elektrický, napájený akumulátorovými bateriemi. Samohybný vozík doveze v podzemí beton-kontejner s VRAO až k překládacímu zařízení. Z překládacího zařízení je možné uchopit beton-kontejner s VRAO pomocí ukládacího zařízení. Všechny operace je možno uskutečňovat pomocí dálkového ovládání a televizních kamer.

Beton-kontejner pro uložení sudů

Kontejner je proveden z vnějšího a vnitřního pláště z ocelových plechů tl. 10 mm se zavařeným vnitřním a vnějším dnem o tl. 15 mm. Celý meziprostor kontejneru je vyplněn betonem. Limit příkonu efektivní dávky na povrchu kontejneru je 10 mrem/hod, hlavní rozměry: 1700x1700x1500 mm, hmotnost celkem 11 140 kg.

Popis transportních a technologických operací

Operace prováděné v rámci PS 02 lze rozdělit do následujících skupin :

- příjem a příprava prázdných beton-kontejnerů k plnění,
- příjem sudů s VRAO,
- příjem beton-kontejnerů s VRAO,
- plnění beton-kontejnerů sudy s VRAO a jejich příprava k uložení,
- plnění beton-kontejnerů vlastními VRAO a jejich příprava na uložení,
- zavezení beton-kontejneru do šachty zavážení.

Prázdné beton-kontejnery jsou do areálu HÚ přivezeny po železnici na nákladním vagónu. Vagón je pomocí lokotraktoru zavezen do haly příjmu (č.m. 133). Beton-kontejnery jsou pomocí jeřábu složeny do místnosti skladu pouzder a přebalů (č.m. 134).

Na pomocný zdvih jeřábu 150/5 t se namontuje uchopovací zařízení na 200 l sudy. Pomocí uchopovacího zařízení se 200 l sudy přeloží z vagónu do připraveného otevřeného beton-kontejneru, který je umístěn na transportním vozíku. Do každého beton-kontejneru se vejdou čtyři 200 l sudy. Takto naložený otevřený kontejner se pomocí otočné plošiny v zavážecí chodbě (č.m. 118) odveze do místnosti dekontaminace (č.m.129). V místnosti zařízení dekontaminace se na beton-kontejner ustaví víko. Víko se uchopí pomocí kladkostroje 8t na odkládacím místě a umístí se na přírubu beton-kontejneru. Svařovací automat provede těsnostní svar. Následnou operací je kapilární kontrola těsnosti svaru a nástřik svaru ZnAl barvou. Po těchto operacích je možno uložit beton-kontejner v podzemní části HÚ.

B.2.2.5 Ostatní provozní soubory

6.PS 01 - Kompresorovna

Celková provozní potřeba tlakového vzduchu se předpokládá

- za minutu $Q_m = 250 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$

Tlak $\Delta_p = 0,9 \text{ MPa}$ (9 bar)

Navrhovaný druh kompresoru je rotační, bezmazný, šroubový, vodou chlazený (zpětné využití ztrátového tepla pro vytápění), počet 6 + 1

Příslušenství tvoří :

- sušič vzduchu (MD 1000 – 2x),
- řídicí jednotka (ES),
- sací komora (1°filtrace),
- vzdušník (2x 10m³) \varnothing 2000 x 4000 – umístění mimo objekt.

06.PS 03 - SKŘ Kompresory

Technologie kompresory, tj. soubor (6 ks) šroubových kompresních bude provozován v automatickém režimu, vybaveném řídicí elektronickou jednotkou (ES).

Systém SKŘ zajistí :

- automatickou regulaci tlaku vzduchu v rozvodech,
- dodržení požadování vlhkosti (sušení),
- signalizaci chodu ventilátorů na panel ovládání kompresory a do centrální dozorny HÚ,
- měření výkonu spotřeby tlak. Vzduchu,
- měření spotřeby tlak. vzduchu resp. ztrát v systému,
- regulaci ZZT ze systému chlazení kompresorů.

06.PS 04 - Rozvody tlakového vzduchu a příslušenství

Rozvody tlakového vzduchu jsou součástí sdružených potrubních tras celého areálu HÚ. Centrální kompresorovna vyrábí tlakový vzduch především pro období výstavby a postupného zpracování HÚ a instalované technologie.

Potrubní trasy jsou řešeny kombinací

- (a) páteřového potrubního kolektoru,
- (b) podzemních kanálů (PK),
- (c) nadzemního vedení - mosty (OK).

07.PS 01 - Nádrž chladicí vody

Chladicí voda je určena pro účely:

- (a) technologické,
- (b) vzduchotechniky – klimatizace.

Chladicí voda bude shromažďována v zásobní nádrži ($2 \times 10 \text{ m}^3$) s tepelnou izolací.

Součástí technologie bude zařízení pro čerpání a dopravu chladicí vody (cirkulační el. čerpadlo (1+1), zařízení filtrační, pro měření množství, teploty, PH, vodivosti).

09.PS 01- Zařízení skladu olejů

Sklad olejů určen pro: příjem, výdej, skladování, měření a kontrolu všech druhů olejů :

- transformátorových,
- motorových,
- hydraulických,
- speciálních mazacích prostředků.

Zařízení tvoří nádrže, přípravné a výdejové zařízení s měřením.

10.PS 01 - Zařízení skladu plynů

Zařízení skladu plynu tvoří :

- skladovací regály - boxy pro plné a prázdné láhve,
- můstková váha,
- mobilní přepravník kapalných plynů - přívěs (2x 5 m³).

Přepravník je určen zejména pro plnění systému SHZ CO₂ (stabilní hasební zařízení inertním plynem - CO₂)

11.PS 01 - Centrální dílny

Centrální dílny jsou určeny pro zabezpečení základních údržbářských a opravářských prací pro dlouhodobou potřebu výstavby HÚ, zprovoznění a vlastního ukládání upraveného VJP a RAO. K tomuto účelu je volena i skladba strojního zařízení a technologie.

Zařízení dílen se člení podle pracovišť na :

- sklad a přípravná materiálu A(váha, vozík, jeřáb pásová pila),
- sklad nakupovaných dílů, podskupin a skupin (regálové hospodářství),
- sklad náradí, měřidel, režijního materiálu (regálové hospodářství, počítač),
- drobná (univerzální mostový soustruh s kompletním příslušenstvím, frézka univerzální, stojanová + stolní vrtačka, bruska univerzální - BU, bruska kotoučová stolní a stojanová, odsávací zařízení),
- dílna zámečnická, potrubářská, instalatérská, klempířská,
- svařovna (svařovací box s odsáváním, stojanová bruska, svářečky rotační a trafo, přísl. zařízení pro svařování v ochranné atmosféře),
- elektrodílna (silnoproud + slaboproud),
- dílna povrchových úprav.

12.PS 01 - Skladová hala - technologie

Navazuje na objekt centrálních dílen (SO 11) slouží pro skladování investičních celků, jejich přípravu k montáži (investiční sklad) a pro skladování zařízení technologie HÚ.

Technologie skladu (skladové haly) tvoří :

- regálové hospodářství se zakladačem (sklad ND, režijní materiál),
- mostový jeřáb,
- vysokozdvizný vozík (PB - katalyzátor),
- váha můstková,
- centrální evidence skladu (PC).

16.PS 01 - Centrální zdroj tepla

Zabezpečuje celkovou potřebu tepla HÚ v médiích :

- technologická pára (184°C/1,1 MPa),
- horká voda - HV (130/70°),
- kondenzát (vratný).

Základ tvoří plně automatizovaná plynová kotelna s výkonem

$$Q_t = 5,0 \text{ MW}$$

doplněná kogenerační jednotkou (paroplynový režim) s kombinovanou výrobou pára - el. energie s výkonem

$$P = 2,5 \text{ MW}$$

pro vlastní potřebu HÚ.

17. PS 01 - ZAŘÍZENÍ VODOJEMŮ (2 x 150 m³)

Spotřeba vody v HÚ je minimalizována.

HÚ bude napojeno na nejbližší zdroj a přívod pitné vody v lokalitě.

Celková potřeba činí: cca $200 \div 250 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$

Pro zásobování pitnou vodou celého areálu HÚ gravitačním způsobem jsou určeny ocelové vodojemy o obsahu $2 \times 150 \text{ m}^3$, z nichž jeden slouží k odběru a druhý jako provozní rezerva

Elektrozařízení slouží k napájení elektromotorů dopravních čerpadel, servopohonů dálkově ovládaných armatur, zařízení SKŘ .

18. PS 01 - ZAŘÍZENÍ ODKALOVACÍ JÍMKY DŮLNÍCH VOD

Odkalovací jímka důlních vod (SO 18) slouží pro koncentraci, homogenizaci a především odkalení a kontrolu důlních vod, čerpaných z podzemní části HÚ v období :

(a) výstavby

(b) ukládání VJP a RAO

Odkalovací jímka funkčně navazuje na čistírnu důlních vod (SO 19)

Soubor zařízení tvoří :

- čerpadla,
- spojovací potrubí a příslušenství,
- zařízení pro odběr vzorků,
- kontrolní zařízení a
- elektročást s SKŘ.

19. PS 01 - Zařízení čistírny vod

Čistírna odpadních vod je situována v blízkosti odkalovací jímky (SO 18). Zařízení typizované pro čištění :

(a) chemické

(b) biologické

s kapacitou :

$$Q_{\text{č}} = 150 \div 200 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$$

Zařízení ČOV pozůstává z nádrží sběrných, pracovních (reakčních) a kontrolních, dopravních čerpadel, potrubních rozvodů s příslušenstvím, zařízení SKŘ a elektro. Součástí čistírny je malá provozní laboratoř, odběr a příprava vzorků, sklad a příprava chemikálií včetně potřebných manipulačních prostředků.

20. PS 01 - Zařízení požární zbrojnice

Požární zbrojnice je samostatný objekt u vstupu do areálu HÚ, je součástí systému požární ochrany HÚ a to části :

- nadzemní,
- podzemní.

Zařízení zbrojnice je typizované pro stavby s JEZ, tvoří jej převážně mobilní hasební prostředky.

24. PS 01 - Zařízení podzemní dopravníkové chodby

Horizontální chodby v podzemní části HÚ jsou v etapě výstavby opatřeny dopravníkovým systémem - pásové dopravníky s napojovacími a poháněcími stanicemi, určené pro dopravu rubaniny.

PS se člení na DPS :

- dopravníkový systém,
- elektročást,
- SKŘ.

32. PS 01 - Zařízení mostní váhy do 50 t

Mostní váha je samostatný objekt (SO 32) navazující na síť komunikací HÚ v části objektů :

- přípravy bentonitů,
- přípravy betonových prefabrikátů.

Automatický provoz s digitálním záznamem s váživostí 50t postačuje pro předpokládanou potřebu vážení na vstupu surovin do areálu HÚ (dodávky), případně pro vážení hotových dílů. Most váhy je řešen tak, aby bylo možné vážít vícenápravové návěsy (silniční vozidla). Současně je možno ověřovat i nápravové tlaky (přídavné zařízení).

41.PS 03 - Sběr a zpracování vlastních RAO

Při provozu HÚ (příprava a ukládání VJP a RAO) dochází ke vzniku vlastních radioaktivních odpadů ve formě :

- (a) **pevné** - kovové, nekovové, spalitelné, lisovatelné,
- (b) kapalné,
- (C) plynné.

Pevné a kapalné odpady budou přímo na HÚ shromažďovány ke konečnému uložení. Provozní soubor zajišťuje provoz zařízení (nádrže) i místnosti (uložení pevných odpadů).

41.PS 04 - Zařízení pro cementaci vlastních RAO

Pro finální RAO je navržena metoda cementace. Tímto způsobem budou zpracovány koncentráty KRAO, kovové RAO a v případě nutnosti i ostatní pevný RAO.

Výsledným produktem je integrovaný universální betonový kontejner 1,7 x 1,7 x 1,7 m o hmotnosti max.15 t, který se bude ukládat v podzemních prostorách HÚ.

Pevný odpad bude odkládán do betonových kontejnerů buď přímo (kovový fragmentovaný odpad, menší součásti) nebo v ocelových sudech a zalit cementovou hmotou. Po vytvrzení kontejneru bude označen, provedena vizuální a radiační kontrola kontejneru a vystavena průvodní dokumentace vč.zařazení do centrální evidence HÚ.

41.PS 05 – Zvedací zařízení

Určeno je pro transportní a manipulační operace PS 01 a PS 02, je popsáno v návaznosti na tyto provozní soubory.

41.PS 06 - ASŘTP hlavní technologie ukládání

Je koncipován jako decentralizovaný systém s místními autonomními řídicími jednotkami a centrální ovládací jednotkou. Místní řídicí jednotky a centrální jednotka budou propojeny datovými spoji, dimenzovanými podle požadovaného objemu přenášených signálů a vlivů prostředí, kterým vedení prochází. U velkých objemů dat a prostorů s možnými rušivými elektrickými signály se předpokládá použití optických kabelů. Rovněž je možná realizace neelektrických systémů.

Technologické procesy, probíhající při uložení vyhořelého jaderného paliva a radioaktivních odpadů, jsou řízeny z velínů a dozoren, soustředujících ovládaní subsystémů, informace o činnosti dílčích systémů a okamžitých hodnotách charakteristických veličin procesu.

V objektu jsou umístěna tato řídicí pracoviště :

- centrální dozorna s velínem horké komory a přebalu,
- velín spouštění,
- velín cementace,
- dozorna zavážení,
- dozorna boxů,
- dozorna VZT a chlazení,
- centrální dozorna RK,
- dozorna boxů svařování,

- dozorna odparky.

Kromě toho jsou na obslužná místa vyvedeny signály o dosažení mezních hodnot provozních veličin s optickou a akustickou signalizací havarijního stavu.

41.PS 07 - Speciální prádelna

Speciální prádelna je určena pro čištění pracovních oděvů po jejich použití v aktivních částech KP. Prádelna slouží pro :

- shromažďování znečištěných prac.oděvů, třídění podle kategorií dle kontaminace,
- praní (čištění),
- sušení,
- mandlování,
- opravy a kontrolu,
- skladování, doplňování, evidenci,

a to v návaznosti na sběr, výdej a příruční sklad u hygienické smyčky.

V prádelně je řešeno i stanoviště obsluhy a odděleně sklad nečistého a čistého prádla vč.pracích a čistících prostředků.

41.PS 08 - Laboratoř

V kontrolovaném pásmu nadzemní části hlubinného úložiště se nachází dvě laboratoře : laboratoř I. kategorie - místnost č. 212 a laboratoř II. kategorie - místnost č. 213. Obě laboratoře budou sloužit především ke zpracování a přípravě vzorků, měření jejich aktivity a testování fyzikálně–chemických vlastností.

Vykonávaným činnostem bude odpovídat základní vybavení laboratoří, které obsahuje SSaZ.

41.PS 09 – dekontaminace

Při provozu HÚ může dojít ke kontaminaci technologického zařízení a povrchů stavebních konstrukcí. Pro případnou potřebu dekontaminace bude nadzemní část HÚ vybavena stabilním dekontaminačním systémem doplněným o mobilní prostředky. Základem stabilního dekontaminačního systému bude dekontaminační stand umístěný v místnosti č. 129 a skládající se z těchto částí :

- nádrže dekontaminačních roztoků,
- čerpadla dekontaminačních roztoků,
- ohřev dekontaminačních roztoků,
- sprchovací (umývací) zařízení,
- zařízení na nízkotlakový ostřík,
- zařízení na vysokotlakový ostřík,
- zařízení na vysoušení horkým vzduchem.

V návaznosti na dekontaminační stand bude vybudovaný rozvod dekontaminačních roztoků. Mobilní dekontaminační prostředky budou sloužit k operativnímu pokrytí okamžité potřeby dekontaminace v prostorech mimo dekontaminačního standu. Uvedené mobilní dekontaminační prostředky budou umožňovat aplikaci chemických, elektrochemických a mechanických dekontaminačních postupů (ostřík dekontaminačními roztoky, polosuchá elektrochemická dekontaminace, dekontaminační pěny, obrušování apod.).

41.PS 10 - Aktivní dílny

V komplexu HÚ , zejména však v objektu přípravy VJP a RaO bude provozováno složité, konstrukčně, provozně i z hlediska údržby a oprav náročné technologické zařízení a manipulační systémy. Provozovatel musí mít pro běžnou a operativní potřebu údržby a běžných oprav vytvořenou materiální základnu – aktivní dílny.

Aktivní dílny se člení na pracoviště a plochy :

- **příruční sklad** hutního materiálu vč.dělení, sklad technologických plynů, nátěrových hmot a rež.materiálu, náradí, nástrojů, měřidel, měřících přístrojů,
- pracoviště **oprav elektro a SKŘ** vybavené pracovní stoly a měřící technikou,
- pracoviště **oprav armatur a potrubí** , vybavené příslušným zařízením pro úpravu trub, svařování, ohýbání, zkoušky těsnosti apod.,
- pracoviště **svařování** s agregáty pro svařování el.obloukem, v ochranné atmosféře a plynem vč.svařovacího stolu a odsávání (filtračním zařízením),

- pracoviště **strojn**í a **zámečnické**, vybavené stolem pro zámečníky, dvoukotoučovou bruskou, stojanovou vrtačkou, případně i universálním soustruhem a frézku, deskou pro orýsování,
- pracoviště pro **čištění a povrchovou úpravu** vybavené odsáváním s filtrací,
- **stanoviště mistra – vedoucího** aktivní dílny,
- **fragmentační pracoviště** pro dělení větších částí vlastních RAO pro finální zpracování cementací.

Aktivní dílny budou doplněny manipulačními prostředky.

41.PS 11 - Potrubní rozvody

Všechna kapalná a plynná média, nutná pro provoz technologie objektu přípravy VJP a RAO budou od místa zdroje nebo přívodu do objektu (přípojky, rozdělovače, sběrače) rozváděna pomocí vnitřních technologických potrubních rozvodů.

Potrubní rozvody technologické jsou pro: čistá média aktivní média*:

- pára technologická (pro odparku) 184°C/1,1 MPa,
- kondenzát z technologické páry,
- HV 130 / 70°C pro VZT,
- TV 90 / 70°C pro VZT,
- CHV 6 / 12°C pro VZT,
- kondenzát ze VZT*,
- kondenzát z odparky*,
- koncentrát*,
- provozní voda,
- tlakový vzduch 0,6 ÷ 0,9 MPa,
- dusík,
- dekontaminační roztoky*,
- prádelenská voda*,
- aktivní odpadní voda*.

Součástí stavby jsou rozvody (budou řešeny ve stavební části): TUV, topné rozvody ÚT, požární vody, pitné vody.

41.PS 12 - Radiační kontrola

System radiační kontroly bude tvořen stabilními kontrolami a mobilními (přenosnými) prostředky. Radiační kontrola bude zajišťovat :

- Monitorování dávkového příkonu v provozních prostorech
- Monitorování radioaktivních aerosolů ve vzduchu provozních prostorů
- Kontrolu kontaminace zařízení , povrchu provozních prostorů a osob
- Kontrolu plyných a kapalných výpustí
- Monitorování radiační situace v okolí
- Individuální dozimetrickou kontrolu.

41.PS 13 - Speciální kanalizace

Speciální kanalizace je určena ke sběru, kontrole a odvodu odpadních vod z technologie a prostor KP s možností aktivity. Odpadní vody v množství $150 \div 200 \text{ m}^3 \cdot \text{r}^{-1}$ lze rozčlenit na :

- (a) prádelenské (odpad ze speciální prádelny),
- (b) z laboratoří (chemická, radiochemická, příprava vzorků),
- (c) z dekontaminace technologie, potrubních rozvodů, podlah a stěn KP,
- (d) odpad z havarijní sprchy hygienické smyčky,
- (e) kondenzáty ze VZT odvodních systémů (potrubí, filtrační zařízení),
- (f) technologické proplachy.

Na systém SK budou napojeny všechny místnosti a pracoviště, ve kterých se manipuluje s VJP a RAO.

Speckanalizace, sběrné nádrže a čerpadla budou provedeny z nerezového materiálu.

41.PS 14 - Vzduchotechnika

Vzduchotechnika objektu přípravy VJP a RAO zabezpečuje koncepci vnitřní a vnější radiační bezpečnosti

Celý systém větrání přípravného objektu je řešen jako :

- (a) **podtlakový** - prostory s možností výskytu aktivity (KP),
- (b) **rovnotlaký** - ostatní prostory pomocné a skladové (VZ) s centrální přívodní a odvodní VZT strojovnu a dozornou VZT.

41.PS 15 - Zdroj chladu

Chlad v podobě média – chladicí vody 6/12°C vyžaduje v objektu přípravy a úpravy VJP a RAO:

- vzduchotechnika,
- technologie,
- projektová rezerva.

41.PS 16 - Výměňníková stanice

Výměňníková stanice (VS) slouží k transformaci vstupního media – páry , připravované v centrální kotelně HÚ s parametry – teplota 184°C , tlak 1,1 MPa na výstupní média :

- pára pro odparku,
- horkou vodou,
- teplou vodou,
- teplá užitková voda.

41.PS 17 kompresorovna

Zabezpečuje potřebu tlakového vzduchu alternativní vlastním zdrojem

Celková provozní potřeba tlakového vzduchu v objektu úpravny VJP a RAO se předpokládá :

$$Q_h = 100 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

Tlak $\Delta_p = 0,9 \text{ MPa (10 bar)}$

Zvláštní požadavky – sušení tlak.vzduchu.

41.PS 24 - Spouštění do podzemí

Pro vertikální dopravu rubaniny, VJP, RAO.

Mezi podzemní a nadzemní částí HÚ, slouží **těžní zařízení jámy** (01.PS 01). Popis je proveden u důlních PS.

41.PS 25 - Monitoring

Monitorování HÚ úzce souvisí s radiační bezpečností a realizační kontrolou v dlouhodobém časovém úseku i pro operativní potřebu.

System monitorování se člení na podsystémy :

- monitorování plynných výpustí v podobě odběru vzorků pro měření objemové aktivity aerosolů, aktivita izotopů,
- monitorování kapalných výpustí,
- monitorování ŽP,
- monitorování okolní půdy (kontaminace).

41.PS 27 - Stabilní hasicí zařízení (SHZ)

V objektu SO 41 Příprava RAO a VP pro uložení bude ve všech požárních úsecích, kromě požárních úseků bez požárního rizika instalováno stabilní hasicí zařízení :

- SHZ CO₂ a
- hasicí aerosolový systém FIRE JACK.

43.PS 01 - Transportní zařízení - lokotraktor

Doprava VJP a RAO v přepravních kontejnerech do areálu a mezi objektem HÚ bude prováděna pomocí kolejových manipulačních prostředků a lokotraktorů.

Garáž lokotraktoru je řešena na odstavné koleji v samostatném SO 43.

Technologii tvoří :

- lokotraktor,
- pomocné zařízení pro údržbu a opravy,
- nabíjení stanice akumulátorů,
- sklad PHM s příjmovou a výdejovou stanicí.

50.PS 01 - Informační centrum HÚ (Zařízení a vybavení)

Informační centrum HÚ je umístěno ve vstupním objektu. Slouží pro komunikaci HÚ s veřejností.

Zařízení tvoří : audiovizuální technika, stabilní výstavka, modely kontejnerů a UOS, prostorový model HÚ, reprografická technika, ostatní zařízení propagačního charakteru.

51.PS 01 - Centrální administrativní objekt (AB) kancelářské a výpočetní zařízení

Administrativní budova (AB) je samostatný SO HÚ osazený v areálu vstupních objektů.

Kancelářské zařízení tvoří: výpočetní technika, informační systém, zařízení a vybavení kanceláří, reprografická technika, zařízení archivu, spojovací technika.

B.2.2.6 Zvedací zařízení

1. El. mostový jeřáb 150/5 t x 12 m

Dvounosíkový mostový jeřáb rozpětí 12 m s hlavním zdvihem 150 t a pomocným zdvihem 5 t v m. 133.

Je určen k transportním operacím s plnými i prázdnými TK pro VJP VVER i VVER 1000 v hale příjmu. Bude používán k transportním operacím s plnými resp. prázdnými beton-kontejnery a k manipulacím se sudy s VRAO v hale příjmu. Slouží k transportním operacím s břemeny do hmotnosti max. 150 t v hale příjmu.

2. El. mostový jeřáb 130/12,5 t x 16,5 m

Dvounosíkový mostový jeřáb rozpětí 16,5 m s hlavním zdvihem 130t a pomocným zdvihem 12,5 t v meziskladu SO 46 (prázdné TK).

Slouží k transportním operacím s prázdnými TK pro VJP VVER 440 i VVER 1000 v meziskladu prázdných TK. Pomocný zdvih 12,5 t je určen k případným manipulacím s víky TK.

3. El. mostový jeřáb 50 / 8 t x 12 m

Dvounosíkový mostový jeřáb rozpětí 12 m s hlavním zdvihem 50 t v m. č. 134.

Slouží k transportním operacím s prázdnými ÚOS během příjmu, přípravy a skladování. K transportním operacím v průběhu montáže a oprav zařízení v místnostech č.131 a 127. Zdvih 50 t je určen pro přepravu těžkých zařízení jako jsou stínící válce samohybných vozíků, podvozky vozíků apod. K transportním operacím s prázdnými beton-kontejnery

4. El. mostový jeřáb 16 / 5 t x 5 m

Dvounosíkový mostový jeřáb rozpětí 5 m s hlavním zdvihem 16 t a pomocným zdvihem 5 t v m. č. 318. Slouží k transportním operacím se sekundárními víky TK a k manipulacím s různými technologickými přípravky v místnosti demontáže sekundárního víka.

5. El. mostový podvěsný jeřáb 50 / 5 t x 7 m

Dvounosíkový mostový jeřáb rozpětí 7 m s hlavním zdvihem 50 t a pomocným zdvihem 5 t v m. č. 313.

Slouží k transportním operacím v průběhu montáže a oprav zařízení. Tento jeřáb operuje nad transportním otvorem do transportní chodby č.120. tímto otvorem se transportuje materiál, náhradní díly a různé přípravky do mnoha dalších místnostech. Nosnost hlavního zdvihu 50 t umožňuje i manipulace se stínícími válci a podvozky tr. vozíků pro ÚOS.

6. El. mostový podvěsný jeřáb 5 t x 9 m

Jednonosíkový mostový podvěsný jeřáb rozpětí 9 m se zdvihem 5 t v m. č. 317. Slouží k transportním operacím při montáži zařízení a při případných opravách či rekonstrukcích zařízení v horké komoře.

7. El. mostový podvěsný jeřáb 5 t x 6 m

Jednonosíkový mostový podvěsný jeřáb rozpětí 6 m se zdvihem 5 t v m. č. 313. Slouží k transportním operacím při montáži zařízení a při opravách či rekonstrukcích zařízení v místnostech č. 125, 126, 127.

8. El. kladkostroj 8 t s drážkou

Kladkostroj s drážkou se zdvihem 8 t. bude ovládán z místnosti č. 122 pomocí ručního ovládacího panelu. Bude používán k transportním operacím s víky při uzavírání beton-kontejneru a k přepravě břemen do hmotnosti 8 t.

9. Elektrický kladkostroj 50t s drážkou

Kladkostroj s drážkou nosnosti 50t bude ovládán přímo z místnosti 313 pomocí ovládacího panelu. Zařízení bude používáno k transportním operacím se samohybným el. vozíkem se zvedacím ústrojím pro ÚOS s PK VVER 440 a PK VVER 1000

B.2.3 Zabezpečení budoucí výroby

B.2.3.1 Počty pracovníků

(a) aktivní zóna

Provoz je uvažován jedno až dvousměnný. Pro obsluhu a údržbu trvale provozovaných zařízení je zvažován třisměnný provoz.

Předpokládaný počet pracovníků: 75

Do počtu pracovníků jsou zahrnuty i kapacity, které mohou být dodány cizí servisní službou (údržba, atd.). Do počtu pracovníků v aktivní zóně na povrchu jsou započítáni i pracovníci pro dopravu a ukládání akt. materiálu v podzemí, kteří budou procházet šatnovou částí v objektu přípravy paliva a RAO pro uložení.

(b) těžební a servisní zóna

Ve fázi provozu HÚ při dvousměnném nonstop provozu bude pro zajištění těžebních prací potřeba cca 140 - 200 pracovních sil.

V servisní zóně je odhadována potřeba cca 30 pracovních sil v jedné nebo dvou směnách. Do tohoto počtu jsou opět zahrnuty kapacity, které mohou být zajišťovány servisní službou.

Celkový počet pracovních sil:

| | | |
|---|----------------|-----------------------------|
| aktivní zóna | | 75 pracovníků |
| těžební a servisní zóna | | 140 - 250 pracovníků |
| ředitelství se svými útvary (včetně ochrany, PO, atd.) | | 38 pracovníků |
| | Celkem: | 303 - 363 pracovníků |

B.2.3.2 Energetické hospodářství

El. energie bude převedena dvěma samostatnými nezávislými vedeními 22 kV do objektu 5 - Centrální trafostanice s rozvodnou. Po transformaci z 22 kV na 6 kV bude el. energie kabelovými vedeními rozvedena do rozvaděčů těžních zařízení a el. rozveden v obj 41 - příprava RAO a VJP pro uložení a trafostanice v podzemí (-550 m). Z trafostanice v podzemí bude kabely 6 kV napájena rozvodna v podzemí (-500 m) a rozvodny nad výdušnými jámami. V obj. 5 - Centrální trafostanice s rozvodnou bude po transformaci z 6 kV na 0,4 kV el. energie rozvedena do všech nadzemních objektů mimo objekty, které jsou součástí aktivní zóny. V objektu 5 je rovněž instalován náhradní zdroj.

V obj. 41 bude po transformaci z 6 kV na 0,4 kV el. energie rozvod do jednotlivých rozvaděčů nn a el. zařízení. V trafostanici je instalován náhradní zdroj. Z trafostanic v podzemí a u výdušných jam budou po transformaci z 6 kV na 0,4 kV napájena zařízení umístěná v těchto prostorech.

B.2.3.3 Vodní hospodářství

Voda pro rozvod pitného a požárního vodovodu bude přivedena z nejbližšího vhodného zdroje. Hospodářství odpadních vod je v areálu HÚ řešeno objekty č. 18 - odkalovací jímka důlních vod, 19 - čistírna důlních vod a 42 - centrální čistírna odpadních vod.

Odpadní vody lze rozdělit na :

- dešťové vody (střechy a zpevněné plochy), které odvádí systém dešťové kanalizace,
- splaškové vody, které odvádí splaškové kanalizace na čistírnu odpadních vod,
- důlní vody - jsou řešeny samostatným systémem čištění,
- případné odpadní vody z aktivních procesů v SO 41 jsou řešeny systémem speciální kanalizace a jsou odvedeny do jímky této kanalizace.

B.2.3.4 Požadavky na telekomunikace

Požaduje se napojení metalickými nebo optickými kabely na jednotnou telekomunikační síť (JTS) s případnými pronajatými přímými linkami informačního systému správy úložišť.

Jako záložní spojení se navrhuje spojení radiovou sítí.

B.2.3.5 Požadavky na dopravu

V rámci Referenčního projektu HÚ lze problematiku dopravy rozdělit na tyto části :

- 1) Doprava RAO a VJP do areálu je uvažována po železnici s použitím speciálních vagónů určených pro dopravu kontejnerů. Je možné alternativně uvažovati se silniční dopravou s využitím k tomu určené dopravní techniky.

Napojení na areál je uvažováno jak železniční, tak silniční přípojkou.

- 2) Doprava uvnitř areálu je řešena jednak jako kolejová - železniční vlečka a silniční - síť obslužných komunikací.
- 3) Doprava RAO a VJP do podzemí je pro Referenční projekt řešena jako svislá doprava těžním zařízením. Podrobně je komentována v oddílu C a D.

B.2.3.6 Způsob zabezpečení údržby

Pro zabezpečení údržby zařízení a provozů HÚ se uvažuje v rámci zaměstnanců pouze nejnnutnější personál. Většina specializovaných údržbářských činností se předpokládá zajišťovat dodavatelským způsobem.

Dá se předpokládat napojení na komplexní informační systém a integrovaný systém údržby podobných zařízení.

B.2.4 Péče o životní prostředí a ochrana zvláštních zájmů

B.2.4.1 Péče o životní prostředí

Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin ve svých vstupech a výstupech zahrnuje širokou škálu účinků na životní prostředí, jeho složky (voda, půda, ovzduší, horninové prostředí, ekosystémy, aj.), zdraví obyvatelstva a zdravé životní podmínky.

Všeobecná ochrana životního prostředí

Na umístění stavby HÚ a povolení k jeho výstavbě se vztahují obecné právní předpisy o územním plánování a stavebním řádu (zákon č. 50/76 Sb. ve znění pozdějších předpisů a novel) a souvisejících vyhlášek (vyhl. č. 132/98 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona a vyhl. 137/98 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu). Stavební zákon předkládá povinnost předložit povolení SÚJB k využívání jaderné energie a ionizujícího záření podle zákona č. 18/97 Sb. (atomový zákon) a obecné požadavky na ochranu životního prostředí.

Nezbytnou podmínkou pro územní řízení je posouzení vlivů stavby na životní prostředí podle zákona č. 244/92 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, které konkrétně

zhodnotí vlivy, účinky a dopady záměru stavby HÚ na životní prostředí obecně a v jeho jednotlivých složkách dle přílohy zákona. Součástí hodnocení EIA bude vyhodnocení vlivů na obyvatelstvo, zdravotní rizika a zdravé životní podmínky.

Podmínkou pro vydání povolení SÚJB je posouzení vlivů na životní prostředí (zákon č. 244/92 Sb.) dle ust. § 13 zákona č. 18/97 Sb.

O umístění HÚ do území se bude rozhodovat dle kritérií vyhl. č. 215/97 Sb. o kritériích na umístění jaderných zařízení a velmi významných zdrojů ionizujícího záření.

Souhrnné posouzení účinků na jednotlivé složky životního prostředí

Izolace radioaktivních odpadů od okolního prostředí je založena na multibariérovém principu (inženýrské a přírodní bariéry). Úložný systém neohrožuje zdraví budoucí generace a životní prostředí. Technologické postupy zajistí trvalou izolaci od jednotlivých složek životního prostředí. Technické řešení eliminuje veškerá rizika (radiační, toxická, tepelná).

Pro vyhodnocení bezpečnosti jaderného zřízení pro hostitelské prostředí předchází komplexní geologický, hydrogeologický průzkum a vyhodnocení stabilních podmínek horninového masívu.

Hlubinné úložiště radioaktivních odpadů je situováno do oblasti bez seismických vlivů na základě výsledků seismologického průzkumu.

Technologie výstavby úložných prostor používá postupy minimálně narušující masiv hornin (hostitelské prostředí – krystalické horniny nebo jílové formace).

Trvalé povrchové vody se v posuzovaném prostoru nenacházejí, nedojde k porušení ustanovení zákona č. 138/73 Sb. o vodách. Hydrogeologickým průzkumem byla ověřena nepřítomnost podzemních vod v horninovém prostředí. Nakládání se srážkovými, splaškovými, průmyslovými a požárními vodami je technicky vyřešeno bez negativních vlivů na povrchové a podzemní vody, půdu a horninové podloží.

Nakládání s odpady je řešeno v souladu se zákonem č. 125/97 Sb. o odpadech, tj. shromažďováním, tříděním, skladováním, úpravou, využíváním a zneškodněním. Na radioaktivní odpady se nevztahuje zákon o odpadech. Kontrola kapalných a plyných výpustí je zabezpečena radiačním monitorováním. Manipulace s radioaktivními odpady přemísťováním bude realizována dle podmínek vyhl. 106/98 Sb. o zajištění jaderné bezpečnosti a radiačních zařízení při uvádění do provozu a provozu HÚ.

Ochrana ovzduší (zákon č. 309/91 Sb.) je zajištěna filtrací odpadního vzduchu na výduchu šachet a monitorováním na přítomnost a kvantifikaci škodlivin. Ke změně klimatických poměrů nedojde.

Ochrana dotčených pozemků, zařazených do zemědělského půdního fondu a pozemků určených k ochraně lesa je stanovena požadavky zákona č. 334/92 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu a zákona č. 289/95 Sb. o lesích. Protierozní opatření se nevyžadují.

Zachování krajiny a požadavky na ochranu přírody a krajiny jsou v souladu se zákonem č. 114/92 Sb. a budou respektovány. Zvláště chráněná území nejsou stavbou dotčena a obecná ochrana přírody a krajiny není významně negativně ovlivněna.

Chemické látky a chemické přípravky, potřebné pro zajištění realizace stavby hlubinného úložiště a jeho dalšího provozu podléhají vymezení daném zákonem č. 157/98 Sb. o chemických látkách a přípravcích.

HÚ bude mít v rámci havarijní připravenosti zpracován vnitřní havarijní plán, havarijní řád (vyhl. č. 219/97 Sb.).

Hlubinné úložiště radioaktivních odpadů nenaruší žádná pásma hygienické ochrany, ochranná pásma vodních zdrojů, chráněných oblastí přirozené akumulace vod, ochranných pásem vodotečí, zvláště chráněných území, územních systémů ekologické stability ochrany flóry fauny, chráněných ložiskových území, území výhradního ložiska nebo dobývacího prostoru a jiných surovinových zdrojů, využívání přírodní zdrojů, neleží v zátopovém území, nemá vliv na odvodnění oblasti, změny hydrologických charakteristik a nedotýká se jiných zvláště chráněných zájmů, jako jsou architektonické, historické a kulturní památky, archeologická, paleontologická a geologická naleziště.

Monitorování životního prostředí okolí HÚ a sběr vzorků je vypracován do systému stabilní kontroly. Je zabezpečený monitoring bioty a ekosystémů přes systém monitorování. Provozovatel zajistí vlastními kapacitami nebo ve spolupráci s odborně certifikovanými organizacemi kontinuální monitorování škodlivin a průběžnou kontrolou ovlivnění jednotlivých složek životního prostředí (voda, půda, ovzduší, horninové prostředí, ekosystémy, aj.), zdraví obyvatelstva a zdravých životních podmínek. Jsou vyhotoveny havarijní plány pro mimořádné události pro areál i pro jeho okolní území.

Při zásazích do terénu je nezbytné průběh zemních prací podrobit archeologickému dohledu a případně provedení záchranného archeologického výzkumu, formou dohledu, průzkumu a dokumentace terénní situace (zákon č. 20/87 Sb. o státní památkové péči).

Po ukončení provozu hlubinného úložiště se postupně zlikvidují jeho jednotlivé nadzemní části a uzavře se podzemní část hlubinného úložiště s dozorem.

Pracovní podmínky, zdraví obyvatelstva, zdravé životní podmínky

Pracovní prostředí a zdravé životní podmínky jsou vypracovány s požadavky zákona č. 20/66 Sb. ve znění pozdějších předpisů a dle souvisejících vyhlášek (vyhl. č. 45/66 Sb. o vytváření zdravých životních podmínek). Stavební objekty zaručují jadernou bezpečnost, radiační ochranu, požární bezpečnost a bezpečnost práce.

Předpisy o mírovém využití jaderné energie a ionizujícího záření upravují systém ochrany osob před nežádoucími účinky ionizujícího záření, konkrétní podmínky a opatření jsou řešeny v příloze č. 1 projektu.

Radiační ochrana osob je řešena dle limitů vyhl. SÚJB č. 184/97 Sb. o požadavcích na zajištění radiační ochrany.

B.2.4.2 Radiační ochrana

V nadzemní části HÚ se budou vykonávat náročné manipulace a technologické procesy s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivními odpady, které budou vyžadovat dostatečnou radiační ochranu pracovníků a okolí, odpovídající požadavkům na pracoviště se zdroji ionizujícího záření. Rovněž činnosti v podzemní části HÚ budou vyžadovat splnění základních požadavků radiační ochrany pracovníků a jejich okolí.

Princip radiační ochrany je založen na optimalizaci radiační ochrany (ALARA). Snahou je především minimalizovat radiační zátěž pracovníků pomocí vhodných opatření od odpovídajících projektových řešení až po organizaci práce. Dalším krokem ke zvýšení radiační ochrany je vymezení kontrolovaného pásma a kategorizace prostorů v oblasti aktivní zóny SO 41.

Vzhledem k vážnosti výše uvedených problémů je této kapitole věnována podrobná příloha této zprávy.

B.2.4.3 Jaderná bezpečnost

Základní podmínkou jaderné bezpečnosti při přepravě a skladování VJP je vyloučení možnosti kritické hmoty, případného porušení hermetičnosti PK a roztavení paliva vlivem zbytkového tepla. Dodržení těchto podmínek musí být zajištěno způsobem uložení PK v obalových souborech a uložení obalových kompletů pro trvalé uložení v podzemí. Tuto problematiku je nutno řešit v dalších studiích jako dílčí úkoly.

B.2.4.4 Požární bezpečnost

Požární bezpečnost je definována jako schopnost stavebního objektu bránit ztrátám na životech, zdraví osob a ztrátám na majetku v přípravě požáru. V našem případě je kladen také důraz na zajištění ostatních kritérií bezpečnosti a minimalizace vlivu požáru.

Požární ochrana je řešena dle aktuálních znění zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, zákona č. 50/1976 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, českých technických norem a předpisů souvisejících. Podrobněji viz. příloha této zprávy.

B.2.4.5 Seismická odolnost

Součástí kritérií pro výběr lokality bude posouzení vhodnosti lokality podle seismologického průzkumu a stanovení podmínek pro výstavbu HÚ.

B.2.4.6 Bezpečnost technických zařízení a ochrana zdraví při práci

Při navrhování HÚ musí být brány do úvahy všechny všeobecné i speciální předpisy týkající se jak navrhování technických zařízení, tak ochrany zdraví při práci, hygieny práce atd. Jedná se zejména o v době výstavby aktuální vyhlášky a předpisy platné jak pro práci na povrchu, tak v podzemí.

B.2.4.7 Fyzická ochrana

HÚ bude jakožto jaderné zařízení vybaveno systémem fyzické ochrany, která spočívá ve třech základních oblastech :

- technická část systému fyzické ochrany,
- režimová část systému fyzické ochrany - pravidla pro vstup a pobyt osob,
- ochrana systému fyzické ochrany - bezpečnostní služba, ostraha.

Fyzická ochrana bude řešit jak vnější hranice HÚ, vnější hranice aktivní části, hranice větracích jam mimo areál, tak vnitřní hranice uvnitř objektu aktivního provozu.

Podrobněji viz. příloha č. 3 této zprávy.

B.3 Výkresy

B.3.1 Situační výkresy

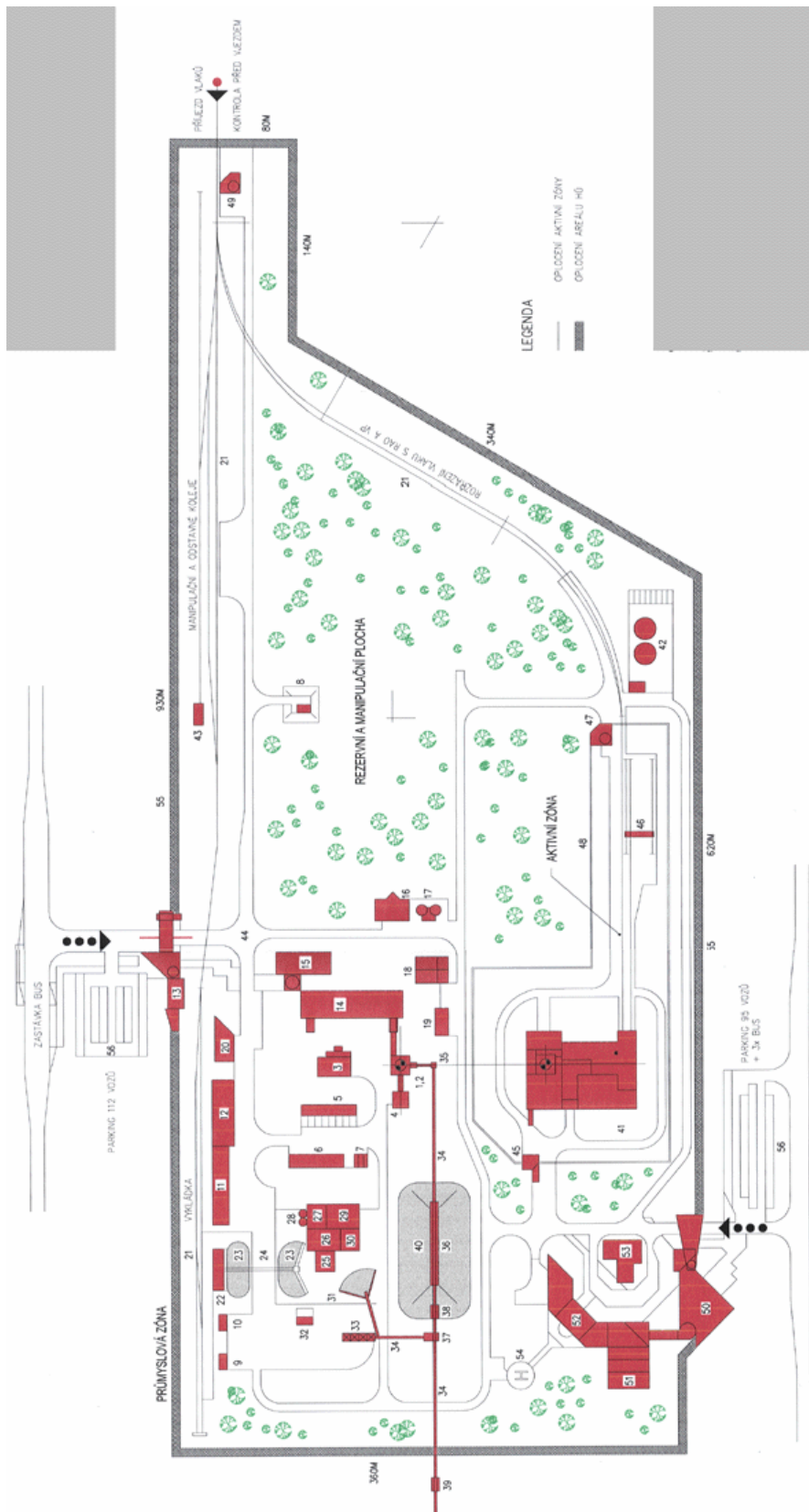
001

Generel HÚ

M 1 : 2000

EGPI 443U-3-990-013

3A4



Výkres 001 General HÚ M 1 : 2000 EGPI 443U-3-990-013

B.4 Seznam příloh

| | |
|--|---------------------------|
| Příloha oddílu „B“ Referenčního projektu č. 1: | Radiační ochrana |
| Příloha oddílu „B“ Referenčního projektu č. 2: | Požární bezpečnost |
| Příloha oddílu „B“ Referenčního projektu č. 3: | Fyzická ochrana HÚ |

Referenční projekt
povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí
granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu
a hloubce projektové studie

B. Souhrnné řešení stavby

Příloha č. 1

RADIAČNÍ OCHRANA

Objednatel : SÚRAO Praha

Zhotovitel : EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod

Řešitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod

Zodpovědný pracovník

Zhotovitele : Ing. Eduard Hladký, CSc. – konzultant

Schválil : Ing. Jiří Holub

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Principy radiační bezpečnosti | 4 |
| 2 | Kontrolované pásmo a kategorizace prostorů | 5 |
| 2.1 | Nadzemní část | 5 |
| 2.2 | Podzemní část | 6 |
| 3 | Projektové řešení a technické prostředky pro snížení dávkové zátěže..... | 6 |
| 4 | Systém radiační kontroly..... | 7 |
| 4.1 | PS 12 Radiační kontrola | 7 |
| 4.1.1 | Kontrola dávkového příkonu | 8 |
| 4.1.2 | Kontrola radioaktivních aerosolů..... | 9 |
| 4.2 | DPS 12.02 Radiační kontrola okolí HÚ | 10 |
| 4.2.1 | Kontrola plyných výpustí..... | 10 |
| 4.2.2 | Kontrola kapalných výpustí | 10 |
| 4.2.3 | Kontrola okolního životního prostředí..... | 10 |
| 4.3 | DPS 12.03 Individuální dozimetrická kontrola | 11 |
| 4.3.1 | Dozimetrická kontrola v hygienické smyčce..... | 11 |
| 4.3.2 | Dozimetrická kontrola transportních prostředků | 11 |
| 4.3.3 | Osobní dozimetrická kontrola..... | 11 |
| 5 | Seznam strojů a zařízení..... | 12 |
| 6 | Personální zajištění radiační kontroly | 13 |
| 7 | PS 08 Laboratoře | 13 |
| 8 | PS 09 Dekontaminace | 14 |

1 Principy radiační bezpečnosti

V nadzemní části HÚ se budou vykonávat náročné manipulace a technologické procesy s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivními odpady, které budou vyžadovat dostatečnou radiační ochranu pracovníků a okolí, odpovídající požadavkům na pracoviště se zdroji ionizujícího záření. Rovněž činnosti v podzemní části HÚ budou vyžadovat splnění základních požadavků radiační ochrany pracovníků a okolí.

Zabezpečení radiační ochrany pracovníků a okolí v rámci celého komplexu musí vycházet především z Vyhlášky SÚJB č.184 /1997 Sb.“o požadavcích na zajištění radiační ochrany“ a Zákona č.18/1997 Sb. „o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření“(atomový zákon), při čemž by měly být uplatněné dva základní principy omezení dávek ozáření vycházející z doporučení ICRP a MAAE :

- optimalizace radiační ochrany (princip ALARA),
- limitování individuálních dávek.

Princip ALARA vyžaduje, aby pracovníci vykonávající práce v prostředí s ionizujícím zářením obdrželi tak nízké dávky, jak je rozumně dosažitelné při respektování ekonomických a sociálních faktorů a aby nedocházelo k neúčelným a neodůvodněným ozářením osob. Dále tento princip vyžaduje, aby byla zajištěna minimalizace tvorby radioaktivního odpadu a výpustí do atmosféry a hydrosféry a tím neustále snižována radiační zátěž obyvatelstva v okolí daného jaderného zařízení.

Dávkové limity slouží pro omezení přijatelné úrovně rizika jednotlivců vystavených vlivu záření v průběhu jejich práce a jednotlivců z řad obyvatelstva. Podle současné praxe, vycházející z vyhlášky č.184/97 Sb., je možné uvažovat následující základní limity :

- *personál*: pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření hodnotu **50 mSv** za kalendářní rok a hodnotu **100 mSv** za dobu pěti za sebou jdoucích roků,
- *obyvatelstvo*: pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření hodnotu **1 mSv** za kalendářní rok.

S velkou pravděpodobností je možné očekávat, že příslušné orgány stanoví možnou hodnotu příspěvku HÚ k radiační zátěži obyvatelstva podstatně nižší než 1 mSv.

Minimalizace radiační zátěže pracovníků při jejich pracovní činnosti v prostorech HÚ bude zajištěna těmito zásadními cestami :

- odpovídající projektové řešení (vhodné rozmístění technologických zařízení, dostatečný volný prostor pro ulehčení údržby a dalších operací apod.),
- organizace pohybu osob a omezení pobytu pracovníků v prostorech se zvýšenou úrovní dávkového příkonu,

- (kontrolovaný vstup, kategorizace prostorů, dodržování stanovených pracovních postupů),
- použití vhodných technických prostředků pro omezení dávkových příkonů v místě pracovního pobytu pracovníků (stínění, dálkové ovládání procesů apod.),
- adekvátní systém radiační kontroly,
- technicko-organizační opatření pro minimalizaci kontaminace prostředí.

Ochrana okolního obyvatelstva bude zajištěna především omezením úniku radioaktivních látek do okolí na co nejnižší úroveň (systém ochranných bariér spolu s kontrolovanými plynnými a kapalnými výpustěmi) a monitorováním složek životního prostředí v okolí.

2 Kontrolované pásmo a kategorizace prostorů

Základem organizace pohybu pracovníků, omezení jejich pobytu v prostorech se zvýšenou úrovní radioaktivního záření a výběru vhodných technických prostředků radiační ochrany je vymezení kontrolovaného pásma a kategorizace pracovních prostorů. Povinnost vymezení kontrolovaného pásma v rámci HÚ vyplývá z „Atomového zákona“, který stanoví, že na pracovišti s ionizujícím zářením musí být vymezené kontrolované pásmo a v závislosti na technické úpravě zdroje ionizujícího záření se dále pracoviště s ionizujícím zářením zařazuje do I., II. nebo III. kategorie. (§4, odst.(10)). Vymezení kontrolovaného pásma a zařazení pracoviště se zdroji ionizujícího záření se provádí z hlediska závažnosti možného ozáření osob a životního prostředí.

Kontrolované pásmo se vymezuje podle vyhlášky č.184/1997 Sb. všude tam, kde se očekává, že za běžného provozu nebo za předvídatelných odchylek od běžného provozu by ozáření mohlo překročit tři desetiny základních limitů pro pracovníky. Kontrolované pásmo se vymezuje jako ucelená a jednoznačně určená část pracoviště se zdroji ionizujícího záření, zpravidla stavebně oddělená, při čemž musí být zajištěno tak, aby do něho nemohly vstoupit nepovolané osoby.

Referenční projekt hlubinného úložiska uvažuje vymezení kontrolovaného pásma (KP) následujícím způsobem :

2.1 Nadzemní část

- Podlaží – 5,000: Všechny prostory (tj.místnosti 002-0008, schodiště 011, výtah 112, šachta zavážení 101)
- Podlaží + 0,000: Šachta zavážení 101, výtah 112 a 117, schodiště 111a 116, místnosti 111 – 134
- Podlaží + 5,000: Šachta zavážení 101, výtah 112 a 117, schodiště 211, 215 a 216, místnosti 207-210, 212-214, 217, 221-231

- Podlaží + 8,500: Šachta zavážení 101, výtah 104, 112 a 117, schodiště 311, 315 a 316, místnosti 312 – 320, 325 a 326.

2.2 Podzemní část

Součástí kontrolovaného pásma jsou všechny prostory, kterými se transportuje a v kterých se uskládá vyhořelé jaderné palivo.

Uvedené vymezení kontrolovaného pásma v hlubinném úložišti je vyznačené na výkresu EGPI 443U-3-990 012.

Jediný vstup osob do kontrolovaného pásma bude na podlaží + 5,000 vstupní halou (místnost 204). Vlaková souprava s nákladem vyhořelého paliva anebo radioaktivních odpadů bude vjíždět do kontrolovaného pásma vjezdem do přijímací haly (místnost 133).

Pro účely radiační ochrany budou jednotlivé pracovní prostory (pracovní místnosti) v kontrolovaném pásmu zařazeny do některé ze tří kategorií. Zařazení do příslušné kategorie bude vykonané na základě charakteru uvažovaných pracovních činností a odpovídajícího technického vybavení. Kategorizace pracovních prostorů v nadzemní části HÚ bude mít tuto podobu :

| Kategorie | Podlaží | Místnost |
|-----------|---------|---|
| I. | -5,000 | 003,006 |
| | +0,000 | 113,115,118,119,122 |
| | +5,000 | 207-210,212,214,217,221-231, |
| | +8,500 | 312,314,326 |
| II. | -5,000 | 004,005,007,008 |
| | +0,000 | 117,120,121,125,126,127,128,129,130,133 |
| | +5,000 | 213 |
| III. | +8,500 | 313,317,318,319,320 |

Pracovní prostory I. kategorie a ostatní prostory v KP (tj. nekategorizované) patří do skupiny plně obsluhovaných prostorů. Do této skupiny patří také aktivní dílny (místnost 121) a laboratoř II. kategorie (místnost 213). Skupinu poloobsluhovaných prostorů budou tvořit prostory II. kategorie, s výjimkou místností 121,213 (I. kategorie) a 134 (nekategorizovaná). Pracovní prostory III. kategorie budou tvořit skupinu neobsluhovaných prostorů. Práce v neobsluhovaných a poloobsluhovaných prostorech se budou muset vykonávat na příkaz „R“.

3 Projektové řešení a technické prostředky pro snížení dávkové zátěže

Všechny manipulace s vyhořelým jaderným palivem a vysokoaktivními odpady budou dálkově ovládané s dostatečnou vizuální kontrolou. Technologické systémy a technické prostředky pro dálkově řízené manipulace s vyhořelým palivem a vysokoaktivními

odpady budou řešeny tak, aby umožňovaly spolehlivou manipulaci a snadnou údržbu a v případě potřeby jejich dekontaminaci.

Prostory, ve kterých se budou vykonávat manipulace a operace s vyhořelým palivem a vysokoaktivními odpady budou bezpečně stíněné tak, aby byl umožněn omezený, resp. trvalý pracovní pobyt v přilehlých prostorech. V případě aktuální potřeby bude použito doplňující mobilní stínění odpovídajících parametrů.

Všechny pracovní prostory budou napojeny na autonomní ventilační systém. Ventilační systém bude konstruovaný, resp. dimenzovaný tak, aby prostory s největším rizikem uvolnění radioaktivních produktů byly v trvalém podtlaku vzhledem k ostatním pracovním prostorům a okolí.

Povrchová úprava prostorů, v kterých budou probíhat manipulace s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivními odpady, musí umožňovat snadnou dekontaminaci. Tyto prostory budou vybaveny odpovídajícími dekontaminačními systémy, resp. prostředky.

4 Systém radiační kontroly

Systém radiační kontroly bude tvořen stabilními kontrolami a mobilními (přenosnými) prostředky. Radiační kontrola bude zajišťovat :

- monitorování dávkového příkonu v provozních prostorech,
- monitorování radioaktivních aerosolů ve vzduchu provozních prostorů,
- kontrolu kontaminace zařízení , povrchu provozních prostorů a osob,
- kontrolu plyných a kapalných výpustí,
- monitorování radiační situace v okolí,
- individuální dozimetrickou kontrolu.

Systém radiační kontroly bude zabezpečovaný provozním souborem **PS 12 Radiační kontrola**.

4.1 PS 12 Radiační kontrola

Provozní soubor „Radiační kontrola“ bude rozdělený do tří dílčích provozních souborů :

- DPS 12.01 Radiační kontrola v provozních prostorech HÚ (nadmírná a podzemní část)

V rámci DPS 12.01 jsou zajištěny následující radiační kontroly :

- Kontrola dávkového příkonu v předpokládaných exponovaných místech

- Kontrola aerosolů v předpokládaných exponovaných místech.
- DPS 12.02 Radiační kontrola okolí HÚ
- DPS 12.03 Individuální dozimetrická kontrola.

4.1.1 Kontrola dávkového příkonu

Stálá kontrola dávkového příkonu se uskuteční v provozních prostorech (místnostech) uvedených v tab.x.y.

Tab.x.y. Návrh rozmístění stálých měření systému radiační kontroly v provozních prostorech

| Podlaží | Místnost č. | Název místnosti | Druh měření | |
|---------|-------------|-------------------------------|------------------------|-----|
| -5,000 | 003 | místnost ovládání armatur | A | |
| | 004 | místnost retenční nádrže | A | |
| | 005 | místnost čerpadel | A | |
| | 006 | místnost ovládání armatur | A | |
| | 007 | místnost nádrží odpadních vod | A,P | |
| | 008 | místnost čerpadel | A | |
| | ±0,000 | 118 | zavážecí chodba | A,P |
| | | 119 | spec. prádelna | A |
| 120 | | cementace | A | |
| 121 | | aktivní dílny | A | |
| 124 | | chodba | A,P | |
| 128 | | komora I | A,P | |
| 129 | | dekontaminace | A,P | |
| 130 | | vytvzování bet. kontejnerů | A | |
| +5,000 | | 213 | laboratoř | A,P |
| +8,500 | | 312 | dozorna boxu svařování | P |
| | 313 | komora II | A,P | |
| | 314 | dozorna HK | P | |
| | 317 | horká komora | A,P | |
| | 318 | místnost demontáže sek.víka | A,P | |
| | 319 | box svařování I | A,P | |
| | 320 | box svařování II | A,P | |
| | 325 | odparka | A | |
| | 326 | odvodní strojovna VZT | A | |

Legenda: A - měření aerosolů

P - měření dávkového příkonu

Měření dávkových příkonů bude realizované s použitím detektorů dávkového příkonu typu DMC 90 a měřící ústředny typu AM 8/16. Uvedené snímače budou umístěné na

určených místech v daných provozních prostorech a budou spojené kabelem s měřicí ústřednou umístěnou v rozvaděči dozorny RK. Každý kanál bude monitorovaný samostatně, převýšení nastavené úrovně bude signalizované v místě kontroly i v dozorně RK, při čemž signalizace bude zvuková a optická.

4.1.2 Kontrola radioaktivních aerosolů

Provozní prostory, v kterých bude stálá kontrola koncentrace (aktivity) radioaktivních aerosolů, jsou zřejmé z tab.x.y.

Měření objemové aktivity aerosolů se bude vykonávat monitorem typu FHT 59 S a to kontinuálním odebíráním vzorků vzduchu odsávaného z příslušného provozního prostoru instalovaným odběrovým systémem. V každé odběrové trase bude zabudovaný regulační ventil a průtokoměr. Jednotlivé monitory aerosolů budou umístěny na chodbě přilehlé ke kontrolovaným místnostem. Vyhodnocení objemové aktivity aerosolů se provede v monitoru FHT 59 S, který bude připojený na počítač v dozorně radiační kontroly. Signalizace monitoru bude vyvedená na panel v této dozorně. Překročení nastavené úrovně bude současně signalizované opticky a zvukově v dané místnosti (provozním prostoru).

Přenosné přístroje

Kromě stabilních monitorů budou součástí systému radiační kontroly také přenosné přístroje. Tyto přístroje budou používané pracovníky útvaru radiační kontroly k podrobnému zmapování radiační situace v daném prostoru a to zejména při vykonávání nestandardních pracovních postupů a operací. Pro rychlou kontrolu dávkového příkonu budou k dispozici přenosné přístroje typu FH 40 G s teleskopickou sondou FH 40 FG. Přenosný monitor typu FHT 1659 L bude použitý pro kontrolu objemové aktivity α , β aerosolů. Aktivita aerosolů zachycených na filtrační vložce přístroje bude vyhodnocovaná v laboratoři s použitím vyhodnocovacího zařízení typu FHT 1100.

V skupině přenosných přístrojů budou také měřiče kontaminace povrchů. Na měření radioaktivity vzorků materiálů a zamořených povrchů bude sloužit radiometr typu RP-114. Vyhodnocování otěrů z povrchů provozních prostorů anebo technologických zařízení se bude provádět v laboratoři s použitím jednobáňového monitoru typu FHT 77 S.

V prostorech **podzemní části hlubinného úložiště** se neuvažuje s vybudováním stabilního systému radiační kontroly. Radiační situace v provozovaných prostorech bude sledována především při vykonávání pracovních činností (tj. v případě pobytu pracovníků) a to s použitím přenosných přístrojů pro měření dávkového příkonu a objemové aktivity aerosolů. V budovaných podzemních prostorech se bude vykonávat periodická kontrola výskytu radioaktivních aerosolů-rovněž s použitím přenosných přístrojů.

Variantně je možno uvažovat i se stabilním systémem RK v podzemí, je však nutno zvážit ekonomičnost takového rozhodnutí.

4.2 DPS 12.02 Radiační kontrola okolí HÚ

Dílčí provozní soubor „Radiační kontrola okolí“ zahrnuje :

- kontrolu plyných výpustí,
- kontrolu kapalných výpustí,
- kontrolu okolního životního prostředí.

4.2.1 Kontrola plyných výpustí

Na výstupu vzduchu z ventilačního systému nadzemní části HÚ do okolí (tj. ve ventilačním komíně) bude zabudovaný odběr vzorků vzduchu. Z odběrové trasy budou vyvedeny dvě odbočky, a to jedna pro měření objemové aktivity aerosolů a druhá pro měření aktivity izotopů plyných produktů štěpení (Kr-85,I-129). Pro měření objemové aktivity α , β aerosolů ve vzorku vypouštěného vzduchu bude použitý monitor typu FHT 59 S. Objemová aktivita izotopů Kr-85 a I-129 bude sledována speciálním monitorovacím zařízením. Údaje měření spolu se signalizací budou vyvedeny do dozorny RK. Překročení nastavené úrovně bude signalizované opticky na přístroji a opticky i akusticky v dozorně.

Odběr vzduchu a kontrola jeho aktivity budou zajištěny také u výdušné jámy z podzemních prostorů. Přístrojové vybavení této kontroly bude stejné jako v případě ventilačního komína nadzemní části. Signál bude vyvedený rovněž do dozorny RK.

4.2.2 Kontrola kapalných výpustí

Kontrolované vypouštění odpadních vod bude probíhat řízeně na základě výsledků měření aktivity vody v retenční nádrži a v nádržích odpadních vod. Pro tyto účely budou nádrže vybavené systémem odběru vzorků vody s měřením jejich aktivity. K odběru a měření aktivity vzorků vody bude sloužit kompaktní sestava typu FHT 1800 s monitorem a řídicí jednotkou typu FHT 7000 s plnou automatikou na řízení čerpadel a ventilů.

4.2.3 Kontrola okolního životního prostředí

V okolí hlubinného úložiště bude vybudovaný systém kontrolních stanic (cca 10), vybavených následujícími přístroji a zařízeními :

- detekční jednotka pro měření dávkového příkonu (typ NB3202),
- detekční jednotka pro měření aktivity aerosolů,
- zařízení na odběr aerosolů,
- řídicí mikroprocesorová jednotka (Typ MIKROPAS 80),
- radiotelemetrická souprava.

Na kontrolním stanovišti budou též umístěny termoluminiscenční dozimetry na měření integrální dávky a zařízení na odběr spadu. Tato zařízení nebudou součástí teledozimetrického systému.

Kromě stabilní kontroly bude vykonávané periodické monitorování :

- kontaminace půdy,
- vybraných článků potravinového řetězce,
- složek hydrosféry.

Vzorky uvedených složek životního prostředí budou analyzovány mimo areál hlubinného úložiště v laboratořích specializované organizace.

4.3 DPS 12.03 Individuální dozimetrická kontrola

V rámci DPS 12.03 budou zajištěny tyto kontroly :

- kontrola personálu při průchodu hygienickou smyčkou
- kontrola transportních prostředků na výjezdu z kontrolovaného pásma
- osobní dozimetrická kontrola pracovníků.

4.3.1 Dozimetrická kontrola v hygienické smyčce

Pracovníci odcházející z kontrolovaného pásma se musí podrobit kontrole povrchové kontaminace. Pro tento účel bude zabudované v hygienické smyčce příslušné monitorovací zařízení. Konkrétně se bude jednat o celotělový monitor povrchové kontaminace osob typu PCM-2, umístěný v místnosti 225. Další monitor tohoto typu bude na chodbě 221.

4.3.2 Dozimetrická kontrola transportních prostředků

Dozimetrická kontrola transportních prostředků opouštějících kontrolované pásmo bude zabezpečena na výjezdu z haly příjmu (místnost č.133). Pro tyto účely bude sloužit monitor dávkového příkonu instalovaný v blízkosti výjezdu z haly příjmu po obou stranách výjezdové dráhy. Kromě stabilní kontroly mohou být využity také přenosné přístroje pro kontrolu kontaminace. V případě zjištění povrchové kontaminace transportního prostředku bude možné přímo na místě vykonat jeho dekontaminaci s použitím mobilních dekontaminačních zařízení. Dekontaminační místo musí být proto napojené na speciální kanalizaci.

4.3.3 Osobní dozimetrická kontrola

Všichni pracovníci pracující v kontrolovaném pásmu budou vybaveni osobním dozimetrem typu TLD. V případě potřeby budou k dispozici osobní dozimetry typu DMC 100, které umožňují přímé měření dávky záření a signalizaci převýšení nastavené hodnoty.

5 Seznam strojů a zařízení

| Poř.číslo | Provozní soubor zařízení | Název zařízení | Charakteristika | Množství |
|-----------|---|---------------------------------------|---|----------|
| PS 12 | Radiační kontrola | Dozorna radiační kontroly | Přístrojové a technické vybavení- | 1 |
| DPS 12.01 | Radiační kontrola v provozních prostorech | Odběrové trasy s příslušenstvím | Trasy na odběr vzorků vzduchu pro měření aerosolů | 22 ks |
| | | Monitor aerosolů | Měření aerosolů | 22 ks |
| | | Detektor DMC | Měření dávkového příkonu- | 11 ks |
| | | Měřicí ústředna AM 8/16 | Měření aerosolů | 1 ks |
| | | Monitor FH40G | Přenosný monitor dávkový příkon | 5 ks |
| | | Sonda FH40 | K monitoru FH40G | 5 ks |
| | | Monitor FHT 1659L | Přenosný monitor aerosoly- | 5 ks |
| | | Radiometr RP-114 | Měření kontaminace | 3 ks |
| DPS 12.02 | Radiační kontrola okolí HÚ | Odběrová trasa s příslušenstvím | Odběr vzduchu na ventilačním komíně | 1 ks |
| | | Monitor FHT59Si | Kontrola aerosolů v plynných výpustích | 1 ks |
| | | Speciální monitor Kr-85,I-129 | Kontrola plynných výpustí | 1 ks |
| | | Monitor FHT 1800 | Kontrola aktivity kapalných výpustí | 1 ks |
| | | Řídící jednotka FHT 7000 | Kontrola aktivity kapalných výpustí | 1 ks |
| | | Detekční jednotka NB 3202 | Měření dávkového příkonu v okolí | 10 ks |
| | | Detekční jednotka NE 3504 | Měření aerosolů v okolí | 10 ks |
| | | Zařízení na odběr aerosolů | Měření aerosolů v okolí | 10 ks |
| | | Mikroprocesorová jednotka MIKROPAS-80 | Součást základního vybavení stanice dozimetrické kontroly | 10 ks |
| | | Radiotelemetrická souprava | „-„ | 10 ks |

| | | | | |
|-----------|------------------------------------|---------------------------|--|-------|
| | | Zařízení na odběr spadu | „,“ | 10 ks |
| DPS 12.03 | Individuální dozimetrická kontrola | Monitor PCM-2 | Kontrola kontaminace osob-hygienická smyčka | 2 ks |
| | | Monitor dávkového příkonu | Kontrola transportních prostředků na výjezdu | 1 ks |
| | | TLD dozimetr | Osobní dozimetry pracovníků | 80 ks |
| | | Dozimetr DMC 100 | Osobní dozimetr přímé měření dávky- | 15 ks |

6 Personální zajištění radiační kontroly

Radiační kontrolu bude zajišťovat personálně útvar radiační ochrany. Celkový počet pracovníků útvaru radiační ochrany bude 13. Začlenění pracovníků do organizační struktury útvaru radiační kontroly bude následující :

| Název funkce | Počet pracovníků v 1 směně | Počet směn | Celkový počet pracovníků |
|--|----------------------------|------------|--------------------------|
| Vedoucí útvaru | 1 | 1 | 1 |
| Obsluha dozorny RK | 2 | 3 | 6 |
| Operativní radiační kontrola provozních prostorů | 2 | 2 | 4 |
| Operativní radiační kontrola okolí | 2 | 1 | 2 |
| Celkem pracovníků | | | 13 |

7 PS 08 Laboratoře

V kontrolovaném pásmu nadzemní části hlubinného úložiště se nachází dvě laboratoře : laboratoř I. kategorie - místnost č. 212 a laboratoř II. kategorie - místnost č. 213. Obě laboratoře budou sloužit především ke zpracování a přípravě nejrůznějších vzorků, měření jejich aktivity a testování fyzikálně–chemických vlastností. Podrobněji je možné vymežit charakter činností vykonávaných v každé z uvedených laboratoří takto :

Laboratoř I. kategorie - místnost č. 212

- Úprava a měření aktivity odebraných vzorků (aerosolové filtry, otěry, odpadní vody apod.).
- Stanovení obsahu jednotlivých radionuklidů ve vzorcích.

- Analýza fyzikálně-chemických vlastností neaktivních vzorků.

Laboratoř II. kategorie – místnost č. 213

- Úprava vzorků odebraných z různých medií a materiálů v provozních prostorech HÚ (práce s otevřenými zářiči).
- Analýza fyzikálně – chemických vlastností aktivních vzorků.
- Testování fyzikálně-chemických vlastností cementového produktu.

Vykonávaným činnostem bude odpovídat základní vybavení laboratoří, které shrnuje následující tabulka :

Seznam strojů a zařízení

| Laboratoř | Název zařízení | Charakteristika zařízení | Množství |
|-------------------------------|--|---|--|
| I. kategorie míst. č. 212 | Vyhodnocovací zařízení FHT1100 | Měření aerosolů | 1 ks |
| | Monitor FHT77S | Vyhodnocování otěrů | 1 ks |
| | Spektrometr gama | Gama-spektrometrická analýza vzorků | 1 ks |
| | Spektrometr alfa | Alfa-spektrometrická analýza vzorků | 1 ks |
| | Vyhodnocovač TLD dozimetru | Vyhodnocování osobních dávek | 1 ks |
| | Digestoř | Úprava vzorků | 1 ks |
| | Přístroje pro fyzikálně chemickou analýzu | Základní vybavení fyzikálně chemické laboratoře- | 3 ks |
| II. kategorie míst. č. 213 | Zařízení pro testování pevnostních charakteristik | Testování cementového produktu | 1 ks |
| | Zařízení na stanovení vyluhovatelności | Testování vlastností cementového produktu | 1 ks |
| | Digestoř I | Digestoř „rukavicového“ typu pro práci s otevřenými zářiči | 1 ks |
| | Digestoř II | Digestoř běžného typu | 1 ks |
| | | Přístroje pro fyzikálně chemickou analýzu | Základní vybavení pro fyzikálně- chemickou analýzu aktivních vzorků |

Personální obsazení laboratoří : Provoz uvedených laboratoří budou zabezpečovat 4 pracovníci v jedné směně.

8 PS 09 Dekontaminace

Pro případnou potřebu dekontaminace bude nadzemní část HÚ vybavena stabilním dekontaminačním systémem doplněným o mobilní prostředky pro dekontaminaci povrchů technologických zařízení a provozních prostorů a o běžné základní prostředky pro dekontaminaci osob. Návrh dekontaminačního systému vychází z uvažovaných

pracovních operací s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivními odpady. Současně se předpokládá, že povrch přijímaného kontejneru s vyhořelým palivem anebo obalového souboru s radioaktivním odpadem nebude kontaminovaný.

Základem stabilního dekontaminačního systému bude dekontaminační stand umístěný v místnosti č. 129 a skládající se z těchto částí :

- nádrže dekontaminačních roztoků,
- čerpadla dekontaminačních roztoků,
- ohřev dekontaminačních roztoků,
- sprchovací (umývací) zařízení,
- zařízení na nízkotlakový ostřík,
- zařízení na vysokotlakový ostřík,
- zařízení na vysoušení horkým vzduchem.

V návaznosti na dekontaminační stand bude vybudovaný rozvod dekontaminačních roztoků do následujících provozních prostorů :

- místnost č. 120 – dekontaminace,
- místnost č. 121 – aktivní dílny,
- místnost č. 128 – komora I,
- místnost č. 130 – vytvrzování betonových kontejnerů,
- místnost č. 313 – komora II,
- místnost č. 317 – horká komora,
- místnost č. 318 – demontáž sekundárního víka,
- místnost č. 319 – box svařování I,
- místnost č. 320 – box svařování II,
- místnost č. 325 – odparka.

Mobilní dekontaminační prostředky budou sloužit k operativnímu pokrytí okamžité potřeby dekontaminace v prostorech mimo dekontaminačního standu. Spolu se základními prostředky pro dekontaminaci osob budou soustředěny do skladu dekontaminace (místnost č. 122). Základem mobilních dekontaminačních prostředků budou dva druhy souprav :

- soupravy pro dekontaminaci povrchu technologických zařízení

- soupravy pro dekontaminaci stavebních povrchů (povrchů provozních prostorů).

Uvedené mobilní dekontaminační prostředky budou umožňovat aplikaci chemických, elektrochemických a mechanických dekontaminačních postupů (ostřík dekontaminačními roztoky, polosuchá elektrochemická dekontaminace, dekontaminační pěny, obrušování apod.).

Seznam strojů a zařízení

| Název zařízení | Charakteristika zařízení | Množství |
|---|---|------------|
| Nádrž dekontaminačních roztoků | Příprava a skladování dekontaminačních roztoků - součást stendu | 3 ks |
| Čerpadla | Čerpání roztoků pro účely stendu a pro rozvod dekontaminačních roztoků do vybraných prostorů | 6ks |
| Zařízení na ohřev | Zajištění ohřevu dekontaminačních roztoků na 80-90 °C před jejich použitím | 1ks |
| Sprchovací zařízení | Určené především na dekontaminaci kontejnerů a jiných velkoobjemových komponent | 1 ks |
| Ostříkovací zařízení nízkotlakové | Běžná ostříkovací „pistole“ modifikovaná pro dekontaminační účely | 1 ks |
| Ostříkovací zařízení vysokotlakové | Určené pro dosažení vyšších hodnot dekontaminačního faktoru při dekontaminaci povrchů | 1 ks |
| Zařízení na vysoušení horkým vzduchem | Bude sloužit k urychlenému sušení povrchů dekontaminovaných komponent | 1 ks |
| Potrubní rozvod s armaturami | Soustava potrubních tras umožňující řízený přívod dekontaminačních roztoků do vybraných místností | 1 soustava |
| Mobilní souprava pro dekontaminaci povrchů technologických zařízení | Autonomní dekontaminační zařízení umožňující operativní nasazení v místě potřeby | 2 ks |
| Mobilní souprava pro dekontaminaci stavebních povrchů (povrchů místností) | „-“ | 3 ks |

Personální obsazení : Všechna dekontaminační zařízení budou používána „kampaňovitě“ a proto nebudou vyžadovat stálou obsluhu. Na jejich obsluhu může být zaškolený personál vykonávající jiné hlavní činnosti.

V Trnavě, 5.3.1999

Referenční projekt
povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí
granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu
a hloubce projektové studie

B. Souhrnné řešení stavby

Příloha č. 2

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Objednatel: SÚRAO Praha
Zhotovitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod
Řešitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod
Zodpovědný pracovník
řešitele : Antonín Tesáček
Schválil: Ing. Jiří Holub

Obsah

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Základní údaje..... | 5 |
| 1.1 | Identifikační údaje stavby a investora..... | 5 |
| 1.2 | Základní údaje charakterizující stavbu a její budoucí provoz..... | 5 |
| 2 | Řešení požární ochrany nadzemních stavebních objektů..... | 6 |
| 2.1.1 | SO 01 Šachetní budova se skipozásobníkem..... | 6 |
| 2.1.2 | SO 02 Těžní věž..... | 7 |
| 2.1.3 | SO 03 Strojovna těžního stroje..... | 7 |
| 2.1.4 | SO 04 Kaloriferna..... | 8 |
| 2.1.5 | SO 05 Centrální trafostanice a rozvodna..... | 8 |
| 2.1.6 | SO 06 Kompresorovna..... | 9 |
| 2.1.7 | SO 07 Nádrž chladící vody..... | 9 |
| 2.1.8 | SO 08 Sklad výbušnin..... | 10 |
| 2.1.9 | SO 09 Sklad olejů..... | 10 |
| 2.1.10 | SO 10 Sklad plynů..... | 11 |
| 2.1.11 | SO 11 Centrální dílny..... | 11 |
| 2.1.12 | SO 12 Skladová hala..... | 12 |
| 2.1.13 | SO 13 Vrátnice, ošetřovna, ostraha..... | 12 |
| 2.1.14 | SO 14 Šatny, lampovna, mytí bot..... | 13 |
| 2.1.15 | SO 15 Provozní budova ražení..... | 13 |
| 2.1.16 | SO 16 Centrální zdroj tepla..... | 14 |
| 2.1.17 | SO 17 Vodojem 2 x 150 m ³ | 14 |
| 2.1.18 | SO 18 Odkalovací jímka důlních vod..... | 14 |
| 2.1.19 | SO 19 Čistírna důlních vod..... | 15 |
| 2.1.20 | SO 20 Požární zbrojnice..... | 15 |
| 2.1.21 | SO 21 Železniční vlečka..... | 16 |
| 2.1.22 | SO 22 Podzemní odběrový zásobník..... | 16 |
| 2.1.23 | SO 23 Meziskládka..... | 16 |
| 2.1.24 | SO 24 Podzemní dopravníková chodba..... | 16 |
| 2.1.25 | SO 25 Sušící zařízení..... | 17 |
| 2.1.26 | SO 26 Výroba a sklad bentonitových polotovarů..... | 17 |
| 2.1.27 | SO 27 Míchárna bentonitové směsi..... | 18 |
| 2.1.28 | SO 28 Zásobníky pojiva a vody..... | 18 |
| 2.1.29 | SO 29 Krytý sklad..... | 19 |
| 2.1.30 | SO 30 Výroba betonových prefabrikátů..... | 19 |
| 2.1.31 | SO 31 Zpevněná skládka..... | 20 |
| 2.1.32 | SO 32 Mostní váha..... | 20 |
| 2.1.33 | SO 33 Třídírna a zásobníky odběru kameniva..... | 20 |
| 2.1.34 | SO 34 Dopravníkový most..... | 21 |
| 2.1.35 | SO 35 Přesýpací uzel..... | 21 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.1.36 | SO 36 Výsypný most | 21 |
| 2.1.37 | SO 37 Drtírna | 22 |
| 2.1.38 | SO 38 Podzemní násypka | 22 |
| 2.1.39 | SO 39 Zásobníky odvalu | 22 |
| 2.1.40 | SO 40 Meziskládka rubaniny na 5 dnů | 23 |
| 2.1.41 | SO 41 Příprava RAO a VP pro uložení | 23 |
| 2.1.42 | SO 42 Centrální čistírna odpadních vod | 23 |
| 2.1.43 | SO 43 Garáž lokotraktoru | 24 |
| 2.1.44 | SO 44 Vnitřní komunikace | 24 |
| 2.1.45 | SO 45 Vrátnice aktivní zóny | 25 |
| 2.1.46 | SO 46 Mezisklad prázdných transportních obalových souborů | 25 |
| 2.1.47 | SO 47 Železniční vrátnice aktivní zóny | 26 |
| 2.1.48 | SO 48 Oplocení aktivní zóny | 26 |
| 2.1.49 | 49 Železniční vrátnice areálu | 26 |
| 2.1.50 | SO 50 Informační centrum, vrátnice | 27 |
| 2.1.51 | SO 51 Centrální administrativní objekt | 27 |
| 2.1.52 | SO 52 Centrální kuchyně, jídelna a bufet | 28 |
| 2.1.53 | SO 53 Požární nádrž | 28 |
| 2.1.54 | SO 54 Heliport | 29 |
| 2.1.55 | SO 55 Oplocení areálu | 29 |
| 2.1.56 | SO 56 Vnější parkoviště | 29 |
| 2.1.57 | SO 57 Objekt výdušné jámy I. včetně fyzické ochrany (mimo areál) | 29 |
| 2.1.58 | SO 58 Objekt výdušné jámy II. včetně fyzické ochrany (mimo areál) | 29 |

1 Základní údaje

1.1 Identifikační údaje stavby a investora

Název stavby: Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu a hloubce projektové studie

Zadavatel: Správa úložišť radioaktivních odpadů

Gorazdova 24

128 00 Praha 2

1.2 Základní údaje charakterizující stavbu a její budoucí provoz

„Referenční projekt povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu a hloubce projektové studie“ řeší zejména podzemní objekty - úložiště - radioaktivních odpadů ve stabilní geologické formaci v hloubce několika set metrů pod povrchem s cílem zabezpečit dlouhodobou izolaci radionuklidů v odpadu od biosféry. Referenční projekt uvažuje umístění stavby v hypotetické lokalitě. Realizace se předpokládá v roce 2050 - 70. Dílo je technickou záležitostí pro ukládání VJP a RAO.

Hlubinné úložiště je jaderné zařízení ve smyslu zákona č. 18/1997 Sb. a je určeno především pro uložení vysoce aktivních odpadů, včetně vyhořelého jaderného paliva.

Hlubinné úložiště se skládá z povrchových objektů a podzemních provozů.

Tento referenční projekt slouží k technickému i ekonomickému modelování investice.

Dle současných znalostí se odhaduje celkový počet pracovníků na 303 až 363 v závislosti na rozvinutí těžebních činností.

Podrobnější údaje jsou uváděny v ostatních částech referenčního projektu.

Tato příloha č. 2 obsahuje řešení požární ochrany nadzemních stavebních objektů.

Kromě SO 41 jsou odhadované hodnoty (požární riziko, požární výšky, atd.) na základě hrubých vstupních údajů, jedná se tedy o subjektivní údaje zpracovatele.

Odhad charakteristik SO obsažený v tomto stupni dokumentace slouží především pro určení:

- *potřeby EPS* (ústředna EPS bude v budově požární stanice, samočinné hlásiče požáru budou umístěny tam, kde budou podle ČSN 73 0875 nutné, jinde budou umístěny tlačítkové hlásiče požáru).
- při stanovení *potřeby požární vody* se bere za základ především plocha požárních úseků.

Protože jde o zvlášť významnou stavbu, u které každé nekontrolované zahoření bude v Evropě široce medializováno, je v tomto stupni dokumentace navržena EPS všude, kde je, byť nízké, požární riziko. Předpokládá se, že v objektech, kde nebude potřeba instalovat samočinné hlásiče EPS, budou instalovány tlačítkové hlásiče požáru. Pro odpovědné rozhodnutí o nutnosti instalace EPS bude třeba znát všechny skutečnosti ovlivňující určení součinitele α_h podle čl. 22 ČSN 73 0875 zejména ve vztahu k následným škodám, které v některých souvislostech mohou být nenahraditelné.

V tomto stupni jsou řešeny základní požadavky ovlivňující objemové, konstrukční a dispoziční řešení, zajištění evakuace osob, odstupy mezi objekty, zařízení pro protipožární zásah aj. Speciální detailní požadavky, které budou zohledněny v dalších stupních dokumentace vyplývající z ČSN pro kabelové prostory, transformovny apod. neovlivní základní charakteristiky objektů.

2 Řešení požární ochrany nadzemních stavebních objektů.

2.1.1 SO 01 Šachetní budova se skipozásobníkem

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 165 m ² |
| Obestavěný prostor | : | 4300 m ³ |
| Požární výška | : | > 22,5 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocel. nosná + ocelobetonový strop |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. Skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 25$ minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.2 SO 02 Těžní věž

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 138 m ² |
| Obestavěný prostor | : | 8655 m ³ |
| Požární výška | : | > 22,5 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocel. nosná + ocelobetonový strop |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. Skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 25$ minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.3 SO 03 Strojovna těžního stroje

| | | |
|-----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 225 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 12 |
| Obestavěný prostor | : | 2700 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárniové |
| Vodorovné nosné konstrukce: | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (5. Skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru τ_e cca 25 minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na stavební konstrukce stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 15$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.4 SO 04 Kaloriferna

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 150 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,3 |
| Obestavěný prostor | : | 650 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnicové |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (4. Skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru τ_e cca do 25 minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d \leq 15$ m. Potřeba požární vody

$Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.5 SO 05 Centrální trafostanice a rozvodna

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 320 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 5 |
| Obestavěný prostor | : | 1600 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnicové |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (5. Skupina výrob a provozů)

a ČSN 33 3240; předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru τ_e cca do 25 minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Výkonové olejové transformátory s výkonem nad 5MW budou chráněny proti výbuchu a požáru technologickou ochranou SERGI. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13

v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 15$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.6 SO 06 Kompresorovna

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 400 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 5 |
| Obestavěný prostor | : | 2000 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnicové |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. Skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru τ_e cca do 25 minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 10$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.7 SO 07 Nádrž chladicí vody

| | | |
|----------------------------|---|--------------------|
| Zastavěná plocha | : | 100 m ² |
| Základy | : | ŽB deska |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ŽB monolit |

Bez zvláštních požadavků na zajištění PO.

2.1.8 SO 08 Sklad výbušnin

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 60 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,3 |
| Obestavěný prostor | : | 258 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB deska |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB monolit |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost jednopodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 5530. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.9 SO 09 Sklad olejů

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 72 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,3 |
| Obestavěný prostor | : | 310 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárniové |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost objektu bude zajištěna dle ČSN 65 0201. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Potřeba požární vody

$Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.10 SO 10 Sklad plynů

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 72 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,3 |
| Obestavěný prostor | : | 310 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnicové |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost objektu bude zajištěna dle ČSN 078304. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 nebo požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.11 SO 11 Centrální dílny

| | | |
|----------------------------|---|--------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 684 m ² |
| Počet podlaží | : | 3 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 5 |
| Obestavěný prostor | : | 10260 m ³ |
| Požární výška | : | 10 m |
| Konstrukční systém | : | ŽB skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB sloupy + průvlaky |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (3. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 25$ minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 9 ČSN 73 0804. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d \leq 10$ m. Nástupní plochy a vnitřní zásahové cesty se nenavrhují. Potřeba požární vody $Q = 9,5$ l/sec (vodovodní řad DN 125 nebo požární nádrž objemu 35 m³ vzdálená do 300 m od objektu).

2.1.12 SO 12 Skladová hala

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 768 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 15 |
| Obestavěný prostor | : | 11520 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové nosníky |

Požární bezpečnost objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0845. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Potřeba požární vody $Q = 9,5$ l/sec (vodovodní řad DN 125 nebo požární nádrž objemu 35 m³ vzdálená do 300 m od objektu).

2.1.13 SO 13 Vrátnice, ošetřovna, ostraha

| | | |
|----------------------------|---|-----------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 1140 m ² |
| Počet podlaží | : | 2 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 3,6 |
| Obestavěný prostor | : | 8208 m ³ |
| Požární výška | : | 3,6 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárniové |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | desky Filigrán + ŽB monolit |

Požární bezpečnost dvoupodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 12 ČSN 73 0802. Předpokládají se tři nechráněné únikové cesty (tři schodiště). Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 12$ m. Potřeba požární vody $Q = 9,5$ l/sec (vodovodní řad DN 125 nebo požární nádrž objemu 35 m³ vzdálená do 300 m od objektu).

2.1.14 SO 14 Šatny, lampovna, mytí bot

| | | |
|----------------------------|---|---------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 1540 m ² |
| Počet podlaží | : | 2 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,5 |
| Obestavěný prostor | : | 13860 m ³ |
| Požární výška | : | 4,5 m |
| Konstrukční systém | : | ŽB skelet průvlakový |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB sloupy + průvlaky |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (4. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 25$ minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 9 ČSN 73 0804. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d \leq 10$ m. Nástupní plochy a vnitřní zásahové cesty se nenavrhují. Potřeba požární vody $Q = 9,5$ l/sec (vodovodní řad DN 125 nebo požární nádrž objemu 35 m³ vzdálená do 300 m od objektu).

2.1.15 SO 15 Provozní budova ražení

| | | |
|----------------------------|---|---------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 824 m ² |
| Počet podlaží | : | 3 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4 |
| Obestavěný prostor | : | 9888 m ³ |
| Požární výška | : | 8 m |
| Konstrukční systém | : | ŽB skelet průvlakový |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB sloupy + průvlaky |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802. Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 12 ČSN 73 0802. Předpokládají se dvě nechráněné únikové cesty (dvě schodiště).

Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 12$ m. Potřeba požární vody $Q = 9,5$ l/sec (vodovodní řad DN 125 respektive požární nádrž objemu 35 m^3 vzdálená do 300 m od objektu).

2.1.16 SO 16 Centrální zdroj tepla

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 425 m^2 |
| Počet podlaží | : | 2 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4 |
| Obestavěný prostor | : | 3400 m^3 |
| Požární výška | : | 4 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB deska |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnice |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (5. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 25$ minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 9 ČSN 73 0804. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d \leq 10$ m. Nástupní plochy a vnitřní zásahové cesty se nenavrhují. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 nebo požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.17 SO 17 Vodojem 2 x 150 m³

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 160 m^2 |
| Obestavěný prostor | : | 480 m^3 |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelová příhradovina |

Požární bezpečnost bude řešena dle ČSN 73 0804.

2.1.18 SO 18 Odkalovací jímka důlních vod

| | | |
|------------------|---|-------------------|
| Zastavěná plocha | : | 480 m^2 |
|------------------|---|-------------------|

Obestavěný prostor : 1200 m³
Základy : ŽB deska
Vodorovné nosné konstrukce : ŽB monolit
Požární bezpečnost bude řešena dle ČSN 73 0804.

2.1.19 SO 19 Čistírna důlních vod

Zastavěná plocha : 200 m²
Počet podlaží : 1
Konstrukční výška podlaží : 4
Obestavěný prostor : 800 m³
Požární výška : 0 m
Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB pasy
Svislé nosné konstrukce : zdivo tvárniové
Vodorovné nosné konstrukce : montované ŽB prefabrikáty

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 20$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 10$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.20 SO 20 Požární zbrojnice

Zastavěná plocha : 364 m²
Počet podlaží : 2
Konstrukční výška podlaží : 6; 3,3
Obestavěný prostor : 6770 m³
Požární výška : 6 m
Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB pasy

Svislé nosné konstrukce : zdivo tvárnicové

Vodorovné nosné konstrukce : filigránové desky + ŽB monolit

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. až 4. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 10$ až 50 minut. V objektu bude elektrická požární signalizace. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 9 ČSN 73 0804. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 0$ m. Nástupní plochy a vnitřní zásahové cesty se nenavrhují. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.21 SO 21 Železniční vlečka

Délka : 3070 m

2.1.22 SO 22 Podzemní odběrový zásobník

Zastavěná plocha : 240 m^2

Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804

Základy : ŽB deska

Svislé nosné konstrukce : ŽB monolit stěny

Vodorovné nosné konstrukce : montované ŽB prefabrikáty

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.23 SO 23 Meziskládka

Zastavěná plocha : 1180 m^2

Základy : pískový hutněný podsyp

Volná skladka bez požárního rizika.

2.1.24 SO 24 Podzemní dopravníková chodba

Zastavěná plocha : 165 m^2

Obestavěný prostor : 627 m^3

Požární výška : 6 m

Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804

Základy : deska PB

Svislé nosné konstrukce : ŽB monolit stěny
Vodorovné nosné konstrukce : montované ŽB prefabrikáty
Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.25 SO 25 Sušící zařízení

Zastavěná plocha : 200 m²
Počet podlaží : 1
Konstrukční výška podlaží : 12
Obestavěný prostor : 2400 m³
Požární výška : 0 m
Konstrukční systém : ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB patky
Svislé nosné konstrukce : ocelové rámy
Vodorovné nosné konstrukce : ocelové vazníky

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 7$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.26 SO 26 Výroba a sklad bentonitových polotovarů

Zastavěná plocha : 380 m²
Počet podlaží : 1
Konstrukční výška podlaží : 12
Obestavěný prostor : 4560 m³
Požární výška : 0 m
Konstrukční systém : ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB patky
Svislé nosné konstrukce : ocelové rámy
Vodorovné nosné konstrukce : ocelové vazníky

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 7$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.27 SO 27 Míchárna bentonitové směsi

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 260 m^2 |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 12 |
| Obestavěný prostor | : | 3120 m^3 |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové vazníky |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 7$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.28 SO 28 Zásobníky pojiva a vody

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 60 m^2 |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 6 |
| Obestavěný prostor | : | 360 m^3 |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelová příhradovina |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 7$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.29 SO 29 Krytý sklad

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 440 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 12 |
| Obestavěný prostor | : | 5280 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové vazníky |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 7$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.30 SO 30 Výroba betonových prefabrikátů

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 225 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 12 |
| Obestavěný prostor | : | 2700 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |

Vodorovné nosné konstrukce : ocelové vazníky

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 7$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.31 SO 31 Zpevněná skládka

Zastavěná plocha : 390 m^2
Základy : pískový hutněný podsyp
Vodorovné nosné konstrukce : ŽB panely

Volná skládka bez požárního rizika.

2.1.32 SO 32 Mostní váha

Zastavěná plocha : 80 m^2
Počet podlaží : 1
Konstrukční výška podlaží : 3,6
Obestavěný prostor : 288 m^3
Požární výška : 0 m
Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB pasy
Svislé nosné konstrukce : zdivo tvárniové
Vodorovné nosné konstrukce : montované ŽB prefabrikáty

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (4. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 40$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 10$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.33 SO 33 Třídírna a zásobníky odběru kameniva

Zastavěná plocha : 150 m^2

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Obestavěný prostor | : | 3000 m ³ |
| Požární výška | : | 20 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové rámy + ocelobetonový strop |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.34 SO 34 Dopravníkový most

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 480 m ² |
| Požární výška | : | 6 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelová příhradovina + plech |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové rámy+ plech |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.35 SO 35 Přesýpací uzel

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 60 m ² |
| Obestavěný prostor | : | 900 m ³ |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy + plech |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové rámy+ plech |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.36 SO 36 Výsypný most

| | | |
|--------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 360 m ² |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |

Základy : ŽB patky
Svislé nosné konstrukce : ocelové rámy + plech
Vodorovné nosné konstrukce : ocelové rámy+ plech
Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.37 SO 37 Drtírna

Zastavěná plocha : 70 m²
Obestavěný prostor : 2550 m³
Konstrukční systém : ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB patky
Svislé nosné konstrukce : ocelové rámy
Vodorovné nosné konstrukce : ocelové rámy
Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.38 SO 38 Podzemní násypka

Zastavěná plocha : 105 m²
Obestavěný prostor : 260 m³
Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : deska PB
Svislé nosné konstrukce : ŽB monolit
Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů).

2.1.39 SO 39 Zásobníky odvalu

Zastavěná plocha : 75 m²
Obestavěný prostor : 450 m³
Konstrukční systém : ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804
Základy : ŽB patky
Svislé nosné konstrukce : ocelové rámy
Vodorovné nosné konstrukce : ocelové rámy

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výroby a provozů).

2.1.40 SO 40 Meziskládka rubaniny na 5 dnů

| | | |
|----------------------------|---|---------------------|
| Zastavěná plocha | : | 5000 m ² |
| Základy | : | pískový podsyp |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ŽB panely |

Volná skládka bez požárního rizika.

2.1.41 SO 41 Příprava RAO a VP pro uložení

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Zastavěná plocha | : | 4020 m ² |
| Počet podlaží | : | 4 |
| Konstrukční výška podlaží | : | do 12 m |
| Požární výška | : | 11,5 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový skeletový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB deska ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB monolit ŽB prefa |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ŽB monolit ŽB prefa ocel.nosníky |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. až 4. skupina výroby a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 10$ až 50 minut. Členění na požární úseky v jednotlivých podlažích je vyznačeno v přílohách na str. 29-33. V objektu bude elektrická požární signalizace a stabilní hasicí zařízení. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 9 ČSN 73 0804. Navržena jedna chráněná úniková cesta a další 3 nechráněné únikové cesty. Velikost požárně nebezpečného prostoru $d = 0$ m. Nástupní plochy a vnitřní zásahové cesty se nenavrhují. Potřeba požární vody $Q = 9,5$ l/sec (vodovodní řad DN 125 respektive požární nádrž objemu 35 m³ vzdálená do 300 m od objektu).

2.1.42 SO 42 Centrální čistírna odpadních vod

| | | |
|---------------------------|---|---------------------|
| Zastavěná plocha | : | 490 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 6 m |
| Obestavěný prostor | : | 2940 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB deska |
| Svislé nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (1. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 20$ minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 10$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.43 SO 43 Garáž lokotraktoru

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 112 m^2 |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 9 m |
| Obestavěný prostor | : | 1008 m^3 |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové rámy |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (4. skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru $\tau_e \leq 40$ minut. V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 10$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.44 SO 44 Vnitřní komunikace

Vnitřní komunikace budou řešeny alespoň jako jednopruhové silniční komunikace (viz ČSN 73 6100) šířky alespoň 3,0 m.

2.1.45 SO 45 Vrátnice aktivní zóny

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 180 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,5 m |
| Obestavěný prostor | : | 810 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnice |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | filigránové desky+ ŽB |

Požární bezpečnost jednopodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 12 ČSN 73 0802. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca d ≤ 12 m. Potřeba požární vody Q = 4 l/sec (vodovodní řad DN 80 nebo požární nádrž objemu 14 m³ vzdálená do 600 m).

2.1.46 SO 46 Mezisklad prázdných transportních obalových souborů

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Zastavěná plocha | : | 90 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 8 m |
| Obestavěný prostor | : | 720 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ocelový skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ocelové rámy |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | ocelové vazníky |

Požární bezpečnost bude zajištěna dle ČSN 73 0804 (2. Skupina výrob a provozů); předpokládá se ekvivalentní doba trvání požáru τ_e cca 7 minut. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 9 ČSN 73 0804. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného

prostoru cca $d = 0$ m. Potřeba požární vody $Q = 6$ l/sec (vodovodní řad DN 100 respektive požární nádrž objemu 22 m^3 vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.47 SO 47 Železniční vrátnice aktivní zóny

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 240 m^2 |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 4,5 m |
| Obestavěný prostor | : | 1080 m^3 |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |
| Svislé nosné konstrukce | : | zdivo tvárnice |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | filigránové desky+ ŽB |

Požární bezpečnost jednopodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m^2 . Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 12 ČSN 73 0802. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca $d \leq 12$ m. Potřeba požární vody $Q = 4$ l/sec (vodovodní řad DN 80 respektive požární nádrž objemu 14 m^3 vzdálená do 600 m od objektu).

2.1.48 SO 48 Oplocení aktivní zóny

Délka : 840 m

Vjezdy v oplocení budou mít šířku alespoň 3,5 m a výšku alespoň 4,1 m.

2.1.49 SO 49 Železniční vrátnice areálu

| | | |
|---------------------------|---|------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 190 m^2 |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 5,5 m |
| Obestavěný prostor | : | 1045 m^3 |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB pasy |

Svislé nosné konstrukce : zdivo tvárnicové

Vodorovné nosné konstrukce : filigránové desky+ ŽB

Požární bezpečnost jednopodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 12 ČSN 73 0802. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca d ≤ 12 m. Potřeba požární vody Q = 4 l/sec (vodovodní řad DN 80 respektive požární nádrž objemu 14 m³ vzdálená do 600 m od objektu). Jelikož SO 53 Požární nádrž je od SO 49 Železniční vrátnice areálu vzdálen v délce hadicového vedení více než 900 m, bude potřebné množství požární vody k požárnímu zásahu přivezeno požárními automobily.

2.1.50 SO 50 Informační centrum, vrátnice

Zastavěná plocha : 2100 m²

Počet podlaží : 2

Konstrukční výška podlaží : 4,5 m

Obestavěný prostor : 18900 m³

Požární výška : 4,5 m

Konstrukční systém : stěnový; nehořlavý dle ČSN 73 0804

Základy : ŽB pasy

Svislé nosné konstrukce : zdivo tvárnicové

Vodorovné nosné konstrukce : filigránové desky+ ŽB

Požární bezpečnost dvoupodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 12 ČSN 73 0802. Předpokládají se dvě nechráněné únikové cesty (dvě schodiště). Velikost požárně nebezpečného prostoru cca d ≤ 12 m. Potřeba požární vody Q = 6 l/sec (vodovodní řad DN 100 nebo požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.51 SO 51 Centrální administrativní objekt

Zastavěná plocha : 1440 m²

Počet podlaží : 4

Konstrukční výška podlaží : 4 m

| | | |
|----------------------------|---|--------------------------------------|
| Obestavěný prostor | : | 23040 m ³ |
| Požární výška | : | 12 m |
| Konstrukční systém | : | ŽB skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB sloupy + průvlaky |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost čtyřpodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví tab. 12 ČSN 73 0802. Předpokládají se dvě chráněné únikové cesty (dvě schodiště). Velikost požárně nebezpečného prostoru cca d ≤ 12 m. Potřeba požární vody Q = 6 l/sec (vodovodní řad DN 100 nebo požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.52 SO 52 Centrální kuchyně, jídelna a bufet

| | | |
|----------------------------|---|--------------------------------------|
| Zastavěná plocha | : | 1280 m ² |
| Počet podlaží | : | 1 |
| Konstrukční výška podlaží | : | 5,5 m |
| Obestavěný prostor | : | 7040 m ³ |
| Požární výška | : | 0 m |
| Konstrukční systém | : | ŽB skelet; nehořlavý dle ČSN 73 0804 |
| Základy | : | ŽB patky |
| Svislé nosné konstrukce | : | ŽB sloupy + průvlaky |
| Vodorovné nosné konstrukce | : | montované ŽB prefabrikáty |

Požární bezpečnost jednopodlažního objektu bude zajištěna dle ČSN 73 0802 . Předpokládá se výpočtové požární zatížení do 50 kg/ m². V objektu bude elektrická požární signalizace s ústřednou v budově požární stanice. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí stanoví pol. 13 v tab. 12 ČSN 73 0802. Nechráněné únikové cesty vedoucí po rovině přímo do volna. Velikost požárně nebezpečného prostoru cca d ≤ 12 m. Potřeba požární vody Q = 6 l/sec (vodovodní řad DN 100 nebo požární nádrž objemu 22 m³ vzdálená do 400 m od objektu).

2.1.53 SO 53 Požární nádrž

| | | |
|------------------|---|--------------------|
| Zastavěná plocha | : | 610 m ² |
|------------------|---|--------------------|

Konstrukční řešení : otevřená železobetonová monolitická nádrž

Požární nádrž bude stavebně provedena podle ČSN 73 6639 Zdroje požární vody. V nádrži bude i v zimě (pod vrstvou ledu) více než 72 m³ požární vody. Požární nádrž může být zdrojem požární vody s funkcí vnějšího odběrního místa dle ČSN 73 0873 pro všechny objekty v areálu HÚ (viz Generel HÚ), kromě vzdáleného SO 49 Železniční vrátnice areálu

2.1.54 SO 54 Heliport

Zastavěná plocha : 300 m²

Konstrukční řešení : volná zpevněná plocha

2.1.55 SO 55 Oplocení areálu

Délka : 2350 m

Vjezdy v oplocení budou mít šířku alespoň 3,5 m a výšku alespoň 4,1 m.

2.1.56 SO 56 Vnější parkoviště

Zastavěná plocha : 3100 m²

2.1.57 SO 57 Objekt výdušné jámy I. včetně fyzické ochrany (mimo areál)

2.1.58 SO 58 Objekt výdušné jámy II. včetně fyzické ochrany (mimo areál)

Referenční projekt
povrchových i podzemních systémů HÚ v hostitelském prostředí
granitových hornin v dohodnuté skladbě úvodního projektu
a hloubce projektové studie

B. Souhrnné řešení stavby

Příloha č. 3

FYZICKÁ OCHRANA

Objednatel: SÚRAO Praha
Zhotovitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod
Řešitel: EGP Invest, spol. s r. o. Uh. Brod
Zodpovědný pracovník
zhotovitele: Ing. Dušan Šišpera
Schválil: Ing. Jiří Holub

OBSAH

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Zatřídění materiálů ukládaných v HÚ a zařízení HÚ do kategorií, vymezení střeženého, chráněného a vnitřního prostoru jaderných zařízení. | 4 |
| 2 | Technické a programové vybavení řídicího systému (ŘS) | 5 |
| 3 | Stručný popis navržené technologie..... | 5 |
| 3.1 | Programové vybavení řídicího systému (ŘS)..... | 6 |
| 3.2 | Prvky systému kontroly vstupů SVB | 6 |
| 3.3 | Prvky subsystému SVVB (EVS) | 7 |
| 3.4 | Systém průmyslové televize | 7 |
| 4 | Napájení systému | 8 |

1 Zatřídění materiálů ukládaných v HÚ a zařízení HÚ do kategorií, vymezení střeženého, chráněného a vnitřního prostoru jaderných zařízení.

Celková koncepce fyzické ochrany areálu HÚ vychází z vyhlášky 144/1997 Sb. (o fyzické ochraně jaderných materiálů a jaderných zařízení), která vešla v platnost 19. června 1997.

Na základě přílohy vyhlášky 144/1997 Sb. „**Zařazení jaderných materiálů do kategorií**“, byly jaderné materiály, s nimiž se počítá pro uložení do HÚ zařazeny do II. kategorie (ozářené jaderné palivo s obsahem méně než 10 % hm ^{235}U). Z této skutečnosti vyplývá i zařazení „částí jaderných zařízení“ (§2 písm. h) bod 2 zákona č. 18/1997 Sb.), které obsahují jaderné materiály do II. kategorie. Jedná se o zařízení pro výrobu, zpracování, skladování a ukládání jaderných materiálů. Jsou to objekty a zařízení v tzv. *aktivní zóně*, tj. zejména objekt přípravy RAO a VJP pro uložení. Ostatní objekty v tzv. *průmyslové zóně* řadíme dle vyhlášky 144/1997 Sb. §4 bod (3) jako „Části jaderných zařízení, v nichž se nacházejí radioaktivní odpady“ (§2 písm. h, body 3 a 4 zákona) do III. kategorie.

Navržená kategorizace i níže popsáný systém fyzické ochrany splňuje jak požadavky naší stávající legislativy, tak požadavky Mezinárodní agentury pro atomovou energii INFCIRC/225/Rev.3. Vzhledem k publicitě a sledovanosti obdobných staveb v ČR je systém mírně předimenzován.

Podle požadavků §6 vyhlášky 144/1997 Sb. musí být ozářené jaderné palivo umístěno v *chráněném prostoru* (CHP), tj. za tzv. druhou bariérou. Návrh respektuje požadavky výše zmíněných předpisů na jednotlivé bariéry, jejich propojení, podpůrné systémy, předpokládanou úroveň a vybavení útočnicka, zálohování systému, spolehlivostní parametry, homologaci komponent, atd. Zároveň návrh fyzické ochrany respektuje současný trend v této oblasti a využívá nejmodernějších technologií.

Vzhledem k tomu, že výstavba areálu HÚ je časově náročná a část areálu bude realizována dokonce až v době ukládání VJP a RAO, musí být aktivní zóna HÚ oddělena vlastní bezpečnostní ochranou. Protože se tato vyskytuje již v chráněném prostoru fyzické ochrany areálu HÚ, je navržena v požadované podobě oplocení a vybavena detekční a televizní technikou (viz řez II-II). K oddělení ukládací a výstavbové části v podzemí se použijí sady průchozích a neprůchozích mřížových zábran, které budou v součinnosti s jednotlivými subsystemy (SBV, EZS, PTV) tvořit *systém fyzické ochrany chráněného prostoru v podzemí*.

Vzhledem k úrovni informací v této fázi bylo využito více empirických zkušeností, než podrobné analýzy modelováním bezpečnostní situace metodami EASI, popř. SAVI. Nicméně lze předběžně určit požadavky na zásahovou jednotku. Zásahový čas by neměl překročit určený limit. Trvale musí být v HÚ pro první zásah alespoň minimálně určený počet ozbrojených bezpečnostních pracovníků mimo velitele, který koordinuje zásah

z řídicího centra a několika dalších bezpečnostních pracovníků pro výkon fyzické ostrahy subsystému pro kontrolu vstupu.

2 Technické a programové vybavení řídicího systému (ŘS)

Systém fyzické ochrany areálu HÚ obsahuje tyto subsystémy :

- systém automatické kontroly vstupů osob a vjezdů vozidel (SBV),
- systém vnitřních a vnějších bariér (SVVB - elektrická zabezpečovací signalizace (EZS),
- systém průmyslové televize (PTV),
- systém osvětlení a napájení SFO.

3 Stručný popis navržené technologie

Popisovaný technický systém fyzické ochrany je integrovaný automatizovaný systém, který zahrnuje přístupový systém spolu se systémem EZS, vzájemně mezi sebou provázané jak technicky (jednotná sběrnice), tak i společným programovým vybavením, a systém PTV. Systém se musí vyznačovat vysokou spolehlivostí, životností, estetičností, bezpečností a především modulárností, (např. v jaderné energetice v ČR i jinde, viz reference firmy).

Jedinečná koncepce výstavby systému se speciální 32-bitovou řídicí jednotkou umožní vytváření systémů, které pracují nezávisle na dalších výpočetních prostředcích, nicméně pro rozsáhlejší aplikace můžeme použít nadstavbu ve formě personálního počítače a uživatelsky přístupného software. Tato koncepce je využita i v navrženém řešení, kdy pracoviště velitele bezpečnostní ochrany (řídicí centrum) musí mít k dispozici tento velice efektivní nástroj řízení (grafické zobrazení bezpečnostní situace, automatické i ruční přepínání kamer na monitory PTV při poplachu i mimo něj, diagnostické zprávy, ovládání vjezdů a vstupů atd.). Celý systém bude vykazovat odezvu na poplachový podnět, a to nezávisle na složitosti systému a počtu připojených zařízení.

Řídicí jednotka má vestavěnou baterii zálohovanou paměť, ve které se uloží všechny potřebné informace pro její autonomní činnost. Při přerušení spojení mezi jednotkou a počítačem si uloží nastalé události do své paměti (práce off-line) a po navázání spojení se všechny tyto informace automaticky předají počítači.

Všechny výrobky systému se testují v širokém rozsahu teplot. Certifikáty Kriminální ústředny ČR pro použití v objektech s vyššími riziky jsou samozřejmostí. Všechna navrhovaná čidla musí mít atest Ústředny kriminální policie ČR, protože budou používána v objektech s jadernou technologií. Pro vnější bariéru navrhujeme dvojitý

koridor s detekčním systémem „E-field“ používaný v současné době jak v Evropě, tak v USA jako náhrada za jiné prvky. Toto čidlo se vyznačuje ojediněle vysokou pravděpodobností detekce (0,99), nevyžaduje dlouhé rovné úseky koridoru a detekuje do dostatečné výšky. Jeho vyšší cena na metr úseku je kompenzována podstatně nižšími nároky na konstrukci plotů koridoru oproti seismickému čidlu či infrastěně umístěné na sloupcích plotu. Pro vnitřní bariéru resp. plášťovou ochranu objektů (vrátnice, informační centrum mimo vnější bariéru) budou použity osvědčené typy čidel používaných v obdobných objektech.

3.1 Programové vybavení řídicího systému (ŘS)

Programové vybavení systému má následující základní funkce :

- grafické zobrazení místa vzniku poplachu či poruchy,
- konfigurace systému dle požadavků provozovatele,
- správa databáze uživatelů systému,
- nastavení přístupových práv a časových zón,
- záznam a uložení všech událostí (průchodů, poplachů) a jejich třídění podle požadavků uživatele,
- možnost práce v lokální počítačové síti,
- ovládání videoústředny při poplachové situaci,
- sledování přítomnosti osob v jednotlivých zónách,
- ovládání stavů jednotlivých vstupů a vjezdů.

Systém s řídicí jednotkou bude pracovat i zcela nezávisle na počítači, na kterém je toto programové vybavení nasazeno a všechny funkce lze naprogramovat a události zobrazit na centrální jednotce bez použití dalších prostředků. Tato je navíc schopna zobrazovat poplachové události i při poruše jednotky. Tímto způsobem bude zajištěna *několiかうrovňová funkčnost systému při jeho degradaci*.

3.2 Prvky systému kontroly vstupů SVB

Základním prvkem je bezkontaktní snímač identifikačních karet, který je připojen na komunikační sběrnici systému. Tento prvek tvoří základ různých variant vstupů (turnikety bez zábran, se zábranami, s/bez možnosti pronášet materiál, doprovázení osob, zajištění „pravidla dvou“, apod.).

Počítá se s realizací těchto automatizovaných kontrolních stanovišť :

- 1x vstup osob na vnější bariéře přes vrátnici - klecový bezpečnostní turniket,

- 1x vjezd vozidel na vnější bariéře přes vrátnici - závora, silniční blokovače a brána,
- 1x výjezd kolejových vozidel přes vnější bariéru,
- 2x automatizovaný vstup osob do vnitřní bariéry,
- 1x automatizovaný vjezd vozidel do vnitřní bariéry.

Hlavní vstup a vjezd bude vybaven zařízeními na kontrolu radiace, výbušnin či kovových předmětů.

3.3 Prvky subsystému SVVB (EZS)

Vnější bariéra je navržena jako koridor skládající se z dvojice plotů vzdálených 6 m (viz řez I-I). Vnější plot je z drátěného pletiva o průměru 3,5 mm, s oky 4 x 4 cm s plastovou povrchovou úpravou. Výška plotu bude 250 cm. Jako nástavba je použita koruna tvaru „V“ osazená ostnatými dráty a žiletkovou koncertinou. Vnitřní plot je navržen z pletiva „Bastille“ (drát o průměru 5 mm se svařovaným křížením a antikorozi povrchovou úpravou), jeho výška je 250 cm. Koruna plotu tvaru „V“ bude osazena ostnatými dráty a koncertinou z žiletkového drátu „Tiger“. Vzdálenost sloupků plotu je 2,5 - 3 m, lehká podezdívka musí být vybavena úchyty pro napínací dráty proti podlezení. Prostor mezi ploty bude vysypán štěrkem a opatřen proti růstu vegetace. Vnější strana vnitřního plotu se opatří detekčním čidlem „E-field“. V prostoru 6 m po obou stranách koridoru nesmí být vegetace, popř. stavební či technická zařízení, umožňující úkryt nebo výhodu při překonávání plotů bariéry.

Oba ventilační výduchy, vtažná a výdušná jáma mimo areál HÚ se oplotí stejným typem plotu, který je použit na vnější bariéře jako vnitřní plot. Umístění detekčního čidla „E-field“ bude však z jeho vnitřní strany.

Základním výstavbovým prvkem je ústředna elektronického zabezpečovacího systému (EZS). Informace o stavu jednotlivých smyček budou předávány opět po komunikační sběrnici (společné pro systém kontroly vstupů) do řídicího centra (centrální jednotky) a na signalizační panel. Na jednotlivé smyčky ústředny je možno připojit jakékoliv čidla.

Subsystém EZS počítá s :

- řídicími jednotkami,
- signalizačními panely,
- vnějším koridorem s detekcí prováděnou čidlem „E-field“.

3.4 Systém průmyslové televize

Systém průmyslové televize (PTV) bude řešen jako samostatný celek, jehož činnost pro přístupový a zabezpečovací systém bude podpůrná.

Navržený systém PTV počítá s následujícím vybavením :

- pevné kamery PTV v provedení s vytápěným krytem do venkovního prostředí,
- pevné kamery PTV pro vnitřní použití,
- otočné kamery PTV pro vnější použití,
- několika-ti vstupová videoústředna,
- několika-ti kanálový videomultiplexor,
- speciální řídicí software pro komunikaci se systémem bariér a subsystémem vstupů,
- monitory v řídicím centru bezpečnostní ochrany,
- možnost ručního ovládání,
- záznam poplachové situace pro pozdější využití.

Takto vybavený systém odpovídá současné světové špičce v této oblasti jak co do koncepce, tak renomovanosti výrobců jednotlivých komponentů. Bližší reference o funkci a skladbě obdobných systémů lze získat z aplikace v ČR.

4 Napájení systému

Napájení systému bude třikrát zálohováno a řešeno individuálně pro každé stanoviště či zařízení zálohovaným zdrojem. V této souvislosti je třeba uvést, že turnikety, či el. brány apod. nebudou zálohovaným napájením vybaveny a jejich funkce v případě výpadku centrálního záložního zdroje bude omezena. Z výše uvedeného vyplývá, že celý bezpečnostní systém bude napájen ze zdroje HÚ a jeho detekční systémy budou mít navíc svůj záložní zdroj (min. doba chodu na tento zdroj by měla být alespoň 30 minut).

Celý systém fyzické ochrany HÚ je nutné řešit detailně až v krátkém časovém úseku před jeho realizací vzhledem k současnému tempu vývoje výpočetní techniky.



Správa úložišť radioaktivních odpadů
Dlážděná 6, 110 00 Praha 1
Tel. 221 421 511
E-mail: info@rawra.cz
www.surao.cz