



Horváth Ferenc József

Technológiai rendszerek,
berendezések előkészítése
karbantartásra

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Atomerőművi gépek üzemi ellenőrzése és üzemzavar elhárítása

A követelménymodul száma: 0074-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-013-50



TECHNOLÓGIAI RENDSZEREK, BERENDEZÉSEK ELŐKÉSZÍTÉSE KARBANTARTÁSRA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A Paksi Atomerőmű üzemviteli szervezetének kompetenciájába tartozó gépész üzemeltetői munkaterületen vagyunk. Itt folyik a gépész technológiai rendszerek üzemeltetése, felügyelete, ellenőrzése, a berendezések karbantartásra való előkészítése, karbantartás utáni próbákhoz szükséges üzemviteli műveletek végrehajtása. Az üzemeltetői feladatok ellátását a különböző szakterületi gépész személyzet (primerkörü, szekunderkörü, külső technológiai, radioaktív hulladékkezelő, stb.) végzi. Tevékenységükkel fenntartják, a nukleáris biztonság szavatolása mellett a megbízható villamos energiatermelést. Az üzemeltetői feladatok közé nagyon sok és összetett műszaki tevékenység tartozik. Többek között ilyen a „technológiai berendezések előkészítése karbantartásra” is.

Az energetikai blokk jelen állapotában végre kell hajtania egyes gépészeti berendezés előkészítését karbantartásra.

Ahhoz, hogy egy berendezés karbantartásra történő előkészítését biztonságosan, önállóan tudja elvégezni, többek között tudnia kell választ adni az alábbi kérdésekre:

Mielőtt a kérdések megválaszolását elkezdené, tanulmányozza át a szakmai információtartalmat!

1. feladat

Hogyan történik egy rendszer kivétele üzemből?

2. feladat

Hogyan történik egy leállított berendezés (Pl.: tartály, hőcserélő) nyomásmentesítése, ürítése?

3. feladat

Milyen üzemviteli műveleteket kell elvégezni a forgógépek (szivattyú, gázfúvó, ventilátor) karbantartását megelőzően?

4. feladat

Melyek a víztisztító rendszerek ioncserélő oszlopainak karbantartása előtti üzemviteli lépések?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A rendszerek, berendezések tervszerű karbantartása

2. Főjavítás

A főjavításokra azért van szükség, hogy a reaktorban az üzemanyag kazettából, a kampány alatt kiegészített üzemanyagot friss üzemanyagra cserélhessék. Ez alatt az idő alatt lehet elvégezni a blokkon szükséges és előre megtervezett karbantartásokat. A főjavítások végrehajtásával biztosítható, hogy a berendezések tervezett élettartamuk alatt megbízhatóan és hibamentesen üzemeljenek. A blokkokon 4 évente teljes zónakirakást kell végrehajtani, hogy a reaktor tartály anyagvizsgálatát, valamint a teljes ürítéssel járó karbantartásokat elvégezhesék. A főjavítást már jóval a leállítás előtt meg kell tervezni, és meg kell teremteni hozzá a tárgyi, személyi és pénzügyi feltételeket, valamint a munkákhoz szükséges engedélyeket.

3. Hétvégi karbantartásra / HVK /

Gyakorlatilag hasonló az üzem közben végzett javításhoz, de amíg az üzem közbeni javításnál csak egy adott hibát kell elhárítani, addig a hétvégi karbantartáskor egyszerre több területen is lehet munkát végezni. A hétvégi karbantartások alatt a blokk részlegesen, vagy teljesen leállított állapotban van. A leállások idejét és hosszát tervezni kell, valamint engedélyeztetni kell.

4. Kisjavítás

A karbantartás ideje és a végzett munka mennyisége nagyobb, mint ami a hétvégi karbantartásra történő leállítás ideje alatt elvégezhető. Feltételei ugyanazok, mint az előzőekben leírtak.

5. Tervezett karbantartás a blokk üzeme alatt.

Egyes berendezések üzem közben is karbantarthatók. Ezeknek a berendezéseknek a karbantartását előre megtervezik és „ciklusidőnként” végzik el a javításukat. (pl.: hőcserélő négyévente, csővezeték nyolcévente)

A berendezések tervezett karbantartásával biztosítható, hogy élettartamuk alatt megbízhatóan és hibamentesen üzemeljenek.

6. Nem tervezett (eseti) karbantartás

7. Berendezés meghibásodás

Az üzemi rendszereket alkotó berendezések, szerelemek a folyamatos használatuk során váratlanul is meghibásodnak. Ezekben az esetekben egyedi, soron kívüli javítást kell végezni.

A rendszereket, berendezéseket karbantartás előtt ki kell venni üzemből és a megfelelő redundáns (tartalék) berendezés üzembeviteléről gondoskodni kell.

8. Rendszer kivétele üzemből.

A rendszer üzemből történő kivétele két elkülöníthető feladatelemből áll:

- Az első esetben, ha a kivételre szánt rendszernek nincsen olyan redundáns rendszere, amely át tudná venni teljes értékűen a feladatait, akkor meg kell vizsgálni, hogy a blokki technológiában nélkülözhető-e a rendszer, vagy sem.
- A második esetben, amikor van redundáns rendszer, üzemképességét és az előkészítés után üzembe kell venni.

Üzemből kivétel lépései:

1. Berendezések leállítása.

Az üzemelő berendezéseket le kell állítani. Abban az esetben, ha van a berendezésnek segédrendszere is üzemben, akkor azt szintén le kell állítani és ki is kell zárni a megfelelő szakaszoló szerelvényekkel a készülékről. A leállított berendezésnek a „bénító” kapcsolóját, (amennyiben van) működtetni (bénítani) kell.

2. Kizárás.

A kivételre szánt rendszer technológiai határoló szerelvényeit (tolózár, szelep, stb.) le kell zárni, mind technológiai és hűtővíz oldaláról, mind a kapcsolódó rendszerek felől. Ennek terjedelmét a Kizárási Utasítás BKU csekklista rögzíti és meghatározza a pontos kizárás határát, módját és korlátozó intézkedéseit.

3. Nyomásmentesítés, ürítés.

Kizárás után egy ürítő, vagy légtelenítő armatúrának az óvatos nyitásával nyomásmentesítést kell végezni. Amikor a hidrosztatikai nyomást leszámítva nincs erős áramlás az ürítő, vagy légtelenítő vezetéken, akkor lehet nyitni a mélyponti ürítőket. A teljes ürítés elvégzéséhez minden esetben szükséges egy légtelenítő és egy ürítő armatúra kinyitására is.

4. Adminisztrációs intézkedések.

Amikor a rendszer teljes terjedelmében leürült, ellenőrizni kell a Kizárási utasítás-t, és teljes körűvé kell tenni a rendelkezéseit. A rendszer kiadható, de a munkautasításon feltétlenül föl kell tüntetni azt, ha valamelyik berendezés csak megbontással üríthető le, valamint azt is jelezni kell, ha az ürítendő közeg vegyi-, maró hatású, vagy ha forrázás veszélye áll fenn.

9. Berendezések kivétele üzemből:

Az üzemből kivétel témakör a hőcserélő és a tartály vonatkozásában együtt kerül tárgyalásra, mivel általánosságban a tevékenység menetét illetően a nincs különbség, míg a szivattyúk, gázfúvók és ventillátorok, valamint az elektromos fűtőtestek és armatúrák esetében a leállítás, bénítás és villamos feltétel megteremtése miatt van.

10. Feltételek biztosítása

Egy berendezés üzemből történő kivételének döntése előtt meg kell vizsgálni, hogy az illető készüléknek van-e tartaléka. Ha nincs ilyen berendezés, akkor ellenőrizni kell, hogy tiltja-e adminisztrációs korlát (a nukleáris biztonság miatt) a berendezés kivételét, illetve feltétlenül szükséges-e a berendezés üzeme a technológiában. Olyan esetben, amikor egy berendezés kivétele nélkülözhetetlen egy rendszer üzemeltetésében, akkor biztosítani kell az adott rendszer folyamatos és biztonságos üzemét valamilyen módon. Ezt úgy lehet elérni, hogy a még üzembe lévő berendezés mellé bekapcsolásra kerül a tartalék. Amennyiben ennek működése megfelelő, akkor döntés születhet arról, hogy az addig üzemelő berendezés leállítható, karbantartási munkára kiadható.

11. Hőcserélők, tartályok üzemből kivétele:

12. Üzemből kivétel lépései

5. Kizárás.

A karbantartás terjedelmét és a csőkapcsolást figyelembe véve a berendezés határoló armatúráit le kell zárni. A kizárás teljes körű, tehát a berendezéshez, vagy a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

6. Segédrendszer lekapcsolása.

A kizárandó berendezés segédrendszerét le kell állítani, és ki kell zárni (tartály fűtés-gőzrendszer, hőcserélő hűtés-hűtővíz rendszer).

7. Nyomásmentesítés.

A körbe zárt berendezés, illetve csőszakasz nyomását egy légtelenítő, vagy ürítő armatúra kismértékű és szakaszos nyitásával lehet elengedni. A nyomásmentes állapot eléréséről meg lehet győződni manométer ellenőrzéssel, légtelenítő ellenőrzéssel (ha a légtelenítő a rendszer legmagasabb pontján volt, akkor a víz már nem folyik), illetve az ürítő ellenőrzésével (már nem erős sugárban folyik, hanem csak gravitációsan).

8. Ürítés.

A nyomásmentes szakasz leürítéséhez ki kell nyitni egy vagy több ürítőt, valamint egy légtelenítőt, hogy levegőt kapjon a rendszer. Sok olyan berendezés van, amelyeknek nincs ürítő armatúrája. Ezeket a készülékeket csak szerkezeti megbontással lehet leüríteni. Ezt jelezni kell az üzemviteli engedélyező felé a berendezés előkészítése során, hogy rákerüljön a munkautasításra megjegyzésként.

9. Ürülés ellenőrzése:

Sok esetben az ürítő vezeték vége be van hegesztve a padló-összefolyó rendszerbe, és így nem lehet közvetlenül meggyőződni a rendszer ürüléséről. Ebben az esetben az ürülés ténye egyéb módon is megállapítható (Pl.: a légtelenítő vezeték végén tapasztalható szívásból, az ürítő vezetéken hallható áramlási hangból, illetve meleg közeg esetén a tapintható hőmérséklet növekedésből). Amennyiben ezekkel a módszerekkel megállapítható az ürülés ténye, majd később egyértelműen megszűnnek ezek a jellemzők, akkor a rendszert üresnek tekinthetjük.

10. Tiltó és korlátozó eszközök elhelyezése.

A berendezés és a csőszakasz üres állapotának biztosítása érdekében a Kizárási Utasítás előírásainak terjedelmében ki kell helyezni a tiltó táblákat és a működtethetőséget (nyitás-zárást) korlátozó láncokat és lakatokat.

11. Adminisztrációs feltételek.

A berendezések üzemből kivétele során felsorolt feladatok elvégzését aláírásával kell igazolnia a munkát végző gépésznek a Kizárási Utasításon. A feltételek biztosítását ennek alapján igazolja az engedélyező. Ez után üzemeltetői engedéllyel a karbantartási munka elkezdhető.

13. Forgógépek (szivattyú, gázfúvó, ventilátor) és villamos berendezések kivétele üzemből.

Feltételek biztosítása.

12. Leállítás, bénítás.

Ha már a tartalék (szivattyú, gázfúvó, ventilátor, villamos berendezés) rendben üzemel és a rendszerhez van kapcsolva, akkor leállítható az üzemi. Ha van „élesítő – bénító” kapcsolója, akkor a kapcsolóval „bénítani” kell.

Operátori hatáskörbe tartozóan döntenek el, hogy kell-e tartalék indítás. Ennek megfelelően az operátor távműködtetéssel, vagy a primerköri gépész helyszíni indítással elindítja a tartalék berendezést. A technológiai útvonalat ez után át kell állítani az üzemelő berendezésre. Üzemből kivétel lépései.

13. Kizárás.

A forgógépek (szivattyú, gázfúvó, ventilátor) szívó és nyomóági armatúráit le kell zárni. A kizárás teljes körű, tehát a berendezéshez, vagy a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

14. Segédrendszer leállítása.

Amennyiben van a forgógépnek csapágy, vagy közlőmű hűtése (kenése), akkor ezt le kell állítani és ki is kell zárni.

15. Ürítés.

A ventilátoroknál ürítéssel járó munkavégzés nincsen, de meg kell említeni, hogy a rendszer üzeme során a szállított levegőben (egyéb gázokban) lévő nedvességek kicsapódnak, és a ventilátor ház alján összegyűlhetnek. Ennek eltávolítására a ház legmélyebb pontját található egy furat, így a víz elvezetése folyamatosan történik.

Az egyéb forgógépek leürítéséhez ki kell nyitni egy vagy több ürítőt, valamint egy légtelenítőt, hogy levegőt kapjon a rendszer. Sok olyan berendezés van, amelyeknek nincs ürítő armatúrája. Ezeket a gépeket csak szerkezeti megbontással lehet leüríteni. Ezt jelezni kell az üzemviteli engedélyező felé a berendezés előkészítése során, hogy rákerüljön a munkautasításra megjegyzésként.

16. Tiltó és korlátozó eszközök elhelyezése.

A Kizárási Utasításban előírt feltételeknek megfelelően beállított armatúrákra és berendezésekre el kell helyezni a tiltó táblákat és a működtetést korlátozó láncokat, lakatokat.

14. Szűrők kivétele üzemből

15. Ioncserélő szűrők üzemből kivétele.

A szűrők töltetének sajátosságai, azaz fizikai és kémiai tulajdonságai miatt a szűrő berendezéseket leüríteni nem szabad úgy, hogy a gyanta kiszáradjon. Ha ez megtörténik, akkor a gyanta széttöredezik, és egy részük a rajtuk lévő aktív csoportokkal együtt elúszik. A „törmelék” eltömíti az áramlás útját, amely következtében kapacitás csökkenés történik.

Üzemből kivétel lépései

17. Kizárás.

A karbantartás terjedelmét és a csőkapcsolást figyelembe véve a berendezés határoló armatúráit le kell zárni. A kizárás teljes körű, tehát a berendezéshez, vagy a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

18. Nyomásmentesítés.

A körbe zárt berendezés, illetve csőszakasz nyomását egy légtelenítő, vagy ürítő armatúra kismértékű és szakaszos nyitásával lehet elengedni. A nyomásmentes állapot eléréséről meg lehet győződni manométer ellenőrzéssel, légtelenítő ellenőrzéssel (ha a légtelenítő a rendszer legmagasabb pontján volt, akkor a víz már nem folyik), illetve az ürítő ellenőrzésével (már nem erős sugárban folyik, hanem csak gravitációsan).

19. Ürítés.

Az ioncserélő szűrőket csak a gyanta kitárolása után szabad leüríteni. A gyanta kirakását hidraulikus úton, külön program alapján a vegyész szakterület végzi.

16. Mechanikus szűrők.

17. Üzemből kivétel lépései

20. Kizárás.

A karbantartás terjedelmét és a csőkapcsolást figyelembe véve a berendezés határoló armatúráit le kell zárni. A kizárás teljes körű, tehát a berendezéshez, vagy a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

21. Nyomásmentesítés.

A körbe zárt berendezés, illetve csőszakasz nyomását egy légtelenítő, vagy ürítő armatúra kismértékű és szakaszos nyitásával lehet elengedni. A nyomásmentes állapot eléréséről meg lehet győződni manométer ellenőrzéssel, légtelenítő ellenőrzéssel (ha a légtelenítő a rendszer legmagasabb pontján volt, akkor a víz már nem folyik), illetve az ürítő ellenőrzésével (már nem erős sugárban folyik, hanem csak gravitációsan).

22. Ürítés.

A nyomásmentes szakasz leürítéséhez ki kell nyitni egy vagy több ürítőt, valamint egy légtelenítőt, hogy levegőt kapjon a rendszer. Van olyan berendezés, amelyeknek nincs ürítő armatúrája. Ezeket a készülékeket csak szerkezeti megbontással lehet leüríteni. Ezt jelezni kell az üzemviteli engedélyező felé a berendezés előkészítése során, hogy rákerüljön a munkautasításra megjegyzésként.

A technológiai feltételek megteremtésével biztosítható a karbantartó személyzet biztonságos munkavégzése.

18. Villamos feltételek biztosítása.

19. Kapcsolási művelet (kikapcsolás).

Feszültségmentesítés szempontjából a kikapcsolás az első művelet, amellyel a feszültségmentesítendő vagy kiszakaszolandó berendezést ki kell kapcsolni és le kell választani a hálózatról.

20. Szakaszolási műveletek.

Az a művelet, amely a kikapcsolt berendezést leválasztja a hálózatról.

Kiszakaszolást kell végezni egy berendezés körében, ha annak bármilyen okból történő visszakapcsolása üzemzavarhoz, súlyos anyagi kár keletkezéséhez vagy balesethez vezethet.

21. Bekapcsolás megakadályozása (letiltás)

Meg kell akadályozni a bekapcsolást és le kell tiltani a berendezés működtetését a kikapcsoláson és kiszakaszoláson túlmenően, ha annak üzembe kerülése emberéletet vagy testi épséget villamos vagy más veszélyforrás útján veszélyeztet (pl. meghajtott berendezésen dolgoznak).

22. Feszültségmentesítés.

Feszültségmentesítés az a több részből álló műveletsor, amelynek során megszüntetik a berendezés kapcsolatát minden lehetséges energia betápláló berendezéssel és tartós (a védelmi működési időt meghaladó) feszültség alá kerülését földelés és rövidre zárás útján megakadályozták.

23. Kikötés.

Az a művelet, amelynek során a villamos csatlakozás kapcsait megbontjuk.

Stekkeres csatlakozásoknál (villamos motorok, tolózárak) kikötésnek minősül a stekkeres csatlakozás széthúzása.

24. Műveletek kérése, végrehajtása.

23. Személyi feltételek

Villamos műveletek igénybejelentésére, a műveletek elrendelésére és végrehajtására csak megfelelően felkészült személyeknek lehet jogosultságuk. Az atomerőműben villamos műveletek igénybejelentését, a műveletek végzésének elrendelését és végrehajtását csak írásban lehet megtenni.

24. Igénybejelentő.

Igénybejelentő az a személy, aki egy készüléken, berendezésen munkát akar végeztetni és a munka biztonságos elvégzéséhez villamos művelet végzésére igényt jelent be.

Művelet (kapcsolás, szakaszolás, letiltás, kikötés és feszültségmentesítés) elrendelése csak írásos utasítás alapján történhet, amelyet a műveleti kartonon kell dokumentálni.

25. Rendelkezési jog gyakorlója.

A készülék, berendezés üzemeltetője (használója), akit műveletek elrendelésének gyakorlásával megbíztak. Felelős az általa elrendelt műveletek végrehajtásának következményeiért.

Rendelkezési jog gyakorlója az a személy lehet, aki:

- rendelkezik érvényes munkavédelmi vizsgával
- rendelkezik a megbízásban leírt rendszerek (berendezések) helyismereti vizsgájával
- a "Kapcsolási műveletek végrehajtása" végrehajtási utasításból érvényes vizsgát tett
- szervezeti egységének vezetője írásban megbíz az adott berendezés (berendezések) feletti rendelkezési jog gyakorlásával.

26. Művelet végrehajtója.

A műveletek végrehajtója a villamos üzemvitel és az irányítástechnikai üzemvitel állományából az a személy lehet, aki rendelkezik:

- megfelelő villamos szakképzettséggel
- a PA Zrt. vonatkozó szabályozásaiban meghatározott szakmai vizsgákkal
- érvényes munkavédelmi vizsgával
- a "Kapcsolási műveletek végrehajtása" végrehajtási utasításból érvényes vizsgát tett
- írásos megbízással szervezeti egységének vezetőjétől műveletek végrehajtására vagy utasítás kiadására.

25. Műveletek elrendelése tervszerű munkák végzése esetén.

A kiállított munkautasítás számát, a munkát végző művezetői egység nevét, az igénybejelentés időpontját és az elvégzendő művelet megnevezését a rendelkezési jog gyakorlója rávezeti a műveleti kartonra.

Művelet elrendelést a rendelkezési jog gyakorlója akkor tehet, ha helyszíni bejárással ellenőrzi, vagy ellenőrizteti, hogy az elrendelt művelet elvégzése után a berendezés – normál működéséből adódó veszélyeztetésen túl – nem veszélyeztet munkavégzőt és berendezést.

A rendelkezési jog gyakorlója a művelet végzését a nevének és a pontos időpontnak a műveleti kartonon való feltüntetésével rendeli el.

Ha a művelet elvégezhető, akkor átadja a műveleti kartont a villamos, illetve irányítástechnikai üzemviteli szolgálatnak.

A művelet elvégzése után a rendelkezési jog gyakorlója visszakapja az aláírt műveleti kartont, ez után igazolhatja a munkautasításon a villamos feltétel teljesítését.

Adminisztrációs feltételek

A Kizárási Utasítás alapján elvégzett műveleteket a kizárást végző gépész a csekklistán aláírásával igazolja. Operatív felettese az igazolás alapján a számítógépes rendszerben rögzíti a kizárás elvégzését. A két feltétel alapján a karbantartásra kerülő berendezés, "rendelkezési jog" gyakorlója aláírja a Munkautasításon az üzemviteli feltétel teljesítését.

A „műveleti kartonon” a villamos műveletet végző aláírásával igazolja annak elvégzését, ez alapján a karbantartásra kerülő berendezés, "rendelkezési jog" gyakorlója aláírja a Munkautasításon a villamos feltétel teljesítését

A villamos feltételek pontos és szakszerű megteremtésével biztosítható a karbantartó személyzet biztonságos munkavégzése.

Összefoglalás

A rendszerek és berendezések karbantartásának célja, hogy élettartamuk alatt megbízhatóan és hibamentesen üzemeljenek.

Tervezett karbantartások típusai:

- Főjavítás
- Hétféle karbantartás
- Kisjavítás
- Tervezett karbantartás a blokk üzeme alatt

Nem tervezett (eseti) karbantartás

- Berendezés meghibásodás

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Önképzés módja és menete

A tanulás folyamatának első állomása a szakterületéhez kapcsolódó helyismeret megszerzése. Ez egy hosszú és türelmes folyamat, hiszen a munkaterülete igen nagy és szerteágazó. A helyismeret megszerzéséhez elengedhetetlenül szükséges a terület helyszínrajz olvasásának a megtanulása, majd ez alapján a helyszín beazonosítása. A területen a helyszínrajzzal a kézben nagyon sok időt kell eltölteni a magabiztos tájékozódás megvalósulásáig.

A helyiségek közti eligazodást követően az egyes helyiségekben található rendszerek megismerésére kell koncentrálni. Különösen nagy hangsúlyt kell fektetni a technológiák egymáshoz való kapcsolódására, hogy mielőbb összességében lássa a betanuló személy a teljes üzemmenetet.

Az üzemviteli feladatok ellátásához elengedhetetlenül szükséges a technológiai rendszerek és berendezések feladatának, felépítésének, működésének, valamint paramétereinek az ismerete. Ezt az alapozó tudást több forrásból kell beszerezni: a betanulási folyamatát koordináló, felügyelő, illetve segítő mentorától, az oktatási jegyzetektől, valamint a kollégáktól.

Az ismeret felhalmozást az oktatási jegyzetek áttanulmányozásával, megtanulásával kell kezdeni, majd a mentor segítségével rendszerenként a gyakorlatba át is kell ültetni.

Ha a betanuló a technológiai alapismeretekben eligazodik, akkor meg kell kezdeni az egyes technológiai rendszerek kezelési utasításainak a tanulmányozását is, hogy megismerje az adott technológiai rendszerhez tartozóan az alap üzemviteli tevékenységek végrehajtási szabályait.

A tudásának ellenőrzésére az időközi beszámolás, illetve rendszerenkénti részvizsgák szolgálnak, amelyek gyakorlatilag csak állapot felmérések, hogy lemérhető legyen hol tart a betanuló a tanulási folyamatban.

A megfelelő technológiai ismeretek megszerzése után kezdhető meg az adott üzemviteli feladatokkal kapcsolatos konkrét ismeretek elsajátítása. Ennek elméleti alapjai megtalálhatók jelen jegyzetben, valamint az irodalomjegyzékben szereplő oktatási anyagokban. Az így megszerzett tudásra alapozva a mentorral a helyszínen lépésről lépésre végig kell beszélni, illetve végig kell nézni a technológiai rendszerek és berendezések üzemből kivételével, karbantartásra kiadásával kapcsolatos általános feladatok gyakorlati megvalósíthatóságát.

E tanulási folyamaton való végighaladás biztosítja a betanuló számára az adott munka végrehajtásához szükséges elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítását.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Ismertesse a tervezett karbantartások típusait!

2. feladat

Ismertesse az eseti karbantartás fogalmát!

3. feladat

Ismertesse egy rendszer üzemből kivételének lépéseit!

4. feladat

Ismertesse a berendezés üzemből kivételének lépéseit!

5. feladat

Ismertesse a hőcserélők, tartályok karbantartásra előkészítés üzemviteli lépéseit!

6. feladat

Ismertesse egy szivattyú karbantartásra előkészítés üzemviteli lépéseit!

7. feladat

Ismertesse a gázfűvó, ventilátor és villamos berendezések karbantartásra előkészítés üzemviteli lépéseit!

8. feladat

Ismertesse az ioncserélő szűrők üzemből kivételének és karbantartásra előkészítésének üzemviteli lépéseit!

9. feladat

Ismertesse a mechanikus szűrők üzemből kivételének és karbantartásra előkészítésének üzemviteli lépéseit!

10. feladat

Ismertesse a karbantartásra előkészítés adminisztrációs tevékenység lépéseit!

11. feladat

Ismertesse a villamos műveletek fogalmát!

12. feladat

Ismertesse a villamos műveletek végzéséhez szükséges személyi feltételeket!

13. feladat

Ismertesse a rendelkezési jog gyakorlásához szükséges feltételeket!

14. feladat

Ismertesse a művelet végrehajtó munkához szükséges feltételeket!

15. feladat

Ismertesse a villamos műveletek kérésének, végrehajtásának lépéseit!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Főjavítás

A főjavításokra azért van szükség, hogy a reaktorban az üzemanyag kazettából, a kampány alatt kiégett üzemanyagot friss üzemanyagra cserélhessék. Ez alatt az idő alatt lehet elvégezni a blokkon szükséges és előre megtervezett karbantartásokat.

Hétfélig karbantartásra / HVK /

Gyakorlatilag hasonló az üzemközben végzett javításhoz, de amíg az üzem közbeni javításnál csak egy adott hibát kell elhárítani, addig a hétfélig karbantartáskor egyszerre több területen is lehet munkát végezni.

Kisjavítás

A karbantartás ideje és a végzett munka mennyisége nagyobb, mint ami a hétfélig karbantartásra történő leállás ideje alatt elvégezhető.

Tervezett karbantartás a blokk üzeme alatt.

Egyes berendezések üzemközben is karbantarthatók. Ezeknek a berendezéseknek a karbantartását előre megtervezik.

2. feladat

Berendezés meghibásodás

Az üzemi rendszereket alkotó berendezések, rendszerlemek a folyamatos használatuk során váratlanul is meghibásodnak. Ezekben az esetekben egyedi, soron kívüli javítást kell végezni. A rendszereket, berendezéseket karbantartás előtt ki kell venni üzemből és a megfelelő redundáns (tartalék) berendezés üzembevételéről gondoskodni kell.

3. feladat

A rendszer üzemből történő kivétele két elkülöníthető feladatelemből áll:

- Az első esetben, ha a kivételre szánt rendszernek nincsen olyan redundáns rendszere, amely át tudná venni teljes értékűen a feladatait, akkor meg kell vizsgálni, hogy a blokki technológiában nélkülözhető-e a rendszer, vagy sem.
- A második esetben, amikor van redundáns rendszer, üzemképességét és az előkészítés után üzembe kell venni.

Berendezések leállítása.

Az üzemelő berendezéseket le kell állítani, ha van a berendezésnek segédrendszere is üzemben, akkor azt szintén le kell állítani.

Kizárás.

A kivételre szánt rendszer technológiai határoló szerelvényeit (tolózár, szelep, stb.) le kell zárni, mind technológiai és hűtővíz oldaláról, mind a kapcsolódó rendszerek felől.

Nyomásmentesítés, ürítés.

Kizárás után egy ürítő, vagy légtelenítő armatúrának az óvatos nyitásával nyomásmentesítést kell végezni. Amikor a hidrosztatikai nyomást leszámítva nincs erős áramlás az ürítő, vagy légtelenítő vezetéken, akkor lehet nyitni a mélyponti ürítőket.

Adminisztrációs intézkedések.

Amikor a rendszer teljes terjedelmében leürült, ellenőrizni kell a Kizárási Utasítást és teljes körűvé kell tenni a rendelkezéseit. A munkautasításon feltétlenül föl kell tüntetni azt, ha valamelyik berendezés csak megbontással üríthető le, valamint azt is jelezni kell, ha az ürítendő közeg vegyi-, maró hatású, vagy ha forrázás veszélye áll fenn.

4. feladat

Feltételek biztosítása

Egy berendezés üzemből történő kivételének döntése előtt meg kell vizsgálni, hogy az illető készüléknek van-e tartaléka. Ha nincs ilyen berendezés, akkor ellenőrizni kell, hogy tiltja-e adminisztrációs korlát (a nukleáris biztonság miatt) a berendezés kivételét, illetve feltétlenül szükséges-e a berendezés üzeme a technológiában. Olyan esetben, amikor egy berendezés kivétele nélkülözhetetlen egy rendszer üzemeltetésében, akkor biztosítani kell az adott rendszer folyamatos és biztonságos üzemét valamilyen módon. Ezt úgy lehet elérni, hogy a még üzembe lévő berendezés mellé bekapcsolásra kerül a tartalék. Amennyiben ennek működése megfelelő, akkor döntés szülehet arról, hogy az addig üzemelő berendezés leállítható, karbantartási munkára kiadható.

5. feladat

Kizárás.

A berendezés határoló armatúráit le kell zárni, valamint a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

Segédrendszer lekapcsolása.

A kizárandó berendezés segédrendszerét le kell állítani, és ki kell zárni (tartály fűtés-gőzrendszer, hőcserélő hűtés-hűtővíz rendszer).

Nyomásmentesítés.

A körbe zárt berendezés, illetve csőszakasz nyomását egy légtelenítő, vagy ürítő armatúra kismértékű és szakaszos nyitásával lehet elengedni. A nyomásmentes állapot eléréséről meg kell győződni.

Ürítés.

A nyomásmentes szakasz leürítéséhez ki kell nyitni egy vagy több ürítőt, valamint egy légtelenítőt, hogy levegőt kapjon a rendszer, ha nincs ürítő ezt jelezni kell az üzemviteli engedélyező felé a berendezés előkészítése során, hogy rákerüljön a munkautasításra megjegyzésként.

Ürülés ellenőrzése:

Sok esetben nem lehet közvetlenül meggyőződni a rendszer ürüléséről. Ebben az esetben az ürülés ténye egyéb módon is megállapítható (Pl.: a légtelenítő vezeték végén tapasztalható szívásból, az ürítő vezetéken hallható áramlási hangból, illetve meleg közeg esetén a tapintható hőmérséklet növekedésből). Amennyiben ezekkel a módszerekkel megállapítható az ürülés ténye, akkor a rendszert üresnek tekinthetjük.

Tiltó és korlátozó eszközök elhelyezése.

A berendezés és a csőszakasz üres állapotának biztosítása érdekében a Kizárási Utasítás előírásainak terjedelmében ki kell helyezni a tiltó táblákat és a működtethetőséget (nyitás-zárást) korlátozó láncokat és lakatokat.

Adminisztrációs feltételek.

A berendezések üzemből kivétele során felsorolt feladatok elvégzését aláírásával kell igazolnia a munkát végző gépésznek a Kizárási Utasításon. A feltételek biztosítását ennek alapján igazolja az engedélyező.

6. feladat

Leállítás, bénítás.

Ha már a tartalék szivattyú rendben üzemel és a rendszerhez van kapcsolva, akkor leállítható az üzemi.

Kizárás.

A szivattyú szívó és nyomóági armatúráit le kell zárni. A berendezéshez, vagy a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

Segédrendszer leállítása.

Amennyiben van a forgógépnek csapágy, vagy közlőmű hűtése (kenése), akkor ezt le kell állítani és ki is kell zárni.

Ürítés.

A szivattyúk leürítéséhez ki kell nyitni egy vagy több ürítőt, valamint egy légtelenítőt, hogy levegőt kapjon a rendszer. Ha nincs ürítő armatúrája, akkor csak szerkezeti megbontással lehet leüríteni. Ezt jelezni kell az üzemviteli engedélyező felé, hogy rákerüljön a munkautasításra megjegyzésként.

Tiltó és korlátozó eszközök elhelyezése.

A Kizárási Utasításban előírt feltételeknek megfelelően beállított armatúrákra és berendezésekre el kell helyezni a tiltó táblákat és a működtetést korlátozó láncokat, lakatokat.

7. feladat

Leállítás, bénítás.

Ha már a tartalék gázfűvő, ventilátor, (villamos kalorifer) rendben üzemel és a rendszerhez van kapcsolva, akkor leállítható az üzemi.

Kizárás.

A gázfűvő és ventilátor szívó, nyomóági armatúráit le kell zárni. A berendezéshez, vagy a kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

Segédrendszer leállítása.

Amennyiben van a forgógépnek csapágy, vagy közlőmű hűtése (kenése), akkor ezt le kell állítani és ki is kell zárni.

Ürítés.

A ventilátoroknál, gázfűvőknél ürítéssel járó munkavégzés nincs.

Tiltó és korlátozó eszközök elhelyezése.

A Kizárási Utasításban előírt feltételeknek megfelelően beállított armatúrákra és berendezésekre el kell helyezni a tiltó táblákat és a működtetést korlátozó láncokat, lakatokat.

8. feladat

A szűrők töltetének fizikai és kémiai tulajdonságai miatt a szűrő berendezéseket leüríteni nem szabad úgy, hogy a gyanta kiszáradjon.

Kizárás.

A karbantartás terjedelmét és a csőkapcsolást figyelembe véve a berendezés határoló armatúráit le kell zárni. A berendezéshez és csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

Nyomásmentesítés.

A körbe zárt berendezés, illetve csőszakasz nyomását egy légtelenítő, vagy ürítő armatúra kismértékű és szakaszos nyitásával lehet elengedni. A nyomásmentes állapot eléréséről meg lehet győződni.

Ürítés.

Az ioncserélő szűrőket csak a gyanta kitárolása után szabad leüríteni. A gyanta kirakását hidraulikus úton, külön program alapján a vegyész szakterület végzi.

9. feladat

Kizárás.

A karbantartás terjedelmét és a csőkapcsolást figyelembe véve a berendezés határoló armatúráit le kell zárni. A kizárandó csőszakaszhoz kapcsolódó összes rendszer kapcsolódási pontjait ki kell zárni. Ezt a műveletet Kizárási Utasítás csekklistái alapján kell végezni.

Nyomásmentesítés.

A körbe zárt berendezés, illetve csőszakasz nyomását egy légtelenítő, vagy ürítő armatúra kismértékű és szakaszos nyitásával lehet elengedni. A nyomásmentes állapot eléréséről meg lehet győződni manométer vagy, légtelenítő ellenőrzéssel.

Ürítés.

A nyomásmentes szakasz leürítéséhez ki kell nyitni egy vagy több ürítőt, valamint egy légtelenítőt, hogy levegőt kapjon a rendszer, a berendezés nem üríthető, csak szerkezeti megbontással lehet a műveletet elvégezni. Ezt jelezni kell az üzemviteli engedélyező felé, hogy rákerüljön a munkautasításra megjegyzésként.

10. feladat

Adminisztrációs feltételek

A Kizárási Utasítás alapján elvégzett műveleteket a kizárást végző gépész a csekklistán aláírásával igazolja. Operatív felettese az igazolás alapján a számítógépes rendszerben rögzíti a kizárás elvégzését. A két feltétel alapján a karbantartásra kerülő berendezés, "rendelkezési jog" gyakorlója aláírja a Munkautasításon az üzemviteli feltétel teljesítését.

A „műveleti kartonon” a villamos műveletet végző aláírásával igazolja annak elvégzését, ez alapján a karbantartásra kerülő berendezés, "rendelkezési jog" gyakorlója aláírja a Munkautasításon a villamos feltétel teljesítését

11. feladat

Kapcsolási művelet (kikapcsolás).

Feszültségmentesítés szempontjából a kikapcsolás az első művelet, amellyel a feszültségmentesítendő vagy kiszakaszolandó berendezést ki kell kapcsolni és le kell választani a hálózatról.

Szakaszolási műveletek.

Az a művelet, amely a kikapcsolt berendezést leválasztja a hálózatról.

Kiszakaszolást kell végezni egy berendezés körében, ha annak bármilyen okból történő visszakapcsolása üzemzavarhoz, súlyos anyagi kár keletkezéséhez vagy balesethez vezethet.

Bekapcsolás megakadályozása (letiltás)

Meg kell akadályozni a bekapcsolást és le kell tiltani a berendezés működtetését a kikapcsoláson és kiszakaszoláson túlmenően, ha annak üzembe kerülése emberéletet vagy testi épséget villamos vagy más veszélyforrás útján veszélyeztet (pl. meghajtott berendezésen dolgoznak).

Feszültségmentesítés.

Feszültségmentesítés az a több részből álló műveletsor, amelynek során megszüntetik a berendezés kapcsolatát minden lehetséges energia betápláló berendezéssel és tartós (a védelmi működési időt meghaladó) feszültség alá kerülését földelés és rövidre zárás útján megakadályozták.

Kikötés.

Az a művelet, amelynek során a villamos csatlakozás kapcsait megbontjuk. Stekkeres csatlakozásoknál (villamos motorok, tolózárak) kikötésnek minősül a stekkeres csatlakozás széthúzása.

12. feladat

Villamos műveletek igénybejelentésére, a műveletek elrendelésére és végrehajtására csak megfelelően felkészült személyeknek lehet jogosultságuk. Az atomerőműben villamos műveletek igénybejelentését, a műveletek végzésének elrendelését és végrehajtását csak írásban lehet megtenni.

Igénybejelentő.

Igénybejelentő az a személy, aki egy készüléken, berendezésen munkát akar végeztetni és a munka biztonságos elvégzéséhez villamos művelet végzésére igényt jelent be.

Rendelkezési jog gyakorlója.

A készülék, berendezés üzemeltetője (használója), akit műveletek elrendelésének gyakorlásával megbíztak. Felelős az általa elrendelt műveletek végrehajtásának következményeiért.

Művelet végrehajtója.

A műveletek végrehajtója a villamos üzemvitel és az irányítástechnikai üzemvitel állományából az a személy lehet, aki rendelkezik:

13. feladat

Rendelkezési jog gyakorlója az a személy lehet, aki:

- rendelkezik érvényes munkavédelmi vizsgával
- rendelkezik a megbízásban leírt rendszerek (berendezések) helyismereti vizsgájával
- a "Kapcsolási műveletek végrehajtása" végrehajtási utasításból érvényes vizsgát tett
- szervezeti egységének vezetője írásban megbíz az adott berendezés feletti rendelkezési jog gyakorlásával.

14. feladat

Művelet végrehajtója.

A műveletek végrehajtója a villamos üzemvitel és az irányítástechnikai üzemvitel állományából az a személy lehet, aki rendelkezik:

- megfelelő villamos szakképzettséggel
- a PA Zrt. vonatkozó szabályozásaiban meghatározott szakmai vizsgákkal
- érvényes munkavédelmi vizsgával
- a "Kapcsolási műveletek végrehajtása" végrehajtási utasításból érvényes vizsgát tett
- írásos megbízással szervezeti egységének vezetőjétől műveletek végrehajtására vagy utasítás kiadására.

15. feladat

A kiállított munkautasítás számát, a munkát végző művezetői egység nevét, az igénybejelentés időpontját és az elvégzendő művelet megnevezését a rendelkezési jog gyakorlója rávezeti a műveleti kartonra.

Művelet elrendelést a rendelkezési jog gyakorlója akkor tehet, ha helyszíni bejárással ellenőrzi, vagy ellenőrizteti, hogy az elrendelt művelet elvégzése után a berendezés – normál működéséből adódó veszélyeztetésen túl – nem veszélyeztet munkavégzőt és berendezést.

A rendelkezési jog gyakorlója a művelet végzését a nevének és a pontos időpontnak a műveleti kartonon való feltüntetésével rendeli el.

Ha a művelet elvégezhető, akkor átadja a műveleti kartont a villamos, illetve irányítástechnikai üzemviteli szolgálatnak.

A művelet elvégzése után a rendelkezési jog gyakorlója visszakapja az aláírt műveleti kartont, ez után igazolhatja a munkautasításon a villamos feltétel teljesítését.

MUNKANYELVI

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bajor László: Általános munkaköri ismeretek, Paksi Atomerőmű Zrt. 2003

Kaszás Kálmán: Munkaköri ismeretek, Paksi Atomerőmű Zrt. 2002

AJÁNLOTT IRODALOM

Bajor László, Laczkocics Miklós: Blokküzemeltetési ismeretek, Paksi Atomerőmű Zrt. 2009

Raffay György: Munkaköri ismeretek, Paksi Atomerőmű Zrt. 1998

A(z) 0074–06 modul 013–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
52 522 01 0000 00 00	Atomerőművi gépész

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYELV

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató