



Bajor László

Fogyasztói átkapcsolások végrehajtása



A követelménymodul megnevezése:

Atomerőművi gépek üzemi ellenőrzése és üzemzavar elhárítása

A követelménymodul száma: 0074-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-012-50



FOGYASZTÓI ÁTKAPCSOLÁSOK VÉGREHAJTÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A Paksi Atomerőmű üzemviteli szervezetének kompetenciájába tartozó gépész üzemeltetői munkaterületen vagyunk. Itt folyik a gépész technológiai rendszerek üzemeltetése, amely helyszíni felügyeletét, ellenőrzését, illetve az üzemeltetői feladatok ellátását a különböző szakterületi gépész személyzet (primerköri, szekunderköri, külső technológiai, radioaktív hulladékkezelő, dekontamináló) végzi. Tevékenységükkel fenntartják, illetve biztosítják a nukleáris biztonság szavatolása mellett a biztonságos villamos energiatermelést. Az üzemeltetői tevékenységek közé nagyon sok és összetett műszaki tevékenység tartozik – többek között a fogyasztói átkapcsolások végrehajtása is.

Az energetikai blokk jelen állapotában a személyzetnek végre kell hajtania egyes gépészeti berendezések fogyasztói átkapcsolását a tartalék berendezésre.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Fogyasztói átkapcsolás célja

A blokk általában 330 napig üzemel 100 %-os teljesítményen. Ez idő alatt technológiai rendszerekbe épített berendezések mindvégig el kell lássák funkciójukat, ezért folyamatosan üzemelniük kell. A folyamatos üzem a forgó, mozgó, valamint statikus gépalkatrészekre, illetve gépelemekre igen nagymértékű igénybevételt jelent. Ezt a terhelést végtelenségig egyik alkatrész sem bírná, ezért csökkenteni kell a berendezések üzemeltetési idejét.

Mivel a beépített funkciók nélkülözhetetlenek a folyamatos üzem fenntartásában, ezért a berendezéseknek tartalék berendezéseik is vannak. A betöltött funkció fontosságától függően egy, vagy két tartalék elem került alkalmazásra, amelyek 100 százalékosan képesek a kívánt funkciót biztosítani, így egymásnak 100 %-os tartalékai.

Az egyes berendezések kímélése és egyenletes terhelése miatt adott időközönként át kell állni az üzemelő berendezéssel a tartalék készülékre. Ezzel biztosítható, hogy az azonos funkciójú berendezések azonos mértékben terhelődjenek, azaz azonos mértékben kopjanak, illetve használódjanak el (megegyező üzemidejűek legyenek). Természetesen így különböző tervezhető karbantartási munkák elvégzésére is mód és lehetőség van ilyenkor.

Ezt a módszert a szivattyúknál, ventilátoroknál, valamint a hőcserélő készülékeknél alkalmazzák.

A berendezés átkapcsolásokat egy évre előre meghatározott ún. „Fogyasztói átkapcsolási ütemterv” alapján hajtja végre az üzemviteli személyzet – minden szakterület a maga területén.

A fogyasztói átkapcsolások erőművi hagyományok alapján az ütemterv szerinti naptári nap délutános műszakjában történnek.

Az átkapcsolások a blokkügyeletes felügyelete alatt kerülnek végrehajtásra a szakterületi operátorok és gépészek közreműködésével. A tartalékra történő átállás elvégezhető automatikus átkapcsolással – reteszműködtetéssel, vagy operátori távműködtetéssel, vagy helyszíni kézi művelettel (ezt a gépész végzi).

Az egyes berendezések kímélése és egyenletes terhelésének (elhasználódásának) elkerülése érdekében adott időszakonként át kell állni az üzemelő berendezésről a tartalék berendezésre.

2. A fogyasztói átkapcsolások típusai

A fogyasztói átkapcsolásokat kétféle szempont szerint lehet csoportosítani;

- Ki végzi az átkapcsolási műveleteket?
 - Operatív vezető (irányító) a vezénylőteremből.
 - Gépész személyzet önállóan a helyszínen.
 - Operatív vezető (irányító) vezénylőteremből történő indítással / leállítással, helyszíni gépész ellenőrzés mellett.
- Milyen állapotú az átkapcsolást megelőzően az üzembe vételre (indításra) kerülő berendezés?
 - Meleg tartalék állapotú.
 - Hideg tartalék állapotú.
 - Karbantartás befejezését követő állapotú.

A következőekben a fenti csoportosítás alapján kerül bemutatásra az „Ütemterv szerinti fogyasztói átkapcsolás”-ok végrehajtásával kapcsolatos gépészi ismeretek, amelyek elsajátítása elengedhetetlenül fontos a precíz, pontos és biztonságos munkavégzés megvalósításához!

3. Fogyasztói átkapcsolási műveletek a végrehajtó személyek és helyszínek szerint

1. Operátorok által végzett fogyasztói átkapcsolások

Az olyan berendezések esetében ahol nem szükséges, vagy nincs is lehetőség gépészi előkészítő munkavégzésre a berendezés elindításához, ott az operátorok önállóan hajtják végre a fogyasztói átkapcsolást. Maguk kezelik a működtető berendezéseket (kapcsolókat, elzárószerelvényeket) és ellenőrzik az üzemi paramétereket a blokkvezénylőben, a tartalékvezénylőben, a közösüzemi vezénylőben, valamint a vízmű vezénylőben. Ezeknél a műveleteknél nem történik gépészi tevékenység.

Ilyen jellegű átkapcsolás csak nagyon kis számban fordul elő, mert lehetőség szerint a nagyobb üzemeltetési biztonság érdekében a műveletek végrehajtásához biztosítunk helyszíni gépész jelenlétet is.

2. Gépészek által végzett fogyasztói átkapcsolások

Sok berendezés esetében a működtető eszközök (pl. indító kapcsolók), valamint a paraméterek megjelenítésére, illetve ellenőrzésére szolgáló eszközök (pl. manométer, hőmérő) csak a helyszínen találhatóak meg, a vezénylő teremben nem. Ezeknek a berendezéseknek a fogyasztói átkapcsolását önállóan a gépész személyzetnek kell végrehajtania vezetői utasítás alapján. Az átállásokat az adott technológiai rendszerre vonatkozó érvényben lévő kezelési utasítások szerint kell végrehajtani.

A fogyasztói átállás menete:

- Az operatív vezetőtől kapott utasítást követően a gépésznek a helyszínre kell menni, és ellenőriznie kell a munkaterületet általános munkavédelmi, valamint üzemeltetési szempontból. Munkavégzés csak akkor kezdhető meg, ha a munkakörülmények megfelelőek mind sugárvédelmi-, mind üzemeltetési-, mind a személyi biztonság szempontjából.
- A terület ellenőrzést követően a technológiai rendszert, valamint a fogyasztói átkapcsolás tárgyát képező berendezést kell szemrevételezéssel ellenőrizni. Ha a berendezés ellenőrzés eredményeképpen a berendezés alkalmas az átkapcsolásra, akkor az indítás, illetve átállás előtti üzembevételi műveletek is elvégezhetők. Ezt a feladatot a berendezésekre vonatkozó általános érvényű üzembevételi szabályok figyelembe vételével és betartásával kell elvégezni!
- A berendezés üzembevételét követően el kell végezni az indításra való előkészítést: szakaszoló armatúrák kinyitása, élesítő/bénító kapcsolóval a berendezés élesítése. Ezt követően a berendezést el kell indítani, majd ellenőrizni a működő berendezést és az üzemi paramétereit.
- Amennyiben az újonnan üzemelő berendezés megfelelően és tartósan ellátja a tervszerinti funkcióját, akkor az eddig üzemelő berendezés leállítható.
- A leállított készülék az operatív irányító által megadott igényektől függően meleg tartalék-, vagy hideg tartalék állapotba, vagy karbantartásra kerül.
- A fogyasztói átállás befejezését követően a munka végrehajtását le kell jelenteni az operatív vezető számára.

3. Gépészek és operátorok által közösen végzett fogyasztói átkapcsolások

A fogyasztói átállások többségében a művelet végrehajtását közösen végzik az operatív irányítók és a gépész személyzet. Ebben az esetben a berendezés indítását az operátor végzi, míg a helyszíni előkészítő munkákat és az üzemi ellenőrzést a gépészek hajtják végre.

A feladat megkezdése előtt a két üzemviteli személy között egyeztető megbeszélésre kerül sor, ahol beazonosításra kerülnek a fogyasztói átkapcsolásban résztvevő berendezések, az átkapcsolások helyszínei és sorrendje, valamint tisztázásra kerülnek a végrehajtandó gépészi feladatok.

A fogyasztói átállás menete:

- Az operátor a vezénylőben végrehajtható feltétel biztosításokat és ellenőrzéseket végrehajtja, míg a gépész a helyszíni munkaterületet és az adott berendezés állapotát ellenőrzi (ezek részletes ismertetésére a következő fejezetben kerül sor). A helyszíni munkavégzés eredményét a gépész jelenti a felettesének, aki ennek ismeretében megkezdi a fogyasztói átállást.
- El kell indítani a berendezést (hőcserélőknél nyitnia hűtővíz-, majd technológia oldali szakaszoló armatúrákat), majd ellenőrizni a vezénylőben és a helyszínen ellenőrizhető paramétereket. A helyszínen fokozottan ellenőrizni kell magát a berendezést, illetve az üzemelési jellemzőit (a berendezés ellenőrzésének részletes ismertetésére a következő fejezetben kerül sor).
- Ha a berendezés üzemelése funkcionálisan megfelelő mind két résztvevő személy megállapítása szerint, akkor az eddig üzemelő berendezést le lehet állítani (hőcserélőnél kizárni). Operátori utasítás alapján a helyszínen ezt a berendezést meleg tartalék-, vagy hideg tartalék állapotba kell helyezni, vagy előkészíteni karbantartásra.

4. Fogyasztói átkapcsolási műveletek fajtái az üzembe vételre (indításra) kerülő berendezés állapota szerint

Fogyasztói átkapcsolási műveletek során a leállítandó berendezés funkcióját átvevő berendezés az indítást megelőzően többféle állapotban is lehet. A gépész személyzet indítás előkészítő feladatai ezektől az állapotoktól függően más és más tartalommal bírnak. Ezek az eltérések igen jelentős különbségek is lehetnek, mind az idő-, mind a végrehajtandó munkavolumenben. Az átkapcsoláshoz való előkészítés során ezt a tényezőt is mindig figyelembe kell venni az átkapcsolások megtervezésekor.

Az átkapcsolandó berendezés állapotától függően háromféle esetet kell megemlíteni: meleg tartalék állapotban lévő berendezés, hideg tartalék állapotban lévő berendezés, valamint karbantartás befejezését követően üzembe vétel előtt álló berendezés.

A következőekben az ilyen állapotú berendezésekre való átkapcsolás előfeltételeinek a biztosításával kapcsolatos gépészi feladatok kerülnek ismertetésre.

Az első két berendezés állapotban ún. tartalék állapot volt megjelölve. Mielőtt még az ilyen berendezések fogyasztói átállását, illetve az ezzel kapcsolatos feladatok tárgyalását megkezdzenénk, még előtte tisztázni kell a „tartalék berendezés” fogalmát, illetve az állapot típusait.

5. Berendezések tartalék állapota

A tartalék állapot az jelenti, hogy az üzemelő berendezés (ritkább esetben rendszer, illetve rendszerág) mellett van egy olyan berendezés, amely adott esetben teljes-körüen és ugyanolyan megbízhatósággal át tudja venni ugyanazokat a feladatokat és funkciókat.

A rendszer üzemében nem okozhat fennakadást és problémát, ha a tartalék berendezésnek kell biztosítania az addig üzemelő szerepét.

Berendezések tartalék állapotán belül kétféle állapot különböztethető meg:

- Meleg-tartalékban lévő berendezések

Meleg tartalékban van a berendezés, amikor a technológia felé nyitott, éles állapotban van, ki van légtelenítve, és indító kulccsal, vagy reteszműködéssel automatikusan bármikor indítható.

- Hideg-tartalékban lévő berendezések

Hideg tartalékban van a berendezés, amikor üzemképes állapotú, viszont a technológia felől kizárt és bénított helyzetben van, de megfelelő előkészítés után bármikor üzembe vehető. Ha a berendezésnek vannak segéd rendszerei, akkor ezeknek az üzemképességét folyamatosan biztosítani kell.

1. Fogyasztói átkapcsolás meleg-tartalék berendezésre

Amennyiben az üzemelő berendezésről egy meleg-tartalékban lévő berendezésre kell átállni, akkor a gépészeknek nincsenek üzembevételi munkafadatai, hiszen a berendezés üzemkész állapotú és bármikor indítható – akár automatikusan is. Ettől a helyzettől függetlenül tervszerű átállásoknál indítás előtt ezeknél a berendezéseknél is végrehajtásra kerül a berendezés indítás előtti ellenőrzése. A meleg-tartalék állapot miatt ez nem mélyreható, hanem csak szemrevételezést, valamint szükség szerinti készülék légtelenítést jelent.

Az ellenőrzés eredményét jelenteni kell az operatív irányító személynek, aki ezt követően elindítja a berendezést. A gépésznek a helyszínen ekkor ellenőrizni kell az üzemelő berendezést gépészeti, technológiai, valamint tömörségi szempontból. A technológiai szempont alatt a megfelelő paraméterek, valamint a berendezés funkcionális ellenőrzése értendő.

2. Fogyasztói átkapcsolás hideg-tartalék berendezésre

Amennyiben az üzemelő berendezésről egy hideg-tartalékban lévő berendezésre kell átállni, akkor a gépészeknek a berendezésre vonatkozó alapvető üzembevételi lépéseket nem kell végrehajtani, mivel a hideg-tartalék berendezés üzemkész állapotú, csak még bizonyos feltételeket biztosítani kell az indításhoz. Ennek megfelelően, ha lehetséges, akkor élesítést kell végezni, valamint ha leszakasztott állapotban volt, akkor nyitni kell az elzáró szerelvényeit. Ezen tevékenységek mellett el kell végezni az indítás előtti légtelenítést, és természetesen a szemrevételezéses ellenőrzést is. Mindezen előkészítő feladatok elvégzése után jelenteni kell az operatív vezetőnek, hogy a berendezés üzemkész állapotú

Az operátor a kapott információ alapján elvégzi a fogyasztói átkapcsolást, amit követően a gépészeknek a helyszínen végre kell hajtaniuk a berendezés üzemi ellenőrzését gépészeti funkcionális és tömörségi szempontból.

3. Fogyasztói átkapcsolás egy üzemből kivett, karbantartott berendezésre

Amennyiben az üzemelő berendezésről egy korábban karbantartás alatt álló berendezésre kell átállni, akkor a gépészi feladatok merőben más tartalommal bírnak, mint az előbbi két esetben, ugyanis ekkor a berendezés kizárt, leürített állapotban van, ami miatt a gépészeknek az átállás előtt végre kell hajtaniuk a teljes üzembevételi lépéseket. Ez vonatkozik mind a szivattyúkra, ventilátorokra, mind a hőcserélő készülékekre.

- Szivattyú üzembe vétele

Amennyiben a gépész azt az utasítást kapja operatív vezetőjétől, hogy készítse elő az adott szivattyút fogyasztói átkapcsolásra, akkor a következő műveleteket kell végrehajtania:

- Üzembe vétel megkezdésének feltétel ellenőrzése

Helyszíni szemrevételezéssel meg kell vizsgálni a berendezés szerkezeti és összeszereltségi állapotot, üzemelésre való alkalmasságát, a berendezés környezetét, és a helyiség tisztaságát.

A szivattyú általános állapotáról egy alapos, szisztematikus szemrevételezéses módszerrel lehet tájékozódni: ellenőrizni kell a berendezés peremes kötéseit, hollanderes csatlakozásait, tömszelence állapotát, kenőanyag mennyiségét (olajsint, ha van ilyen), szigetelések épségét, az alfanumerikus táblák helyes elhelyezését és meglétét.

Meg kell vizsgálni a készülékekhez tartozó villamos berendezések állapotát – kiválasztó kapcsoló, indító kapcsoló, villanymotor. A villanymotoroknál meg kell győződni a villamos kábelek épségéről (bekötés, földelés), a védőburkolat meglétéről (közlőmű, hűtőventillátor), a hűtőventillátor üzemeléséről, a motorház hőmérsékletéről, ha van az olajsintről. Ellenőrizni kell a mérőműszerek (hőmérők, manométerek) meglétét, állapotát és az üzemi paraméterek értékét (pl. szívóági nyomás), valamint a berendezéshez kapcsolódó rendszer armatúráinak helyzetét (nyitott, zárt). Az említett ismérvek és jellemzők alapján meg kell állapítani, hogy a szivattyú indításra, illetve üzemelésre alkalmas-e!

Ezeknek a feltételeknek a biztosítása elengedhetetlenül szükséges a szivattyú hosszú távú és biztonságos üzemeltetéséhez.

- Tiltó és korlátozó eszközök eltávolítása

Az üzembe vétel alatt lévő berendezésről, illetve környezetéről a Berendezés Kizárási Utasításban (KIU–BKU) feltüntetett tiltó táblákat és a működtetést korlátozó láncokat és lakatokat el kell távolítani.

- Üritők lezárása

A KIU–BKU által határolt területet, a berendezéshez csatlakozó csőszakaszt szisztematikusan át kell vizsgálni, és az összes ürítő armatúrát le kell zárni.

- Légtelenítők nyitása

A berendezéshez csatlakozó kizárt vezetéken a legmagasabb ponton lévő légtelenítőt ki kell nyitni. Előfordul, hogy a csővezeték vonalvezetése szükségessé teszi több légtelenítő nyitását is, mert vannak helyi magas pontok. Ha van a berendezésnek saját légtelenítője is – természetesen ezt is ki kell nyitni.

- Töltési mód meghatározása

El kell dönteni, hogy a töltést honnan és milyen útvonalon lehet a legcélszerűbben biztosítani. A töltési csőkapcsolást be kell állítani egészen a töltendő szakaszhoz kapcsolódó utolsó armatúráig, amit természetesen csak a töltés megkezdésekor szabad kinyitni.

- Feltöltés

Ha a kizárt szakasz feltöltése a technológia felől történik, akkor az elmenő ági armatúrát zárva kell tartani, míg a rámenő ági armatúrát lassan és szakaszosan ki kell nyitni. Ezt azért kell így végezni, hogy a töltő rendszer nyomásában ne történjen hirtelen változás, mert csak így kerülhető el egy kapcsolódó berendezés esetleges kiesése, vagy a tartalék indulása. A lassú és szakaszos nyitásra a hatékonyabb kilégtelenedés, valamint meleg közeg töltésénél az esetlegesen kialakuló hőfeszültségek kialakulásának elkerülése érdekében van szükség. Az utóbbi esetben különösen lassan kell a feltöltést végezni, mert először a vezetékeket és berendezéseket kell felmelegíteni.

Ha a kizárt szakaszt egy külső rendszerrel töltjük föl, akkor egészen a nyomás alá helyezésig zárva kell tartani a határoló armatúrákat. A lassú töltés ebben az esetben is követendő, hiszen a jó kilégtelenedés csak így biztosítható, illetve így nem terheli meg a töltő rendszer üzemi paramétereit.

- Töltés ellenőrzése

A töltés elindulásának megvalósulásáról többféleképpen lehet meggyőződni: egy ürítő ellenőrzéssel, a légtelenítő vezetéken történő levegő kifújásának ellenőrzésével, az áramlási hang megfigyelésével, a csővezeték, vagy berendezés melegedésének ellenőrzésével (ha van rá mód, a hőszigeteléstől függetlenül).

- Légtelenítés

Ha mód van arra, hogy a kizárt szakaszon több magassági szinten is lehessen légtelenítést végezni, akkor szintenként és szakaszonként kell elvégezni ezt. Ha már folyamatos vízszugár jön, akkor le kell zárni az armatúrát. Abban az esetben, ha minden légtelenítő le lett már zárva, akkor a kizárt rész, nyomás alá kerül. Néhány perc után meg kell ismételní a légtelenítést, ugyanis a töltési turbulenciák miatt a levegő egy része csak egy bizonyos idő alatt tud a legmagasabb pontra eljutni. Ezt a levegőt kell eltávolítani az ismételt armatúrányítással.

- Tömörség ellenőrzés

A légtelenítés elvégzésével és a töltési nyomás kiegyenlítésével gyakorlatilag nyomás alá lett helyezve a berendezés és a hozzá csatlakozó vezeték. El kell végezni a tömörségellenőrzést, amely a készüléken tapasztalható szivárgásokra, csöpögésekre és folyásokra terjed ki.

- Indítási feltételek ellenőrzése

A nyomás alatt lévő és kilégtelenített szivattyú szívó- és nyomóági armatúrájának kinyitása után a berendezés lepróbálható, ha a korábban említett általános üzembevételi feltételek teljesültek.

Ha a karbantartás során a villanymotor ki volt kötve, akkor a lepróbálást megelőzi még a forgásirány próba és az azt követő összekuplungolás.

A forgásirány próba végrehajtását helyi működtetésű berendezés esetén a gépész személyzet végzi a helyszínen, míg távműködtetésű berendezésnél az operatív irányító indítja a szivattyút (ventilátort), és a gépész a helyszínen ellenőrzi a forgásirányt. (Szakterületi szabályozásnak megfelelően a különböző főberendezések forgásirány próbájánál operatív vezetői jelenlét is szükséges lehet.)

A berendezések homlokfalán minden berendezésnél fel van tüntetve a helyes forgásirány, amely alapján lehet meghatározni a forgásirány megfelelőségét. Ezt úgy kell végrehajtani, hogy egy rövid idejű indító parancs kiadását követően a lassuló mozgású tengely, vagy villanymotor hűtő ventilátorának forgását kell megfigyelni, és a jelzéssel összehasonlítani.

A forgásirány próba végrehajtásának menete:

- Gépész és karbantartó személyzet helyszíni jelenétének biztosítása.
- A berendezés helyszíni ellenőrzésének végrehajtása.
- Villanymotor bekötése, illetve beszakaszolása (feszültség alá helyezése) - ezt a villamos szolgálat végzi.

- A berendezés rövididejű működtetése – be/ki kapcsolása.
- A lassuló tengely forgásirányának meghatározása.
- A forgásirány összevetése a berendezésen elhelyezett jelzéssel.

A forgásirány próba és az összekuplungolást követően az indítás előtt még ellenőrizni kell a szívó ági nyomást – nem megfelelő érték esetén a berendezés nem indítható el!

- Segédrendszerek üzembevétele

Amennyiben van a szivattyúnak segédrendszere, akkor azt is üzembe kell venni, és a paramétereket ellenőrizni. Ilyen segédrendszer lehet a tömszelence hűtését és tömörségét biztosító tömszelence záróvíz rendszer, a villanymotor állórészének és csapágyainak hűtését biztosító hűtővíz rendszer, vagy a szivattyúk és villanymotorok csapágyainak hűtését és kenését biztosító csapágyolaj rendszer.

- Indítás

Ha van élesítő-bénító kapcsolója a szivattyúnak, akkor el kell végezni az élesítést. A nagy teljesítményű centrifugál szivattyúknál le kell zárni a nyomóágot, de ezt az indulást követően max. három percen belül ki is kell nyitni! Ha van helyi-távműködtetést kiválasztó kapcsoló, akkor az operatív irányító utasításának megfelelő helyzetbe kell kapcsolni a helyszínen a gépésznek. Ennek megfelelően lehet elindítani a szivattyút távműködtetéssel vezénylőteremből, vagy a helyszínről.

- Ismételt légtelenítés

Az indítás után a szivattyú üzemelési biztonsága érdekében ismét el kell végezni a légtelenítést, mert az esetlegesen ki nem légtelenedett helyekről az áramlás „kihordja” a levegőt, és ezt is el kell távolítani.

- Üzemellenőrzés

Az ellenőrzés a berendezésekre vonatkozó általános üzemellenőrzés mellett fokozottan kiterjed a berendezés tömörségére, üzemi hangjára (rezgések), üzemi paramétereire (szívó-, nyomóági nyomás), és segédrendszereinek megfelelő működésére. Ha minden rendben van, akkor a nyomóági armatúra legkésőbb három percen belüli kinyitásával a szivattyú teljes körűen üzembe lett véve.

Amennyiben a szivattyú üzembe vétele sikeresen végrehajtásra került, valamint a megfelelő működéséről meggyőződött a személyzet, akkor le lehet állítani az addig üzemelő berendezést.

A leállítást követően a szivattyút, vagy meleg-tartalék, vagy hideg-tartalék állapotba kell helyezni, vagy karbantartásra történő kiadás miatt kizárni, nyomásmentesíteni és leüríteni.

- Hőcserélő üzembe vétele

Amennyiben a gépész azt az utasítást kapja operatív vezetőjétől, hogy készítse elő az adott hőcserélőt fogyasztói átkapcsolásra, akkor a következő műveleteket kell végrehajtania:

- Alapszabály alkalmazása

Egy hőcserélő üzembevételénél alapszabály, hogy először mindig a hűtőközeg oldaláról kell üzembe venni a berendezést, s csak aztán a technológia felől.

- Hűtővíz oldal üzembevétele

Ha karbantartáson volt a hőcserélő, akkor a hűtővíz oldalon is le volt ürítve. Az üzembevétel során az ürítő lezárása és a légtelenítő kinyitása, illetve a nyitott állapotának az ellenőrzése után az elmenő ági armatúra zárt állapota mellett ki kell nyitni lassan a rámenő ági hűtővíz armatúrát. A légtelenítés elvégzése és a hőcserélő hűtővíz oldalának nyomás alá helyezése után kell kinyitni az elmenő ági zárt armatúrát is, így megindul a hűtővíz áramlása a hőcserélőn.

- Technológiai oldal üzembevétele

A már hűtővíz oldalról üzembe vett hőcserélőnek el lehet kezdeni a technológiai oldalról történő üzembevételét is. Ehhez az elmenő oldali armatúra zárt állapota mellett lassan nyitni kell a rámenő oldali elzáró szerelvényt. Mivel a hőcserélő funkciójából adódóan ez a közeg melegebb a hűtőközegnél, ezért nagyon óvatosan kell kezelni az előbb említett armatúrát, ugyanis ezzel a művelettel először a hőcserélő felmelegítése történik. Ezt csak fokozatosan és lassan szabad végezni, hogy káros mértékű hőfeszültségek ne keletkezzenek a szerkezetben, valamint, hogy a kilégtelenítés megfelelő legyen. A felmelegített berendezésre ezután teljes keresztmetszettel rá lehet nyitni a technológiai közeget, majd ezután megindítani az áramlást az elmenő ági armatúra óvatos nyitásával úgy, hogy a rendszer esetleges nyomáscsökkenését megfelelő értéken belül lehessen tartani.

- Légtelenítés

Az áramlás megindítása után a hőcserélő mindkét oldalát ki kell még egyszer légteleníteni. Ezzel az ismételt művelettel a még el nem távozott levegő-dugók jelenléte megszüntethető, biztosítva ezzel a hőcsere hatásfokának növelését. A levegő-dugók abból adódhatnak, hogy a feltöltési turbulencia során a vízbe keveredett levegőrészecskék a hosszú csőkiágynon nem tudtak azonnal eljutni a legmagasabb ponthoz – a légtelenítőhöz. Idővel az áramlás „kihordja” őket a csőkiágóból, és így eltávolíthatók. Ugyan ez a helyzet akkor is, ha a technológiai közeg nem a csőtérben, hanem a köpenytérben áramlik.

- Paraméter ellenőrzés

Azokban az esetekben, amikor az egyik közeg magas hőmérsékletű, a felfűtési sebesség betartása nagyon fontos. Ennek betartása a művelet végrehajtása során a felfűtési armatúra helyes nyitási keresztmetszetének beállításával, illetve szabályozásával, valamint a hőmérsékleti értékek ellenőrzésével történik. A hőmérséklet figyelése történhet a helyszínen, vagy a vezénylőben.

Akkor, ha a paraméterek közvetlen helyszíni ellenőrzésére nincsen mód, akkor az operatív irányítótól kell segítséget kérni, és folyamatos hírkapcsolat mellett a vezénylői mérések ellenőrzésével kell elvégezni a felfűtést, illetve az üzembevételt. Ekkor a számítógépes mérések alapján pontosan lehet követni a berendezés, illetve csőszakasz felmelegedésének ütemét, így a személyzet közös összehangolt munkájával biztosítható a megengedett felfűtési sebesség betartása.

Ha se helyi mérésellenőrzésnek, se hírkapcsolat létrehozásának nincs meg a lehetősége, azaz a gépész teljesen egyedül kontrolálás nélkül kell végezze a munkát, akkor még fokozottabb óvatosságra van szükség, csak nagyon kis keresztmetszetben szabad rányitni a berendezésre a meleg, vagy forró közeget.

- Hűtővíz szabályozás

A rendszer nagyságától függően bizonyos idő után a paraméterek változásának megfelelően be kell állítani a hűtőközeg mennyiségét. Erre szolgál az elmenő ágon lévő szabályozó szelep, illetve egy kézi armatúrával ellátott megkerülő vezeték, amely alkalmazása tulajdonképpen kibővíti a fő ág szabályozási tartományát. A megkerülő vezetéken, oly módon kell beállítani egy adott mennyiséget, hogy a szabályozó szelep az ideális 30–70 %-os nyitottságú üzemi tartományban tudjon dolgozni (nyitni, zárni) – ezzel tartva a hűtött közeg kívánt hőmérsékletét. A üzemelés során a szabályozó helyzete elhagyhatja az optimális szabályozási tartományt, ekkor a megkerülő vezetéken átáramló mennyiség változtatásával lehet ismét ideális állapotba hozni a hűtővíz szabályozót.

Amennyiben a hőcserélő üzembe vétele sikeresen végrehajtásra került, valamint a megfelelő működéséről meggyőződött a személyzet, akkor ki lehet zárni az addig üzemelő berendezést.

A kizárást követően a hőcserélőt hideg-tartalék állapotba kell helyezni, vagy karbantartásra történő kiadás miatt kizárni, nyomás mentesíteni és leüríteni.

Van néhány hőcserélő típus, amelyek megbízható üzemeltetéséhez az általános érvényű üzembevételi szabályok mellett, további speciális ismeretekre is szükség van. Ezek a következők:

- Speciális szabályok fűtő hőcserélőknél

Néhány tartály üzem közbeni fűtése csőkígyóban áramoltatott gőzzel történik. Ezeknek a hőcserélőknek az üzembe vételénél nagyon fontos teendő a gőz ráadás előtti víztelenítés. Ezzel elkerülhető a vízütés jelensége, amely komoly veszélyt jelenthet a berendezésekre. A vezetékben nyomással érkező gőz a kisebb sűrűsége miatt a csőben lévő vízzel nem keveredik és nem is buborékol át rajta, hanem maga előtt egy dugóként tolja. A két közeg dinamikus és nagy energiájú találkozása miatt a vízdugó valósággal „kilő”. Ez a nagy sebességgel mozgó vízoszlop a csővezetéki kanyarokban hatalmas erővel csapódhat a cső falának, és károsodást okozhat.

A gőz ráadása a már korábban megtárgyalt felmelegítési módon történik (lassú nyitás, fokozott ellenőrzés). Gőzfűtés esetén a csóki gyó elmenő oldalán a lecsapódott gőz kondenzátuma távozik. A hőcserélő üzembevitelével együtt az elmenő ági vezetékbe épített kondenz edényt is üzembe kell venni. Ez biztosítja a kondenzátumban még megmaradt gőz teljes lecsapódását. A kondenz edényt a felfűtés kezdeti szakaszán még ki lehet kerülni a megkerülő vezetékkel, mivel a fűtött és a fűtő közeg közötti nagy hőmérséklet különbség biztosítja a teljes kondenzációt, valamint ekkor még nagy a kondenzátum tömege is. A hőmérsékletek közeledése során egy idő után már nem lesz teljes a kondenzálódás, és ezért szükség van a kondenz edény üzembevitelére.

- Speciális szabályok regeneratív hőcserélőnél

A regeneratív hőcserélők szerkezeti kialakításuk és felépítésük alapján hasonlóak a többi hőcserélőhöz, csak az a jelentős eltérés, hogy ezeknél a berendezéseknél mind a hűtő, mind a hűtendő folyadék technológiai közeg. Azaz a melegebb technológiai elem a vele szembe áramló hidegebb üzemi folyadékot felmelegíti, miközben ő maga lehűl. A hőcserélők úgy vannak méretezve, hogy az egyes közegeknek a hőlépcsői során a hőmérsékletek a kívánt technológiai paraméterek értékére változzanak.

Üzembevitelük megegyezik a hőcserélők eddig ismertett általános szabályaival – ezek közül a legfontosabb, hogy mindig a hidegebb közegoldalt kell először üzembe venni.

- Ventilátor üzembe vétele

Amennyiben a gépész azt az utasítást kapja operatív vezetőjétől, hogy készítse elő az adott ventilátort fogyasztói átkapcsolásra, akkor a következő műveleteket kell végrehajtania:

Helyszíni szemrevételezéssel meg kell vizsgálni a berendezés szerkezeti és összeszereltségi állapotot, üzemelésre való alkalmasságát, a berendezés környezetét, és a helyiség tisztaságát.

A ventilátor általános állapotáról egy alapos, szisztematikus szemrevételezéses módszerrel lehet tájékozódni: ellenőrizni kell a szerkezeti berendezés peremes kötéseit, hollanderes csatlakozásait (pl. hűtővíz), kenőanyag mennyiségét (olajsint – ha van ilyen), szigetelések épségét, az alfanumerikus táblák helyes elhelyezését és meglétét.

Meg kell vizsgálni a készülékekhez tartozó villamos berendezések állapotát – kiválasztó kapcsoló, indító kapcsoló, villanymotor. A villanymotoroknál meg kell győződni a villamos kábelek épségéről (bekötés, földelés), a védőburkolat meglétéről (közlőmű, hűtőventillátor), a hűtőventillátor üzemeléséről, a motorház hőmérsékletéről, ha van az olajsintről. Ellenőrizni kell a mérőműszerek (hőmérők, manométerek) meglétét, állapotát, valamint a berendezéshez kapcsolódó rendszer armatúráinak helyzetét (nyitott, zárt). Az említett ismérvek és jellemzők alapján meg kell állapítani, hogy a ventilátor indításra, illetve üzemelésre alkalmas-e!

Ezeknek a feltételeknek a biztosítása elengedhetetlenül szükséges a ventilátor hosszú távú és biztonságos üzemeltetéséhez.

- Tiltó és korlátozó eszközök eltávolítása

A KIU–BKU–ban feltüntetett tiltó táblákat és a működtetést korlátozó láncokat, lakatokat el kell távolítani a berendezésről, illetve a környezetéről.

- Segédrendszerek üzembevétele

Nagy teljesítményű ventilátoroknál a villanymotor és a járókerék között közlőmű található, amelyek csapágyait hűteni kell. A helyiségeket hűtő ventilátoroknak közvetlenül a szívóágába általában hőcserélők vannak beépítve, amelyek szintén hűtést igényelnek.

A ventilátor indításának előfeltétele a hűtővíz rendszernek (biztonsági, vagy technológiai) üzembevétele.

- Működtető tábla

Ha van élesítő – bénító kapcsolója a ventilátornak, akkor élesíteni kell. Ha van helyi-távműködtetés átkapcsolója, akkor operátori utasításnak megfelelő állásba kell kapcsolni.

- Indítás

Ha helyi működtetésű a ventilátor, akkor a helyszínen a gépésznek kell elindítania (utasításra, vagy engedélykérés után), majd ellenőrizni kell az állásjelzést és a szívó, nyomóági csappantyúk reteszre történő kinyitását. Ha csak vezénylőteremből indítható, akkor a berendezést az operatív irányító személy indítja, de ebben az esetben is el kell végezni a helyszínen a gépészeknek az előbb említett ellenőrzéseket.

- Üzemellenőrzés

Ellenőrizni kell a ventilátorok szívóági manométerét, a ventilátor járását az üzemi hangok alapján, valamint a segédrendszerek üzemét (pl. hűtővíz).

- Karbantartás utáni munkapont ellenőrzés és beállítás

A ventilátorok szétszerelésével járó karbantartási munkák után le kell ellenőrizni a készülék munkapontját, melynek célja, hogy a ventilátor az optimális paramétereken üzemeljen (szívó- és nyomóági nyomás, áramfelvétel). Maga az ellenőrzés az említett paraméterek kimérésével történik.

A szállított légmennyiség és a ventilátor nyomásesésének („delta p”) beállításával történik az optimális munkapont beállítása. Ezt előperdület beállításával lehet megvalósítani úgy, hogy a légáramlás irányába szegmens lapok (körseletek) adott mértékű beforgatását kell elvégezni.

Ennek lebonyolítása gépészi közreműködést is igényel – ventilátor indítás feltételeinek ellenőrzése, illetve indítása, ha helyi működtetésű a berendezés.

Fogyasztói átkapcsolások végrehajtása

Amennyiben a ventilátor üzembe vétele sikeresen végrehajtásra került, valamint a megfelelő működéséről meggyőződött a személyzet, akkor le lehet állítani az addig üzemelő berendezést.

A leállítást követően a ventilátort, vagy meleg-tartalék, vagy hideg-tartalék állapotba kell helyezni, vagy karbantartásra történő kiadás miatt kizárni.

Összefoglalás

A fogyasztói átállások végrehajtásának célja, hogy az egyes berendezések kímélése és egyenletes terhelésének (elhasználódásának) elkerülése érdekében adott időszakonként történő tartalék átállással ez biztosítható legyen.

A fogyasztói átállások típusai:

Az átkapcsolást végző személy szerint

- Operatív vezető végzi a vezénylőből
- Gépész személyzet végzi a helyszínről
- Operatív vezető végzi a vezénylőből, gépészi helyszíni ellenőrzés mellett

Az üzembe vételre szánt berendezés állapota szerint:

- Meleg-tartalékból kerül üzembe
- Hideg-tartalékból kerül üzembe
- Karbantartásról kerül üzembe vételre

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 a betanuló gépésznek több forrásból kell beszereznie: a betanulási folyamatát koordináló, felügyelő, illetve segítő mentorától, az oktatási jegyzetektől, valamint a gépész kollégáktól.

Az ismeret felhalmozást az oktatási jegyzetek áttanulmányozásával, és megtanulásával kell kezdeni, majd a mentor segítségével rendszerenként a gyakorlatba át is kell ültetni. A betanulási idő alatt a gépész munkatársakat a munkavégzésük során állandóan kíséreni kell, és folyamatosan kérdésekkel kell elhalmozni Őket. Természetesen a kijelölt mentort szintén.

Ha a betanuló gépész már 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 az, hogy hol tart a betanuló a tanulási folyamatban.

A megfelelő technológiai ismeretek megszerzése után kezdhető meg az adott üzemviteli feladatokkal (fogyasztói átkapcsolások végrehajtása) kapcsolatos konkrét ismeretek elsajátítása. Ennek elméleti alapjai megtalálhatók jelen jegyzetben, valamint az irodalomjegyzékben szereplő oktatási anyagokban. Az így megszerzett tudásra alapozva a mentorial a helyszínen lépésről lépésre végig kell beszélni, illetve végig kell nézni az fogyasztói átkapcsolások végrehajtásával kapcsolatos általános feladatok gyakorlati megvalósíthatóságát.

Ezt követően a mentorial közösen minden berendezés típus esetében egy-egy konkrét berendezésnél a helyszínen végig kell beszélni, illetve mutatni a fogyasztói átkapcsolás módját és a végrehajtandó gépészeti feladatokat, valamint az üzembe veendő berendezés ellenőrzésének eszközeit.

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

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Ismertesse a fogyasztói átkapcsolások célját!

2. feladat

Ismertesse a fogyasztói átkapcsolások típusait a végrehajtó személyek szerint!

3. feladat

Ismertesse a fogyasztói átkapcsolások típusait az üzembe vételre kerülő berendezés állapota szerint!

4. feladat

Ismertesse, hogy a fogyasztói átkapcsolásokat kik hajtják végre!

5. feladat

Berendezéseknek milyen tartalék állapotai vannak? Mi ezeknek a tartalék állapotnak a jellemzői?

6. feladat

Igaz vagy hamis? Tegyen x jelet a megfelelő válasz elé!

A fogyasztói átkapcsolásokkal a berendezések funkcionális megfelelőségét ellenőrizzük le.

.....IGAZ _____

.....HAMIS _____

7. feladat

Ismertesse a fogyasztói átkapcsolások menetét a gépész egyedül végrehajtott helyszíni munkavégzése esetén!

Fogyasztói átkapcsolások végrehajtása

8. feladat

Hideg-tartalék állapotban lévő berendezésre történő átállás esetén, ismertesse a fogyasztói átkapcsolás jellemzőit!

9. feladat

Ismertesse a fogyasztói átkapcsolások menetét a gépész és az operátor közösen végzett helyszíni munkavégzése esetén!

10. feladat

A blokkon fogyasztói átállásokat kell végrehajtania a személyzetnek. Melyik átállási mód igényli a legkevesebb gépészi beavatkozást: meleg-tartalék, hideg tartalék, vagy karbantartást követő állapotban lévő berendezés? Indokolja meg röviden az állítását!

11. feladat

Meleg-tartalék állapotban lévő berendezésre történő átállás esetén, ismertesse a fogyasztói átkapcsolás jellemzőit!

12. feladat

Egészítse ki a megfelelő tartalommal az alábbi hiányos mondatot!

Megfelelő időszakonként az üzemelő berendezéseket a ".....
.....". alapján át kell állítani a tartalék
fogyasztókra.

13. feladat

Karbantartott, üzemből kivett szivattyúra történő fogyasztói átkapcsolás előkészítése során milyen fő üzembe vételi lépéseket kell végrehajtania a gépész személyzetnek? Sorolja fel ezeket a fő lépéseket!

14. feladat

Ismertesse, hogy mikor kell egy szivattyúnál forgásirány próbát végezni! Karbantartott, üzemből kivett szivattyúra történő fogyasztói átkapcsolás előkészítése során milyen feladatokat kell végrehajtania a gépész személyzetnek a szivattyú forgásirány próbája alatt?

15. feladat

Karbantartott, üzemből kivett hőcserélő készülékre történő fogyasztói átkapcsolás előkészítése során milyen fő üzembe vételi lépéseket kell végrehajtania a gépész személyzetnek? Sorolja fel ezeket a fő lépéseket!

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Az egyes berendezések kímélése és egyenletes terhelésének (elhasználódásának) elkerülése érdekében adott időszakonként át kell állni az üzemelő berendezésekről a tartalék berendezésre.

2. feladat

- Operatív vezető (irányító) a vezénylőteremből.
- Gépész személyzet önállóan a helyszínen.
- Operatív vezető (irányító) vezénylőteremből történő indítással / leállítással, helyszíni gépész ellenőrzés mellett.

3. feladat

- Meleg tartalék állapotú.
- Hideg tartalék állapotú.
- Karbantartás befejezését követő állapotú.

4. feladat

A gépész személyzet egyedül, vagy az operatív vezető egyedül, vagy a gépész személyzet és az operatív vezető közösen.

5. feladat

A tartalék állapot az jelenti, hogy az üzemelő berendezés (ritkább esetben rendszer, illetve rendszerág) mellett van egy olyan berendezés, amely adott esetben teljes-körüen és ugyanolyan megbízhatósággal át tudja venni ugyanazokat a feladatokat és funkciókat.

A rendszer üzemében nem okozhat fennakadást és problémát, ha a tartalék berendezésnek kell biztosítania az előző szerepét.

Berendezések tartalék állapotán belül kétféle állapot különböztethető meg:

- Meleg-tartalékban lévő berendezések

Meleg tartalékban van a berendezés, amikor a technológia felé nyitott, éles állapotban van, ki van légtelenítve, és indító kulccsal, vagy reteszműködéssel automatikusan bármikor indítható.

- Hideg-tartalékban lévő berendezések

Hideg tartalékban van a berendezés, amikor üzemképes állapotú, viszont a technológia felől kizárt és bénított helyzetben van, de megfelelő előkészítés után bármikor üzembe vehető. Ha a berendezésnek vannak segéd rendszerei, akkor ezeknek az üzemképességét folyamatosan biztosítani kell.

6. feladat

.....IGAZ

.....X...HAMIS

7. feladat

Sok berendezés esetében a működtető eszközök (pl. indító kapcsolók), valamint a paraméterek megjelenítésére, illetve ellenőrzésére szolgáló eszközök (pl. manométer, hőmérő) csak a helyszínen található meg, a vezénylő teremben nem. Ezeknek a berendezéseknek a fogyasztói átkapcsolását önállóan a gépész személyzetnek kell végrehajtania vezetői utasítás alapján. Az átállásokat az adott technológiai rendszerre vonatkozó érvényben lévő kezelési utasítások szerint kell végrehajtani.

A fogyasztói átállás menete:

- Az operatív vezetőtől kapott utasítást követően a gépésznek a helyszínre kell menni és ellenőriznie kell a munkaterületet általános munkavédelmi, valamint üzemeltetési szempontból. Munkavégzés csak akkor kezdhető meg, ha a munkakörülmények megfelelőek mind sugárvédelmi-, mind üzemeltetési-, mind a személyi biztonság szempontjából.
- A terület ellenőrzést követően a technológiai rendszert, valamint a fogyasztói átkapcsolás tárgyát képező berendezést kell szemrevételezéssel ellenőrizni. Ha a berendezés ellenőrzése eredményeképpen a berendezés alkalmas az átkapcsolásra, akkor az indítás, illetve átállás előtti üzembevételek elvégezhetők. Ezt a műveletet a berendezésekre vonatkozó általános érvényű üzembe vételi szabályok figyelembe vételével és betartásával kell elvégezni!
- A berendezés üzembevételét követően el kell végezni az indításra való előkészítést: szakaszoló armatúrák kinyitása, élesítő/bénító kapcsolóval a berendezés élesítése. Ezt követően a berendezést el kell indítani, majd ellenőrizni a működő berendezést és az üzemi paramétereit.
- Amennyiben az újonnan üzemelő berendezés megfelelően és tartósan ellátja a tervszerinti funkcióját, akkor az eddig üzemelő berendezés leállítható.
- A leállított készülék az operatív irányító által megadott igényektől függően meleg tartalék-, vagy hideg tartalék állapotba, vagy karbantartásra kerül.
- A fogyasztói átállás befejezését követően a munka végrehajtását le kell jelenteni az operatív vezető számára.

8. feladat

Amennyiben az üzemelő berendezésről egy hideg-tartalékban lévő berendezésre kell átállni, akkor a gépészeknek a berendezésre vonatkozó alapvető üzembevételi lépéseket nem kell végrehajtani, mivel a hideg-tartalék berendezés üzemkész állapotú, csak még bizonyos feltételeket biztosítani kell az indításhoz. Ennek megfelelően, ha lehetséges, akkor élesítést kell végezni, valamint ha leszakasztott állapotban volt, akkor nyitni kell az elzáró szerelvényeit. Ezen tevékenységek mellett el kell végezni az indítás előtti légtelenítést, és természetesen a szemrevételezéses ellenőrzést is. Mindezen előkészítő feladatok elvégzése után jelenteni kell az operatív vezetőnek, hogy a berendezés üzemkész állapotú.

Az operátor a kapott információ alapján elvégzi a fogyasztói átkapcsolást, amit követően a gépészeknek a helyszínen végre kell hajtaniuk a berendezés üzemi ellenőrzését gépészeti, funkcionális, és tömörségi szempontból.

9. feladat

A fogyasztói átállások többségében a művelet végrehajtását közösen végzik az operatív irányítók és a gépész személyzet. Ebben az esetben a berendezés indítását az operátor végzi, míg a helyszíni előkészítő munkákat és az üzemi ellenőrzést a gépészek hajtják végre.

A feladat megkezdése előtt a két üzemviteli személy között egy egyeztetés kell, hogy lezajlódjon, ahol beazonosításra kerülnek a fogyasztói átkapcsolásban résztvevő berendezések, az átkapcsolások helyszínei és sorrendje, valamint tisztázásra kerülnek a végrehajtandó gépészeti feladatok.

A fogyasztói átállás menete:

- Az operátor a vezénylőben végrehajtható feltétel biztosításokat és ellenőrzéseket végrehajtja, míg a gépész a helyszíni munkaterületet és az adott berendezés állapotát ellenőrzi (ezek részletes ismertetésére a következő fejezetben kerül sor). A helyszíni munkavégzés eredményét a gépész jelenti a felettesének, aki ennek ismeretében megkezdi a fogyasztói átállást.
- El kell indítani a berendezést (hőcserélőknél nyitnia hűtővíz-, majd technológia oldali szakaszoló armatúrákat), majd ellenőrizni a vezénylőben és a helyszínen ellenőrizhető paramétereket. A helyszínen fokozottan ellenőrizni kell magát a berendezést, illetve az üzemelési jellemzőit (a berendezés ellenőrzésének részletes ismertetésére a következő fejezetben kerül sor).
- Ha a berendezés üzemelése funkcionálisan megfelelő mind két résztvevő személy megállapítása szerint, akkor az eddig üzemelő berendezést le lehet állítani (hőcserélőnél kizárni). Operátori utasítás alapján a helyszínen ezt a berendezést meleg tartalék-, vagy hideg tartalék állapotba kell helyezni, vagy előkészíteni karbantartásra.

10. feladat

A berendezések fogyasztói átállása során a legkevesebb gépészi munkavégzést a meleg-tartalék berendezésre történő átkapcsolás igényli. Ez azért van így, mert a meleg-tartalék berendezés a technológia felé nyitott, éles állapotban van, ki van légtelenítve, és indító kulccsal, vagy reteszműködéssel automatikusan bármikor indítható. Ennek megfelelően átkapcsolás előtt nem igényel közvetlen előkészítő feladatokat a személyzettől, csupán egy alapos ellenőrzést.

11. feladat

Amennyiben az üzemelő berendezésről egy meleg-tartalékban lévő berendezésre kell átállni, akkor a gépészeknek nincsenek üzembevételi munkafeladatai, hiszen a berendezés üzemkész állapotú és bármikor indítható – akár automatikusan is. Ettől a helyzettől függetlenül tervszerű átállásoknál indítás előtt ezeknél a berendezéseknél is végrehajtásra kerül a berendezés indítás előtti üzemellenőrzése. A meleg-tartalék állapot miatt ez nem mélyreható, hanem csak szemrevételezést, valamint szükség szerinti készülék légtelenítést jelent.

Az ellenőrzés eredményét jelenteni kell az operatív irányító személynek, aki ezt követően elindítja a berendezést. A gépésznek a helyszínen ekkor ellenőrizni kell az üzemelő berendezést gépészeti, technológiai, valamint tömörségi szempontból. A technológiai szempont alatt a megfelelő paraméterek, valamint a berendezés funkcionális ellenőrzése értendő.

12. feladat

Megfelelő időszakonként az üzemelő berendezéseket a *"Fogyasztói átkapcsolási ütemterv."* alapján át kell állítani a tartalék fogyasztókra.

13. feladat

- Üzembe vétel megkezdésének feltétel ellenőrzése
- Tiltó és korlátozó eszközök eltávolítása
- Üritők lezárása
- Légtelenítők nyitása
- Töltési mód meghatározása
- Feltöltés
- Töltés ellenőrzése
- Légtelenítés
- Tömörség ellenőrzés
- Indítási feltételek ellenőrzése
- Segédrendszerek üzembevétele
- Indítás
- Ismételt légtelenítés

- Üzemellenőrzés

14. feladat

Ha a szivattyú karbantartása során a berendezést ki kellett forgatni a helyéről, vagy ha a villanymotor javítása miatt ki volt kötve a motor, akkor a szivattyú lepróbálása előtt végre kell hajtani a villanymotor forgásirány próbáját, majd azt követően a berendezések összekuplungolását.

A forgásirány próba végrehajtását helyi működtetésű berendezés esetén a gépész személyzet végzi a helyszínen, míg távműködtetésű berendezésnél az operatív irányító indítja a szivattyút, és a gépész a helyszínen ellenőrzi a forgásirányt. (Szakterületi szabályozásnak megfelelően a különböző főberendezések forgásirány próbájánál operatív vezetői jelenlét is szükséges lehet.)

A berendezések homlokfalán minden berendezésnél fel van tüntetve a helyes forgásirány, amely alapján lehet meghatározni a forgásirány megfelelőségét. Ezt úgy kell végrehajtani, hogy egy rövid idejű indító parancs kiadását követően a lassuló mozgású tengely, vagy villanymotor hűtő ventilátorának forgását kell megfigyelni, és a jelzéssel összehasonlítani.

A forgásirány próba végrehajtásának menete:

- Gépész és karbantartó személyzet helyszíni jelenétének biztosítása.
- A berendezés helyszíni ellenőrzésének végrehajtása.
- Villanymotor bekötése, illetve beszakaszolása (feszültség alá helyezése) - ezt a villamos szolgálat végzi.
- A szivattyú rövididejű működtetése - be/ki kapcsolása.
- A lassuló tengely forgásirányának meghatározása.
- A forgásirány összevetése a berendezésen elhelyezett jelzéssel.

15. feladat

- Hűtővíz oldal üzembevétele
- Technológiai oldal üzembevétele
- Légtelenítés
- Technológiai oldalon az áramlás megindítása
- Ismételt légtelenítés
- Paraméter ellenőrzés
- Hűtővíz szabályozás

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Laczkovich Miklós: Blokküzemeltetési ismeretek, Paksi Atomerőmű Zrt. 2006

Bajor László: Általános munkaköri ismeretek Paksi Atomerőmű Zrt. 2003

Kaszás Kálmán: Munkaköri ismeretek Paksi Atomerőmű Zrt. 2000

AJÁNLOTT IRODALOM

Kiss István: Gépészeti berendezések Paksi Atomerőmű Zrt. 2004

MUNKANYAG

A(z) 0074–06 modul 012–es 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:
17 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