

Avulásmenedzsment-tevékenység bevezetése a paksi atomerőműben

Balogh Sára, Dr. Gyöngyösi Petra, Dr. Vajna Zoltán, Hum Zoltán

MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
7030 Paks, hrsz.: 8803/17.

A Paksi Atomerőmű folyamatos nukleáris energia termeléséhez szükséges berendezések ellátásának biztosítása érdekében módszertani keretrendszert alakítottunk ki az elavult berendezések azonosítása, az avulásmenedzsment tevékenység támogatása céljából.

Bevezetés

Napjainkban jelentős problémát okoz a nukleáris iparban a berendezések életkorából és egyediségéből adódó elavultsággal kapcsolatos nehézségek kezelése. Elavultnak tekintünk egy berendezést vagy terméket, amennyiben azt a piacon már nem gyártják, vagy annak beszerzése, majd minősítése nehezen kivitelezhető [1].

A Paksi Atomerőmű a További Üzemidő Hosszabbítás Kiemelt Projekt előkészítése során elvégezte a rendelkezésre állási mutatók vizsgálatát, amelynek eredménye, valamint a műszaki problémák száma is rávilágított arra, hogy a berendezések megbízhatósága romlik és elérte azt a szintet, amely már – a termelés kieséseken keresztül – hatással van az éves villamosenergia-termelési mennyiségre. A projekt során több feladat is megfogalmazódott, mint például az öregedéskelési program felépítése. Emellett az avulásmenedzsment is fontos szerepet kapott, mivel az annak működését bemutató dokumentáció az 1-4. blokk üzemidő-hosszabbítás engedélykérelmének egy követelménye [2]. A hangsúly elsődlegesen a nukleáris biztonság szempontjából kritikus berendezésekre irányul, azonban az avulásmenedzsment program kialakítása során társaságunk ezt kiegészítette a termelésbiztonság szempontjából kritikus berendezésekkel is.

Általában az üzemek az avulás problémájára reaktív módon reagálnak, csak annak előfordulásakor vesznek tudomást arról. Minél inkább távolodunk a berendezések üzembehelyezésének időpontjától, annál fontosabbá válik, hogy előre felkészüljünk, felépítsünk egy folyamatot a berendezések elavultságának proaktív kezelésére. Ezen program felépítésével csökkenthető vagy elkerülhető a termelés kiesések száma vagy akár a berendezések kieséséből adódó vészhelyzetek előfordulása, és lehetővé válik az elavult berendezések beszerzésének, legyártásának vagy kiváltásának minél költséghatékonyabb kivitelezése.

Módszertani leírás

A szakirodalom több típusú elavultságot is megkülönböztet: technológiai, szabályozás és szttenderd, valamint tudástípusút. Mi a technológiai elavultságra fektettük a hangsúlyt a projekt során, ezért ennek módszertani hátterét vizsgáltuk [3].

Egy jól működő proaktív avulásmenedzsment program megteremtéséhez fontos a megfelelő kompetenciával bíró szakértői kör kialakítása. Ehhez feltétlenül szükséges a beszerzési mérnök, a tervezőmérnök, az ellátási láncért felelős és a karbantartási szervezet, valamint a rendszermérnök aktív közreműködése [4].

A program kidolgozása során kooperációra van szükség az ellátási lánc szervezetei és a mérnöki szervezetek között. Az előbbiekre szerepe azért fontos, mivel ők az elsők, akik észlelik, ha egy berendezés elavult, gyakran ezért ők jelennek meg vezető szerepkörben egy proaktív avulásmenedzsment program felépítésénél. Szükség van azonban az utóbbi szervezetek támogatására is, hiszen a program felépítése során vannak olyan figyelembe veendő tényezők, melyeket az ellátási lánc szervezetei nem ismernek, mint például a berendezések állapota, valamint azt sem tudják megmondani, hogy milyen gyakori és mértékű az adott berendezés tervezett karbantartása [5].

A folyamat első lépéseként fontos meghatározni a program terjedelmét (hogy mely berendezéseket szükséges vizsgálni). Különböző faktorokat kell mérlegelni, amelyek közül a legfontosabbak a nukleáris biztonságot, a termelésbiztonságot és az üzemvitel megbízhatóságát befolyásoló tényezők.

Következő lépésként a terjedelemben eső berendezések adatait szükséges összegyűjteni. Ezen adatok pontatlansága vagy hiánya helytelen elavultsági státuszt, vagy akár nem várt leállásokat és termelés kieséseket is okozhat, ezért fontos a lehető legpontosabb meghatározásuk. A minimálisan szükséges adatok közé tartozik a berendezés eredeti gyártója, cikkszám, valamint a berendezés modelljére vonatkozó információk [4].

Amikor már az összes szükséges adat megtalálható a rendszerben, akkor az elavultság vizsgálata következik. Technológiailag elavultnak nevezünk egy berendezést, amennyiben az alábbiakban felsoroltak közül akár egy is teljesül [4]:

- ha az adott berendezést már nem gyártja az eredeti gyártó, vagy annak máshonnan történő beszerzése, majd minősítése bonyolult,
- ha az adott berendezés elavult, de még megtalálható készleten,
- ha a gyártó módosítja a berendezés modelljét vagy nevét,

- ha a gyártó már nem képes megfelelő, a berendezéshez szükséges minősítési dokumentumokat rendelkezésre bocsátani,
- ha a gyártó eltér a berendezés eredeti tervezési specifikációjától.

A gyártók megkeresése során – több üzem tapasztalatai szerint – fontos odafigyelni arra, hogy az úgynevezett RFI (Request For Information – ajánlatkérés) a lehető legegyszerűbb módon történjen, ezáltal a gyártó gyorsabban tud válaszolni [6].

Amennyiben egy berendezés elavult, szükséges ezt sztemerd módon jelölni az alkalmazott vállalatirányítási rendszerben. Ennek a súlyát fontos hangsúlyozni minden, a programban résztvevő személy számára. Szükséges a berendezéselavultsági státusz bizonyos időközönkénti felülvizsgálata is [6].

Sor kerülhet immár az elavult berendezések priorizálására, amely meghatározza, hogy milyen sorrendben keressünk megoldást az elavult berendezések állapotára. Ehhez számtalan faktort lehet figyelembe venni a rendelkezésre álló adatok függvényében. Három területre szükséges fókuszálni: az adott berendezés kritikussági besorolására, a tervezett beszerzési igényre, valamint a berendezés cserealkatrészeinek rendelkezésre állására [4]. Az Electric Power Research Institute további tényezőket is megemlít, melyeket érdemes figyelembe venni, ezek az alábbiak [4, 6]:

- SPV (egyszeres meghibásodási kockázat) osztályozás, a berendezés jelenlegi állapota,
- a berendezés biztonsági besorolása, szeizmikus és környezeti besorolás,
- múltbeli fogyás, karbantartások számának vizsgálata, a maximum-minimum készlet mennyisége,
- a munkautasítások prioritása, a meghibásodások súlyosságának mérlegelése,
- van-e már elérhető megoldás, amivel kiváltható az elavult berendezés,
- az üzemben használt azonos berendezések száma,
- a berendezés meghibásodási rátája,
- aktuális készletszint.

Amint megtörtént a már elavult berendezések priorizálása, az optimális megoldás megkeresése következik. Megoldási lehetőség bőven akad, ezek azonban erőforrás és költség szempontjából jelentősen eltérőek lehetnek. Azt is fontos szem előtt tartani, hogy a választott megoldás hosszútávon, vagy csak rövidtávon alkalmazható.

- **A berendezés megtalálható az úgynevezett „surplus” piacon:** a berendezést az eredeti gyártó már nem gyártja, esetleg megtalálható készleten más, pl. leértékelt termékek beszerzésére, majd értékesítésére specializálódott vállalatoknál [4].
- **Speciális gyártás:** Előfordul, hogy a berendezés eredeti gyártója hajlandó egy előre meghatározott mennyiségben legyártani az adott berendezést, mely elegendő készlettel látja el az üzemet [4].
- **Felújítás / javítás:** Ez az elhasznált vagy hibás berendezések meghatározott állapotra történő cseréjét jelenti, amennyiben a pótalkatrészek rendelkezésre állnak a piacon. A felújítás pedig a vizsgált berendezések helyreállítására vonatkozik [4].

- **Ekvivalens alternatíva használata:** Az üzemek életében ez a leggyakoribb módzat az elavultság okozta helyzet megoldására. Ezt akkor lehet választani, ha a piacon megtalálható egy olyan alternatív berendezés, melynek jellemzői megegyeznek az eredeti berendezés specifikumával [4].

- **Egyéb berendezések alkatrészeinek használata:** Ezt a megoldást a szakirodalom „kannibalizmusnak” is nevezi. Ez a javítás egyik speciális esete, ahol az adott berendezés javításához szükséges alkatrészt egy már a termelés szempontjából nem használt, de készleten lévő berendezésből szerelik ki [4, 7].

- **Fordított tervezés / visszafejtés:** Ez a „reverse engineering”, az adott, elavult berendezés és a hozzá kapcsolódó dokumentáció (műszaki rajzok, illetve specifikációk) analizálását követően képes a vállalat saját maga reprodukálni a tervet és legyártani az adott berendezést [4, 8].

- **Tervmódosítás:** Az elavult berendezés teljes rendszerét szükséges módosítani annak érdekében, hogy egy nem ekvivalens alternatívát alkalmazni lehessen [1, 7].

A költség-, és erőforrás-ráfordítás szempontjából optimális megoldás az úgynevezett „kannibalizálás”, de ez is sokszor csak átmeneti jellegű.

Mint, ahogy minden új folyamatnál, itt is szükséges a visszamérés, a folyamatos fejlődésre való törekvés és a felmerülő problémák kiküszöbölése, megoldása.

Két típus ajánlott: egyik az időszakos értékelés, a másik az úgynevezett KPI-ok (Key Performance Indicators, kulcs teljesítménymutatók) meghatározása és monitorozása. Az alábbiakban felsorolunk néhány ilyen mutatót, melyek nagymértékben támogatják az avulásmenedzsment program monitorozását [4]:

- elavult berendezések,
- azonosítatlan berendezések,
- ...és a hiányos adatokkal rendelkező berendezések százalékos aránya,
- azon, avulással kapcsolatos problémák száma (éves bontásban), melyeket nem szűrték proaktívan, és reaktív módon történt a megoldásuk,
- az összes, már megvizsgált és még nem vizsgált berendezés száma,
- azon elsődleges prioritást élvező berendezések száma, melyek elavult státuszt kaptak, és még nem történt meg a feldolgozásuk,
- a még fel nem dolgozott, elsődleges prioritást élvező elavult berendezések esetén a feldolgozásra várakozás ideje,
- elavultság okozta, elhalasztott vagy törölt karbantartások száma,
- elavultság okozta helyzet megoldásának átlagos átfutási ideje,
- avulásmenedzsmenttel kapcsolatos sürgősségi felárak mértéke,
- az elavulás következtében felmerült teljesítmény-csökkenések száma.

Azon kívül, hogy folyamatosan azonosítjuk az elavult berendezéseket, ajánlott egy olyan rendszer megtervezése és fejlesztése, amely - meghatározott mutatók segítségével -

felismeri a közeljövőben elavulttá váló berendezéseket. Az elavultság tipikus jelzői az adott berendezés költségének vagy a beszerzés átfutási idejének jelentős mértékű növekedése, hiszen ezen indikátorok azt mutatják, hogy a berendezés legyártása egyre nehezebb. Érdemes a költség és az átfutási idő növekedésének okait már a beszerzés során kideríteni, hogy az avulási program vezetője mielőbb értesülhessen a lehetséges veszélyről [4, 6].

Avulásmenedzsment program a Paksi Atomerőműben

A program kidolgozásához elsőként kutatómunkát végeztünk, majd felmértük a műszaki és logisztikai IT rendszereinket, ellenőriztük, hogy a műszaki vállalatirányítási rendszerünk (Asset Suite, AS9) milyen módon képes kezelni az avulásmenedzsment problémakört, valamint megvizsgáltuk, hogy milyen adatok állnak rendelkezésünkre.

Egyrészt a szabályozási környezetet kellett kialakítani, másrészt megoldást találni a logisztikai módszertanra, értve ez alatt a vizsgálandó terjedeleme meghatározását, valamint a kockázat értékelési szempontrendszer elemeit, továbbá megteremteni annak lehetőségét is, hogy kialakítsunk egy olyan informatikai hátteret, mely a tevékenységben résztvevők munkáját támogatja.

A folyamat első részében a vizsgálandó berendezések terjedelmét határoztuk meg, mely két csoportból tevődik össze:

- nukleáris biztonság szempontjából kritikus berendezések;
- termelésbiztonság szempontjából kritikus berendezések.

Mivel az összes berendezés vizsgálata rendkívül idő- és erőforrásigényes lenne, ezért a projektmunka kezdetén szűrőrendszert alakítottunk ki. A nukleáris biztonság szempontjából kritikus berendezéseket automatikusan bevontuk a vizsgálandó terjedelembé (ezen terjedelembé tartoznak az AS9 vészhelyzeti készletek), a termelésbiztonság szempontjából kritikus berendezések szűrésekor pedig az alábbi kritériumokat vettük figyelembe:

- utolsó beérkezés dátuma (2001 előtti, 2012 előtti, 2020 előtti, 2020 utáni);
- származási ország (szankcióval sújtott, EU-n kívüli, EU-s, magyarországi);
- ellátási idő (0-3 hónap, 3-6 hónap, 6-12 hónap, 12+ hónap);
- berendezés kritikussági besorolása¹ (kritikus, jelentős 1, jelentős 2, hibáig üzemel, nem releváns).

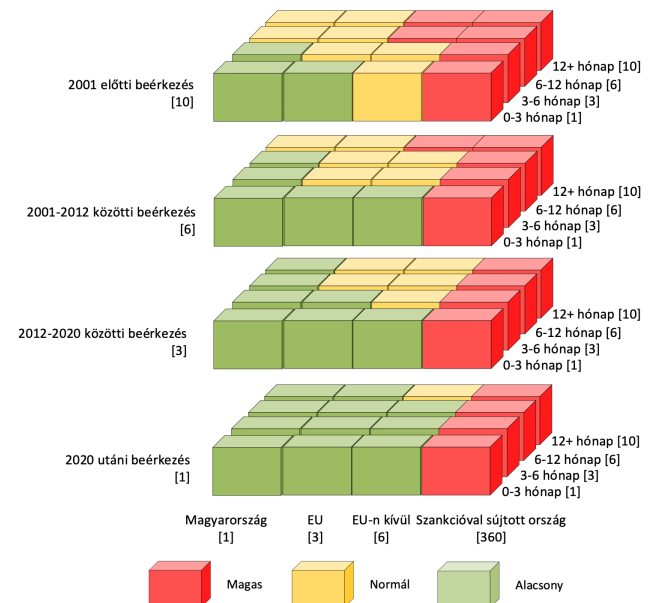
A fenti kritériumokat kétlépcsős rendszerben vizsgáltuk, ennek érdekében két kockázati mátrixot hoztunk létre. Az első kockázati mátrixban az utánpótlás kockázatának mértékét (alacsony, normál, magas) határoztuk meg, majd az ebből adódó eredményt beépítettük a második mátrixba. Ez utóbbi eredménye azt hivatott meghatározni, hogy az adott berendezés bekerüljön-e a vizsgálandó terjedelembé, vagy sem.

Az utánpótlás kockázata mértékének meghatározásához a fenti felsorolás három kritériumát (utolsó beérkezés dátuma, származási ország, ellátási idő) vettük figyelembe, ahol a kategóriákon belül elért eredmény alapján különböző kockázati értékeket (lásd 1. ábra) rendeltünk a berendezésekhez. Ezen értékek összeszorozásával kaptuk meg eredményül az első RPN (Risk Priority Number – kockázati prioritási szám) értékünket, melyet három

(alacsony, közepes és magas kockázatú) csoportba osztottunk. Ezen felül kimondtuk azt is, hogy azon berendezések, melyek esetén szankcióval sújtott országban van a gyártó székhelye, minden esetben beleessenek a terjedelembé.

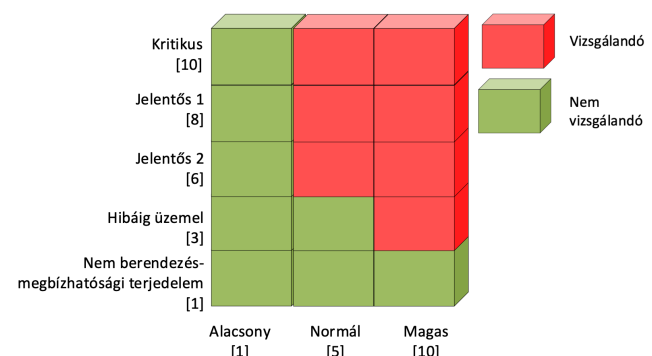
A kockázati értékek meghatározásánál nem lineárisan, hanem exponenciálisan növekvő értéket rendeltünk az elemekhez, ezáltal a kockázatosabb kategóriákba eső berendezések halmozottabb kockázati értéket kapnak.

A 1. ábra bemutatja, hogy az egyes kategóriaegyüttesek az utánpótlás szempontjából milyen kockázati mértéket (alacsony, normál, magas) kaptak, illetve ugyanitt az egyes kategóriákhoz rendelt kockázati értékeket is megjelöltük.



1. ábra: Utánpótláskockázati mátrix

Az utánpótláskockázat mértékének meghatározását követően egy újabb RPN szám kalkulálása történik, amely alapján már eldönthető, hogy mely berendezés essen bele a vizsgálandó kategóriába. Ezt szemlélteti az 2. ábra.



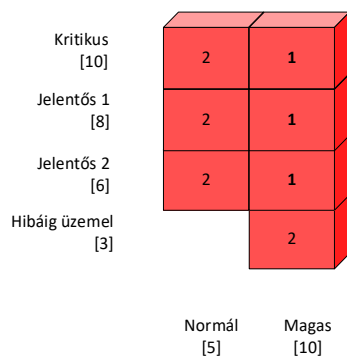
2. ábra: 2. Kockázati mátrix

A kockázati mátrix alapján az avulás szempontjából vizsgálandó berendezések terjedelmét a műszaki szervezetek felülvizsgálják, és indokolt esetben a rendszerben nem megtalálható adatok felhasználásával kiegészíthetik, valamint szűkíthetik a vizsgálandó tételeket. Ezt követően a beszerzési szervezet piackutatást végez, mely alapján megállapítható az egyes berendezések elavultsága. Amennyiben egy berendezés kapcsán megállapítást nyert, hogy elavult, és ezt a státuszt

¹A felsorolásban található kritikussági besorolást a Társaságunk a berendezés megbízhatóság alapján készítette.

rögzítettük a vállalatirányítási rendszerben, akkor a következő lépés a megoldás keresése. Ezt a tevékenységet elsősorban a műszaki szervezetek végzik, azonban néhány megoldástípusnál a beszerzési szervezet közreműködésére is szükség van.

A vizsgálandó terjedelmen belül prioritizálási rendszert is felépítettünk, ezt mutatja be a 3. ábra.



3. ábra: Vizsgálandó terjedelem prioritizálása

Látható, hogy azokkal a vizsgált berendezésekkel szükséges először foglalkozni, amelyek magas utánpótlási kockázattal rendelkeznek, valamint kritikus vagy jelentős kategóriákba tartoznak.

Amennyiben megtaláltuk az optimális, hosszú távon is alkalmazható megoldási lehetőséget, a folyamat ezen része lezárul, azonban időszakosan újra el kell végezni ezt a vizsgálatot. Az újonnan végzett terjedelemvizsgálatba természetesen azon elemek nem kerülnek bele, amelyek már a korábbi vizsgálat alapján megkapták az elavult státuszt, vagy még nem zárult le a korábbiakban indított piackutatásuk, ez az időszakos felülvizsgálat a még nem elavult/nem vizsgált berendezések vizsgálatára szolgál.

A programot még további két folyamattal szükséges kiegészíteni: az egyik a monitorozáshoz használandó KPI mutatók meghatározása, a másik az egyéb önmérési módszerek fejlesztése, valamint megfelelő mutatók meghatározása.

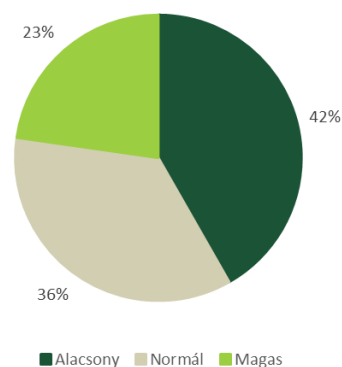
A prioritizálási rendszerünk ellenőrzésére elkészítettük az avulásmenedzsment programunk első elemzését a kockázati mátrixok alapján. A kockázati mátrixban található adatokat a vállalatirányítási rendszereinkből tudtuk kinyerni, azonban sok esetben előfordult, hogy az adatok pontatlanok voltak vagy hiányoztak. Ilyenkor automatikusan közepes kockázati értéket rendeltünk az egyes berendezésekhez. Mivel 2001-ben vezették be társaságunknál az SAP vállalatirányítási rendszert, így az ennél korábbi beszerzésekről és a szállítókról nem áll rendelkezésünkre adat.

Összesen 6636 db cikket vizsgáltunk a próbalefutás során, amelyből 3380 db esetén állt rendelkezésre a beérkezési dátum, ami mindössze a vizsgált termékek 51%-a.

A 4. ábrán látható, hogy a vizsgált berendezések 42%-ának alacsony az utánpótlási kockázata, és 23%-ának magas.

Ezt követően a berendezés kritikussági besorolása és az utánpótlás kockázata alapján határoztuk meg, hogy a berendezés vizsgálandó-e vagy sem. A 6636 cikkből 3792 db került a vizsgálandó terjedelembé, ami a terjedelem 57%-a.

Utánpótlás kockázatának eloszlása



4. ábra: Utánpótlás kockázatának eloszlása

Az első kockázati mátrix eredménye alapján elindítottuk az avulásmenedzsment folyamat első lefutását is. Elsőként az 1. prioritást kapott termékeket vizsgálták a kategóriamenedzsment, valamint azon 2. prioritást kapott termékeket is, amelyek gyártója megtalálható az 1. prioritásként kezelendő berendezések között.

Az avulásmenedzsment tevékenység végrehajtásához a kockázati mátrixokon és a piackutatási módszereken kívül további eszközünk az általunk kialakított, Avulásmenedzsment c. SharePoint (SP) felület lett az adatok megjelenítése és nyilvántartása céljából biztosítva a tevékenység minden résztvevője számára az átláthatóságot, a kommunikációs csatornát, az együttműködést és az adatok elérhetőségét. Erre a felületre feltöltöttük, - mintegy nulla állapotként - a rendelkezésünkre álló adatok és az első számítások (kockázati mátrixok és prioritizálás) szerint vizsgálandó terjedelmet, melyet a kategóriamenedzsment elemztek és lehetőségeik szerint indították a piackutatásokat, illetve ahol rendelkezésükre állt, a piackutatási eredményadatokat is rögzítették.

Dolgozunk egy olyan informatikai megoldáson is, melynek segítségével az AS9 rendszerben egyértelműen jelölni tudjuk a beszerzés szempontjából elavult berendezéseket. Ennek érdekében több körben folytattunk koncepcionális egyeztetéseket az informatikai szolgáltató társaságunkkal, majd megtörtént a szükséges információk átadása. Az alapvető megoldást egy Avulásmenedzsment - AS Workflow jelentheti, ami a tevékenységben résztvevő szerepkörök feladatvégrehajtását tudja elősegíteni, és a továbbiakban az elemzéseket is támogatná.

Ezt az új tevékenységet validálni és helyi szinten szabályozni kellett. Elsődleges terveink között az szerepelt, hogy az avulásmenedzsment tevékenységet a Paksi Atomerőmű folyamatirányítási és szabályozási rendszerébe építve egy új, önálló logisztikai folyamatként hívjuk életre. Ehhez megalkottuk a folyamat főbb mérföldköveit is.

Miután a lehető legkörülményesebb módon körbejártuk az egy új folyamat létrehozásához, illetve élesítéséhez szükséges teendőket és az engedélyeztetési procedúrát, döntési ponthoz érkeztünk. Új folyamat kiadása - az átalakítás szabályai szerint - több hónapos és nagymértékű adminisztrációval járó engedélyeztetési procedura után lehetséges. Végül egy másfajta struktúrában gondolkodva alakítottuk ki a tevékenység lépéseit, hogy mielőbb szabályozott keretek között tudjuk az avulásmenedzsment-tevékenységet. Az avulásmenedzsment-tevékenység tehát egyelőre nem önálló folyamatként lépett életbe, hanem a

Beszerezés és a Készletgazdálkodás c. logisztikai folyamatokba építve. Az ezekhez kapcsolódó szabályozó dokumentumokba tettük bele a leíró részt és a piackutatási feladatokat, továbbá új monitoring feladatként vettük fel a kapcsolódó kockázatértékelési módszertant. Szerepköri érintettség tekintetében elmondható, hogy logisztikai oldalról a készletelemző és a kategóriamenedzser, a műszaki oldalról a berendezésfelelős szervezet vezetője és a berendezésfelelős vesz részt a folyamatban.

Az avulásmenedzsment-tevékenységhez kapcsolódó kommunikáció és együttműködés megvalósítása a Paksi Atomerőműben

A Paksi Atomerőmű folyamatos nukleáris energiatermeléséhez szükséges berendezések ellátásának biztosítása érdekében módszertani keretrendszert alakítottunk ki az elavult berendezések azonosítása, az avulásmenedzsment tevékenység támogatása céljából.

Bár az avulásmenedzsment-tevékenységet felölölő program alapjainak kidolgozását és a kapcsolódó projekt vezetését a Logisztikai Főosztály vállalta, a munkába az illetékes műszaki és karbantartási szakmai szervezetek, valamint a Termelési Alrendszer Működés Fejlesztés Kiemelt Projekt és a További Üzemidő Hosszabbítás Kiemelt Projekt vezetőit is bevontuk.

Mind a vizsgálandó terjedelem, a kockázatértékelési módszertan, a szabályozási környezet, mind az informatikai felület kialakítása során jó együttműködést tudtunk megvalósítani a műszaki és karbantartási szakmai és a logisztikai szakterületek, illetve a két kapcsolódó projekt között.

A téma szélesebb körben való egyeztetése érdekében időközben felvettük a kapcsolatot az EPRI és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség munkatársaival is, akik elismerően nyilatkoztak tevékenységünkről. A Paksi Atomerőmű avulásmenedzsment-tevékenységével kapcsolatban előadást tartottunk a 2024. évi Nemzetközi Karbantartási, majd és a CEERM (Central European Equipment Reliability Meeting) konferencián. Az avulásmenedzsment-program részeként kiemelt hangsúlyt fektettünk – a logisztikai szakmai megfelelés biztosításán felül – arra is, hogy a velünk együttműködő szervezetek vezetőit, érintett munkatársait folyamatosan tájékoztassuk az előrehaladásról, és kifejezzük irányukba az eredeti célban megfogalmazott támogató szándékunkat. Együttműködésünk a Paksi Atomerőmű további hosszútávú működése szempontjából az idő előrehaladtával is fontos lesz.

A kommunikáció, az együttműködés és a tájékoztatás megvalósításához online csatornát használtunk, de számos esetben tartottunk személyes megbeszéléseket a programban résztvevő munkatársainkkal, melyekhez az érintett vezetők közötti egyeztetések is társultak, továbbá írásos összefoglaló tájékoztatást is nyújtottunk az avulásmenedzsment-tevékenység kialakításáról, annak a Paksi Atomerőműben betöltött szerepéről, az alkalmazott munkamódszerekről, szerep- és felelősségi körökről, az egyes tevékenységek lépéseiről, valamint az SP használatának lehetőségéről.

Összefoglalás

Társaságunknál az avulásmenedzsment-program kialakítását kutatómunka előzte meg támogatva a projekt lebonyolítását. Elsőként meghatároztuk a projekt mérföldköveit, majd kidolgoztuk a Paksi Atomerőmű avulásmenedzsment-folyamatát, és kialakítottuk a vizsgálandó terjedelem kockázatértékelési módszertanát. Meghatároztuk a tevékenységben résztvevők körét a szerep- és felelősségi körök összerendelésével. Véglegesítettük, majd hatályba léptettük az avulásmenedzsment-tevékenységet meghatározó logisztikai szabályozó dokumentumokat. Elkészítettük az első listát a berendezések vizsgálati terjedelmével, amelyet átadtunk az illetékes műszaki szervezeteknek, majd a kategóriamenedzsmenteknek a folyamat további lépéseinek megtétele céljából. Az első státuszadatokról tájékoztattuk az avulásmenedzsment-tevékenységben érintett vezetőket. A műszaki és karbantartási szervezetek illetékes munkatársait folyamatosan tájékoztattuk az előrehaladásról és az elért eredményekről.

A jövőt illetően további feladatokat is meghatároztunk, hiszen számos kihívás vár még ránk:

- az avulásmenedzsment-program működőképességének és hatékonyságának monitorozásához szükséges rendszer kidolgozása;
- KPI-k meghatározása;
- egy olyan informatikai megoldás kidolgozása, melynek segítségével automatizálni tudjuk az adatok lekérdezését, felületet biztosíthatunk a feladatok nyomon követésére, valamint az AS9 rendszerben egyértelműen jelölni tudjuk a beszerzés szempontjából elavult berendezéseket.

Úgy gondoljuk, hogy a már elért eredményekkel, illetve a megvalósítandó célok révén – jelentős mértékben tudjuk támogatni a Paksi Atomerőmű jelenleg egyik legfontosabb tevékenységét, a további üzemidő hosszabbítást és ezzel egyidejűleg az üzemelési hatékonyság növelését.

Irodalomjegyzék

- [1] *Plant Support Engineering: Obsolescence Management – A Proactive Approach*, Electric Power Research Institute, EPRI, Palo Alto 2007.
- [2] *A Paksi Atomerőmű további üzemidő hosszabbításáról*, Paksi Atomerőmű Zrt., Paks, 2023.
- [3] *Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants*, International Atomic Energy Agency, Vienna, 2018.
- [4] *GNSSN, Technological Obsolescence programme*, 2021.
- [5] *Plant Support Engineering: Obsolescence Management: Program Ownership and Development*, Electric Power Research Institute (EPRI), Palo Alto 2008.
- [6] *Plant Support Engineering: Proactive Obsolescence Management: Program Implementation and Lessons Learned*, Electric Power Research Institute (EPRI), Palo Alto, 2009.
- [7] Tannenbaum, M., *Technical Procurement Overview*, 2017.
- [8] Francesco Buonomici, M. C., *Reverse engineering modeling methods and tools: a survey*, Computer-Aided Design and Applications, Taylor & Francis Group, 2017.
- [9] Dr. Gyöngyösi Petra, B. S. *Avulásmenedzsment eljárásrend-tervezet*, MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Paks, 2024.
- [10] *Obsolescence Management and Reverse Engineering*, Electric Power Research Institute, February 22-23, 2022.
- [11] GLO001_ELJ_V67 Beszerzés (Hatályos: 2024.07.08-tól)
- [12] GLO001_VU03_V52 Beszerzések végrehajtása (Hatályos: 2024.07.08-tól)
- [13] GLO005_ELJ_V28 Készletgazdálkodás (Hatályos: 2024.07.08-tól)
- [14] GLO005_VU03_V20 Logisztikai monitoring tevékenység (Hatályos: 2024.07.08-tól)