

Göncz Szabolcs

**A forgácslap gyártás technológiájának beépített tűz-
védelme, ennek konkrét példán történő bemutatása
és elemzése**

A dolgozat figyelemreméltó alaposággal járja körül egy tűzveszélyes technológia kialakítását. A forgácslapgyártás technológiája rendkívül tűzveszélyes, ezt az üzemen az elmúlt években a nemzetközi viszonylatban is fejlettnak tekinthető beépített tűzvédelmi berendezések ellenére bekövetkezett tüzesetek is bizonyítják.

Tűzvédelmi levelező szak.
2002.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3. oldal
2. A forgácslapgyártás technológiájának bemutatása	4. oldal
2.1. Az „A” technológiai terület bemutatása	4. oldal
2.2. A „B” technológiai terület	6. oldal
2.3. A „C” technológiai terület	10. oldal
3. Az üzem bemutatása tűzvédelmi szempontok figyelembevételével	15. oldal.
3.1. Az „A” technológiai terület jellemző műveletei	15. oldal
3.1.1. Rönkfa tárolás	15. oldal
3.1.2. Aprítékképzés	17. oldal
3.1.3. Apríték szállítása	19. oldal
3.1.4. Összefoglaló értékelés	19. oldal
3.1.5. Javasolt változtatások	20. oldal
3.2. A „B” technológiai terület jellemző műveletei	21. oldal
3.2.1. Apríték tárolás	21. oldal
3.2.2. Apríték osztályozás	22. oldal
3.2.3. Utánaprítás	23. oldal
3.2.4. Apríték szállítás	24. oldal
3.2.5. Összefoglaló értékelés	25. oldal
3.2.6. Javasolt változtatások	25. oldal
3.3. A „C” technológiai terület jellemző műveletei	27. oldal
3.3.1. Nedves forgács tárolása	27. oldal
3.3.2. Szárítás	28. oldal
3.3.3. Száraz forgács szállítása	32. oldal
3.3.4. Előkészítés (szitatér)	38. oldal
3.3.5. Száraz forgács tárolás	41. oldal
3.3.6. Porelszívás	41. oldal
3.3.7. Gyanta bekeverés (vegykonyha)	44. oldal
3.3.8. Lapterítés, hőpréselés, pihentetés	46. oldal
3.3.9. Végkikészítés	48. oldal
4. Tűzjelző rendszer	49. oldal
5. Sprinkler rendszer	50. oldal
6. Összefoglalás	54. oldal
Mellékletek	56. oldal

1. Bevezetés

Szakedolgozatom témájaként a szombathelyi Falco Rt. Forgácslapgyártó üzem tűzvédelmi rendszerének bemutatását és elemzését választottam.

A forgácslapgyártás technológiája rendkívül tűzveszélyes, ezt az üzemben az elmúlt években a nemzetközi viszonylatban is fejlettnak tekinthető beépített tűzvédelmi berendezések ellenére bekövetkezett tüzesetek is bizonyítják. A tüzesetek nehezen megelőzhetőek mindannak ellenére, hogy a vezetőség és a tűzvédelmi hatóság is mindent megtesz a lehetséges veszélyforrások megszüntetéséért. A technológia azonban mindig magában hordozza a tűzkeletkezés lehetőségét, hiszen a nedves faforgácsot - melynek egy része liszt finomságú - kell viszonylag rövid időn belül 1-4%-os nedvességtartalmúra szárítani, osztályozni és feldolgozni. Tűzkeletkezés szempontjából legveszélyesebb részei az üzemnek a szárítóberendezések valamint az utána történő szállítás, osztályozás, utánaprítás technológiai berendezései és ezen berendezésekhez tartozó elszívó rendszerek. Ezekben a technológiai részekben gyakoriak a tüzesetek és általában porrobbanást okoznak, aminek következtében a tűz a további technológiai rendszereket is veszélyezteti

Az üzemben évről évre komoly fejlesztéseket hajtanak végre és ebben jelentős tételnek számít a tűzvédelmi rendszerek fejlesztése. A technológiai rendszerekbe beépített tűzvédelmi berendezések egy részére nincsenek jogszabályi előírások, ezeket nem utolsó sorban a tűzoltóság szakembereinek véleménye alapján folyamatosan bővítik, illetve fejlesztik.

Dolgozatom célja, hogy a meglévő tűzvédelmi berendezések rendszerét tanulmányozva ismertessem azt, és feltárjam azokat a pontokat melyek "gyengéjét" jelentik a technológia tűzvédelmének, és megoldási lehetőséget keressek ezen gyenge pontok megszüntetésére.

A forgácslapgyártó üzem tűzvédelmi rendszere rendkívül szerteágazó és összetett, felépítésének megértéséhez feltétlen szükséges bemutatnom a gyártáson keresztül a fontosabb technológiai egységeket. Ezek ismerete nélkül nem látható át, hogy a gyártási technológia veszélyessége miben is rejlik. Az ismertetés során a könnyebb megérthetőség érdekében fényképek segítségével teszem szemléletessé a technológiai folyamat bemutatását.

A gyártási folyamat lényegében egymást követő műveleti eseményekből áll, minimális visszacsatolási ponttal. Rendkívül fontos szerep jut az alapanyag tárolásának, szállításának, szárításának és osztályozásának. (4. sz. melléklet)

A legfontosabb tényező a technológiában, hogy a forgácslap alapanyagát szárítani kell és száraz állapotban kell feldolgozni. Ez az a körülmény, ami megnöveli a technológia veszélyességét. A szárításig viszonylag veszélytelennek mondható a feldolgozás, hiszen az alapanyag itt még nagy nedvességtartalmú és ezért tűzvédelmi szempontból sokkal kevesebb veszélyt jelent, mint szárított állapotában.

A gyár három jól elkülönülő technológiai folyamat miatt három telephelyből áll, melyeket mechanikus szállító berendezések kötnek össze. Ezen három technológiai terület bemutatását és értékelését az alábbiak szerint mutatom be.

A technológia szerint haladva bemutatom az „A”, „B” majd a „C” területet, majd visszatérve az „A” területre annak sajátosságait a tűzvédelem szempontjából. Ezt követően az „A” terület tűzvédelmi berendezéseit mutatom be, majd értékelem azokat. Hasonló szempontok alapján tárgyalom a „B” technológiai területet is. A „C” területet más rendszerben értékelem, mert tűzvédelmi szempontból ez a terület kiemelt figyelmet érdemel. Itt a főbb technológiai lépéseket egyenként mutatom be és értékelem.

2. A forgácslapgyártás technológiájának bemutatása

A Falco Rt. Forgácslap gyárában síkpréselt, háromrétegű, finomfelületű faforgácslap készül. Ez a lap közvetlenül felületkezelhető.

A napi termelés átlagosan 800 – 1000 m³.

A technológia három fő részre osztható, ami a gyár területén is jól elkülönül:

- alapanyag tárolás, és aprítás („A” **technológiai terület**)
- apríték tárolás, utánaprítás, osztályozás („B” **technológiai terület**)
- szárítás és előkészítés, lapkészítés, feldolgozás, tárolás („C” **technológiai terület**)

Ebben a sorrendben mutatom be a gyártás folyamatát, mert így folyamatában is követhető az összes technológiai lépés és az azok közötti összefüggések.

2.1. Az „A” technológiai terület gyártási műveletei (1. sz. melléklet)

Ezen a területen a forgácslapok alapanyagául szolgáló faanyag tárolását és aprítását végzik. Az alapanyag 1-2 m hosszú rönkfa, amit közúton szállítanak a telepre. A rönköket vagy máglyákban tárolják vagy a rakodógépek közvetlenül az aprítógép adagoló vályújába juttatják.

Itt fogadják a külső vállalatoktól vásárolt gyaluforgácsot és fűrészport is, melyeket átvételt követően a „B” technológiai területre szállítanak, és ott tárolnak. Ezen kívül egy külön berendezés segítségével az olyan fahulladékot is itt aprítják, ami sok idegen anyagot (fém) tartalmaz.

A tárolótéren 83 500 m²-en összesen 123 000 űrm³ faanyagot tudnak tárolni 70x20x4 méteres máglyákban melyek kialakítása egyedi eltérési engedély alapján lehetséges.



Rönkfa tárolása az alapanyagtéren

A tárolótér közepén helyezkedik el az aprító berendezés. Itt a fa az adagoló vályúba kerül amiben egy vibrációs asztal található. A fának egy Boeckels típusú fém-érzékelő kapun kell áthaladni, ami azonnal leállítja a rázóasztalt, ha fémet érzékel, és újra indítani csak a fém eltávolítása után lehet.

Az aprítást egy nagy teljesítményű PHT 850x1450 PALLMANN típusú aprító berendezés végzi el.



Vibrációs adagoló vályú

Az így nyert apríték mérete 50x40x20 mm. Az aprított faanyag nedvességtartalma 50-70% között van.

Az aprítékból ezután eltávolítják a kérget, amit külön tárolnak, majd a „C” üzemben található speciális kazánban elégetnek, amivel a technológiában is szükséges gőzt állítanak elő, ezzel energiát takarítanak meg.

A kéregtől megtisztított apríték egy gumihevederes szállítószalag segítségével jut a „B” területen levő (MUT) elosztótoronyba.



Az aprítót és a MUT tornyot összekötő szállítószalag

2.2. A „B” technológiai terület gyártási műveletei (2. sz. melléklet)

Erre a területre az „A” területről szállítószalagon érkezik az apríték (a fenti kép) és az elosztótoronyba jut.

Az elosztótorony egy forgódaruhoz hasonló berendezés melynek az a feladata, hogy a különböző fafajtákból külön halmokat képezzen. Ezek a halmok 16-19 méter magasak lehetnek, és egy-egy halomban 3000-4000 m^3 forgácsot tárolnak.



MUT aprítékhalom képző torony

A „B” területen tárolják az „A” területen átvett fűrészport és gyaluforgácsot is egy erre a célra létesített épületben.

A tárolóból és a különböző fafajtákból álló aprítékhalomokból is rakodógépek segítségével jut az apríték a talajszint alatt elhelyezett tolólapos adagolóba. A berendezések gumihevederes szállítószalagokra adagolják a forgácsot, ami így az osztályozó szitákhoz kerül.

Az osztályozás kétszintes vibrációs szitaberendezésekkel történik, amik az aprítékot három frakcióra választják szét.

- a 60x60 mm-es szitán fennmaradó apríték, ami pótaprítóba kerül, azután újra osztályozzák és az alábbiak szerint alakul a felhasználása.
- a 2x2 mm-es szitán fennmaradó apríték, ami a gyűjtőszalagra majd az utánaprítókhöz kerül.
- a 2x2 mm-es szitán is áthulló kéregpor, föld, kavics, ami a gyűjtőkamrába kerül, majd később az „A” területen levő kéregtárolóban helyezik el.



Szitaberendezés

A célforgácsot előállító utánaprítógépeknél a technológia kettéválk, és két párhuzamos rendszer alakul ki. Külön vonalon történik a finomabb fedőforgács és a durvább közepforgács előállítása.



A közepforgácsot előállító 3 db PZKR.16-600 Pallmann típusú utánaprító berendezés

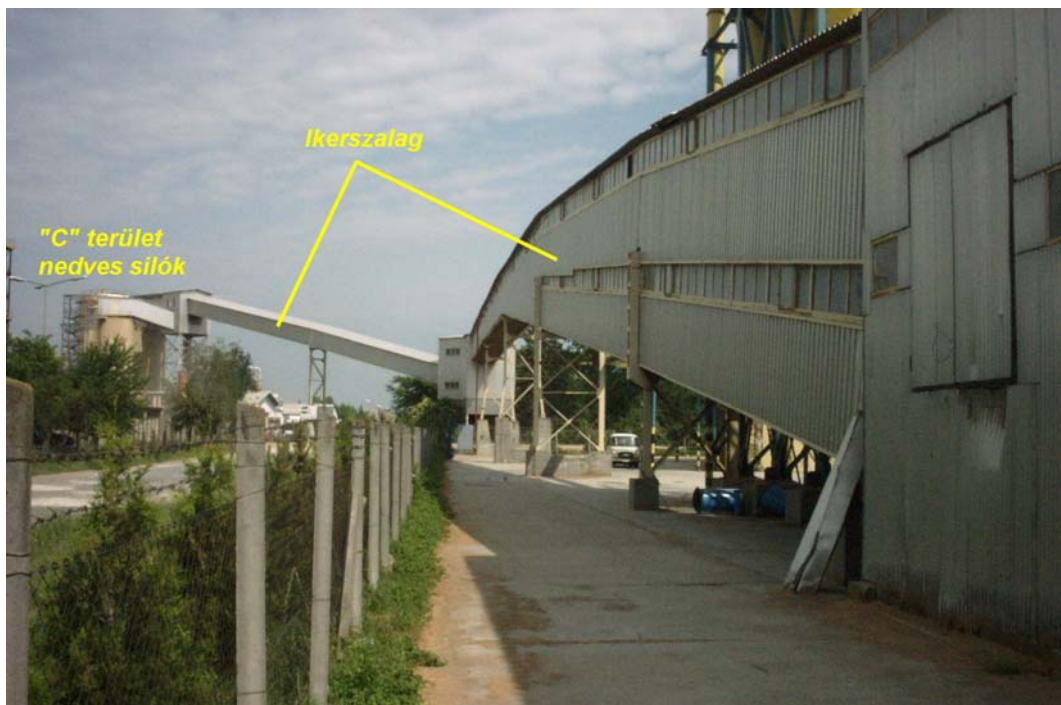
A középforgácshoz gyaluforgácsot és fűrészport, a fedőforgácshoz csak fűrészport adnak még hozzá. A középforgácsot 3 a fedőforgácsot két darab Pallmann típusú berendezés aprítja. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy az itt működő utánaprító és



osztályozó gépek szerkezetüket tekintve nem különböznek a „C” területen található szitatérben levőktől, lényegi különbség azonban a feldolgozott alapanyagánál tapasztalható. A „B” területen feldolgozott és osztályozott forgács ugyanis közel 50 %-os

nedvességtartalmú, ennél fogva sokkal kisebb a tűzkeletkezés valószínűsége, mint a „C” területen. Az elmúlt évek tapasztalatai is ezt támasztják alá, hiszen ezen a területen a technológiából adódóan még nem volt tüzeset. Az így előállított, megfelelően aprított fedő és középforgács egy zárt gumihevederes szállítoszalagon (ikerzalagon) keresztül a „C” területen levő három darab nedvesforgácsot tároló silóba jut.

Ikerszalag a „B” és a „C” terület között



2.3. A „C” technológiai terület gyártási műveletei (3. sz. melléklet)

Itt a nedves forgács a fenti képen látható (iker) szállítószalagon érkezik, és annak betárolásával kezdődik a technológiai folyamat. A fedőforgácsot 200 m³-es, a középforgácsot 300 m³-es és egy 170 m³-es silóban fogadják. A termelés folyamatoságának biztosítása érdekében ezeknek a silóknak állandó jelleggel minimum ½-ig illetve ¾-ig kell lenniük, azért, hogy az aprítók karbantartása (késcserék, stb..) ne okozzon fennakadást.



A nedves forgácsot tároló silókból zárt rendszerű szállítószalagokon jut a forgács a szárító berendezésekbe. A fedőforgácsot egy, a középforgácsot pedig kettő forgódobos Ω típusú füstgázsárító berendezés szárítja 1-4 % közötti nedvességtartalmúra. A berendezések a szárításhoz szükséges hőt földgázégővel és csiszolatporral működő porégővel állítják elő.

A szárítókból a száraz forgács zárt, úgynevezett szekrényes szállítószalagokra kerül, ezek a 3 szintes szitákra viszik a szárított alapanyagot. A sziták segítségével mindkét vonalon négy frakcióra választják szét a forgácsot, ezek az alábbiak:

Középforgács esetében:

- A legfelső szitán fennmaradó forgács az utánaprítóba kerül, majd újra osztályozzák.
- A középső szitán kiválasztott forgács (normál közép-forgács) a középforgács silóba kerül.
- Az alsó szitán kiváló finom középforgács szintén a középforgács silóba jut.
- Az alsó szitán is áthulló port egy elszívó berendezés segítségével a porsilóban gyűjtik össze.

Fedőforgács esetében:

- A legfelső szitán fennmaradó forgács az utánaprítóba kerül, majd újra osztályozzák.
- A középső szitán a normál fedőforgácsot választják ki, ami a normál fedőforgács silóba kerül.
- Az alsó szitán a finom fedőforgács marad fent, amit a finom fedőforgács silóba tárolnak be.
- Az alsó szitán is áthulló fapor itt is egy porsilóba jut.

A szárazforgácsot immár három frakció szerint tárolják három silóban:

A középforgácsot 300 m³-es, a normál fedőforgácsot 120 m³-es, a finom fedőforgácsot 80 m³-es álló hengeres silóban.



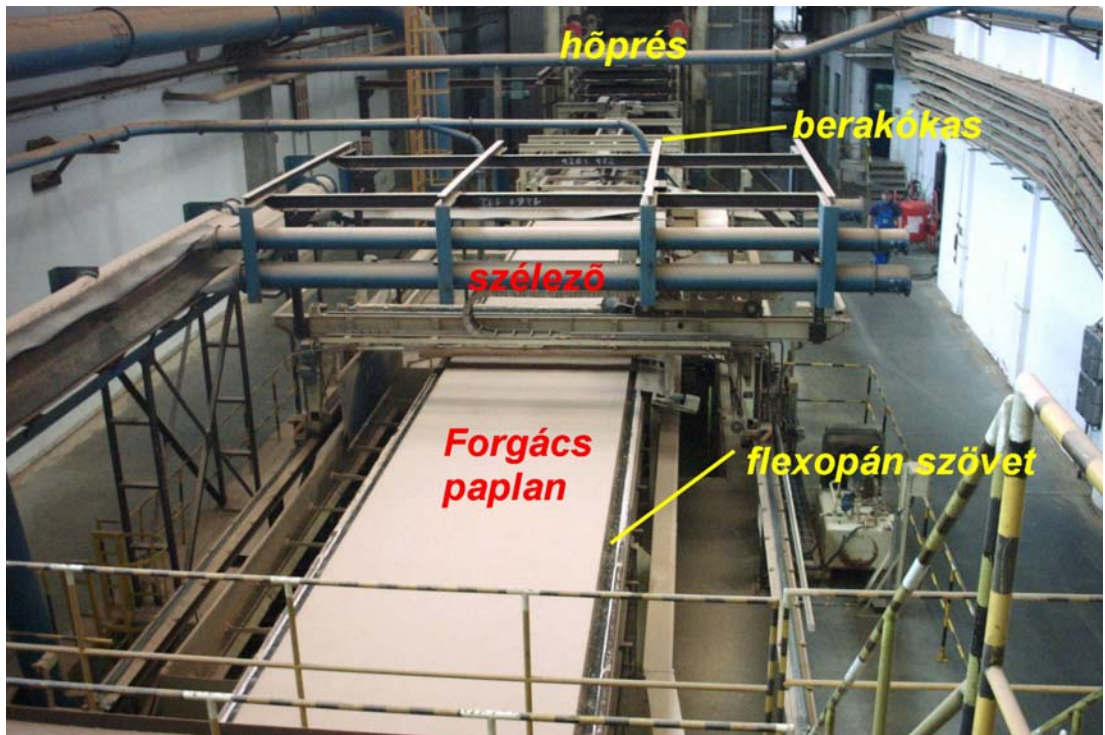
A tároló silókból a forgács szállítószalagok segítségével az adagolóbunkerekbe (



fekvősilókba), majd a szalagmérlegekre kerül. A bunkerben a forgács folyamatos adagolását végzik, a szalagmérleg pedig a megfelelő mennyiséget biztosítja. A meghatározott mennyiségű forgács így kerül a keverő

berendezésbe, ahol a forgácshoz meghatározott mennyiségű és összetételű műgyantát kevernek. A műgyanta elegy több részből áll: karbamid formaldehid, paraffin emulzió, katalizátor oldat.

Minden frakciót külön - külön kevernek a műgyantával, mert más mennyiség szükséges a különböző forgácstípusokhoz. A gyantával történő keverés után a technológia egy másik tűzszakaszba kerül át, itt a kapcsolatot a két tűzszakasz között két a faláttörésen átvezetett zárt szállítószalag jelenti. A gyantás forgács ezeken keresztül a 4 fejes forgácspaplanképző berendezésbe jut. Az előállított gyanta és forgács keverékéből itt alakítják ki a forgácspaplant. A terítő berendezés a folyamatosan haladó Flexopán fémtiszta szövetre teríti a forgácsot.



Az elkészített forgácspaplant előtömörítik, majd mérlegelik, és a 8 szintes hidraulikus hőprés berakókasába kerül. Amikor a kas megtelik a 8 forgácspaplan együtt kerül a hőprésbe. A hőprés fűtőlapjának hőmérséklete a lapvastagságtól függően 160 – 215 C⁰ között változik. A fűtőlap hőmérsékletét felmelegített olaj (termoolaj) segítségével biztosítják.

A préselés után a lapokat kirakósilóba helyezik, majd a csillagfordítóba kerülnek.



Az innen kikerülő lapokat 1-2 napig rakatokban pihentetik, utóérlelik. Az utóérlelést követően a végkikészítő csarnokban folytatódik a technológiai folyamat. A végkikészítőbe egy sprinklerrel védett faláttörésen keresztül kerül át a forgácslap görgős padokon.



Itt először csiszolással kialakítják a felületet, majd a hossz illetve a kereszt szélezés következik. A legutolsó művelet a lapok méretre darabolása, minősítése és átszállítása a raktárba.



3. A technológia bemutatása tűzvédelmi szempontok figyelembevételével.

Ezen fejezetben részletesen bemutatom az üzem egyes részeinek tűzvédelmi, sajátosságait. Hasonlóan a technológiához itt is az „A” területtel kezdem a bemutatást.

3.1. Az „A” technológiai terület tűzvédelmi szempontok szerinti bemutatása

Az „A” területen a tevékenységeket három fő egységre bonthatjuk. A legfontosabb és legjellemzőbb a nagy mennyiségű **éghető anyag (rönkfa) tárolása** nyílt betonburkolatú területen. A következő az **alapananyagból történő aprítékképzés** ami a fakitermelésből származó alapananyagok esetében a terület közepén történik, a hulladék fák esetében pedig egy speciális vontatható (Doppstadt) géppel. Végül a harmadik az **apríték szállítása gumihevederes szállítószalagon** a „B” területre.

3.1.1. Az „A” technológiai területen a **rönkfatárolás** a legjellemzőbb tevékenység, a tárolóterület teljes feltöltése esetén az üzemet 100 napig képes ellátni nyersanyaggal. A tárolási egységek 70x20x4 méteres máglyák melyek mérete többszöröse a 35/1996. (XII.29.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírásaiban szereplő megengedett maximális méretnél (6x20x4).

A hatályos jogszabály szerinti méretű rakatok jelentősen lecsökkentenék a tárolható mennyiséget, ami lehetetlenné tenné a gazdaságos tárolást és üzemmenetet.

Az eltérési engedély alapján a máglyák között 8 méter széles közlekedési utat kell biztosítani és minden 5 máglyából álló tárolási csoport után 15 méteres tűztávolságot kell tartani.

Az alapananyagtéren egy 368 mm átmérőjű gerincvezetékre 7 db hidrán van tele-



pítve, melyeket a terület északi sarkában kialakított 2x200 m³-es víztároló medencéből táplálnak 4 db 4500 liter/perc teljesítményű szivattyúval.

Ezek a szivattyúk 7 bar üzemi nyomást képesek biztosítani és a hidrások mellett kialakított indítógommbal is indíthatók. A négy szivattyúból hármat villanymotor, egyet pedig diesel motor hajt meg.



A hidrásokat hat csatlakozási lehetőséggel alakították ki, ebből négy „B” jelű és 2 db „C” jelű kapocsal van ellátva. Az oltóvíz rendszer 4 db „B” jelű csomaggal kialakított megtáplálási lehetőséggel is el van látva, ami lehetővé teszi, hogy áramkimaradás, és a diesel motor meghibásodása esetén a hidránshálózat vízzel való ellátását tűzoltó gépjárművek biztosíthassák a tározókból nyert vízzel. A tárolókból 4 db szívóvezetéken lehet a vizet tűzoltó gépjárművekkel kivenni.

A tűzivíz bázis gépháza



2 db villanymotorral hajtott szivattyú



1 db villanymotoros és 1 db diesel meghajtású szivattyú

Az előzőekben említett oltóvíz bázison túl az „A” terület bejáratánál levő porta-épületnél még egy 50 m³-es tűzivíztározó található egy szívócsővel.

A területen egy tűzoltó szertár is helyet kapott, melyben 40 db „B” jelű, 30 db „C” jelű nyomótömlő 8 db ütközőlapos sugárcső és 4 db mobil 1800 liter/perc teljesítményű vízágyú került elhelyezésre.

Ezek az eszközök elsősorban a létesítményi tűzoltók részére vannak készenlében tartva, de nem elhanyagolhatók a kiérkező hivatásos egységek számára sem. Külön kiemelném az ütközőlapos sugárcsővek fontosságát, mivel a nagy méretű máglya égése során a hőterhelés óriási lenne, ami a szomszédos máglyá(ka)t is veszélyeztetné. A környező máglyákat az ütközőlapos sugárcsővekkel egy összefüggő vízfalal lehet elválasztani az égő farakástól. Ezáltal a tűz továbbterjedése megakadályozható, az egyidejű oltás mellett.

Megemlítendő, hogy a jogszabályi előírások szerint erre a területre kellene a tűzoltási tervet készíteni, hiszen ez a legnagyobb tűzszakasz, ezáltal a legtöbb oltóvizet is ez a terület igényli. Ezzel szemben megállapítható, hogy taktikai szempontból a famáglya tüzesete sokkal egyszerűbben és könnyebben kezelhető, mint a zárt technológiában keletkező tűz. A tároló területen nem kell számolni a porrobbanás veszélyével sem, és a kevés ember jelenléte miatt, életveszély sem áll fenn. Ez azonban nem azt jelenti, hogy tűzvédelmi szempontból elhanyagolható a nagy mennyiségű faanyag tárolásában rejlő veszély. Folyamatosan figyelni kell a tárolási előírások betartását, és az alapanyag körforgását. A tárolt faanyagot 4 hónap alatt teljesen lecserélik, amivel biztosítható, hogy a tárolótéren ne legyen olyan máglya, ami természetes módon a tárolás alatt kiszárad és az alacsonyabb nedvességtartalom miatt könnyebben gyulladhat meg, mint a frissen kitermelt fa. Az így tárolt farönköket segédanyag nélkül nehéz meggyújtani.

3.1.2. A területen a következő jellemző tevékenység az **aprítékképzés**, amit egy PALLMAN típusú gép végez. A berendezés esetében elsődleges szempont, az idegenanyag – elsődlegesen fém – bekerülésének megakadályozása. Ennek tűzvédelmi és gépészeti okai is vannak. A fém tönkretenné a késeket és a képződő szikra tüzet is okozhat.

A fémek bekerülését egy speciális Boeckels típusú fémerzékelő berendezés akadályozza meg. Érzékenységére jellemző, hogy erdőből kitermelt fák esetében a vadászatok során a fába fúródott lövedéket is érzékeli.

A termelésbe nem csak fakitermelésből származó faanyagot, hanem más eredetű hulladék fát is felhasználnak. Ezek gyakran zsaluzatok melyek sok fémet tartalmazhatnak. Az ilyen alapanyagot nem a fent említett aprítóban hanem egy speciális



Doppstadt típusú vontatható berendezéssel dolgozzák fel. Ez a gép a beépített technológiától függetlenül felaprítja a faanyagot és kiválasztja belőle a fémdarabokat.

Előfordulhat, hogy nem fém, hanem kő kerül a berendezésbe, ami szintén okozhat szikraképződést és a berendezést is károsíthatja.



A nagyobb köveket, idegen anyagokat a beadagolásnál a kezelőnek kell észrevenni és eltávolítani. A kisebb kavicsok értelemszerűen nem szűrhetők ki azok bekerülnek a berendezésbe. Az aprítóképző egy erre a célra kialakított gépházban helyezkedik el, az építmény külön védelemmel nincs ellátva.

Amennyiben a gépben illetve a gépházban tűz keletkezne, annak oltását az épület melletti hidránsról szerelt sugarakkal lehet megkezdeni.

Tűzterjedés szempontjából nagy veszélyt az jelentene, ha a gépben keletkező tűz a szállítószalag bunkerébe illetve a szalagra jutna. Jelenleg ezen a szalagon nincs védelem. A tűz kezdeti stádiumban történő észlelése, illetve aprítóból kijutó forgács felügyelete szikraérzékelő berendezés beépítésével megoldható lenne. A zárt rendszeren belüli tűzészlelés a hatékony beavatkozás feltételeinek biztosítása mellett – pl.: szikraérzékelő által vezérelt automatikusan induló vízzelöltő berendezés – a tűz továbbterjedését megakadályozhatná, vagy az anyagmozgatást leállítva meggátolná a szállítószalagra történő tűzátterjedést.

3.1.3. Az apríték szállítása.

A keletkező aprítékot egy zárt gumihevederes szállítószalag juttatja a „B” technológiai területre. A szállítórendszer veszélye a berendezés hosszában – 135 m -, és meghajtó motorjában rejlik. A szalag esetében a görgők illetve azok csapágyazásának megszorulása okozhat felmelegedést, ami tüzet idézhet elő.

A felmelegedett alkatrészek meggyújthatják a lerakódott port és aprítékot. Itt figyelembe kell venni, hogy amennyiben a gumiszalag is meggyullad rendkívül nagy hőterheléssel és intenzív füstképződéssel járó tűz keletkezhet. Az oltást nehezítené, hogy a szállítószalag zárt térben helyezkedik el, valamint acélszerkezeten nagy magasságban – 25 m - a levegőben halad. A tűzterhelés miatt az acélszerkezetek hamar elvesztenék tartószilárdságukat és a technológiai berendezés nagy területen károsodna. A tűzoltás során emiatt kizárólag emelőkosaras vagy létrás járműről lehetne beavatkozni.



Az „A” területet a „B” területtel összekötő szállítószalag

Jelenleg ezt a szállítószalagot nem védi beépített tűzvédelmi rendszer. Ez azzal magyarázható, hogy a szalagon szállított apríték itt még viszonylag és magas a víztartalma, így a tűzkeletkezés valószínűsége a fent említett lehetőséget kivéve igen kicsi.

3.1.4. Összefoglalva az „A” terület tűzvédelme kielégítő. Az itt alkalmazott technológiák nem kifejezetten tűzveszélyesek, a védelmüket inkább az oltás feltételeinek biztosításával és nem beépített berendezésekkel oldották meg.

Tűzvédelmi szempontból itt igazán a fémkiválasztó berendezés és a Doppstadt aprítógép érdekes, ezekkel megakadályozható az idegenanyag (főleg a fém) bekerülése a rendszerbe. Így a szikraképződés miatt keletkező tüzesetek is megelőzhetők.

Mindemellett itt található az a 400 m³ oltóvíz és a hozzákapcsolódó gépészeti berendezés ami nem csak az „A” terület hanem az egész gyár tűzvédelmében fontos szerepet játszik.

3.1.5. Az „A” területen változtatásként az alábbi fejlesztési javaslataim lennének:

I, A tűzivíz bázis szivattyúházában még egy szivattyúmeghajtó villanymotort le kellene cserélni diesel motorra. A jelenleg készenlétben álló négy motor (3 villany, 1 diesel) által meghajtott szivattyúk két ágon táplálják a rendszert. Egy ágon egy szivattyú is képes a szükséges vízmennyiség szállítására, így a másik mindenképpen tartalékként vehető számításba. Bár a motorok áramellátása két különálló transzformátorállomásról párhuzamosan van megoldva, egy esetleges áramkimaradás esetén csak egy szivattyú (a diesel) működne, tehát a szállítási kapacitás a felére csökkenne.

A két diesel és két villamos meghajtás esetén a második oltóvíz ellátó ágban is lényegesen növekedne az üzembiztonság, így kisebb lenne a valószínűsége annak, hogy egy tüzeset során tűzoltó technikát kelljen a hidránsrendszer táplálására felhasználni, elvonva azt más területről.

II, Az aprítékképző berendezést a hidránsrendszerrel táplált nyitott szórófejes oltóberendezéssel lehetne felszerelni, aminek indítása automatikusan a már javasolt szikraérzékelő által vezérelve, vagy az aprítógép kezelője által történne. A berendezésben keletkező tűz esetén a kezelő az alábbi módon tudná a tűzoltást végrehajtani:

A gépház külső falára szerelt indítógombbal indítja a tűzivíz bázis szivattyúit, ez a gomb az indítással egy időben egy elektromosan zárva tartott szelepet nyit, ami lehetővé teszi a szórófejeken át a víz beáramlását az aprító belsejébe. Ezzel az aprító berendezésben keletkező tűz oltása taktikai szempontból is lényegesen könnyebb és hatékonyabb lenne, megakadályozva ezzel a szállítószalagra történő tűzátterjedést.

III.) Az aprítékot szállító szalag védelmét kézi indítású hidránszálóról táplált és az előzőekhez hasonlóan indítható berendezéssel tudnám elképzelni. Mivel itt az alapanyag még nagy nedvességtartalmú a tűzterjedés viszonylag lassú egy álló szalag esetén. Tűz esetén elsődleges feladat a szalag megállítása, és visszafelé járatása lenne, amit szintén az oltásindító gomb vezérelne. Így megakadályozható a „B” területre és a MUT toronyra történő tűzátterjedés. A visszahozott forgácsot egy kijárató segítségével a szalag mellé lehetne összegyűjteni és ott folyamatosan oltani. A feladó résznel, pedig egy mosóberendezéshez hasonló (egymás után több szórófej) nyitott szórófejes berendezéssel az égő szalagot és a még rajtmaradt aprítékot is el lehetne oltani. Ezt a módszert mindaddig alkalmazni lehetne, amíg a szalag nem károsodik oly mértékben, hogy a visszajáratás lehetetlenné válik. Az állandó felügyelet azonban garancia a korai észlelésre, így ennek elhanyagolható a valószínűsége.

A fenti módosítások véleményem szerint a gyártási technológiát nem akadályoznák, és tűz esetén annak korai észlelése és oltása miatt a tűzkárt jelentős mértékben csökkentenék.

3.2. A „B” technológiai terület tűzvédelmi sajátosságai és tűzvédelmi berendezéseinek bemutatása.

Itt négy fő tevékenység különíthető el. Természetesen itt is tárolnak alapanyagot, emellett az aprítékot szitákkal osztályozzák, majd utánaprítják, valamint az így nyert forgácsot átszállítják a „C” üzemszékbe.

3.2.1. A tárolás más jellegű ezen a területen. Itt a már felaprított faanyagot tárolják nyíltszíni tárolótéren 4 db aprítékhalomban. Ez az állapot a rönkfa tárolásához viszonyítva már sokkal inkább magában hordozza a tűzkeletkezés lehetőségét. Egyrészt a faanyag aprított formában van jelen és itt több frakció is megtalálható az egészen nagy méretű daraboktól a faporig bezárólag, másrészt a nedves faanyagot hatalmas (16-19 méter magas) kupacban tárolják és az ezekben kialakuló szellőztelen belső részekben a biológiai folyamatok miatt melegedés lép fel. Amennyiben nem mozgatnák, vagy cserélnék megfelelő időközönként az alapanyagot ez a folyamat akár öngyulladásra is vezethetne. A melegedés gyakran jól látható, mert a tárolási egységek gyakran gőzölgnek nyáron is, nem csak a téli időszakban.

Egy másik tárolási mód is jellemző ezen a területen, ez pedig az „A” területen átvett és onnan gépjárműveken ide szállított fűrészpor és gyaluforgács elhelyezése, amit egy erre a célra létesített (1498 m² alapterületű) épületben végeznek.

Az épület egy vasbeton szerkezetes tároló. A forgács és a fűrészpor átvételénél nagyon nagy hangsúlyt fektetnek a minőségre. Csak olyan cégektől veszik át ezeket az anyagokat, akik garantálják annak tisztaságát. Ebbe beletartozik az olaj, fém és kavicsmentesség.

A tárolt fűrészpor és forgács egy ALLGAIER SRO 1200x1400 típusú vibroszítán halad át, és az ezen fennmaradó részek az „A” területre kerülnek vissza. A szítán áthulló részek egy 13 m³-es silóba kerülnek majd egy pneumatikus szállító berendezés segítségével – a szállító vállalat által adott garancia ellenére - kiválasztják belőle a nehezebb fajsúlyú anyagokat (követ, fémet, stb.), az így megtisztított forgácsot és fűrészport ciklonban elválasztva a levegőtől 150 m³-es silóba juttatják. Innen keverik bele az utánaprítók előtt az „A” területről érkező aprítékba.



3.2.2. Az apríték osztályozása a következő feladat, itt választják szét a továbbra is feldolgozandó és a használhatatlan frakciót.

A 60x60 mm-es szítán fennmaradó darabokat tovább aprítják, és ezt követően visszajut az alsó szítán fennmaradt frakcióhoz ami az utánaprítókba kerül. Az alsó szítán is áthulló frakciót a nem kívánatos por, föld, és kavics alkotják.

A sziták az alábbi két fő céllal kerültek beépítésre:

- kiválasztják az aprítékból a kavicsokat, földet, és a finom port (alsó szita)
- mérettől függően egyből vagy pótaprítást követően az utánaprítóba juttatják az alapanyagot (felső szita)



Tűzvédelem szempontjából itt a szitaberendezésekre kell koncentrálni. Az aprítékban megtalálható finom por és egészen apró darabok miatt ezek már komoly veszélyt jelenthetnek. Csökkenti a kockázatot az a körülmény, hogy itt a fa még nedves. A feldolgozás során az eredeti 50-60%-os nedvességtartalomról veszít valamennyit, de ez nem jelentős. Ez tűzvédelmi szempontból előnyös, mert így sokkal kisebb veszélyt jelent a szitákkal történő osztályozás.

Tűzvédelmi szempontból a szitáknak a kavicsok kiválasztásában van fontos szerepe, hiszen a tűzkeletkezésnek egyik potenciális oka lehet a kavicsok által a pótaprító és utánaprító gépekben okozott szikra.

3.2.3. Az utánaprítás folyamata az egyik legfontosabb lépés a technológiában. Az „A” területen előállított apríték zömében olyan méretű darabokból áll, amik nem alkalmasak a forgácslap gyártáshoz, ezért ezeket tovább kell aprítani. Ezt végzik el az utánaprító berendezések. Itt veszélyt jelenthet, hogy kavics kerülhet a gépekbe. A fémeket már az „A” területen az adagoló garatban kiszűrték, a kisebb kavicsok pedig az osztályozó szitákon áthullva már kiválasztásra kerültek.

Ennek ellenére az alapanyag az aprítóba történő beadagolása előtt egy mágneses fémkiválasztón és egy fajsúlykülönbség elvén működő idegenanyag kiválasztón halad keresztül. Erre azért van szükség, mert előfordulhat, hogy akkora méretű kavics kerül a folyamatba, ami fennmarad a szitákon, és ez továbbra is veszélyt jelentene.

Ezen kívül más nem akadályozza meg a kövek bekerülését az utánaprítóba, de az üzemelési tapasztalatok azt mutatják, hogy az eddig felsorolt módszerek kielégítő védelmet biztosítanak.

A gépekbe nincs beépítve semmilyen tűzvédelmi berendezés, a gépház viszont teljes egészében füstérzékelőkkel van védve, melynek központja a „C” területen levő szárítókezelő épületben található. Ezen túl a védelem az épületben kialakított fali tűzcsaphálózatból (2db az utánaprító gépházban, 3 db a gyaluforgács és fűrészpor tárolóban) és a területen 300-as gerincvezetékre telepített 6 db hidránsból áll. A hidrások mellől szintén indíthatók az „A” területen levő szivattyúk, amik a vízellátást biztosítják.

3.2.4. A „B” területen is fontos a **szállítás**. A szállítószalagokon kívül tolólapos adagolók és adagoló csigák is működnek. Ezek szintén tűzveszélyt rejthetnek magukban, hiszen forgó alkatrészeik és csapágyazásaik vannak, melyek megszorulhatnak és felmelegedhetnek. A meghajtást biztosító villanymotorok is okozhatnak tüzet. Ezek üzemszerű működés esetén nem jelentenek veszélyt, de nem zárható ki olyan meghibásodás, amikor tűz keletkezhet.

Az iker szalagnál külön problémát jelenthet, hogy ha az alapanyagtéren sokáig tárolták a fát, akkor az aprítás után annak kisebb nedvességtartalma miatt nagyobb lesz a kiporzás. A finom por a szalag görgőinek csapágyazásaiba is bejut, és a csapágyak megszorulnak.

Beépített tűzvédelmi berendezés csak ezen a zárt (iker) szállítószalagon található. Az oltást beépített 2db FOMAX-7 és 2 db Mini Fomax típusú habgenerátorral lehet elvégezni. A szállítószalag zárt házában filtrex típusú (poros környezetben is megbízható) füstérzékelők vannak telepítve, ezek is a „C” üzemszinten található szárító vezérlőbe telepített központban jeleznek. A kezelő ekkor személyesen győződik meg a jelzés valóságáról és a fordító alatt található indítógombbal indítja az oltást.

3.2.5. Összefoglalva a „B” terület tűzvédelmi rendszereit vizsgálva megállapítható, hogy a szikraképződés lehetőségét a kavics és idegenanyag módszeres kiszűrésével és eltávolításával zárják ki. A nagy méretű kupacokban tárolt apríték öngyulladását azzal akadályozzák meg, hogy ügyelnek a folyamatos forgószínpadszerű felhasználásra, így nem állhat hosszú ideig mozdulatlanul a halom.

Ezek a megoldások kielégítőnek mondhatók, a lehetséges veszélyhez képest megfelelőek és biztonságosak.

3.2.6. Javasolt változtatások:

Az utánaprító berendezések védelmére szolgáló az épület mennyezetére telepített füstérzékelők a gépházban keletkező tüzeset során ugyan lehetővé teszik a gyors észlelést, de vezérlési funkciók nincsenek hozzákapcsolva.

Véleményem szerint csökkenteni lehetne a kár és a tűz nagyságát is, ha tűzjelzés esetén a központ leállítaná az apríték beadagolását és az aprított forgács kiadagolását a gépházból, valamint leállíthatná a gépek elszívó berendezéseit. Ezzel meggátolható lenne a gyors tűzterjedés, az éghető apríték tűzhez jutása illetve a már égő anyag továbbjutása a technológiában. Az utánaprítók védelmére a később tárgyalandó „C” technológiai területen levő szárazforgács utánaprítókhoz hasonlóan itt is be lehetne építeni a szikraérzékelő és oltó berendezést. Ezzel a megoldással abban az esetben is biztonságosan üzemelhetne a rendszer, ha az aprítandó faanyag 50%-nál alacsonyabb nedvességtartalommal rendelkezne.

Ezen felül a gépházból az ikerszalagra kihordó két szállítószalag házába is a tűzjelző által vezérelt nyitott szórófejes oltóberendezést vagy szikraérzékelő és oltó berendezést telepítve megakadályozható lenne egy esetleges tűz ikerszalagra történő áttérése. Az ikerszalag védelmére jelenleg 4 db habgenerátor szolgál amiket a beépített füstérzékelők jelzését követően a kezelő indít el.



Az indítást a képen látható indítógommbal illetve a szárító vezérlőből lehet elvégezni. Ebben az esetben az oltás biztosan hatékony lesz, de a tűzjelző jelzését követően - míg meggyőződnek a jelzés valóságáról - túl sok idő telik el, és figyelembe véve a szalagok sebességét az égő forgács nagy valószínűséggel bekerül a nedves forgács tárolására szolgáló silókba.

Ez megakadályozható lenne, ha a tűzjelző jelzésével egy időben a szalagokat leállítaná a központ és csak a kezelő indíthatná azt újra miután meggyőződött a jelzés valóságáról, vagy a keletkezett tűz eloltásáról.

A javasolt módosítások a biztonságot növelnék. Lehetővé tennék a „B” technológiai területen az egyes szakaszok tűzvédelmi szempontból történő elkülönítését és így a tűzterjedés lehetőségének csökkentését, a tűz megelőzés és oltás feltételeinek javítását. Ezek a változtatások hasonlóan az „A” területhez szintén nem okoznának zavart a technológiai folyamatokban. A szalagok rövid leállása nem veszélyezteti a termelést, viszont megelőzi a tűzterjedést. A szikraoltó berendezések működése még a szárazforgács technológiában sem okoz problémát, így a nedves oldalon sem lenne technológiai akadálya azok beépítésének.

3.3. A „C” technológiai terület tűzvédelmi szempontok szerinti bemutatása.

Ez a terület az ami tulajdonképpen az igazi veszélyeket rejt magában. Az ide érkező nedves forgácsot három silóban tárolják (170, 200 illetve 300 m³) majd három darab fekvő hengeres forgódobos füstgáz szárító berendezésben 1-4% nedvességtartalmúra szárítják. Innen zárt un. Kaparólapos szállító berendezések segítségével a szítatérbe kerül a száraz forgács, ahol négy szintű osztályozásnak vetik alá. Az osztályozott forgácsot 3 silóban tárolják. Innen kerül a szalagmérlegekre ahonnan a műgyanta bekeverőbe jut.

A bekeverést követően a paplanterítés és a hőpréselés, majd végül a csiszolás, méretre vágás következik. Ezután a kész lapokat már csak tárolni kell.

Ezen a technológiai téren az egyes folyamatokat különböztetve és külön értékelve tárgyalom, mert a berendezések bonyolultsága miatt csak így lehet áttekinthető módon elemezni a rendszert.

3.3.1. Nedves forgács tárolása silókban.

Ez nem jelent különösebb veszélyt, mert a forgácsot nem tárolják túl sokáig a folyamatos felhasználás miatt, így az öngyulladás veszélye nem áll fenn. Amennyiben a „B” területről megakadályozzák a tűzátterjedést a silókban nem fog tűz keletkezni, hiszen az alapanyag itt még nedves és az egyetlen technológiai berendezés a silókból a szárítóba történő adagolást biztosító zárt rendszerű szállítoszalag. Ezek a szalagok szakaszosan üzemelnek, kis méretük és terhelésük miatt a tűzkeletkezés valószínűsége sokkal kisebb, mint a nagy szállítoszalagoknál. A kis veszélyeztetettség ellenére az ikerszalaghoz kapcsolódó 3 beadagoló szalag nyitott szórófejes oltóberendezéssel van felszerelve ami a „B” területről átnyúló ikerszalag habgenerátoros oltásával együtt indítható, és ugyanazon tápvezetésekről biztosított a vízellátása.

Ezt a technológiai lépést értékelve megállapítható, hogy a kiépített védelem megfelelő biztonságot tud nyújtani. Ez az egyetlen olyan rész a „C” területen ahol a forgács még nedves, tehát veszélytelenebb formában fordul elő.

A nedvesforgácsot tároló silókba történő beadagolást végző szállítoszalagok védelmére kiépített oltóberendezést annyiban módosítanám, hogy a vízellátását két irányból megoldva és egy visszacsapó szeleppel ellátva a habgenerátoroktól függetlenül is működtethetővé tenném. Így ha csak a betároló szalagok valamelyikénél keletkezik tűz, nem szükséges az egész ikerszalag elárasztása.

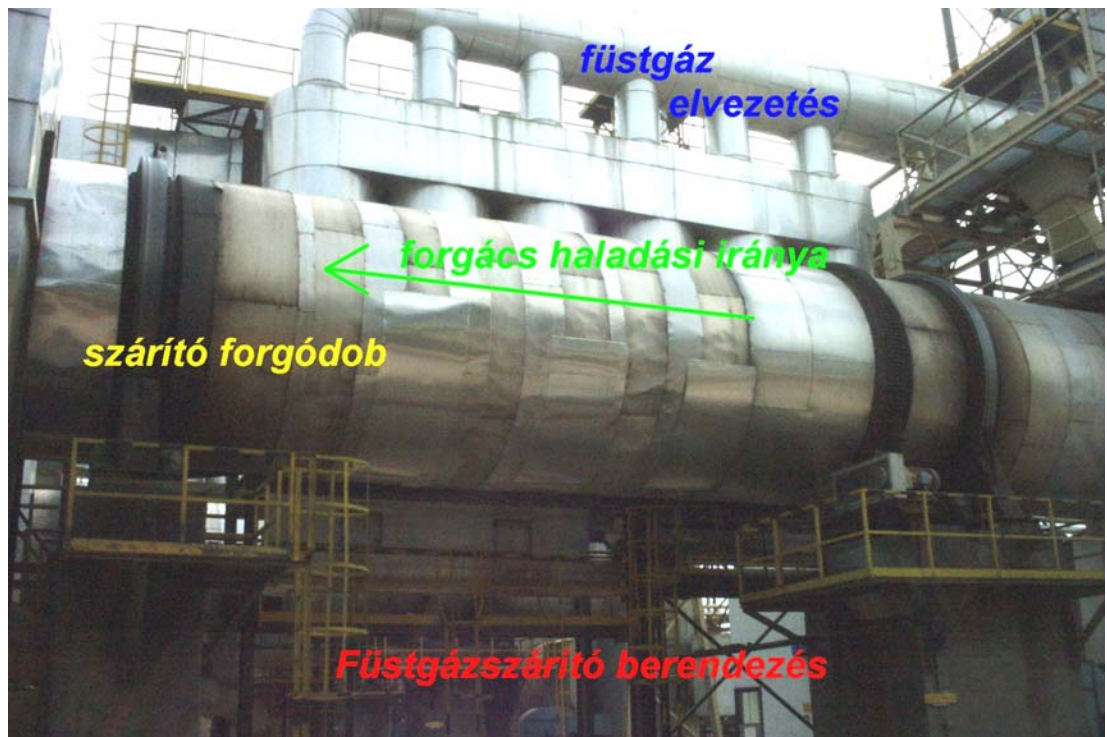
Ez a tényező fontos lehet, mert amennyiben ezt a dolgozók is mérlegelik, előfordulhat, hogy emiatt késlekednek az oltás megindításával.

3.3.2. A füstgázszáritók tűzvédelmi szempontból történő bemutatása

A száritók jelentik az első igazán kritikus és veszélyes pontot a technológiában. Itt kell a forgácsot leszárítani az előírt 1-4%-os nedvességtartalomra. Az alacsony nedvességtartalomnak azért van nagy jelentősége, mert a forgácslapokat a hőprésben 165 – 215 C⁰ hőmérsékleten préselik, és ezen a hőmérsékleten a túl sok nedvesség gőzzé válva a forgácslapot „szétrobbantja”. Sok esetben a forgácslapok sorozatos szétrobbanásából lehet következtetni a tűzoltó berendezések tömítetlenségeire, szivárgásaira is.



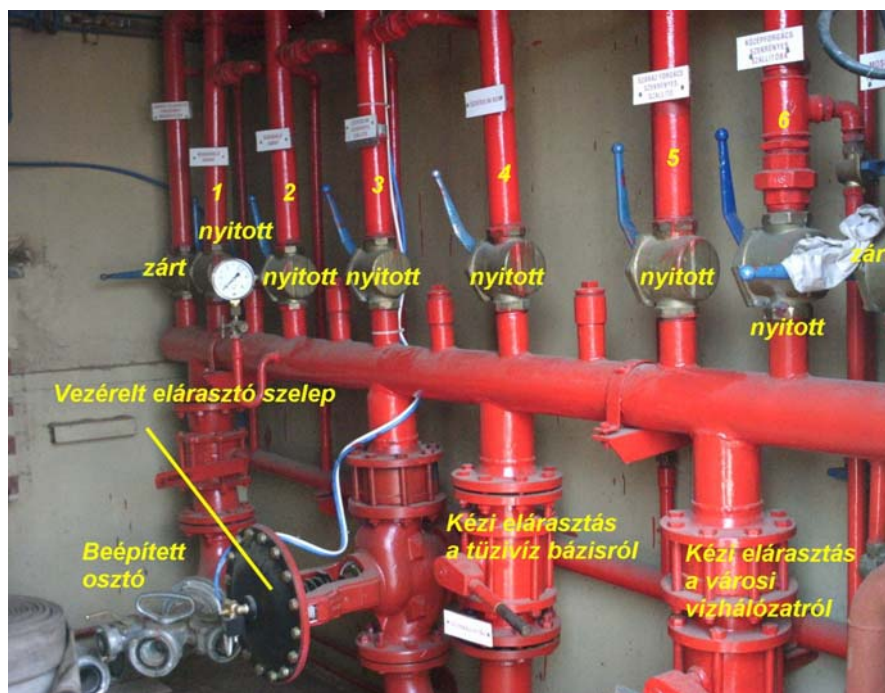
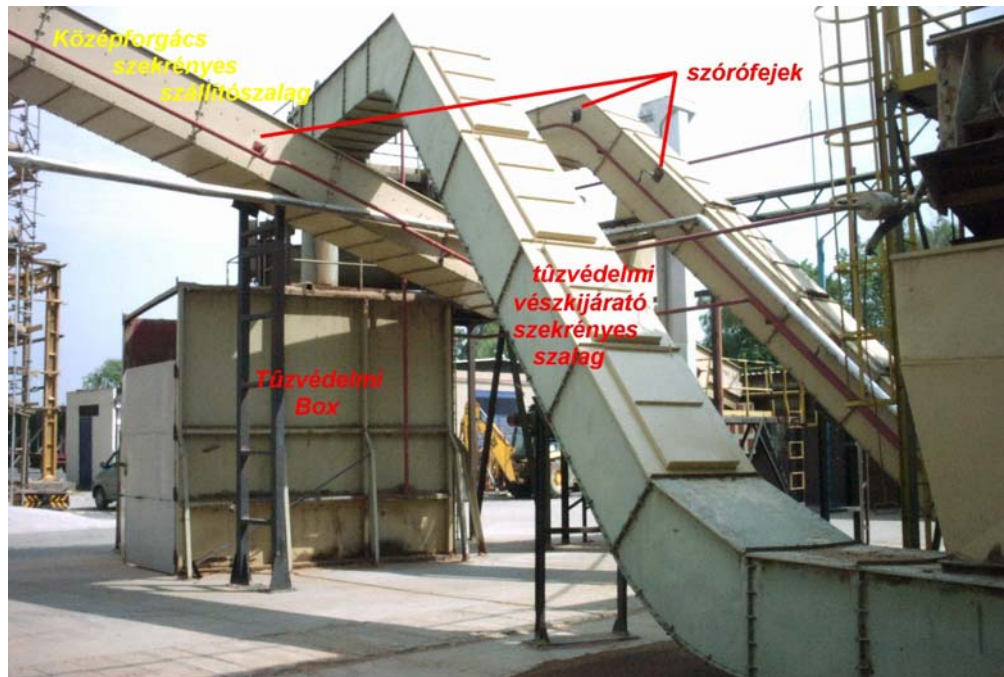
A szárítást három száritó berendezés végzi, ebből kettő a közép egy pedig a fedőforgácsot szárítja. Egy-egy berendezés 1-1 gáz illetve porégővel állítja elő a szárításhoz szükséges energiát. A száritóba belépő levegő hőmérséklete 600 C⁰ –nál nem lehet nagyobb. Az 500 C⁰ eléréséig csak a gázégő működik, majd ezután indítják be a porégőt. A beadagolás csak akkor kezdődik, amikor a kilépő levegő hőmérséklete eléri a 80 C⁰-ot. Fontos, hogy addig nem kerülhet forgács a száritódobba amíg annak hőmérséklete nem éri el a 100 C⁰-ot. Ezzel megakadályozzák a dob rozsdásodását és azt, hogy a nedves forgács a dob falára tapadjon. Ez tűzvédelmi vonatkozásban is fontos, hiszen a feltapadt forgács hamar felizzik és meggyullad. A szárítandó forgács beadagolása folyamatosan történik, mint ahogy a száraz forgács ürítése is.



A szárítókat számítógépes rendszer felügyeli ahol folyamatosan ellenőrzik a tűztér, a belépő levegő, a kilépő levegő és a szárítódob hőmérsékletét és az égőfejek teljesítményét.

A szárítóknban a kilépő levegő hőmérsékletét figyelő és ennek alapján működő tűzvédelmi berendezés lett kialakítva.

Amennyiben a kilépő levegő hőmérséklete meghaladja a 103 C^0 -ot a porégő automatikusan leáll és csak akkor lehet újra indítani ha a hőmérséklet a kívánt értékre csökkent. További emelkedés esetén 105 C^0 elérésekor a gázégő is leáll és ezzel egyidőben a szárítóba történő nedves forgács beadagolás is megszűnik. Ha a hőmérséklet még ekkor is növekszik és eléri a 130 C^0 -ot, akkor a szárító kihordó csigájának forgásiránya megváltozik és a száraz (esetleg égő) forgácsot az erre a célra szolgáló szekrényes szállítószalag a tűzvédelmi boxba juttatja, a szárító oltóközpontjában levő elektromosan vezérelt szelep nyit az „A” területen levő szivattyúk indulnak és megkezdődik az oltás.



Az oltás során az alábbi helyeken kerül víz a rendszerbe:

- 1 beadagoló garat
- 2 kiadagoló garat
- 3 tűzvédelmi szekrényes szállítószalag
- 4 tűzvédelmi box
- 5 szárazforgács szekrényes szállítószalag
- 6 közép vagy fedő forgács szekrényes szállító (ez két szárítónál közép, egynél pedig a fedőforgács szállítószalagot jelenti)

Az automatikus indításon kívül a technológia elárasztható kézi vezérléssel is. Az elektromos áramellátás megszakadása esetén szintén megindul az elárasztás. A fenti képen jól látható, hogy a technológiai oltóberendezés több táplálási móddal is rendelkezik. Elsősorban a tűzivíz bázis a vízforrás, de lehetőség van a városi vízhálózat használatára is. Amennyiben ez sem kielégítő a tűzoltó gépjármű fecskendők is megtáplálhatják a rendszert a beépített osztón keresztül, ebben az esetben az üzem területén található 4 db 50 m³-es kutat lehet vízforrásként felhasználni.

A városi vízhálózat azért nem elsődleges vízforrás, mert ezen a területen a hálózati nyomás rendkívül ingadozó és alacsony 1,5 – 2 bar. Sokkal megbízhatóbb a saját oltóvíz bázis alkalmazása.

3.3.2.1. A szárítók tűzvédelmi berendezéseinek értékelése:

A szárítók tűzvédelme az egyik kritikus pont a technológiai folyamatban, éppen ezért fontos ennek a területnek a védelme. A szárítók esetében a beépített hőérzékelők amik, nem csak a technológiát, hanem a tűzvédelmet is működtetik, fontos szerepet töltenek be. Segítségükkel hatékonyan észlelhető a szárítóban keletkező tűz, és az aktív beavatkozást végző oltóberendezésekkel lokalizálható is. A szikraérzékelő és oltó berendezés növeli a biztonságot, hiszen elsősorban azt kell megakadályoznunk, hogy a szárítóban esetlegesen meggyulladt és égő forgács ne juthasson át a következő technológiai lépésbe. Ezt a fent ismertetett rendszer képes megvalósítani.

Csupán egyetlen hiányosságot látok ebben a megoldásban. Ha a szárítódobban tűz keletkezik, akkor annak oltását a beadagoló és a kiadagoló garatnál levő beépített szórófejek végzik el. És a kiadagolt forgácsot automatikusan a tűzvédelmi boxba juttatják. A szárítódob belsejében levő égő forgácsot nem a dobben, hanem a dobból történő kijáratás során oltják el. Ennek az a hátránya, hogy ha tűz vagy más ok miatti áramkimaradás esetén a dob leáll, a benne levő égő forgácsot nem lehet eloltani, az a dobben fog elégni, és a keletkező hő súlyosan károsíthatja a szárító berendezést.

3.3.2.2. Módosítási javaslatom:

Meg kell oldani a szárítódob gőzzel történő elárasztási lehetőségét a többi oltóberendezés indításával egyidőben. A gőz biztosítása nem probléma, hiszen a technológia miatt rendelkezésre áll. A gőz bejuttatása a forró szárítódobba nem okozhat hirtelen térfogat-növekedést és károsodást, ellentétben a vízzel, ami nagy mértékben károsítaná a szárítódobot.

3.3.3. A szárítókat követően fokozott veszélyforrás maga a száraz forgács szállítása.

Itt már minden területen olyan állapotban található az alapanyag ami lehetővé teszi a gyors tűzterjedést és a porrobbanás feltételei közül a porkoncentráció adott, ezért a gyújtóforrás, gyújtási energia kialakulásának kiküszöbölése az első számú feladat.

A **szitatér** ebből a szempontból kiemelt figyelmet érdemel, hiszen ez a technológiai egység közvetlenül a szárítók után helyezkedik el. Amennyiben a szárítóban keletkező tűz áttérjed a szitatérbe szinte biztosra vehető a porrobbanás bekövetkezése.

3.3.3.1. A szárítóból kijutó száraz forgácsot egy szikraérzékelő (Preussag – Minimax) rendszer felügyeli.

Mielőtt a szárító szikraérzékelős védelmét részletezném ismertetnem kell a rendszer sajátosságait.

Ez a berendezés mint már említettem több területen is kiépítésre került, és három fő részből áll:

- Az érzékelőkből és az azokat felügyelő központból ami a szárító gépházban van.
- Az érzékelők után 300 mm-re beépített oltófejekből és ezeket tápláló csőhálózatból.
- Az oltáshoz szükséges magasnyomást előállító berendezésből ami az oltóközpontban van elhelyezve.



Az érzékelők az alábbi helyeken vannak elhelyezve:

- *fedőszárító kiadagoló garat*
- *fedőforgács tűzvédelmi csiga*
- *1. középszárító kiadagoló garat*
- *1. középszárító tűzvédelmi csiga*
- *2. középszárító kiadagoló garat*
- *2. középszárító tűzvédelmi csiga*
- fedőforgács 1. utánaprító berendezés
- fedőforgács 2. utánaprító berendezés
- fedőforgács 3. utánaprító berendezés
- fedőforgács 4. utánaprító berendezés
- közepforgács 1. utánaprító berendezés
- közepforgács 2. utánaprító berendezés
- durva csiszoló 1.
- durva csiszoló 2.

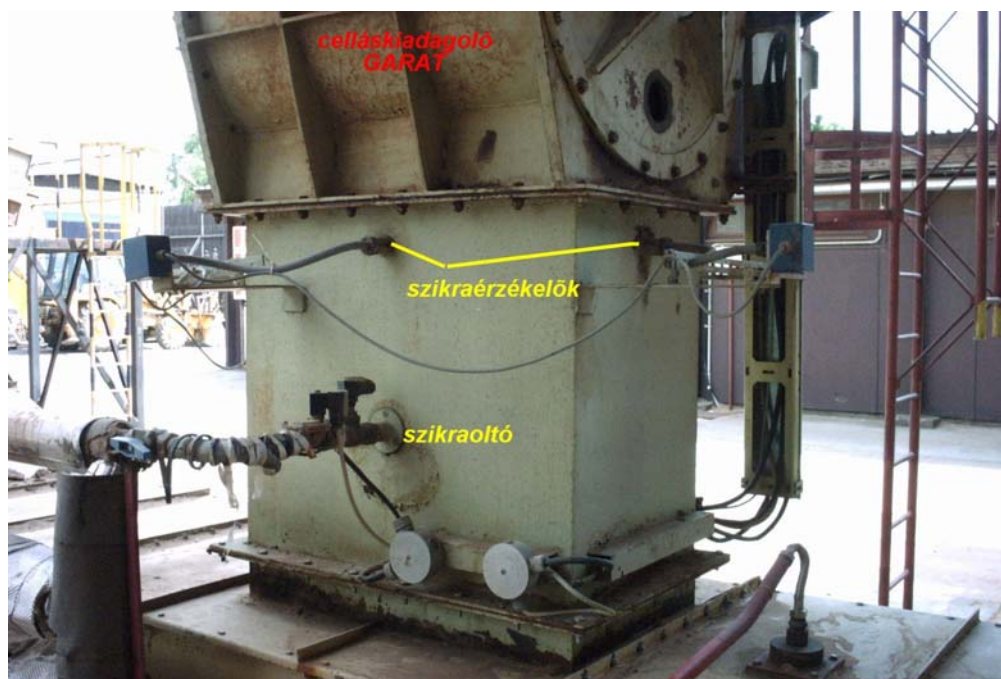
- finom csiszoló 1.
- finom csiszoló 2.
- általános elszívás 1.
- általános elszívás 2.

Ezek az érzékelők FUX 3001 típusúak és a jelzéseiket a Minimax típusú tűzjelző központba juttatják el ami a szárító kezelőben van elhelyezve.

Az oltófejek az érzékelők után 300 mm-rel vannak beépítve, és a tápvezetékben állandóan 7 bar nyomású víz van. Ezt az oltóközpontban levő szivattyú és kompresszor biztosítja. Csak így biztosítható az azonnali beavatkozás és a gyors reagálás. Mivel ezek a berendezések zömében szabadtéren vannak beépítve a rendszerekbe, gondoskodni kellett a fagyvédelemről is. Ezt hőszigetelt vezetékek alkalmazásával oldották meg.

A legtöbb helyen csak oltási feladata van a berendezésnek, de a szárítók esetében kicsit más jellegű a működése, mert vezérlési funkciókat is ellát az alábbiak szerint:

- Az első érzékelő (cellás kiadagoló) a megjelenő szikra esetén jelez, és indítja a vízbefecskendezést.



Ennek időtartama 1-2 másodperc. Minden egyes szikra indítja a vízbefecskendezést.

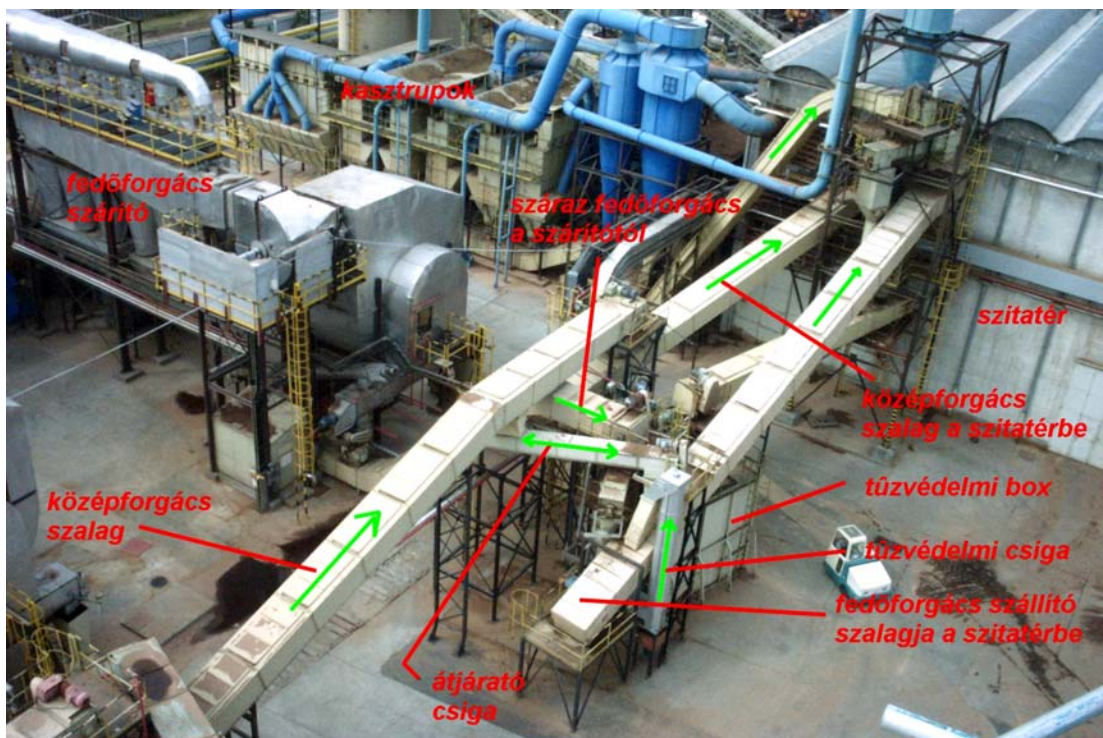
- A második érzékelő az oltás eredményességét dönti el (tűzvédelmi csiga). Sikertelen oltás esetén indítja a második oltófejnél a vízbefecskendezést.

Ezen kívül a szárító kitérő keresztcsiga és a tűzvédelmi csigához vezető vízszintes csiga forgásirányát megváltoztatja és egy időtagot indít el, ami a két érzékelő közötti szakaszon levő forgács tűzvédelmi boxba történő kijáratási ideje lesz. Ha ekkor új indító impulzus érkezik az időtag újra indul.

Automatikusan leállítja a szítatérbe vezető szekrényes szállítoszalagot és a tűzvédelmi csigát, valamint hang és fényjelzést ad. Amennyiben az első oltás sikeres a berendezés nem jelez.

A berendezés jelzését követően a kezelő személyzetnek alapos vizsgálatot kell tartania a szikra vagy tűz keletkezésével és oltásával kapcsolatban. A rendszer csak ezt követően indítható újra.

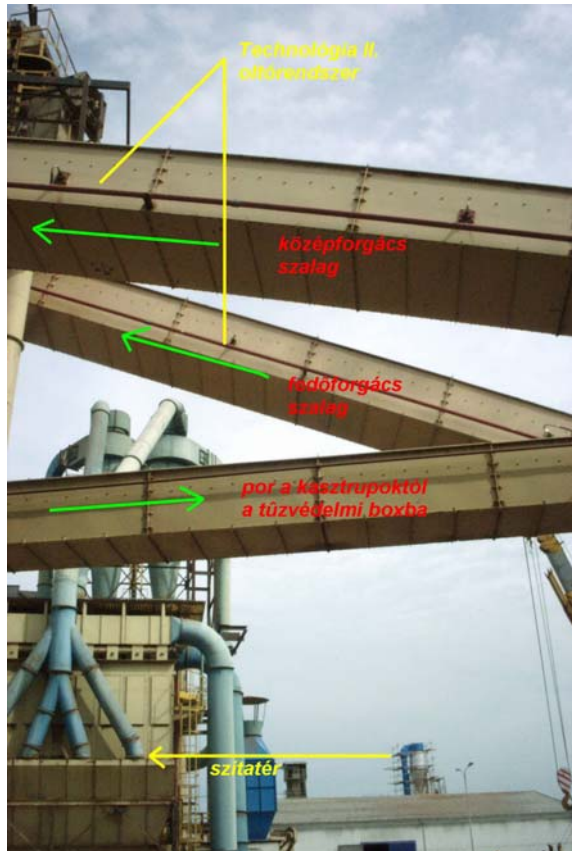
3.3.3.2. Mindezek után a száraz forgácsot kihordó szekrényes szállítoszalagról egy **tűzvédelmi csigán** át juthat a forgács a szítatérbe vezető szekrényes szállítoszalagra.



A csiga kb. 2,5 méter magas és mindig teljesen töltve van forgáccsal, ha leáll akkor a tűz csak rendkívül lassan képes átjutni rajta. Amikor a csiga előtt levő szikraérzékelő jelez a csiga automatikusan leáll. Így oltóanyag és minden más csappantyú nélkül lezárja a tűz útját a szekrényes szállítoszalag irányában. Előnye még, hogy hatékonyan képes ellenállni a porrobbanás hatásainak, hiszen a csigaházban levő lemezcsiga és a benne levő tömött forgács áthatolhatatlan védelmet garantál.

A csigán csak egy esetben képes a tűz rövid idő alatt átjutni, ha az nem áll le és az égő forgácsot átszállítja a szállítószalagba.

3.3.3.3. A száraz forgácsot a szárítóktól a szitatérbe 2 un. kaparólapos szállítószalag juttatja el. Ezek mindegyike szintén beépített oltóberendezéssel van ellátva. Ezt az oltórendszert nevezik **Technológia II.-es rendszernek**.



A technológia I. és II. oltóberendezések (ezek a szállítószalagok) vízellátását a sprinklerközpontból biztosítja két villanymotor meghajtású szivattyú, melyek teljesítménye egyenként 2100 liter/perc. Összesen két technológiai oltórendszer van, ezeket táplálja egy-egy szivattyú. Az üzembiztonság miatt ezek nyomóoldali vezetékeit úgy alakították ki, hogy mindkét szivattyú képes bármelyik oltórendszer megtáplálására.

Ezek a szivattyúk négy helyről indíthatók kézi vezérléssel:

- A sprinklerközpontból
- A porleválasztók (kasztrupok) mellől
- A szárító kezelő épülettől
- A szitatér bejárata mellől

A különböző szállítószalagok és csigák tűzoltására szolgál az említett Technológia I. és II. oltórendszer. Lényegét tekintve azért van két ilyen rendszer, mert az egyik a szitatér előtti szállító berendezések, a másik a szitatér és a vegykonyha közötti szállítóberendezések védelmét biztosítja az alábbiak szerint:

Technológia I. oltórendszerrel védett berendezések:

- A szitátér déli oldalán 3 db gumihevederes szállítószalag ami a szitátérből a száraz silókba szállítja a forgácsot
- Szintén a szitátér déli oldalán és a szitátéren át a vegykonyhába vezető 3 db gumihevederes szállítószalag ami a száraz silókból a vegykonyhába szállítja a forgácsot.

Technológia II. oltórendszerrel védett berendezések:

- A kasztrupoktól összegyűjtött finomforgácsot a fedő szekrényes szállító szalaghoz továbbító ún. rédler szállító szalag.
- A kasztrupok gyűjtő szekrényes szállító szalagja.
- A szitátérbe vezető 3 db szárazforgács (2 közép, 1 fedő) szekrényes szállítószalag.
- Kétirányú csiga ami a rédlerből a fedő szekrényes szalagra vagy a tűzvédelmi boxba juttatja a forgácsot.
- Kétirányú csiga ami a ciklonból a közép szekrényes szalagra vagy a tűzvédelmi boxba juttatja a forgácsot.

3.3.3.4. Összefoglalva megállapítható, hogy a szárítók és a szitátér közötti szállítási mozzanat sokoldalú védelemmel van ellátva, melynek célja a tűz lokalizálása és a szitátérbe történő áttérjedésének megakadályozása.

Erre az alábbi rendszerek szolgálnak:

- A szárító kilépő levegő hőmérsékletét figyelő érzékelővel vezérelt oltóberendezés, amit a szárító berendezésnél az előzőekben már ismertettem.
- A szárító után kiépített Preussag – Minimax rendszer, ami a kikerülő izzó, esetleg égő forgácsot eloltja, illetve sikertelen oltás esetén a tűzvédelmi boxba juttatja azt.
- A tűzvédelmi csiga, amely megakadályozza a tűzterjedést. Valamint mindkét irányból gátat szab a porrobbanás során történő gyors tűzterjedésnek.
- A technológia II. oltóberendezés ami a szárítókat a szitátérral összekötő szekrényes szállítószalagok védelmére szolgál, és indítását a kezelőszemélyzet végzi el tűz esetén.

Megállapítható, hogy a szárazforgács szállításával összefüggő technológiai rendszer tűzvédelmi berendezései rendkívüli módon összefüggő rendszert alkotnak. Több jellemző tulajdonságát is figyelik a tűznek (a kilépő levegő hőmérséklete, szikraérzékelés) ez mindenképpen növeli a biztonságot. A kilépő levegő hőmérsékletének figyelését és az ez alapján történő beavatkozást mindenképpen jó megoldásnak találok.

A Preussag rendszer esetében azonban nem tartom jónak, hogy az érzékelők és oltófejek nem dupla párban vannak elhelyezve, mert az első érzékelő után az oltást követően még kb. 20 métert tesz meg a forgács míg a kontrol megtörténik. Ezalatt sikertelen oltás esetén annyira kifejlődhet a tűz, hogy a második érzékelő már nem szikrát, hanem tüzet fog észlelni, és ezt már ez a berendezés nem képes eloltani.

A tűzvédelmi csigát viszont nagyon jó megoldásnak tartom, és alkalmazását más kapcsolódási pontoknál is javasolnám, mivel működése nem függ az érzékelők illetve a kezelő személyzettől, a védelmet a beépítés és a kialakítás biztosítja. Igaz ugyan, hogy oltani nem képes, de segítségével a kritikus szakaszok izolálhatók anélkül, hogy a technológiai folyamatban ezzel akadályt képeznénk.

3.3.3.5. Javaslatok a szárazforgács szállításának tűzvédelmi rendszerének fejlesztéséhez:

A szárítóból kijutó tűz hatékonyabb észlelése és oltása érdekében a kiadagoló garatnál még egy pár érzékelőt és oltófejet építenék be a rendszerbe, megnövelve a detektálás és az oltás hatékonyságát.

Ezen kívül, ha a Preussag berendezés második – az előző változtatás esetén harmadik - eleme is szikrát érzékel és megindítja a fordított kitérőt a tűzvédelmi boxba, mindenképpen indítsa el a box beépített oltóberendezését, ami a keletkező port leköti és a tüzet eloltja. Az ide kitérőt száraz forgács ugyanis rendkívül porzik, és ha az izzó részek robbanóképes por levegő elegybe jutnak akkor porrobbanást okoznak. Ezt egy a többi rendszertől független táplálással és egy elektropneumatikus szeleppel lehetne megoldani, amit a Preussag –Minimax rendszer vezérelne.

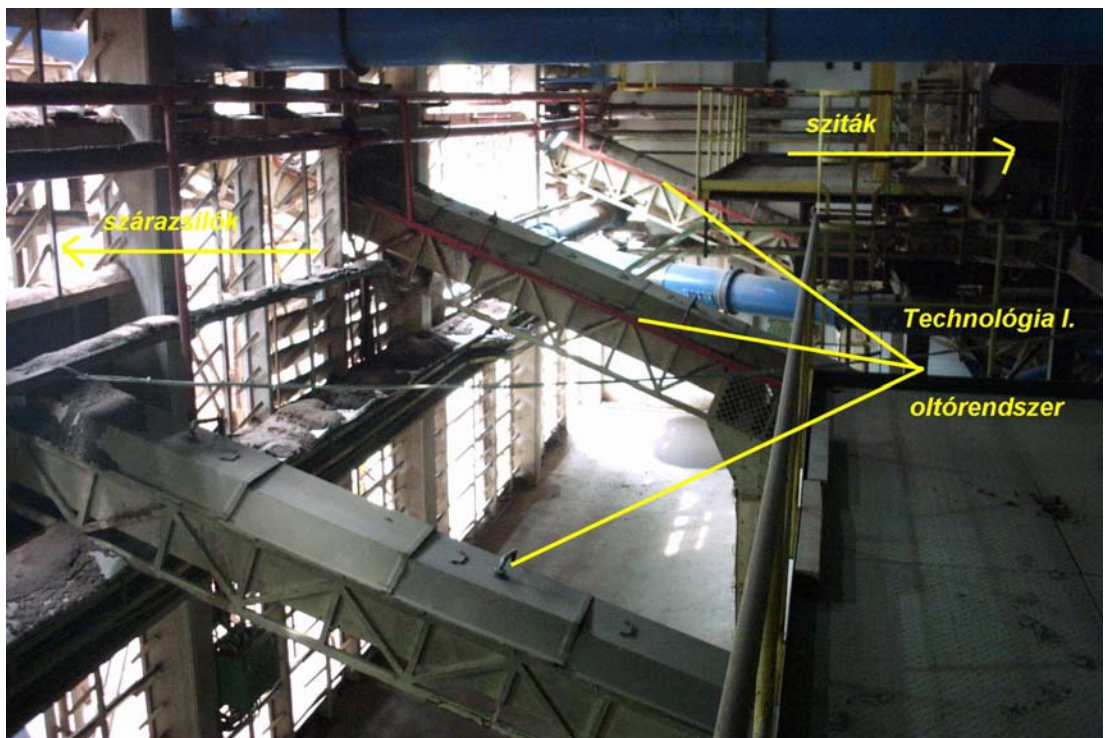
3.3.4. A szitató bemutatása tűzvédelmi szempontok alapján

A száraz forgács ezután a szitatóba kerül, ahol két műveletet végeznek el. Utánaprítják és a vibrációs szitákkal három frakcióra választják szét a forgácsot.

Mindkét tevékenység fokozott veszélyeket rejt magában, mivel itt a feldolgozandó faforgács már száraz állapotban van jelen. Ezért az utánaprító gépeket a mágneses fémkiválasztón és a fajsúlykülönbség elvén működő idegenanyag (kavics) kiválasztón kívül, Preussag – Minimax rendszerrel szerelték fel, mely az aprítóból a szitába vezető pneumatikus szállítórendszerbe van beépítve.

A szitaberendezésekbe egyenként 8-8 db üvegfiolás zárt száraz sprinkler szórófej van beépítve, melyek 68 C^0 -on nyitnak és elárasztják a berendezést. Ehhez a rendszerhez kapcsolódik még a szitatérben levő háromszintű sprinklervédelem ami kialakítását tekintve megegyezik a szitákba beépítettel.

A szitatér egy speciálisan erre a célra létesített épületrészben helyezkedik el. Az épület három oldalról teljesen zárt és vasbeton födémmel fedett. A déli oldala azonban zsalus megoldású és a zsaluelemek 10 mm vastag 30 cm széles cementkötésű forgácslapból készültek.



Így ez az oldala az épületnek teljes egészében hasadó felületként működik. A tapasztalatok szerint ez a felület tökéletesen megfelel a rendeltetésének, mivel a szitatérben történt robbanások során mindig csak ez a rész károsodott, és ez sem teljesen ment tönkre.

A szitatér épületét mindezekén túl szabványos száraz, nyitott szórófejes automatikus oltóberendezés is védi (48 db álló szórófejjel). Ennek az indítását egy hődrótos érzékelő biztosítja, ami 100 C^0 -on ad indító jelet a riasztószelepnek, de indítható kézi nyomógombbal is.

3.3.4.1. A szitater tűzvédelmi berendezéseinek értékelése

A szitater védelmét főleg úgy kell biztosítani, hogy oda más technológiákból semmiképp se juthasson be a tűz. Ezt 100%-os biztonsággal nehéz garantálni. Ezért fel kell készülni a kialakult tűz oltására és a porrobbanás megelőzésére. Erre alkalmas az utánaprítókba beépített Preussag rendszer valamint a szitákba beépített és a szitater védelmét biztosító sprinkler. A szitaterben tüzet az utánaprító berendezésekben keletkező szikra vagy valamilyen forgó alkatrész meghibásodása, esetleg a szárítók felől történő tűzátterjedés okozhat. Az utánaprítók esetében a mágneses fémkiválasztó, fajsúlykülönbség elvén működő idegenanyag (kavics) kiválasztó, szikraérzékelő és oltó rendszer, forgó mozgó alkatrészek esetében a rendszeres karbantartás és javítás, tűzátterjedés tekintetében pedig a már tárgyalt technológiai oltóberendezések nyújtanak védelmet.

A szitater védelmén a meglévő beépített rendszerek fejlesztésével véleményem szerint már nem lehet érdemi javulást elérni. Mivel ez a legkritikusabb része a technológiának már eddig is mindent megtettek a tüzesetek illetve a porrobbanás elkerülése érdekében.

3.3.4.2. Javasolt változtatások:

A biztonság mégis javítható, ha a szárító felől történő tűzterjedés lehetőségét még jobban csökkentjük. Ezt a dolgozatomban már bemutatott **tűzvédelmi csiga** beépítésével lehet megvalósítani. Jelenleg a száraz forgács két szekrényes szállítoszalagon jut be a szitaterbe, és ezekben az utolsó állandó védelmi pontot a szalagra történő beadagolásnál a tűzvédelmi csiga jelenti. Véleményem szerint a szitater előtt is ilyen tűzvédelmi csigákat kellene a rendszerbe beépíteni és működésüket mindkét oldalról beépített szikraérzékelővel reteszelni. Ha az érzékelő jelez, a csiga megáll és az égő forgács biztosan a szitateren kívül, vagy belül marad. Amennyiben pedig a szitaterben történik porrobbanás, az eddigiekkel ellentétben nem tudna a tűz a szekrényes szállítoszalagokra áttérjedni.

Ugyan nem berendezés, de a szitater rendszeres takarítása jelentősen javíthatna a körülményeken, emellett pedig a szitaberendezéseknél olyan megoldásokat kell keresni, melyek segítségével a kiporzás a minimálisra csökkenthető.

Jelenleg rendkívül sok fapor van a szitatérben, és amennyiben porrobbanás következik be az egyik berendezésben, az óhatatlanul felkavarja a leülepedett port, ami újabb robbanáshoz vezethet.

3.3.5. Szárazforgács tárolása

Ez a művelet rendkívül egyszerű. A szitatérből három gumihevederes szállítószalag juttatja el a forgácsot a három álló hengeres silóba. Ezek mindegyikén gőzelárasztási lehetőség van, valamint egy-egy száraz és egy-egy nedves – a hidráncszerszerről táplált – felszállóvezeték van kiépítve.

A silókban tűz csak akkor keletkezik, ha a szállítószalagokon keresztül – pl.: porrobbanás következtében – a tűz áterjed a tárolt forgácsra.

Ezt a szállítószalagok oltóberendezése – Technológia I. – akadályozza meg. Ha mégis tűz keletkezik a silók valamelyikében akkor a kiépített gőzvezeték szelepeinek nyitásával a siló elárasztható gőzzel.

3.3.5.1. Javasolt változtatások

A silókba, hasonlóan a kasztrupokhoz hőérzékelőket kellene telepíteni és ezek jelzése alapján lehetne vezérelni a gőzelárasztást. Így hatékonyabb és gyorsabb lenne az oltás, mert a silóban keletkező tüzet korábban észleli a hőérzékelő, mint a kezelő személyzet.

3.3.6. Az elszívőrendszer tűzvédelmi szempontból történő elemzése

A faipari technológiában fontos szerepe van a porelszívásnak. Ez ebben az esetben is így van, és mivel az üzemben rendkívül sok olyan műveletet végeznek ami porképződéssel jár, az egész „C” üzemet átölelő komplex rendszer működik. Régen ezek az elszívó berendezések összefüggő rendszert alkottak, de több tűzesetnél is előfordult, hogy az elszívó berendezésben keletkezett porrobbanás akadály nélkül terjedt át a többi elszívóba is, ezért módosították a rendszert.

Ma már a különböző technológiai lépésekhez külön elszívó berendezés tartozik, teljesen elkülönítve a többitől, az alábbiak szerint:

- Csiszoló elszívás
- Sziták elszívás
- Szitatér elszívás
- Közép utánaprító

- Fedő utánaprító 1.
- Fedő utánaprító 2.
- Szélező
- Általános elszívás 1.
- Általános elszívás 2.

Az elszívók tűzvédelmét a már tárgyalt Preussag – Minimax rendszer látja el elsődlegesen. Ebben az esetben vezérlő funkcióval nincs kibővítve a berendezés, itt csupán a szikraérzékelés és az oltás a feladata. Az elszívó rendszerekben az alábbi helyeken vannak érzékelők illetve oltófejek elhelyezve:

- Durvacsiszoló berendezés elszívásában 2 helyen
- Finomcsiszoló berendezés elszívásában 2 helyen
- Az általános elszívóban 2 helyen
- A szitatéri aprítók elszívásánál 6 helyen
- A szitatéri sziták elszívásánál 2 helyen

Egy- egy hely természetesen 1 szikraérzékelőt és 1 oltófejet foglal magában.

Ez a rendszer főleg a porrobbanás megelőzésére illetve a tűzkeletkezés megakadályozására alkalmas, a már kialakult tűz oltására nem. Ezért ezt a rendszert kiegészítendő a porleválasztó szűrő berendezésekben (kasztrupokban) külön oltóberendezést alakítottak ki. Minden kasztrupot elláttak egy –egy hőérzékelővel ami 80 C⁰ hőmérséklet elérése esetén a szárító kezelőben jelzi a tüzet, valamint indítójelet küld a száraz normál fedőforgácsot tároló siló alatt kialakított elosztóterbe, ahol a hidránsról táplált elosztórendszer található.



Itt a kasztrupok egyenkénti vízzel történő elárasztása végezhető el kézi indítással, és ezt egészíti ki egy elektropneumatikus szelepvezérlés, melynek segítségével a beépített hőérzékelő automatikusan nyitja a kasztrup elárasztó vezetékének szelepét.



A rendszer gépjármű fecskendővel is megtáplálható a siló alatti beépített gyűjtőn keresztül. A kasztrupok pedig egyenként is eláraszthatók egy külön kiépített felszállóvezeték segítségével. A kasztrupok belsejében található szűrő szekrények mindegyikében egy-egy rugóterheléses szórófej található. A szűrők által kiválasztott port és forgácsot a kasztrupok alatt húzódó gyűjtő szekrényes szállítószalag viszi vissza a szitaterbe, ahol újra visszakerül a rendszerbe. Ez a szalag szintén el van látva szórófejekkel, amit a Technológia II. számú oltórendszer lát el vízzel.

3.3.6.1. Az elszívórendszerek tűzvédelmi berendezéseinek értékelése

Ezek a tűzvédelmi berendezések nagy biztonsággal képesek a keletkező tüzek oltására, és a porrobbanás megelőzésére.

A Preussag rendszer esetében itt is hiányolom a közvetlen kontrolálást, és a beavatkozó funkciót. Amennyiben az első érzékelő utáni oltófej nem tudja eloltani a tüzet, a tűzterjedést semmi sem akadályozza a kasztrupokig.

A kasztrupok oltóberendezésének nagy hiányossága, hogy a hőérzékelő ugyan nyitja az elárasztó szelepet, de nem indítja a tűzivíz bázis szivattyúit, így az oltás csak akkor valósul meg, ha a kezelő személyzet az érzékelő jelzését követően kézzel indítja a szivattyúkat. Így azonban az oltás később kezdődik meg, lehetőséget teremtve a tűz továbbterjedésének, növelve a porrobbanás bekövetkezésének veszélyét.

3.3.6.2. Javaslat módosításokra

A Preussag rendszert tovább kellene fejleszteni, hogy az első érzékelő és oltó páron túljutó tüzet a pótlólag beépített második érzékelő kontrolálja és ismételten oltást kezdeményezzen, és egy beépített csappantyú vezérlésével lezárja az elszívó csatornát. Ezzel megakadályozható a tűz továbbterjedése a szűrők felé, valamint porrobbanás esetén visszafelé is leszakaszolva a csővezeték, csökkenteni lehet a tűzterjedés lehetőségét.

A tűzivíz bázis szivattyúinak indítását lehetővé kell tenni a kasztrupok hőérzékelőjének jelzése által is, csökkentve ezzel az oltórendszer reagálási idejét, ami jelenleg nagymértékben a kezelőszemélyzettől függ.

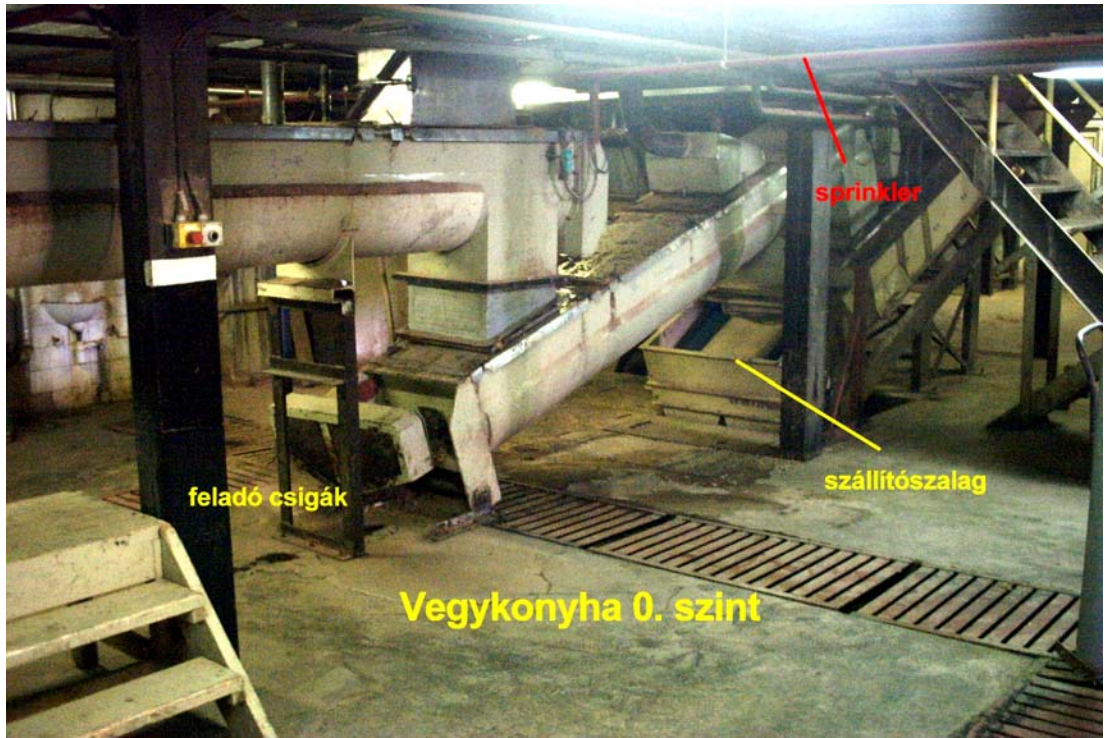
A kasztrupok mellett található külső tápláló vezetékek nagy hibája, hogy nincsenek ellátva visszacsapó szeleppel vagy elzáró szerelvényel, így ha a végükön levő kupakkapocs hiányzik az oltóvíz jelentős része ezen a csonkon keresztül fog kijutni a szabadba csökkentve az oltás hatékonyságát. Ezt a visszacsapó szelepek vagy gömbcsapok beépítésével ki lehet küszöbölni.

3.3.7. A vegykonyha ismertetése

Itt történik a forgács mérlegelése és műgyantával történő összekeverése. A háromszintes vegykonyha a szitatér és a gyártósor között helyezkedik el, és a forgács a száraz silókból a szitatéren keresztül jut a 3. szinten levő fekvősilókba (bunkerekbe). Ezek a behordó szalagok a **Technológia I.** oltórendszerrel működő oltóberendezéssel vannak ellátva. A forgácsot itt a minőség szerint három silóban tárolják, ezek aljában egy adagoló szalag található, ami folyamatosan a szalagmérlegre juttatja a forgácsot. A mérleg a 2. szinten van. A fekvősilók esetében veszélyforrás lehet, hogy sok forgó mozgó alkatrész található bennük, ami közvetlenül érintkezik a száraz forgáccsal. (Az üzemben tett látogatásaim egyikét megelőző napon éppen egy ilyen csapágyproblémából adódóan keletkezett tűz a közepforgács fekvősilóban)

Az 1. szinten található a gyantabekeverő berendezések, amik tűzvédelmi szempontból nem számítanak különösebb veszélyforrásnak.

A 0. szinten már csak a feladócsigák vannak, amik a két gumihevederes szállítószalagra adagolják a gyantával kevert forgácsot.



A két gumihevederes szállítószalag egy tűzfalon levő faláttörésen keresztül juttatja el a forgácsot a lapterítőbe. Itt még egy utolsó fémszűrésen megy keresztül a forgács.



Itt azokat a fémet szűrik ki, amik a feldolgozás során a berendezésekből, vagy az üzem közbeni karbantartáskor kerülnek a forgácsba. A fémet kiválasztását a forgács fölött elhelyezett természetes mágnesekkel oldották meg.

A vegykonyha tűzvédelmi berendezése egy három szintes, plusz mennyezeti, zárt száraz sprinklerből áll, melynek üvegbetétei 68 C^0 -on pattannak el. A berendezés gyorslégtelenítővel van ellátva a gyorsabb reagálás érdekében.

Ennek a rendszernek a riasztószelepére van rákötvve a sprinklerközpont sprinklere is, ami ugyanilyen paraméterekkel rendelkezik.

A keverőtérből a lapterítőbe vezető két nyitott gumihevederes szállítózsalag védelmére külön oltóberendezést létesítettek, ami nyitott szórófejes és pneumatikus kioldású. Ez azt jelenti, hogy az oltást végző szórófejeken kívül egy levegőnyomás alatti zárt rendszer is csatlakozik a riasztószelephez és ez a levegőnyomás tartja zárva a szelepet. Amennyiben az üvegbetétek valamelyike szétduzzan a levegőnyomás lecsökken és a riasztószelep nyit.

A tűzfalon levő nyílás védelmére tűzjelző berendezés által vezérelt nyitott szórófejes vízfüggöny berendezést alakítottak ki, ami a fal mindkét oldalán egyenként is hatékony vízfüggönnyt képezve választja el a két tűzszakaszt.

3.3.7.1. Összefoglalva elmondható, hogy a vegykonyha tűzvédelmi berendezései megfelelőek, képesek az ott keletkező tüzek lokalizálására és oltására. Ezen a technológiai részen már szinte nem is porzik az alapanyag, ezért a porrobbanás veszélye igen csekély. A vegykonyhában tüzek főleg a forgó, mozgó alkatrészek, csapágyazások és elektromos berendezések meghibásodása miatt keletkezhetnek. Ezek a tüzesetek rendszeres karbantartással megelőzhetők.

Hiányosságként csak a fekvősilók oltási nehézségét említeném, ezek ugyanis nincsenek ellátva beépített oltóberendezéssel, ezért a bennük keletkező tűz oltása csak a siló megbontásával lehetséges.

3.3.7.2. Javaslat. Az oltást lényegesen megkönnyítené ha a silókban is lenne sprinklerberendezés, hasonlóan a szitákhoz. Az észlelés is gyorsabb lenne, mert a silóban keletkező tűz - mivel zárt térben van - a silón kívül elhelyezett szórófejek üvegbetéteit csak hosszú idő után melegíti fel a nyitási hőmérsékletre.

3.3.8. A gyártócsarnok tűzvédelmi berendezéseit együtt mutatnám be. Az itt alkalmazott technológia már nem olyan veszélyes, mint az előzőekben tárgyaltak. Itt lényegében a forgácsolás képzése, préselése, pihentetése történik. A forgácsot úgy kezelik, hogy a porképződés minimális. A préselést követően, pedig már tömör anyagként kezelhető a forgácslap.

Az egész gyártócsarnok - a présburkolat védelmének kivételével - száraz sprinkler berendezéssel védett, az üvegbetétek 68 C⁰-osak.

A présburkolatot nyitott szórófejes visszahelyezhető porvédős oltóberendezés védi. Öt riasztószelep (5,6,7,8,9,10) biztosítja a felügyeletet a csarnok alábbi részeit külön választva:

- Forgácpaplan képző rész, és ennek technológiai szintje
- Nyugati gyártócsarnok (paplanszélezés, pihentetés)
- Présburkolat
- Nyerslapraktár I.
- Nyerslapraktár II.

Ezen felül a technológia miatti faláttörések védelmére a vegykonyhaival együtt három helyen vízfüggöny berendezés van kialakítva. Ezek nyitott szórófejjel és a tűzjelző berendezés által vezérelt riasztószeleppel vannak szerelve.

A gyártócsarnok esetében a legveszélyesebbnek a hőprés fűtésére szolgáló termoolaj és ennek gépészete tekinthető. A prés egy talajszint alatti aknában foglal helyet, ez főleg a méretei miatt van így, de az akna tökéletesen megfelel az esetleg kiömlő olaj védőgödörnek is. Emellett a prést működtető hidraulikus rendszer is megsérülhet és a hidraulikaolaj kijuthat az aknába. A két olajtípus közül inkább a termoolaj jelent veszélyt, mert az üzemi hőmérséklete 200-250 C⁰-között változik, nyílt téri lobbanáspontja pedig 280 C⁰, ezért „C” tűzveszélyességi osztályba sorolható. A hidraulikaolaj mindenképpen „D” tűzveszélyességi osztályba tartozik.

3.3.8.1. Értékelés:

A gyártócsarnok tűzvédelmi berendezései minden tekintetben megfelelnek a követelményeknek. Egyedül a termoolaj jelent problémát. A présaknába kiömlő termoolaj meggyulladására esetén az oltást csak a prés mellett készenlétben tartott 50 kg-os porraloltóval lehetne elvégezni, mert az akna sprinklerberendezése nem lenne képes eloltani azt. Ez az egyetlen kérdéses pont a gyártócsarnok tűzvédelmi berendezéseinek tekintetében.

3.3.8.2. Javaslat:

A présakna (présalagút) olajtűzének oltására olyan beépített oltórendszert kell kialakítani ami képes az olajtűz eloltására. Erre kétféle megoldás kínálkozik, egyrészt magasnyomású vízköddel oltó berendezés, másrészt habgenerátoros léghabbaloltó rendszer.

Ezzel biztosítható lenne a gyártócsarnok teljes körű tűzvédelme.

3.3.9. Végkikészítő csarnok tűzvédelmi szempontok szerinti bemutatása

Ebben a csarnokban a nyers forgácslapok szélezése, csiszolása és méretre vágása történik. Ez az utolsó megmunkálási szakasz, ezután már csak a forgácslapok mozgása és tárolása a feladat.

Ebben a technológiában a megmunkáláskor – főleg csiszoláskor – keletkező finom por jelent potenciális tűzveszélyt. Ennek kiküszöbölése érdekében nagy teljesítményű elszívó berendezések távolítják el a keletkező port, ezt később a szárítók porégóival égetik el. Az elszívott por meggyulladásának rendes körülmények között nem nagy a valószínűsége, de a műszaki meghibásodások itt sem zárhatók ki teljes biztonsággal. Adott esetben elég, ha a csiszológép szalagja elszakad és kivágódva fém géprészeket érintve szikrát képez (volt ilyen tüzeset). A másik lehetséges gyújtóforrás a forgácslapban levő fémnek a szerszámmal vagy csiszolószalaggal történő érintkezésekor keletkező szikra lehet, amennyiben a lap felületéhez közel van akkor mind a csiszoláskor, mind a daraboláskor keletkezhet szikra, ami egyből az elszívó berendezésbe jutva porrobbanást okozhat.

Ezért a már tárgyalt technológiai lépések során próbálják a fém szennyeződésekeltávolítani, valamint szikraérzékelő és oltó berendezéseket építettek be az elszívó berendezés 4 pontjára. A durva csiszolóba 2 és a finom csiszolóba is 2 helyen működik ilyen berendezés.

A csarnok teljes egészében sprinkler berendezéssel van ellátva, ami száraz rendszerű és 68 C⁰-os üvegbetétekkel szerelt.

A végkikészítővel párhuzamos átmeneti tárolótér védelmére nem létesítettek sprinklerberendezést, viszont az egész csarnokot vonali füstérzékelőkkel látták el.

3.3.9.1. Értékelés

A gyártási tapasztalatok alapján megállapítható, hogy minden igyekezet ellenére előfordul, hogy a paplanképzés után vagy alatt fémhulladék (csavarok, szerszámok) kerül a forgácslapba. Ez pedig könnyen tüzet vagy porrobbanást okozhat a végkikészítés során.

3.3.9.2. Javaslatok

A szikraoltó berendezés csak abban az esetben képes az oltásra, ha a szikra környezetében nincsen robbanóképes porkoncentráció.

Ennek nem nagy a valószínűsége, sokkal inkább lehetséges az ellenkezője, vagyis ha itt szikra keletkezik és az bejut az elszívó berendezésbe, akkor azt nagy valószínűséggel porrobbanás is követni fogja.

Az egyetlen megoldást az jelentené, ha a fémeket tartalmazó lapokat kiszűrnék a feldolgozás előtt. Ez könnyen megoldható egy ugyanolyan (Boeckels) fémérzékelő berendezéssel, mint amelyet az „A” területen levő aprítógép adagoló vályújában alkalmaznak.

A gépek meghibásodása során keletkező szikráképződést csak a rendszeres karbantartással lehet megelőzni.

4. A tűzjelző berendezés ismertetése

A tűzjelző berendezés fontos szerepet tölt be a tűzvédelmi rendszerek működésében. Sok esetben vezérlési funkciók is kapcsolódnak hozzá. Ezeket az adott rendszer bemutatásakor részleteztem.

Az üzem tűzjelző hálózata egy NOTIFIER AM-6000 típusú intelligens tűzjelző központra épül. Ez a központ maximum 16 hurok, és összesen 1584 érzékelő kezelésére és felügyeletére alkalmas. Megfelel az EN 54.2 szabvány követelményrendszerének.

A gyár területén összesen 67 db füstérzékelő van telepítve 3 hurokra.

A gyártási technológiától viszonylag függetlenül rendkívül sok villamos kapcsolótér, berendezés védelmét füstérzékelőkkel oldották meg, az alábbiak szerint:

„C” terület 400 V-os kapcsolótér	5db
Szárító vezérlő	1db
Trafó 0	2db
Trafó 1	2db
Trafó 2	2db
6 kV-os kapcsolótér	4db
Kondenzátor	1db
Gyártósor 400 V-os kapcsolótér	2db
Utánaprító vezérlő	1db
Utánaprító elektromos szekrények	4db (Filtrex)
Aprító gépház elektromos szekrények	2db (Filtrex)
Vegykonyha elektromos szekrények	2db (Filtrex)
20 kV-os kapcsolótér	4db

Gyártócsarnok kondenzátor telep	1db
Trafók	4db

A fentiekén kívül még az alábbi területek védelmére telepítettek füstérzékelőket:

Élező kazánház helyisége	1db
4-es porta	1db
Termoolaj kazánház	4db
Termoolaj szivattyútelep	2db
Ikerszalag	12db (Filtrex)
Sprinkler gépház	2db
Hidraulika helyiség	4db
Átmeneti tároló	4pár (vonali)



5. A sprinklerközpont bemutatása

A sprinklerközpont a végkikészítő csarnok végében a vegykonyhával határosan van elhelyezve. A központban az alábbi rendszerek működését és vízellátását biztosító berendezések vannak elhelyezve:

- Preussag – Minimax rendszer nyomástartó edénye és kiszolgáló berendezései.



- A technológia I. és II. oltórendszerek szivattyúi (2db) Mindegyik rendszerert egy szivattyú táplálja, de átkötés van kialakítva, így egymásnak tartalékai a szivattyúk.



- A sprinklerrendszer vízellátását biztosító szivattyúk (2 db) egyik villanymotorral a másik diesel motorral van meghajtva. Amennyiben a villanymotor nem indul 2 másodperc késleltetéssel indul a diesel.



- 11 db riasztószelep ezek sorrendben:
 1. Forgácsoló készítő mennyezet
 2. Forgácsoló készítő sziták
 3. Keverőtér mennyezet + közbenső szintek + sprinklerközpont
 4. Keverőtér szállítószalag védelme
 5. Gyártócsarnok tűzszakasz határok



6. Gyártócsarnok keleti mennyezet + közbenső technológiai szintek
7. Gyártócsarnok nyugati mennyezet + présalagút
8. Présburkolat mennyezet
9. Nyerslapraktár I. mennyezet
10. Nyerslapraktár II. mennyezet
11. Végkikészítő csarnok

6. Összefoglalás

Összességében megállapítható, hogy a gyártási technológiába beépített tűzvédelmi berendezések széleskörű és hatékony védelmet jelentenek. Az évről-évre történő fejlesztés ellenére, a tüzesetek tapasztalatait elemezve azonban megállapítható, hogy a szerteágazó technológia tökéletes védelme csak megközelíthető. A szakdolgozatomban javasolt védelmi módok kiépítése és változtatási javaslataim végrehajtása esetén meggyőződésem, hogy egy újabb lépést tehetnénk a tűzvédelmi rendszer tökéletesítése felé.

Az eddig elvégzett módosítások és fejlesztések hatékonyak bizonyultak. Ezt az elmúlt évek tüzeseteinek tapasztalatai is alátámasztják, mert az általam bemutatott tűzvédelmi rendszer fejlesztésével párhuzamosan a tüzesetek gyakorisága és kárértéke is csökkent.

Véleményem szerint az ilyen és hasonló típusú és technológiájú üzemekben kiemelten kell kezelni a tűzvizsgálati tevékenységet. Az alapos vizsgálathoz azonban elengedhetetlen a technológiát pontosan ismerő helyi szakemberek konstruktív közreműködése is. Fel kell ismernie az üzem vezetőségének, hogy a pontos tűzkezelési ok kiderítése elengedhetetlen a védelmi rendszer(ek) fejlesztéséhez.

A Falco Forgácslapgyártó Rt. felismerte ennek fontosságát, és mind gazdasági, mind pedig tűzvédelmi vonatkozásban megtérülnek az ilyen irányban tett fejlesztések és intézkedések költségei.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Falco Forgácslapgyártó Rt. Tűzvédelmi Szabályzata
2. Forgácslapgyártás technológiai utasítása
3. NOTIFIER AM-6000 tűzjelző központ ismertetője

4. ACCURO KFT. Sprinklerberendezések Engedélyezési Tervdokumentációja
5. MIKOLA SYSTEMS Ikerszalagba habgenerátorok beépítésére vonatkozó engedélyezési terdokumentáció
6. MIKOLA SYSTEMSTűzjelző berendezés engedélyezési terdokumentációja