



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Gépészmérnök Szak

**Faipari vállalkozásnál létesített körfűrész megfelelőség
értékelése**

Belső konzulens:	Dr. Földi László József Egyetemi docens, tanszékvezető
Külső konzulens:	Darai István munka és tűzvédelmi vezető Lidl Magyarország Bt.
Készítette:	Virágos Tibor Imre GDFNE5 levelező tagozat
Intézet/Tanszék:	Műszaki Intézet Mechatronika tanszék

Gödöllő
2023

MŰSZAKI INTÉZET
IPARI GÉPEK BIZTONSÁGA SZAKMÉRNÖK

DIPLOMADOLGOZAT

feladatlap

Virágos Tibor Imre (GDFNE5)

részére

A diplomadolgozat címe:

Faipari vállalkozásnál létesített körfűrész megfelelőségértékelése

Feladatkiírás:

Bevezetés, Szakirodalom feldolgozása, Probléma bemutatása, A faipari körfűrész gépbiztonsági megfelelőségértékelése (a gép határainak rögzítése, veszélyek azonosítása), Kockázatértékelés, A berendezés üzembe helyezése, Gazdasági számítás, Összefoglalás

Közreműködő tanszék: Mechatronika

Külső konzulens: Darai István, munka- és tűzvédelmi vezető, LIDL Magyarország Bt.

Belső konzulens: Dr. Földi László, egyetemi docens, MATE, Műszaki Intézet

Beadási határidő: 2023. november 06.

Gödöllő, 2023. szeptember 04.

Jóváhagyom

Átvettem

(tanszékvezető)

(szakfelelős)

(hallgató)

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Gödöllő, 2023. 10. hó 20. nap

(külső konzulens)

Tartalom

1.	Bevezetés.....	4
1.1.	A téma jelentősége	4
1.2.	Célkitűzés.....	4
2.	Irodalom feldolgozás.....	5
2.1.	A faipari gépek fejlődésének rövid története	5
2.2.	A megfelelőség értékelés alapjai- gépbiztonsági szabványok	7
2.3.	Az MSZ EN ISO 19085-9:2020 szabvány.....	15
2.4.	A gépbiztonsági kockázatértékelés alapjai	17
3.	A körfűrész kialakításának előzményei.....	24
3.1.	A beruházó bemutatása	24
3.2.	Kiskörösi KF-5 körfűrész	25
4.	Az elkészült körfűrész megfelelőség értékelése a szabványok alapján.....	36
5.	A feltárt kockázatok értékelése	81
6.	Üzembe helyezés, következtetések, javaslatok.	85
7.	Gazdasági számítás	89
8.	Összefoglalás.....	91
9.	Summary	92
	Irodalomjegyzék	95

1. Bevezetés

1.1. A téma jelentősége

„Ha új házat építesz, készíts korlátot a háztetőre, hogy vérontással ne szennyezd be házadat, ha valaki leesnék róla.” 5. Mózes 22.8.

A Könyvek Könyvéből, a Bibliából idézett sorok jelentősége napjainkban sem változott, ugyanazt közvetíti a XXI. században, mint mikor íródott. Ez pedig a biztonság. Jó biztonságban érezni magunkat akár a szűkebb (otthon, család, barátok) akár a tágabb (munkahely, város, ország) környezetben.

A faipar területén napjainkra rendkívül korszerű PLC vezérelt gépek jelentek meg, magas fokú biztonságot adva, nagyfokú élőkönnyűséget kiváltva, lényegesen termelékenyebbé téve az iparágat. Ugyanakkor a mai napig szükség van kevésbé korszerű faipari gépekre, egyes kevésbé automatizálható munkafolyamatok elvégzéséhez. A korábban készített elsősorban manuális gépek napjainkban sok helyen fellelhetők, nagy részük már erősen leamortizált állapotban, a karbantartás hiánya miatt nem, vagy csak bizonytalanul üzemelve, vagy – ahogy jelen dolgozatomban is bemutatott gép esetében – részben szétszerelve alkatrészhiányosan porosodnak egy sarokban. Ezen gépek felújítva, korszerűsítve még évekig képesek hasznat termelni a cégeknek. Ezek a gépek általában a faipari cég saját beruházásában kerülnek felújításra, korszerűsítésre. Diplomamunkámban egy ilyen saját cégberuházásban elkészült faipari körfűrész felújítása kapcsán elvégzett megfelelőségértékelés eljárását mutatom be a gépdirektíva, valamint munkavédelmi kockázatértékelés szempontjai szerint.

1.2. Célkitűzés

Diplomamunkám célja az újonnan létrehozott munkaeszköz megfelelőség értékelése a gép kockázatelemzése valamint kockázatértékelése elvégzésével. A folyamat a dolgozatírás idején hatályban lévő Gépek biztonsága, kialakítás általános elvei, kockázatértékelés és

kockázatcsökkentés c. szabvány (MSZ EN ISO 12100:2011), illetve a gépre vonatkozó C típusú, biztonsági követelményeket meghatározó szabványok alapján végeztem el.

Az elemzés elvégzését követően a veszély típusának, eredetének és lehetséges következményének figyelembevételével kockázatcsökkentő intézkedéseket teszek. Az intézkedéseket a szabvány szerinti három lépésben határozom meg. Ez a három lépés a kockázatcsökkentés beépített biztonságot adó tervezői intézkedésekkel, a kockázatcsökkentés kiegészítő védőintézkedések kivitelezése védőberendezésekkel, valamint a használati információk, mint a szükséges védőfelszerelések és figyelmeztető jelzések.

Ezt követően elvégezem az elkészült munkaeszköznél feltárt kockázatok értékelését, valamint javaslatokat teszek a kockázatok csökkentésére.

2. Irodalom feldolgozás

2.1. A faipari gépek fejlődésének rövid története

A fát az ember őskor óta több százezer éve hasznosítja alapanyagként. Elsősorban kéziszerszámaihoz használta fel- leginkább a nyél készítéséhez.

Az ősemléknek a nyél botanyagát szerszámkészítés előtt elő kellett készítenie. A kéregtelenítést és a csiszolást, a nyálkás háncsréteg eltávolítását kődarabokkal oldották meg. A kőszerszám nyélhez való rögzítését általában kétféleképpen tudták megoldani. Az egyik lehetőség, hogy a kő helyzetének kialakításához szükséges behasítást vésték. A másik a kövek rögzítése, a kötözés, ill. ragasztás volt.

Neandervölgyi ősünk közel 100 000 évvel ezelőtt az eszközöket már állati eredetű anyagokból készítették. A lyukfúrás módszerére egy pálca forgó mozgása vezette rá őket, amit később kőhegyű fúróval és nyirettyűvel helyettesítettek. A fűrész ötletét a halgerinc formája adta, amit fogazott kőből vagy csontlemezből alakítottak ki. Idővel megjelentek az egyszerű kézi gépek is. Hasításhoz éket, nehezebb tárgyak emeléséhez emelőt, mozgatásukhoz kőkerekű teherhordót használtak. Az őskori famegmunkálással képesek voltak vágni, fűrni, karcolni, fűrészelni, hasítani és fafaragni is.

Az ókorban már felfedezték a vörösréz, mely a földben természetes formában jelent meg. a réz kedvező tulajdonságai miatt hamar elterjedt -jól nyújtható és tömöríthető- éle viszont hamar elkopott, ezért ónnal ötvözték. A bronzkori eszközökkel egy időben megjelent az ácsmesterség is. Faszervezeteket, hajókat, hidakat és használati bútorokat készítettek egyre fejlődő eszközeikkel.

A régebbi leletek alapján meglepő, hogy a bútorok összeillesztésének igen sokféle módját ismerték.

Az ókori Egyiptomban alkalmazták a csontberakást és az arannyal való berakást is.

Az ókor második felében megjelent a vasérc, ezzel egy időben a vaskor, melyben nagy szerepet játszott Kína. A szerszámok élettartama, minősége a vas megjelenésével nagymértékben megnőtt. A kínaiak hajózási cserekereskedelme elősegítette a vasanyag és a technológia elterjedését. Ennek a fémnek köszönhetően bővültek a fafeldolgozó műveletek, a fűrészárak megjelenése, mint például a pallók, deszkák, lécek.

Kéziszerszámoknak fűrész, kézi fűrőt és vasércel megerősített kalapácsot is használtak. Az ácsmunkák iránti kereslet jelentősen megnőtt, hamarosan megindult a szakosodás, így alakultak ki a különböző szakmák, mint például a hajóács; a kerékgyártó vagy az épületács.

A középkorban indul meg a faipari gépek jelentősen növekedése. A frankok hazájában alkották meg az első körfűrészgépet. Az ácsszakma a középkorban tovább fejlődött. Több ezer éves kultúrákból, rajzokon fennmaradt bútortípusokat lehetett megtekinteni, többek között zsámolyokat, heverőket, székeket, ágyakat. Az első ruhásládákat és ruháspolcokat is ácsok faragták. Összeillesztésükhöz faszegeket, fakötéseket, kovácsoltvas pántokat alkalmaztak.

A gótika korában is a legfontosabb bútordarab a láda volt, melynek számos változatát ismerték. A román kori szekrényláda vaspántjai eltűntek, méretük nagyobb, esztétikai külsejük díszesebb lett. Ez a szakág később az asztalosok privilégiuma lett. A másik szakág, ami kifejlődött, a hajóácsoké volt. Itt az elsődleges járművek a tengerjáró és folyami hajók építése volt. A kéziszerszámok anyagminősége fokozatosan javult. A kovácsolt acélpengék tartósabbak és éltartóbbak lettek.

A 14–17. században jelent meg az új faipari technológia, a furnérozás művészete.

A gyengébb minőségű anyagot nemesebb fából fűrészelt vagy hasított vékony falemezzel borították. A fafaragott, ácsolt bútorok is népszerűek voltak. Székek esetében bőrborítású vagy alacsony kárpitozású ülőfelület volt a gyakori.

Az újkor a 17. század második felétől indult. Az acélgyártásnak köszönhetően a faiparban jó minőségű, éltartó kéziszerszámokkal dolgozhattak a szakemberek, ekkor alakítják ki a szabványos méretű fűrészárukat is. A faipari szakágak még inkább bővültek. Megjelentek a faesztergálók, a műbútorasztalosok és a hangszerkészítők is.

Egyre finomabb kidolgozású lakberendezési tárgyak kerülnek ki a mesterek keze alól, ilyenek voltak az állótükrök, az ingaórák vagy a komódok is. Az intarziakészítés is fejlődött. A bonyolult minták, például emberi alakok lombfűrészst kívánnak, amelyet a 17. század végén találtak fel. Tömörfára rajzolták rá a motívumokat, amelyet hosszú szárú, rövid pengéjű, speciális késsel véstek ki. A kívánt ábrázolásnak megfelelő színűre festették a pácolt fabetéteket, azután ebbe a negatív formába rakták. Így lett az intarzia a barokk és a klasszicista bútorművesség egyik jellegzetessége.

A 18–19. sz. fordulóján és az azt követő időszakban szaporodott a falvakban dolgozó asztalosmesterek száma, akik az épületasztalos munkák iránti növekvő igényeket is kielégítették, míg kisebb városainkban is általánossá vált, hogy erre a feladatra különváltak és specializálódtak a műhelyek. A kész munkát festéssel vagy egyéb módon díszítették, ezzel együtt védték meg a farontó kártevőktől a szakemberek.

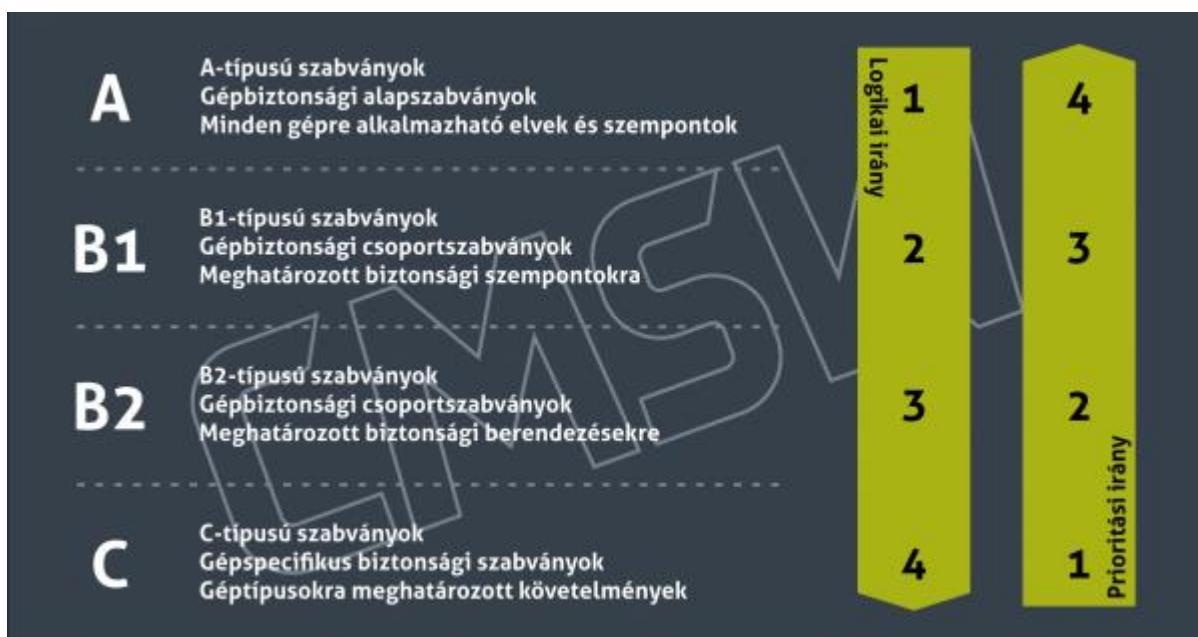
Napjainkban leginkább hagyományos vagy számítógép-vezérlésű gépekkel történik a legtöbb helyen a gyártás, így a faiparban is. Ettől függetlenül a kisebb műhelyekben, illetve a hobbiasztalosok a mai napig szívesebben alkalmazzák a kézi eszközöket. A 21. századra számtalan lehetőség és variáció közül válogathatunk.

Aki nem akar komoly gépekbe beruházni, de nem szeretne napokat eltölteni a műhelyben sem, azoknak is van lehetőségük az akkumulátoros kéziszerszámokkal. Szinte minden megoldható már ebben a csoportban is. Fűrőgépek, köszörűk, bontó kalapácsok, fűrészgépek, szablyafűrészek és digitális mérőműszerek közül lehet válogatni. [1]

2.2. A megfelelőség értékelés alapjai- gépbiztonsági szabványok

„A szabvány, definíciója alapján egyrészt, egy elismert szervezet által létrehozott és ezáltal közmegegyezéssel elfogadott, másrészt pedig rendszeres alkalmazásával a rendező hatás elvét igen jól érvényesítő, általában műszaki dokumentum.

Gépek biztonságtechnikájában, az erre vonatkozó szabványoknak különös jelentőségük van annak ellenére, hogy a szabványok alkalmazása önkéntes, nem kötelező, azoktól a kivételektől eltekintve, amikor jogszabályok írják elő az alkalmazásukat. A Megfelelőség értékelési eljárások leggyakoribb moduljai, a szabványok alkalmazására alapozott modulok. Ilyen esetben a megfelelés, az irányelvek végrehajtása keretében a harmonizációs jogszabályok értelmében összehangolt szabványok előírásainak teljesítésével vélelmezhető. Tehát a műszaki szabványok alkalmazásával teljesülnek a Gépdirektíva I. mellékletében megkövetelt alapvető biztonsági és egészségvédelmi követelmények, valamint teljes mértékben összhangban van az irányelv 12. cikke, illetve a rendelet 5. §-a szerinti megfelelés értékelési lehetőségekkel. Természetesen a megfelelő dokumentációkban és az EK-Megfelelési Nyilatkozatban is szerepelnek az alkalmazott szabványok. Az 1. számú ábrán a szabványtípusok láthatók.



• 1. ábra Szabványtípusok (forrás: cmsw.hu)

Konzekvenciát von maga után a harmonizált szabványoktól való eltérés, vagy olyan szabványok hiánya, melyekkel kockázatsökkentés lenne végrehajtható az adott veszélyeztetéshez. A jogszabályok természetesen az ilyen eseteket is kezelik, más megfelelési modulok alkalmazásának lehetőségével. A gépbiztonsági szabványok rendszerében kialakításra került egy, a következetes alkalmazhatóságot elősegítő egyedi struktúra, mely ezeket három típusra osztja. A-típusú, B-típusú és C-típusú szabványokra, az alkalmazási elvükkel pedig létrehozva az egymással ellentétes logikai és prioritási irányt. Ezek

tehát kizárólag a gépekről szóló irányelv végrehajtása keretében összehangolt szabványokra vonatkoznak.

Szabványokkal kapcsolatban említést érdemelnek még az ICS-számok, ami szabványalkotók által létrehozott háromszintű osztályozási rendszer. Minden szabvány tartalmazza az ICS szerinti besorolását és egy szabvány több ICS-számmal is rendelkezhet. A 13.110 ICS számú szabványlista a "Gépek biztonsága", de nem fedik egymást teljesen a gépdirektívához rendelt szabványlistával.” [3]

A gépek biztonságtechnikai céljait a szabványok az alábbiak szerint tartalmazzák, illetve adnak megoldásokat:

-Közvetlen biztonságtechnika: (beépített biztonság.)

A gép tervezése során a szempontokat úgy kell figyelembe venni, a gépet olyanra kell tervezni, hogy ne lehessen veszély. A biztonságtervezési és környezettervezési megfelelőségi szempontokat figyelembe véve a tervezésnél, a cél hogy ne legyen szükség kiegészítő intézkedésekre.

-Közvetett biztonságtechnika:(kiegészítő intézkedések)

Ha a fenti megoldások nem alkalmazhatóak, vagy csak részben használható, akkor szükséges kiegészítő biztonsági berendezéseket (pl. védőberendezéseket) kell alkalmazni.

-Rendelkező biztonság technika: Ha a fenti két intézkedés nem vezet el a megoldáshoz, vagy csak részben, akkor definiálni kell, hogy a biztonságos használathoz milyen körülmények kell biztosítani.

„Biztonsági szabványok típusai:

-A típusú szabvány:(biztonsági alapszabványok) azokat az alapfogalmakat, kialakítási elveket és általános szempontokat tartalmazzák, amelyek minden gépre vonatkoztathatóak. Jelenleg az MSZ EN ISO 12100:2011 szabvány van érvényben, amelybe beépítésre került az eddigi A típusú kockázatértékelés tárgyú szabvány is. E szabvány alapján kerül sor a B és C típusú szabványok kidolgozására is.

-B típusú szabványok: (általános biztonsági szabványok) egy biztonsági szempontot, vagy olyan típusú biztonsági berendezést tárgyalnak, amelyek a gépek egy nagyobb csoportjához használhatóak.

B1 típusú szabványok: meghatározott biztonsági szempontokra (pl. biztonsági távolságokra, a felületi hőmérsékletre, a zajra) vonatkoznak.

B2 típusú szabványok: biztonsági berendezésekre (pl. kétkezes kapcsolásra, a reteszelő berendezésekre, a nyomásra, érzékeny berendezésekre, a védőburkolatokra) vonatkoznak.

-C típusú szabványok: (gépek biztonsági szabványai) részletes biztonsági követelményeket tartalmaznak egy meghatározott gépre, vagy gépek egy meghatározott csoportjára. E tárgykörbe kizárólag azok a gépek soroltak melyek esetében-hasonló a rendeltetésszerű használat-hasonlóak a veszélyek és veszélyhelyzetek-veszélyes események [5]

Az MSZ EN ISO 12100: 2011. sz. szabvány, mint „A” típusú szabvány legfontosabb előírásainak ismertetése:

A szabvány azon felül, hogy az előző, 2004 és 2009. évi hatályba léptetettek helyett átdolgozott formában jelent meg, az MSZ EN 14121-1:2008. sz. szabvány kockázatértékeléssel összevont változatával használhatóbb, logikusan nyomon követhető, ezen felül sok új fogalommal kiegészített. A szabvány B. mellékletében, különálló táblázatokban, példákat ad a veszélyekre, a veszélyhelyzetekre és a veszélyes eseményekre. Elsősorban a géptervezésben elérhető biztonságra vonatkozó alapelveket és módszereket adja meg. Folyamatokat ír le a veszélyazonosításra, a kockázat értékelésre és kockázat becslésre a gép életciklusának lényeges szakaszai során. Arra is külön utalás van a szabványban, hogy a gépnek teljesítenie kell a tervezett feladatát életciklusa alatt.

Néhány fontos fogalom a szabványból:

- Veszélyes tér: a géphez tartozó és/vagy gép körüli valamely térrész, amelyben egy személy veszélynek lehet kitéve.
- Veszélyhelyzet: olyan helyzet, amelyben egy személy legalább egy veszélynek ki van téve.
- Kezelő személy: olyan személy(ek), aki(k) a szereléssel, üzemeltetéssel, beállítással, karbantartással, tisztítással, javítással, vagy szállítással van(nak) megbízva.
- Fennmaradó kockázat: a megtett védőintézkedések után fennmaradó kockázat. Ezek azok a kockázatok, amit a tervezés során nem lehetett kiküszöbölni, vagy kiküszöbölése újabb veszélyforrást jelentene, illetve az alkalmazandó technológiai folyamatot korlátozná, vagyis a gép nem tudná azt teljesíteni, amire tervezték. Az ilyen esetben nagyon fontos követelmény a tervezőnek és a gyártónak, hogy a fennmaradó kockázatokról a felhasználót tájékoztassa pl. Használati Információban. [7]

-Használati információ: védőintézkedés, amely olyan tájékoztatási elemekből (pl. szövegből, szavakból, megjelölésekből, jelekből, szimbólikumokból, diagramokból) áll, amelyeket önállóan, vagy kombináltan használnak ahhoz, hogy az információ eljusson a használóhoz.

-Rendeltetésszerű használat: a használati utasításban megadott információkkal összhangban lévő géphasználat.

-Ésszerűen előre látható rendellenes használat: a gép használata a tervező által nem tervezett módon, de, amely mód lehet könnyen előre látható ember viselkedés következménye, ezek az alábbiak:

- Az előre látható hibás viselkedés a szokásos figyelmetlenség miatt, de nem a gép szándékos rendellenes használata következtében.
- Egy személy reflexszerű viselkedése a gép használata során fellépő hibás működés, váratlan esemény, meghibásodás stb. esetében
- Olyan viselkedés, amely arra vezethető vissza, hogy az ember feladata teljesítésekor a „legkisebb ellenállás útját választja.
- Kezelő elveszíti a gép feletti uralmát (különösen kézben tartott, vagy mobil gépek esetében)
- Koncentráció hiányából, vagy elővigyázatlanságból eredő viselkedés
- Gépműködés minden körülmények közötti fenntartásának pszichés nyomásból eredő viselkedés

A fentiekből következik, ha ezek a lehetőségek fennállnak csak idő kérdése, hogy a kezelőszemély pl. feladatának teljesítésekor valójában a rövidebb utat, választja, pl. a rosszul elhelyezett biztonsági fényfüggöny felett, alatta, mögötte megközelíti a veszélyes teret, anélkül, hogy azt a berendezés észlelné és a szükséges parancsot, kiadná. [9]

A felsoroltak vizsgálata a gép használatba vétele, üzembe helyezése előtt rendkívül fontos követelmény, azért, hogy a szükséges intézkedések időben meghozhatóak legyenek. Nagy jelentősége van a különböző védőberendezések, biztonsági távolságok alkalmazásakor.

Kiemelt figyelmet szán a szabvány a használati tapasztalatok figyelembevételére:

- Az aktuális, vagy hasonló géppel kapcsolatos minden egyes balesetre
- Olyan egészség károsodás történetét is figyelembe veszi, amely a kibocsátásból (zaj, rezgés, por, füst stb.), használt vegyi anyagokból, vagy a gépen megmunkált anyagokból ered.

-
- Hasonló gépek használatának tapasztalatait.

Alapelvek, közé tartozik a szabvány szellemiségéből és az EU. gépek direktívájából adódóan, hogy a gépeket arra tervezték, hogy egy bizonyos terméket, készterméket állítson elő az elvárt minőségben és mennyiségben. Azonban ezzel egyenértékű a tervező számára az a feladat, hogy mindezt a kezelő személy teljes biztonságával valósítsa meg a gép életciklusában. A szabványok kiemelten írják elő, illetve követelik meg a tervezőktől a váratlan meghibásodások minimalizálását. [9]

Mivel az előbbieket maradéktalanul nem valósíthatók meg ezért az alapelv: a veszélymentes meghibásodás követelményének megvalósítása. Ezekkel kapcsolatos néhány példa:

- **Mechanikus** alkatrészek esetében olyan méretezett alkatrészek beépítése, amelyek törése esetén a veszélyhelyzet minimalizált.
- **Villamosság** tekintetében az áramütés veszély kizárása, az esetleges túlterhelésekből adódó veszélyek elleni védelmi módok alkalmazása, munkatér kellő megvilágítása, vezérlő és védelmi rendszerek összhangja, váratlan újraindítás kizárása.
- **Pneumatikus és hidraulikus** rendszerekben túlnyomás megakadályozása az üzemi nyomás feletti értékek esetében biztonsági szelepek alkalmazásával.
- **Kezelőszemélyzet** számára a káros környezeti hatások (zaj, rezgés, porok, gőzök, gázok stb.) minimalizálása.

Szabvány fontosabb tartalmi elemei:

- Kockázat felmérés, ennek során részletesen tárgyalja a gépre vonatkozó leírást
- Szabályzatokat, szabványokat és más alkalmazható dokumentumokat
- Lényeges ergonómiai elveket
- Kezeli azt a tényt is, hogy az adott gépen ugyan nem történt baleset, vagy ezek száma csekély nem vezethet annak feltételezéséhez, hogy a kockázat csekély
- A gép határainak rögzítése, ezek:
 - Használati határok
 - Térbeli határok
 - Időbeli határok
 - Egyéb határok

- a) Veszélyazonosítás: ebben az alapelv az ésszerűen előre látható veszélyek figyelembe vétele ezek az állandó veszélyek, továbbá azok,

amelyek váratlanul léphetnek fel. Fontos elem a veszélyes események következetes azonosítása a gép életciklusának összes szakasza alatt.

Ezek: - Emberi-gép kölcsönhatás a gép teljes életciklusa során

- Lehetséges gépállapotok
- Kezelő akaratlan viselkedése

b) Kockázatbecslés:

- Kockázat a vizsgált veszélyre vonatkozóan
- Károsodás súlyossága
- Előfordulás valószínűsége
- Emberi tényezők expozíció típusai és hatásuk közti összefüggés
- Védőintézkedések alkalmassága
- Védőintézkedések hatástalanításának, vagy megkerülésének lehetősége
- Képesség a védőintézkedések megtartására

c) Kockázatértékelés: jelen esetben azt jelenti, hogy a kockázatbecslés befejezését követően annak eldöntése, hogy szükséges-e kockázatcsökkentés.

d) Kockázat csökkentés:

- Mérlegelt veszélyekből eredő károsodás súlyossága
- E károsodás fellépésének valószínűsége

e) Kockázatfelmérés és kockázatcsökkentés dokumentálása: Ebben be kell mutatni a követett eljárást és az elért eredményeket, lényeges tartalmi elemei:

- Az összes elfogadott lényeges felvetést
- Az azonosított veszélyeket és veszélyhelyzeteket, valamint a felmérésben mérlegelt veszélyes eseményeket.
- Azokat az információkat amelyekre a kockázatértékelést alapozták
- Védőintézkedésekkel elérendő kockázatcsökkentési célokat.
- Azonosított veszélyek kiküszöbölésére, vagy kockázat csökkentésére alkalmazott védőintézkedések
- A géppel kapcsolatos fennmaradó kockázatokat

-
- Kockázatértékelés eredményét
 - Kockázatértékelés esetén készült valamennyi űrlapot

Használati információk: megtervezése a géptervezés szerves része. A gép fontos tartozéka, a direktíva szerint. Ennek a gép egész élettartama alatt rendelkezésre kell állnia a kezelő és felhasználói személyzet számára. Ebben kell a gyártónak többek között arról nyilatkoznia, hogy a veszélyazonosítás, kockázatbecslés, kockázatbecslés, kockázatértékelés, kockázat csökkentés elvégzése után milyen fennmaradó kockázatok vannak még jelen, amelyeket nem tudott kiküszöbölni. [9]

A direktíva előírása szerint a gyártónak az alábbi esetekben van lehetősége ennek fennmaradására:

- Ha a leggondosabb kockázati vizsgálatok során arra a következtetésre jut, hogy nincs olyan további technológiai és biztonságtechnikai megoldás, amellyel a nevesített kockázat kiküszöbölhető, lenne.
- Illetve van ilyen megoldás, de a technológiai folyamatot jelentős mértékben szükségtelenül, a nem kívánt módon csökkentené.
- A fennmaradó kockázatot oly módon tudná kiküszöbölni, hogy az további, újabb kockázatot eredményezne.
- A fennmaradó kockázat ugyan kiküszöbölhető, de jelentős anyagi ráfordítással, ami által a gép ára megnövekedik, eladhatósága csökken, ezáltal a versenyképesség alapelve nem érvényesül.

Használati információ olyan kommunikációs kapcsolat, amely állhat:

elkülönülten, vagy kombinációban használt szövegekből, szavakból, jelzésekből, jelekből, szimbólumokból, diagramokból. A használati információknak annak az országnak a nyelvén kell elkészíteni, amely országban használni fogják. Tartalmaznia kell minden olyan útmutatást, amelyet a gép biztonságos és helyes használata megkövetel.

Az információnak meg kell adnia:

- A szükséges betanítást
- A szükséges személyi védőeszközöket
- A lehetséges igényt kiegészítő védőburkolatokra, vagy védőberendezésekre

- Figyelmeztetni kell a felhasználót a gép más módon történő használatából erednek, mint az információba leírtak valamelyike A szabvány B. táblázat megadja a veszélyek csoportját, forrását és ezek lehetséges következményeit. [9]

2.3. Az MSZ EN ISO 19085-9:2020 szabvány

Famegmunkáló gépek. Biztonság. 9. rész: Körfűrészpadok (tolóasztallal és anélkül) (ISO 19085-9:2019) ICS: 79.120.10 Famegmunkáló gépek; 13.110 Gépek biztonsága

Megjelenés dátuma: 2020-08-01(Angol nyelvű!)

A kérdéses körfűrészgép kialakításának C típusú szabványa a fenti szabvány. Az ISO 19085 nemzetközi szabványsorozat műszaki biztonsági követelményeket ír elő a famegmunkáló gépek tervezésére és kivitelezésére. A hatályában meghatározott gépek tervezőit, gyártóit, beszállítóit és importőreit érinti. Tartalmazza azon tájékoztató elemek listáját is, amelyeket a gyártónak át kell adnia a felhasználónak. Ha ennek a C típusú szabványnak a követelményei eltérnek az A vagy B típusú szabványokban meghatározottaktól, akkor ennek a C típusú szabványnak a követelményei elsőbbséget élveznek a tervezett és gyártott gépekre vonatkozó többi szabvány követelményeivel szemben. ennek a C típusú szabványnak megfelelően.

A szabvány rögzíti a rögzített és elmozdítható körfűrészpadok (csúsztható asztallal és/vagy leszerelhető tápegységgel vagy anélkül), más néven „asztali fűrészek”, a továbbiakban „gépek” biztonsági követelményeit és intézkedéseit, amelyet fa és a fához hasonló fizikai jellemzőkkel rendelkező anyagok vágására terveztek. Az álló és eltolható gép meghatározását az Msz EN ISO 19085-1:2017 szabvány 3.4 és 3.5 pontjában találjuk. A Kiskörösi KF-5 körfűrészgép álló kivitelű gép.

A szabvány normatív hivatkozása:

Normatív hivatkozások

A következő dokumentumokra úgy hivatkozik a szövegben, hogy tartalmuk egy része vagy egésze a szabvány követelményeit képezi. A keltezett hivatkozásokra csak az idézett kiadás vonatkozik. A dátum nélküli hivatkozásokra a hivatkozott dokumentum legfrissebb kiadása vonatkozik (beleértve az esetleges módosításokat is).

- ISO 4413:2010 , Hidraulikafolyadék teljesítmény – Rendszerekre és alkatrészeikre vonatkozó általános szabályok és biztonsági követelmények

-
- ISO 4414:2010 , Pneumatikus folyadékteljesítmény – A rendszerekre és alkatrészeikre vonatkozó általános szabályok és biztonsági követelmények
 - ISO 7960:1995 , Szerszámgépek által kibocsátott levegő zaj – Famegmunkáló gépek működési feltételei
 - ISO 12100:2010 , Gépek biztonsága – Általános tervezési alapelvek – Kockázatértékelés és kockázatcsökkentés
 - ISO 13849-1:2015 , Gépek biztonsága. Vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos részei. 1. rész: Általános tervezési alapelvek

Az ISO 13849-1:2015 biztonsági követelményeket és útmutatást ad a vezérlőrendszerek (SRP/CS) biztonsággal kapcsolatos részeinek tervezésére és integrálására, beleértve a szoftverek tervezését is. Az SRP/CS ezen részeire olyan jellemzőket határoz meg, amelyek magukban foglalják a biztonsági funkciók végrehajtásához szükséges teljesítményszintet. Az SRP/CS-re vonatkozik nagy igényű és folyamatos üzemmódra, függetlenül a technológia típusától és a felhasznált energiától (elektromos, hidraulikus, pneumatikus, mechanikus stb.), minden típusú géphez.

Nem határozza meg az adott esetben használandó biztonsági funkciókat vagy teljesítményszinteket.

Az ISO 13849 ezen része speciális követelményeket ír elő a programozható elektronikus rendszer(ek)et használó SRP/CS számára.

Nem ír elő konkrét követelményeket az SRP/CS részét képező termékek tervezésére vonatkozóan. Ennek ellenére a megadott elvek, mint például a kategóriák vagy a teljesítményszintek, használhatók. [10]

- ISO 13857:2008 , Gépek biztonsága – Biztonsági távolságok a veszélyes zónák felső és alsó végtagjai általi elérésének megakadályozására

Az ISO 13857:2007 biztonsági távolságokat határoz meg ipari és nem ipari környezetben egyaránt, hogy megakadályozza a gépek veszélyes zónáinak elérését. A biztonsági távolságok megfelelőek a védőszerkezetekhez. Információt ad az alsó végtagok szabad hozzáférését akadályozó távolságokról is. Ez a 14 éves és idősebb személyekre vonatkozik (a 14 évesek 5. percentilis termete körülbelül 1 400 mm). Ezen túlmenően, csak a felső végtagokra vonatkozóan ad tájékoztatást a 3 évnél idősebb gyermekek számára (3 évesek 5. percentilis testmagassága körülbelül 900 mm), ahol a nyílásokon való átnyúlással foglalkozni kell. [11]

-
- ISO 19085-1:2017, Famegmunkáló gépek – Biztonság – 1. rész: Általános követelmények
 - EN 847-1:2017, Famegmunkáló szerszámok. Biztonsági követelmények. 1. rész: Marószerszámok, körfűrészlapok
 - IEC 60204-1:2005, Gépek biztonsága. Gépek elektromos berendezései. 1. rész : Általános követelmények

Az IEC 60204-1:2005+A1:2008 azokra az elektromos berendezésekre vagy elektromos berendezés részeire vonatkozik, amelyek a gép elektromos berendezéséhez való betáplálás csatlakozási pontján kezdődnek, és 1000 V-ot meg nem haladó névleges tápfeszültséggel működnek. váltóáramhoz (ac) és legfeljebb 1500 V egyenáramhoz (egyenáram), és a névleges tápfrekvenciák nem haladják meg a 200 Hz-et. A műszaki tartalom tehát megegyezik az alapkiadással és annak módosításával, és a felhasználói kényelem érdekében készült. [12]

- IEC 61800-5-2:2007, Állítható fordulatszámú elektromos hajtásrendszerek. 5-2. rész: Biztonsági követelmények. Funkcionális

A szabvány alkalmazásában az ISO 12100:2010, ISO 13849-1:2015 , ISO 19085-1:2017 és tárgyalt szabványban megadott kifejezések és meghatározások érvényesek.

Itt kerül definiálásra a körfűrészpad:

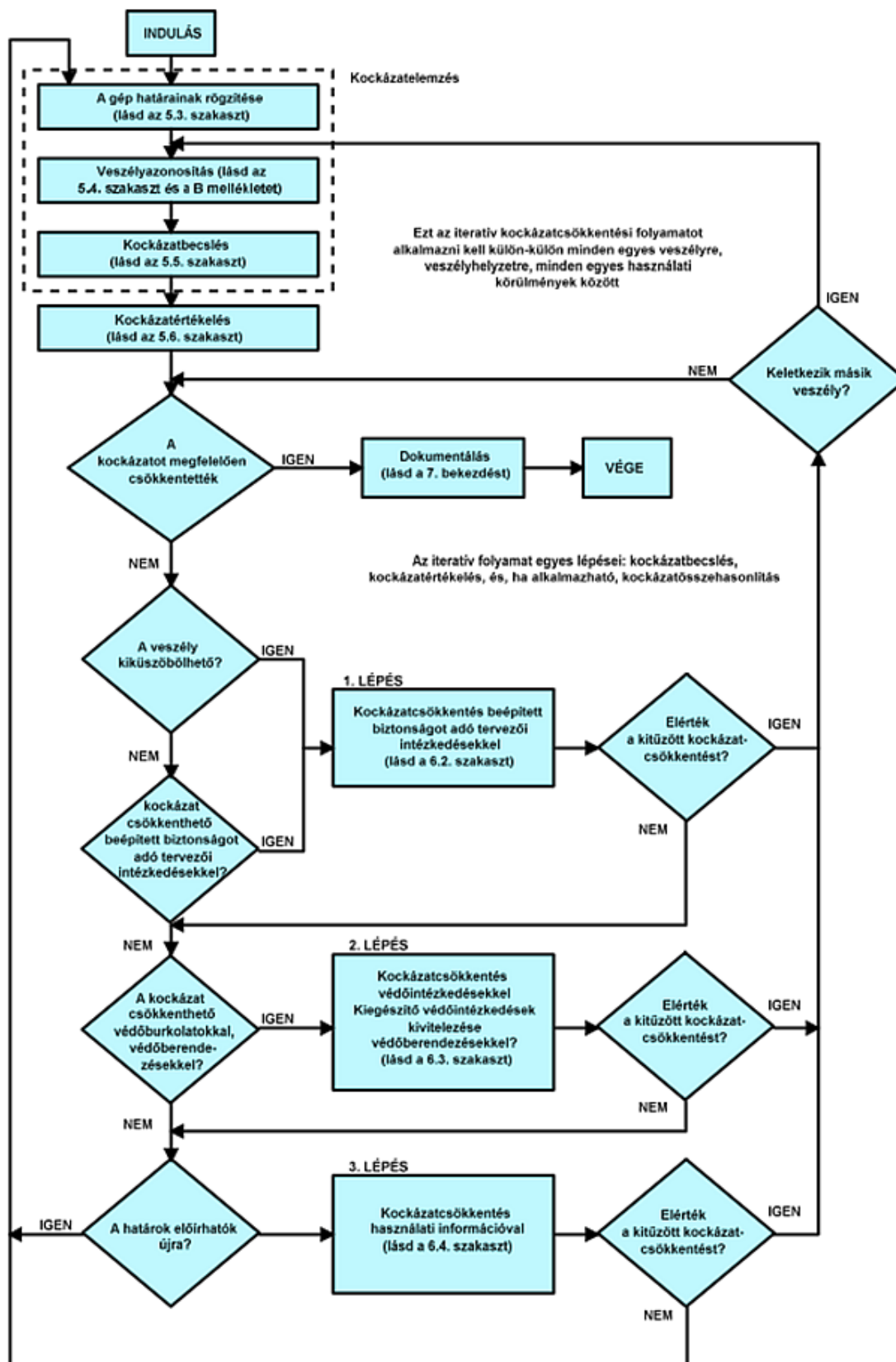
Körfűrészpad - asztali fűrész:

- kézi adagolású gép egyetlen fő körfűrészlappal, amely a vágási művelet során rögzítve van, és egy vízszintes asztallal, amely működés közben rögzített.

2.4. A gépbiztonsági kockázatértékelés alapjai

Minden gyártó kötelessége, hogy kockázatértékelést végezzen gépére vonatkozóan, és ezt dokumentálja. Ebben a gép összes veszélyének a szisztematikus és teljes körű értékelése készül el. Gazdaságossági szempontból nézve a kockázatértékelést már a tervezési fázisban érdemes elvégezni.

A gépbiztonsági kockázatértékelés az EN ISO 12100 szabványnak megfelelő szisztematikus folyamat. A 2. ábrán gépkialakítás folyamatábrája látható.



• 2. ábra A biztonságos gépkialakítás folyamata (forrás: MSZ EN ISO 12100) [13]

A kockázatértékelés a gép összes veszélyének meghatározására és értékelésére irányuló lépések sorozatából áll. Ennek pontos menete és a minősítés feltételei az EN ISO 12100 szabványban vannak meghatározva. A folyamatot a 3. ábra mutatja be.

Először a gép részletes leírása következik - beleértve alkalmazását és alkalmazásának határait is. Ennek során megállapítjuk az elkészült gépre érvényes harmonizált szabványokat és jogszabályokat. A kockázatelemzés és az értékelés keretében azonosítjuk a gép veszélyeit.

Ezután felsoroljuk az összes veszélyes helyet, és ezeket szabványosított értékelési eljárásnak vetjük alá. Fontos tisztázni, hogy a gépen fellépő kockázatok lehetnek a gép üzemszerű működésével kapcsolatos, folyamatosan fennálló kockázatok (pl. zaj), és lehet a gép nemvárt működési zavarából kialakuló kockázat (pl. anyagkivágódás). A károsodás előfordulásának lehetőségét, valamint annak súlyosságát együttesen kockázatnak nevezzük, melynek következménye a sérülés és egészség károsodása. A sérülést egészségkárosodást kizárólag ember-gép kapcsolatban szükséges vizsgálni. A személyhez kapcsolódó károsodási folyamatot típusai szerint csoportosíthatjuk:

Gyakoriság	Lefolyási idő	Következmény
egyszeri	rövid	munkabaleset
ismétlődő	hosszú	foglalkozási megbetegedés

A kockázatelemzés, mint folyamat segít azonosítani és értékelni a kockázatot, ezzel hozzájárulva a helyes döntések meghozatalát, valamint az intézkedések és alternatívák felsorolását. A kockázat felmérése lehetősége ad a döntéshozóknak a megfelelő biztonsági szempontok eléréséhez és a hatékonyság növeléséhez az értékelt helyen.

A kockázatértékelési folyamat során jelentkező kockázatokot intézkedési rangsor szerint csoportosítani kell, majd azokra olyan intézkedést kell hozni, amely a kockázatot elfogadható szintre csökkenti.

A kockázatcsökkentési eljárást célszerű a klasszikus három lépéses eljárásban megvalósítani: Első lépésben a tervezői, a beépített biztonság megvalósítása, a fennmaradó kockázatok műszaki védelemből és/vagy kiegészítő védőintézkedésekből álló csökkentése, valamint a fennmaradó kockázatokra vonatkozó használati információ megadása. Itt elő kell írni a gép biztonságos működéséhez tartozó használati utasításokat és szükséges védőfelszereléseket.

A gép tervezésekor figyelembe veendő veszélyek

1. Mechanikai veszélyek

- zúzódás, nyíródás, vágás vagy levágás
- beakadás, behúzás vagy befogás
- ütés, ütközés
- átszúrás, beszúrás

A kockázatelemzés folyamata

Kockázatfelmérés/Kockázatmegítélés					
Kockázatelemzés				Kockázatértékelés* A felmérés tárgya biztonságos? ⇐ ⇐	
Határok rögzítése	Veszély-azonosítás	Kockázatbecslés ⇐ ⇐			
		Valószínűség (P), illetve gyakoriság (H)	Súlyosság (S)	Nem $R_e > R_t$ ⇐	Igen $R_e \leq R_t$ $R_e = R_f$
*Értékelés: R_e becült kockázat (mint tény) R_t tűrhető kockázat (mint követelmény) R_f fennmaradó kockázat		$R_e = f(P, S)$ $R_e = f(H, S)$		Döntés ⇐ ⇐	Vége
		Mulasztás Tevés			
		⇐			
		⇐			
Nem (veszélyes): $R_e > R_t$		⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐		Kockázatcsökkentés	
Igen (biztonságos): $R_f \leq R_t$		⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐ ⇐			

- 3. ábra A kockázatelemzés folyamata (forrás: internet)

- súrlódás vagy dörzsölés
- nagynyomású folyadék kifröccsenése (kilövellés veszély)

2. Villamos veszély

- személyek érintkezése aktív részekkel, ez lehet közvetlen vagy közvetett
- aktív nagyfeszültségű részek veszélyes megközelítése
- nem megfelelő szigetelés okozta veszély
- elektrosztatikus jelenségek
- hőszugárzás vagy hőhatás miatti rövidzárlat okozta veszély

3. Hőhatás veszélye

- égést vagy forrázást okozó extrém hőmérsékletű tárgyakkal való érintkezés

- meleg vagy hideg munkakörnyezet miatti egészségkárosodás

4. Zaj okozta veszély

- maradandó halláskárosodás veszélye
- fülszűrés, fülzúgás, fáradékonyság, stressz fellépésének veszélye
- egyensúlyvesztés, tudatvesztés
- munkahelyi akusztikai jelek érzékelésének gyengülése

5. Rezgés okozta veszély

- egésztestre ható rezgés
- kézre és karra ható rezgés

6. Sugárzás okozta veszély

- elektromágneses sugárzás, lézer és röntgen sugárzás, stb.

7. Nyersanyagok és egyéb anyagok okozta veszély

- a gépen feldolgozott, használt, előállított vagy kibocsátott anyagok okozhatnak lenyelésből, bőrrel való érintkezésből, belélegzésből eredő veszélyeket
- okozhatnak tűz- és robbanásveszélyt, valamint biológiai vagy mikrobiológiai veszélyeket

8. A gép kialakításakor mellőzött ergonómiai elvek okozta veszély

- fiziológiai hatások miatt fellépő veszélyek
- pszichofiziológiai hatások miatt fellépő veszélyek
- emberi hibák, tévselekvések miatt fellépő veszélyek

9. Csúszás-, botlás- és leesésveszély

- a padozat egyenetlen kialakítása miatt
- nem megfelelően határolt szintkülönbség miatt

10. Veszélykombinációk

- egyes csekélynek ítélt veszélyek kombinációban jelentős veszéllyé válhatnak

a) Kockázatsökkentés beépített biztonságot adó tervezői intézkedésekkel (ISO 12100:2010 6.2. szakasza)

- Általános alapelvek
- A geometriai tényezők és a fizikai szempontok mérlegelése
- Általános műszaki ismeretek figyelembevétele a géptervezés során
- Megfelelő technológia kiválasztása

-
- Egy szerkezeti elem másikkal való mechanikus kényszerkapcsolata elvének alkalmazása
 - Stabilitási intézkedések
 - Karbantarthatósági intézkedések
 - Ergonómiai elvek betartása
 - Villamos veszélyek megelőzése
 - Pneumatikus és hidraulikus veszélyek megelőzése
 - Vezérlőrendszerek kialakítása okozta veszélye
 - A biztonsági funkciók meghibásodási valószínűségének minimalizálása
 - A berendezés megbízhatósága miatti veszélyexpozíció korlátozása
 - Rakodási, adagolási műveletek miatti veszélyexpozíció korlátozása
 - A veszélyes téren kívüli beállítási és karbantartási műveletek miatti veszélyexpozíció korlátozása

b) Kockázatsökkentés műszaki védelemmel és kiegészítő intézkedésekkel (ISO 12100:2010 6.3. szakasza)

- Védőburkolatok és védőberendezések kiválasztása
- Védőburkolatok és védőberendezések tervezési követelményei
- Biztonsági berendezések a kibocsátások csökkentésére
- Kiegészítő védőintézkedések

A kockázat, a technológia és a felhasználás tekintetében meg kell határozni azon információkat, mely tájékoztatja a végfelhasználót. Ezeket jellemzően a következő módon kell megadni (ISO 12100:2010 6.4. szakasza):

- a gépen,
- a kiegészítő dokumentumokban vagy használati utasításban,
- a csomagoláson feltüntetve,
- gépen kívüli jelzések, figyelmeztetések formájában, vagy ezek kombinációiként.

A kockázat becslése során különböző szempontokat szükséges figyelembe venni, mint az LO (Likelihood of Occurance – előfordulás valószínűsége), az FE (Frequency of Exposure – veszély gyakorisága), a DHP (Degree of Possible Harm – lehet lehetséges károsodás mértéke)

és az NP (Number of persons at risk – veszélyeztetett személyek száma) érték. Ezen értékek figyelembevételével a 1. táblázatban levezetett módszerrel kiszámítható kockázat mértékét leíró HRN érték (Hazard Rating Number), mely megadja a veszélyességi besorolási számot. A HRN értéke határozza meg a kockázat mértékét és rendelkezik arról, hogy szükséges-e az intézkedések meghozatala. Ezzel a módszerrel a kockázat becslése könnyedén elkészíthető, számszerűsíthető és osztályozható a veszélyesség fok szerint az ISO 12100 szabványnak megfelelően. [14]

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7
1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		
10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						

LO		FE		DPH		NP		HRN
?	X	?	X	?	X	?	=	?

Elhanyagolható	nagyon alacsony	alacsony	jelentős	magas	nagyon magas	Szélsőséges	elfogadhatatlan
0-1	> 1-5	> 5-10	> 10-50	> 50-100	> 100-500	> 500-1000	> 1000

- 1. táblázat Kockázat becslése és a veszélyesség mértéke a HRN módszerrel. (forrás: saját táblázat)

3. A körfűrész kialakításának előzményei

3.1. A beruházó bemutatása

A Fa-ECON Kft. 2021 óta Baktalórántháza város ipari, gazdasági övezetében sorolt Baktai Ipari Park Kft. területén található 4000 m²-es üzemcsarnokában (1. számú kép) végzi fafeldolgozó tevékenységét. Az üzemcsarnokban korszerű, újonnan telepített Weinig gépsoron minőségi táblásított termékek gyártását végzik hosszitoldott és toldásmentes kivitelben.



- 1. kép A Fa-Econ Kft. üzemcsarnok épülete. (forrás: www.faecon.hu)

Az üzem az legjelentősebb európai fafajok mint tölgy, bükk, kőris, juhar és éger, valamint a fenyőfélék nemes alapanyagának feldolgozását végzi. A megbízható partnerkapcsolatok, alapanyag beszerzési lehetőségek miatt viszonylag rövid határidővel tudják Trópusi fafajból készült termékek gyártását is vállalni, így minőségi alapanyagot tudnak biztosítani a további felhasználásra, legyen az fűrészáru, lépcsőelem, bútorfront alapanyaga, konyhapult, avagy csak egyszerűen a tömörfa-bútorgyártás alapanyaga. A táblák gyártása mellett egyéb tömörfa termékek gyártását, mint teraszburkolatok, falpanelek, belsőépítészeti termékek és egyéb tömörfa kiegészítők gyártását is vállalják. [15]

Az üzemcsarnokuk mellett működő modern, számítógépes vezérlésű Mühlböck faanyag szárítókamrákban elsősorban saját részre, másodsorban pedig ügyfelek részére tudják a főként keménylombos és tűlevelű alapanyagok szakszerű szárítását elvégezni. Éves faanyag szárító kapacitásunk 2 800 m³.

Bár gépparkjuk a legkorszerűbb gépekből áll a munkafolyamatok szervezésekor kiderült, hogy gazdaságossági megfontolások miatt szükség van egy olyan körfűrészre, amellyel az automata fűrészgéppel végzett kifűrészelés folyamata során képződött, korábban hulladékba kerülő alapanyagokból lehet kivágni még hasznos a termelésbe visszafordítható anyagot.

A menedzsment döntése alapján egy Kiskörösi 500-as körfűrész alapgéptestet vásároltak meg, majd saját beruházásban, a kívánt munkafolyamatnak megfelelően egy az eredeti gépvázra applikált, de a jelenlegi elvárásoknak megfelelő körfűrésztest létesítettek.

3.2. Kiskörösi KF-5 körfűrész

A körfűrésztest eredetileg a Vegyes és Építő Ipari Szövetkezet (6201 Kiskörös, Kossuth utca 13-17) gyártotta. Bács- Kiskun megye egyik legnagyobb ipari szövetkezete a 1951 májusában alakult. A Rákosi-korszak erőszakos iparosítási hulláma nyomán Kiskörös korábbi önállóan dolgozó iparos mestereinek és alkalmazottaiknak nem volt más választása, munkaeszközeikkel együtt be kellett lépniük az újonnan alakuló kisipari termelőszövetkezetbe. A faipari gépgyártás területén a legnagyobb mennyiségben szalagfűrésztest, gépi gyalut, hosszlyuk fűrő körfűrésztestet, vándorszalag- fűrésztestet, orsós sorozatfűrőket és faesztérge gépeket készítettek. A faipari részleg volt a megalakulástól a termelés egyik fő bázisa. Egyedi tervezésű vegyi- laboratóriumi berendezéseket, bútorokat, megrendelésre ablakokat, kapukat készítettek és vállaltak javítási, üvegezési szolgáltatást is. Nagy sláger volt a szétszedhető modul garázsuk. A szolgáltatási téren elektroakusztikai és háztartási gépek, valamint termo- elektromos berendezések javítói hálózatát is kiépítették.

A szövetkezet lakásépítő részlegének keze nyomán gombamód nőtt ki az emeletes házak a városban.

A rendszerváltozás a korábban egységes vállalkozás több kisebb vállalkozásra bomlott, a közös vagyont pedig Ipari Szövetkezet néven működtették tovább egészen 2006 decemberéig. Az utolsó években csak vegetáló KTSZ halálos ítéletét 2007- ben mondták ki, akkor bontották le a

Kossuth utcai irodaházat és számolták fel a telepet. A helyére kereskedelmi áruház épült. (forrás: Kiskőrös Múltjából albumai - Fényképek a Kiskőrösi KTSZ első huszonöt évéből – facebook)

A cég jogutódjának tekinthető a ma is aktív Kiskőrös Ipari Kft. amely 2007-től gyártja termékeit, melyeknek egy részét a volt Ipari Szövetkezet Kiskőrös-től vett át. Nagy szakmai tapasztalatot magukénak tudható szakembereik, több évtizedes műszaki gyakorlattal rendelkeznek.



- 2. kép Szalagfűrészek készülnek a faipari részlegnél. (forrás: Facebook)

Több terméknel EK tanúsítvánnyal is rendelkeznek, vevőink közé pedig több multicég is tartozik, bizonyítva termékeik kiváló minőségét és megbízhatóságát. A termékek gyártásán túl azok forgalmazását is maguk végzik. Elsősorba a korábbi gyártótól a méltán elhíresült szalagfűrészek gyártását vették át.

A Kiskörös Ipari Kft.-től sikerült hozzájutnunk az eredeti gépkönyvhöz, amely a felújítás során számtalan fontos információval segítette a későbbi felújítási folyamatot, ezekhez elengedhetetlen gyakorlati adatot tartalmazott.

A „KF-5 típusjelű, 500-as faipari körfűrészgépen tömörfa alkatrészek és lapkarészek daraboló, hasító fűrészelése végezhető 0-45° -os szögtartományban.

A gép darabátvételi előírásai, átvételi vizsgálatok, a gép étvételéhez kapcsolódó szabványelőírások a gyártás időpontjában:

MSZ 05-95 .9100T	Faipari gépek. Általános műszaki étvételi feltétele.
MSZ 06-02/211/3	Körfűrészgépek, Biztonságtechnikai és ergonómiai követelmények,
MSZ 2100/1-72M /1979/	Gépek villamos berendezése.
MSZ 2100/2 - 72	Általános műszaki követelmények,
	Gépek villamos berendezése.
	Vizsgálatok.

Az eredeti gép műszaki adatai

a) Jellemző méretei

Asztallap mérete /szélesség x hosszúság/	1050 x 1180 mm
Asztallap magassága talajszinttől	755 mm
Fűrész tárcsa dönthetősége	0 - 45°
A fűrész tárcsa étmérőlje	500 mm
A fűrész tárcsa vastagsága	3 mm
A fűrész tárcsa vágósebessége	75 m/s
Maximális vágási magasság	120 mm
Gép tömege	kb, 655 kg

b). A gép legnagyobb méretei

Asztallap szélessége asztalnagyobbítással	1770 mm
Befoglaló méretek /szélesség x hosszúság x magasság/ üzemképes állapotban	kb. 2240 x 1535 x 930 mm
Gép mérete szállításkor /szélesség x hosszúság x magasság/	kb. 1240 x 1535 x 930 mm
Gép tömege szállításkor; a velejáró tartalékokkal együtt	kb. 760 kg

c) Üzemeltetés jellemzői

Zaj mért üresjáratú egyenértékű A-szintje 90 dB/AI/

A keletkező faport elszívásához :

- a szükséges levegőmennyiség 0,24 m³/s
- szükséges csősebesség 14 m/s

Üzemi helyisége: "C" tűzveszélyességi osztályú helyiségben

/szabadtéren/ üzemeltethető gép.

d) Villamos berendezés adatai

Áramnem, frekvencia váltó, 50 Hz

Hálózati feszültség 3x380 V

Fázis 3 fázis + N + F

Hajtómotor típusa Vzf 112 M2

- fordulatszáma 2890 min⁻¹

- teljesítménye 4 kW

- névleges áramfelvétele 8 A

- fékezési ideje max, 5 s

Vezérlőfeszültség 220V

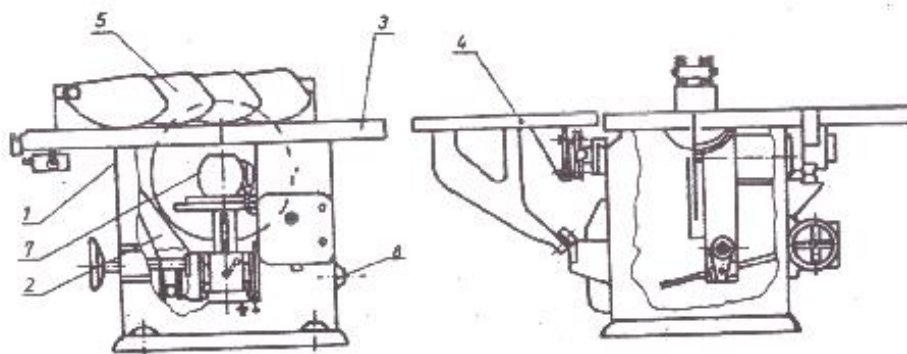
Villamos berendezés érintésvédelmi osztálya I.

Villamos berendezés védettsége IP 42

A Kiskörösi K-5 körfűrész eredeti műszaki felépítése

A gépállvány /1/

Méretezése és kialakítása biztosítja a fűrészelés közben fellépő erőhatások megengedett alakváltozási határon belüli felvételét. Az állvány célszerű kialakítása megkönnyíti az egyes gépegységek karbantartás vagy javítás esetén történő szerelését, szürkevasöntvény anyaga csökkenti a megmunkálás közben keletkező rezgéseket. [4]



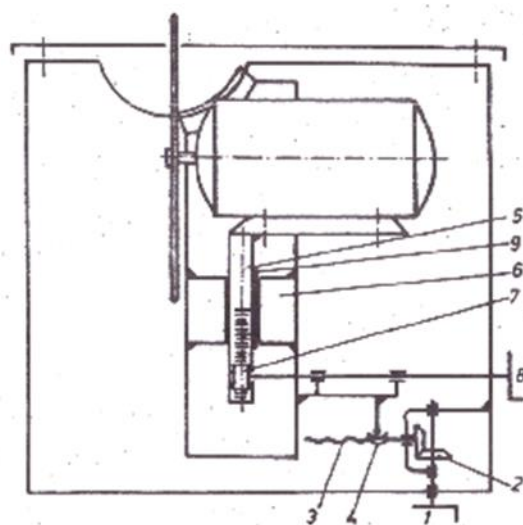
1. ábra

A körfűrészgép fő szerkezeti egységei

- 4. ábra A körfűrészgép fő szerkezeti egységei. (forrás: gépkönyv)

A bölcső /2/

Vezetőtálpakkal csatlakozik a gépállványhoz. A gépállvány és a vezetőtálpak íves kiképzése lehetővé teszi a bölcső – és ezzel a rászerezelt fűrész tárcsa - elfordítását. A forgatást a 2. ábra 1 jelű kézikerekével végezzük, amely $m = 4$ modulú, $z = 16$ fogszámú, 2 jelű kúpkerek áttétellel a 3 jelű trapézmenetű orsót hajtja. [4]



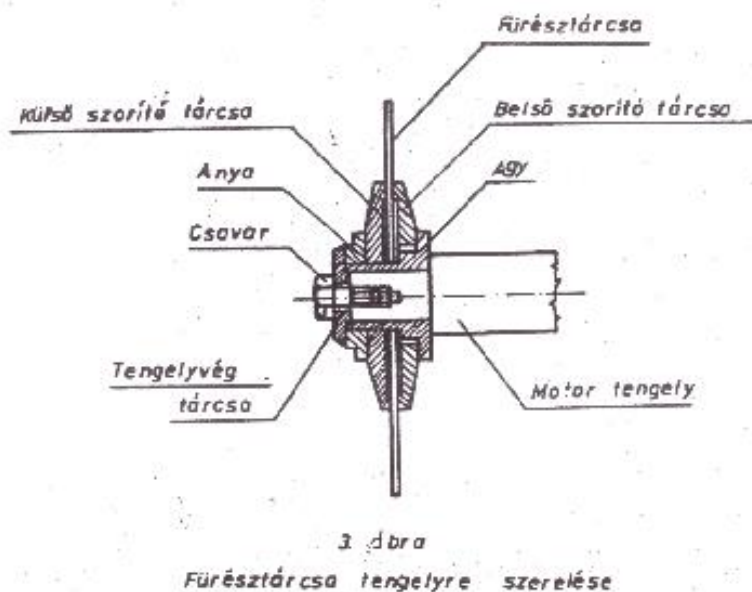
2. ábra

A bölcső forgatása

- 5. ábra A körfűrészgép fő szerkezeti egységei. (forrás: gépkönyv)

Az orsóhoz kapcsoló 4 jelű anyát saját tengelye körül elfordíthatóan rögzítették a bölcsőhöz, így az orsóval a kívánt szögbeállítás elvégezhető. Bár menetes orsó és az anya kapcsolata önzéró, az esetleges üzemközbeni elmozdulások megakadályozására külön rögzítő szerkezetet építettek be. A rögzítés az asztal szintje alatt elhelyezett kar elfordításával végezhető, a kar tengelyén kialakított excenter szorítja a vezetőtálpot a gépállványhoz. A fűrész tárcsát közvetlenül a meghajtó elektromotor tengelyére szerelték a 3. ábra szerint. A motortartó talp az 5. jelű emelőorsó a 6. jelű bölcsőhöz rögzített orsópáron elmozdítható. A vágómagasság állítására az 5-ös jelű emelőorsó szolgál, melyhez a 7-es jelű $m = 2,5$ modulú, $z = 22$ fogszámú fogaskerék kapcsolódik. [4]

A fogaskerék tengelye a 8-as jelű kézikerékkel forgatható. Az emelőorsó mozgás közben történő elfordulását a 9 jelű fészkes retesz akadályozza meg. A fűrész tárcsa kívánt magasságban történő rögzítését az emelőorsó hüvelyére szerelt kar, elforgatásával végezhetjük el.



- 6. ábra Fűrész tárcsa tengelyre szerelése. (forrás: gépkönyv)

FIGYELEM! Az emelőorsó fogasléc és a hajtó fogaskerék nem önzáró kapcsolatban vannak egymással, így a rögzítő kar oldása után az emelőorsó a részerelt motorral és fűrész tárcsával együtt az alsó szélső helyzetig lezuhanhat, Ezért a fűrész tárcsa függőleges helyzetének állításakor a rögzítő kart addig nem szabad kioldani, amíg a 8 jelű kézikereket a várható nagy nyomatokra felkészülve erősen meg nem fogtuk, A fentiekhez hasonlóan az állítás befejezése

után a 8 jelű kézikereket addig nem szabad elengedni, amíg a rögzítő kar hatásos meghúzásáról meg nem győződünk.

Asztal /3/

Tömörszemcsés szürkevasöntvényből, természetes öregbítés utáni megmunkálással készül, a gépállványhoz csavarkötéssel csatlakozik. A fűrész tárcsa cseréjének megkönnyítése érdekében az asztalon szerelőnyílást alakítottak ki. Üzem közben a szerelőnyílást fedél zárja le, a fedél kialakítása a fűrész tárcsa bármely szöghelyzeténél biztosítja a tárcsa szabad mozgását. A fűrész tárcsával párhuzamos vezetésének megkönnyítésére az asztalra hosszirányú vezetőlécet szereltek. A vezetőléc az asztalhoz lapos vezetékkel kapcsolódik, a fűrész tárcsa síkjától mért távolsága menetes orsó segítségével igen pontosan beállítható. A beállított érték az asztalra szerelt skáláról olvasható le, a vezetőléc a kívánt helyen kézikarral rögzíthető. A léccel a vezetősíkjának az asztal síkjához viszonyítva szöghelyzete 90°-tól 135°-ig változtatható és a kívánt helyzetben rögzíthető. [4]

Mozgató asztal /4/

Az asztallal azonos magasságban mozog, görgői a gépállványhoz kapcsolódó hengeres és lapos vezetéken futnak. A pótasztal vezetékekről történő lefutását a hengeres vezeték végeire szerelt ütköző tárcsák akadályozzák meg.

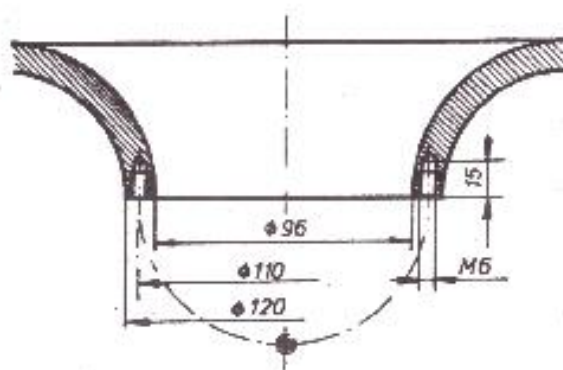
A görgők 6202 jelű egysorú, mélyhornyú golyóscsapágyakon forognak, a csapágyakat por ellen védett kivitelben szerelték. A görgők és a vezetékek kopása az excentrikus görgőtengelyek elforgatásával utánállítható, erősítettek egy - a fűrész tárcsa tengelyével párhuzamos helyzetű - tartó sint, amelyhez az állítható vezeték csatlakozik. Ez a vezeték a tartó sín mentén eltolható, kívánt helyzetben rögzíthető. A vezetékekre eltolhatóan szerelt ütköző léccel a kívánt magasságban és szöghelyzetben beállítható, az adott helyzetben csavarokkal rögzíthető. Ez az ütközőrendszer a gépet nagysorozatú vágások termelékeny elvégzésére is alkalmassá teszi.

A védőberendezés /5/

Legfontosabb része, a fűrész tárcsa asztal feletti részét borító lamellás védőburkolat. A munkadarab visszavágódásának megakadályozására a gépre hasítóéket szereltek. A hasítóék keresztmetszete szabályos trapéz, helyzete függőleges irányban állítható. [4]

FIGYELEM! A gépre szerelt hasítóék csak 6 mm széles vágórész esetén akadályozza meg biztonságosan a munkadarab visszavágódását. Ettől eltérő vágórész-szélességű megmunkálás esetén a géppel szállított hasítóéket le kell szerelni és a mindenkor vágórész - szélességnek

megfelelő hasítóéket kell alkalmazni. A hasítóék keresztmetszete szabályos trapéz legyen, a fűrészlap felé eső részén 0,2 mm-el vékonyabb, az ellenkező oldalon pedig 0,2 mm-el vastagabb legyen, mint a fűrészlap által vágott rés szélessége,



- 6. ábra Az elszívó csonk csatlakozása. (forrás: gépkönyv)

Az elszívó csatlakozása /6/

A gépállványon kialakított elszívócsonkhoz köthető be. Az elszívócsonk csatlakozó méretei a 6. ábrán láthatók

A vágás közben keletkező fűrészporcsóva optimális útjának biztosítására a fűrész tárcsát a lehetőségekhez mérten burkolták. A burkolat egy fűrészporkivezető csatornával csatlakozik az elszívócsonkhoz. [4]

FIGYELEM! A fűrész tárcsa döntött helyzetében az elszívás hatásfoka romlik, így a döntött helyzetben végzett tartós üzemeltetés esetén a gép belsejét az összegyűlt fűrészportól meg kell tisztítani.

Fékes hajtómotor /7/

A gép max. 5.s alatti fékezését és hajtását biztosítja. Belső kapcsolási rajza a kapocsszekrény fedelén belül és a gépkönyv 6. sz. mellékletében megtalálható,

Villamos kezelőgombok /8/

A bekapcsolást nyomógomb, a kikapcsolást - fékezéssel együtt- vészkiparoló gombafejű nyomógomb segítségével lehet elvégezni. A nyomógombok könnyen kezelhető helyen asztalszéle alá szereltek.

Villamos kapcsolószekrény /9/

A motorhoz nyitható ajtóval ellátott lemezből kialakított - a 3. sz. melléklet szerinti villamos kapcsolású - kapcsolószekrény csatlakozik; A zárlatvédelem és túláramvédelem a gép kapcsolószekrényében van kialakítva.

Villamos berendezés leírása

A géphez csatlakoztatható hálózati feszültség 3 x 380 V. A gép. telepítésekor a zárlatvédelem és a túláramvédelem, a gépen a kapcsolószekrényen belül kiépített. A vezérlő áramkör 220 V-os fázisvezetőjében 2 A biztosító van. A motorvédelemhez 3 db 20 A/lomha biztosító van. A beépített hővédelem a motor túlterhelhetőségét akadályozza meg azáltal, hogy a veszélyes terhelés előtt a motort a hálózatról lekapcsolja, Ilyen esetben a hőkioldót alaphelyzetben kell visszaállítani, a motor csak azután indítható újra. A körfűrésznek ellenirányú forgácsolást kell végeznie. A motort a helyes forgásiránynak megfelelően kell bekötni. A fékezés újszerűen megoldott: fékezett aszinkron motor van beépítve. A gép bekapcsolását nyomógomb, kikapcsolását és az 5 s alatti fékezését gombafejű vészkipcsoló nyomógomb benyomása biztosítja. [4]

A gép biztonságtechnikai berendezése

A faipari körfűrész fokozottan veszélyes gép. Ennek megfelelően a gép biztonsági berendezései egyfelől magát a berendezést védik szakszerűtlen használat, véletlen túlterhelés ellen; másfelől a gépen dolgozó testi épségét védik baleset ellen. A megmunkáló szerszámot önműködő védőburkolattal látták el. A védőburkolat teljes egészében fedi a körfűrészlap asztal feletti részét, vágáskor csak a vágómagasságnak megfelelő mértékben emelkedik fel, a vágás befejeztével visszaáll eredeti helyzetében. A géppel szállított körfűrészlap Ø 500 mm. A munkadarab visszavágódásának veszélyét a gépre szerelt hasítóék akadályozza meg, mely a körfűrész élétől 5 mm távolságra van. Csak Ø 500-as faipari körfűrészlap alkalmazható a gépen. A fűrészlap a szerszámtengelyre körgyűrű mentén felfekvő 2 db rögzítőtárcsával van felfogva. A rögzítőtárcsa szorítása balmenetes csavaros szorítású. A gép fékezését a fékezett aszinkron villanymotor biztosítja. A keletkező fapor elszívásához a központi elszívóhálózatra kötéshez a csatlakozás kialakított.

A Fa-Econ Kft. korszerű technológiájában használt magas üzemeltetési szintű gépek használata során hamar kiderült, hogy ezek a gépek bármennyire korszerűek, bizonyos kézi munkaigényű folyamatokra nem alkalmasak. Ezért a menedzsment arra az elhatározásra jutott, hogy megvásárol egy hagyományos kialakítású gépet. A keresés során találtak rá a Kiskörösi KF-5 gépalapra amely egy asztalosüzemben állt elfekvőben. A gép szétszerelt állapotban volt igen hiányos felszereltséggel. A gépalap megvásárlása után saját beruházásban került sor a gép ismételt használatba vételét célzó felújításnak. Fő alkatrészként kapott egy 4 kw-os háromfázisú motort. Szerelés során biztosítva lett a motor vibrációmentes üzemeltetése, egy stabil rögzítéssel. Az egytengelyűségi és szöghibák, hézagolással lettek kiküszöbölve. 400V-os hálózatra csatlakozáskor a 230/400V-os motor Y (csillagba), bekötésben járatható. A kábel bevezetése szabványos és minősített kábelbevezetőn keresztül történt, a tömszelence mérete igazodott a kábel külső átmérőjéhez. [4]

A motor tengelyvégre kerül az 500 mm átmérőjű körfűrészlap amelynek meg kellett felelnie a MSZ EN 847-1:2018 szabvány követelményeinek.

A fűrészlapok jellemzői:

- Külső szerszám átmérő (D): 500 mm
- Belső furat átmérő (d): 30 mm
- Szerszám maximális fordulatszáma (n max.) 8000 (rpm)
- Fogszám (Z) 56
- Fogalak (ZF): HM
- Szerszámtest lapvastagsága (s): 3mm
- Legnagyobb fogszélesség, vágás rés mérete (B) 3,2 mm



- 3. kép Az előtoló berendezés felszerelés előtt. (forrás: saját kép)

Az elkészült körfűrészre felszerelésre került egy MEC 4V(M 80 CZ) típusú előtoló berendezés. Szerepe a megmunkált anyag egyenletes elvételében, illetve leszorításában, a kivágódás megakadályozásában, valamint kialakuló vibráció csillapításában van.

A megfelelő munkadarab alátámasztás elengedhetetlen minden körfűrészpadon végzett művelethez. A nagy munkadarabokat hosszabbító asztalokkal vagy görgős támasztékokkal kell megtámasztani mind a bemeneti, mind a kihúzási végén. Az elkészült fűrészgépen csak a bemeneti részen került elhelyezésre görgős alátámasztás, tekintve, hogy a megmunkált munkadarab leszorításában az előtoló vesz hatékonyan részt.

A géphez csatlakoztatásra került egy dupla zsákos porszűrő. A körfűrészgép porgyűjtőjét kifejezetten különböző famegmunkáló gépeken való pormentesítésre használják. Erős nagy hatékonyságú szűrőrendszerrel rendelkezik. Kiváló minőségű alapanyagokból készült, a levegőbemenetek kialakítása segíti a porgyűjtő csatlakozását a por eltávolításában, a levegőbemenetek mérete és száma, valamint a 3 Kw-os meghajtó motor hatékony szűrést biztosít.

4. Az elkészült körfűrész megfelelőség értékelése a szabványok alapján

Az elkészült körfűrész(továbbiakban:gép) megfelelőség értékelést a MSZ EN ISO 19085-9:2020 szabvány alapján végzem el, mint a gép C típusú szabványa. Ahol visszahivatkozik a MSZ EN ISO 19085-1:2017 szabvány megfelelő szabálypontjára ott azt alkalmazom. Az egyes szabványpontok előírásait összevettem az elkészült géppel, a rendelkezésre álló dokumentációkkal, illetve a méreteket szabványos mérőeszközökkel vettem fel. Az egyes veszélyek értékelésekor a felsorolásban az eredeti szabványpontokat használom a jobb visszakövethetőség érdekében. A szabványok eredetileg angol nyelvűek, hivatalos magyar fordítás nem áll rendelkezésre, az egyes szabványpontok fordítását magam végeztem el.

5.1 Stabilitás

A gépeket és a segédberendezéseket úgy kell megtervezni, hogy az előrelátható üzemi körülmények között stabilak legyenek, és ne álljanak fenn a felborulás, leesés vagy váratlan elmozdulás veszélye nélkül.

A mozgatáshoz integrált eszközzel ellátott gépek, pl. a kerekeket és a megfelelő támasztékokat munka közben stabillá kell tenni, pl. kerekek fékeivel, vagy behúzható keréktartóival, és át kell menniük a C. melléklet szerinti stabilitási vizsgálaton.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gépalap stabilitása a vizsgálatom során megfelelt. A padozat stabil, kellő szilárdságú betonpadozat, a gépalap stabilan áll a padozaton. A gép mozgatáshoz integrált eszközökkel nincs ellátva.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

5.2 Vezérlőeszközök

Az elektromos vezérlőberendezéseket a főkapcsoló kivételével a következő helyen kell elhelyezni:

a) Csúszóasztal nélküli használatra tervezett gépeknél:

- 1) a 2. ábrán az X jelű árnyékolt területen vagy az Y jelű árnyékolt területen; vagy
- 2) mozgatható vezérlőpanelen;

Egy normál leállításvézező berendezést kell elhelyezni minden indításvézező berendezés mellett.



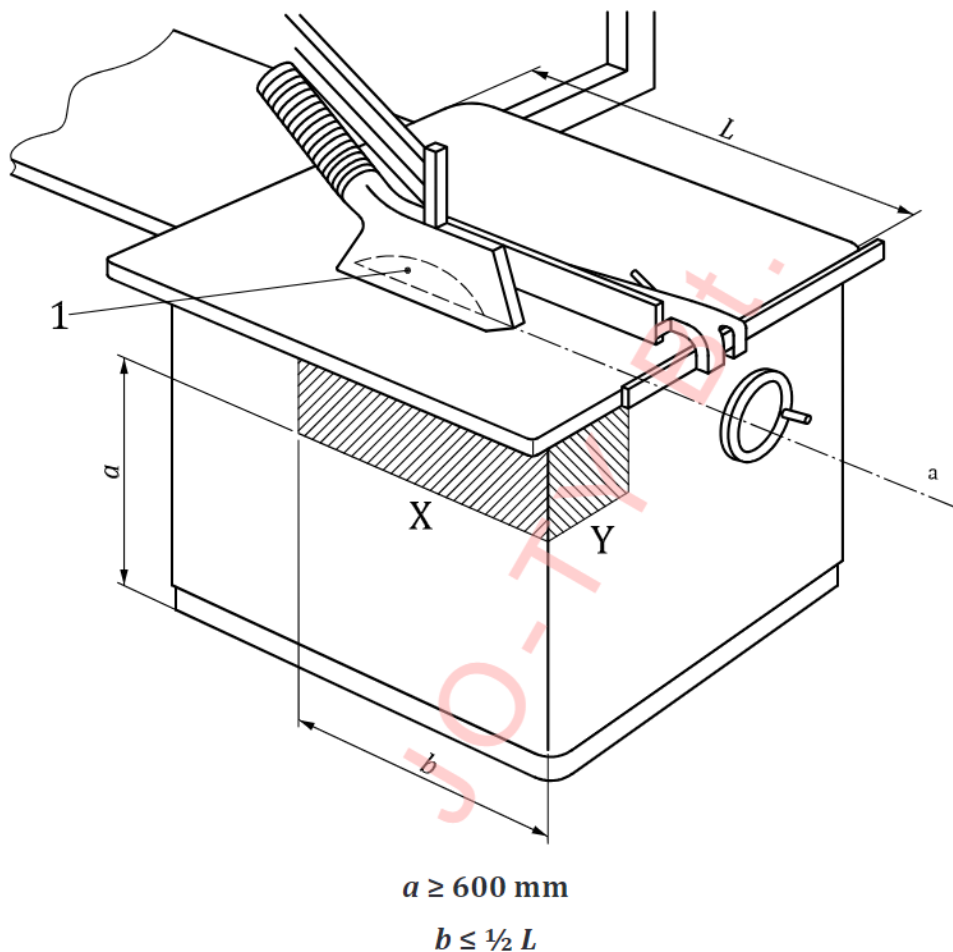
- 4. kép Az elkészült asztali körfűrész. (forrás: saját kép)

Minden kézi működtetésű vezérlőberendezést ≥ 600 mm-rel és ≤ 1800 mm-rel a padlószint felett kell elhelyezni.

Az X és Y árnyékolt területek az asztal alatt helyezkednek el, legalább 50 mm távolságra a t asztaltól és több mint 600 mm-re a padló felett (lásd a 2. ábrán), és:

Az X és Y árnyékolt területek az asztal alatt helyezkednek el, legalább 50 mm távolságra a t asztaltól és több mint 600 mm-re a padló felett (lásd a 2. ábrán), és:

i) a gép bal oldalán (X terület) és az asztal hosszának legfeljebb felére nyúlik ki, L (lásd a 2. ábrát);



- 7. ábra A szabvány 2. számú ábrája. (forrás: szabvány)

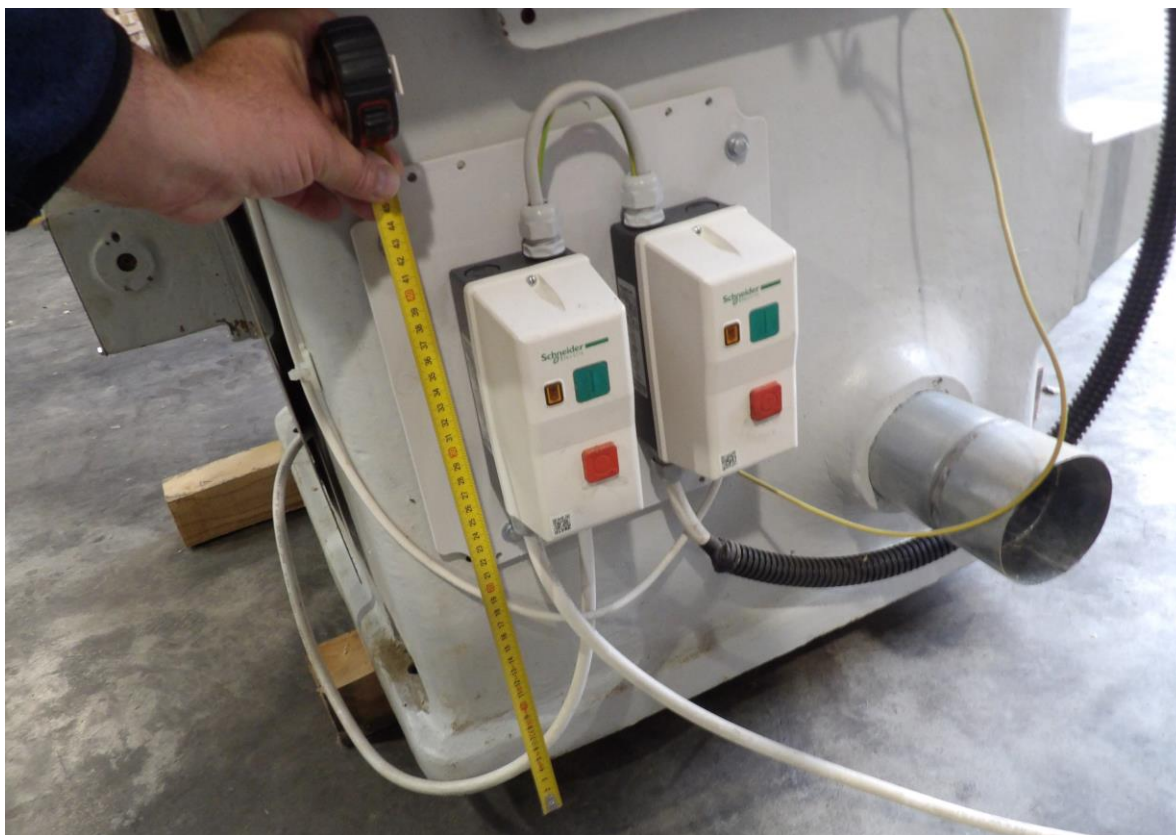
ii) a gép elülső oldalán (Y terület) a vágási vonal bal oldalán.

A géphez rögzített mozgatható kezelőpanelt úgy kell elhelyezni, hogy:

-elülső felülete az asztal elülső szélétől legfeljebb 700 mm távolságra van;

-felső felülete a padlószinttől legfeljebb 1 800 mm távolságra van.

A visszaállító eszközöket, ha fel vannak szerelve, a veszélyes zónán kívül kell elhelyezni olyan helyen, ahol a veszélyzóna jól látható. A visszaállító vezérlőkészüléket a veszélyes zónán belülről nem lehet elérni.



- 5. kép A motorvezérlők alacsony elhelyezése. (forrás: saját kép)

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	Az elkészült gép a fenti szabványpontnak csak részben felel meg, a vezérlő eszközök a gép korábbi vezérlőegységének helyén helyezték el, amely a vonatkozó szabványpontnak nem felel meg, a talajtól az előírt 600mm helyett 400 mm-re helyezkedik el. A fenti veszélyt külön kockázatértékelésben kell értékelni.
Megfelelés a szabványpontnak:	igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik

5.3 Indítás

A gép indítása vagy újraindítása előtt minden vonatkozó biztonsági berendezésnek a helyén kell lennie. Indítás vagy újraindítás csak az erre a célra kialakított indításvezérlő berendezéssel rendelkezhet. A nem szándékos működtetést meg kell akadályozni, pl. a burkolattal ellátott vezérlőkészüléknel.

A motoros előtolás megkezdése csak akkor lehetséges, ha a fűrészlapok részt vesznek a megmunkálásban.

Az SRP/CS a váratlan indítás/újraindítás megelőzésére és a reteszelő elrendezésre: $PLr=c$.

Ha a tápfeszültség megszakítása vagy feszültségcsökkenése veszélyes helyzetet, a motor vagy a munkafolyamat károsodását okozhatja, a feszültségcsökkenés elleni védelemről gondoskodni kell, például a gép előre meghatározott feszültségszinten történő kikapcsolásával.

Ahol a gép működése lehetővé teszi a feszültség rövid távú megszakítását vagy csökkentését, késleltetett feszültségcsökkenési védelem is biztosítható. A feszültség csökkenés elleni védőeszköz működése nem akadályozhatja a gép leállítási vezérlésének működését.

A feszültség helyreállításakor vagy a bejövő betáplálás bekapcsolásakor meg kell akadályozni a gép automatikus, vagy váratlan újraindítását, ahol az újraindítás veszélyes helyzetet okozhat. Ha a gépnek vagy az összehangoltan együtt dolgozó gépcsoportnak csak egy részét érinti a feszültségcsökkentés vagy az ellátás megszakítása, a feszültségcsökkenés elleni védelemnek megfelelő vezérlési parancsokat kell indítania az összehangolás biztosítására.

Az elővágó fűrészlap meghajtó, és a fő fűrészlap meghajtó közötti reteszeléshez szükséges SRP/CS-nek el kell érnie a $PLr=c-t$.

A gép 2 db Schneider LE1M35Q722 tokozott motorindítóval került felszerelésre. A motorindító a szabvány követelményeit kielégíti. A gép elővágóval sem a korábbi konstrukcióban, sem az elkészült konfigurációban nem lett felszerelve.

Megállapítás a szabványponthoz kapcsolatban	A gép 2 db Schneider LE1M35Q722 tokozott motorindítóval került felszerelésre. A motorindító a szabvány követelményeit kielégíti. A gép elővágóval sem a korábbi konstrukcióban, sem az elkészült konfigurációban nem lett felszerelve. Az előtoló a gépen elhúzó funkcióban van szerelve, a feltételes indítás ebben az esetben nem követelmény, hiszen az előtoló jelen esetben elhúzza a munkadarabot, ezáltal a fő fűrészlap feltételes indításvezérlésének hiánya plusz kockázatot nem képez a gép működése során.
Megfelelés a szabványponthoz: igen / nem / nem vonatkozik	

5.4 Biztonságos megállások

5.4.1 Általános

A leállítási funkciót az IEC 60204-1:2005 9.2.2 szabvány szerint kell megvalósítani:

- a) 0 leállítási kategóriában rugós működtetésű mechanikus fékkel rendelkező vagy fék nélküli gépi hajtóműveknél;
- b) az 1-es leállítási kategóriában, vagy a 2-es leállítási kategóriában csak üzemi leállításhoz, bármilyen más típusú fékkel rendelkező gépi működtetőkhez, pl. elektromos fékek.

Az elektromos fékezés magában foglalja a frekvenciaváltó általi lassítást is.

A 0-s leállítási kategóriában leállított gépi hajtóműveknél ezeknek a működtetőknek az áramellátását le kell kapcsolni, kivéve a munkadarab befogását (ha van), kivéve, ha az EN 61800-5-2:2007 szerinti STO-t használják.

A gép a 0-s leállítási kategória követelményeit kell, hogy kielégítse (a hajtás leállítása az energiaellátás azonnali megszüntetésével).

Megállapítás a szabványponthoz kapcsolatban	A gép a 0-s leállítási kategória követelményeit kielégíti, teszteredmények alapján az energiaellátás leállításával a hajtás leáll. A munkadarab befogása manuálisan történik, ezáltal a munkadarab befogása nem függ az elektromos rendszer működtetési állapotától.
Megfelelés a szabványponthoz: igen / nem / nem vonatkozik	

5.4.2 Normál leállítás

A gépet leállító vezérlővel kell felszerelni, amely aktivált állapotban biztonságosan leállítja a gép összes működtető elemét és minden leszerelhető tápegységet.

Ha nincs szükség vészleállító vezérlésre, akkor az összes normál leállításvérlő berendezésnek a tőrből ki kell állnia, és nem lehet burkolva.

A PDS(SR) normál leállításához (állítható fordulatszámú elektromos hajtásrendszer), EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2 [biztonságos nyomtérkikapcsolása (STO)] és EN 61800-5-2:2007, 4.2. 2.3 [biztonságos megállás 1 (SS1)] vonatkozik.

Az SRP/CS normál leálláshoz (a fékezési funkció kivételével) elérje a $PL_{r=c}$ értéket.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szabványpontban előírtakat kielégíti. A gép 2 db vészleállítóval van szerelve a szabvány által javasolt helyeken.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

5.4.4 Vészleállítás

Azokat a gépeket, amelyek egynél több gépi működtető szerkezettel rendelkeznek, vagy ahol lehetőség van egynél több gépi működtetőelem használatára (pl. leszerelhető tápellátó aljzattal), vészleállító vezérlővel kell felszerelni. Az elektromos vészleállító vezérlőrendszereknek meg kell felelniük az EN 60204-1:2005, 9.2.5.4.2 és 10.7 szabvány követelményeinek.

Ha vészleállító vezérlő van felszerelve, az ISO 13850:2015 követelményei érvényesek, és a vészleállítás vezérlését a már korábban tárgyalt 5.2. pontnak megfelelően kell elhelyezni.

A vészleállításhoz az EN 61800-5-2:2007 szabvány 4.2.2.2 pontja [biztonságos nyomaték kikapcsolása (STO)] és 4.2.2.3 pontja [biztonságos leállítás 1 (SS1)] előírásokat kell alkalmazni.

Az STO esetén olyan teljesítmény, amely forgást (vagy lineáris motor esetén mozgást) okozhat, nem kerül a motorra. A PDS(SR) (állítható fordulatszámú elektromos hajtásrendszer) nem biztosít olyan energiát a motornak, amely nyomatékot (vagy erőt lineáris motor esetén) generálhatna. Ez a biztonsági funkció az EN 60204-1 szabvány 0. leállítási kategóriája szerint szabályozatlan leállításnak felel meg. Ez a biztonsági funkció akkor használható, ha áramtalanításra van szükség a váratlan indítás elkerülése érdekében.

Az elektronikus eszközök és a kontaktorok nem megfelelőek az áramütés elleni védelemhez, ezért további szigetelési intézkedésekre lehet szükség.

SS1 esetén a PDS(SR)

- elindítja és szabályozza a motor lassítási sebességét a beállított határokon belül a motor leállításához, és elindítja az STO funkciót, ha a motor fordulatszáma egy meghatározott határérték alatt van; vagy
- elindítja és figyeli a motor lassulási sebességét a beállított határokon belül a motor leállításához, és elindítja az STO funkciót, ha a motor fordulatszáma egy meghatározott határérték alatt van; vagy

c) elindítja a motor lassítását és elindítja az STO funkciót egy alkalmazásspecifikus késleltetés után.

Ez a biztonsági funkció az EN 60204-1 szabvány 1. leállítási kategóriája szerinti szabályozott leállításnak felel meg.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szabványpontban előírtakat kielégíti. A gép 2 db vészleállítóval van szerelve a szabvány 5.2 pontban tárgyalt feltételeknek megfelelő helyen elhelyezve.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

5.5 A szerszámorsók fékező funkciója

A fékezési funkció SRP/CS értékének $PLr=c$ -t kell elérnie.

Ahol rugós működtetésű mechanikus fék vagy bármilyen más típusú, nem elektronikus alkatrészeket használó fék van felszerelve, az EN 60204-1:2005 utolsó bekezdése, 9.3.4 nem érvényes.

Kivételként, ha elektronikus alkatrészeket tartalmazó elektromos fékrendszereket használnak, a fékvezérlő rendszernek $PLr=b$ -t kell elérnie, és az ISO 13849-1:2015 szabvány 2. kategóriájában kell megtervezni, azzal az eltéréssel, hogy az ISO 13849-1 szabvány vizsgálati sebességi követelménye ISO 13849-1 :2015, 4.5.4 nem alkalmazható. A fékezéshez használt SRP/CS-t időszakonként ellenőrizni kell, pl. a fékezett lefutási idő figyelésével. A visszacsatolásnak vagy az orsómotorra szerelt jeladóból, vagy a motort tápláló vezetékben lévő maradékáram méréséből kell származnia. A tesztet

- függetlennek kell lennie a fékezés alapvető vezérlőrendszerétől, vagy a fékezési vezérlőrendszerben belső felügyeletet kell biztosítani,
- független az üzemeltető szándékától, és
- minden orsóütközőnél végre kell hajtani.

Ha a vizsgálat eredménye több mint háromszor egymás után negatív, a gépet nem lehet működtetni. Negatív vizsgálati eredményt kell jelezni.

A diagnosztikai lefedettségnek (DC_{avg}) legalább 60%-nak kell lennie.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép fékkel nem lett felszerelve, a fenti szabványpont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

5.7.1 Az orsó fordulatszámának megváltoztatása a szíjtárcsák cseréjével

Változó sebességű gépeken a szíjtárcsák helyzetének megváltoztatásával, a szerszámhajtások elindítása előtt a kiválasztott szerszámfordulatszámokat a kezelő helyén kell jelezni, vagy a szíjak helyzetének a kapcsolódó szerszámsebességekkel láthatónak kell lennie a kezelő helyéről anélkül, hogy bármilyen védőburkolatot fel kellene nyitni.

A fordulatszám-kijelző SRP/CS-nek, ha van, el kell érnie a $PLr=b$ értéket.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép fordulatszáma nem változtatható, a fenti szabványpont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

5.7.2 Orsó fordulatszám változtatása növekményes fordulatszám-váltó motorral

A fokozatos fordulatszám-váltó motorral felszerelt gépeken pl. pólusváltó motor esetén a kiválasztott fordulatszámot a választókészüléken kell jelezni. A sebességválasztást úgy kell megtervezni, hogy $PLr=c$ legyen.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép fordulatszáma nem változtatható, a fenti szabványpont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

5.7.3 Fokozatmentesen változtatható fordulatszám frekvenciaváltónként

A szerszámhajtáshoz fokozatmentesen változtatható fordulatszám-szabályozással (azaz frekvenciaváltóval) felszerelt gépeknek fordulatszám-felügyelettel kell rendelkezniük. A kiválasztott sebességet a választókészüléken kell jelezni. Ha a sebességet a vezérlőrendszer automatikusan kiválasztja, a kiválasztott sebességet nem kell feltüntetni.

A fordulatszám-felügyelet vezérlőjének biztosítania kell, hogy amint a valós fordulatszám több mint 10 %-kal meghaladja a kiválasztott fordulatszámot, a hajtás automatikusan leálljon a szabványa szerinti 0. leállítási kategóriában.

A fordulatszám-felügyelethez használt SRP/CS-nek PLr=c-t kell elérnie.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép fordulatszáma nem változtatható, a fenti szabványpont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

5.8 Bármely tápegység meghibásodása

Az áramellátás megszakadása esetén nem léphet fel veszélyes helyzet, pl. a munkadarab rögzítésének elvesztése a megmunkálás során.

Bármilyen megszakadt áramellátás visszatérése esetén meg kell akadályozni a veszélyes mozgások automatikus újraindulását.

A gép biztonsági funkcióit befolyásoló paraméterek nem változhatnak ellenőrizetlenül.

Az elkészült gép a fenti szabványpontnak megfelel, funkció próbával meggyőződtem róla.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	Az elkészült gép a fenti szabványpontnak megfelel, funkció próbával meggyőződtem róla, a próba során tápellátás megszüntetése után a gépet ismételten csak a funkciógombok megnyomása után lehetett ismételten üzembe helyezni.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

5.11 A gép mozgó alkatrészeinek sebességének figyelése

A fordulatszám-felügyelet vezérlőjének biztosítania kell, hogy amint a valós fordulatszám meghaladja a sebességhatárt, a hajtás automatikusan leálljon a 0 leállítási.

A gép mozgó alkatrészeinek (a szerszámok kivételével) korlátozott sebességű felügyeletére szolgáló SRP/CS-nek el kell érnie a $PLr=b$ -t.

Az elkészült gép fordulatszám felügyeleti rendszerrel nem ellátva, javasolt utólagos megvalósítása.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép elektronikus sebességfigyeléssel nem rendelkezik, a fenti pont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

5.12 Időkésleltetés

Ha a biztonságos állapot eléréséhez késleltető berendezést használnak, a késleltetési időt legalább a veszélyes mozgások maximális lefutási idejére kell beállítani. A késleltetési időt vagy rögzíteni kell, vagy a beállító eszközt le kell zárni.

A késleltetési függvény SRP/CS értékének $PLr=c$ -t kell elérnie.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti funkcióval nem rendelkezik, a fenti pont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

5.13 A fűrészlapok és/vagy burkolatok motoros beállítása

Az SRP/CS a beindítási ellenőrzéshez el kell érje a $PLr=c$.

Érintkezési területen belül, ahol a hasítóék helyzete olyan közel van a fűrészlaphoz, hogy lehetséges érintkezés a hasítóék és a fűrészlap között, az állítás csak működtetett vezérléssel lehetséges, ahol a maximális beállítási sebesség 15 mm/s lineáris és 5°/s forgó mozgások esetén. Az SRP/CS-nek a hasítóék érintkezési területen belüli helyzetének észleléséhez el kell érnie a $PLr=c-t$

Ahol a gépi vezérlésű mozgásokat a folyamatos üzemű vezérlés aktiválja, legfeljebb egy időben csak egy működtetett mozgás legyen lehetséges.

A fűrészlap magasságának és dőlésszögének egyidejű beállítása egyetlen mozgásnak minősül.

A fűrészlap forgása megengedett az elektromos vezérlésű beállítások során.

A mozgáskezdeményezés SRP/CS értékének $PLr=b-t$ kell elérnie.

Előre beállított elektronikus vezérlés mellett meg kell akadályozni a motoros mozgások váratlan megindulását, pl. időkésleltető eszköz használatával a hajtóművek teljesítményét a maximális beállítási időre beállított időkésleltetéssel levágják.

A megfelelő vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos részének el kell érnie a $PLr=c$.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép motoros beállítással nem lett szerelve, a fenti pont a gép szempontjából nem releváns, további vizsgálatot nem igényel
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.1 Stabilitás

6.1.1 Álló gépek

Lehetővé kell tenni az álló gépek megfelelő stabil szerkezethez rögzítését, pl. padló. A rögzítési lehetőségek pl. rögzítő furatok a gépvázon. Ha a gép rendeltetésszerű használata magában foglalja a megfelelő szerkezethez történő rögzítés nélküli használatot, a C. mellékletben szereplő vizsgálatot teljesíteni kell.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép megfelelő stabilitással rendelkező betonlapra lett lehelyezve, rendelkezik a lefogatáshoz szükséges furatokkal, melyek mérete és elhelyezkedése a szabvány előírásait kielégíti.
---	--

Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik



- 6. kép A gép rögzítésére szolgáló furat. (forrás: saját kép)

6.1.2 Elmozdítható gépek

A gép szempontjából nem releváns.

6.2 Üzem közbeni törésveszély

Az üzem közbeni törés valószínűségének csökkentése érdekében a 6.3. pont követelményei érvényesek. Az üzem közbeni törés hatásának csökkentése érdekében a 6.9, 6.5.1 és 6.5.2 követelmények érvényesek.

Hacsak a gépekből az alkatrészek kilökődését nem akadályozzák burkolatok, a munkadarab adagoló- és vezetőberendezések kialakítása, pl. az adagológörgőknek, burkolatoknak és tolóknak olyanoknak kell lenniük, hogy ne érintkezzenek a szerszámmal. Ha a szerszámok és a gép részei közötti érintkezés lehetőségét tervezéssel nem lehet kizárni, a gép minden olyan részét, amely a szerszámokkal érintkezhet, könnyen megmunkálható anyagból kell készíteni.

A fűrészlárcsához közeli gépasztal területet könnyen megmunkálható anyaggal kell kitölteni (**könnyen megmunkálható anyag:** olyan anyag, amely egy futó szerszámmal való váratlan érintkezéskor mechanikusan nem hoz létre szikrát, és nem okozza a szerszám károsodását -a fához vagy a könnyűötvözethez hasonló fizikai jellemzőkkel rendelkező anyag).

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak a vizsgálat alapján megfelel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.3 Szerszámtartó és szerszám kialakítása

6.3.1 Általános

A szerszámrögzítő szerkezetnek olyannak kell lennie, hogy a szerszámok ne lazuljanak el indítás, működés, lefutás és fékezés során, pl. az orsó és a szerszám közötti pozitív kapcsolattal, vagy az elülső szerszámkarima (ha van) és a szerszámorsó közötti pozitív kapcsolattal.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak a vizsgálat alapján megfelel. A szerszám kialakítása okán annak rögzítése megfelelő nyomattékkal történik.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	



- 7. kép Szerszámtartó tengely a fűrészlárcsával (forrás: saját kép)

6.3.2 Orsó reteszelése

Ha az orsót álló helyzetben rögzíteni kell a kézi szerszámcserehez, egy orsótartó/blokkoló berendezés, pl. kettős villáskulcs-elrendezést vagy az orsón keresztül beépített reteszelő rudat kell biztosítani.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak a vizsgálat alapján megfelel. A gép kettős villáskulcs elrendezésű reteszeléssel rendelkezik.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.3.3 Körfűrészlap rögzítő eszköz

A fűrészlapok rögzítéséhez karimákat kell biztosítani.

Ahol kétrészes karimák vannak, a szorítófelületnek legalább 3 mm szélesnek és a középpontig süllyesztettnek kell lennie. A külső szorító átmérőnek egyenlőnek kell lennie mindkét résznél ± 1 mm tűréssel.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak a vizsgálat alapján megfelel. A mérések alapján a szorító karimák a fenti szabványpontot kielégítik.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.3.4 Karima mérete körfűrészlapokhoz

A karimák külső szorító átmérője legalább $D/4$ legyen, ahol D a legnagyobb körfűrészlap átmérője, amelyre a gépet tervezték.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak a vizsgálat alapján megfelel. A karrimák szorító átmérője 150 mm, ez közel $D/3$ érték.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.3.5 Rögzítő eszköz marószerszámokhoz

A gép szempontjából nem releváns.

6.4 Fékezés

6.4.1 Szerszámorsók fékezése

Automatikus féket kell biztosítani azon szerszámorsók számára, amelyeknél a fékezetlen lefutási idő meghaladja a 6.4.2. pontban meghatározott maximális lefutási időt.

A fékezett lefutási időnek rövidebbnek kell lennie, mint a 6.4.2. pontban rögzített maximális lefutási idő.

Az áramellátás meghibásodása esetén a 6.4.2. pontban rögzített maximális leállási idő túlléphető.

A fékezőnyomatékokat nem szabad közvetlenül magára a szerszámra vagy annak karimáira kifejteni, ha vannak ilyenek.

Az elektromos fékeket és azok funkcióját egyenáramú befecskendezéssel vagy frekvenciaváltós fékezéssel kell ellátni. A fordított áramú fékezést nem szabad alkalmazni.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg, jelenleg mért lefutási idő 18 s, meghaladja a 6.4.2 pont szerinti elvárt értéket. A kockázatot értékelni szükséges.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.4.2 Maximális lefutási idő

A maximális lefutási idő 10 s.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A 6.4.1 pontban.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.4.3 Fékoldás

Ahol a mechanikus orsófék kioldására szolgáló kezelőszerv van a kézi forgás lehetővé tétele érdekében, a fék kioldása csak akkor lehet hatásos, ha az orsó már nem forog.

Ha időkésleltető eszközt használ, az 5.12 vonatkozik.

A fékkioldó működtetőelemét reteszelni kell az motortengelyhez, hogy megakadályozza a motor beindulását, ha a fékkioldó funkciót nem állítják vissza.

A reteszelés SRP/CS értékének el kell érnie a $PLr=c$ értéket.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép fékkel nem rendelkezi a fenti szabványpont nem releváns, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

6.5 Biztonsági intézkedések

6.5.1 Fix védőburkolatok

A rögzített védőburkolatokat az ISO 14120:2015 szabványnak megfelelően kell megtervezni.

Rögzített védőburkolatok, amelyeket a felhasználónak kell leszerelnie, (pl. karbantartási és tisztítási célból) rögzítőelemekkel kell felszerelni, amelyek a védőburkolat eltávolításakor a gépen vagy a védőburkolaton maradnak, pl. elveszíthetetlen csavarok.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak a vizsgálat alapján nem felel meg, a védőburkolat az ISO 14120:2015 szabványnak nem felel meg.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik	

6.5.2 Mozgatható védőburkolatok

6.5.2.1 Általános



- 7. kép Védőburkolat az elkészült gépen. (forrás: saját kép)

A mozgatható védőburkolatokat az ISO 14120:2015 szabványnak megfelelően kell megtervezni, és védőburkolat-reteszelés nélkül vagy védőretesszel kell reteszelni.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontra a vizsgálat alapján nem felel meg, a védőburkolat az ISO 14120:2015 szabványnak nem felel meg.
Megfelelés a szabványpontra: igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik	

6.5.2.2 Mozdítható védőburkolatok reteszeléssel védőrögzítés nélkül

A védőburkolat burkolatzáró reteszelés nélküli reteszelésének meg kell felelnie az ISO 14119:2013 szabvány 4.2. pontjának.

A védőburkolat reteszelés nélküli SRP/CS-nek el kell érnie a $PLr=c-t$.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szempontjából a fenti szabványpont nem releváns.
Megfelelés a szabványpontra: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.5.3 Futás-tartás vezérlés

Ahol a veszélyes mozgásokat az IEC 60204-1:2005 szabvány 9.2.6.1. szabvány szerinti futás-tartás szabályozza, a következő követelmények érvényesek.

- a) A veszélyzónának az üzemeltető helyéről teljesen láthatónak kell lennie.
- b) A féktávolságnak vagy a mozgó alkatrészek hátramenete előtt megtett távolságnak elég rövidnek kell lennie ahhoz, hogy elkerülje a veszélyeket.

A futás-tartás SRP/CS értékének el kell érnie a $PLr=c$ értéket.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szempontjából a fenti szabványpont nem releváns.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.5.4 Kétkezes vezérlés

Ahol a veszélyes mozgásokat az EN 60204-1:2005 9.2.6.2 szerinti kétkezes vezérlőberendezés vezérli, annak legalább az ISO 13851-2002 szabványban meghatározott III A típusúnak kell lennie, és meg kell felelnie a következő követelményeknek.

- a) A veszélyzónának az üzemeltető helyéről teljesen láthatónak kell lennie.
- b) A kétkezes vezérlés nyomógombjait és azok helyzetét az ISO 13851:2002 szabvány szerint kell elhelyezni.

A kétkezes vezérlés SRP/CS értékének el kell érnie a $PLr=c$ értéket.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szempontjából a fenti szabványpont nem releváns.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.5.6 Nyomásérzékeny védőfelszerelés (PSPE)

A nyomásérzékeny védőfelszerelést (PSPE) a következők szerint kell megtervezni és elhelyezni:

- a) ISO 13856-1:2013 nyomásérzékeny szőnyegekre és nyomásérzékeny padlókra;
b) ISO 13856-2:2013 kioldórudakra és nyomásérzékeny élekre;
c) ISO 13856-3:2013 nyomásérzékeny burkolatokra, lemezekre, huzalokra és hasonló eszközökre.

A veszélyes mozgások PSPE-vel való összekapcsolására szolgáló SRP/CS-nek el kell érnie $PLr=c$.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szempontjából a fenti szabványpont nem releváns.
Megfelelés a szabványpontnak:	igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>

6.6 Mozgó alkatrészekhez való hozzáférés megakadályozása

6.6.2 Szerszámok védelme

6.6.2.1 Hozzáférés a fűrészlaphoz a gépasztal felett

6.6.2.1.1 Általános

Az állítható védőburkolatnak meg kell akadályoznia a fűrészlaphoz való hozzáférést a gépasztal felett. Ennek a védőburkolatnak manuálisan vagy automatikusan állíthatónak kell lennie. A gépre vagy a hasítókészhez (lásd a 4. ábrát) vagy a hasítókéstől külön kell felszerelni. Ez utóbbi esetben a hasítókéssel nem egy vonalban lévő támasztékkal kell felszerelni a gépre.

A fűrészlap védőburkolatának meg kell felelnie a következő követelményeknek.

- a) A fűrészlapvédőnek át kell mennie a szabványban meghatározott merevségi vizsgálaton
b) A 315 mm-nél nagyobb fűrészlapátmérőjű használatra tervezett gépeken az állítható fűrészlapvédőt a hasítókéssel külön kell felszerelni.
c) A fűrészlapvédő oldalainak alsó belső széleit műanyagból, könnyűötvözetből, fából vagy fa alapú anyagból készült bordával kell bélelni. Ennek a bordának legalább 3 mm szélesnek kell lennie, és meg kell akadályoznia, hogy a fűrészlap fogai belevágjanak a fűrészlapvédőbe, ha az elmozdulna a vágási vonalból (lásd a 3. ábrát). Ha a borda cserélhető, a rögzítési elrendezésnek olyannak kell lennie, hogy ne sértse meg a fűrészlapot, pl. sárgaréz csavarok.

- d) Az előre beállított helyzetétől függetlenül a fűrészlapvédőnek képesnek kell lennie felfelé mozgásra a vágási művelet során a munkadarab vastagságának változásának függvényében, és visszatérhet az előre beállított helyzetbe, vagy nem. a vágási művelet vége.
- e) Ha manuálisan állítható fűrészlapvédő van felszerelve, akkor a magasságállítást szerszám nélkül kell elvégezni.
- f) A nem átlátszó fűrészlapvédőkön a vágási vonalat például a fűrészlapvédőbe öntött horonnyal kell jelezni.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpont d) , e), és c) pontjának nem felel meg. Az elkészült burkolat általánosan nem felel meg a szabvány burkolatokra vonatkozó előírásainak. A felmerült kockázatot értékelni szükséges.
Megfelelés a szabványpontnak:	igen / nem / nem vonatkozik

6.6.2.1.2 További követelmények a hasítókésre szerelt védőburkolatokra vonatkozóan

Az elkészült gép szempontjából nem releváns pont.

6.6.2.1.3 További követelmények a hasítókéstől külön felszerelt fűrészlapvédőkre

A hasítókéstől külön felszerelve a fűrészlapvédőnek meg kell felelnie a következő követelményeknek.

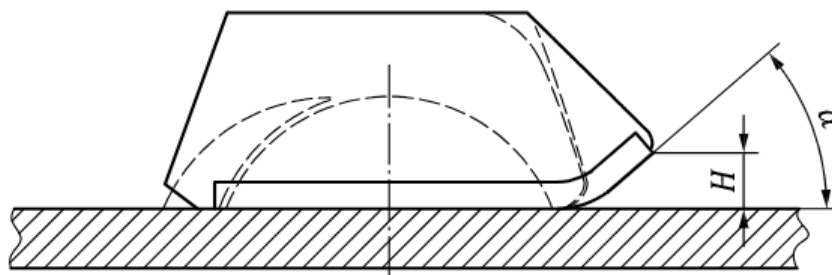
- a) Meg kell akadályoznia a hozzáférést a fűrészlapok tetejéhez, és mindkét oldalához, amikor a fűrészlapok függőleges helyzetben vannak, és a legmagasabb helyzetükbe vannak állítva.
- b) A magassága állítható legyen az asztal szintjétől a legfelső fűrészfogak feletti maximum 5 mm-es magasságig, ha a gép a legnagyobb fűrészlappal van felszerelve, amelyhez tervezték.
- c) A beállítási eszközöknek biztosítaniuk kell, hogy a fűrészlapvédő alja mindig párhuzamos legyen az asztallal (1 mm-en belül minden 100 mm-es hosszon).
- d) Fel kell szerelni egy könnyen beállítható magasságú berendezéssel, pl. egy fogantyú vagy a tolókar elhelyezve a fűrészlapvédőn lévő tartóban.
- e) Amikor a legalacsonyabb helyzetbe van állítva, a fűrészlap magasságának láthatónak kell lennie attól a ponttól, ahol a kezelő beállítja a fűrészlap magasságát.

f) Az alap be- és kihúzó végeit úgy kell megtervezni, hogy lehetővé tegyék a fűrészlapvédő felfelé irányuló függőleges mozgását, hogy elkerülhető legyen az adagolási hiba, ha a fűrészlapvédő rosszul van beállítva vagy a munkadarab egyenetlen. Ez például a következőkkel érhető el:

1) „bevezetések” biztosítása; az elülső bevezetőnek meg kell felelnie a következő követelményeknek (lásd a 2. ábrát):

i) a minimális H magasságnak olyannak kell lennie, hogy a fűrészlapvédőt a gép tervezett legnagyobb vágási mélységének 20 %-a vastagságú munkadarab meg tudja emelni:

ii) az α szögnek 15° -nál nagyobbak kell lennie



• 8. ábra A fűrészlapvédő felszerelése görgőkkel. (forrás: szabvány)

2) a fűrészlapvédő felszerelése görgőkkel (lásd 7. ábra); a hengerek minimális, H sugarának olyannak kell lennie, hogy a fűrészlapvédőt a gép tervezett legnagyobb vágási mélységének 20%-a vastagságú munkadarab meg tudja emelni, vagy

3) automatikusan állítható fűrészlap védőburkolat biztosítása, pl. olyan típusú, mint egy feszítőgörgős mászókkal az elülső élen

g) Azon a területen, ahol a fűrészlapvédő alsó helyzetben érintkezhet a hasítósapkával. a fűrészlapvédő maximális szélessége nem haladhatja meg az 50 mm-t. Ennek a fűrészlapvédőnek a maximális szélessége a kerítés oldalán 15 mm-re lehet a fűrészlap peremétől (lásd 9. ábra).

h) Automatikusan állítható fűrészlapvédő esetén a következő követelményeknek kell teljesülniük:

1) fel kell emelkednie a munkadarab adagolásakor bármely munkadarab magasságban a maximális vágási kapacitásig;

2) a kézi előbeállítás bármely magassági helyzetben lehetséges legyen.

A fűrészlap billentésére vagy marószerszámokkal történő hornyolásra alkalmas berendezéssel rendelkező gépeknél vagy egy vagy több kiegészítő védőburkolatot, vagy a fűrészlapvédőt egy vagy több hosszabbítóval kell ellátni.

A fűrészlap kiegészítő védőburkolatának vagy a hosszabbítóelemeknek szerszám nélkül cserélhetőnek kell lenniük, és elég szélesnek kell lenniük ahhoz, hogy minden lehetséges helyzetben ne érintkezzenek a fűrészlappal vagy a marószerszámmal.

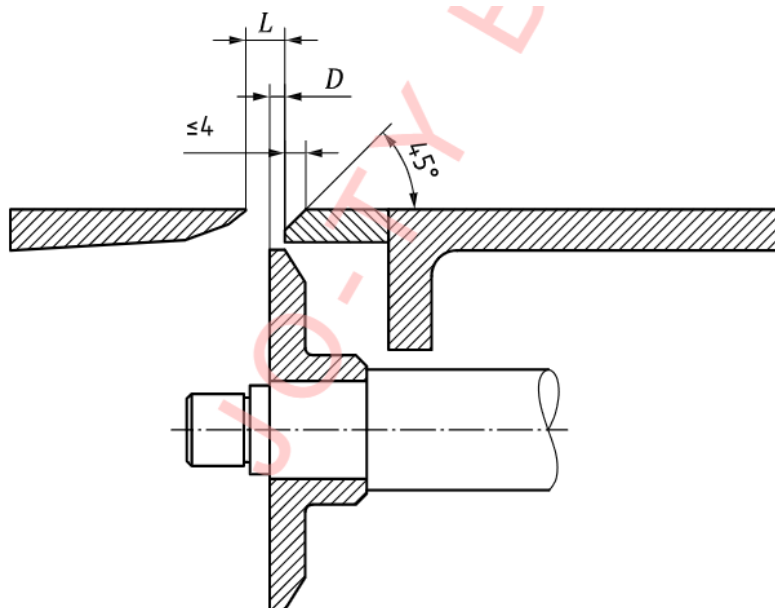
A fűrészlapvédő tartóját úgy kell megtervezni, hogy azt ne lehessen leszerelni a gépről szerszám nélkül.

Ha a fűrészlapvédő támasztéka lehetővé teszi, hogy a fűrészlapvédő elmozduljon a fűrészlap feletti helyzetéből, akkor ezt a mozgást szerszám nélkül is elvégezhető, és le kell állítani egy végütköző biztosításával, hogy amikor a fűrészlapvédőt visszahelyezik a fűrészlap fölé, ne legyen szükség további beállításra.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg. Az elkészült burkolat általánosan nem felel meg a szabvány burkolatokra vonatkozó előírásainak. A felmerült kockázatot értékelni szükséges.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.6.2.1.4 A fűrészlap/marószerszám nyílása az asztalban vagy az asztali rés béléseben

A rés teljes szélessége L. (lásd a 9. ábrát) nem haladhatja meg a 12 mm-t. Az asztal ferde élei nem haladhatják meg a 4 mm-t (ahol az L-t mérik, az asztal ferde éleit nem veszik figyelembe). Az asztal rögzített fűrészkarima oldalán a D távolság a rögzített fűrészkarima és az asztal részének széle között nem haladhatja meg a 3 mm-t.



• 9. ábra Az asztal rései. (forrás: szabvány)

Kivételként a horony szélessége legfeljebb 25 mm-rel haladhatja meg a fenti méretet, ha a gép hornyoláshoz marószerszámmal van felszerelve. Ebben az esetben egy kiegészítő asztalbetétet kell biztosítani a hornyoláshoz.

Az asztalbetéteket nem lehet szerszám nélkül eltávolítani.

Abban az esetben, ha a fűrészlapot az asztal felett cserélik, az asztalbetétnek a nem rögzített karima oldalán minimális szélességűnek kell lennie a G. melléklet "c" méretének megfelelően.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg, az asztal fűrészlap vezető részének L mért értéke 18mm, meghaladja a szabványban előírt értéket.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik	

6.6.2.2 Hozzáférés a fűrészlaphoz a gépasztal alatt

A szerszámok asztal alatti részéhez (fűrészlap, marószerszám) való hozzáférést rögzített védőburkolatokkal és/vagy egymásba kapcsolható mozgatható védőburkolatokkal kell megakadályozni.

Az asztal feletti fűrészlap cseréjéhez a reteszelő mozgatható védőburkolat lehet egy asztallap, amely reteszelve van, de nincs a géphez rögzítve - közel a szerszámhoz.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.6.3 A hajtások védelme

Hozzáférés a meghajtókhoz, pl. a szerszámok vagy az adagoló mechanizmus esetében rögzített védőburkolatok (6.5.1) és egymásba reteszeltetők mozgatható védőburkolatok (6.5.2) kombinációjával kell megakadályozni.

Ha a veszélyes mozgások lefutási ideje meghaladja a 10 s-ot, akkor mozgatható reteszeléssel és védőzárral ellátott védőburkolatokra van szükség.

Kivételesen nincs szükség összekapcsolható mozgatható védőburkolatra, ha a veszélyes mozgások lefutási ideje 10 másodpercnél rövidebb, és az őrzött területre hetente kevesebbszer kell belépni. Ebben az esetben csak rögzített védőburkolatok akadályozhatják meg a meghajtóhoz való hozzáférést.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép szempontjából a fenti szabványpont nem releváns.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.6.4 Nyírási és/vagy zúzódási zónák védelme

6.6.4.1 Zúzódási veszélyek a test számára

A test zúzódási veszélye a hasítóék motoros mozgó részei és a gép rögzített részei között, pl. a tolóasztalt vagy a géptestet, bármelyikkel kerülni kell

- a) tartós vezérlés a hasítóék mozgásához a test zúzódási területén belül,
- b) mechanikusan működtetett kioldóeszköz (PSPE), amelynek meg kell felelnie a következő követelményeknek:

1) a gép rögzített részein kell elhelyezni, pl. keret legfeljebb 50 mm-rel az asztal szintje alatt; és

2) a nyomóerő nem haladhatja meg a 400 N-t, vagy

c) a burkolat erejének csökkentése a gép rögzített részei felé, pl. keret vagy tolóasztal maximum 400 N-ig.

Az ISO 13854:2017 szabvány szerinti zúzódás veszélye áll fenn, ha a motoros mozgó alkatrészek 500 mm-es biztonsági távolság alá kerülnek a rögzített alkatrészek felé.

Az SRP/CS-nek a hasítókorlát helyzetének érzékelésére a karosszéria nyomóterületén belül el kell érnie a $PLr=c$ értéket.

A gépi hajtású mozgási erő korlátozására szolgáló SRP/CS-nek el kell érnie a $PLr=c$ értéket.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpont szerinti biztonsági elemmel nem került felszerelésre.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.6.4.2 A kar/kéz/ujj zúzódásának/nyírásának veszélye

A kar, kéz és ujjak zúzódási és nyírási veszélyei a burkolatok motoros mozgó részei és a gép rögzített részei között, pl. a tolóasztalt vagy a géptestet, bármelyikkel kerülni kell.

a) tartó vezérlés a burkolatok mozgatásához a kar/kéz/ujj zúzási és nyírási területén belül, vagy

b) mechanikusan működtetett kioldóeszköz (PSPE), amelynek meg kell felelnie a következő követelményeknek:

1) a gép rögzített részein kell elhelyezni, pl. keret vagy integrált tolóasztal az asztal szintjén;

2) a nyomó- és nyíróerő nem haladhatja meg a 150 N-t.

MEGJEGYZÉS Az ISO 13854:2017 szabvány szerinti karok, kéz és ujjak zúzódási és nyírási veszélyei fordulnak elő, ha az elektromosan hajtott mozgó alkatrészek a kar és a kéz esetében 120 mm-es, az ujjak pedig 25 mm-es biztonsági távolságon belül kerülnek a rögzített részek felé.

Az SRP/CS-nek a kar/kéz/ujj zúzódási és nyírási tartományán belüli hasítóhatároló helyzetének érzékelésére $PLr=c$ -t kell elérnie.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpont szerinti veszélyek a gép esetében a burkolat nem kielégítő kivitelezése miatt fennállnak, azokat a burkolatra vonatkozó részben tárgyalom illetve kockázatértékelem..
Megfelelés a szabványpontnak: igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik	

6.7 Ütésveszély

A burkolatok gépi meghajtású mozgásának sebessége legfeljebb 25 m min⁻¹ lehet.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpont szerinti biztonsági elemmel nem került felszerelésre.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

6.8 Befogóeszközök

Az egyes szorítóegységek teljes szorítóerejének legalább 700 N-nak kell lennie a befogószerkezet teljes beállítási tartományában.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép befogóeszköze a fenti szabványpontnak megfelel, a fenti pont ellenőrzése megtörtén, a mért érték 760 N volt.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

6.9 Intézkedések a kivágódás ellen

6.9.1 Általános

A gépeket olyan eszközökkel vagy eszközökkel kell felszerelni, amelyek minimalizálják a kivágódás kockázatát, például:

- a) burkolatok;
- b) visszarúgás-gátló eszközök;

- c) szilánkosodás elleni eszközök;
d) a munkadarabokhoz rögzítő eszközök (lásd 6.8).

A szerszámalkatrészek kilökődése elleni követelmények a 6.2, 6.5.1, 6.5.2 pontokban.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, az elkészült burkolat a szabványpontot kielégíti annak ellenére hogy a szabvány egyéb pontjainak már nem elégséges. A felszerelt előtoló (elhúzó funkcióban) a kivágódás kockázatát minimalizálja.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.9.2 Védőanyagok és jellemzők

6.9.2.1 A burkolatok osztályának kiválasztása

A kivágódás megakadályozására használt védőburkolatok B osztályúak legyenek.

6.9.2.3 B osztályú burkolat

A B osztályú védőburkolatokat a következők bármelyikéből kell gyártani:

- a) acél, amelynek szakítószilárdsága legalább 350 N mm⁻² és falvastagsága 1,5 mm;
- b) könnyű ötvözet legalább:
 - 1) 180 N mm⁻² szakítószilárdság és 5 mm falvastagság;
 - 2) 240 N mm⁻² szakítószilárdság és 4 mm falvastagság;
 - 3) 300 N mm² szakítószilárdság és 3 mm falvastagság;
- c) legalább 3 mm falvastagságú polikarbonát;
- d) legalább 200 N mm² szakítószilárdságú és 5 mm falvastagságú öntöttvas;
- e) minden olyan anyag, amely megfelelt a D. mellékletben szereplő ütésvizsgálaton, a D.3.1. és D.3.3. pontban meghatározott lövedékkel.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpont a) pontjának megfelel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.9.3 Visszarúgás elleni eszközök

A visszarúgás kockázatának csökkentése érdekében a gépet fel kell szerelni egy hasítóékrögzítéssel és egy vagy több hasítóékkal, amelyek alkalmasak a géppel való használatra szánt fűrészlapok választékára.

A hasítókéseknek és a rögzítési elrendezésnek meg kell felelnie a következő követelményeknek.

a) A hasítóéknak 580 N mm² szakítószilárdságú acélból vagy hasonló anyagból kell készülnie, lapos oldalaik (0,2 mm/100 mm-en belül) és vastagságuk kisebbnek kell lennie, mint a vágás szélessége (hasadék).) és legalább 0,2 mm-rel nagyobb, mint a fűrészlap lemez (lásd 10. ábra).

b) A vastagságuk állandó legyen (10,1 mm-en belül) teljes munkahosszukban; bevezető éleiket le kell ferdíteni, hogy „bevezetést” biztosítsanak.

c) Lehetővé kell tenni az állíthatóságot. A hasítóékkal külön felszerelt fűrészlapvédővel rendelkező gépeknél a hegyüknek 0 mm és 2 mm közötti szintre kell jutnia a fűrészlap kerületének legmagasabb pontja alatt, ha a 6.9.3. pont követelményeinek megfelelően van beállítva. A fűrészlapvédők szállítására tervezett hasító kések hegye elérheti a fűrészlap kerületének.

d) Úgy kell felszerelni és beállítani, hogy a fűrészlap és a fűrészlap közötti rés legalább 3 mm, de legfeljebb 8 mm legyen, a fűrészorsó középpontján, az asztal feletti területen sugárirányban mérve.

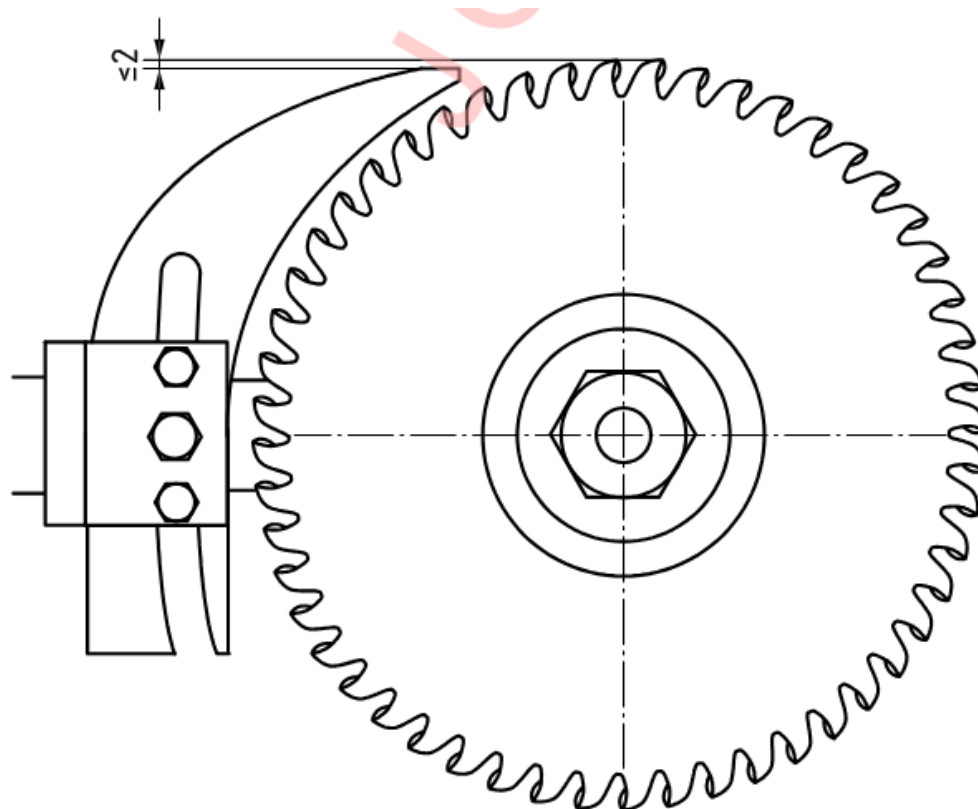
Elülső és hátsó körvonalaknak folyamatos íveknek vagy egyeneseknek kell lenniük, minden olyan hajlítás nélkül, amely gyengíthetné.

Szerelési elrendezésüknek a rögzített fűrészkarimához képest legfeljebb 0,5 mm-es pozitív eltolást kell biztosítani (lásd a 10. ábra 3. kulcspontját); ezt az eltolást fenn kell tartani a fűrészlap emelkedésével, süllyedésével és dőlésével.

g) A hasítóékeknek és rögzítésüknek hosszirányban stabilnak kell lenniük.

h) A hasítóékeknek és rögzítésüknek stabilnak kell lenniük.

1) Vezetőelemekkel, pl. vezetőcsapokkal kell helyükön tartani őket; rögzítési résük legfeljebb 0,5 mm-rel lehet szélesebb, mint a vezetőelemek.



- 10. ábra Állítható hasítóék beállítási paramétere. (forrás: szabvány)

J) Rögzítési nyílásaik nyitott végűek legyenek, ha ki kell cserélni, hogy a fűrészlap különböző átmérőjéhez igazodjanak.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelelő hasítóékkal nem került felszerelésre. Azonban a hasítóék helyett itt került elhelyezésre az előtoló. A gép esetében a munkadarab elvételét végzi, így a visszarúgás megakadályozására alkalmas.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

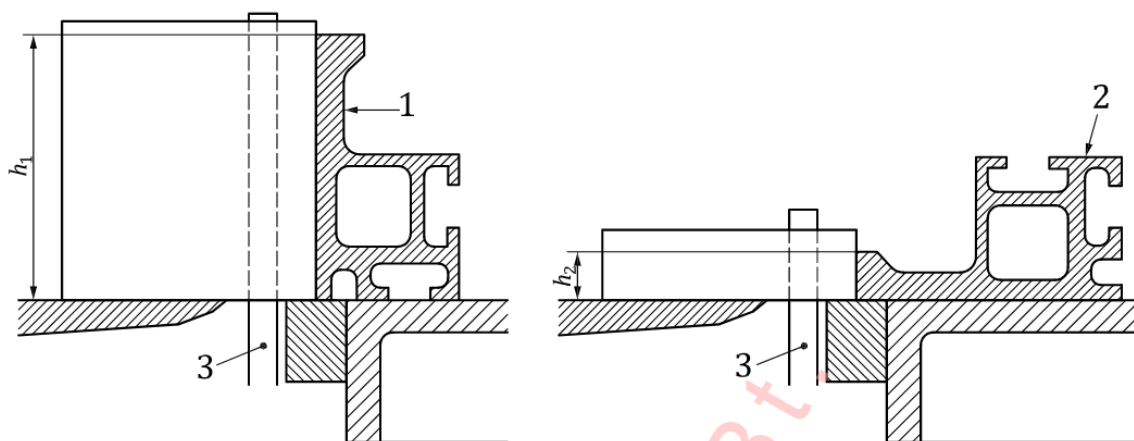
6.10 Munkadarab támasztékok és vezető

6.10.1 Munkadarab vezető

A gépet fel kell szerelni munkadarab vezetővel, amely lehetővé teszi a különböző munkadarab-méretek vágását.

A munkadarab vezetőnek meg kell felelnie a következő követelményeknek.

- a) Műanyagból, könnyűötvözetből vagy fából kell készülnie, ha lehetséges, hogy érintkezik a fűrészlapalappal.
- b) Állíthatónak kell lennie úgy, hogy a kivezető vége legalább a fő fűrészlap hátsó élével egy vonalban lévő pontig elmozdítható legyen az asztal szintjén, és hátrafelé egy olyan pontig az asztal szintjén, amely egy vonalban van a legnagyobb fő fűrészlap első vágófoga, amelyre a gépet tervezték és a maximális vágási magasságra állítják.
- c) Egyetlen alkatrészből kell gyártani, amelynek két vezetőfelülete van, egy alsó h_2 magasságú sekély vagy ferde vágáshoz és egy magasabb, h_1 magasságú mélyvágáshoz; a h_2 magasság 5 mm és 15 mm között legyen, a h_1 magasság pedig:



• 11. ábra Munkadarab vezető két beállítási lehetősége. (forrás: szabvány)

- 1) legalább 30 mm a maximális átmérőjű fűrészlapokkal való használatra tervezett gépeknél 200 mm-ig.
 - 2) legalább 50 mm a legfeljebb 315 mm átmérőjű fűrészlapokkal való használatra tervezett gépeknél;
 - 3) legalább 90 mm olyan gépeknél, amelyeket 315 mm-nél nagyobb maximális átmérőjű fűrészlapokhoz terveztek.
- d) Beállítás után a munkadarab vezetőfelületének függőleges síkban kell maradnia, és párhuzamosnak kell lennie a fűrészlap vágási vonalával, ahol a pontos párhuzamosságtól ek > ej eltérés szükséges az elakadás elkerülése érdekében.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel. További vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

6.10.2 Keresztvágás vezető

A gépet keresztvágás vezetővel kell felszerelni (a tolóasztalhoz rögzítve vagy levehető módon). A rögzítési elrendezésnek biztosítania kell, hogy a vezető ne emelkedhessen fel vagy ne billenessen ki a helyzetéből használat közben. Ha a keresztirányú vezető a fűrészburkolat alá nyúlik, akkor ennek a szakasznak a magassága nem haladhatja meg a 15 mm-t.

Ha a keresztirányú vezető munkadarab-vezető része állítható hosszúságú, és ha a keresztirányú kerítés és a fűrészlap érintkezési lehetősége van, akkor a kerítés ezen részét könnyen megmunkálható anyagból kell készíteni.

A keresztbevágás helyzetének beállítása és rögzítése szerszám nélkül legyen lehetséges.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel. további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

6.10.3 Gépasztal

A gépasztal méreteinek meg kell felelniük a G.I. táblázat követelményeinek. Ellenőrzés: A vonatkozó rajzok ellenőrzésével, a gép mérésével és ellenőrzésével.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

6.10.4 Kiterjesztési táblázat

Azokat a gépeket, amelyeknél a fűrészorsó középvonala és az asztal túlsó vége közötti távolság kisebb, mint a G.1. ábrán szereplő X méret, e követelmény teljesítése érdekében bővítőasztallal kell ellátni.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

6.11 Biztonsági berendezések

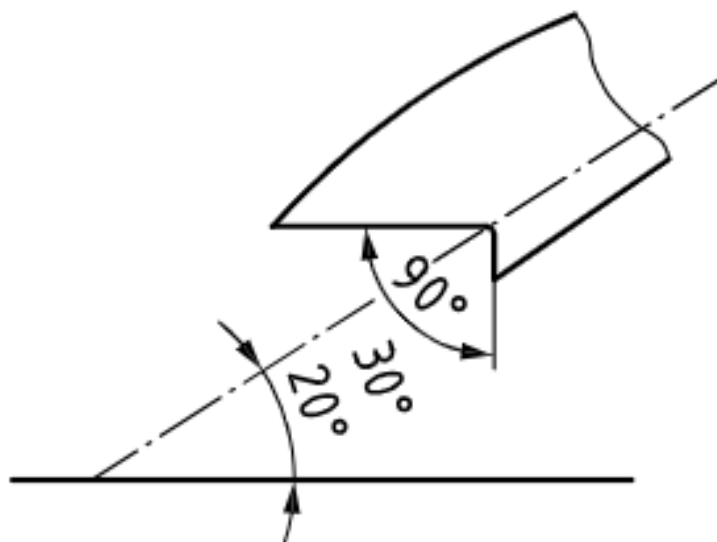
Egy tolórudat és a tolóblokk fogantyúját kell biztosítani. Gondoskodni kell a tolókar és a tolóblokk fogantyújának a gépen történő tárolásáról.

A tolókarok és a tolótömb fogantyúi műanyagból, fából vagy rétegelt lemezből készüljenek. használatra biztosított tolórudak minimális hosszának 400 mm-nek kell lennie, és a tolórúd munkadarabbal érintkező részét a 12. ábrán megadott méreteknél megfelelően kell gyártani.

A hasítóékkal felszerelt gépeken a fűrészlap védőburkolatát rögzíteni kell a hornyoláshoz szükséges biztonsági berendezéshez, pl. rögzítő hornyok a párhuzamos vezetőnél.

A tolóblokk fogantyújának alternatívájaként a vágáshoz más biztonsági berendezések is felszerelhetők.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	



A

- 12. ábra A tolórúd gyártási paramétereit. (forrás: szabvány)

7. Biztonsági követelmények és egyéb veszélyek elleni védekezési intézkedések

7.1 Tűzveszély

Fenti pont esetében be kell tartani a 7.12 pontot (szerelési hibák) a fő fűrészlap és a bemetszőfűrészlap közötti érintkezés elkerülésére, valamint a 6.2 pontot a fűrészlap és a gépasztal rés burkolata közötti érintkezésből eredő szikrák elkerülésére.

A tűzveszély minimalizálása érdekében teljesíteni kell a 7.3. és 7.4. pont követelményeit.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontra megfelel, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontra:	<u>igen</u> / nem / nem vonatkozik

7.2 Zaj

7.2.1 Zajcsökkentés a tervezési szakaszban

A gépek tervezése során figyelembe kell venni az ISO/TR 11688-1:1995 szabvány szerint a zaj forrásánál történő csökkentésére vonatkozó információkat és műszaki intézkedéseket. A legfontosabb zajforrások a forgás miatti zajok.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

7.2.2 Zajkibocsátás mérése

A zajkibocsátás mérése a zajból eredő fennmaradó kockázat meghatározásának módja.

A zajmérés működési feltételeinek meg kell felelniük az ISO 7960:1995 szabványnak, amelynek vonatkozó mellékletét ez a dokumentum kiegészítésképpen meghatározza. A zajmérés működési feltételeinek meg kell felelniük az ISO 7960:1995 szabvány A. mellékletének.

A gép szerelési és működési feltételeinek azonosaknak kell lenniük a munkahelyi hangnyomásszintek és a hangteljesítményszintek meghatározásához.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

7.3 Forgács- és porkibocsátás

A fűrészlapnak az asztal alatt elhelyezkedő részét egy elszívó burkolattal kell körülzárni, amely az akció kimenet.

A fűrészlapvédőt el kell látni elszívó kimenettel.

A leválasztott kipufogórendszerrel rendelkező bármely porelszívó nyíláson keresztül meg kell akadályozni a szerszámhoz való véletlen hozzáférést.

Megfelelő forgács- és porelszívás érhető el a következő ajánlott légáramlási sebességekkel:
A fűrészlap maximális átmérője, $D \text{ mm} = D \geq 400$ akkor a javasolt légáramlási sebesség $\geq 1400 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg, a burkolat a hatékony elszívás követelményeinek nem felel meg, további kockázatértékelést kell végezni.
Megfelelés a szabványpontnak:	igen / nem / nem vonatkozik

7.4 Villamos energia

7.4.1 Általános

A 6.3.3 kivételével az IEC 60204-1:2005 követelményei érvényesek, hacsak ez a dokumentum másként nem rendelkezik.

Lásd az IEC 60204-1:2005, 6.2 szabványt a közvetlen érintkezésből eredő áramütés megelőzésére vonatkozó követelményekért, és az IEC 60204-1:2005 szabvány 7. szakaszát a rövidzárlat elleni védelem követelményeiért. áramkörök (kivéve az elektromos áramkörnek a gép főkapcsolója és a különböző áramköri ágak közötti részét) és túlterhelés.

A gép gyártója biztosítja a gép védőkötési rendszerét egészen a főkapcsolóig, és tájékoztatást ad a felhasználónak arról, hogyan lehet teljes védelmet nyújtani a közvetett érintkezésből eredő áramütés ellen.

A gép gyártója tájékoztatást ad a felhasználónak arról, hogyan biztosíthatja a gép főkapcsolója és a különböző áramköri ágak közötti elektromos áramkör részének rövidzárlat elleni védelmét. A burkolatokon kívüli összes elektromos alkatrész és maguknak az elektromos alkatrészek burkolatának védelmi fokozata legalább IP 54 legyen.

Az elektromos burkolatok nem lehetnek kitéve a szerszámok és a munkadarabok kilökődésének kockázatának. A feszültség alatt álló részek nem lehetnek hozzáférhetők. Nem áll fenn a tűzveszély, ha a tápáramkörök túláram ellen védettek.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, érintésvédelmi és szabványossági felülvizsgálat igazolja.
---	---

Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik

7.5 Ergonómia és kezelés

A gépasztal padlószint feletti magassága >850 mm legyen.

Gondoskodni kell a fűrészlap cseréjéhez és a hasítókés beállításához szükséges szerszámok tárolásáról a gépen.

A 6.11. pontban előírt biztonsági berendezések tartóit úgy kell elhelyezni, hogy a kezelő a normál munkahelyzetből elérhesse a biztonsági berendezéseket.

Ha a gép mozgatható vezérlőpanellel van felszerelve, ezt a panelt fel kell szerelni egy olyan eszközzel, amely a kívánt helyzetbe tudja mozgatni.

A fogantyúknak, karoknak és reteszeknek vagy mechanikusan állítható egységeknek a kezelő helyéből kihajthatónak kell lenniük, és nem a gép hátsó oldalán kell elhelyezkedni.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, további vizsgálat nem indokolt.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

7.9 Elektromágneses kompatibilitás

A gépnek kellően védettnek kell lennie az elektromágneses zavarokkal szemben.

Azok a gépek, amelyek CE-jelöléssel ellátott elektromos alkatrészeket tartalmaznak, és ahol ezeket az alkatrészeket és kábelezést a megfelelő gyártói utasításoknak megfelelően szerelték fel, általában védettnek tekintik a külső elektromágneses zavarokkal szemben.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel, további vizsgálatot nem igényel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

7.10 Lézer

Ha a gép lézerrel van felszerelve a vágási vonalak jelzésére, a lézernek 2., 2M vagy alacsonyabb kockázati kategóriájúnak kell lennie.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gépre a fenti szabványpont a nem vonatkozik.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

7.11 Sztatikus elektromosság

Ha a gép flexibilis tömlőkkel van felszerelve forgács- és poreszíváshoz, a tömlőknek égésgátlóknak kell lenniük. Ezenkívül antisztatikusnak kell lenniük, vagy fémspirálon keresztül töltést kell földpotenciálhoz vezetniük. Ennek a spirálnak mindkét végét földelni kell.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép flexibilis tömlőihez a tulajdonos nem tudott nyilatkozatot adni, amely a fenti szabványpontnak való megfelelést igazolta volna.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik	

7.12 Szerelési hibák

Figyelembe véve a szerszám és a burkolata közötti 10 mm-es maradék hézagot, nem lehet nagyobb átmérőjű szerszámot felszerelni, mint a legnagyobb szerszám, amelyhez a gépet tervezték.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak megfelel.
Megfelelés a szabványpontnak: <u>igen</u> / nem / nem vonatkozik	

8.1 Figyelmeztető berendezések

Ha a gép elektronikus vezérlőrendszerrel ellátott elektromos fékkel van felszerelve, akkor az 5.5. pontban előírt időszakos vizsgálat negatív eredményét jelezni kell (például egy sárga figyelmeztető lámpával, amely a megfelelő megállásvezérlő berendezés beépített helyének közvetlen közelében van elhelyezve orsó meghajtó motor).

Az optikai jeleknek jól láthatónak kell lenniük a kezelő helyéről.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gépre a fenti szabványpont nem vonatkozik.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / <u>nem vonatkozik</u>	

8.2 Jelölés

8.2.1 Általános

A következő információkat olvashatóan és letörölhetetlenül fel kell tüntetni a gép várható élettartama alatt, akár közvetlenül a gépen, pl. gravírozással, maratással vagy a gépre tartósan rögzített címkék vagy lemezek használatával, pl. szegecseléssel vagy matricákkal:

- a gép gyártójának neve és címe, valamint adott esetben a meghatalmazott képviselő cégneve és teljes címe;
- a gép megjelölése és a sorozat vagy típus megjelölése;
- az építés éve; ez az az év, amikor a gyártási folyamat befejeződik;
- a gép sorozatszám vagy azonosító száma, ha van;
- besorolási információ (elektrotechnikai termékeknél kötelező: feszültség, frekvencia, névleges áram);
- ha a gép pneumatikus betáplálással van felszerelve, az elektromos betáplálást megszakító berendezés közelében állandó figyelmeztető címkét kell elhelyezni, amely arra figyelmeztet, hogy a pneumatikus betáplálást az elektromos betáplálás leválasztása nem választja el;
- hidraulikus és/vagy pneumatikus rendszerrel felszerelt gépeken a hidraulikus és/vagy pneumatikus körök névleges nyomása;

h) az összes leválasztó funkcióját meg kell jelölni a gépen a megfelelő leválasztó közvetlen közelében;

i) ha a gép lézerrel van felszerelve, a gépen a kezelőhely közelében figyelmeztető címkét és szükség esetén a szemvédő használatára vonatkozó tanácsot kell elhelyezni.

A gépen feltüntetett minden írásos információnak, beleértve a figyelmeztetéseket is, annak az országnak a hivatalos nyelvén kell lennie, amelyben a gépet használni kívánják. Ahol lehetséges, piktogramokat kell használni.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

8.2.2 További jelölések

A következő kiegészítő információkat ugyanúgy kell megjelölni, mint a 8.2.1. pontban:

- a) azon fűrészlapok legnagyobb és legkisebb átmérője, amelyekhez a gépet tervezték;
- b) a fűrészlapok forgásiránya;
- c) a fűrészlapok furatátmérője;
- d) billenthető fűrészlappal és a hasítókéssel külön felszerelt fűrészlapvédővel ellátott gépeken "Cserélje ki a védőburkolatot a fűrészlap megdöntése előtt" jelzésű piktogram vagy üzenet a képernyőn a billentés megkezdése előtt;
- e) a marószerszámmal történő beszúró berendezéssel felszerelt gépeken a "Marószerszámos hornyolás előtt cserélje ki a védőburkolatot" jelzésű piktogram;
- f) azokon a gépeken, ahol a fordulatszám változtatása a hajtószíjak helyzetének megváltoztatásával érhető el a hajtótárcsákon, a szíjtárcsák melletti diagrammal vagy a szíjhajtáshoz való hozzáférést biztosító ajtón, amely a megfelelő sebességet perc-1-ben mutatja. szíjtárcsák minden kombinációja;
- g) a hasítókéseket tartósan meg kell jelölni:
 - 1) vastagságuk;
 - 2) a fűrészlap átmérőinek tartománya, amelyhez azt tervezték;

3) a hasítókés rögzítőnyílásának szélessége. Ellenőrzés: A vonatkozó rajzok ellenőrzésével és a gép átvizsgálásával.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg.
Megfelelés a szabványpontnak:	igen / <u>nem</u> / nem vonatkozik

8.3 Használati útmutató

8.3.1 Általános

Az ISO 12100:2010 szabvány 6.4.5. pontjának alapelveit be kell tartani, és a használati útmutatónak adott esetben tartalmaznia kell a következőket.

- a) A 8.1. és 8.2. pontban előírt jelölések, piktogramok és egyéb utasítások ismételése a gépen, és szükség esetén a jelentésükre vonatkozó információk.
- b) A gép rendeltetésszerű használata, beleértve az ésszerűen előrelátható helytelen használatot is (példák találhatók az ISO 19085 szabvány adott gépre vonatkozó részében).
- c) Figyelmeztetések a fennmaradó kockázatokra vonatkozóan:
 - 1) utasításokat a zajnak való kitettséget befolyásoló tényezőkre vonatkozóan, beleértve
 - i) az eszközök helyes megválasztása,
 - ii) a megfelelő sebességválasztás,
 - iii) a szerszámok és a gépek karbantartása,
 - iv. a megmunkálandó anyag típusa,
 - v) bármely biztosított burkolat jelentősége és használata, és
 - vi) fülvédő használata;
 - 2) információk a pornak való kitettséget befolyásoló tényezőkről, ideértve a szerszámok és gépek karbantartásának szintje,
 - i) a megmunkált anyag,
 - iii. a helyi kitermelés (a forrásnál történő leválasztás) fontossága,
 - iv) a burkolatok/terelőlapok/csúszdák megfelelő beállítása, és

v) a gép csatlakoztatása külső forgács- és porelszívó rendszerhez, amely biztosítja a használati utasításban megadott paramétereket;

3) annak jelzése, hogy áramkimaradás esetén a szerszám a maximális lefutási időnél tovább foroghat (lásd 6.4.2).

d) Útmutató a biztonságos használathoz az ISO 12100:2010 szabvány 6.4.5.1 d) pontja szerint. Ez a következőket tartalmazza:

1) a gép körüli munkapadlót ki kell egyenlíteni és jól karbantartani, akadálymentesen és laza anyagoktól, például forgácsoktól és levágásoktól mentesen kell tartani;

2) megfelelő egyéni védőfelszerelés viselése, ha szükséges a vonatkozó helyi jogszabályok szerint, amelyek magukban foglalhatják

i) fülvédő az indukált halláskárosodás kockázatának csökkentése érdekében,

ii) légzésvédelem a káros por belélegzésének kockázatának csökkentése érdekében,

iii. kesztyű a szerszámok kezelésére (a szerszámokat tartóban kell vinni, ahol csak lehetséges), és

iv. szemvédelem;

3) a gép hibáinak bejelentése, beleértve a védőburkolatokat vagy a szerszámokat, amint azokat felfedezik;

4) biztonságos eljárások a tisztításhoz, karbantartáshoz, valamint a forgács és por rendszeres eltávolításához a tűzveszély elkerülése érdekében;

5) a szerszámgyártók használati, beállítási és javítási utasításainak betartása;

6) annak biztosítása, hogy a szerszámokon feltüntetett maximális fordulatszámot ne lépjük túl;

7) információk a szerszámok típusáról és az ajánlott sebességről a különböző megmunkálható anyagokhoz;

8) az eszközök cseréjére vonatkozó információk;

9) ajánlások a szerszámok kezelésekor és a szerszámtartók használatára vonatkozó óvatosságra vonatkozóan, ahol csak lehetséges;

10) ne távolítsa el a szilánkokat vagy a munkadarab egyéb részét a vágási területről, miközben a gép működik;

11) csak akkor használja a gépet, ha a megmunkáláshoz szükséges védőburkolatok és egyéb biztonsági berendezések a helyükön vannak, jó állapotban vannak és megfelelően karban vannak tartva;

12) tájékoztatás arról, hogy a kezelőket megfelelően ki kell képezni a gép használatára, beállítására, beállításhoz és üzemeltetésére, különös tekintettel a védőburkolatokra és védőberendezésekre, valamint ezek rendszeres ellenőrzésére;

13) hogyan kell leválasztani a gépet az összes áramforrástól;

14) utasítások a zajszint minimalizálására, beleértve a szerszámok és védőburkolatok elhelyezésének kondicionálását és karbantartását is;

15) utasítás, hogy a poreszívó berendezést a megmunkálás megkezdése előtt be kell kapcsolni;

16) információ arról, hogy a gép működés közben gyújtóforrást okozhat.

e) Figyelmeztetés, hogy a gép faport termel, ezért telepítéskor külső forgács- és poreszívó rendszerhez kell csatlakoztatni.

A rögzített telepítésű külső forgács- és poreszívó berendezéseket az EN 12779 szabályozza.

f) A gépre szerelt forgács- és porfelszereléssel kapcsolatos információk az alábbiak szerint:

1) szükséges légáramlás $\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$ -ben;

2) nyomáscsökkenés minden poreszívás csatlakozó kimeneténél az ajánlott légsebesség mellett,

3) javasolt légszállítási sebesség a csatornában m s^{-1} -ben;

4) az egyes csatlakozóaljzatok keresztmetszeti méretei és részletei.

g) Ahol szükséges, az álló gépek padlóhoz való rögzítésének szükségességére vonatkozó követelmények és ennek módja.

h) Minimális és maximális munkadarabméretek.

i) A géphez megfelelő szerszámméretek tartománya.

i) Csak éles szerszámokat szabad használni.

k) Utasítás arra, hogy megfelelő általános vagy helyi világítást kell biztosítani.

1) Tájékoztatás arról, hogy amikor csak lehetséges, a karbantartást csak akkor szabad elvégezni, ha a gép minden energiaforrástól el van szigetelve, és meg van akadályozva az akaratlan újraindítás.

m) Ha hidraulikus vagy pneumatikus rendszerrel van felszerelve, a maradék energia biztonságos elvezetésének módszere (lásd 7.8 és 7.9).

n) A tesztelendő biztonsági berendezések, a vizsgálatok gyakorisága és a vizsgálati módszer. Ennek tartalmaznia kell legalább a következőket, ha fel van szerelve:

1) vészleállítók – funkcionális tesztel;

2) a mozgatható védőburkolatok egymásba reteszelése az egyes védőburkolatok felnyitásával a gép leállításához

annak bizonyítása, hogy a gépet nem lehet elindítani, ha az egyes védőburkolatok nyitott helyzetben vannak;

3) mozgatható védőburkolatok reteszelése védőrögztetéssel - annak ellenőrzésével, hogy nem lehet-e felváltani az egyes védőburkolatokat a gép leállításáig, és a gép elindítását, amíg egy védőburkolat nyitva van;

4) bármely ESPE és PSPE eszköz - funkcionális teszteléssel;

5) a fékeket funkcionális teszteléssel annak ellenőrzésére, hogy az orsók le vannak-e fékezve a megadott 1 időn belül.

o) Nyilatkozat a gép levegőben terjedő zajkibocsátására vonatkozóan, akár a tényleges érték, akár a hasonló gépeken végzett mérések alapján megállapított érték, a 7.2.2. pontban megadott módszerek szerint mérve:

1) A-súlyozott emissziós hangnyomásszintek a munkahelyeken;

2) A gép által kibocsátott A-súlyozott hangteljesítményszint.

A nyilatkozathoz csatolni kell egy nyilatkozatot az alkalmazott mérési módszerről és a vizsgálat során alkalmazott működési feltételekről, valamint a kapcsolódó K bizonytalanság értékeiről, az ISO 4871 szabvány szerinti kétszámú nyilatkozat használatával, az alábbiak szerint:

- 4 dB ISO 3746:2010 és ISO 11202 használata esetén;
- 2 dB ISO 3743-1 vagy ISO 3743-2 vagy ISO 3744 használata esetén;
- 1 dB ISO 3745 használata esetén.

Például egy hangteljesítményszinthez:

Lwa-XX dB (mért érték).

kapcsolódó bizonytalanság K 4 dB,

mérés az ISO 3746 szabvány szerint

Ha ellenőrizni kell a bejelentett kibocsátási értékek pontosságát, a méréseket ugyanazzal a módszerrel és ugyanazokkal az üzemi feltételekkel kell elvégezni, mint a bejelentettek.

A zajnyilatkozathoz a következő nyilatkozatot kell csatolni.

"Az idézett számok kibocsátási szintek, és nem feltétlenül biztonságos munkavégzési szintek. Bár korreláció van a kibocsátási és expozíciós szintek között, ez nem használható megbízhatóan annak meghatározására, hogy szükség van-e további óvintézkedésekre. A munkaező tényleges expozíciós szintjét befolyásoló tényezők közé tartozik a munkaszoba jellemzői és az egyéb

zajforrások stb., azaz a gépek száma és más szomszédos folyamatok. Ezenkívül a megengedett expozíciós szint országonként változhat. Ez az információ azonban lehetővé teszi a gép használója számára, hogy jobban felmérje a veszélyt és a kockázatot."

A zajkibocsátással kapcsolatos információkat a gép teljesítményadatait tartalmazó értékesítési szakirodalomban is közölni kell.

p) Ha lézerrel van felszerelve:

1) nyilatkozat arról, hogy a lézer cseréje más osztályú lézerrel nem megengedett, további optikai berendezés nem használható, és a javítást csak a lézer gyártója vagy felhatalmazott személyek végezhetik;

2) a lézergyártó utasításainak megismétlése a lézer beállítására és használatára vonatkozóan (adott esetben).

q) Tájékoztatás azokról a feltételekről, amelyek annak biztosításához szükségesek, hogy a gép és annak alkatrészei az előrelátható élettartam alatt ne boruljanak fel, ne eshessenek le, illetve ne mozdulhassanak el ellenőrizetlenül szállítás, összeszerelés, szétszerelés, hatástalanítás és selejtezés során.

r) Baleset vagy üzemzavar esetén követendő működési mód; ha valószínűsíthető az eltömődés, a követendő működési mód a berendezés biztonságos feloldása érdekében.

s) A felhasználó által megváltoztatandó pótalkatrészek azonosító adatait, ha azok a kezelő egészségét és biztonságát érintik (a kizárólag a gyártó által vagy a gyártó által megbízott személyzet által cserélhető alkatrészek kizárva).

Tájékoztatás arról, hogyan biztosítható az áramütés elleni védelem a gép közvetett érintkezése miatt, pl. az áramellátás automatikus megszakítására szolgáló eszközzel, amelyet a felhasználó a gép tápvezetékébe (RCD) telepít.

u) Tájékoztatás arról, hogyan biztosítható a rövidzárlat elleni védelem az elektromos áramkör azon részének, amely a gép főkapcsolója és a különböző áramköri ágak között van, amennyiben ez releváns.

v) A rögzített védőburkolatok leírása, amelyeket a felhasználónak karbantartás és tisztítás céljából el kell távolítania. (azok a védőburkolatok, amelyeket csak a gyártó vagy a gyártó által megbízott személyzet szerelhet le, kizárt).

w) Információk 20 évnél rövidebb élettartamú (T10d ISO 13849-1 szerinti) biztonsági alkatrészek cseréjéhez.

Megállapítás a szabványponttal kapcsolatban	A gép a fenti szabványpontnak nem felel meg. A gépre nem készült dokumentáció.
Megfelelés a szabványpontnak: igen / nem / nem vonatkozik	

5. A feltárt kockázatok értékelése

Előző fejezetben feltárt kockázatokat a jelen fejezetben értékelem a korábban már bemutatott kockázat mértékét leíró HRN értékkel (Hazard Rating Number). Ennek érdekében a feltárt nem megfelelőségeket értékelem az előfordulás gyakorisága, a veszély gyakorisága, a lehetséges károsodás mértéke és a veszélyeztetett személyek száma alapján.

5.3 Az elkészül gép vezérlő egysége nem a szabványban megadott helyen helyezkedik el. - A vezérlő egység a motorok feszültség alá helyezését végzi, a feszültség alá helyezés után a motor azonnal indul. Ugyanezen helyen történik a feszültség elvételével a motorok kikacsolása. Egyéb vezérlési művelet nem történik, a lehetséges beavatkozási lehetőség az előtolón van, ahol az előtolás sebessége változtatható.

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7
1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		
10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						
	0,5	x	0,1	x	0,5	x	1
HRN érték							0,025

A feltárt HRN érték meglehetősen alacsony, elhanyagolható kockázat. Ennek oka, hogy a gépen elhelyezett motorvezérlő csak kapcsolási funkciót látnak el, a bekapcsolás során tudatos emberi cselekedet történik, a kikapcsolási funkció lehetséges a vészleállító gombokkal. A helytelen elhelyezése veszélye üzemeltetési szempontból csekély.

6.4.1 és 6.4.2 A lefutási idő a megadott értéket meghaladja- A fenti lefutási idő súlyos baleseti faktor lehet. Jelen szakdolgozat készítője is vizsgált olyan munkabalesetet, ahol a jelentősen megnövekedett lefutási idő volt az egyik tényezője a bekövetkezett balesetnek.

Bár a veszély magas kockázatú, ugyanakkor meglehetősen alacsony HRN értéket kapunk. ennek oka, hogy az elnyúlt leállási idő miatti balesetek szinte kivétel nélkül tudatos emberi hibára vezethetők vissza, azaz az FE érték alacsony, illetve specifikusan a gépkezelő a veszélyeztetett, így az NP érték is alacsony. Tipikus a műszak végeztével történő utolsó leállítást követő takarítás, ahol a sietségre hivatkozva nem várja meg a gépkezelő a teljest leállást, és belenyúl a még forgó fűrészlapba. Ennek elkerülése érdekében törekedni kell a megállási idő lerövidítésére.

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7
1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		
10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						
	8	x	0,1	x	4	x	1
HRN érték							3,2

6.5.2.1.1 és 6.5.2.1. A gép védőburkolata nem felel meg- A körfűrész lap által okozott vágási veszély a fűrészgépek leggyakrabban előforduló veszélye. Nem csak a veszély mértéke, hanem

annak súlyossága is jelentős. A gépen egy „házi gyártású” fíz burkolat került elhelyezésre, amelynek geometriája nem teszi lehetővé a fűrésztárcsa oldalirányból történő védelmét.

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7
1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		
10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						
	10	x	6	x	4	x	1
HRN érték							240

A burkolatok helyes kialakítása a körfűrész legfontosabb biztonsági eleme. A körfűrészen történt balesetek közel 70 százaléka a helytelen burkolat vagy a tolófa hiány miatt bekövetkező, nyílt sebbel(sokszor csontkulással)járó sérülés. A rosszul beállított burkolat általában arra sarkalja a használatját, hogy eltávolítsa azt, amely a sérülés veszélyt többszörösiére növeli. Veszélye ellenére az alacsonyabb HRN érték oka, hogy elsősorban a gép használatára jelent veszélyt, így alacsony NP szám árnyaltabbnak láttatja a veszélyt.

7.11 A porelszíváshoz használt tömlők égésgátló, valamint antistatikus tulajdonságát nem tudták igazolni. A fenti feltétel hiánya jelentős, és súlyos baleseti forráshoz(porrobbanás) vezethet.

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7
1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		

10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						
	8	x	6	x	8	x	8
HRN érték							3072

A porrobbanás a faipar legrettegettebb eseménye. Elsősorban nagy elszívási teljesítményű ciklonokban fordul elő. A faiparban képződött fűrészpor tökéletes szemcseméretben van jelen a porrobbanás bekövetkezésének exkalálódásához. A vizsgált géphez mobil szűrőberendezés kapcsolódik, amely az egyébként is jelentős porterheléssel rendelkező csarnokon belül elhelyezkedve, esetleges porrobbanáskor elegendő gyújtási energiát szolgálhat egy nagyobb volumenű, a teljes csarnoképületet érintő robbanáshoz.

8.2.1-8.2.2 A gép adattáblával nem rendelkezik

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7
1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		
10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						
	10	x	6	x	0,1	x	1
HRN érték							6

A gép adattáblájának hiánya a kezelés során téves információk kialakulásához vezethet. A kezelő az alapvető információkat nem tudja megtalálni, ami elengedhetetlen a gép használatának biztonságos elsajátításához. Bővebben a következő pontban tárgyalom.

8.3.1 Dokumentáció hiánya miatti téves munkaművelet

Előfordulási valószínűség (LO)		A veszély gyakorisága (FE)		A lehetséges károsodás mértéke (DPH)		Veszélyeztetett személyek száma (NP)	
0.033	szinte lehetetlen	0.1	ritkán	0.1	karcolás/zúzódás	1	1-2
0.5	nagyon valószínűtlen	0.2	évente	0.5	nyílt seb/ enyhe roszullét	2	3-7

1	nem valószínű, de előfordulhat	1	havonta	1	törés (kisebb csont)	4	8-15
2	lehetséges, de szokatlan	1.5	hetente	2	törés (fő csont)	8	16-50
5	véletlenül megtörténhet	2.5	naponta	4	1 végtag/szem elvesztése	12	51+
8	lehetséges nem meglepő	4	óránként	8	2 végtag elvesztése		
10	valószínűleg előfordulhat	6	folyamatosan	15	Halál		
15	biztosan előfordulhat						
	1	x	1	x	4	x	1
HRN érték							4

A hiányzó adattáblát ellensúlyozni lehet egy megfelelő dokumentációval hiszen abban elhelyezhetőek azon adatok, amelyek az adattábla részét képezik. Azonban jelen géphez dokumentáció nem készült. A jelenleg rendelkezésre álló dokumentáció az eredeti gépre vonatkozik, ezek az információk a felújított gép esetében eltérnek, a dokumentáció frissítése, illetve a megvalósult géphez illeszkedő dokumentáció elkészítése elengedhetetlen. Az első lépésben azonban a gépet el kell látni maradandó módon a gép azonosíthatóságát biztosító adattáblával.

6. Üzembe helyezés, következtetések, javaslatok.

A vizsgálat folyamán kapott eredmények alapján, a saját beruházásban elkészült gép üzembehelyezése jelenlegi konfigurációban nem lehetséges. A gép csak minden szabványpontban megfelelő minősítés esetén helyezhető üzembe és használható munkaeszközként. A hiányosságokat megfelelő módon ki kell javítani.

Szükséges a gép balesetveszély szempontból legfontosabb részét a körfűrészlap munkavégző terének burkolását áttervezni. Javasolt mozgó burkolat lehetőségét megfontolni, is ilyen jellegű burkolat mind a fűrészlap védelmében nagyobb biztonságot ad, mind az forgács vagy fűrészpor elszívását is hatékonyabbá lehet tenni zártabb burkolat esetén.

Az elszívás hatékonyságának hiánya szembetűnő volt a a fűrészlárcsa alatti területen is. A kialakítás túl nyitott ahhoz, hogy a hatékony légsebesség kialakulhatna, így a forgács, vagy fűrészpor szemcsék csak kis hányadát tudja hatékonyan elkapni a légáramlás. A kialakuló nagyfokú porkoncentrációban a motor gyújtóforrásként szolgálva előidézhetheti a porrobbanás lehetőségét. Javasolt méretezett légszatórnára kiváltani a jelenlegi megoldásként alkalmazott műanyag pvc csőből kialakított légszatórnát.



- 8. kép A jelenlegi légcsatorna, az elégtelen elszívással. (forrás: saját kép)

Javasolt a körfűrész lefutási idejét a szabvány szerinti 10 s érték alá vinni. Mivel a szabvány kifejezetten tiltja a fűrészárca bármely pontjának közvetlen fékezését, ezért kézenfekvő lehetőségként a meghajtó motor vagy a motor tengelyének vezérelt fékezése adja. Az előbbire megoldás lehet frekvenciaváltóval történő kiegészítése a gépnek amely SS1 funkciót tudja. A második lehetőség több, a szabványban megjelenő vezérlési móddal való kiegészítés lehetőségét is biztosítja (pl. forgásirány figyelése, forgási sebesség figyelése, szabályozása). A vezérelt fékezésre lehetőség lehet a 9. képen látható KEB Combistop egy rugós erőfék, amelyet mindenhol használható, ahol a forgó tömegeket meg kell állítani, vagy a tengelyeket pontos helyzetben kell tartani. Ez egy kéttárcsás rugós fék, amelyet úgy terveztek, hogy zárt áramelven működjön szárazon futásnál, rugós fékerővel, elektromágneses erő hatására.



- 9. kép KEB Combistop egyrugós erőfék (forrás: internet)

A gép elszívó rendszer csövének sztatikus minősítését nem tudták igazolni. Ez a porrobbanás jelentős veszélye miatt rendkívül magas kockázati számot mutat. A beüzemelés előtt szükséges a csővezetékeket minősített csövekre cserélni, vagy a jelenlegi rendszerben a csőben lévő fémspirált földelni. Az utóbbi megoldás hátránya – és későbbi veszélye-, hogy a védőföldelés esetleges szakadása csak a védővezető folytonosságának műszeres mérésével igazolható, ennek periódusideje igen hosszú, nem megfelelő rendszer működtetése esetén az üzemeltetés magas

veszélye fenn áll. Ezért preferálni kell az elszívócső antisztatikus minősítésűre történő cserélését.

El kell készíteni a gép adattábláját. Az adattábla a gép egyedi azonosítására alkalmas, megléte esetén az adattábla információs jellegén túl hozzá rendelhetőek a gép dokumentációjának további előírásai. Az adattáblát a szabvány előírásainak megfelelő adattartalommal kell elkészíteni, elhelyezésére javasolt a gép jól látható részén történő elhelyezés. Fontos, hogy a tábla olyan jó minőségű alapanyagból és eljárással készüljön, hogy a készülék élethosszáig jól olvasható maradjon.

Javaslom (és egyben szükséges) a gép dokumentációjának elkészítését. A géphez rendelt dokumentációs kötelezettséget a rendelet két részre bontja. Az egyik a Műszaki dokumentáció. Ez a gyártó belső dokumentációja, tartalmaznia kell minden dokumentumot, amely a tervezéstől a gyártásig született (tervrajzok, számítások, kapcsolási rajzok, hatósági engedélyek). A gyártó, a Műszaki dokumentáció segítségével tudja igazolni a jogszabályokban megkövetelt biztonsági és egészségvédelmi követelmények teljesítését, valamint ez alapján tudja fejleszteni, javítani, esetleg ismételten pontosan elkészíteni az eredeti berendezést. A dokumentációt nem kell nyilvánossá tenni, a gyártónak a szabvány szerint 10 éves megőrzési kötelezettsége van. Peres ügyben a hatóság vagy bíróság rendelkezésére kell bocsátani.

A másik a Felhasználói Dokumentáció, amely lehet Használati Utasítás, vagy Gépkönyv. A Használati Utasítást azon a közösségi nyelven kell elkészíteni, ahol a gépet forgalomba hozzák és/vagy üzembe helyezik. Használati utasítással minden gépet el kell látni. Amennyiben a Használati Utasítás más nyelven íródott, akkor a gyártónak a forgalomba hozatal nyelvére le kell fordítania és az eredetit is mindig mellékelnie kell. A fedőlapon szerepelnie kell az „Eredeti Használati Utasítás” vagy az „Eredeti Használati Utasítás fordítása” szövegnek. Fordítani mindig csak az eredetiből lehet, tehát már lefordított Használati Utasítást nem lehet tovább fordítani!

A karbantartást végző személyek részére el kell készíteni a Karbantartási utasítást, amelynek tartalmaznia kell a gép pontos alkatrész listáját. Ez tartozhat a Felhasználói Dokumentációhoz, de annak nyelvétől független is lehet.

7. Gazdasági számítás

Annak igazolására, hogy egy korszerűtlenebb, régi gép felújítása rentábilis lehet-e, elkészítettem az elkészült fűrészgép gazdasági számítását. A gazdasági számítás során figyelembe vettem a beépített alkatrészeket, valamint a felmerült dologi költségeket:

Sorszám	Alkatrész v. dologi költség megnevezése	Összeg(ft)
1.	Gépalap	200 000
2.	Motor a gépalapba	103 400
3.	Motorindító 2 db	62 500
4.	Előtoló	150 000
5.	Biztonsági kapcsoló	44 000
6.	Körfűrészlap	39 000
7.	Elektromos kábelek	50 000
8.	Burkolat	20 000
9.	Szerelési költség	200 000
Mindösszesen:		868 900

Gyári gép megvásárlásának költsége:

A piacon rengeteg, különböző konfigurációjú gép kapható, nehezen lehet az elkészült géppel analóg módon összehasonlítani. A jelenlegi gépek már jóval kifinomultabb eszközparkkal felszereltek. A választott gép egy professzionális használatra tervezett eszköz, azonban az eredeti konfigurációban nincs előtoló benne, ezért egy, a gép típusával megegyező előtolóval konfiguráltam össze, és így hasonlítom össze a dolgozatban szereplő géppel.

Holzstar lapszabász körfűrészgép FKS 315-2000 E: 1.446 035 ft.

Holzkraft VSA 32 anyag előtoló egység: 322 202 ft.

Mindösszesen: 1.768 237 ft.

A gazdasági számításból látható, hogy a használt gépalap felújításának költsége a fele egy professzionális gép megvásárlási költségének. Azonban a feltárt hiányosságok kijavításának költsége előzetes kalkuláció szerint 200 000 ft. Ennek figyelembevételével az új gép 700 000 forint plusz költséggel lett volna megvásárolható, így látható, hogy gazdasági szempontból a felújítás mellett racionális gazdasági érvet lehet felhozni.

8. Összefoglalás

Szaktervezésemben egy korábban típusgyártásban készült Kiskőrösi KF-500 típusú körfűrész faipari vállalkozásnál történt felújítása utáni megfelelésség értékelését végeztem el a gépdirektíva, valamint a gép C típusú szabványa alapján. Összevettem a szabvány által megkövetelt előírásokat a valóságban megvalósult állapottal. Az elvégzett munka során mind a korábbi gépkönyv előírásait alkalmaztam, mind a megvalósult állapotot vizsgáltam szemrevételezéssel, méréssel, valamint működési próbákkal. Bebizonyosodott, hogy a felújítás során bár igyekeztek azt a lehető legmagasabb szinten elvégezni, történtek olyan hiányosságok, amelyek a szabvány előírásaival nem összeegyeztethetőek. Ezen hiányosságokra felhívtam a figyelmet, illetve javaslatot tettem a hiányosságok kijavítására, annak érdekében, hogy a gép az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés feltételeinek megfeleljen. A gépet a célkitűzések szerint üzembe kívántam helyezni, azonban a feltárt nemmegfelelések miatt a gép jelen állapotában ez nem lehetséges, a gép a dolgozat lezárásának idejében a fenti állapotoknak megfelelő konfigurációban van, így az építető figyelmét felhívtam rá, hogy a gép jelenlegi állapotában nem alkalmas a fenti feltételek maradéktalan kielégítésére.

A hiányosságok kijavítása után a gépet ismételt vizsgálat alá kívánom helyezni, és amennyiben a hibák a szabvány előírásainak megfelelően kijavításra kerülnek, úgy az üzembe helyezésnek szakmai szempontból akadálya nem lesz.

9. Summary

In my thesis, I evaluated the conformity of a Kiskőrös KF-500 type circular saw previously produced in type production after its renovation at a woodworking company based on the machinery directive and the type C standard of the machine. I compared the specifications required by the standard with the actual state. During the work performed, I applied both the provisions of the previous machine manual and examined the realized state by visual inspection, measurement, and operational tests. It was proven that during the renovation, although they tried to perform it at the highest possible level, there were deficiencies that were not compatible with the requirements of the standard. I drew attention to these deficiencies and made a proposal to correct them, so that the machine meets the conditions for safe work that does not endanger health. I wanted to put the machine into operation according to the objectives, however, due to the discovered non-conformities, it is not possible in the current state of the machine, at the time of closing the thesis, the machine is in a configuration corresponding to the above conditions, so I drew the attention of the builder to the fact that the current state of the machine is not suitable for the above to fully satisfy conditions.

After correcting the deficiencies, I would like to put the machine under repeated inspection, and if the errors are corrected in accordance with the requirements of the standard, there will be no obstacle to commissioning from a professional point of view.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Virágos Tibor Imre
A Hallgató Neptun kódja:	GDFNE5
A dolgozat címe:	Faipari vállalkozásnál létesített körfűrész megfelelősség értékelése
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Műszaki Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Mechatronika tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év október hó 20 nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Virágos Tibor Imre (név) (hallgató Neptun azonosítója: GDFNE5) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2023 év november hó 03 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő alá húzandó.

³ A megfelelő alá húzandó.

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Antalfi Eszter – A FAMŰVES SZAKMA KÉZISZERSZÁMAINAK TÖRTÉNETE – faipar.hu internetes folyóirat.
- [2] Kiskörös Múltjából albumai - Fényképek a Kiskörösi KTSZ első huszonöt évéből - facebook
- [3] <https://cmsw.hu/gepbiztonsagi-szabvanyok>
- [4] A Kiskörösi KF-500-as körfűrész gépkönyve
- [5] Déri Miklós A gépbiztonság, a munkaeszközök előírásai, Biztonságtechnikai szabványok és jogszabályok áttekintése.” (2013. február 21)
- [6] EN ISO 19085-9:2020 szabvány Famegmunkáló gépek. Biztonság. 9. rész : Körfűrészpadok (tolóasztallal és anélkül)
- [7] MSZ EN ISO 12100:2011 Gépek biztonsága. A kialakítás általános elvei. Kockázatértékelés és kockázatcsökkentés (ISO 12100:2010)
- [8] EN ISO 19085-1:2017 szabvány - Famegmunkáló gépek - Biztonság - 1. rész: Általános követelmények
- [9] Gépbiztonság. Biztonságtechnikai és szabványok áttekintése - tanulmány - Sipos Anikó
- [10] ISO 13849-1:2015, Gépek biztonsága. Vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos részei. 1. rész: Általános tervezési alapelvek
- [11] ISO 13857:2008 , Gépek biztonsága – Biztonsági távolságok a veszélyes zónák felső és alsó végtagjai általi elérésének megakadályozására
- [12] IEC 60204-1:2005, Gépek biztonsága. Gépek elektromos berendezései. 1. rész:

Általános követelmények

- [13] Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s és hazai szabályozás tükrében Dr. Földi László József - Berencsi Bence
- [14] Hazard Rating Number (HRN) method - By Alan O'Donovan and Jake Bumpus, Safety Engineering Consultants at Occupli Consultancy
- [15] Fe-Econ Kft. honlap