KUTATÁSI

JELENTÉS

FAIPARI ÁGAZAT SPECIFIKUS BESZÁMOLÓ

Kedvezményezett:	Munkástanácsok Országos Szövetsége
Projekt kódja:	GINOP-5.3.4-16-2018-00037
Projekt címe:	“A munkahelyi egészség és biztonság fejlesztése a feldolgozóipar esetében: fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás nemzetgazdasági alágazatok terén”

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalomjegyzék

1.TEÁOR: 16 Fafeldolgozás (kivéve: bútor), fonottáru gyártása 5

1.1. Fafelogozás..... 5

2.Az ágazatok rövid áttekintése..... 9

2.1. Faipar..... 9

2.2. A fa, mint kóroki tényező..... 14

2.3. Faipar..... 15

3. Faválasztékok..... 24

4.Papíripar..... 29

4.1. Áttekintés..... 32

4.2 A papír elterjedése. 33

4.3. A Kraft-ejárás..... 40

4.4 Fehérítés. 41

4.5. Nyomtatás, nyomdaipari tevékenység..... 44

4.6. Könyv..... 56

5.Vegyipar..... 59

5.1. TEÁOR: 21 Gyógyszergyártás..... 67

5.2. A vegyipar ágazatai..... 69

5.3. Kémiai technológiai alapműveletek..... 70

5.4. A vegyipari technológiák alap- és segédanyagai..... 74

6.Kerámiaipar..... 79

6.1. Cementgyártás..... 80

6.2. Ásványi szigetelőtermék gyártása r 90

6.3. Kerámiatermék gyártása 93

7.Üvegipar 97

8. Függelék 110

9.Rákkeltő foglalkozások, vegyületek 112

10. 1a. számú melléklet a 25/2000. (IX. 30.) EüM-SZCSM együttes rendelethez 119

11. 2. számú melléklet a 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelethez* 161

12. 3. számú melléklet a 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelethez 163

13. Kutatási beszámoló - A kutatási beszámoló tartalma 165

14. GINOP–5.3.4–16–2018–00037 azonosító számú: A munkahelyi egészség és biztonság fejlesztése a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban című projekt kérdőívei SWOT-elemzéseinek összesítése 352

1. TEÁOR: 16 Fafeldolgozás (kivéve: bútor), fonottáru gyártása

Fonottáru gyártása (TEÁOR: 16.29)

Papír, papírtermék gyártása (TEÁOR: 17.12, 17.29)

Nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység (TEÁOR: 18)

Vegyi anyag, -termék gyártása (TEÁOR: 20)

Gyógyszergyártás; (TEÁOR: 21)

Nemfém ásványi termék gyártás (TEÁOR: 23),

valamint a bútorgyártás alágazatokra

1.1. Fafeldolgozás

162 Fa-, parafatermék, fonottáru gyártása

1629 Egyéb fa-, parafatermék, fonottáru gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a különféle fatömegcikkek gyártása:

- szerszám, seprő, kefe nyele és teste

- kaptafa, sámfa csizmához, cipőhöz, fa ruhaakasztó

- háztartási és konyhai faeszköz

- fából készült kis szobrok és dísztárgyak, famozaik, intarzia

- faládikó és -doboz ékszer, evőeszköz és hasonlók tárolására

- facséve, -kúp, -orsó, varrócérna-motolla és hasonló esztergályozott fatermék

- Egyéb fatermékek:

- a nyers parafa feldolgozása, agglomerált parafa gyártása

- a természetes, illetve agglomerált parafából készült cikkek gyártása, beleértve a padlóburkolót is

- a fonható, köthető, csomózható anyagból készített termékek, pl. szőnyeg, lábtörlő, napellenző, doboz stb. gyártása

- a kosáráru és a fonottáru gyártása

- a tűzifa és pellet tüzelőanyag gyártása préselt fából, illetve kávé- vagy szójababhulladékból

- fakeret gyártása tükörhöz, festményhez és fényképhez

- fakeret gyártása festővászonhoz

- fa cipőalkatrészek gyártása (fatalp és -sarok)

- a fából készült esernyőnyél, sétapálca és hasonlók gyártása

- a fatömb gyártása a dohányzók pipáinak készítéséhez

1623 Épületasztalos-ipari termék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az elsődlegesen építőipari felhasználásra szánt fatermékek gyártása:

- gerenda, szarufa, tetőgerenda

- a ragasztóanyaggal rétegelt és fémszerelvényekkel összeillesztett előre gyártott fa tetőszerkezet

- ajtó, ablak, redőny, zsalu és kereteik, fémszerelvényekkel (mint pl. sarokvas, zár) ellátva, vagy anélkül

- lépcső, korlát

- fa gyöngyléc, díszített domború léc, párkányléc, zsindely

- az előre gyártott épületek és épületelemek gyártása döntően fából, pl. szauna

- az áthelyezhető (mobil) ház, lakás gyártása

- a fa térhatároló elem (pl. kabin, fülke) gyártása (kivéve: a nem rögzített, szabadon álló térhatárolót)

1621 Falemezgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a rétegelt lemez készítésére és más célra alkalmas, vastagsági méretű (vékony) furnérlemez gyártása:

- csiszolt, festett, bevont, impregnált (papír- vagy textilréteggel) megerősített

- minta szerint alakított darabban

- rétegelt lemez, furnértábla és hasonló rétegelt fatábla és lemez gyártása

- az irányított forgácselrendezésű lemez (OSB) és más forgácslemez gyártása

- közepes fajlagos tömegű rostlemez (MDF) és más rostlemez gyártása

- a tömörített fa gyártása

- a ragasztóanyaggal rétegelt fa, rétegelt furnérlemez gyártása

1622 Parkettagyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- parkettalapok és -szalagok, táblába összeállított padlóburkoló gyártása

1624 Tároló fatermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- csomagolóláda, doboz, dob alakú tartály, rekesz, dob és hasonló csomagolóeszköz gyártása fából

- a rakodólap, a keretezett szállítótálca és az egyéb fa raklap gyártása

- a hordó, a tartály, a dézsa, a teknő, a veder és más kádáripari termék gyártása

- a kábeldob gyártása fából

310 Bútorgyártás

3103 Ágybetét gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az ágybetét gyártása:

- rugós ágybetét, ágybetét töltőanyaggal, belsejébe helyezett támasztóanyaggal

- ágybetét borítóanyag nélkül, gumi, illetve műanyag habból,

- ágybetét-, matractámaszték gyártása

3109 Egyéb bútor gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- szófa, heverő és heverőgarnitúra gyártása

- a kerti szék és ülőgarnitúra gyártása

- hálószoba-, nappali, kerti stb. bútor gyártása

- a televízió- és varrógéptartó állvány gyártása

- szék- és ülőhelygyártás befejező műveletei, pl. kárpitozás

- a bútorgyártás befejező műveletei, festékszórás (dukkózás), festés, fényezés politúrral és kárpitozás

- a szabadon álló (nem rögzített) térhatároló gyártása

3101 Irodabútor gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik a bármilyen anyagból (kivéve: kő, beton, kerámia), bármilyen célra készült bútor gyártása.

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- szék és ülőbútor gyártása irodák, műhelyek, hotelek, éttermek és közintézmények részére

- szék és ülés gyártása színházak, mozik és hasonló intézmények részére

- speciális, üzleti bútorok (pult, kirakat, polc stb.) gyártása

- irodabútor gyártása

- a laboratóriumi pad, hokedli, ülőbútor és más laboratóriumi bútor (pl. szekrény, asztal) gyártása

- bútor gyártása templomok, iskolák, éttermek részére

- a díszes, éttermi felszolgáló gördülőbútor (ételt, desszertet hordozó kocsi) gyártása

3102 Konyhabútorgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a konyhabútor gyártása

2. Az ágazatok rövid áttekintése

2.1. Faipar

A fafeldolgozás története mindig is az erdőkhöz, az erdőgazdálkodáshoz kapcsolódott. A fa őseinknél az élet legrangosabb szimbóluma, a családjaink eredetének és elágazódásainak bemutatására használták és használjuk ma is, rajzolt sziluettjét. A legrégebbi építményeinknél,

a jurtáink tartófal rácsait készítették hajlított fából, ma is megcsodálandó mérnöki szerkezeti megoldással és pontossággal.

E rácsszerkezeteket gyapjúnemezzel fedték a huzat, az eső és a lehűlés megakadályozására. Ezekben a praktikus otthonokban szintén fából készített lovaglónyereg szolgált kényelmes ülőhelyként, ami az alvásnál a fejtámasz szerepét töltötte be. Régen hazánkat hatalmas erdőségek és árterek mocsaras rétjei borították, ahol a sás, nád, fűzvessző és – szinte korlátlan mennyiségben – természetesen a fák kínálták magukat építésre és használati tárgyak készítésére.

Később megjelennek a kezdetleges ácsolt és rönkfából készült bútorok, kerítések, kapuk és gazdasági épületek (ólak, csűrök, górék). A letelepedés erdőirtással, mocsarak lecsapolásával és a földművelés kialakulásával járt. A munkaeszközök, szerszámok nagy része is fából készült. Felhasználták part- és védművek, hidak építésére, de a bányaművelés is elképzelhetetlen lett volna fa nélkül. Háziipari jellege már a középkortól kimutatható.

A faipar a fafeldolgozó ipari ágak összessége, amely magába foglalja a (fa)lemezipart, a farost- és forgácslemezipart, a bútoripart, a gyufaipart, a ládaipart, a kádáripart, az épületasztalos-ipart, a vegyes faipart és a kémiai üzemeket (a fa kémiai feldolgozását).

A múlt század második feléig a tradicionális, helyi szükségleteket kielégítő faipar, valamint a paraszti gazdálkodás keretében megvalósuló, önellátó jellegű faeszközkészítés volt a jellemző, számottevő kereskedelmi forgalom nélkül. A faipar rohamos fejlődése a 19. század második felében indult meg.

A fűrészipar a fűrészmalmok megjelenésével már a 15. században kialakult, nagyszabású fejlődésnek azonban csak az ipari forradalom következtében, a 19. században indult. E fejlődés hazai kezdetét 1870-re tehetjük, amikor Popper Lipót Felső–Magyarországon, Nagybittsén (ma Bytca - Szlovákia) felállította az első magyarországi gőzfűrészt. A rétegelt lemezgyártás a 20. század legelején, a farost- és forgácslemezgyártás az 1930-as években fejlődött ki Európában.

A bútoripar kézműipari jellegű termelése évszázadokkal korábban kezdődött, a nagyipari termelés a 19. században indult meg. A bútoripari nagyüzemek telepítését a megfelelő minőségű alapanyag könnyű beszerzése, az olcsó és ügyes munkaerő, valamint a közvetlen

vasúti szállítás határozta meg. A gyufagyártás a zajtalan gyufa feltalálásával indult látványos fejlődésnek a múlt század közepén.

A ládakészítés eredete ugyancsak a régmúltba vezethető vissza, a míves díszes ládák a királyi és nemesi udvarokban a 13–14. században terjedtek el, parasztházakban a 16. századtól találhatók. Az ipari termelés növekedésével az ipari láda a 19. század második felében, mint szállítóeszköz került az érdeklődés homlokterébe. A kádáripar fejlődését a múlt századi sörgyártás és borkereskedelem hozta magával, fejlődéséhez jelentős mértékben hozzájárult az élelmiszeripar és a tanninexport is.

Az erdei faipar (máshol erdészeti ipar), amely az erdőterületen, a fakitermeléssel egy időben, szabad ég alatt végzett tevékenység volt, kialakulását két fontos tényezőnek köszönheti. Egyrészt annak, hogy a fát kiterjedten alkalmazták teherhordó szerkezetek anyagaként (építészet, hajógyártás). Másrészt a nagy kiterjedésű erdőterületek feltáratlanságának, ami miatt nagyon sok – később a fűrészipar keretében gépesíthető – műveletet kézi eszközzel végeztek, mert a félkész és kész választékok mozgatási költségei alacsonyabbak voltak, mint a rönkben vagy szálfában történő szállítás.

Kezdetben tehát az ország faiparának karakterét a hasított termékeknek az erdőterülethez kötött manufakturális előállítása jellemezte. Erre engednek következtetni a legkorábbi írásos dokumentumok, úgymint:

- 1138-ban II. Béla király a dömösi prépostságnak kiadott levelében leírja, hogy Gan falunak, az erdő használata fejében, évente két faházat kell építenie, vagy 1000 zsindelyt beszolgáltatnia;
- 1233 körüli az az okirat, amely arról szól, hogy a pannonhalmi apát és népe közti vita úgy dönthető el, hogy az apát az embereket „hordók csinálására nem használhatja", azonban öt szekér dongafát évente kötelesek leszállítani az apátsági kolostor malmáig;
- 1426-ban juttatták el Zsigmond király körrendeletét a zólyomi főispánhoz, amelynek 1. pontja rögzíti, hogy a bányamunkára szükséges fát folyamatosan biztosítani kell;
- 1565-ös keltezésű a Miksa-féle erdőrendtartás, amely öt esetben szól fűrészmalmokról;

- 1769-ben keltezett Mária Teréziának az erdőrendtartásról szóló új rendelete, amely megszívlelendő gondosságot tanúsít az erdők, a faanyag és annak takarékos felhasználása ügyében;
- 1781-ben II. József erdélyi erdőrendtartása megerősíti az 1769-est, különös súlyt helyezve abban a különböző iparosok érdekeire, előírja továbbá azt is, hogy az iparifa felhasználóinak kimutatást kell készíteniük a kitermelt fáról és kihozataláról;
- 1857-ben a magyar erdőfelügyelőségek szabályozzák a fűrészmalmok üzemeltetését.

A házi faipar otthon vagy szövetkezetben végzett tevékenység, melynek részét képezi a bognáripar, a faragóipar, a kádárság, az asztalosság, az esztergálás, a vesszőszövés, és a vesszőseprűkötés, a pálcika-, a játék- és a hangszerkészítés. A felsorolt tevékenységeket a háziiparos gyakran csak a mezőgazdasági munka szünetében végzi egyedül vagy családtagjai bevonásával. Előfordul, hogy a nagy faipari üzemek egyes munkaféleségeket házi iparosokkal készíttetnek el, főleg a kis sorozatú vagy nehezen gépesíthető termékeket, vagy ezek elemeit, illetve a kézi munkára alapozott díszítőmunkákat. Ebben az esetben a két ipari tevékenység jól kiegészíti egymást.

A 19. század második fele döntő fordulatot hozott a faipar fejlődésében. A magyar fakereskedelem a kiegyezés után nyitott a külföld felé, kezdetben nyersfával, de a feldolgozatlanságból adódó komoly veszteségek rákényszerítették a struktúraváltásra. Így fűrész- és készárú termelésre rendezkedett be. A belpiac döntően agrárjellegű volt, de a mezőgazdasági termékekkel folytatott kereskedelemnek is infrastruktúrára volt szüksége, ami a közlekedés gyors fejlődését, kapcsolódó iparágak megjelenését hozta magával.

Nagyszabású építkezésekre került sor, középkori városaink ekkor nyertek újkori jelleget, a fő kereskedelmi útvonalak mellett regionális központok alakultak ki, fejlődött az árutermelő paraszti birtok, majorok, tanyák, gazdasági épületek ezrei létesültek.

A vasútépítések a talpfa termelésének jelentettek biztos piacot, az intenzív építkezések hatalmas mennyiségű és bő választékú épületfát és épületasztalosipari terméket: ajtót, ablakot, kaput, padlóburkolatot igényeltek. A tehetős rétegek már tömegigényt támasztottak a finom

faárú iránt. Ekkor alakult ki a fenyőcentrikus fogyasztási szerkezet, amely szinte napjainkig megmaradt.

Az elsődleges fafeldolgozás gerincét alkotó fűrészipar csak fokozatosan különült el a továbbfeldolgozástól, hiszen a kedvező helyzetben lévő fűrészüzemek egy része kiterjedt másodlagos fafeldolgozást is folytatott. Így jellemezhető röviden a gyári faipar kialakulása, amelynek fő sajátossága a tömegtermelés, a gépesített (mechanizált) gyártás, valamint az, hogy mindenkor igyekezett kielégíteni a más ágazatok részéről felmerülő igényeket és lépést tartani a technika fejlődésével.

A magyar faiparosok és kézműiparosok a 19. század harmadik negyedéig a céhek kötelékében űzték mesterségüket. A magyar kézműves-faiparok 19. századi fejlődésére jellemző, hogy az önálló asztalosok és segédek száma együttesen az 1834. évi 20 219-ről 1891-ben 34 926-ra, több mint másfélszeresére emelkedett. Hasonló arányú növekedés következett be az ácsok és (fa)esztergályosok körében is: az önálló iparosok és segédek száma egyaránt másfélszeresére nőtt meg.

A faiparokat erdei iparra, házi iparra, kézművesiparra és gyáriparra lehet felosztani, a formák között viszont átmenet lehetséges.

Erdei ipar a donga-, a talpfahasítás, a zsindelykészítés, a keréktalp és kerékküllő-, valamint más bognárnyersanyag készítése, a szitakáva-, a faabroncskészítés, de ugyancsak az erdei iparágak háziiparként is űzhetők, így dongát, talpfát, zsindelyt, szitakávát, kézműves módon iparszerűleg, sőt, bizonyos eljárásokkal gyáriparszerűleg is lehet készíteni.

Háziipari jellegűek a gazdasági eszközök, szerszámok, faedények, konyhaeszközök, használati tárgyak, a kas- és kosárfonás, seprűkötés, taplómunka, az egyszerű falusi bútorok készítése. A történelmi Magyarország házi faiparában az 1902-ben készített kimutatás szerint a legtöbb, 3007 család gazdasági eszközök és egyéb bognáripari készítményekkel foglalkozott, 2617 családban fazsindelyt készítettek, míg vesszőfonással 5 518 család tagjai foglalkoztak. A trianoni diktátum Magyarország erdeinek nagy részét elcsatolta, így a házi faipar és az erdei faipar nyersanyag híján úgyszólván megszünt. Főként a tiszamenti füzesek környékén, valamint a gyékénytermelő helyek vidékén volt kosár-, illetve gyékényfonás. A kosárfonási tanfolyamokon pl. 18 773 fő vett részt. Ezen termékekből százezres tételek kivitelére is sor került.

Forrás: http://www.feher-famix.hu/index.php/elerhetoseg-hirek-informaciok/hirek-ujdonsagaink/hireink-cikkeink/62-fafeldolgozas

2.2. Az építőiparban használatos faipari termékek csoportosítása

Fa alapanyagú épületszerkezeti elemek felhasználásával lehetőség van alacsony energiaigényű, vagy akár a passzív házakhoz szükséges kiemelkedő hőszigetelő képességű határolószerkezetek szárazépítészeti technológiával történő létrehozására. Az alábbiakban bemutatott anyagok elsősorban ragasztással készülnek, fontos kiemelni, hogy a formaldehid ragasztóanyag használata – a mérgező gázok fejlődése miatt – nem megengedett, a ragasztóanyag megválasztásánál ezt mindenképpen figyelembe kell venni.

- Rúdelemek
    - Tömör fa alapú elemek:
        - Fűrészelt gerenda
        - Ragasztott tartók
    - Furnér alapú elemek:
        - Furnérlemezből ragasztott tartó
        - Furnércsíkokból ragasztott tartó
    - Forgács alapú elemek
    - Összetett **I** tartók:

      Közös jellemzői a csekély súly, kézzel építhető; nem vetemedik, mérettartó;

      vékony gerinc miatti minimális hőhíd

      Táblaelemek
    - Tömör fa alapú elemek:
        - Egyrétegű tábla
        - Többrétegű, ragasztott elemek:
            - Párhuzamos rostirányú anyagokból

        - Merőleges rostirányú anyagokból
    - Furnér alapú elemek:
        - Építő furnérlemez
        - Furnérozott lemez
    - Forgács alapú lemezek:
        - Préselt forgácslemez
        - Ragasztott forgácslemez
        - Műgyantával ragasztott forgácslemez
        - Cementkötésű forgácslemez
    - Farost alapú elemek:
        - Porózus farostlemez
        - Középnehéz farostlemez
        - Kemény farostlemez

2.3. A fa, mint kóroki tényező

A fa, anyagát tekintve kemény, rostos, lignifikálódott szövet, ami a fás növények – fák, cserjék – szárának farészeiből áll. Szövettani szempontból másodlagos xilém, a növény szállítószövet-rendszerének része, ugyanakkor tartó funkciója is van: ez teszi lehetővé, hogy a fák magasra nőjenek és ott széles koronát fejlesszenek.

A fák évelő, fás szárú növények. Három jól elkülöníthető részük van: a gyökér, a törzs és az ágakat, leveleket magában foglaló korona. Magasságuk néhány métertől akár 50–100 méterig, törzsük átmérője 10 centimétertől több méterig terjedhet. Kívülről befelé haladva a következő részekből épül fel:

- **Kéreg.** A fa testének külső, a külvilággal érintkező része. Külső, elhalt *pararétegből* és a belső *rostrétegből* áll. Megakadályozza a fa kiszáradását, védi a környezeti hatásoktól.

- **Háncs.** A kéreg belső részén lévő, rostos, nem fás szövet. Ennek *rostacsövei* szállítják a levelekben szintetizált szerves anyagokat oda, ahol a fa felhasználja vagy raktározza azokat.

- **Kambium.** Osztódó sejtekből álló, szabad szemmel nem látható réteg, amely kifelé a háncs, befelé a fatest sejtjeit hozza létre körkörös rétegekben. A mérsékelt égövi fáknál a kambium évszakonként eltérő ütemben osztódik: tavasszal a legaktívabb, és az első fagyok beálltáig folyamatosan dolgozik, majd télire felfüggeszti működését. Ettől lesz az ilyen fák szerkezete *évgyűrűs*.

- **Fatest.** Statikai, tartó szerepe mellett ebben találhatóak azok az elemek, amelyek a gyökértől a levelekig szállítják, raktározzák a vizet és a benne oldott ásványi anyagokat. Elsősorban ez a fa felhasználható, megmunkálható anyaga. Részei a *szíjács* és a *geszt.*

- **Bél.** A fa testének legbelső, középponti része. Nagy üregű, vékony falú sejtekből épül fel. Átmérője néhány millimétertől 1–2 centiméterig terjedhet.

A fa anyagának makroszkópos jellegzetességei:

- **Évgyűrűk.** A mérsékelt övi fák mindhárom metszetén felismerhetők, kialakulásukat az évszakok váltakozása okozza. Leginkább a bütümetszeten szembetűnők, mint a bél körüli koncentrikus körök vagy ellipszisek. Az évgyűrűben két pászta különíthető el: a *„tavaszi”* vagy *korai pászta* a tavasszal, az intenzívebb tápanyagfelvétel idején képződött, lazább szövetekből áll, a nyáron létrejött *„őszi”* vagy *kései pászta* ennél tömörebb. A sugármetszeten az évgyűrűk párhuzamos vonalakként, a húrmetszeten parabolikus vagy szabálytalan görbékként látszanak. A trópusi fafajoknak nincsenek évgyűrűik, de a csapadékosabb és szárazabb időszakok váltakozása gyakran azokhoz hasonló *növekedési zónákat* hoz létre.

- **Edények,** tracheák vagy pórusok. Ha szemmel látható méretűek, akkor a bütümetszeten apró likacsokként, a sugár- és húrmetszeten finom hosszirányú karcok, árkok formájában jelentkeznek. Az edényeket gyakran *tilliszek* vagy színes mézgaanyagok töltik ki. Állhatnak egyesével, *ikerpórust* vagy *likacssugarat* alkotva. Ha a korai pászta edényei feltűnően nagyobb átmérőjűek, mint a kései pásztáé, akkor *likacsgyűrűt* alkotnak. Ilyenkor *gyűrűs likacsú*, ellenkező esetben *szórt likacsú* fáról beszélünk. Az edények gyakran túl kicsik ahhoz, hogy szabad szemmel láthassuk őket.

- **Gyantajáratok.** A gyanta vízben oldhatatlan, amorf váladékanyag, és általában a sejteken kívüli *gyantajáratokban* található. A bütümetszeten ezek apró pontok, többnyire a kései pásztában. A *gyantatáska* több gyantajárat összeolvadásával, a szövetek feloldódásával alakul ki az évgyűrűvel párhuzamosan – szélessége néhány milliméter, hossza több centiméter is lehet.

- **Bélsugarak.** Ha szemmel látható méretűek, akkor a keresztmetszeten a középpontból sugárszerűen szétágazó finom vonalaknak látjuk őket, a sugármetszeten fényes, vonalas, a rostirányra merőleges csíkos rajzolatokként, kisebb vagy nagyobb *bélsugártükrökként*, a húrmetszeten orsó alakú rövid vonalkákként. Színük a fa alapszínénél világosabb, de vele azonos vagy sötétebb is lehet. Állhatnak egyedül vagy halmozottan, az évgyűrűk határán megvastagodhatnak.

- **Parenchimák.** A környező szöveteknél világosabb színükkel különülhetnek el a bütümetszeten. Különböző helyeken, sokféle elrendezésben csoportosulhatnak.

- **Geszt** és **szíjács.** Az élő fa növekedése során a belül elhelyezkedő évgyűrűk szöveteit fokozatosan kikapcsolja az életműködésből. Ezekbe a szövetekbe tartósító anyagok, lignin, fagumi, csersav, festékanyag, ásványi sók épülnek be, és kizárólag mechanikai, tartó funkciójuk marad meg. A fatestnek ez a része a *geszt.* Az ezt körülvevő, a kéregig tartó, a fa életfolyamataiban még részt vevő szövetek összessége a *szíjács.* A geszt legtöbbször sötétebb, mint a szíjács; határvonaluk általában egy évgyűrű, a két rész átmenete lehet éles vagy fokozatos. A geszt kiterjedése az egyes fafajokra jellemző tulajdonság. A kitermelt faanyagban a geszthez hasonlóan nyilván a szíjács is elhal, de mivel ebbe nem épülnek be a gesztet tartóssá tevő anyagok, faanyagként a

szíjács, illetve a széles szíjácsú fák gyakran gyengébb minőségűek, mint a geszt, a széles gesztű fák.

Szag, illat

A fák gyakran szagosak, illatosak, elsősorban azok, amelyek illóolajokban gazdag gyantaféléket, balzsamokat tartalmaznak. A frissen termelt, frissen megmunkált fa szaga erősebb; idővel teljesen el is tűnhet.

Szaguk miatt egyes fafajok bizonyos – főleg élelmiszeripari – termékek tárolására nem alkalmasak. Más esetekben tudatosan használják fel a fa illatát, például a kubai szivarok hagyományos csomagolásakor a cedrela, „szivarláda-fa" dobozoknál a szivar aromájának gazdagítására. A valódi cédrusfából készült szekrények, fiókok állítólag távol tartják a ruhamolyokat. Az illatos kámforfa valaha az árnyékszékek komfortját emelte. A fából nyerhető illatanyagokat, mint amilyen a szantálfaolaj, a kozmetikai ipar hasznosítja.

Egyes trópusi fafajok aromatikus pora, illóanyagai nyálkahártya-gyulladást, bőrgyulladást, fejfájást, hányingert okozhatnak.

Illatos fák: cédrus, ciprus, rio paliszander, cedrela, guajakfa.

Szín

A fa durva- és finomszerkezete bonyolult, a különböző irányú metszeteken teljesen eltérő képet mutat, ráadásul a fény nem közvetlenül a fa felszínéről verődik vissza, hanem kis mértékben behatol a fa anyagába, ahol a különböző faelemek eltérő módon hatnak rá.

A finom pórusok lágy, selymes hatásúak a fény szóródása miatt, a bélsugarak viszont gyakran kis tükrökként verik vissza a fényt, kristályos csillogást adva a felületnek. A fa színe, fénye, megjelenése ezért nagyban függ a megvilágítás irányától is. Pontosan ez a gazdagság,

változékonyság adja a fa különleges szépségét, ami értékes használati tárgyak, bútorok, készítésekor kap jelentőséget.

A trópusi fafajok különösen nagy színgazdagságot mutatnak. Általában a gesztnek van sötétebb színe, a szíjács legtöbbször világosabb.

Ha a fának eltérő színű, árnyalatú évgyűrűhatárai vagy növekedési zónái vannak, azok a fa különböző metszetű felületein jellegzetes rajzolatként jelentkeznek. A rostok irányeltérései a megvilágítás irányától függően fényesebb és sötétebb területekből álló dekoratív mintázatot eredményeznek.

A fa színe gőzöléssel sötétebbé, a rostok telítésével mélyebbé tehető, pácokkal, színezékekkel teljesen meg is változtatható. A fa levegővel, fénnyel érintkező felületei idővel sötétednek, szürkülnek.

Színes fák: tobolya, paduk, jatoba, paliszander, ébenfa

Keménység

A faanyag egyik legfontosabb tulajdonsága a keménysége. Eszerint megkülönböztetünk puha- és keményfát. Keménységnek azt az ellenállást nevezzük, amelyet az anyag egy másik test behatolásával szemben kifejt. A különböző fafajok anyaga különböző keménységű lehet, de a sűrűség és a keménység szorosan összefügg. Ugyanabban a fatestben a geszt keményebb a szíjácsnál, mérsékelt égövi fák évgyűrűiben a kései pászta keményebb, mint a korai. A rostiránnyal párhuzamosan mért keménység nagyobb, legalább kétszer akkora, mint a rostirányra merőleges. A keménység nagyban befolyásolja a szilárdságot, a kopásállóságot és a megmunkálhatóságot. Meghatározásának egyik metódusa a Brinell-féle módszer. A Brinell-keménység mérésekor 10 mm átmérőjű golyót nyomnak adott nagyságú erővel a fatestbe, a keménységre az így okozott horpadás átmérőjéből lehet következtetni. Fa esetén a meghatározás leggyakoribb mértékegysége a MPa, azaz megapascal.

Rugalmasság, hajlékonyság

A külső erők által okozott igénybevételek a testekben alakváltozást okoznak, de az erőhatás megszűntével többé-kevésbé visszanyerhetik eredeti formájukat. Annál rugalmasabbnak tekintünk egy anyagot, minél nagyobb mértékű deformációt képes elviselni maradandó alakváltozás nélkül. A fa rugalmasságát nagyon sok tényező befolyásolja: az alakváltozás iránya, rostszerkezete, keménysége, nedvességtartalma, hőmérséklete.

A fa merevsége annál nagyobb, minél nagyobb erő szükséges egy adott mérvű rugalmas alakváltozás eléréséhez. Ennek mértéke a rugalmassági modulus. A fának talán legértékesebb tulajdonsága, hogy rostjaira merőleges irányú hajlító igénybevétel esetén tömegéhez képest rendkívüli merevséget mutat. Nagy nedvességtartalom, magas hőmérséklet hatására a fa ideiglenesen elveszítheti rugalmasságát, meghajlíthatóvá válik, majd új formájában visszanyerheti eredeti merevségét. Ezen alapul például a vesszőfonás ősi mestersége vagy a hajlítottbútorok (pl. Thonet) gyártása.

Rugalmas, merev fák: kőris, tiszafa

Hajlékony, görbíthető fák: dió, nyír

Gőzöléssel jól hajlítható fák: bükk, dió, nyír, juhar

Szigetelőképesség

A fa üreges szerkezete miatt jó hőszigetelő, különösen a kis sűrűségű, vékony sejtfalakból felépülő faanyag. A hőszigetelés rostokra merőlegesen kb. kétszer jobb, mint rostirányban, és többszöröse a tömör tégláénak. Szigetelő felhasználásának határt szab, hogy 100 °C fölötti hőmérsékleteken a fában visszafordíthatatlan kémiai átalakulások kezdődnek, ennél magasabb hőmérsékleten pedig meggyullad. A teljesen száraz fa elektromos szigetelő, viszont minél nedvesebb, annál jobban vezeti az áramot. A fa rostszerkezete és tartalmi anyagai is befolyással vannak vezetőképességére. A fa hangelnyelő képessége jobb, mint mondjuk az ásványi építőanyagoké, ennek ellenére a fa födémek, lépcsők jobban továbbítják a lépészajokat, mint a más anyagokból készültek. Ezekben az esetekben a fa rugalmas, könnyű anyagában létrejövő hajlítási hullámok vezetik a hangot. A faanyagnak ez a tulajdonsága teszi azt is lehetővé, hogy hangszerek készülhessenek belőle.

Nyomószilárdság

A nyomással szembeni ellenállás. A fa rostjaival párhuzamosan mért nyomószilárdság a rostokra merőleges érték akár tízszerese is lehet. A nedvességtartalom 1%-os növekedése a nyomószilárdságot 4–6%-kal csökkenti.

Húzószilárdság

A húzással szembeni ellenállás. Rostirányban értéke rendszerint nagyobb, mint a megfelelő nyomószilárdságé (néha kétszer akkora is lehet), a rostokra merőlegesen viszont nagyon kicsi. A gyakorlatban főleg ez utóbbi körülményt fontos figyelembe venni: ezért van, hogy a fa bizonyos igénybevételeknél, száradáskor gyakran megreped, vagy hasad. A nedvességtartalom 1%-os növekedése a húzószilárdságot kb. 3%-kal csökkenti.

Hajlítószilárdság

Hosszúkás formájú test ellenállása a hossztengelyére merőlegesen ható hajlítóerővel szemben. A hajlítás a faanyag egyik – a hajlítóerő hatására homorúvá váló – oldalán nyomott-, a másik oldalán húzott övet alakít ki. A két öv közötti semleges vonal a terhelés növelésével a húzott oldal felé tolódik el, emiatt a húzófeszültség a szélső rostokban rohamosan nő. A fa legtöbbször a húzott övben törik el. A fa hajlítószilárdsága nagyon jó, ha a rostirány hosszanti, különben gyenge. Értéke függ a fa keménységétől, nyomó- és húzószilárdságától. Rontja, ha a fa göcsös, egyenetlen, ha rostszerkezete nem hosszirányú. A nedvességtartalom 1%-os növekedése mintegy 4%-kal csökkenti a hajlítószilárdságot.

Nyírószilárdság

A nyíróerő hatására keletkező ellenállás (feszültség) az elnyíródás pillanatában a nyíróerő síkjában lévő keresztmetszetben. Értéke a rostokra merőlegesen három-négyszer nagyobb, mint azokkal párhuzamosan.

Tartósság

A fa tartóssága határozza meg, hogy mennyi ideig képes ellenállni a környezet romboló munkájának, meddig tud rendeltetésének megfelelni. Ez a tulajdonság az években kifejezett használati időtartammal jellemezhető. A tartósságot egyrészt a fa belső tulajdonságai, másrészt a környezet, a felhasználás helyén uralkodó viszonyok határozzák meg. A fa természetes tartósságára sűrűségéből, a sejtjeinek tápanyagtartalmából, gesztjének színéből, gyanta- és csersavtartalmából következtethetünk.

A farontó gombák, rovarok számára a vonzerőt elsősorban a sejtekben található fehérjék, cukrok és a keményítő jelentik, ezek mennyisége nagyban befolyásolja a fa élettartamát. A szíjács ilyen szempontból veszélyeztetettebb, mint a geszt. A geszt színét a belerakódott tartósító hatású festő- és cserzőanyagok határozzák meg, ezért a sötétebb geszt általában ellenállóbb. A sejttartalom minősége és mennyisége az évszakokkal változik, a télen kitermelt faanyag tartósabb. A fában megszilárduló gyanták és a csersavtartalom növelik a fa tartósságát (szárítás).

A külső, környezeti tényezők lehetnek fizikai, kémiai természetűek, ilyen például a légköri oxigén korróziós hatása, vagy a napfény ultraibolya sugárzása általi roncsolás, melyek következtében a fa felületének színe szürkül vagy elhalványul, anyagának rugalmassága csökken, rideg, törékeny lesz. A biológiai károsítók – baktériumok, farontó gombák, rovarok – okozta meghibásodások a faanyag betegségei. Száraz helyen minden fafaj eléggé tartós. A nedvesség a farontó gombák egyik fő létfeltétele, a másik az oxigén; emiatt az állandóan víz alatt lévő fa szintén sokáig eláll. A fa élettartama szempontjából a legrosszabb az, ha a nedvesség és a szárazság váltakozik, vagy ha állandóan nagyon nedves levegő veszi körül.

Tartós fák: tölgyek, vörösfenyő

Fahibák

Fahibáknak számítanak a faanyag fajra jellemző alakjától, anatómiai szerkezetétől, színétől való eltérések. Felhasználás szempontjából hátrányosak, de egyes fahibák esztétikai értelemben előnyösek is lehetnek, például a hullámos rostúság vagy a csomorosság.

- *Alaki hibák* a sudarlósság, tővastagodás, ormósság, görbeség, villásnövés.
- *Felépítési hibák* a nyomott- és húzottfa, évgyűrűtorzulás, hullámos rostúság, egyenlőtlen évgyűrűszélesség, csavartrostúság, csavarodott növés, göcsösség, gyantatáska, elgyantásodás.
- *Szöveti elváltozások:* rendellenes gesztképződés, álgeszt, fagy-álgeszt, kettős szíjács, fagyléc, fagyrepedések.
- *Károsítók okozta fahibák*: baktériumok, farontó gombák okozta felületi elszíneződés, kékülés, fülledés, korhadás, a fagyöngyfélék kártétele, a rovarok kártételei.
- *Térfogatváltozás okozta fahibák* a vetemedések – teknősödés, görbülés – és repedések.

Forrás: Searchtool right.svg

Fakitermelés

Azt az életkort, amely egy bizonyos „véghasználatra”, kivágásra szánt faállomány korát jellemzi, vágásérett kornak nevezzük. Ez a kor fafajtól, termőhelytől és a felhasználás céljától függően évtizedekben vagy évszázadokban mérhető.

A fakitermelés főbb munkaműveletei: a fa kidöntése, gallyazása, az erdei választékok létrehozása. Ide sorolható ezeken kívül a fa közelítésével és erdei szállításával kapcsolatos műveletek összessége is. A fa kidöntésének két fő módja: a hajkos és az irtásos döntés. A kettő között az a lényegi különbség, hogy az előbbinél a tuskó a földben marad, míg az utóbbinál a fát tövestől termelik ki.

Előkezelés

A kitermelt fa víztartalmát szárítással kell lecsökkenteni a felhasználás igényének megfelelő értékre. Ez javítja a faanyag mechanikai tulajdonságait, fokozza ellenálló képességét, és a zsugorodás során a fa elnyeri nagyjából véglegesnek tekinthető geometriai méreteit. A nedvességtartalom elvesztése közben az eltérő zsugorodás miatt a fában feszültségek keletkezhetnek, amik repedésekhez, deformációkhoz vezethetnek.

Ezt csak kíméletes, lassú természetes szárítással lehet elkerülni. Ilyenkor a fát máglyába rakják, és nyitott, levegős, száraz helyen tartják. A száradási időtartam függ a fafajtól, az anyag vastagságától, az időjárástól, a máglyázási módtól, és hónapokig, évekig is tarthat. A mesterséges szárítás zárt térben, magas hőmérsékletű száraz levegő áramoltatása mellett történik. A mesterséges szárítást is meg kell, hogy előzze hosszabb-rövidebb idejű természetes szárítás.

Gőzöléssel a fa átmenetileg megpuhítható, hogy késelésre, hámozásra, hajlításra alkalmas állapotba kerüljön. A gőzölés továbbá elpusztítja a fában élő rovarokat, gombákat, kilúgozza a számukra táplálékul szolgáló anyagok egy részét, kiegyenlíti az anyagban lévő feszültségeket, csökkenti a vízfelvevő képességét. A fa így ellenállóbbá, stabilabbá válik, a színe is változik.

3. Faválasztékok

Erdei faválasztékok

A fakitermelés helyén, a kidöntött fatörzs darabolásával, faragásával, hasításával készített, közvetlenül feldolgozható fatermékek, illetve tűzifaválasztékok. A szálfa oldalágaitól, elvékonyodó csúcsától megszabadított fatörzs. A rönk 2 méternél hosszabb, 12 cm-nél nagyobb átmérőjű gömbfa. Ha 2 méternél rövidebb, de 50 cm-nél hosszabb, akkor kivágás, ha vékonyabb, rúdfa a neve.

A faragott gerenda 10–20 cm-es négyzet keresztmetszetűre alakított rönk. Állványfa, cölöpfa, bányafa, szőlőkaró, kerítésoszlop és -léc, a tűzifák különböző típusai tartoznak még ebbe a kategóriába.

Fűrészáruk

A fa hosszanti fűrészelésével előállított termékek, melyeknek legalább két oldala párhuzamos. Ha csak két oldala van fűrészelve, akkor *szélezetlen*, ha a többi is, akkor *szélezett* fűrészáru. A 12–40 mm vastag és legalább 60 mm széles fűrészárut deszkának, az ennél vastagabbat, vastagsága kétszeresénél szélesebbet pallónak, a deszkánál keskenyebbet lécnek nevezzük. A zárléc vagy heveder szélessége és vastagsága is 48–100 mm között van, de egyik mérete

sem nagyobb a másik kétszeresénél. A gerenda hasonló profilú, de 100 × 100 mm-nél nagyobb keresztszelvényű.

Furnérlemezipari választékok

A furnér 0,2–8,0 mm közötti vastagságú falap. Késeléssel és hámozással, ritkán fűrészeléssel állítják elő. A színfurnér a bútorok dekoratív borítására, a vakfurnér a színfurnér borítás alá alapozásként szolgál. A késelt furnér elsősorban színfurnérnak alkalmas, a hámozott furnér főként vakfurnérként és a rétegeltlemez-gyártás alapanyagaként hasznosul, míg a fűrészelt furnér bútorjavításra, hangszerkészítésre, intarziakészítésre használható.

A rétegelt lemez páratlan számú, egymásra merőleges rostirányú furnér összeragasztásával készül. A bútorlap összeragasztott puhafa betétlécekből, és az azokat két felületükön borító vastag furnérból készül.

Farostlemez és forgácslap

Az egyéb célra fel nem használható farészek aprításával és préselésével a természetes fát helyettesítő anyagok állíthatók elő. A farostlemez mechanikai vagy vegyi eljárás által feltárt farostból kötőanyaggal vagy kötőanyag nélkül hősajtolással készül.

A faforgácslap eltérő tulajdonságú fafajok forgácsának meghatározott arányú keverésével, hősajtolással készül. Az elemi forgácsok összeragasztásához hő hatására gyorsan megszilárduló műgyantákat használnak. A faforgácslap készülhet még cementes kötőanyaggal is.

A fa védelme

A faválasztékok természetes tartóssága a felhasználásuk, beépítésük előtt alkalmazott védőkezeléssel megnövelhető. Ha a fa már fertőzött, a kezelést a károsítók elpusztítása után kell alkalmazni. A fát meg kell védeni:

- a farontó gombáktól fungicidek-,

- a rovaroktól inszekticidek segítségével;
- a tűztől (gyúlékonyságot és égést csökkentő) lángmentesítő anyagok használatával.

A kátrány és az ásványolajok a gombák és rovarok ellen alkalmazhatók nedves helyeken, bányában, vasúti talpfákon, távíróoszlopokon. Zárt térben a vízben oldódó szervetlen higany-, cink-, réz- és bórvegyületek is hatásosak.

Használatosak olyan szervetlen vegyületek, amelyeknek keverékei a fába jutva nehezen oldható sókomplexeket alkotnak, így nedvességnek kitett helyen lévő anyag esetén is használhatók. A réz-naftenát, a klór-naftenát és a penta-klór-fenol szintén alkalmasak a nedvesség károsító hatásainak kivédésére.

Ezen anyagokat sokféle eljárással lehet a faanyagok felületére, belsejébe juttatni. Mázolás, szórás, mártás, áztatás esetén a fa természetes kapillaritása segíti a kezelés sikerességét.

Megmunkálás

A fa mechanikai megmunkálásában különböző forgácsoló és forgácsmentes eljárások különböztethetőek meg. A fa forgácsolásánál az alakítandó darabról a fölösleget éles forgácsoló szerszámok segítségével, forgács formájában választják le, míg a forgácsmentes alakítás során nincs forgácsveszteség. Forgácsoló eljárás a fűrészelés, vésés, gyalulás, fúrás, esztergálás, marás és csiszolás. Forgácsmentes eljárás a hajlítás, a tömörítés és a préselés.

A fa megmunkálásánál figyelni kell arra, hogy a rostos szerkezete miatt tulajdonságai erősen függenek a megmunkálás anatómiai irányától. A fa forgácsolásakor nagy jelentősége van a szerszámok élességének, gépi megmunkálásnál a forgácsolás és az előtolás sebességének is; utóbbiak rossz megválasztása során az anyag szakadozhat vagy megéghet.

Rögzítés

A fa méretei korlátosak, ezért nagyobb szerkezeteket csak több darabból, szilárd vagy oldható rögzítésekkel lehet elkészíteni. A fakötések lehetnek hosszabbító (toldó), szélesítő,

sarok-, közbe- és keresztkötések, lapbakötések stb. Kialakításuk szerint lehetnek lapolások, egyenes vagy fecskefarkú beeresztések, csapozások, fogazások.

A legtöbb faanyag ragasztással nagyon jól rögzíthető. Hagyományos faragasztók a bőrből, csontból készített, tökéletesen illeszkedő felületeken erős kötést adó, meleg glutinenyvek. Ezek ragasztó hatása csak száraz környezetben tartós.

A tejfehérjéből készült hideg kazeinenyv nagyobb nedvességingadozást is elvisel. Ipari célra gyakran használnak meleg eljárással nagyon gyorsan kötő karbamid-formaldehid-gyantát.

A poli(vinil-acetát) alapú vizes diszperziós faragasztó használata kényelmes, és szinte minden szempontból helyettesítheti a meleg enyvet, nedvesség hatására azonban megduzzad, kötőereje csökken. A fa ragasztására többek között még kontaktragasztók, epoxiragasztók, ciánakrilát alapú pillanatragasztók is használhatók. A fa rögzítéséhez használatosak fém kötőelemek is, szögek, kapcsok, facsavarok, vasalások, a hordók dongáinak összeszorításához abroncsok is.

Felületkezelés

A felületkezelés célja a fa színének, fényének ízlés szerinti megváltoztatása, illetve megvédése a környezet hatásaitól. A fa színe színezéssel, pácolással változtatható meg; ellenállóbbá, fényesebbé viaszok, olajok impregnálásával vagy festéssel, lakkozással tehető. A felületkezelő anyagok dörzsöléssel, mártással, ecseteléssel, szórással vihetők fel.

A fa kémiai hasznosítása

Gyanták, gumik

Fenyőgyanta kinyerése

Az élő fák hasznosításának egyik módja a gyanta kinyerése. A legjelentősebb a fenyőgyanta, a terpentin; az ebből nyert, a terpentinolaj elpárologtatása után visszamaradó szilárd anyag a kolofónium. A balzsamtartalmú trópusi fákból nyert anyagok a gyógyászat, kozmetikai ipar, a lakk- és festékipar nyersanyagai.

Ilyen a benzoe, a szandarak, a damár, a kopál, a masztix. Egy fatörzs évente 1–4 kg nyersgyantát adhat. Fontos ipari nyersanyag még az egyes trópusi fákból nyerhető latex – ez nyersgumit tartalmaz– és a gumiarábikum, amiből ragasztóanyag készül.

A fa, mint tüzelőanyag

A fa elégetése a hőenergia előállításának egyik legősibb módja. A világ nagy részén ma is nélkülözhetetlen a fűtéshez, főzéshez.

A felmelegített fa 100°C fölött gázokat kezd kibocsátani, és ezek 220–290°C között nyílt láng hatására lángra lobbannak, de az anyag tartósan még nem ég. Az égés folyamán a hőmérséklet folyamatosan nő, tartós fatüzelésnél 800–1100°C-ig. A száraz fa fűtőértéke (14–16 MJ/kg) mintegy fele a kőszénének, de mivel kénmentes, a környezetet kevésbé károsítja. A fa megújítható energiaforrás.

A fa égése után visszamaradó szilárd anyag a *hamu*. A régi szappanfőzők, kelmefestők, fehérítők és cserzők lúgot készítettek belőle. Nagy mennyiségben használtak fahamut a *hamuzsír,* vagyis kálium-karbonát előállítására: ez volt az üveg, a szappan, a feketelőpor gyártásának egyik fontos alapanyaga.

A fa száraz lepárlása

A száraz lepárláshoz a fát zárt térben 430°C-ig hevítik, hogy az anyagát alkotó szerves vegyületekből szenet és egyéb bomlási termékeket nyerjenek. A fa lepárlásának hagyományos módja az erdei szenesítés, szénégetés.

A fát lassan, füst nélkül, gőzölögve 8–12 napig izzítják, majd eloltják; az elkészült faszenet zsákokba töltik. Régen lakatosok, bádogosok fémek izzításához vásárolták, és ezzel fűtötték a régi vasalókat is. Ma már leginkább csak grillezéshez használjuk. Ezzel az eljárással egy köbméter bükkfából 130–140 kg faszén nyerhető. A fát retortában lepárolva abból egyéb termékeket is kinyerhetünk, pl. metanolt, esetsavat, hangyasavat és kátrányt.

Cellulózgyártás

A cellulóz fontos ipari nyersanyag: papír, papírvatta, mesterséges szálasanyagok, celofán, robbanóanyagok, lakkok alapanyaga. A száraz fa átlagos cellulóztartalma 55%, amibe 25% lignin épült be.

Feltárásához a fát aprítják, majd vegyszerekkel nyomás alatt főzik, hogy az inkrusztáló anyagok kioldódjanak belőle, utána bizonyos esetekben fehérítik is. Aszerint, hogy a feltáráshoz kalcium-biszulfitot, nátrium-szulfátot vagy nátrium-hidroxidot használnak, megkülönböztetjük a szulfit-, szulfát- és nátroncellulózt. Ipari felhasználásra a legalkalmasabb cellulózforrás a lucfenyő, de sok más tűlevelű és lombos fafaj is megfelel erre a célra.

Cserző- és színezőanyagok

Az élő fa cserző- és színezőanyagok kiválasztásával növeli tartósságát, a kártevők elleni ellenálló képességét. Kinyerésükhöz a felaprított növényi részeket lágy vízzel kilúgozzák, majd az oldatot besűrítik. Nyersbőr cserzésére használják.

Régen a *színezőanyagok* festőfákból való kinyerése fontos iparág volt, mára az olcsó szintetikus festékek miatt jelentősége csökkent. A vörös színű festéket szolgáltató brazilfa (*Caesalpinia echinata,* börzsönyfa, pernambuco) Brazília névadója lett.

Forrás: Babos Károly dr., Filló Zoltán dr., Somkuti Elemér dr. (1979). Haszonfák. Budapest: Műszaki Könyvkiadó. ISBN 963-10-2582-9.

Ákos László, Ghimessy László (1969). Az ezerarcú, ezerhasznú erdő. Mezőgazdasági Kiadó. MG 942-f-6971.

Hein Kobler. Trópusi fák. (jegyzet)

Aidan Walker (1997). Identifying Wood. London: Apple Press. ISBN 1-85076-755-6.

Szász Tibor (1986). Famunkák jó szerszámmal. Budapest: Műszaki Könyvkiadó. ISBN 963-10-6633-9.

Szász Tibor (1986). Famunkák szakszerűen. Budapest: Műszaki Könyvkiadó. ISBN 963-10-6818-8.

4. Papíripar

TEÁOR 17 Papír, papírtermék gyártása

1712 Papírgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a papír és karton gyártása további ipari feldolgozásra,

- a papír és karton továbbfeldolgozása,

- a papír és karton mázolása, bevonása és impregnálása,

- a krepp-, illetve a kreppelt papír gyártása,

- a papírral vagy kartonnal társított papír és fólia gyártása,

- a kézi merítésű papír előállítása,

- az újságnyomópapír, más nyomó-, illetve írópapír gyártása,

- a karbonpapír (másolópapír), stencilpapír gyártása tekercsben vagy nagy ívben.

172 Papírtermék gyártása

1729 Egyéb papír-, kartontermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a címkék gyártása, nyomva vagy nyomat nélkül,

- a szűrőpapír és -papírlemez gyártása,

- a papír- és kartoncséve, -orsó, -kúp stb. gyártása,

- papíripari rostanyagból szívással és préseléssel készült tojástálca, csomagolóeszköz stb. gyártása,

- a papírújdonságok gyártása,

- a Jacquard-gépekhez használatos kártyák gyártása papírból vagy kartonból.

1722 Háztartási, egészségügyi papírtermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

A cellulózvatta és a papírból, illetve cellulózvattából készült háztartási és személyes higiéniai termék gyártása:

- tisztítókendő,

- zsebkendő, törölköző, szalvéta papírból,

- WC-papír,

- egészségügyi betét és tampon, pelenka és pelenkabetét (papír alapú),

- pohár, tányér és tálca,

- a cellulózvatta és a belőle készült termékek (egészségügyi betét, tampon gyártása).

1723 Irodai papíráru gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a felhasználásra kész nyomó- és írópapír gyártása,

- a felhasználásra kész számítógépes nyomtatópapír gyártása,

- a felhasználásra kész önátíró papír gyártása,

- a felhasználásra kész sokszorosító stencil- és karbon- (indigó-, átíró-) papír gyártása,

- a felhasználásra kész öntapadó papír gyártása,

- a boríték és a levelezőlap gyártása,

- oktatási, kereskedelmi és irodai papíráru gyártása (jegyzetfüzet, notesz, iratrendező dosszié, regiszter, üzleti könyv, üzleti nyomtatványok stb.), amennyiben nem a nyomtatott információ határozza meg a termék jellegét/rendeltetését,

- a különféle papíráru-féleségekből összeállított doboz, tasak, táska és levélpapírkészlet gyártása.

1721 Papír csomagolóeszköz gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a hullámpapír és a papírlemez gyártása,

- hullámpapír, illetve papírlemez csomagolóeszköz gyártása,

- az összehajtogatható karton csomagolóeszköz gyártása,

- a tömör lemezből készülő csomagoló/tároló eszköz gyártása,

- az egyéb papír és papírlemez csomagoló/tároló eszköz gyártása,

- a papírzsák, -zacskó/-tasak gyártása,

- az irodai iratgyűjtő doboz, dosszié és hasonló cikkek gyártása.

1724 Tapétagyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a tapéta és hasonló falburkoló gyártása, beleértve a vinillel bevont, ill. a textiltapétát is.

4.1. Áttekintés

A papír feltalálásának körülményei bizonyos mértékig tisztázatlanok, a papírtörténészek kivétel nélkül megemlékeznek Caj-lunról, akinek munkássága nyomán a Han-dinasztia akkori uralkodó tagja, Ho-ti császár 105-ben elrendelte a papírkészítés általános elterjesztését.

A papír készítésének alapja a rostok vizes oldata. A vizes oldatból az ókori Kínában kétféle módon tudtak papírt előállítani. Egyes vidékeken a merítéses, máshol pedig a felöntéses technika terjedt el. Mindkettőhöz szitára van szükség, amelyen maga a papírlap kialakul: az előbbi eljárásnál a szitát merítették a rostoldatba, az utóbbi módszernél az anyagot öntötték rá a szitára. Caj-lun Dél-Kínában született.

Feltehetőleg kézműves családból származott. A tudomány és a technika iránt rendkívüli módon érdeklődő Caj-lun sokat foglalkozott a papírkészítés tökéletesítésével, amelyet szülőföldjén, utazásai közben ismert meg. Fáradozásait siker koronázta, és az általa kidolgozott eljárást a császár elé terjesztette.

Sikerült a császárt meggyőznie az új íráshordozó anyag jelentőségéről, aki ezt követően rendeletben írta elő a papírkészítés általános elterjesztését. Caj-lun érdeme, hogy már meglevő, de nem túl széles körben ismert eljárások alapján kidolgozta a papírkészítés általánosan használható módját, és elérte, hogy ezt a legnagyobb ókori birodalmak egyikében el is terjesszék. Felismerte, hogy az olcsó és növényi anyagokból vagy textilhulladékból egyaránt készíthető papír a jövő íráshordozója.

Kínában a 2. században már ismerték a papírzsebkendőt, 363-ban pedig megjelent az első pekingi újság. A 7. században már papírpénzt használtak, a 9. században a papírt terítőnek és alkalmi öltözéknek is feldolgozták. Abban az időben a termék már egészségügyi célokat is szolgált.

A 10. században papírból játékkártya is készült. A kínaiak, a papírgyártás titkát féltve őrizték, a terméket viszont már exportálták. A papírkészítés nyersanyaga a bambusznád volt, amit félméteres vagy ennél rövidebb darabokra vágtak. A szálakat durva rostokká zúzták, a napon megszárították, majd száz napig meszes oldatban áztatták. Ezután tiszta vízben öblítették, egy-három hétig hagyva benne. A szétázott rostokat összezúzták, a bambusz héját ismételt mosással eltávolították.

A puhára ázott bambuszrostokat lúgos közegben főzték, majd a pépet vízzel átmosták, és nedvesen egy vékony bambuszágyra terítették. A pépet napon szárították. Újabb mosás és szárítás után az anyagot fahamu oldatában két napon át főzték. A kifőzött, kimosott pépet finomra zúzták, vízzel felhígították, és a csomókat keveréssel szétoszlatták.

A kapott elegyből kisebb mennyiséget kézzel fakeretre erősített bambusz-szitára mertek, és a keretet rázogatva az anyagot egyenletesen eloszlatták. Amikor a víz a szitáról lecsorgott, a nedves papírlapot óvatosan lefejtették. Több nedves lapot egymásra helyeztek, és egy deszka alatt, kőnehezékekkel kipréselték őket.

Ily módon még jelentős mennyiségű vizet távolítottak el, és egyúttal a súly simította is a lapokat. Sajtolás után a még mindig nedves papírlapokat fehérített, finom felületű téglafalakon szárították meg.

4.2. A papír elterjedése

A papírkészítés eljárását nemcsak a kínaiak tartották titokban, ez a szokás az arab és az európai papírkészítők között is tovább élt. A szakma titkainak őrzése egy ideig gátolta a papírkészítés ipari elterjedését, és ez csak a növekvő kereslet hatására csökkent. Amikor már a papír ismertebbé vált, egyes uralkodók maguk is támogatták a papírkészítők letelepedését.

A papírkészítés a mórok közvetítésével került Európába. Az első európai papírmalmokat az Ibériai-félszigeten alapították. A valenciai tartományban, Xativa városában működő papírkészítő műhelyt már az 1056-ból származó feljegyzések megemlítik.

A 12. század folyamán a Pireneusoktól délre, bővizű patakok mentén mind több papírműhely létesült a növekvő papírkereslet kielégítésére. A Barcelona környékén működő papírmalmok termékei a 13. században már nemcsak Katalóniába, hanem Dél-Franciaországba és Olaszországba is eljutottak. Olaszországban a papír használata a 12. században terjedt el. Részben arab készítésű papírokat használtak, elsősorban Szicíliában és Dél-Olaszországban. Másrészt spanyol eredetű papírokat is, ez utóbbiakról főként Közép- és Észak-Olaszország írásos emlékei tanúskodnak.

A papír elterjedését sok akadály gátolta. Szicília királya 1145-ben elrendelte, hogy az addig papírra írott okmányokat kivétel nélkül át kell másolni pergamenre. Hasonló értelmű rendeletet hozott 1221-ben II. Frigyes nápolyi király, amikor megtiltotta, hogy hivatalos okmányokat papírra írjanak. Ennek ellenére a 13. század végén a papír Nápolyt is meghódította.

Észak-Olaszországban a papír használata a 12. században gyorsan elterjedt. Genova városi könyvtárának nyilvántartásai 1154 és 1166 között már papírra íródtak. Itt kezdetben spanyol papírokat használtak, majd a 13. század első felében Luccában, illetve Genova környékén megkezdődött az olaszországi papírkészítés. Szintén a 13. században alapíttatott és ma is működő fabrianói papírkészítő műhelyekből nemcsak Olaszországot, hanem egész Európát ellátták különleges minőségű papírokkal.

A fabrianói mesterek több újdonsággal gyarapították a papírkészítés technikáját. Továbbfejlesztették a vízikerék hajtású zúzóművet, és többkalapácsos rostosító berendezéseket alakítottak ki. Európában először ők használtak enyvet a papír írhatóvá tételére és elsőként alkalmaztak védjegyként vízjelet, amely elárulja a papírok készítési helyét.

A papírt Franciaországban a 13. század eleje óta ismerték. Kezdetben a spanyol kézművesek papírjait használták, az olasz városokkal folytatott élénk kereskedelem révén egyre több papír áramlik be Franciaországba, és az olasz termékek lassan kiszorítják a spanyol papírt. Franciaországban az első papírmalmot 1338-ban alapították Troyes-ban.

A francia mesterek az olasz technológiát vették át, ezért papírjuk a viszonylag puha, vastag, gyengén enyvezett arab-spanyol papírnál kissé szilárdabb, vékonyabb és jobban enyvezett volt, tehát kitűnően lehetett rá írni. A minőség javulását egyértelműen a nyersanyag gondosabb előkészítésével és az enyv használatával érték el.

Nürnbergben 1390-ben kezdődött meg a papírtermelés. Ausztriában a 14. század végén, Belgiumban, Lengyelországban, Angliában a 15. században, Magyarországon, Dániában, Svédországban és Oroszországban a 16. században kezdtek működni az első papírmalmok.

A papír magyarországi története – mint mindenütt a világon – szorosan egybefonódik az ország kulturális fejlődésével. III. Béla király megszervezi a királyi kancelláriát, az oklevéladó királyi hivatalt, és egyik 1181-ben kiadott oklevelében elrendelte az írásbeliséget.

Ez azonban még nem a papírra írott oklevelek korát nyitja meg, csupán a pergamenekét. A magyarországi kancelláriák pergamenszükségletüket előbb német területről, majd a szomszédos országokból, Ausztriából, Cseh- és Lengyelországból szerezték be. A hazai pergamenkészítés csak a 14. század folyamán indult meg.

A papír hazai alkalmazása az Anjouk korában kezdődött el. I. Károly és I. Lajos király uralkodása alatt az olasz városokkal kialakult politikai kapcsolatok elősegítették a kereskedelmi forgalom megélénkülését is. Magyar és olasz kereskedők révén az akkor már fejlett olasz papírkészítés termékei terjedtek el Magyarországon.

A legnagyobb papírforgalmat a kereskedelmi központokban, a budai, a pozsonyi, a kassai, a szebeni és a brassói vásárokon bonyolították le. Ezekről a helyekről vitték tovább a viszonteladók a papírt a kisebb helységek piacaira.

Első ismert, papírra írott oklevelünk *Gentilis* bíboros, Pozsonyban, 1310. május 1-én kelt oklevele, egy 172 x 235 mm nagyságú papírlap, amely valószínűleg itáliai papírmalomból származik.

A papírhasználat 14. századi elterjedését több akadály is gátolta. A legnagyobb nehézséget a papírral szemben táplált bizalmatlanság okozta, mivel ezt az íráshordozót nem tartották elég tartósnak. Végül is olcsó ára révén hódította meg a piacot, a pergamen ugyanis huszonnégyszer drágább volt a papírnál.

Az első magyarországi papírmalmot Lőcsén létesítették. Létezését egyetlen hiteles dokumentum bizonyítja: *Sperfogel Konrád* lőcsei tanácsos naplója, amely arról számol be, hogy a malom 1530-ban leégett. Valószínüleg a papírkészítés lengyel közvetítéssel jutott el hazánkba. Krakkó környékén már a 15. század végén állítottak elő papírt, és a 16. század elején Magyarországon is használtak lengyel papírokat.

A 150 éves török uralom időszakában a három részre szakadt Magyarországon az ipar gyakorlatilag nem fejlődött. A papírmalmok száma lényegileg csak a 17. század végén és a 18. században kezdett gyarapodni, ám a német, olasz vagy osztrák papírgyártáshoz viszonyítva a hazai termelés sem mennyiségben, sem minőségben nem volt jelentősnek mondható.

A fejletlen magyar papíripar a növekvő kereslet kielégítésére nem volt felkészülve az 1800-as évek elején és közepén. A papírmalmok átalakítása papírgyárakká, illetve önálló papírgyárak építése ez idő tájt kezdődött meg. A nehézségek ellenére a magyar papíripar fejlődése – ha lassan is – megindult. A század utolsó harmadában került sor egyebek között az akkor már 100 éves diósgyőri papírmalomban (a diósgyőri papírgyár őse) papírkészítőgép felállítására.

Noha az osztrák piac nyersanyagelszívó hatása és az ottani fejlettebb papíripar termékfeleslegének beáramlása, valamint a honi tőkehiány még hosszú ideig nehezítette a magyar papíripar egyenletes és arányos fejlesztését, a növekvő kereslet kielégítése a magyarországi papír- és kartongyártás kapacitásának bővítése nélkül a 19. század végére elképzelhetetlenné vált. A papírkereslet növekedése tovább fokozta a papíripar addig is nyomasztó nyersanyaghiányát.

A szalmával folytatott kísérletek nem hozták meg a várt eredményt, mert a rongyfelhasználás részaránya így sem csökkent jelentős mértékben. Új anyagra volt tehát szükség az olcsóbb papírgyártáshoz.

A válságos helyzetből Friedrich Keller szászországi könyvkötő találta meg a kivezető utat, miután 1840-ben sikerült a fát bő vízadagolás közben csiszolás, köszörülés útján elemi részekre bontania. A Keller-féle faköszörület – így is nevezik – önmagában ugyan nem volt alkalmas papírkészítésre, de a rongyanyaghoz adagolva lehetővé tette a rongyfelhasználás csökkentését.

Bár az ily módon előállított papír minősége rosszabb volt a tisztán rongyból készített papírénál, a facsiszolat adalékanyagként való felhasználása rövid idő alatt általánosan elterjedt. A facsiszolat lignintartalmától hamar megsárgul a papír, és az idő múlásával törékennyé is válik. A kutatások ezért a fa lignintartalmának eltávolítására irányultak. Fontos volt az is, hogy az elemi rostok ne roncsolódjanak, ami a mechanikai facsiszolatgyártásnál elkerülhetetlen volt.

A fából a 19. század hatvanas éveire sikerült különböző feltáró vegyszerekkel a lignint kioldani, s megteremteni ezzel a nagyüzemi cellulózgyártás alapjait. Az eljárásokat a nyolcvanas évek elejére tökéletesítették, és azóta is az ún. szulfátos és szulfitos eljárást alkalmazzák világszerte leggyakrabban a fa papíripari feltárásához. A 19. század végéig további nagy jelentőségű találmányok is születtek, amelyek a papírgyártás technológiai-gépészeti feltételeit javították: a hollandi malmok munkáját részben átvették a kúpos őrlők, tökéletesítették a papírgép szárító szakaszát és a feltekercselést, elterjedt a simítógépek és az ívvágógépek használata.

A papírgyártáshoz a század második felében már rendszeresen használnak töltőanyagot (elsősorban gipszet, a simaság, a fehérség és az átlátszatlanság fokozására) és színes papírok készítéséhez anilin festőanyagot.

A termelés bővítésére csak az 1907. évi iparfejlesztési törvény végrehajtását követően nyílt lehetőség, 1909-ig mindössze 1 millió korona államsegélyt folyósítottak a különböző papíripari üzemeknek. A fejlesztés ütemét alapvetően megszabta, hogy az 1910-es évek elején a külföldi tőke részesedése a papíriparon belül a 40%-ot is meghaladta. Elsősorban német és osztrák tőkéről volt szó, amely természetesen a magyar papíripar fejlesztését saját érdekeinek megfelelően befolyásolta.

A tízes években 90 papírgyár és papírfeldolgozó üzem működött az országban. A 9 500 munkás egyötöde kisüzemben dolgozott. A budapesti arány még ennél is rosszabb, 30% volt. A munkások fele nő volt, a dolgozók átlagos évi bére majdnem a legalacsonyabb volt az országban. A vasasok és a nyomdászok pl. 80%-kal többet kerestek.

A gyermekmunka még általános, a munkások 30%-a 17 éven aluli. A gyermekek fizetése csupán harmadrésze, a nőké csak fele volt a papíriparban dolgozó férfiakénak. Az első világháború után a magyar papíripar kapacitása negyedére csökkent. Az Osztrák-Magyar Monarchia széthullását követő káosz, az új földrajzi határok által meghatározott szerkezeti változás az iparban, a nyersanyaghiány és számos egyéb tényező súlyos gazdasági nehézségeket okozott. A fejlődés biztosítása érdekében védővámos rendszerrel próbálták a könnyűipari készáruk behozatalát megakadályozni, vagy legalábbis megnehezíteni.

A beruházások 1923-ban kezdődtek meg az Első Magyar Kartonlemezgyár Rt. megalakulásával. A termelés szerkezetének alakulása továbbra sem volt kedvező, hiszen cellulózgyár nem épült, a papírfeldolgozó ipar fejletlen kisüzemekből állt, a papírkészítő-gépek közül sokat használtan vásároltak meg, ezeket felújították és ismét üzembe helyezték. Mindezek ellenére azonban a papírtermelés fejlődése megindult.

A papírgyárak termelőképessége e nehézségek ellenére az 1921. évi 2000 tonnáról 1929-re 34 000 tonnára nőtt. A nagyobb beruházásokkal egyidejűleg a feldolgozóipari kisüzemek száma is emelkedett. A harmincas évek közepén a papíripari munkások 45%-a kis- vagy középüzemben dolgozott, a papírtermékek egyharmadát ezekben állították elő.

A termelőképességet az új beruházásokat követően is meghaladta a hazai kereslet. Ennek ellenére a papíripar kapacitását nem lehetett kihasználni, mivel a német és osztrák eredetű termékeket továbbra is nagy mennyiségben voltunk kénytelenek vásárolni az akkor érvényes kereskedelmi szerződések értelmében.

A magyar gazdaság német és osztrák érdekeknek való alárendeltsége 1939-re már teljesnek mondható, ami a papíriparban részben a közvetlen tőkeérdekeltség révén, részben a termékek háromnegyedét érintő kartellegyezmények előírásai révén érvényesült.

A cellulózimport növekedése következtében a negyvenes évekre már elkerülhetetlenné vált a hazai cellulózgyártás fejlesztése. A Neményi Testvérek Papírgyár Rt. Csepelen felépítette cellulózgyárát, amelynek üzembe helyezésére azonban csak a háború befejezése után kerülhetett sor.

Forrás: Kalmár Péter: A kétezer éves papír http://mek.oszk.hu/01200/01208/01208.htm

A papír lényegében cellulózrostokból álló sík lap, amely a lap minőségét és a végfelhasználását biztosító különböző adalékokat is tartalmaz. A két fogalom a papír és karton általában az előállított lapszerű termék súlyára vonatkozóan különül el. A 150 g/m2 négyzetmétertömeg alatt a termék neve papír e fölött karton, vagy esetleg lemez. A papírgyártáshoz használatos rostanyagot kémiai, vagy mechanikai úton primer rostokból, vagy a visszagyűjtött papírból (RCF) újrarostosítással állítják elő. A rostosítási folyamatban a cellulóztartalmú anyagot egyedi rostokra bontják szét.

A fa a fő nyersanyag, de a szalma és kender, különböző fűfélék és egyéb cellulóztartalmú anyag is felhasználható. A fa természetes állagában 50% vizet tartalmaz, a szilárd frakció összetétele átlagosan 45% cellulóz, 25% hemicellulóz és 25% lignin, illetve 5% egyéb szerves és szervetlen anyag. A kémiai feltárásban a vegyianyagok a lignin kioldására és a rostok szabaddá tételére szolgálnak. A regenerálás során az oldatba ment lignin és az egyéb szervesanyagok energiatartalma, illetve a vegyszerek visszanyerhetők.

A regenerálás mértéke függ az alkalmazott vegyianyag fajtájától és a gyártási folyamat elrendezésétől. A mechanikai rostosításkor a mechanikai nyíróerők biztosítják a rostok szétválasztását és a lignin nagyobb része a rostban marad, bár bizonyos szervesanyag itt is

oldatba megy. A különböző módon előállított rostok különböző tulajdonságúak, melyek biztosítják azt, hogy a rost egy adott termék gyártására alkalmas legyen.

A legtöbb rost papír-, illetve karton gyártására készül. Néhány rost vastag rostlemez előállítására, vagy vegyi továbbfeldolgozásra alkalmas cellulóz előállítására készül. A visszagyűjtött papírból előállítandó papír gyártásakor, a rostanyagot a felhasználás előtt a szennyezőanyagoktól meg kell tisztítani, illetve esetleg festéktelenítésnek kell alávetni, hogy a visszanyert anyag megfeleljen a végtermék által igényelt követelményeknek.

A rostok újbóli felhasználásának számát a reciklált rostok minősége és a végtermék célja határozza meg. A papírtermék ezenkívül 45%-ban töltőanyagból, mázanyagból, vagy egyéb összetevőkből állhat.

Sokféle termék állítható elő a papíriparban, amelyek nagyjából az alábbi kategóriákba sorolhatók:

• újságpapír,

• mázolatlan író- nyomó papírok,

• mázolt író- nyomó papírok,

• csomagolópapírok,

• csomagoló kartonok,

• linerek és fluting,

• tissuepapírok,

• speciális papírok.

4.3. A Kraft-eljárás

A szulfátos ún. Kraft-eljárás a világ cellulóztermelésének kb. 80%-ában használt kémiaifeltárási módszer. A „szulfátos” elnevezés abból származik, hogy a regenerálási folyamatban a vegyszerveszteség pótlására nátrium-szulfátot használnak. A kémiai feltárási

folyamatban a rostok a fa mátrixból felszabadulnak, mivel a lignin magas hőmérsékleten a főző vegyszerbe beoldódik.

A hemicellulózok egy része szintén oldatba megy a feltárás folyamán. A Kraft-eljárásban az aktív feltárási folyadék (fehér lúg) nátrium-hidroxid (NaOH) és nátrium-szulfid (Na2S) tartalmú. Mivel nagy mennyiségű nátrium-hidroxidot használnak, a feltárás kezdetén a pH 13 és 14 között van (alkalikus feltárási eljárás). A pH a feltárás folyamán fokozatosan csökken a ligninből és a szénhidrátokból felszabaduló szerves savak következtében.

A feltárási lépcsőben előforduló kémiai reakciók következtében a visszamaradó ligninen kromofor-csoportok keletkeznek, amely miatt a cellulózrost színe sötétebb lesz, mint a kiindulási faanyagé.

4.4. Fehérítés

A kémiai cellulóz fehérítésének célja a fehérség, fehérségstabilitás, tisztaság és szilárdság tekintetében megfelelő kívánalmakat elérő minőség biztosítása. A fehérítetlen „kraft-cellulóz" fehérsége általában alacsony, kevesebb mint 30%, míg a teljes mértékben fehérített cellulóz fehérsége 88%, vagy ennél is több, az ISO szerint mérve.

A feltárás és az oxigénes ligninmentesítés során nem lehet az összes lignint eltávolítani, a fenti fehérség eléréséhez a cellulózrostban lévő lignin és szennyezőanyagok további eltávolítása szükséges.

Amíg a ligninmentesítés zárt vízrendszerben megvalósítható, addig a fehérítőüzemben a szennyvizet külső tisztításra kell bocsátani. A fehérítőüzemből kibocsátott szennyvizet nem egykönnyen lehet visszaáramoltatni a regeneráló rendszerbe, mivel az megnöveli a kloridok és egyéb nemkívánatos szervetlen elemek feldúsulását, ez a regeneráló rendszerben korróziós, víztelenedési és egyéb problémát okoz.

A kraft-cellulóz fehérítését több, általában 4–5 lépcsőben végzik. A leggyakrabban használt vegyi anyagok, a klór-dioxid, az oxigén, az ózon és a peroxid. Mint fehérítő vegyszer, újabban a perecetsav is rendelkezésre áll. A klór és a hipoklorit az elsődleges fehérítő vegyszerek közül újabban kiszorult.

A peroxidos fehérítés viszonylag lassú és hosszú reakcióidőt igényel – a nagy reaktortérfogat miatt –, illetve megnövelt rostkoncentráció szükséges. Ha indokolt, a hidrogén-peroxid bomlásának megakadályozására, a fémionokat a rendszerből el kell távolítani komplexképző anyagok (EDTA, vagy DTPA), vagy savas mosás alkalmazásával.

A fehérítés alatt néhány üzemben 1991 óta enzimes kezelést alkalmaznak. Ez különböző fehérítési rendszerekkel kombinálható a felhasznált vegyszerek hatékonyságának növelésére, de általában az enzimes kezelés a hozam kisebb mértékű csökkenését okozza. A fehérítő üzem különböző fehérítő vegyszereket alkalmazó fehérítési lépcsők sorozatából áll össze.

Minden fehérítési lépcső tartalmazza az alábbiakat:

• berendezés a rost és a fehérítő vegyszer összekeverésére,

• fehérítő reaktor (felfelé vagy lefelé áramló tornyokkal), amelyet úgy terveztek, hogy megfelelő tartózkodási időt biztosítson a reakció lefolyásához,

• mosóberendezés az elhasznált vegyszerek, az eltávolított lignin, vagy egyéb oldott anyagnak a cellulózrostról való eltávolítására (mosódob vagy diffúziós mosás).

Fehérítő vegyszerek

A fehérítéshez legáltalánosabban használt vegyianyagok a klór-dioxid, az oxigén, az ózon és a peroxid. A klór-dioxidot és az ózont a helyszínen kell előállítani. A peroxid, az oxigén és a lúg az üzembe máshonnan is szállítható.

Klór-dioxid

A klór-dioxidot a helyszínen kell előállítani, mivel stabil gáz, amelyet csak kb. 1%-os töménységű vizes oldatként lehet tárolni. A klór-dioxid gáz stabil a tipikus fehérítési hőmérsékleten, 40–70 Celsius-fok között, ha legalább öt másodpercig a gáz parciális nyomását 100 Hgmm alatt tartjuk. Amennyiben az oldat egyszer abszorbeálta a klór-dioxidot, az -50 Celsius-fokon sötétben néhány hónapig úgy tárolható, hogy nem igényel helyet a gáznemű anyagnak.

A gáznemű klór-dioxid klórra és oxigénre bomlik, és ez a bomlás 300 Hgmm parciális nyomás, vagy a felett robbanásszerűen megy végbe. Számos reakció ismeretes a klór-dioxid előállítására, néhány eljárásban az 1 tonna klórdioxidra számítva 0,7 t klór keletkezik melléktermékként, míg más esetben csak igen kevés. A cellulóz- és papíriparban a klór-dioxidot a ClO3 - klorát-ion savas közegű redukciójával állítják elő.

Ózon

Az ózont száraz levegőből vagy oxigénből állítják elő, úgy, hogy azt a reagáló gáz által különválasztott, két nagy feszültségre kapcsolt (10–20 kV) elektród között vezetik át. Az ózon nem valami stabil és az ózon kitermelés is meglehetősen alacsony, ezért az így keletkező gázelegyben nagy mennyiségű reagálatlan oxigén található. Az oxigénnel táplált modern ózongenerátor10–15 kWh/kg O3 energiát igényel.

Egyéb fehérítő vegyszerek

Az egyéb fehérítő vegyszereket közvetlen felhasználható állapotban vásárolják – a hidrogénperoxidot 50%-os oldatként, a ditionitot szilárd állapotban. Az oxigént készen vásárolják, de Európában néhány üzemben közvetlenül a helyszínen történik az oxigén előállítása. Néhány TCF technológiával működő üzemben fehérítő vegyszerként perecetsavat használnak. A perecetsav előállítására kb. 3 kWh/kg termék elektromos energia szükséges.

TCF fehérítési technika

A technika leírása: A teljesen klórmentes (TCF) fehérítésben semleges klórtartalmú vegyszert sem használnak. A TCF fehérítés gyorsan fejlődött, annak ellenére, hogy alkalmazása néhány módosítást igényelt a feltárási folyamatban. A TCF fehérítésben a hidrogén-peroxid az ózonnal (Z) és a perecetsavval (PA) együtt a leggyakrabban használt vegyi anyagok.

A hidrogén-peroxid mennyiség-csökkentésnek egyik lehetséges módja egy ózonos lépcső beiktatása a peroxidos lépcső elé (ZQP). Az ózon nagyon hatásosan csökkenti a nagyon nagy fehérség eléréséhez szükséges peroxid mennyiségét. A per-oxidok jelenleg kereskedelmi

forgalomban vannak például perecetsav (PA) formájában. Ez a fehérítő vegyszer értékes helyettesítő lehet a hidrogén-peroxidot megelőző lépcsőben, ahol az ózont helyettesítheti.

Visszagyűjtött papír feldolgozása

A visszanyert rost a papírgyártó ipar számára nélkülözhetetlen nyersanyaggá vált, a visszanyert rostok ára miatt, ami kedvezőbb az azonos minőségű primer rostok árához képest, továbbá mert számos európai országban ösztönzik a papírhulladék újrahasznosítását. Európában az átlagos papírhulladék (visszanyert papír) felhasználási aránya 43%-os. De azt is számításba kell venni, hogy a rostkörforgás fenntartásához szükség van bizonyos mennyiségű elsődleges rost bevitelére, hogy biztosítsuk a gyártott papír szilárdságát és egyéb tulajdonságait.

Forrás: https://ippc.kormany.hu/download/3/f9/70000/papirgyartas_bref.pdf

4.5. Nyomtatás, nyomdaipari tevékenység

TEÁOR: 18 Nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység

181 Nyomdai tevékenység

1814 - Könyvkötés, kapcsolódó szolgáltatás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a kötészet, montírozás/kasírozás és a nyomás utáni más kisegítő tevékenységek, például könyvek, brosúrák, magazinok, katalógusok stb. kötése és befejező szolgáltatásai, úgymint hajtogatás, vágás és körülvágás, összeállítás, drótfűzés, cérnafűzés, ragasztókötés, vágás és borítófektetés/-készítés, ragasztás, kollacionálás, fércelés, aranyozás; spirálozás és műanyag „drótfűzés”,

- nyomtatott papír és karton kötése, valamint befejező szolgáltatásai, úgymint hajtogatás, domborított nyomás, átfúrás, lyukasztás, perforálás, domborítás, ragasztás, enyvezés, laminálás.

- CD-ROM-készítés befejező szolgáltatásai,

- az ügyfél egyedi igényeihez igazított postázás befejező szolgáltatásai, úgymint boríték elkészítése (címzése),

- egyéb befejező nyomdai szolgáltatások, mint kivágás, benyomás vagy fólianyomás, Braille-írás másolása.

1811 Napilapnyomás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- napilap, újság nyomása,

- a hetente legalább négyszer megjelenő időszaki kiadvány nyomása.

1812 Nyomás (kivéve: napilap)

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a magazin és a heti négynél kevesebbszer megjelenő más időszaki kiadvány nyomása,

- a könyv és brosúra, zenemű és zenei kézirat, térkép, atlasz, plakát, hirdetési katalógus, prospektus és egyéb nyomtatott reklám, postabélyeg, adóbélyeg, tulajdoni okmány, csekk és más értékpapír, intelligens kártya (smart card, aktív memeóriakártya), album, határidőnapló, naptár, és egyéb kereskedelmi nyomtatvány, személyes papíráru vagy levélpapír és egyéb nyomtatvány nyomtatása magasnyomással, ofszetnyomással, mélynyomással, flexográfiai nyomással, szitanyomással és egyéb nyomógépen, sokszorosítógépen, számítógépes nyomtatón, domborító sajtón; ideértve a gyorsmásolást is,

- a címke, nyomtatott jelölés nyomtatása (síknyomással, mélynyomással, flexográfiai nyomással, és más eljárással),

- nyomás közvetlenül műanyagra, üvegre, fémre, fára és kerámiára (a nyomtatott anyag jellemzően szerzői joggal védett).

Nem ebbe a szakágazatba tartozik:

- szita- és filmnyomás szövetre és ruházati termékre
- az irodai papíráru gyártása, amennyiben nem a nyomtatott információ határozza meg a termék jellegét/rendeltetését (jegyzetfüzet, notesz, iratrendező dosszié, regiszter, üzleti könyv,

üzleti nyomtatványok stb.),

- a nyomtatott termékek kiadása.

1813 Nyomdai előkészítő tevékenység

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az adatbeviteli tevékenység: betűszedés, szedés, fényszedés, a nyomást megelőző adatbevitel szkenneléssel és optikai karakterfelismeréssel, az elektronikus tördelés,

- az adatállományok előkészítése különféle médiák (nyomtatás papírra, CD-ROM-ra, internetre) alkalmazási céljára,

- a lemezkészítési szolgáltatások, beleértve a levilágítást is (a magasnyomó és ofszetnyomó eljárások számára),

- a nyomóhengerek készítése: mélynyomó hengerek vésése vagy maratása,

- a nyomólemezek készítése: a számítógépről lemezre (CTP) vitele (vagyis a fotopolimer lemezek készítése is),

- a domborításra vagy dombornyomásra szolgáló lemez és nyomóforma készítése, előkészítése:

- a művészi munkák készítése, beleértve a kőnyomatos eljárás kövének és a fa nyomódúc készítését is,

- a bemutatóeszközök, pl. írásvetítő fóliák és egyéb digitális bemutatóformák elkészítése

- vázlat, elrendezési vázlat, makett stb.,

- a kefelevonat készítése.

182 Egyéb sokszorosítás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a zenei vagy más hangfelvételt tartalmazó lemez, kompaktlemez (CD, DVD stb.) és szalag sokszorosítása az eredeti (master-) példány alapján,

- a mozgóképet vagy más videofelvételt tartalmazó lemez, kompaktlemez (CD, DVD stb.) és videoszalag másolása az eredeti (master-) példány alapján,

- a szoftvert vagy adatot tartalmazó lemez, vagy szalag sokszorosítása az eredeti (master-) példány alapján.

A nyomtatás dokumentumok sokszorosítására szolgáló eljárás. Kínában már a 8. században feltalálták, Európában viszont csak a reneszánsz-korban jelent meg, a Johannes Gutenberg-féle nyomdaprés volt az első európai nyomdagép. Az évszázadok során sok eltérő nyomtatási eljárás fejlődött ki.

Magasnyomtatás

A nyomtatás Kínában már a 8. században feltehetőleg ismert volt. A ma ismert legrégebbi bizonyíték egy 868-ban készült Gyémánt szútra, de a források alapján már 812-től papírpénzt is előállítottak, amelyhez nélkülözhetetlen a nyomtatás. A magasnyomtatás kezdetleges formáját, a fadúcos nyomtatást alkalmazták, amely abból állt, hogy egy kézzel vésett falapot befestékeztek, majd egy papírlapot ráterítettek, és száraz kefével a hátoldalát dörzsölve hozzásimították.

Ugyanekkor már megpróbálkoztak fából faragott, szedhető írásjegyekkel is, jó néhány nyomtatott könyvet készítettek, de az eljárás nem terjedt el széles körben. Használtak még vésett fahengereket is kis terjedelmű anyagokhoz, aláírásokhoz, hirdetményekhez, rendeletek terjesztéséhez. 1041-ben egy kínai kovács, Pi Seng feltalálta a külön mozgatható nyomóelemeket, de amíg Gutenberg ezeket öntéssel készítette, ő agyagból véste ki a betűképet, majd kiégetéssel szilárdította meg.

Érdekes adat viszont, hogy fémbetűt már Tai Csung koreai király is készíttetett saját öntödéjében. A kínai ábécé betűinek mennyisége miatt viszont ez a módszer eléggé nehézkes

volt. A betűk száma csak az 1430 körül Koreában kifejlődő fonetikus ábécé megjelenése után csökken. A nyomtatás a kínai kultúrával együtt Japánba is eljutott.

Kézi szedés

A nyomdászat európai történetének számos korábbi forrását ismerjük. Az olcsón és szöveghűen előállított könyvek egy aranyműves, Johannes Gutenberg találmányainak elterjedésével jelentek meg nagyobb példányszámban. Legfontosabb ezek közül a különálló betűket öntő készülék, a nyomósajtó.

Ez egy kis öntőforma volt, állítható méretű oldalfalakkal, alján a matricával, ami a kívánt betű negatívja. Gutenberg aranyművesként már használta a matricát, amivel az ékszerekbe jeleket lehetett ütni. Ezt puhább fémbe nyomta, és így született meg a matrica. A betűkészítés ezen formája 1853-ig nem sokat változott, ekkor viszont Angliában szerkesztenek egy automata öntőgépet, mellyel naponta akár 30 000 betű is készíthető. Gutenberg tökéletesítette a kézi szedést, számos olyan eszközzel dolgozott, ami a mai napig is része a betűszedő műhelyeknek.

Folyamatosan fejlesztette a nyomdai betűfémötvözeteket, amelyekhez kereste a megfelelő festékeket. Feltalálta a nyomóformához használt bőrből készült festékezőlabdacsot. Egy fából készült kézisajtót használt, mely a papírt nagy erővel préseli a betűkhöz.

A nyomtatott könyvek története egyik mérföldkövének a kézi festéssel gazdagon díszített 42 soros és 2 hasábos Biblia 1456-os megjelenését szokták tekinteni. A magasnyomtatás egy évszázadokon keresztül fejlődő ágazat volt. A képek ábrázolására szolgáló fametszetek helyett megjelent a klisé. Ezek gyártására később már fényképészeti technikákat használtak.

A kézi szedést felváltotta a gépszedés. Ezek tulajdonképp öntőgépek voltak, melyekkel a szedés betűnként (monotype), vagy soronként (linotype) készült. Mind a két módszert Amerikában találták fel 1885-ben. Ezekben matricákat rendeztek sorba egy billentyűzet segítségével, és erről történt az öntés egyenként vagy soronként. Használtak kész betűkkel dolgozó gépeket is, de a betűk sérülékenysége miatt ez nem volt annyira jó megoldás.

Azóta a betűfémek használata szinte teljesen megszűnt. Ezek helyett gumi, műanyag és fotopolimer nyomóformákat alkalmaznak. Az ilyen típusú formáról nyomó technikát flexográfiának hívjuk, amely a bélyegzőkészítésből alakult ki.

Síknyomtatás

1796-ban Alois Senefelder feltalálja a litográfiát, és ezzel együtt kidolgozta a síknyomtatás elvét. Először maratással kialakított rézlemezt használ magasnyomóformaként, majd olcsóbb anyagokat keres. Kísérletei közben mészkövet is használ, melynél véletlenül felfedezi, hogy a vizes felületen nem tapad meg a festék.

Az ő nevéhez fűződik még a fémfelületről történő síknyomtatás bevezetése is. A litográfiát manapság már csak grafikai eljárásként használják.

Ugyanez az elv az alapja a bádognyomtatásnak is, melyet plakátgyártásnál, konzervdoboz-gyártásnál használtak. Nevét a nyomandó anyagról kapta. A fém vagy kő nyomóformáról a festéket egy lágyabb anyagú henger vette le, és adta át a fémlemezre. Ebből fejlődött ki a ma leginkább elterjedt ofszetnyomtatás, mely szintén egy közvetett nyomtatási forma.

A nyomóformáról a festék előbb egy gumilepedővel bevont hengerre adódik át, majd ez a henger érintkezik a papírral. Két technikus fejleszti ki egymástól függetlenül. Ira W. Rubel, egy New Jersey-beli nyomda tulajdonosa egy véletlen felfedezésből indul ki, a német Caspar Hermann a litográfiából fejleszti tovább. Már Senefelder is gondolt a fémek nyomóformaként történő felhasználására, de az ő korában még nem voltak meg a technikai eszközök.

Az első jelentős ofszetnyomógép 1907-ben épül meg, majd 1912-ben megjelenik az első tekercspapírról dolgozó gép is. Ez a technika megjelenése óta sokat változott, a nyomóforma anyaga alumínium. Egy elektrolitikusan érdesített és fényérzékeny anyaggal bevont lemezt használnak, mely könnyű, hajlékony, ugyanakkor a felülete kemény, és ennél fogva tartós, esetenként akár pár százezer nyomást is kibír.

Régebben alkalmaztak úgynevezett bimetál és trimetál lemezeket is, melyekkel akár a milliós példányszámot is el lehetett érni, de anyagában és előállításában gazdaságtalanná vált. A fényérzékeny anyag alkotja a zsírszerető nyomóelemeket.

Ezt régen fényképészeti módszerrel alakították ki a teljes lemezfelület filmeredetin keresztül történő megvilágításával, majd a nem kívánt elemek hívószerrel történő lemosásával. Ez a módszer nem szűnt meg ugyan teljesen, de ma már egyre több helyen használnak CTP (angolul *computer to plate*, számítógépről lemezre) eljárást, ahol a számítógépen készült, szedett, tördelt anyagot lézerrel égetik az alumíniumlemezre.

Ez közvetlen úton, digitális jelfeldolgozással történik, és feleslegessé teszi a filmeredeti használatát, de előhívása hasonlóképpen történik, mint a levilágításnál. Tartósítószerként mindkét esetben gumiarábikumot használnak, amely az elektrolízissel kialakított alumíniumoxid vízszerető tulajdonságát őrzi meg. (Ezt az anyagot, hasonló céllal, már Senefelder is használta a mészkőnél.) Majd a kész formát ezután helyezik a nyomógépbe.

Szitanyomtatás

A 19. században újra felbukkan egy némileg feledésbe merült technológia, a szitanyomtatás. A textiliparban használják, ahol filmnyomásnak nevezték el. Főleg a lyoni selyemiparban volt használatos, selymek díszítésére. Kialakulásáról keveset tudunk, annyi azonban bizonyos, hogy Kínában és Japánban már évszázadokkal ezelőtt használták textilfestésre. A formát fakeretbe erősített emberi haj, később selyemszál alkotja, ráragasztott rizspapírból kivágott sablonnal. A módszer maga nem sokat változott, de ma már modernebb anyagokat és gyártástechnológiát alkalmaznak.

A különböző sűrűségű szitaszövetekből sok esetben fototechnikai úton készítik a nyomóformát. Szitanyomtatással olyan anyagok állíthatók elő, amik mással csak nehezen, vagy egyáltalán nem. Manapság is a textilipar használja leginkább, de így gyártják például a közúti jelzőtáblákat is. Papírra is nyomnak vele, általában kis példányszámú névjegyek, plakátok gyártására ideális, de sok esetben használják ofszetnyomatok díszítő jellegű felülnyomására többnyire színtelen, UV-fényre száradó lakkokkal. Ezek mellett a művészetben is használatos grafikai eljárás.

Mélynyomtatás

A 20. század elején tökéletesítik a mélynyomtatást, melynek elve az őskorig nyúlik vissza, majd később az ötvösművészek fejlesztették tovább. A 15. századig kézzel vésték a formákat. Majd savas maratással finomabb árnyalatok visszaadását is lehetővé tették.

Ez az eljárás kimondottan művészeti célokra volt használatos. Klics Károly angliai útja során megismerkedik William Henry Fox Talbot találmányával, melynek lényege az, hogy bizonyos sók nagymolekulájú szerves anyagban fényérzékenyekké válnak.

Emellett tanulmányozza az akkori modern textiliparban használt mélynyomógépeket. Ezeket az ismereteket felhasználva kifejleszti a fényképészeti úton történő formakészítést, és a rácsmélynyomtatást. Lényegében az ő találmányát hívjuk ma hagyományos értelemben mélynyomtatásnak.

Ezt az elvet alkalmazzák a tamponnyomtatásban is, mely hasonlóan az ofszetnyomtatáshoz, egy közvetett nyomtatási forma. Először egy rugalmas anyagra mélynyomtatással juttatják a festéket, aztán ezt az anyagot nyomják a nyomandó felületre. Az anyag rugalmassága lehetővé teszi, hogy nemcsak sík felületnél használható. Manapság többek közt ajándék- és reklámtárgyak (például tollak, öngyújtók) esetében alkalmazzák.

Digitális eljárások

A számítástechnika fejlődésével fokozatosan épültek be a nyomdaiparba. Először a fényszedésnél jelentek meg szövegek szerkesztésénél, tördelésénél, majd a fényképészetben is elterjedtek. Ezután megjelentek a nyomóforma-készítésben is.

Legelterjedtebb formája az ofszetnyomtatásnál alkalmazott CTP. A személyi számítógépekhez használt nyomtatók ugyan már régóta digitális eljárásokkal működnek, de nyomdászati célokra kevés területen használják. A hagyományosan nyomóformáról történő nyomtatással szemben eléggé lassúnak mondható. Eleinte kisebb példányszámú, kevésbé igényes termékeket gyártottak vele, de napjainkban akár 4–500 példányszámú nyomatok gazdaságos, jó minőségű nyomtatására is alkalmas.

A magyarországi könyvnyomtatás története

Magyarországon a könyvnyomtatás kezdetei egybe esnek Mátyás király uralkodásának idejével. Karai László (más források Geréb Lászlónak írják) a király követeként érkezik Rómába, ahol megismerkedik Hess Andrással, és 1471 tavaszán elhívja Budára. 1472-re két könyve jelenik meg:

- *Cronica Hungarorum* (Magyarok Krónikája), és a
- Magnus Basilius: *De legendis poëtis* – Xenophon: *Apologia Socratis*

  (*A költők olvasásáról – Socrates védőbeszéde,* a két mű egy kötetben).

Hess munkái nem érték el az Itáliából érkező könyvek szintjét. Az ebben az időben létrejött ismert másik nyomda a Confessionale-Officina volt. E műhelynek három kiadványa maradt fenn az 1477-től 1480-ig tartó időszakból.

A mohácsi vész és a török hódoltság miatt az elkövetkezendő években más országokban tanuló magyar diákok segítségével jelennek meg magyar nyelvű könyvek, és csak Hess András után jó hatvan évvel létesítenek újra magyar nyomdát a törökök által meg nem szállt területeken. Johannes Honterus feltehetően 1535-ben Brassóban alapít üzemet, amelynek első ismert kiadványa 1539-ben jelenik meg.

Mindeddig azonban magyar nyelvű kiadvány léte Magyarországon nem bizonyított. Az első ilyen munka valószínűleg a Sárvár melletti officinában készült, melyet Nádasdy Tamás alapított 1537-ben, Sylvester János tanácsára. Két nyomtatványát tartják nyilván:

- *Sylvester János: Grammatica Hungaro-Latina* 1539-ből, és az
- 1541-ben kiadott *Újtestamentum*, mely feltehetőleg az első magyar nyelvű könyv, ami Magyarországon megjelent.

1550-ben Heltai Gáspárral társulva, Hoffgreff György nyomdát alapít Kolozsvárott. Az itt kiadott műveikkel nagy erőfeszítéseket tettek a magyar helyesírás egységesítése érdekében. Heltai ugyan német anyanyelvű volt, de a magyar nyelv és irodalom kiváló művelőjévé vált. Utolsó könyvét 1575-ben nyomtatja, de a kiadása előtt meghal. Később özvegye, majd fia veszi át a műhely vezetését.

Debrecen első nyomdáját Huszár Gál protestáns vándorprédikátor nyitotta meg 1561-ben. A nyomdászmesterséget Raphael Hoffhalter bécsi műhelyében tanulta. Előtte már nyitott nyomdát Magyaróváron és Kassán, de a katolikus egyház zaklatása miatt nem maradhatott.

A debreceni nyomdáját később Raphael Hoffhalter vezette, akinek vallási okokból kellett Bécset elhagynia. Fiával, Hoffhalter Rudolffal, Nagyváradon, majd 1563-ban Gyulafehérvárott is nyomdát alapított. Rudolf később még visszatért Debrecenbe, és közel 10 éves vezetése alatt magas színvonalra emelte a debreceni nyomdát, melynek addigi történetének legtermékenyebb évei voltak ezek.

Az üzem Alföldi Nyomda Zrt. néven ma is működik. A gyulafehérvári nyomdát Hoffhalter Rafael halála után özvegye vezette tovább, majd 1571-ben megszűnt.

A nyugati országrészben a sárvári nyomda megszűnése után vándornyomdászok működnek, hosszabb-rövidebb ideig állomásozva egy helyen. Bornemisza Péter evangélikus lelkész, Balassi Bálint nevelője, 1573-ban Semptén, Detrekőn és Rárbok faluban is megfordult. De nyomdai és református működése kiváltotta a katolikus papság haragját. 1582-ben pedig Manlius János Sárvár mellett több helyen is működött.

A 16. századnak több fontosabb eseménye volt még. 1577-ben Telegdi Miklós pécsi püspök Nagyszombatban megveszi a bécsi jezsuiták 1563 óta álló nyomdáját, és megalapítja az Egyetemi Nyomdát. Az intézmény azóta többször is költözött az idők folyamán. 1584-ben II. Rudolf megvonja a működési engedélyt a protestáns nyomdáktól, de ennek ellenére ezek illegalitásban tovább működnek. 1585-ben Vizsolyban beüzemelnek egy nyomdaműhelyt, mely 1590-re kiadja Károli Gáspár Bibliáját, mely az első teljes magyar bibliafordítás.

A 17. század elejétől sorra alakulnak a nyomdák a felvidéken. A leghíresebbek Bártfán, Kassán és 1614-ben Lőcsén. Bethlen Gábor erdélyi fejedelem 1619-ben nyomdát létesít, melyet utódja I. Rákóczi György fejleszt tovább. Majd a törökök ezt is szétdúlják. De fejedelmi támogatással jön létre 1650-ben a sárospataki nyomda is, amely 1671-ig működött.

1641-ben Szenci Kertész Ábrahám veszi át a nagyváradi nyomda vezetését, és 1660-ig megmarad ezen a poszton. Legnagyobb munkája a Károli Biblia újrakiadása volt.

1694-ben Tótfalusi Kis Miklós Kolozsváron megalapítja nyomdáját. Előzőleg Amszterdamban tanulja a nyomdászmesterséget, a betűmetszést és az öntést is. Tanulmányai után betűmetszőként önállósítja magát. Nekikezdett egy új Biblia nyomásához, melyhez maga tervezte a betűtípust.

A Hollandiában tanuló magyar diákokkal javította Károli bibliafordítását, de sok egyházi személy támadja ezért, és még szöveghamisítással is megvádolták. Ennek ellenére 1685-ben kinyomja a Bibliát, melyet a Zsoltárok és az Újtestamentum követ (egyes források szerint összesen mintegy 12 000 kötetben).

A vállalkozás anyagi hátterét a betűmetszéssel megtermelt jövedelme biztosította. Sok magyarországi és amszterdami kiadványáról tudunk, és a tipográfiában is maradandót alkotott.

A Hollandiában használt Janson antikváról több ember kutatása által kiderült, hogy Tótfalusi tervezte. Az egyházzal való viaskodása azonban rányomja bélyegét egész életére, 1702-ben, 52 évesen hunyt el.

Buda felszabadítása után 1724-ben Landerer János Sebestyén megnyitja nyomdáját, melyet családja több generáción keresztül vezet. Landerer János Mihály 1750-ben Pozsonyban, majd az 1770-es években Kassán és Pesten is nyomdát nyit.

A budai nyomda később még szerepet kap az 1848-as forradalom alatt, itt nyomják ki a 12 pontot, és Petőfi Sándor „Nemzeti dal” című költeményét. Ebben az időben a cég Landerer és Heckenast néven ismert, miután 1840-ben Landerer Lajos, a nyomda jogutódja társul Heckenast Gusztáv könyvkereskedővel, aki az 1816-ban Wigand Ottó által alapított kassai nyomda jogutódja volt. Később pedig ebből a vállalatból alakul a Franklin Társulat, melynek nyomdája a Franklin Nyomda 1873-ban nyitja meg kapuit.

1777-ben Mária Terézia a nagyszombati Egyetemi Nyomdát Budára költöztette, ezek után pedig kizárólagos szabadalmat biztosított számára tankönyvek nyomtatására. A műhelynek jól

felszerelt betűöntödéje is volt, többek között cirill betűs, és héber nyelvű könyveket is gyártottak.

Itt dolgozott akkoriban az erdélyi származású neves betűmetsző, Bikfalvi Falka Sámuel, aki több, a kor tipográfiai irányzataira jellemző betűtípust dolgozott ki. Szakmai örökségét a 19. század elején kiegészítette Czetter Sámuel rézmetsző művész.

Ebben az időszakban az Egyetemi Nyomda a magyar kultúrélet központjának volt tekinthető. Itt jelennek meg többek között Kisfaludy és Kazinczy munkái.

Az 1840-es évektől pedig már több nagyobb pesti kiadótól kaptak megbízásokat. Itt készültek másokkal együtt Petőfi, és Eötvös József művei is. Híres pesti nyomda volt még ebben az időben a Trattner nyomda, melyet még a századforduló előtt a bécsi anyacég leányvállalataként hoztak létre.

A 19. század elejére már számtalan kisebb-nagyobb nyomda működött, de ez időszakra jellemző eliparosodás évei alatt kevés értékes kiadvány született. A nyomdatulajdonosok anyagias gondolkodása miatt a magyar könyvgyártásra a közepes európai színvonal volt jellemző.

A század közepe táján Emich Gusztáv, a kor egyik kiemelkedő könyvkiadója és kereskedője, a jogtulajdonában lévő kiadványok megjelentetésére nyomdát üzemeltet a Budai Várban, majd 1868-ban megalapítja az Athenaeum Nyomda Részvénytársaságot. Az üzem később a VII. kerületben működik. A már akkor is magas szintű nyomda elsőként, és a későbbiek folyamán is, sok technológiát vezet be Magyarországon. Újkori történetében fontos szerepet játszik a Szikra Lapnyomda.

1892-ben a Budapesti Hírlap tulajdonosai és szerkesztői elhatározzák, hogy egy fedél alá hozzák a kiadói, szerkesztési és nyomtatási feladatokat. Ennek eredményeként felépül a Blaha Lujza téri „Újságház". Az épület 1945-ben a Szikra Irodalmi és Lapkiadó Vállalat Nyomda Rt. tulajdonába kerül.

Az akkori vezetés a Szabad Nép című napilap gyártását határozza meg fő feladatául, de más újságok nyomását is sikerül megszerezniük. A vállalat folyamatosan bővült, több üzemegységet is működtet Budapesten. 1998-ban pedig közel 100%-ban felvásárolja az Athenaeum Nyomdát.

1882-ben Kner Izidor könyvkötő és fia, Kner Imre nyitotta meg nyomdáját Gyomán. A kis cég már a kezdetektől ismert volt minőségi termékeiről, és a 20. századi könyvgyártásban is meghatározó szerepe lett. 1890-ben a Révai Testvérek megnyitották a Révai nyomdát Pesten. Leghíresebb kiadványuk a Révai nagy lexikona, mely valójában A Pallas nagy lexikona bővített újrakiadása. 1903-ban Tevan Adolf és fia, Tevan Andor magasfokú korszerűsítéseket vezetett be a tulajdonukba került békéscsabai Tevan nyomdában.

Az államosítás után 1964-ben a békéscsabai Tevan és a gyomai Kner nyomdát egyesítették, és Kner nyomdaként működött tovább. Ma a Kner nyomdának több kisebb üzeme működik.

1945-ben a magyarországi nyomdák többsége romokban hever.

A „felszabadulás" utáni szocialista vezetés szerencsére nagy hangsúlyt fektet a helyreállításukra. Az államosításokat követően történnek ugyan korszerűsítések, de a nyugat-európai fejlődést, és a valódi igényeket nem tudják követni.

A magyarországi gépparkra a folyamatos elöregedés jellemző. A korszerű nyomdatechnikákhoz képest néhány szakterületen több tízéves a lemaradás. A rendszerváltást követő tőkebeáramlás nagyban segített ezen a helyzeten, de ez együtt járt a régi nagy múltú magyar nyomdák külföldi tulajdonba kerülésével.

De az ezredfordulót követően már elmondható, hogy a vezető magyarországi nyomdákban ugyanolyan korszerű technika áll a szakemberek, és ami talán a legfontosabb, a megrendelők rendelkezésére, mint a gazdaságilag sokkal fejlettebb országokban.

4.6. A könyv

A könyv ma ismert formája a 3–4. században kezdett kialakulni. A pergamenből készült lapokat összehajtogatták, és egymáshoz fűzték, így alakult ki a mai értelemben ismert első könyvtest. Később pedig összevarrták. Ezeket az összevarrt oldalakat aztán két vékony fatábla közé tették. Így született meg a kódex, és vele együtt egy új mesterség, a könyvkötészet. Idővel a falapokat is összefűzték, és végül bőrborítást kapott. Ez az első kötött könyv.

A bőrtáblákat szinte a kezdetektől díszítették valamilyen módon. Nem ritkán drágakövekkel, festett zománctáblákkal, de még színarany könyvtáblát is készítettek. A 7–8. században a bőrmetszéses táblák váltak divattá.

A bőrt megpuhították és bemetszették, majd a vágásnál megnyújtották. Ezek után pedig kitöltötték valamivel, és így az kidomborodott. Ez később a 15–16. századra lesz még jellemző. A leírások alapján bizonyos, hogy keresztény állammá válása után Magyarországon is sok könyvet készítettek. Ezt az időszakot tartják a honi könyvkultúra kezdetének.

Az Anjou-kori kódexfestészet egyik ismert alakja I. Lajos király udvari festője, Meggyesi Miklós, a Képes krónika egyik feltételezett szerzője. Később Európa-szerte híresek a Mátyás korabeli Corvin-kódexek, külső és belső kidolgozottságukról egyaránt.

A 8. században jelentek meg a különböző fametszetek. Eleinte szentképeket, kártyákat nyomtattak fadúcról, majd kézzel színezték. Az első ismert könyvsokszorosítás kísérlete a Hollandiából származó L. J. Coster nevéhez fűzhető, aki Donatius latin nyelvtanról szóló könyvét fatáblára metszette, és erről készített 32 oldalas füzeteket. Nagyobb terjedelmű munkák kiviteléhez azonban ez nehézkes, lassú és drága volt, a kézzel írás még sokáig megmarad. Gutenberg megoldásai leegyszerűsítették ezt az eljárást.

Az 1460-as évektől sorra alakulnak a nyomdák, főleg Németországban, a Németalföldön, Itáliában, Franciaországban, és Angliában. A könyveknek sokáig nincs külön címlapjuk, később válik szokássá, hogy a kötetet védő borítón is feltüntetik a mű címét, bár a kézzel írt kódexeknél ez már megszokott.

A kiadási adatokat – a megjelenés időpontját, helyét, a nyomdász, illetve kiadó nevét, sokszor a munka szerzőjét, címét is – az ún. kolofonból, a könyv szövegének legvégén olvasható rövid leírásból ismerhetjük meg.

A kezdőbetűk díszítésének szokása a nyomtatott könyvekben is sokáig megmarad. Az iniciálék kézi festését a már kész könyvben kellett elvégezni, ez sok esetben elmaradt. A nyomdász azonban a biztonság kedvéért a későbbi tulajdonos vagy illusztrátor számára megjelölte a kérdéses betűt. A színes képek, iniciálék helyét azonban egyre inkább a fametszetek veszik át.

A nyomdászat azonban nem csak a könyvek formájában, hanem tartalmában is nagy változásokat hozott. A könyvek kiadási idejének lerövidülése és a nagy példányszám lehetővé

tette, hogy a sokat forgatott és természetesen még mindig nagy példányszámban kiadott klasszikusokon, egyházi szövegeken kívül friss irodalmat és aktualitásokat is megjelentessenek a kiadók.

A 19. század elejét a magyar, és külföldi nyomdászatot a színvonaltalan eliparosodás jellemzi. Kevés műhely jelentet meg szakmailag is értékes kiadványokat. Az egyik ilyen kivétel W. Morris angol iparművész munkái voltak.

Az ősnyomdászat eszközeivel, nemes anyagokat felhasználva reneszánsz stílusú könyveket készített. Tevékenysége a minőségi igények felkeltésére ebben a korban előremutató volt.

A próbanyomat és helyettesítő eljárásai

A sokszorosítási fázist rendszerint megelőzi a próbanyomat-készítés. A magasnyomtatásnál sokáig használják az ún. kefelenyomatot, amely tulajdonképp az ősi kínai módszernek felelt meg: nyomás helyett egy kefével simították rá a lapot a betűkre. De emellett a szedőtermek többségében van egyszerűbb felépítésű nyomógép is. Később már főleg a síknyomtatás elterjedése óta ez a valóságos sokszorosítási folyamatnak megfelelő fázis volt.

Lassú járatú próbanyomógépen néhány(szor tíz) nyomatot készítettek az ellenőrzés, az ún. próbanyomat-korrektúra elkészítésének biztosítására. A próbanyomatokon előírt szükséges javításokat mind a tisztázati munkarészeken, mind a nyomási eredetiken (lehetőség szerint) elvégezték a nagy példányszámú sokszorosítás előtt.

Ez a folyamat meglehetősen költséges, ezért úgynevezett próbanyomat-helyettesítő eljárásokkal rendszerint egypéldányos „nyomatot” állítanak elő (korábban: színes asztralonforgatás, Cromalin, újabban Fuji proof vagy digitális proof készítése).

Szabványok

A nyomdászat fejlődése megkövetelte bizonyos szabványok bevezetését. 1876-ban kidolgozzák a Didot-Berthold féle pontrendszert, és kialakulnak a különböző

szabványosított papírméretek. A legelterjedtebb papírméretek oldalainak aránya az arányon alapul. Ennek az az előnye, hogy a papírlapot akárhányszor is felezik meg, az oldalainak aránya nem változik. Egységesítik a különböző nyomtatási eljárások, illetve az

ezeket alkalmazó gépek elnevezését, az általa használt nyomóforma, és a működési elvük alapján. Szabványosítják a nyomdai kéziratot, mely egy tartalmilag szövegeredetiként kezelt, vázlatokkal, utasításokkal ellátott anyag.

Nyomógépek

A gépek fejlődése során a sík részeket kiváltották a hengerek. Gutenberg egy sík felületű prést alkalmazott, és egy bőrlabdaccsal festékezte a betűket. Aztán a festékezés szerepét gumi és fém, vagy egyéb más kemény anyagú hengerek veszik át.

Később a papír is egy íves felületen gördül végig a sík nyomóformán, legvégül pedig már az utóbbi is hengeres kialakítású. Emellett fontos szerepet játszott a meghajtásához használt energia. De az egyik legnagyobb áttörés a síkszitás papírgyártógép és a tekercspapír megjelenése volt. A tekercsnyomó gépek ma már mind rotációs kialakításúak, azaz hengerek között halad el a papír. 1846-ban készítik az első tekercspapírral dolgozó gépet, de ez még gyorssajtó volt, ahol a nyomóforma sík felületű. A papíradagolástól eltekintve semmiben nem tér el az íves gépektől.

Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/A_nyomtat%C3%A1s_t%C3%B6rt%C3%A9nete

Nyomdaipari enciklopédia (Műszaki Könyvkiadó, 1979)

https://nyomda.blog.hu/2012/07/24/olvasnivalo_a_magyar_nyomdaszat_kezdetei

5. Vegyipar

TEÁOR: 20 Vegyi anyag, termék gyártása

Egyéb vegyi termék gyártása (205)

2053 Illóolajgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a természetes aromás termékek kivonatainak gyártása, finomítása

- a gyantaszerű anyagok gyártása

- az illatszer- vagy élelmiszer-ipari felhasználású illatanyag-keverék (pl. aromás desztillált víz) gyártása

2059 Máshova nem sorolható egyéb vegyi termék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a fényképészeti célú lemez, film, fényérzékeny papír és egyéb fényérzékeny exponálatlan anyag gyártása

- a fényképészeti célú vegyi készítmény gyártása

- a zselatin és származékainak gyártása

- a különféle vegyi termékek gyártása:

- pepton, peptonszármazék, egyéb máshova nem sorolt protein hatóanyag és származékai

- olajból és zsírból, vegyipari technológiákkal előállított származék

- textil és bőr kikészítésénél használatos anyag

- forrasztásnál és hegesztésnél használatos por és paszta

- fémmaratásra szolgáló anyag

- cementadalék-anyag

- aktív szén, kenéstechnikai olajadalék, gumifeldolgozás gyorsítója felhasználásra előkészítve, katalizátor és egyéb ipari célú vegyipari termék

- kopogásgátló, fagyásgátló anyag

- hidraulikus energiaátvitel folyadéka

- reagens diagnosztikai és laboratóriumi felhasználásra

- az író- és rajzolótinta és -tus gyártása

2052 Ragasztószergyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az enyv és a felhasználásra előkészített ragasztók (beleértve a gumi alapúakat) gyártása

2051 Robbanóanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a lőpor gyártása

- a robbanóanyagok és a pirotechnikai termékek gyártása, beleértve a biztonsági gyutacsot, detonátort, robbantószerkezetet, jelzőrakétákat stb.

- a gyufa gyártása

2030 Festék, bevonóanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- festék, lakk, zománc és fénymáz (lakk) gyártása

- a felhasználásra előkészített pigment, opalizáló és színezőanyag gyártása

- az üvegszerűvé átalakuló zománc, máz és hasonló készítmény gyártása

- a masztix gyártása

- a tömítővegyület és hasonló, nem tűzálló töltő- vagy felületkezelő készítmény gyártása

- a szerves oldószer és hígító gyártása

- a felhasználási célra előkészített festék- és lakkleoldó gyártása

- a nyomdafesték gyártása

2020 Mezőgazdasági vegyi termék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a rovarölő, a rágcsálók elleni, a gombaölő és a gyomirtó szerek gyártása

- a csírázást gátló és a növények növekedését szabályozó szerek gyártása

- a növény- és talajfertőtlenítő szerek gyártása (mezőgazdasági és egyéb célokra)

- az egyéb, máshova nem sorolt mezőgazdasági célú vegyi termék gyártása

2042 Testápolási cikk gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- illatszerek és testápolási cikkek gyártása:

    - parfüm és kölnivíz

    - szépségápolási és sminkkészítmény

    - napozás előtti és utáni készítmény

    - kéz- és lábápolási készítmény

    - sampon, hajlakk, zselé, hajgöndörítő (daueroló) és -kiegyenesítő szer

    - száj- és foghigiéniai készítmény (beleértve a műfogsorrögzítő készítményeket)

    - borotválkozószer

    - dezodor és fürdősó

    - szőrtelenítő készítmény

    - a kozmetikai szappan gyártása

2041 Tisztítószer gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a szerves felületaktív anyagok gyártása

- a papírra, vattára és egyéb hordozóra felvitt szappan vagy felületaktív anyag gyártása

- a nyers glicerin gyártása

- a szappan gyártása (kivéve: a kozmetikai szappan gyártása)

- a felületaktív készítmények gyártása:

    - szilárd és folyékony formájú mosópor, mosószer, mosó-fertőtlenítő szer

    - konyhai mosogatószer

    - öblítőszer, textillágyító

- a tisztító- és fényesítőszerek gyártása:

    - lakásillatosító és -szagtalanító készítmény

    - műviasz és viaszkészítmény

    - fényesítőszer és -krém bőrhöz

    - fényesítőszer és -krém fához

    - fényesítőszer autókarosszériához, üveghez és fémhez

    - súrolópaszták és -porok, beleértve a papírra, vattára és egyéb hordozóra felvitteket

201 Vegyi alapanyag gyártása

2011 Ipari gáz gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az ipari és gyógyászati alkalmazású, cseppfolyós vagy sűrített, szervetlen gáz gyártása:

    - elemi gáz

- cseppfolyós vagy sűrített levegő

- hűtőgáz

- ipari gázelegy

- semleges gázok (például a szén-dioxid)

- szigetelőgáz

2016 Műanyag-alapanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik a gyanták, műanyag alapanyagok, nem vulkanizálható, hőre lágyuló elasztomerek gyártása, és a gyanták keverése egyedi igények szerint, valamint a szintetikus gyanták gyártása, nem egyedi igényre.

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a műanyag-alapanyagok gyártása:

  - polimerek, beleértve az etilén, propilén, sztirol, vinil-klorid, vinil-acetát, akrilsav stb. polimerjeit

  - poliamidok

  - fenol- és epoxigyanták, poliuretánok

  - alkid- és poliésztergyanták, poliéterek

  - szilikonok

  - polimer alapú ioncserélő műgyanták

  - a cellulóz és vegyi származékainak gyártása

2015 Műtrágya, nitrogénvegyület gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a műtrágyák gyártása:

- egyedi és a komplex nitrogén-, foszfor- és káliműtrágyák

- karbamid, természetes nyersfoszfát és a természetes nyerskálium sói

- a műtrágyaiparral kapcsolatos nitrogéntermékek gyártása:

    - salétromsav és szulfo-salétromsav, ammónia, ammónium-klorid,

      kálium-nitritek és -nitrátok, triammónium-foszfát és ammónium-karbonát

- virágföld gyártása, fő alkotóanyagként, tőzegből

- a kevert virágföld gyártása, tőzegből, természetes földből, homokból, agyagból és ásványokból

2014 Szerves vegyi alapanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartoznak az alapvető eljárásokkal, például krakkolással és lepárlással előállított vegyi anyagok. A technológiák eredményeképpen általában kémiai elemek, illetve kémiai vegyületek nyerhetők.

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a szerves vegyi alapanyagok gyártása:

    - telített és telítetlen alifás szénhidrogének

    - telített és telítetlen aromás szénhidrogének

    - alifás és aromás alkoholok

    - mono- és polikarbonsavak (beleértve az ecetsavat)

- egyéb oxigéntartalmú vegyületek (beleértve az aldehideket, ketonokat, kinonokat) és a két vagy több oxigénatomot tartalmazó vegyületek

- kőolajból nyert szintetikus glicerin

- nitrogéntartalmú szerves vegyületek (beleértve az aminokat)

- cukornád, gabona és hasonlók fermentációja alkohol és észter gyártásához

- szintetikus etil-alkohol gyártása

- egyéb szerves vegyületek, beleértve a falepárlási termékeket (pl. faszén stb.)

- a szintetikus aromás termékek gyártása

- a szénkátrány lepárlása

2013 Szervetlen vegyi alapanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartoznak az alapvető eljárásokkal előállított vegyi anyagok. A technológiák eredményeképpen általában kémiai elemek, illetve kémiai vegyületek nyerhetők.

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a kémiai elemek gyártása (kivéve: ipari gázokat és fém alapanyagok)

- a szervetlen savak (kivéve: salétromsav) gyártása

- alkáliák, lúgok és egyéb szervetlen bázisok (kivéve: ammónia) gyártása

- az egyéb szervetlen vegyületek gyártása

- a vasércpiritek pörkölése

- a desztillált víz gyártása

- az urán- és a tóriumérc dúsítása

- a nukleáris fűtőanyag újrafeldolgozása

2012 Színezék, pigment gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a színezék- és pigmentalapanyag vagy -koncentrátum gyártása bármilyen alapanyagból

- a fluoreszcens hatóanyagú, illetve luminofórként használt termékek gyártása

2017 Szintetikus kaucsuk alapanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a szintetikus kaucsuk alapanyagának gyártása:

    - szintetikus gumi

    - faktisz

    - a szintetikus és természetes kaucsuk vagy kaucsukszerű anyag

      (pl. balata) keverékeinek gyártása

2060 Vegyi szál gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a műrost és szintetikus rost, a vágott szintetikus és műszál rost gyártása,

- a kártolatlan, fésületlen, fonásra nem előkészített szintetikus és műszálköteg gyártása

- szintetikus és műfonal (beleértve a nagy szakítószilárdságú fonalat és a szőnyegfonalat)

  gyártása

- a végtelen szintetikus és műszál és -szalag gyártása

5.1. TEÁOR: 21 Gyógyszergyártás

2110 Gyógyszeralapanyag-gyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a gyógyszeripari célra alkalmazott, gyógyszerkészítmény előállítására alkalmas hatóanyagok – antibiotikumok, vitaminok, szalicilsav, orto-acetilszalicilsav stb. – gyártása

- a vérfeldolgozás

- a vegytiszta cukor gyártása

- a mirigyek feldolgozása, a mirigykivonatok készítése

2120 Gyógyszerkészítmény gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a gyógyszerek gyártása:

    - antiszérumok és egyéb vérkészítmények

    - vakcinák

    - különböző gyógyszerek (beleértve a homeopátiás készítményeket)

    - a vegyi, külső felhasználású fogamzásgátló termékek és a hormonális fogamzásgátló szerek, gyógyszerek gyártása

    - az orvosi diagnosztikai reagensek gyártása (terhességi tesztanyagokkal együtt)

    - a radioaktív in-vivo diagnosztikai hatóanyagok gyártása

    - a biotechnikai gyógyszerek gyártása

    - a gyógyászati felhasználású és minőségű vatta, géz, pólya, kötszer stb. gyártása

    - a növényi eredetű gyógyszerkészítmények előállítása (őrlés, osztályozás),

a gyógynövények gyógyszerészeti célú feldolgozása

A vegyipar az egyik leggyorsabban fejlődő ipari ágazat, napjainkra a legfontosabb háttériparok egyikévé vált. Termékei nélkülözhetetlenek a legtöbb modern iparágban, illetve a közvetlen fogyasztás szinte valamennyi területén (gyógyszerek, növényvédő szerek, műtrágyák, kozmetikumok, tisztító- és mosószerek stb.)

Részben a természetben található anyagok átalakításával foglalkozik, más részben új anyagok (műanyagok, műszálak) előállításával. A technológia fejlődése állandóan új tulajdonságú anyagokat igényel, melyek megtalálása a vegyipar feladata. Ennek az iparágnak kell kidolgozni azokat a módszereket, technológiai eljárásokat, amelyekkel az új anyagokat gazdaságosan, ipari méretekben lehet előállítani.

A vegyipar legtöbb ága rendkívül kutatás- és fejlesztésigényes. Az ágazat egyik nagy kihívása a fejlett országokban – ahol a fejlesztés koncentrálódik – az, hogy a kutatási költségek nagy mértékben nőttek.

5.2. A vegyipar ágazatai:

Gyógyszeripar

Petrolkémia. Műanyagokat és gyantát állít elő. A 20. század elején a műanyagok még természetes anyagokból (kaucsuk, cellulóz) készültek. Az 1930-as évektől szénből, majd az '50-es évektől szénhidrogénekből állítanak elő mesterséges szintetikus anyagokat. A műanyagok használata nagyon elterjedt. A fejlett országokban a tömegigényeket kielégítő gyártásfejlesztést a speciális igényeket képviselő termékek váltják fel.

Energetikai ágazatok (kőolaj-feldolgozás, kokszgyártás). A minőségjavításra és a környezetvédelemre törekednek.

Műgumigyártás. Mára sokkal fontosabb lett a szintetikus gumi gyártása, mivel kopásállóbb a nyersguminál.

Műszálgyártás a textilipar számára.

Műtrágyák, növényvédő szerek és gyomirtószerek a mezőgazdaság számára.

Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Vegyipar

Az iparban alkalmazott eljárások technológiai folyamatok. Összetevőik az alapműveletek és alapfolyamatok. Az alapműveletek alapját fizikai, illetve fizikai-kémiai jelenségek képezik, míg alapfolyamatok alatt kémiai átalakulásokat értünk. Az alapművelet szó angol megfelelője a *„unit operation”*.

Fontosabb alapműveletek:

- aprítás, osztályozás, ülepítés, szállítás, adagolás, keverés, szűrés (mechanikai alapműveletek),
- melegítés, hűtés, bepárlás (termo diffúziós alapműveletek),
- kristályosítás, desztillálás, kondenzálás,
- abszorpció, szárítás, (anyagátadással kapcsolatos műveletek).

Az alapfolyamat szó angol megfelelője a *„process unit”*. Ide sorolhatók: az oxidáció, a redukció, a hidrogénezés, dehidrogénezés, halogénezés, nitrálás, szulfonálás, észterezés, polimerizáció, polikondenzáció stb.

Több alapművelet és alapfolyamat, vagy több alapművelet együttvéve technológiai vagy gyártási folyamatot képez, meghatározott logikai sorrend szerint épülnek fel.

Az ipari vállalatok tevékenységüket egy többé-kevésbé összetett folyamat szerint fejtik ki, amit termelési folyamatnak nevezünk. Ez rendszerint több technológiai folyamatot foglal magában.

5.3. Kémiai technológiai alapműveletek

Mechanikai műveletek

A mechanikai műveletek során: vagy maga a berendezés működése mechanikus (pl. keverés); vagy a mechanikai erők a szilárd nyersanyagok, átmeneti termékek vagy végtermékek technológiai előkészítése során kerülnek alkalmazásra. Ezek közé sorolható az aprítás és a szilárd szemcsehalmazok elválasztására szolgáló módszerek (osztályozás, fajtázás).

Áramlástani műveletek

A vegyipari műveletek többnyire áramló rendszerekben zajlanak, amely rendszerek leírására jól alkalmazhatók a hidrodinamika törvényei.

Áramlástani műveletek az alábbiak:

- folyadékok, gázok szállítása,
- szétválasztás (ülepítés, szűrés),
- homogenizáló műveletek (keverés, emulgeálás, porlasztás).

Termikus műveletek

A hőcsere (fűtés, hűtés, bepárlás, szárítás stb.) termikus művelet. Mindegyik esetben a hőenergia transzport oka a hőmérséklet-különbség. A hőátvitelnek három alapvető formája különböztethető meg.

A hővezetés során a hőátvitel a test magasabb hőmérsékletű helyétől ugyanazon test alacsonyabb hőmérsékletű része felé, vagy a vele fizikai érintkezésben lévő másik testre, a részecskék makroszkopikus helyváltoztatása nélkül megy végbe.

A hőkonvekció esetén a hő átvitele a fluidum egyik pontjából a másikba a fluidum keveredése vagy egyirányú helyváltoztatása, áramlása révén megy végbe. Ez lehet természetes áram a hőmérséklet-különbségből származó sűrűségkülönbség következtében, vagy kényszerített konvekció, azaz külső erő hatásából eredő hőáram.

A hősugárzás folyamán a hőátvitel a fizikailag nem érintkező testek között a téren keresztül ható elektromágneses sugárzás révén történik. A gyakorlatban a hőátvitel mindhárom formája egyidejűleg is szerepet játszhat, és bizonyos esetekben célszerű is valamennyit figyelembe venni.

A hőátadás (fűtés vagy hűtés) direkt vagy indirekt lehet. Direkt fűtésnél, amikor a hőmérséklet magas, nagy szerepe lehet a hősugárzásnak, és ez a hőáram nagy részét teheti ki. Közvetett fűtés és hűtés alkalmával, amikor a hőmérséklet általában nem haladja meg a 600 K-t, a hővezetés konvekció útján adódik át.

Ilyen körülmények között a hősugárzás hatása elhanyagolható, kivéve a hőszigetelési problémákat, amikor éppen a sugárzási veszteségek elkerülése a cél.

Közvetlen módszerrel dolgoznak a gázokat, gőzöket és folyadékokat érintkeztető berendezések (pl. folyadék nagyfelületű hűtése levegővel; gáz/gőz bevezetése folyadékokba elosztófejeken, perforált csöveken keresztül; gáz és folyadék finom elosztású, ellenáramú érintkeztetése; megőrölt, szilárd anyagok, pl. jég beszórása folyadékokba).

Mindegyik megoldásban közös, egyik legfontosabb probléma a különböző halmazállapotú anyagok állandóan nagy felületen való érintkeztetése.

A hőátadás azonban nem kifejezetten a termikus műveletekben (szárítás, bepárlás, kondenzálás) alapvető jelentőségű, hanem nagy hatással van sok anyagátadási művelet (desztilláció, kristályosítás), valamint a hőközléssel vagy hőelvezetéssel kísért kémiai reakciók lefolyására – azaz a kémiai reaktorok működésére is.

Anyagátadási (diffúziós) műveletek

A diffúziós elválasztási műveletekkel homogén- és heterogén és kolloid rendszerek (gáz/ folyadékelegyek, oldatok) komponenseit lehet elkülöníteni úgy, hogy egy vagy több anyag egyik fázisból a másik fázisba történő átmenete valósul meg, a gáz, folyékony, szilárd halmazállapotok relációjában.

Az anyagi rendszerben lejátszódó diffúzió során anyagátadás történik. A folyamat hajtóereje az egyensúlyi állapottól való eltérés mértékével, azaz a folyamatban résztvevő anyagok kémiai potenciál-különbségével fejezhető ki. A hajtóerő hatására komponens áram indukálódik a magasabb koncentrációjú hely felől az alacsonyabb koncentráció- tartomány felé.

Az anyagátadási műveletek célja:

- értékes komponens kivonása,

- komponens eltávolítása,

- komponens bejuttatása a rendszerbe.

Gáz-folyadék, folyadék-folyadék rendszerek, oldatok, valamint szilárd-folyadék rendszerek ipari elválasztására a következő műveleteket alkalmazhatjuk:

- *lepárlás, desztilláció, rektifikálás:* homogén, két vagy több komponenst tartalmazó folyadékelegy elválasztásának művelete, amelynek során a folyadékfázis és annak részleges elpárologtatásával létrejövő gázfázis közötti anyagátmenet jön létre. A folyadékot forralva, a különböző komponensek eltérő illékonysága miatt egyesek a gőzben feldúsulnak. A gőzt kondenzáljuk, aminek következtében a folyadékban az eredeti komponens-arány eltolódik.

- *abszorpció:* gázelegyek komponenseinek szelektív elnyeletése folyadékban. A hőmérséklet csökkenésével vagy a nyomás növelésével az elnyelt gáz mennyisége telítődésig növelhető.

Az abszorpcióval ellentétes folyamat a deszorpció (kihajtás), mely folyamatnak a hőmérséklet növelése vagy a nyomás csökkentése kedvez.

- *extrakció:* a kiindulási folyadék vagy szilárd fázisban oldott komponens átvitele egy másik, az előzővel nem, vagy csak részlegesen elegyedő oldószerbe; folyadék-folyadék extrakciónál a kiindulási anyag folyadék (oldat), a szilárd-folyadék extrakciónál pedig szilárd halmazállapotú.

- *adszorpció:* gázok, gőzök vagy oldatok komponenseinek elválasztása szilárd anyagokon történő szelektív megkötődés révén.

A szilárd-folyadék, illetve szilárd-gáz fázishatáron felületi molekuláris eerők hatnak. Az adszorpció egyik sajátos formája az ioncsere (pl. vízlágyítás).

- *kristályosítás:* kristályos szilárd fázis kiválasztása oldatokból vagy olvadékokból túltelítés vagy túlhűtés útján. Jellemzője a folyadék és szilárd fázis közötti anyagátmenet. A telítetlen oldatból túltelített oldat készítése bepárlással vagy hűtéssel történhet. A kristályképződést követően, a kristályok elválasztására, mosására és szárítására kerül sor.

- *szárítás:* célja az oldószer-tartalom csökkentése elpárologtatással vagy szublimálással. A szárítási sebesség növelhető a levegő vagy egyéb szárítóközegként alkalmazott gáz áramlási sebességének növelésével, a szárítandó anyag mozgatásával (keverésével), az anyagátadási határfelület növelésével.

- *Membrán diffúziós műveletek fajtái:* ultraszűrés, fordított ozmózis, dialízis. Mindegyik esetben az oldószer kis molekulái az oldott anyag nagyobb molekuláitól különböző pórusméretű porózus membránon, mint szűrőn, szétválaszthatók. A szűrők meghatározott pórusnagyságú műanyagok.

5.4. A vegyipari technológiák alap- és segédanyagai

Azokat az anyagokat, melyeket a különbözı gyártási folyamatok során termékekké alakítanak át, nyersanyagoknak nevezzük. Attól függően, hogy milyen szerepük, fontosságuk van a gyártásban, megkülönböztetünk alapnyersanyagokat, és segédnyersanyagokat, ezeket röviden alapanyagoknak és segédanyagoknak nevezzük. Az előbbiekre jellemző, hogy a gyártott termékben az alapanyagot tartalmazó kémiai elemek egyike szerepel, hiányukban a gyártás igen gyakran lehetetlenné válik.

Eredetüket tekintve beszélhetünk természetes és ipari (vagy szintetikus) nyersanyagokról. Az előbbieket a természetes nyersanyagforrások kiaknázása útján nyerik, míg az utóbbiak valamilyen gyártási folyamat termékei.

A természetes eredetű nyersanyagok tovább csoportosíthatók ásványi, növényi és állati eredetűekre. A jelentősebb ásványi eredetű nyersanyagok közül említésre méltó: a kőszén, kőolaj, földgáz, különböző ércek, szervetlen sók, melyeket a természetben előforduló megfelelő telepek kitermelése útján nyernek.

A növényi eredetű nyersanyagok igen nagy számban léteznek: gabona- és faféleségek, nád, burgonya, cukorrépa, kender, len, dohány, étolajat tartalmazó növényi magvak és bogyók, zöldségfélék, gyümölcsök.

A fontosabb állati eredető nyersanyagok a hús, bőr, csont, szőr, prémek, vér, tej, tejföl, belső szervek, gyapjú. A növényi és állati eredetű nyersanyagokra jellemző, hogy újratermelhetőek, illetve regenerálhatóak. Tárolásuk során biztosítani kell a romlásukat megelőző feltételeket. Ezzel szemben az ásványi eredetű nyersanyagforrások irreverzibilisen kimerülnek, nem termelhetők újra.

Az ásványi eredetű nyersanyagok feldolgozásával foglalkozik a kémiai ipar két ága, a szervetlen és a szerves kémiai ipar (beleértve a petrolkémiát is), az építőanyag-ipar, a metallurgia, a szénfeldolgozó ipar.

A növényi és állati eredetű nyersanyagok feldolgozásával foglalkozik a szerves kémiai ipar (gyógyszeripar, festékipar), az élelmiszer- és textilipar, a bőr- és zsírfeldolgozó ipar.

Megjegyzendő, hogy a nyersanyagok csoportjába tartozik a levegő és a víz is, melyek igen sok technológiai folyamatban vannak jelen, és amelyek nélkül emberi tevékenység nem képzelhető el.

A fő vegyipari alapanyagok – azaz a nagy mennyiségben gyártott, önmagukban nem, csak más termékek kiindulási anyagaként használatos komponensek – száma meglepően alacsony, 20 alatt van. Szervetlen kémiai részről ide tartozik a kénsav, ammónia, salétromsav, klór, nátrium-hidroxid és mások. A szerves kémiai ipar fontosabb alapanyagai a kőolaj nyerspárlatai, az etilén, propilén, a butének, a butadién, az acetilén, a BTEX-aromások (benzol, toluol, etil-benzol, xilolok), a szintézisgázok, a metanol, az etanol, kőszénkátrány.

Az alapanyagokat átmeneti termékekké alakítják át, ezek száma 300 körüli. Ilyen anyag pl. a formaldehid, karbamid, ecetsav, etilén-oxid, etil-benzol, fenol, aceton, anilin, akril-nitril.

Az átmeneti termékekből állítják elő (a megfelelő technológia felhasználásával) a vegyipar végtermékeit. Az Európai Unióban 2004-ben 100 000 különböző vegyi anyagot regisztrálnak, melyek száma az intenzív kutatási-fejlesztési eredményeknek köszönhetően folyamatosan növekszik.

Ezek mellett hozzávetőlegesen 900 000–1 000 000 kémiailag különböző komponens képződik melléktermékként, hulladékként, vagy metabolitként. Ez a szám megdöbbentően magas, főleg annak tudatában, hogy sok komponens környezetre- és egészségügyre gyakorolt hatásait sem ismerjük pontosan.

A legnagyobb jelentőséggel bíró nyersanyagok feldolgozásának sajátosságait az alant következő táblázatok összesítve mtatják be.

KŐSZÉNFÉLESÉGEK TERMOKÉMIAI FELDOLGOZÁSA		
Alkalmazott technológiai folyamat	Intermedierek	Végtermékek
Félkokszosítás	gázok benzin kenőanyagok paraffin félkoksz szurok	tüzelőanyagok motorhajtó anyagok kötőanyagok oldószerek
Kokszosítás	gázok benzol és homológjai fenol és piridin-bázisok naftalin és homológjai fenantrén karbazol antracén koksz kőszénkátrány-szurok	tüzelőanyagok oldószerek festékek gyógyszerek robbanóanyagok műanyagok metallurgiai grafit elektródok redukáló szerek ötvöző anyagok
Elgázosítás	generátorgáz vízgáz kevert gáz	tüzelőanyag szintézis gáz szén-monoxid hidrogén
Hidrogénezés	szintetikus benzin kenőolajok szurok	motorhajtó anyagok kenőanyagok kötőanyagok

Kőszénféleségek vegyipari feldolgozása

KŐOLAJ KÉMIAI FELDOLGOZÁSA		
Alkalmazott technológiai folyamat	Intermedierek	Végtermékek
Légköri desztilláció Vákuum desztilláció Krakkolás Reformálás Elválasztás Extrakció Paraffin-mentesítés Raffinálás	benzin petróleum gázolaj kenőolaj paraffin bitumen aromás szénhidrogének olefinek oldószerek alkil-aromás vegyületek szénhidrogének butadién propán bután izobután	motorhajtó anyagok kenőanyagok zsírsavak és szappanok szintetikus zsírok szintetikus kaucsuk peszticidek lágyítószerek műanyagok mosószerek felületaktív anyagok szintetikus szálak-, rostok-, szövetek robbanóanyagok festékanyagok műbőr stb.

Kőolaj vegyipari feldolgozása

GÁZHALMAZÁLLAPOTÚ SZÉNHIDROGÉNEK KÉMIAI FELDOLGOZÁSA		
Alkalmazott technológiai folyamat	Intermedierek	Végtermékek
Pirolízis Oxidáció Halogénezés Nitrálás Hidratáció Hidrogénezés	acetilén gázkorom hidrogén hidrogén-cianid acataldehid metil-alkohol formaldehid klórszármazékok nitro-vegyületek, stb.	szintetikus gumi szintetikus szálak műanyagok lágyítószerek oldószerek detergensek peszticidek (rovarirtók) gombaölő szerek ragasztók stb.

Gázok vegyipari feldolgozása

SZERVETLEN SÓK KÉMIAI FELDOLGOZÁSA		
Alkalmazott technológiai folyamat	Intermedierek	Végtermékek
Szódaipar, salétromsav- és sósavipar: Elektrolízis Kalcinálás Mészégetés Kénsavipar Foszforsavipar Bórsavipar	alkáli-hidroxidok klór, sósav salétromsav kén-dioxid és kénsav Na-, K- és ammónium-karbonátok foszforsav bórax gipsz bromidok és jodidok	szulfátok nitrátok műtrágyák aluminium-klorid gyógyszerek festékanyagok szervetlen színezékek katalizátorok és hordozók mész szén-dioxid fém-karbidok alkálifémek alkáliföldfémek szervetlen kötőanyagok stb.

Szervetlen sók vegyipari feldolgozása

Forrás:
file:///D:/Let%C3%B6lt%C3%A9sek/0001_1A_A3_03_ebook_vegyipari_es_petrolkemiai_technologiak.pdf

TEÁOR: 23 Nemfém ásványi termék gyártása

A nemfémes ásványi anyagok 4 fő területre oszthatók:

– hőálló agyag termékek,

– üvegtermékek,

– cement és beton termékek,

– mész, gipsz és egyéb termékek.

Az előállításuk 2004 és 2014 között éves 1,3%-os csökkenést mutatott a bevételben, azonban 2014 és 2024 között várhatóan 1,8 %-os növekedést fog eredményezni. A legnagyobb ütemben a cement- és betongyártás fog növekedni, mintegy 2,5%-kal évente.

A legutóbbi 2014-es felmérés szerint – (U.S. Census Bureau's Annual Survey of Manufactures) több, mint 50 000 cég és intézmény adatait felhasználva – a megtermelt és értékesített nemfémes ásványi anyagok értéke 2004 és 2014 között összesen 26%-kal nőtt. Ezen belül az eladott hőálló agyagtermékek értéke 15%-kal, az üvegtermékeké 20%-kal, a cement- és betontermékeké 25%-kal, a mész- és gipszeladás pedig 45%-kal növekedett.

Általánosan elmondható, hogy a kerámia- és üveganyagokat főként komplex rendszerekben (autók alkatrészeiben, épületekben), valamint alapanyagként más termékek gyártására (hőálló anyagok gyártása) használják. Ezen kívül a végfelhasználó szektornak nagy hatása van a kerámia- és üvegiparra.

A kulcsfontosságú iparágazatok – amelyek nagy mennyiségű kerámia- és üveg alapanyagot használnak fel – a következők:

• Számítógép és elektronikai termékek gyártása – bevételük 2004 és 2014 között éves 2,6%-kal nőtt és várhatóan 2014 és 2024 között is ilyen ütemű növekedést mutat.

• Elektromos berendezések, -készülékek és alkatrészek gyártása – 2004 és 2014 között mintegy 0,7%-os csökkenést mutatott, azonban 2014 és 2024 között előreláthatóan 2,1% os növekedést hoz a bevételben.

• Szállító berendezések gyártása – bevételük 2004 és 2014 között 1,9%-kal nőtt, és várhatóan 1,3%-kal még tovább növekszik a 2014 és 2024 közötti időszakban.

• Kiegészítő anyagok gyártása – mintegy 3,3%-os éves növekedést mutatott 2004 és 2014 között és várhatóan ebben az ütemben fog növekedni az ezt követő 10 évben is.

• Orvosi műszerek és -eszközök gyártása, eladása – 2004 és 2014 között éves 5,6%-os ütemben nőtt, azonban előreláthatóan 2014 és 2024 között ez a növekedési ütem lecsökken éves 3,3%-ra.

Forrás: Furkó M.–Balázsi K. – Balázsi C.: *Anyagok Világa (Materials Word)* 1 (2017) 1–21

6. Kerámiaipar

Az EU kerámiaipara világvezető a jó minőségű és speciálisan tervezett kerámiák, úgymint cserepek, téglák, egészségügyi termékek és üvegszerű agyagcsövek gyártásában ésértékesítésében.
A legtöbb gyártó az iparágban leginkább kis- és középvállalkozás. Mintvilágszerte, az EU-ban is érzékenyen érintette ezt az iparágat is a gazdasági válság hatása,azonban mára már észrevehetőek a gazdasági növekedés jelei.

A gazdasági adatokat figyelembe véve, az iparág mintegy 338 000 munkahelyet biztosít és 27,8 milliárd dollár bevételt termel. Az iparágban nagyon fontos a versenyképesség és az innováció. A cégeknek nagyon gyorsan kell reagálniuk a piac igényeire és változásaira, ezért az automatizáció bevezetése, valamint a költséghatékony technológiák alkalmazása létszükséglet.

A fejlődéshez az is fontos, hogy a cégek új piaci területekre kerüljenek be, különböző szolgáltatásokat kínáljanak egyedi igények kielégítésére, valamint részt vegyenek a kutatás-fejlesztésben.
Az innováció ezen a területen magában foglalja az ipari kerámiák és úgynevezett „okos” anyagok fejlesztését, osztályozását, lézerek használatát, és az automatizálást. A piac elosztása szerint a nagy súlyú kerámia termékeket (téglákat, cseréptetőket) főként a helyi piacon értékesítik, a kisebb súlyú termékeket (edényeket, csempéket) viszont már szélesebb körben tudják értékesíteni. Mintegy 30%-a ezeknek a termékeknek az EU-n kívül kerül eladásra.

Az USA az EU legnagyobb export partnere, majd Svájc, Oroszország és Japán követi. Az import 70%-a viszont Kínából jön, kevesebb százalékban az USA-ból és Tájföldről is importálnak. Az iparág hátránya, hogy a gyártás energiafelhasználása nagy, habár az utóbbi időben a felére csökkent az üzemanyag változtatása miatt. Egészségügyi szempontból a gyártás, égetés során levegőbe kerülő por és gáz szennyezők károsak lehetnek.

A nehézfém szennyezők (ólom és kadmium) is, amiket főként a dekorációkhoz használnak, kikerülhetnek a környezetbe. Azonban a gyártás során keletkező hulladék nagy része újrahasznosítható, visszaforgatható.
A másik nagy területe a kerámiaiparnak az üveggyártás. Az EU-ban gyártott termékek piacán 54%-ban a tárolóedények, 30%-ban a síküvegek, a maradék százalékban különböző speciális üvegek, háztartási üvegek, üvegszálak értékesítése vesz részt.
Az üvegipar 2012-ben mintegy 100 000 fős munkaerőt foglalkoztatott és szorosan együttműködik más szektorokkal, mint az építőipar, autógyártás és háztartási cikkek gyártása. Az üvegipar legnagyobb termelője Németország, majd Franciaország, Spanyolország, Olaszország és a UK. Az EU-ban gyártott termékeknek mintegy 80%-át az EU-n belül értékesítik.

6.1. Cementgyártás

A cement olyan hidraulikus kötőanyag, amelyben a kötő- és adalékanyagok víz hozzáadásával kémiai reakcióba lépnek egymással és azokat a cement képes tartósan összeragasztani. Megbízható adat hiányában az évenkénti cementgyártás a világon 100 millió tonna nagyságrendűre becsülhető.

A cement elnevezés a római időkig nyúlik vissza, amikor is az *opus caementitium* kifejezést az olyan (a betonhoz hasonló) falazott szerkezetekre használták, amelyek kőzúzalékból és az azt összetartó égetett mészből készültek.

Története

Nendtvich Gusztáv szerint a „rómaiak óta a középkoron keresztül századunkig a hidraulikus kötőanyagok technikája mit sem haladt”. Az olaszországi Nápolyi-öbölben találtak a rómaiak rejtett hidraulikus anyagot (tufát - ennek őrleménye a trasz), melyet oltott mésszel keverve használtak építéshez. A római birodalom bukása után a cement hidraulikus kiegészítőanyag használatát teljesen elfelejtették.

Az Eiffel-hegységben, a rómaiak által még az ókorban feltárt bányákból származó trachit tufáját 1682-ben kezdték el újból használni gátépítésekhez Hollandiában. A 18. században Oroszországban és Angliában is állítottak elő a rómaiakéhoz hasonló cementet. A 19. században a francia I. J. Vicat meghatározta a hidraulikus kötést, annak mechanizmusát és a

hidraulikus indexet. Neki sikerült először mesterséges cementet készítenie mész és agyagtartalmú kőzetek összekeverése és kiégetése útján.

Később, 1811-ben, J. Frast két rész krétából és egy rész agyagból készített cementet, amire 1822-ben kapott szabadalmat. A mai értelemben vett cement feltalálója J. Aspdin angol kőművesmester, aki 1824-ben szabadalmaztatta a portlandcementet.

Aspdin eljárását a későbbiekben többen is tökéletesítették azzal, hogy nagyobb figyelmet szenteltek a nyersanyagok keverési arányának, azok ellenőrzésének és a megfelelően nagy égetési hőmérsékletnek (a zsugorításnak). A portlandcement fokozatosan terjedt el, magával vonva új gyártási technológiák megjelenését.

A magyarországi cement története

Jóllehet az építéshez kötőanyagot – meszes habarcs formájában – már Géza fejedelem korában is használtak, a cement ismerete és használata nagyon lassan terjedt el Magyarországon. A Széchenyi lánchíd építésekor az alapokhoz Belcsényből hozatott nyersanyagból jó minőségű, római típusú cementet égetett Clark Ádám, a mai Magyar Tudományos Akadémia akkor még üres telkén.

A források két különböző helyet említenek első cementgyártóként: Belcsényt és Mogyoróskát, mindkettőt az 1860-as években. Annak ellenére, hogy a Benczúr József által működtetett mogyoróskai cementek még New Yorkba is eljutottak, az üzem 1934-ben bezárta kapuit. A belcsényi gyár cementje is nagyon kedvelt volt, szállítottak belőle külföldre is. 1918-ig ez a gyár volt az ország legnagyobb cementgyára.

A Lábatlani Cementgyárat 1868-ban alapította egy ógyallai földbirtokos, Konkoly Thege Balázs. A gyárban kezdetben román cementet gyártottak, és a portlandcement-gyártás 1876-ban indult meg. Az alapítóval később társult Hannig Mátyás, a gyár első igazgatója Wendland Károly volt.

A Nyergesújfalui Cementgyárat 1869-ben alapította Benkó Károly, ez az első világháború után megszűnt. 1880-ban alapították az Újlaki (óbudai) Cementgyárat. A Gurahonci Cementgyár, az akkori Arad megyében, kis kapacitású létesítmény volt. A 20. század elején sorra épültek a cementgyárak: Litvaillón (Zágráb mellett), Tordán és Selypen.

A Bélapátfalvi Cementgyárral kezdődött a korszerű üzemek létesítése, 1908-ban. A gyár felszereléséhez a gépeket Németországból importálták, és ekkor épült ki az Eger–Putnok közötti vasútvonal is. A Beremendi Cementgyárat 1909-ben alapította Schaumburg-Lippe herceg. A berendezések hajtását és villamosenergia-ellátását saját gőzgépekkel oldották meg.

1920. után a következő helyeken üzemeltek cementgyárak Magyarország területén: Beremend, Bélapátfalva, Felsőgalla, Lábatlan, Nyergesújfalu, Újlak és Selyp. Ezek együttes éves kapacitása ekkor 660 ezer tonnára volt tehető, de ez a következő években jelentősen visszaesett, majd csak a második világháború után kezdett újra nőni.

A nyergesújfalui gyár 1925-ben, az újlaki pedig 1929-ben zárta be kapuit. A felsőgallaiból átalakult Tatabányai Cement- és Mészmű 1984-ben fejezte be a cement gyártását, a selypi és bélapátfalvi gyárak pár évvel később szintén bezártak.

Jelenleg a teljes magyar cementipar, valamint az ágazathoz tartozó szolgáltatói szektor és infrastruktúra jelentős része három külföldi cég tulajdonában van, a francia Lafarge S. A. (rt.), a svájci Holderbank és a német Heidelberger Zement AG, valamint SCHWENK Zement KG. A rendszerváltás után öt cementgyár üzemelt hazánkban.

A lábatlani és a hejőcsabai a svájciaké, a beremendi és a Dunai Cement- és Mészmű váci üzeme a németeké lett (utóbbi kettő Duna-Dráva Cement Kft. néven egyesült), illetve 2011 júliusa óta működik Királyegyházán a Lafarge S. A. üzeme.

Portlandcementek

Mészkő hevítésével készül a cement úgy, hogy kevés ásványi anyagot adnak hozzá (pl. agyagot). A folyamatot, amelynek során az anyagot cementégető kemencében 1450 °C-ra hevítik, kalcinálásnak nevezzük. A keletkező kemény anyag a klinker, melyet kevés gipsz hozzáadásával porrá őrölnek, hogy végül elkészüljön a legelterjedtebb cementfajta, a közönséges portlandcement. (A portlandcement szó az angol „Portland cement” kifejezésből származik).

A portlandcement a beton egyik alapvető hozzávalója. A beton olyan építőanyag, melynek összetevői a kavics, a homok, a cement és a víz. Előnye, hogy bármilyen alakra formázható és

ha egyszer megszilárdul, tartószerkezetként használható. A portlandcement szürke vagy fehér színű lehet.

Nagy kezdő- és végszilárdságú portlandcementek

Csak olyan klinkerfajtákból állítható elő, melyekben a C3S (vagyis a 3:1 arányú mész/kvarc - CaO/SiO_2 - kristály) tartalom legalább 60–70 tömegszázalék. A kezdőszilárdság érdekében a trikalcium-aluminát (C3Al) tartalom 12–14 tömegszázalékra növelhető, ami ugyanakkor szükségessé teszi a gipszkő mennyiségének növelését is. A cement gőzérlelhetősége romlik, és az előállításához szükséges klinker égetési igénye nő.

Út- és pályaépítési cementek

Egyre nagyobb jelentőségűek az autópályákhoz, valamint a nagy tömegű járműek, például repülőgépek fogadására alkalmas közlekedési létesítmények építéséhez szükséges cementfajták, amelyeknél a tiszta nyomásnál nagyobb a hajlító igénybevétel.

Ezért kívánatos, hogy 28 napos korra legalább 45 MPa nyomószilárdság mellett a cementben a hajlító/nyomószilárdság aránya megközelítse vagy elérje az 1:5–1:6 arányt.

Közepes szilárdságú portlandcementek

Hidraulikus kiegészítőanyagként granulált kohósalak vagy szénpernye őrleményt tartalmaznak. Ezek jelenléte lassítja a cement szilárdulási ütemét, ugyanakkor meghosszabbítja a szilárdulás folyamatát, akár 1–3 hónappal is. Jelentősen meghosszabbodik az utószilárdulási szakasz is.

Szulfátálló portlandcementek

A szulfátálló portlandcementek C3A klinkerásvány-tartalma 3–5 tömegszázalék, hogy ellenállóbb legyen a szulfátokkal szemben.

Mélyfúrási cementek

Ezeket a cementeket elsősorban nagy mélységű fúrólyukak kivitelezéséhez használják fel. Legfontosabb követelményük a kötésidő és a hajlítószilárdság. Alacsony az őrlésfinomság, megfelelő víztartóképesség mellett.

Kis hőfejlesztésű portlandcementek

Kis hőfejlesztésű cementekről akkor beszélhetünk, ha az előállított cement hőfejlesztése kevesebb mint 270 J/gramm. A kis hőfejlesztésű cementek előállításának elsődleges módja, hogy a cementben alkalmazott klinker hányadot és/vagy a cement őrlésfinomságát csökkentsék.

Nem portlandcementek

A cementet legnagyobb mennyiségben a beton előállításában használják fel.

Aluminátcementek

Ezen csoport legjellegzetesebb képviselői a különböző aluminátcementek (franciául: ciment fondu, németül: Tonerdeschmelzzement). Ezek nyersanyaga valamilyen nagy Al2O3 tartalmú anyag, pl. bauxit vagy timföld, melyet mészkővel vagy mésszel keverve égetnek ki. A bauxitcementek rendkívül nagy kezdeti szilárdsággal rendelkeznek, ám néhány évtized alatt ez nagymértékben csökken. Az aluminátcementeket ma leginkább tűzállóanyagok gyártására használják.

Sorel-cement (vagy magnézia-cementek)

A műanyag alapú burkolóanyagok gyártásának nagyfokú fejlődése miatt kisebb jelentőségűvé váltak a magnézia-cementek vagy Sorel-cement. Alapanyaga lágyan égetett, nem zsugorított MgO, melyet MgCO3-ból nagy hőmérsékleten égetnek és MgSO4 oldattal keverik. Főként melegpadlók készítésére vagy műanyag burkolatú padlózatokhoz használják.

A római cement

Az ókori rómaiak használták az igen erős, víz alatt is kötő cementet, mész, pozzuolén (vulkáni hamu) és homok vizes elegyét. (Az anyag nevét Pozzuoli, a Vezúv menti város nevéről kapta.) A természetben található, vulkanikus eredetű *„cenere vulcanica”* felhasználásával készült kötőanyag szilícium-, alumínium- és vastartalmú, amiknek köszönhetően víz alatt is használható. 2100 éve áll a Tiberis-folyón átívelő három, ezzel épített hídpillér.

A ma is gyártott római cement tulajdonságaival bíró anyag különböző vegyi jellemzői a felhasznált kőzetek eltérő összetételével magyarázhatók. A hozzá legjobban hasonlító cementfajta a Grenoble-ban még ma is bányászott természetes promptcement.

Cementgyártás

A mai cementek összetételét tudatosan állítják össze, szemben az egykori cementekével, amelyek összetétele a márga természet adta összetételétől függött. A cementet mészkő és agyag hozzávetőlegesen 2:1 arányú keverékéből, esetlegesen az ezeket hordozó márga felhasználásával gyártják. Az agyagot a megtört mészkőhöz vagy márgához adagolják. A cementgyártást három fő műveletre szokás osztani:

- nyersanyagok előkészítése,
- klinkergyártás (égetés)
- cementgyártás (őrlés)

A bányából beérkező nyersanyagokat keverés után kiszárítják és nyers porrá (nyerslisztté) őrlik malomban. Ehhez szükség szerint az összetételt korrigáló anyagokat adnak (pl. piritpörk, homok), majd silóban tárolják. Az őrlés során keletkező poros levegőt elszívják és elektro-filterben portalanítják. A nyersliszt egy bizonyos hőcserélő rendszeren (hőcserélő torony) megy keresztül, kiég, majd egy forgó, enyhén ferde pályájú cementégető kemencében klinkerré granulálódik (először zsugorodik, képlékeny és folyós állagúvá válik, majd golyókká áll össze).

A klinkergranulátumot gyorsan lehűtik és tározóba helyezik. Végül a lehűlt klinkert – esetlegesen kiegészítő anyagokkal keverve, például gipsszel – golyós vagy görgős cementmalomban megőrlik.

A gyártás technológiája szerint lehet a gyártás nedves, félszáraz vagy száraz. A nedves technológia elnevezés arra utal, hogy a nyersanyagok őrlése víz jelenlétében történik, a félszáraz eljárásnál 12–16% vízzel, míg a száraznál víz nélkül. A száraz eljárással gyártott cement alkálifémtartalma nagyobb, mint a nedves eljárással készült cementé.

A gyártás sok energiát igényel, mivel az anyag előállításakor az őrölt mészkövet, agyagot és az adalékanyagokat 1450 °C-ra hevítik, hogy klinker képződjön belőlük, melyből őrlés és gipsz hozzáadása után lesz a portlandcement. A gyártás költségeinek csökkentése és a meg nem újuló energiaforrások megőrzése érdekében a cementgyárak gyakran hasznosítanak szelektált hulladékból előállított fűtőanyagokat is (pl. gumi).

Forrás: Reisz Lajos: Cement- és Mészgyártási Kézikönyv. Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest 1989, ISBN 963-512-973-4

dr. Balázs György: Különleges betonok és betontechnológiák I. Akadémiai Kiadó, Budapest 2007, ISBN 978-963-05-8465-4

https://hu.wikipedia.org/wiki/Cement

A cementgyártás technológiája

Égetés

1885 környékén kezdődtek kísérletek folyamatosan termelő égetőkemence kialakítása érdekében. Az egyik ilyen volt az aknás égetőkemence, amely kialakításában hasonlított a vasolvasztóhoz. A darabos nyerslisztet és a fűtőanyagot a tetőn keresztül adagolták be, és a klinkert alul folyamatosan szedték ki. Az alsó részen nyomás alatt lévő levegőt fújtak keresztül, hogy a fűtőanyagot begyújtsák.

Ezzel a kemencével napi 100–200 tonnát lehetett termelni, ezért rövid ideig alkalmazták. 1970 után Kínában és máshol mégis rövid reneszánszát élte, vidéki gyárakban, kereskedelmi

útvonalaktól távolabb eső helyeken előszeretettel alkalmazták. Néhány ezer ilyen típusú kemencét építettek a hatalmas ázsiai ország területén. 1885-től kezdve kísérleteztek még a forgó kemencés megoldáson is, amelyet mára a világ cementtermelésének 95%-ánál használnak.

Őrlés

A korai hidraulikus cementek, mint a James Parker, James Frost és Joseph Aspdin cementgyártóké viszonylag puhák voltak. Az akkori kezdetleges technológiával őrölt cementekhez akkoriban malomkövet használtak.

A portlandcement elterjedése az 1840-es években nehezebbé tette az őrlést, mivel az égetőkemencében előállított klinker gyakran olyan kemény, mint maga a malomkő. Emiatt a cementet csupán durván őrölték mindaddig, amíg jobb technológia nem állt rendelkezésre.

Ez a cement nem csupán nem volt reaktív, de súlyosbította a cement megbízhatatlanságát is. Ez utóbbi bomlasztó tágulását a kalcium-oxid nagy részecskéinek vízfelvétele okozta.

A finom őrlés csökkenti ezt a hatást, de akkoriban még így is hónapokig kellett tárolni eladás előtt a cementet, hogy a kalcium-oxid hidratálódhasson. 1885 után a speciális acél fejlődése az őrlő berendezések újabb formáihoz vezetett, és ezután a cement finomsága rohamosan javult.

Ezzel indokolható, hogy a portland- cement szilárdsága négyszeresére nőtt a 20. században. A technológia jelenlegi története főleg az őrlési folyamathoz szükséges energiafogyasztás csökkentésével foglalkozik.

Nyersanyagok őrlése

A portland-klinker a legtöbb cement fő alkotóeleme, ami mellett egy kevés kalcium-szulfátot (jellemzően 3–10%) adnak hozzá, azért, hogy a trikalcium-aluminát később hidratálódjon. A kalcium-szulfát tartalmazhat természetes gipszet, anhidritet vagy szintetikus anyagokat, mint a füstgáz FDG (kén-dioxidtól megszabadított, deszulfurizált) gipsz.

Ezen kívül hozzá adhatnak még 5% kalcium-karbonátot és majdnem 1% ásványt. Természetes dolog vizet adni hozzá, valamint kis mennyiségű szerves anyagú őrlés-segítőt és teljesítmény-fokozót. A kevert és kőműves cement tartalmazhat még nagy mennyiségű (akár 40%) kohósalakot, mészkövet, szilikaport vagy metakaolint. A gipsz és a kalcium-karbonát viszonylag puha ásvány és gyorsan finomra őrölhető.

Az őrlést segítő anyagok jellemzően olyan 0,01–0,03%-ban hozzáadott kémiai anyagok, melyek bevonják az őrlés során keletkező új felületeket és megelőzik az újra összetapadást. Ilyen lehet az alginát vagy az ecetsav.

Hőmérséklet-szabályozás

Az őrléssel keletkező hő miatt a gipsz ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) vizet veszít és könnyen oldható ásványokká alakul ($CaSO_4 \cdot 0{,}2\text{-}0{,}7H_2O$ vagy $CaSO_4 \cdot \sim 0{,}05H_2O$). Ezek 2%-ára szükség van a cement trikalcium-aluminát hidratációjának szabályozásához. Ha ennél több mennyiség keletkezik, a gipsz kristályosodása rossz kötésekhez vezet – a cementkeverék hirtelen besűrűsödik a keverés után pár perccel és újrakeveréskor felhígul.

Ezt a malomban lévő magas hőmérséklet okozza. Más részről túl alacsony sem lehet a hőmérséklet, mert a hirtelen kötések visszafordíthatatlan merevséget okoznak a keverékben. Az optimális hőmérséklet 115°C környékén van, kevés hőingadozással.

Amikor a malom túl forró, gyakran adnak hozzá a gyártók 2,5% gipszet és a megmaradt kalcium-szulfátot természetes α-anhidritként ($CaSO_4$). Hatékony modern malmoknál, ahol kevés hő termelődik, újra áramoltatják a malomba belépő forró levegőt.

Golyós malom

A golyós malom esetében egy vízszintesen elhelyezett, saját tengelye körül forgó cilinderbe golyókat (esetleg más alakút) töltenek, így azok ziláló, zúzó hatást fejtenek ki. A malomba betöltött anyag szétzúzódik a csapódások és dörzsölődések által. Az őrlőket leginkább magas krómtartalmú acélból készítik.

A kifelé hajtó centrifugális erők miatt a forgás sebessége nem lehet bármekkora. A kritikus sebessége meghatározható: $nC = 42{,}29/\sqrt{d}$, ahol d a belső átmérő (méterben). Az ilyen típusú malmokat általában a kritikus sebesség 75%-ával szokták működtetni, így egy 5 méteres átmérőjű malmot úgy 14 rpm-mel szoktak forgatni.

A malom általában két kamrával rendelkezik, ezáltal egyszerre különböző méreteket lehet őrölni. A klinkercsomók (akár 25 mm átmérőjű is lehet) szétzúzására nagy golyókat használnak a bemenetnél (60–80 mm átmérőjű).

Kétkamrás malom esetén a második kamra őrlője általában 15–40 mm között szokott lenni, de akár 5 mm-essel is lehet találkozni. Általános szabály, hogy az őrlő mérete legyen arányos az őrlemény méretével: nagy őrlővel nem lehet rendkívül finoman őrölni, ugyanakkor kis őrlővel nem lehet a nagyobb szemeket szétzúzni. A négykamrás malom viszonylag ritka ma már.

Hatékony megoldást jelenthetnek a sokkamrás malmok, ahol:

- a malompárok tandemként futnak, különböző méretű őrlőkkel,
- alternatív technológiát használnak (a finom őrlés előtt a klinkert golyós malomban megtörik).

A malmon légáram megy keresztül. Ez segíti a malom hűlését, és kiviszi az elpárolgó nedvességet, amely máskülönben akadályozná az anyag vándorlását. A füstös távozó levegőt általában zsákos szűrőkkel tisztítják.

Zárt keringetésű rendszer

Mivel a golyós malmokban való őrlés korai hatékonysága sokkal nagyobb, mint az ultrafinom részecskék kialakulása, így a golyós malmok leghatékonyabban a durva őrlésre képesek. A finom részeket el kell különíteni és a durvákat visszaküldeni a malomba őrlésre.

A visszakerülő anyag mértéke 10–30% között mozog egy átlagos cement őrlésekor, de extrém finomságú cement esetén ez akár 85–95% is lehet. A modern malmoknál olyan szétválasztók vannak, amik precízen választják szét a méreteket, így a működtetés kevesebb energiába kerül. A hatékony zárt keringetésű rendszer egységes részecskeméretű cementet állít elő.

Görgős malom

Az elmúlt években már használják, de teljes körben még nem elfogadottak. Energiaszükségletük csupán fele ugyan a golyós maloménak, viszont a cementben lévő részecskék méretének elosztása nem túl jó, ami problémát jelent.

6.2.. Ásványi szigetelőtermék gyártása

Fogalma

A kőzetgyapot az ásványi alapanyagokból előállított hőszigetelő anyagok egyik fajtája. Lazán összetapadó ásványi szálacskákból áll. Táblákat és göngyölegeket is gyártanak belőle, különféle mechanikai és hőtechnikai tulajdonságokkal.

A kőzetgyapot fő alapanyagai a bazalt és a mészkő, amelyeket nagy hőmérsékleten megolvasztanak, majd vékony szálakat fújnak belőlük. A szálakat egyenletes vastagságú, vattaszerű táblákká préselik. A táblák jellegzetes zöldessárga színűek. Jó páraáteresztő képességű, nem éghető (1000 °C közelében olvad), jó hő- és hangszigetelő, alaktartó.

Ugyan a szálak víztaszító bevonatot kapnak, de kerülni kell a nedvességhatás kialakulását.

Története

A természetes ásványgyapot – amely vulkanikus úton, a természetben is létrejöhet – kiváló hőszigetelő képességét a tűzhányók közelében élő népek (pl. Hawaii) már évezredekkel ezelőtt felfedezték, és alkalmazták kunyhóik hőszigetelésére. Az ipari technológiával

előállított ásványgyapotos hőszigetelést a walesi Edward Perry fejlesztette ki 1840-ben. Üzemi berendezéseket szigeteltek vele, hogy csökkentsék a balesetveszélyt, illetve a vezetékek, kazánok hőveszteségét mérsékeljék.

Gyártását azonban egészségkárosító hatása miatt leállították. Nagy tömegű előállítása csak 1871-ben, a németországi Osnabrück városában indult el, és 1875-ben már az Egyesült Államokban is megjelent.

A salakgyapotot elsőként 1885-ben Manchesterben (Nagy-Britannia) kezdték el gyártani, a kőzetgyapotot (rock wool) pedig 1897-ben az amerikai Charles Corydon Hall vegyészmérnök állította elő mészkőből, és nyitotta meg a Chrystal Chemical Works nevű üzemét az Indiana államban található Alexandrában. 1928-ban már 8 gyára működött az Egyesült Államokban, 1929-ben a céget megvásárolta a Johns Manville Corporation.

Gyártása

A Charles Corydon Hall által kifejlesztett eljárást napjainkban is használják.

Első lépésként az alapanyagot méretre őrlik, ezzel előkészítik az olvasztáshoz. A kőzetgyapot alapanyaga a bazalt nevű vulkáni kőzet. Hozzákevernek még mészkövet és dolomitot, valamint kokszot is, hogy a kohósításhoz fűtőanyag is adódjék a keverékhez.

A második művelet az olvasztás. Kettős falú, a falai között áramló vízzel hűtött földgáztüzelésű kemencében végzik ezt a műveletet 1300–1400 °C-on. Az ömledék vastartalma a kohó alján gyűlik össze, amit a kohó aljáról időnként lecsapolnak.

A harmadik művelet a szálhúzás. Az olvadékot négyfejes centrifugára csorgatják. A négyfejes centrifuga négy, egymáshoz képest fokozatosan lejjebb elhelyezett forgó vashenger. Felülről félkörösen fúvókák veszik körül a két felső hengert és kötőanyagot (fenol-formaldehid-műgyantát és olajemulziót) spriccelnek a hengereken keletkező ásványi szálacskákra. Az olvadék a hengerekre érkezve hirtelen kristályosodik centiméteres méretű szálakra, amelyek 10–100 μm vastagságúak. A szálak a paplanképző szalagsorra hullnak. A

paplanképzés során a terelőfalak és a saját súlyuktól lehulló szálak a hengersorra viszik a keletkező elemi szálacskákat. A hengersor továbbítja a ráhullott réteget, és a hengersoron elhelyezett karok rendezik, egyengetik a kialakuló kőzetgyapot-paplant. Ezt követően a laza kőzetgyapot-paplant tömörítő hengerek között vezetik át, ekkor alakul ki a kívánt vastagsága.

A hatodik művelet az összesütés, amelynek során a hengersor bevezeti a tömörített paplant egy fölfűtött kemencébe. Itt a hőhatás összesüti, és így rögzíti a tömörített paplan vastagságát. A következő művelet a kész paplan földarabolása és szélezése. A szalag szélességén végignyúló levágó kés szeleteli föl a paplant, miután a szélét is méretre vágta a szélező késsor. Némely terméknél ezt a műveletet megelőzi egy alufóliaréteg-fölragasztás is. Az alumíniumfólia-réteg merevíti a paplant, s tükröző felülettel látja el az egyik vagy mindkét oldalról. Ez növeli a végtermék szigetelőképességét.

A nyolcadik művelet a létrehozott kőzetgyapot-táblák bálába csomagolása és szállításra való előkészítése. Itt kerül le a szállító hengersorról a termék, amikor is összekötözik bálákba és targoncákkal a raktározás helyére szállítják.

Tulajdonságai

A kőzetgyapot széles körben elterjedt hőszigetelő anyag, annak köszönhetően, hogy rendkívül nagy a felhasználási területe. Kiváló fizikai és hőtani tulajdonságai vannak. Kiváló a hő- és hangszigetelő képessége. Tartós, nem zsugorodik, és kicsi a hőtágulása. Nem öregszik, anyagtulajdonságait akár évtizedekig is képes megtartani.

Könnyen kezelhető, feldolgozható, újrahasznosítható, kis térfogatsúlya miatt könnyen szállítható, mozgatható. Nem éghető (A1 besorolású), ezért tűzvédelmi szempontból bármely magasságú és tűzállósági fokozatú épület esetében korlátozás nélkül beépíthető. Hő hatására füstöt nem fejleszt, a tűzterjedést megakadályozza. Jó páraáteresztő képessége miatt nem akadályozza a pára épületszerkezeten keresztüli eltávozását, ez csökkenti a penészesedés kialakulását. Ebből viszont az is következik, hogy nagy a vízfelvétele, érzékeny a nedvességre, nedvesség hatására hőszigetelő tulajdonságát szinte teljes mértékben elveszti.

További hátránya, hogy belélegezve köhögést okozhat, akár szilikózis is felléphet olyan személyeknél, akik ezzel az anyaggal dolgoznak, és nem védekeznek az egyéni védőfelszerelésükkel megfelelően. Érintése is kellemetlen, szúrós, ezért bőrirritáció is könnyen felléphet. Éppen ezért a kőzetgyapot lemezekkel végzett munka során pormaszk és védőkesztyű viselése szükséges.

Forrás: https://kreativlakas.com/hoszigetelo-anyagok/kozetgyapot-tortenete-gyartasa-es-felhasznalasa/

6.3. Kerámiatermék gyártása

A kerámia a görög kerameia („kiégetett”) szóból származik. Egykor csak az agyagból, döntően kaolinból rideggé, keménnyé kiégetett tárgyakat nevezték kerámiáknak, manapság a legtöbb olyan szervetlen, nemfémes, szilárd anyagot, amit nagy hőmérsékleten állítanak elő. Ebben az értelemben kerámiák az olyan oxid-, foszfát-, fluorit-, karbid-, de akár szulfidtartalmú termékek is, amelyek tulajdonságai és alkalmazhatósága a hagyományos, szilikát alapú kerámiákétól lényegesen eltérhetnek.

A kerámiák csoportosítása

A kerámia termékeket négy csoportra szokás felosztani:

- szerkezeti kerámiák – téglák, csövek, kemencebélések;
- hőálló anyagok – paplanok, szigetelések;
- fazekas termékek – kőagyag-, porcelán- és cserép termékek;
- funkcionális kerámiák – fúvókák, implantátumok, urán-oxid pasztillák.

Forrás: Művészeti Kislexikon. Szerk. Végh János. Budapest: Corvina, 2006.

Egy másik felosztás szerint megkülönböztetünk:

– Hagyományos kerámiákat, úgymint:

- Hőálló anyagok

- üvegek
- szerkezeti agyagtermékek
- porcelánok, agyagedények
- cserepek
- csiszoló-dörzsanyagok

– Korszerű ipari kerámiákat, úgymint:

- biokerámiák
- elektrokerámiák
- szerkezeti kerámiák
- optikai kerámiák
- bevonatok
- Egyebek: pl. kerámiák nukleáris alkalmazásokra.

Az EU-ban a két legjelentősebb alágazat a fali- és padlócsempegyártás, valamint a tégla- és tetőcserépgyártás. A kőagyag csövekkel együtt ezek alkotják az építési agyagtermékek csoportját, amely a termékértéket tekintve a kerámiaipar 60%-át teszi ki.

Termékérték szempontjából a tűzálló kerámiatermékek 13, az étkészletek és dísztermékek 9, a szaniteráruk 10, a műszaki kerámiák pedig 5%-ot képviselnek. A legjelentősebb termelő régiók Németországban, az Egyesült Királyságban, Spanyolországban és Olaszországban vannak. Németország az Egyesült Királysághoz hasonlóan a legtöbb alágazatban a legnagyobb termelő. Olaszországban és Spanyolországban koncentrálódik a kerámiacsempék, a téglák és tetőcserepek, valamint (kisebb mértékben) a szaniteráruk előállítása. Az új EU-tagállamok közül a termelés Csehországban, Lengyelországban és Magyarországon tűnik meghatározónak – ezekben az országokban jól kiépült a kerámiaipar, és hagyományai vannak a többi uniós tagállamba történő exportálásnak. Mindezek ellenére a közösségi kerámiaágazaton belül alacsony az új tagállamok részesedése.

A közösségi kerámiaiparban a foglalkoztatási színvonal a 2000. év óta általában csökkenő tendenciát mutat. A foglalkoztatási szint csökkent, amit nagyrészt az alacsony költségű konkurenciával való fokozódó versenyből következő, termelékenységgel kapcsolatos elvárások okoztak. 2006-ban az EU kerámiaipara 330 000 főt foglalkoztatott – valamivel kevesebbet a 2005-ben regisztrált 360 000-nél.

A legjelentősebb munkaadók a fali- és padlócsempék, illetve a téglák és tetőcserepek alágazatában működnek. 2006-ban ezek együttesen a kerámiaiparban foglalkoztatottak 52%-ának adtak munkát, míg ilyen szempontból a következő legjelentősebb alágazat az étkészletek és dísztárgyak szektora volt (22%). Az EU kerámiatermelésének általában mintegy 20–25%-a (a fali- és padlócsempék esetén viszont több mint 30%) kerül az Unión kívüli kivitelre.

A behozatalok piaci részesedése 3 és 8 % közötti – például a fali- és padlócsempék, illetve a tűzálló termékek esetén –, több mint 60% viszont az étkészletek és dísztárgyak között. A kerámiaipar legfontosabb exportpiaca az Egyesült Államok, ezt követi Svájc és Oroszország.

A közelmúltra a külkereskedelmi egyenleg romlása volt jellemző, aminek oka az EU piacain fokozódó verseny, például Kínával és Törökországgal szemben, és továbbra is korlátozott mértékű a kijutás egyes Unión kívüli piacokra, illetve még az euró 2000 óta tartó fokozatos felértékelődése a legtöbb más valutával szemben. Emiatt a kereskedelem, különösen pedig az uniós exportőrök cserearányai alapvető problémává váltak a kerámiaipar számára.

Az EU kerámiaipara számos versenyképességi kihívással szembesül – ezek közül egyre több a globalizáció és a szigorodó környezetvédelmi előírások következménye.

Néhány termékkategóriában – különösen az étkészletek alágazatában – az EU innováción és dizájnon alapuló versenyelőnyét mindinkább csökkentik a feltörekvő gazdaságokból az EU-ba és más fontos piacokra került olcsó exporttermékek. Az EU azonban számos alágazatban – különösen a fali- és padlócsempegyártásban – továbbra is fontos világszínvonalú szereplő.

A közösségi kerámiaipar versenyképességének második legfontosabb tényezője általános értelemben a szigorodó környezetvédelmi szabályozás és ellenőrzés, konkrétabban pedig az uniós kibocsátáskereskedelmi rendszer (EU ETS). Bár a kerámiaiparban az energiaköltség a

termelési költségeknek átlagosan 30%-át teszi ki, a tonnánkénti szén-dioxid-kibocsátás alacsony.

Az EU ETS keretébe tartozó ipari létesítmények több mint 10%-a a kerámiaiparban működik, az ágazat azonban a rendszer által juttatott CO2-kibocsátási kvótáknak csupán 1%-át kapja. Az ETS-irányelv elfogadott felülvizsgálata eredményeképpen 2013-ban az EU ETS mintegy 1800 kerámiaipari létesítmény kibocsátását fedi majd le. Ezek így az ETS keretébe tartozó ipari CO2-kvóták alig 1,5%-át képviselik majd.

Fontos hangsúlyozni, hogy a kerámiaipari létesítmények többnyire kisméretűek: 40%-uk évente kevesebb mint 25 000 tonna szén-dioxidot bocsát ki, 70%-uknál pedig ez a mennyiség nem éri el az 50 000 tonnát.

Az energiaigényes kerámiagyártók költségszerkezetére hátrányosan hat az alapanyagok árának növekedése: az uniós kerámiaipar egyes alágazatainak egyik jellemzője az, hogy nagymértékben támaszkodnak természetes nyersanyagokra, amelyeket mind nagyobb mértékben importálnak az EU-n kívüli országokból.

A felülvizsgálat bemutatja, hogy a kerámiaipar termelési folyamatában felhasznált alapanyagok versenyképességének – különösen az energiapiacon tapasztalható – hiánya csökkenti az uniós kerámiagyártók versenyképességét.

A közösségi kerámiaipar előtt álló legfontosabb versenyképességi kihívás a kerámiatermék-behozatal ugrásszerű megnövekedése olyan Unión kívüli országokból, amelyekben a környezetvédelmi szabályozás kevésbé szigorú, az egészségvédelmi és biztonsági szabályok pedig rugalmasabbak.

Az uniós szabályozás viszonylagos szigorúsága azt jelenti, hogy a közösségi kerámiagyártók immár nem azonos feltételek mellett versenyeznek a világpiacon, ez pedig számos problémát, ugyanakkor azonban változatos lehetőségeket is eredményezett a versenyképesség terén.

Minderre tekintettel, a kerámiaipar költségszerkezete (magas energia- és munkaerőköltségek), az ágazat viszonylag alacsony jövedelmezősége és az Unión belüli, valamint az azon kívüli piacokon jelentkező fokozódó verseny különösen megnehezíti a kerámiagyártók számára azt, hogy a fogyasztókra terheljék a CO2-kvótákkal kapcsolatos többletköltségeket.

A kerámiatermelésben a kemencék energiafelhasználásának minimálisra csökkentése érdekében használt technológiák és technikák ráadásul már magas fejlettségi szinten vannak: hatékonyságuk további jelentős fokozására a közeljövőben nem lehet számítani.

A kerámiaiparnak magasan képzett munkaerőre van szüksége, és elengedhetetlen számára a technológiák működtetéséhez és a különböző egységek – földrajzi elhelyezkedésüktől független – együttműködéséhez szükséges eszközök és szakértelem megléte. Ez mind a világszintű lehetőségeket kihasználni igyekvő kkv-k, mind a számos országban működő nagyvállalatok számára kihívást jelent, amit a téglaipari alágazat példája is alátámaszt. A tudásbázis megerősíthető az egész életen át tartó tanulás előtérbe helyezésével, az ágazat vonzóbbá tételével és célzott képzési programok segítségével.

7. Üvegipar

Az üveg az üvegolvadék túlhűtése útján kapott amorf anyag. Az üvegolvadék hűlésekor viszkozitása eleinte növekszik, majd a szilárd testre jellemző mechanikai tulajdonságokra tesz szert. A megszilárdult üveg bár rideg és kemény anyag, de mégis a folyadékokra jellemző egyes tulajdonságokkal bír. Az üvegnek a folyékony állapotból szilárd állapotba való átmenete megfordítható folyamat, azaz az üveg újraolvasztható. Körülbelül 3000 évvel ezelőtt sikerült felfedezni az üvegkészítés titkát és azóta állítható elő mesterséges úton is az alábbi anyagokból:

homokból,

szódából,

nátrium-szulfátból,

mészkő és/vagy dolomitlisztből,

bórsavból,

hamuzsírból és különféle fém-oxidokból

és üvegcserépből.

Az üveg tisztulását különböző adalékanyagokkal lehet elérni, ezáltal színtelen, jól átlátszó képességű üveghez jutni. A kezdő művelet az alapanyagok bemérése és kohósítása. 1200–1600 °C-ra hevítve az összetevőket azok megolvadnak és keverés közben átlátszó masszává, folyékony üveggé alakulnak.

A kellő színezés után következhet az alakadás (formálás) művelete, illetve sok esetben művészete. Régebben és bizonyos finom tárgyaknál ezt ma is üvegfúvással végzik. Nagyipari módon azonban húzással, hengerléssel, extrudálással, öntéssel, sajtolással, vágással, a szálba húzott üvegből pedig a végén még szövéssel is alakítanak ki üvegipari termékeket.

Az üvegfúvás, a hagyományos öblösüveg-készítés

Az üvegkészítés mesterségbeli ismeretei egyesek szerint az ókori Egyiptomban alakultak ki, és sokáig titkosak is voltak az üveg vegyi összetevőivel egyetemben.

Öblösüveg (vagy palack) kézi gyártásánál az üvegfúvó a tüdőből kifújt levegőárammal kényszeríti buborék alakúra a tüzes üvegolvadékot. Szerszáma az üvegfúvó pipa, amely 2–3 m hosszú és 1,5–3 cm átmérőjű vékony falú acélcső. A mester a pipa végét megmerítve olvadékot vesz ki a kemencéből, és lóbálás, forgatás közben egyenletes falvastagságú üreges testté fújja.

Egy későbbi találmány alkalmazásánál kő, agyag vagy fa (stb.) formába fújják az üveget. Ezt már nem kell forgatni, mert formába helyezve az üveg további fúvással végleges alakot nyer. (A forma nyomai látszódhatnak két vékony oldalsó bordaként a termékeken, mint ha két félből ragasztották volna össze.) A homorúra faragott formafeleket szétnyitva az üvegfúvó kiemeli és a pipáról leüti a megformált üveget. A palackszáj kialakítása úgy történik, hogy az előzőleg letört, de visszamelegített felületet (végződést) fogóval alakítja végleges alakra. A formán van egy lehetőség, ahol megfoghatja az üvegfújó az egyik kezével – benne a félkész üveggel –, a másik kezében egy vasfogót (csipeszt) tart, amivel lesimítja, eligazítja az érdes felületet.

Később, a csiszolási technológia alkalmazásával a palackok száját, talpát részben vagy teljes egészében simává alakították, így a balesetveszélyes száj és a talp „köldökcsapja” eltűnt.

Újabban a hűtőkemencébe helyezve a kész anyagot azt megfelelő sebességű hűtéssel feszültségmentesíteni lehet, ami meggátolja a törést, repedést okozó feszültségek kialakulását.

Gépi palackkészítés

A palackfúvó automata szinte szemvillanás alatt alakítja át palackká a nagy és izzó üvegolvadék „cseppet”. Az olvadékból szerszámok emelik ki és vágják le a megfelelő nagyságú darabokat, majd fém karok vezetik az izzó anyagot a megfelelő alakú formába. Ott levegő-befúvatással a fehéren izzó olvadékgömb üvegbuborékká fúvódik, felveszi az öntőforma alakját, majd lassan kihűl és ugyanakkor megkeményedik. A gépi készítés az üvegfúvás hagyományos műveleteit követi, csak sokszorta gyorsabban, és ez már a dolgozó egészségét kevésbé veszélyezteti.

Üveglap, síküveg

A kezdeti időkben a fúvott üveghengert szétvágás után kiterítették, és előmelegített vashengerekkel közel egyenletes felületűvé hengerelték, így készült az első ablaküveg.

Később megfigyelték, hogy ha az olvadt üveget fémlapra öntik, a folyékony üveg sima lappá folyik szét. Ezt követően az üveglap egy hidegebb fémlapon hűl ki és szilárdul meg, így készült a táblaüveg. A normál táblaüveg többféle eljárással is előállítható, például húzással. Ha egy kés élét mézbe mártjuk, majd kiemeljük, akkor a kés mézréteget húz magával. Hasonlóképpen alakítható az üveg is. Az olvadt üveget szerszám segítségével húzzák lassan és egyenletesen felfelé.

A levegőn lehűlve üvegtáblává dermed. A függőlegesen emelkedő üvegtáblát két oldalról nekifekvő hengersorral továbbítják a gyártósoron kényszerpályán, majd üvegvágó szerszámmal méretre darabolják.

A legáltalánosabb módszer torzításmentes üveglapok előállítására az úgynevezett „úsztatott” (angolul: float) üveg. Az úsztatott üveg gyártási eljárását 1952-ben Pilkington találta fel, és rövid idő alatt világszabvánnyá vált a magas minőségű üveggyártásban. Lényege, hogy a körülbelül 1000 °C hőmérsékletű olvadt üveget a kazánból egyenletesen egy sekély ónfürdőbe öntik, kémiailag ellenőrzött körülmények között.

Az üvegalapanyag úszik az ónon, kiterjed és egyenletes felületű lesz. Az üveglap vastagságát a szilárduló üvegszalag húzásának sebességével változtatják. Hőkezelés (ellenőrzött hűtés) után az üveglap felhasználható. Az úsztatott eljárás által rendkívül precíz felszín, sima felület, és a más technikákkal készített húzott és öntött síküvegekhez képest tökéletesebb optikai adottságú üveg jön létre.

Forrás: Bérczi Sz.– Cech V.– Hegyi S.: Anyagtechnológia II. Egyetemi jegyzet. J4-92. 86. old., Janus Pannonius Tudomány Egyetem Kiadója, Pécs 1992.

Színes üvegek

Segédanyagok adagolásával az ember ragyogó színűvé varázsolhatja az üveget. A titán élénk lilává színezi, a króm epezöldre. A mangán adagolása segíti az üveg tisztulását, így jön létre a színtelen üveg.

2007-ben az EU üvegipara mintegy 37 millió tonnányit gyártott különféle üvegtípusokból, körülbelül 39 milliárd euró összértékben, a világ termelésének 32%-át állítva elő. Az uniós termelés növekedése 2000 óta meglehetősen kismértékű. A mennyiségi arányokat tekintve 2007-ben az öblösüveg tette ki az össztermék 58%-át, a síküveg pedig a 27%-át. Az étkészletek hányada 4% volt, a hőszigetelő és szerkezeterősítő üvegszálaké 6%, illetve 2%, a különleges üvegtermékeké pedig 3%.

A termelés helyszíneit illetően elmondható, hogy annak legnagyobb része továbbra is „a tizenötök Európájában”, az EU egykori 15 tagállamában – különösen Németországban, Franciaországban, Olaszországban, Spanyolországban és az Egyesült Királyságban – folyt, 2007-ben az iparág teljes termelésének 68%-át hozva létre. Az új uniós tagállamokból eredt a termelés 15%-a, a 15-tagú EU többi részéből pedig 17%-a. Összességében Németország a legjelentősebb termelő, a 12 újabb tagállam közül pedig Lengyelországban és a Cseh Köztársaságban koncentrálódik a tevékenység.

Az üveggyártás a fenti három országban – nagy múltjára tekintettel – részét képezi a nemzeti örökségnek. A díszüveg és a kiváló minőségű kristályüveg hagyományos művészeti terméknek minősül.

Az Unió üvegiparában a foglalkoztatás 2000 óta általában csökkenő tendenciát mutat, aminek alapvető okát a termelékenységi követelmények, a fokozott gépesítés, az ágazat konszolidációja és az olcsó versenytermékek együttese jelenti. 2007-ben az ágazat 234 000 főt foglalkoztatott az EU-ban. Ugyanekkor az EU-12 országai nyújtották az álláshelyek közel 40 %-át, ami jól mutatja az EU-12 és az EU-15 területe között a tőke-, illetve munkaigényesség szempontjából fennálló különbségeket.

Az EU-12 országain belül az álláshelyek többségét Lengyelország és a Cseh Köztársaság kínálja, együtt mintegy 71%-át adva az országcsoport ágazatbeli foglalkoztatásának. 2007-ben az álláshelyenkénti termelés 160,5 tonnát tett ki.

Az üvegipari termelés koncentrációja viszonylag nagy fokú a fő alágazatokban (síküveg és öblösüveg), de az egyéb alszektorokban (háztartási üvegáru, kristályüveg) nem túl magas.

Ez utóbbi alágazatok ezért jelentősebb (piaci, finanszírozási stb.) kockázatoknak vannak kitéve, mivel a kisebb gyártók erőforráshiánnyal küzdenek, különösen a jelenlegi, nehezebb üzleti feltételek között.

Az ágazat össztermelésének nagy részét az Unión belül értékesítik, ez 2007-ben 90,7%-ot jelentett. 3,496 millió tonna került kivitelre, ami a teljes termelt mennyiségnek mintegy 9,3%-ára rúgott. A háztartási és kristályáruk 25,4%-át, a különleges üvegtermékek 38,6%-át, azaz döntő többségét tették ki az exportmennyiségnek. 2007-ben a kivitel 5,3%-kal nőtt. Ezzel szemben az import azonos időszakban 35,8%-os éves növekedést mutatott (3,601 millió tonnát téve ki), meghaladva az exportált mennyiséget.

Az exportált üveg átlagára 1780,1 euró volt tonnánként, ami jelentősen magasabb, mint az importált üveg 1159,5 eurós tonnánkénti költsége.

A mennyiséget tekintve Kína és Tajvan a legnagyobb importőrök, növekvő mennyiséget vásárol azonban India, Törökország és Japán is. A Kínába irányuló síküveg-kivitel 2004 óta a tízszeresére nőtt.

Az EU üvegiparára nagy kihívások várnak 2007–2009 során, a hitelszűke miatt ugyanis lassul a gazdasági tevékenység, és csökken a kereslet. Az építőipar – a háztartások bizalmának és költésének csökkenésével, illetve a beruházási hajlandóság visszaesésével – különösen sérülékenynek tűnik.

Ennek a körülménynek természetesen jelentős hatása van az üvegiparra: az ágazat termékeinek mintegy 90%-át fogyasztási cikkeket előállító iparágak (az autó- és egyéb gépjárműipar, az elektronikai-, a vegyi- és az élelmiszeripar), valamint az építőipar használja fel. Az üvegipar túlságosan nagy mértékben függ a fenti ágazatok stabilitásától és fejlődésétől.

A fenti nehézségeket tovább súlyosbítja az EU-val szomszédos országokban végbemenő kapacitásnövekedés. 2004 és 2009 között becslések szerint összesen mintegy 7,3 millió tonnányi többletkapacitás keletkezik – nagyrészt a sík- és az öblösüveggyártás terén – olyan országokban, mint például Oroszország, Ukrajna, Fehéroroszország, Katar, az Egyesült Arab Emírségek és Egyiptom.

Ilyen növekedés mellett a kereskedelem valószínűleg tovább bővül majd, ez pedig megerősíti annak szükségességét, hogy a politikai döntéshozók azonos működési feltételeket biztosítsanak az uniós üveggyárak számára.

Az EU üvegipara számos versenyképességi kihívással szembesül – ezek közül több a globalizáció, a szigorodó környezetvédelmi előírások és az emelkedő energiaárak következménye. A feltörekvő országokból származó hasonló, de alacsony költségek mellett előállított üvegtermékek importjának fokozatos bővülése azt jelzi, hogy – különösen az alacsony értékű termékek piacán – olvadófélben van a közösségi üvegipar versenyelőnye.

Az üvegipari ágazatra az energiafelhasználásra, a szén-dioxid-kibocsátásra, a szennyezés megelőzésére és a hulladékra vonatkozó környezetvédelmi szabályozás, illetve egyéb környezeti előírások is vonatkoznak. Az EU-n kívüli, különösen a fejlődő országokban működő gyáraknak sokkal kevésbé szigorú környezetvédelmi szabályokat kell betartaniuk, így a gyártás kevésbé szabályozott és alacsonyabb költségek mellett történhet.

Forrás: Az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság véleménye – Az európai üveg- és kerámiaipar versenyképessége, különös tekintettel az EU éghajlat-változási és energetikai csomagjára (feltáró vélemény a cseh elnökség felkérésére) Előadó: Josef ZBOŘIL Társelőadó: Tomasz CHRUSZCZOW (2009/C 317/02)

TEÁOR: 23 Nemfém ásványi termék gyártása

236 Beton-, gipsz-, cementtermék gyártása

2369 Egyéb beton-, gipsz-, cementtermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az egyéb beton-, gipsz-, cement- és műkő termékek gyártása:

- szobor, bútorzat, épületdísz, váza, virágcserép stb.

2363 Előre kevert beton gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az előre kevert (transzportbeton), valamint a szárazon kevert beton és habarcs gyártása

2361 Építési betontermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az előre öntött, építési célú beton-, cement- és műkő termékek gyártása:

    - burkolóelem, járdalap, tégla, tábla, lemez, panel, cső, oszlop stb.,

- az építési célú előre gyártott cement, beton és műkő szerkezeti elemek gyártása az épületekhez és egyéb építményekhez.

2362 Építési gipsztermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az építési célú gipsztermékek gyártása:

    - tábla, lemez, panel stb.

2364 Habarcsgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a porított habarcs gyártása

- a cementtel, gipsszel vagy más ásványi kötőanyaggal átitatott, növényi eredetű (fagyapot, szalma, nád, gyékény) építőanyag gyártása

- a cellulózszál erősítésű, az azbesztcement és hasonló cementtermék gyártása:

  - hullámlemez, egyéb lemez, panel, lap, cső, vezeték, tároló, medence, lefolyó,

    edény, bútor, ablakkeret stb.

235 Cement-, mész-, gipszgyártás

2351 Cementgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a klinker és a vízzel kötő cement gyártása (beleértve a portland-, az alumíniumtartalmú, a kohósalakos és a szuperfoszfátos cementet is)

2352 Mész-, gipszgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a gyorsan kötő mész, az oltott mész, a víz alatt kötő mész gyártása

- a kalcinált gipszből vagy kalcinált szulfátból készített gipsz gyártása

- az égetett (kalcinált) dolomit gyártása

239 Egyéb csiszolótermék és nemfém ásványi termék gyártása mns

2391 Csiszolótermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a malomkövek, a köszörüléshez és polírozáshoz alkalmazott kövek, a természetes és mesterséges csiszolóanyagok (beleértve a hordozóra felvitt csiszolóanyagokat, pl. csiszolópapír) gyártása

2399 Mns egyéb nemfém ásványi termék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- súrlódásra alkalmazott anyagok, valamint kombinációjuk gyártása ásványi anyagokkal és cellulózzal (felszereletlen állapotban)

- ásványi szigetelőanyagok gyártása:

    - salakgyapot, kőgyapot és hasonló gyapotok, rétegelt vermikulit, duzzasztott agyag

      és hasonló hőszigetelő anyagok, hangszigetelő és hangelnyelő anyagok

- a különféle ásványi anyagokból készült termékek gyártása

- feldolgozott csillám, ill. csillám-, tőzeg-, nem villamossági célú grafittermékek stb.

- az aszfalt- és hasonló anyagokból készített termékek gyártása pl. aszfalt alapú kötőanyagok, kátrányszurok, ragasztó stb.

- szén- és grafitszálak, valamint az ezekből készült termékek gyártása (kivéve az elektródákat és az elektromos berendezésekben alkalmazott grafitterméket)

- a mesterséges korund gyártása

233 Kerámia, agyag építőanyag gyártása

2332 Égetett agyag építőanyag gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a nem tűzálló agyagból készült szerkezeti célú építőanyagok gyártása:

- kerámiatégla és tetőcserép, kéményfej, cső, csatorna stb.

- az égetett agyag födémblokk gyártása

2331 Kerámiacsempe, -lap gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a nem tűzálló kerámia, kályha- és falburkoló csempék, mozaikkockák stb. gyártása

- a nem tűzálló kerámialapok és -kövezetek gyártása

2370 Kőmegmunkálás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az építőiparban, a temetőben, az utakon, a tetőfedésnél stb. felhasznált kő faragása, megmunkálása és csiszolása

- a kőből készült bútorok gyártása

234 Porcelán, kerámiatermék gyártása

2342 Egészségügyi kerámia gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a kerámia szaniterfelszerelés gyártása pl. kád, bidé, mosdó, WC-kagyló stb.

- az egyéb rögzített kerámiatermék, berendezés, szaniter, bútor gyártása

2349 Egyéb kerámiatermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a szállítási és csomagolási célú kerámiafazék, -korsó és hasonló termékek gyártása

- a máshova nem sorolt egyéb kerámiatermékek gyártása

2341 Háztartási kerámia gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- kerámiaedények, egyéb háztartási és piperecikkek gyártása

- kerámiaszobrok és egyéb lakberendezési kerámiatárgyak gyártása

2343 Kerámia szigetelő gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a kerámia villamos szigetelő és szigetelőszerelvény gyártása

2344 Műszaki kerámia gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- kerámia- és ferritmágnes gyártása

- a laboratóriumi, kémiai és ipari célú kerámiatermék gyártása

2320 Tűzálló termék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik a kitermelt nemfém ásványi anyagokból, mint pl. a homok, a kavics, a kő vagy az agyag, előállított közbenső termékek gyártása.

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a tűzálló habarcs, beton stb. gyártása

- a tűzálló kerámiacikkek gyártása:

    - a hőszigetelő kerámiacikkek gyártása szilíciumtartalmú kovaföldből

- a tűzálló téglák és blokkok és a burkolólapok gyártása

- a tűzálló kerámiaretorták, olvasztótégelyek, burkolatok, fúvókák, csövek stb.

- a magnezitből, dolomitból és kromitból készült tűzálló termékek gyártása

231 Üveg, üvegtermék gyártása

2319 Műszaki, egyéb üvegtermék gyártása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a laboratóriumi, higiéniai és gyógyszerészeti üvegáru gyártása

- az óraüveg, optikai rendeltetésű üveg és optikailag nem megmunkált optikai elem gyártása

- az ékszerhez felhasználható üvegáru gyártása

- az üveg szigetelő és szerelvényeinek gyártása

- az üveg lámpabúra, világítótestek üvegrészeinek gyártása

- az üveg díszműáru gyártása

- az üveg útburkoló tömb gyártása

- az üvegrúd és -cső gyártása

2313 Öblösüveggyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az üveg- vagy kristálypalack és egyéb tárolóeszköz gyártása

- az üveg vagy kristály ivópohár és egyéb háztartási edény gyártása

2312 Síküveg továbbfeldolgozása

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az edzett és a rétegzett síküveg gyártása

- az üvegtükör gyártása

- a többfalú szigetelőüveg gyártása

2311 Síküveggyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- a síküveggyártás, beleértve a drótüveget, valamint a színes és festett síküveget

2314 Üvegszálgyártás

Ebbe a szakágazatba tartozik:

- az üvegszál, üvegfonal gyártása, beleértve az üveggyapotot és a nem szőtt termékeinek gyártását.

8. Függelék

A **26/2000. (IX. 30.) EüM rendelet a foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodások megelőzéséről** szóló rendelet 2. § a) ad) szerint a „**bükkfa-, tölgyfa-, egyéb keményfaporok, illetve keményfaporokat tartalmazó faporok**" is rákkeltő anyagnak számítanak. A rendelet számos dolgot előír a

munkaadónak minden rákkeltő anyaggal kapcsolatban, s a 11.§ 1) c)-ben a faporokra a következő speciális előírást hozza:

„elegendő számú és alkalmas szociális helyiséget biztosítani, így a fekete-fehér rendszerű – a külön jogszabály szerinti „erősen szennyezett" tisztasági fokozatnak megfelelő – öltöző-mosdó-zuhanyzót, WC-t, tartózkodót az épületen belül, illetve szabadtéri telepítésű üzemben telephelyen belül; **kizárólag kezeletlen fapor**-expozícióval járó munkavégzés esetén a fekete-fehér rendszerű öltöző helyett az **utcai ruházat védelmét biztosító** (pl. műanyag, a pormentességet biztosító) **ruhavédő** is alkalmazható."

A megengedett határértéket a **25/2000. (IX. 30.) EüM-SZCSM együttes rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról** tartalmazza. Az 1. melléklet 1.2.1. pontja ismerteti a szemcsés szerkezetű porok megengedett koncentrációit mg/m3-ben. Ebben a 6. tétel a „Fapor", melynek belélegezhetőségére **5 mg/m3 a határérték**.

2017. december 12-én jelent meg **az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2017/2398 irányelve a munkájuk során rákkeltő anyagokkal és mutagénekkel kapcsolatos kockázatoknak kitett munkavállalók védelméről szóló 2004/37/EK irányelv módosításáról** (EGT-vonatkozású szöveg).

Ez az irányelv **2018. január 16-tól hatályos** és a tagállamoknak 2020. január 17-ig írja elő, hogy nemzeti jogalkotásukban ennek megfelelően módosítsák az előírásokat. Az irányelv módosítja a korábbi irányelv III. mellékletét:

MELLÉKLET

„III. MELLÉKLET

Határértékek és egyéb közvetlenül kapcsolódó rendelkezések (16. cikk)

A. FOGLALKOZÁSI EXPOZÍCIÓRA VONATKOZÓ HATÁRÉRTÉKEK

Az anyag neve	EK-szám (1)	CAS-szám (2)	Határértékek (3)			Megjegyzés	Átmeneti intézkedések
			mg/m³ (4)	ppm (5)	f/ml (6)		
Keményfaporok	—	—	2 (7)	—	—	—	Határérték 3 mg/m³ 2023. január 17-ig

A hatályos irányelv szerinti határérték tehát **2 mg/m3**, ami alól felmentés, hogy átmeneti intézkedésként **2023. január 17-ig 3 mg/m3** a megengedett határérték.

A módosító irányelv preambulumában szerepel még az alábbi is, amire konkrét módosító szöveg azonban nincs ebben az irányelvben.

„(13) A vinil-klorid monomerre és a keményfaporokra vonatkozó, a 2004/37/EK irányelv III. mellékletében foglalt határértékeket a frissebb tudományos és műszaki adatok fényében felül kell vizsgálni. A foglalkozási vegyianyag-expozíciós határértékekkel foglalkozó tudományos bizottság és a Nemzetközi Rákkutatási Ügynökség által javasoltak szerint a keményfaporok és a puhafaporok közötti különbségtételt az említett mellékletben foglalt határértékek tekintetében tovább kell vizsgálni.

(14) Nagyon gyakori az egynél több fafajtának való kitettség, ami nehezíti a különböző fafajtáknak való kitettség vizsgálatát. A keményfaporoknak és puhafaporoknak való kitettség általános a munkavállalók körében az Unióban, és az légzési problémákat és légzőszervi betegségeket okozhat, legsúlyosabb egészségügyi következménye pedig az orr és orrmelléküreg rosszindulatú daganatos megbetegedésének kockázata.

Ezért elő kell írni, hogy keményfaporok és más faporok keveréke esetén a keményfaporok mellékletben foglalt határértékét kell alkalmazni az adott keverékben lévő valamennyi fapor tekintetében."

9. Rákkeltő foglalkozások, vegyületek

A leggyakrabban előforduló rákkeltők felsorolása

1. Ólom és ólomszármazékok 2. Indium-foszfid (LCD-tévék gyártása során használják) 3. Wolfram-karbidos kobalt (iparban használatos, forgácsolás során) 4. Titán-dioxid (festékekben, naptejekben és ételszínezékként használják) 5. Hegesztőgázok 6. Refrakter (tűzálló) kerámiarostok 7. Dízel kipufogógázok 8. Amorf szén, szénszínezék 9. Sztirol-7,8-oxid és sztirol (műanyagok gyártása során használják) 10. Propilén-oxid (festékekhez és bevonatokhoz,

tisztítószerekhez, tintákhoz használatosak) 11. Formaldehid (erdőtüzekben, kipufogógázban, cigarettafüstben egyaránt előfordul) 12. Metaldehid (acetaldehid: gyújtószerszámok töltéséhez vagy újratöltéséhez használják) 13. Metilén-klorid (diklór-metán: oldószerként a lakk- és műanyagiparban, illetve zsírok, gyanták és gumi oldására használatos) 14. Triklóretilén (textíliák, ruhaneműk száraz tisztítására használatos) 15. Tetraklóretilén (oldószerként vegytisztításra, illetve fémalkatrészek zsírtalanítására használják) 16. Kloroform (az egyik legelterjedtebb oldószer) 17. Poliklórozott bifenil (hidraulikus rendszerekben, kenő-anyagokként, illetve festékekben, ragasztókban, tömítő- és szigetelőanyagokban található meg) 18. Di-(2-etil-hexil-)flatát (a flatátok padlóban, lambériában, műanyag burkolatokban és egyéb műanyag cikkekben is előfordulnak) 19. Atrazin (mezőgazdaságban használatos) 20. többműszakos munka, 21. kvarcpor, 22. a nap UV-sugárzása, 23. keményfapor, 24. cigaretta-füst (aktív és passzív dohányzás), 25. azbeszt, 26. benzol, 27. dioxinok, 28. hepatitis B vírus fertőzés, 29. hepatitis C vírus fertőzés, 30. HIV vírus fertőzés stb.

IARC 1 (biztosan rákkeltő) besorolású anyagok listája

4-aminobifenil, arisztolsav (és a tartalmazó növények, pl. farkasalma, húgyúti daganatok kialakulása), valamint az *Aristolochia* nemzetség fajaiból előállított növényi készítmények, arzén és vegyületei, azbesztek, azathioprin, benzol (és metabolitjai), benzo[a] pyrene, beryllium és vegyületei, chlornapazine (N,N-bis(2-chloroethyl)-2-naphthylamine), bis(chloromethyl)ether, chloromethyl methyl ether, 1,3-butadiene, 1,4-butanediol dimethanesulfonate (Busulphan, Myleran), kadmium és vegyületei, chlorambucil, methyl-CCNU (1-(2-chloroethyl)-3-(4-methylcyclohexyl)-1-nitrosourea, (Semustine), króm(VI) és vegyületei, ciclosporin, fogamzásgátló tabletták (kombinált, ösztrogént és progeszteront tartalmazók), fogamzásgátló tabletták (szekvenciális hormontartalmú tabletták, ösztrogén periódus után ösztrogént és progeszteront tartalmazók), cyclophosphamide, diethylstilboestrol, benzidinné metabolizálódó festékek, Epstein-Barr vírus, ösztrogének (nem szeroid típusúak, xeno-, fito-, mycoösztrogének), ösztrogének (szeroid típusúak), posztmenopauzális ösztrogén terápia, etanol (alkohol tartalmú italokban), erionite, ethylene oxide, etoposide (egyedül és cisplatinnal és bleomycinnel kombinálva), formaldehyde, gallium arsenide, *Helicobacter pylori* fertőzések, hepatitis B és hepatitis C krónikus vírus fertőzések, humán immunodeficiencia vírus 1 típus fertőzések, human papilloma vírusok (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66 típusok), human T-sejtes limfotróp I típusú vírus

fertőzés, melphalan, methoxsalen (8-methoxypsoralen) UV a besugárzással kombinálva, 4,4'-methylene-bis(2-chloroaniline) (MOCA), MOPP és más, alkiláló ágenseket tartalmazó kemoterápiás kombinációk, mustárgáz (kén-mustár), 2-naphthylamine, neutron sugárzás, nikkel vegyületek, 4-(N-nitrosomethylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK), N-nitrosonornicotine (NNN), *Opisthorchis viverrini* féreg fertőzés, foszfor-32 izotóp és tartalmazó foszfátok, plutonium-239 és bomlástermékei, rádioaktív jód vegyületek (rövid élettartamúak is, mint jód 131, reaktor balesetek, nukleáris robbantások során, főleg gyermekkorban történt expozíció esetén), alfa és béta sugárzó, szervezetbe került rádioaktív részecskék, rádium-224, 226, 228 és hasadási termékei, radon 222 és hasadási termékei, *Schistosoma haematobium* fertőzés, kristályos szilikátok, a kvarc, krisztobalit tartalmú porok belégzése (munkahelyeken), napsugárzás, azbeszt szálakat tartalmazó talkum, tamoxifen, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxin, thiotepa (1,1',1"-phosphinothioylidynetrisaziridine), tórium-232 és bomlási termékei, tórium-232 dioxid, treosulfan, orto-toluidin, vinilklorid, UV-sugárzás, röntgen sugárzás, gamma sugárzás.

IARC 1 besorolású rákkeltő keverékek

aflatoxinok, alkoholos italok, areca dió (bétel), bétel bagó (bétel levél, dohány, dió keveréke), bétel bagó önmagában, kőszén-kátrány, kőszén-kátrány szurok, háztartási beltéri szén-égéstermékek, dízel kipufogógáz, kezeletlen, illetve részlegesen feldolgozott ásványolajok, fenacetint tartalmazó analgetikum keverékek, kínai módra készült sós halak, palaolaj, korom, dohánytermékek (nem füst formában is), fapor.

IARC 1 besorolású rákkeltő epozíciós körülmények és foglalkozások

alumíniumgyártás, arzén tartalmú ivóvíz, auramin festékgyártás, cipő- és csizmagyártás, illetve javítás, kéményseprés, kőszéngázosítás, kőszén-kátrány desztillálás, kokszgyártás, bútor- és szekrénygyártás, hematit bányászat (radon expozícióval), passzív dohányzás, vas- és acélöntés, izopropanol-gyártás (erős szervetlen savak), magenta (bíbor) festékgyártás, festés,

kátrányozás (padló, tető), gumigyártás, kénsav tartalmú gőzök, UV bőrbarnító lámpák és berendezések, dohányzás.

IARC 2A (valószínű) rákkeltő besorolású anyagok listája

akrilamid, adriamycin, androgén (anabolikus) szteroidok, azacitidine, benz[a]anthracene, BCNU (Bischloroethyl nitrosourea), captafol, chloramphenicol, α-chlorinált toluenek (benzal chloride, benzotrichloride, benzyl chloride), benzoyl chloride, CCNU (1-(2-chloroethyl)- 3-cyclohexyl-1-nitrosourea), 4-chloro-ortho-toluidine, chlorozotocin, cisplatin, cyclopenta[cd]pyrene, Clonorchis sinensis (fertőzés), dibenz[a,h]anthracene, dibenzo[a,l] pyrene, diethyl sulfate, dimethylcarbamoyl chloride, 1,2-dimethylhydrazine, dimethyl sulfate, epichlorohydrin, ethylene dibromide, ethyl carbamate (urethane), N-ethyl-N-nitrosourea, etoposide, glycidol, indium phosphide, 2-amino-3-methylimidazo[4,5-f] quinoline (IQ), ólom és szervetlen vegyületei, Kaposi szarkóma herpesvirus/human herpesvirus 8, 5-methoxypsoralen, methyl methanesulfonate, MNNG (N-methyl-N'-nitro- N-nitrosoguanidine), N-methyl-N-nitrosourea, nitrátok és nitritek ingestiója (endogénnitroziláció), nitrogén mustár, N-nitrosodiethylamine (DEN), N-nitrosodimethylamine (NDMA), phenacetin, procarbazine hydrochloride, styrene-7,8-oxide, teniposide, tetrachloroethylene, trichloroethylene, 1,2,3-trichloropropane, tris(2,3-dibromopropyl) phosphate, ultraviola A, B, C sugárzás, vinyl bromide, vinyl fluoride.

IARC 2A besorolású rákkeltő keverékek

creosote (kőszén kátrányból), magas hőmérsékleten történő sütés gőzei, forró maté, háztartási égéstermékek zárt térben (biomassza, fa), inszekticid (nem arzén tartalmú) spray-ek használata, poliklorinált bifenilek.

IARC 2A rákkeltő expozíciós körülmények és foglalkozások

üveggyártás (üvegedények, üveg tartók, művészi üvegek, majolika, fajansz), szénelektróda-gyártás, kobalt- wolfram karbid tartalmú fémmegmunkálás, fodrász, borbély, kőolaj-finomítás, napszaki ritmust érintő váltott műszakos munkavégzés.

IARC 2B (lehetséges) rákkeltő besorolású anyagok listája

A-a-C (2-amino-9H-pyrido[2,3-b]indole), acetaldehyde, acetamide, acrylonitrile, adapalene, AF-2 (2-(2-furyl)-3-(5-nitro-2-furyl)acrylamide, aflatoxin M1, para-aminoazobenzene, ortho-aminoazotoluene, 2-amino-5-(5-nitro-2-furyl)-1,3,4-thiadiazole, amsacrine, ortho-anisidine, antimony trioxide, aramite, auramine, azaserine, aziridine, benz[j]aceanthrylene, benz[a] anthracene, benzo[b]fluoranthene, benzo[j]fluoranthene, benzo[k]fluoranthene, benzo[c] phenanthrene, benzofuran, benzyl violet 4B, 2,2-bis(bromomethyl)propane-1,3-diol, bleomycin, páfrány, bromodichloromethane, butylated hydroxyanisole, b-butyrolactone, kávésav, szénpor, széntetraklorid, catechol, chlordane, chlordecone (Kepone), chlorendic sav, para-chloroaniline, 3-chloro-4-(dichloromethyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone, kloroform, 1-chloro-2-methylpropene, klórfenoxi herbicidek, 4-chloro-ortho-phenylenediamine, chloroprene, chlorothalonil, chrysene, CI acid red 114, CI basic red 9, CI direct blue 15, citrus red No.2, kobalt és vegyületei (I), kobalt szulfát és szolubilis kobalt(II) sók, kókuszolaj diethanolamin kondenzátum, para-cresidine, cycasin, dacarbazine, dantron (Chrysazin, 1,8-Dihydroxyanthraquinone), daunomycin, DDT (p,p'-DDT), N,N'-diacetylbenzidine, 2,4-diaminoanisole, 4,4'-diaminodiphenyl ether, 2,4-diaminotoluene, dibenz[a,h]acridine, dibenz[a,j]acridine, 7H-dibenzo[c,g]carbazole, dibenzo[a,e]pyrene, dibenzo[a,h]pyrene, dibenzo[a,i]pyrene, 1,2-gibromo-3-chloropropane, 2,3-dibromopropan-1-ol, dichloroacetic acid, para-dichlorobenzene, 3,3'-dichlorobenzidine, 3,3'-dichloro-4,4'-diaminodiphenyl ether, 1,2-dichloroethane, dichloromethane (methylene chloride), 1,3-dichloropropene, dichlorvos, 1,2-diethylhydrazine, diglycidyl resorcinol ether, dihydrosafrole, diisopropyl sulfate, 3,3'-dimethoxybenzidine (o-dianisidine), para-dimethylaminoazobenzene, trans- 2-[(dimethylamino)methylimino]-5-[2-(5-nitro-2-furyl)-vinyl]-1,3,4-oxadiazole, 2,6-xylidine (2,6-dimethylaniline), 3,3'-dimethylbenzidine (o-tolidine), 1,1-dimethylhydrazine, 3,7-dinitrofluoranthene, 3,9-dinitrofluoranthene, 1,6-dinitropyrene, 1,8-dinitropyrene, 2,4-dinitrotoluene, 2,6-dinitrotoluene, 1,4-dioxane, disperse blue 1, 1,2-epoxybutane, ethyl akrilát, ethylbenzene, ethylene dichloride, ethyl methanesulfonate, szövetekbe implantált idegen testek, polimerek (vékony, sima felszínű filmek, kivéve poly(glycol sav), fémek (vékony film formában), fém kobalt, nikkel, nikkel ötvözetek (porok, 66-67% nikkel, 13-16% króm, 7% vas tartalommal), 2-(2-formylhydrazino)-4-(5-nitro-2-furyl) thiazole, fumonisin B1, furan, Glu-P-1 (2-amino-6-methyldipyrido[1,2-a:3',2'-d]imidazole), /Glu-P-2 (2-aminodipyrido[1,2-

a:3’,2’-d]imidazole), glycidaldehyde, griseofulvin, HC Blue No. 1, heptachlor, hexachlorobenzene, hexachloroethane, hexachlorocyclohexanes, hexamethylphosphoramide (HMPA), human immunodeficiencia virus, 2 típus fertőzés, human papillomavirus16, 18, 31, 33 és más típusok, hydrazine, 1-hydroxyanthraquinone, indeno[1,2,3-cd]pyrene, vas-dextran komplex, isoprén, lasiocarpine, ólom, extrém alacsony frekvenciájú mágneses terek, MeA-a-C (2-amino-3-methyl-9H-pyrido[2,3-b] indole), medroxyprogesterone acetate, MeIQ (2-Amino-3,4-dimethylimidazo[4,5-f] quinoline), MeIQx (2-Amino-3,8-dimethylimidazo[4,5-f]quinoxaline), melphalan, 2-methylaziridine (Propyleneimine), methylazoxymethanol acetate, 5-methylchrysene, 4,4’-methylene bis(2-methylaniline), 4,4’-methylenedianiline, metilhigany vegyületek, 2-methyl-1-nitroanthraquinone, N-methyl-N-nitrosourethane, methylthiouracil, metronidazole, Michler bázis (4,4’-methylene-bis(N,N-dimethyl)benzenamine, Michler keton (4,4’-bis(dimethylamino)benzophenone, microcystin-LR, Mirex, mitomycin C, mitoxantrone, monocrotaline, 5-(morpholinomethyl)-3-[(5-nitrofurfurylidene)amino]- 2-oxazolidinone, nafenopin, naphthalene, nikkel és ötvözetei, niridazole, nitrilotriacetic sav és sói, 5-nitroacenaphthene, 2-nitroanisole, nitrobenzene, 6-nitrochrysene, nitrofen, 2-nitrofluorene, 1-[(5-nitrofurfurylidene)amino]-2-imidazolidinone, N-[4-(5-nitro-2-furyl)-2- thiazolyl]acetamide, nitrogen mustár N-oxid, nitromethane, 2-nitropropane, 1-nitropyrene, 4-nitropyrene, N-nitrosodi-n-butylamine, N-nitrosodiethanolamine, N-nitrosodi-n-propylamine, 3-(N-nitrosomethylamino)propionitrile, N-nitrosomethylethylamine, N-nitrosomethylvinylamine, N-nitrosomorpholine, N-nitrosopiperidine, N-nitrosopyrrolidine, N-nitrososarcosine, ochratoxin A, ösztrogén-progeszteron posztmenopauzális terápia, narancsolaj SS, oxazepam, palygorskite (attapulgite, 5 μm-nél hoszabb szálak), panfuran S (dihydroxymethylfuratrizine tartalmú), phenazopyridine hydrochloride, phenobarbital, phenolphthalein, phenoxybenzamine hydrochloride, phenyl glycidyl ether, phenytoin, PhIP (2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo(4,5-b)pyridine), polychlorophenolok és nátrium sóik (kevert expozíció), Ponceau MX, Ponceau 3R, káliumbromát, progesztinek, progeszterin-tartalmú orális cotraceptívumok, 1,3-propane sultone, β-propiolactone, propylene oxide, propylthiouracil, rádiofrekvenciás elektromágneses terek, minden fajta, nem csak a vezeték nélküli telefonok, riddelliine, safrole, *Schistosoma japonicum* fertőzés, nátrium ortho-phenylphenate, speciális üvegszálak, E üveg és ’475’ üveg, sterigmatocystin, streptozotocin, styrene, sulfallate, tetrafluoroethylene, tetranitromethane, thioacetamide, 4,4’-thiodianiline, thiouracil, titanium dioxide, toluene diisocyanates, trichlormethine (trimustine hydrochloride), Trp-P-1 (3-amino-

1,4-dimethyl-5H-pyrido[4,3-b]indole), Trp-P-2 (3-amino-1-methyl-5H-pyrido[4,3-b]indole), tripánkék, uracil mustár, vanadium pentoxide, vinyl acetate, 4-vinylcyclohexene, 4-vinylcyclohexene diepoxide, zalcitabine, zidovudine (AZT).

IARC 2B besorolású rákkeltő keverékek

bitumen (gőz, gáz), carrageenin (degradált), klorinált paraffin (lánchossz C12, klorináció 60%), kávé (húgyhólyag), dízel üzemanyag (hajó), benzin kipufugógáz, gázolaj, benzin, magenta festék (CL Basic Red és fukszin), savanyított ázsiai hagyományos zöldség, polybrominált biphenylek [Firemaster BP-6, 59536-65-1], toxaphene (polyklorinált camphenek), *Fusarium moniliforme* toxinok, hegesztő gázok, gőzök.

IARC 2B rákkeltő expozíciós körülmények és foglalkozások

asztalos, ács, kobalt tartalmú fémmegmunkálás (wolfram karbid nélkül), vegytisztítás, tűzoltó, nyomdász (nyomtatás), gáttájék talkummal (talk, zsírkő, szteatit) történő púderezése (nőkben ovárium, endometrium rák), textilgyártás.

26/2000. (IX. 30.) EüM rendelet a foglalkozási eredetű rákkeltő anyagok elleni védekezésről és az általuk okozott egészségkárosodások megelőzéséről

16. § (1 Az alkalmassági vizsgálatok rendjét külön jogszabály határozza meg. A munkavállaló orvosi alkalmassági vizsgálaton való megjelenésének lehetőségét a munkáltató biztosítja.

(2) Rákkeltő expozícióban csak a foglalkozás-egészségügyi szolgálat orvosa által egészségileg alkalmasnak véleményezett munkavállaló foglalkoztatható.

Populációs és egyéni kockázatcsökkentés

6. § (1) A munkahelyen a rákkeltő hatásának kitett munkavállalók számát a munka elvégzéséhez szükséges lehető legalacsonyabb szinten kell tartani. Az expozíciós idő csökkentése nem járhat együtt az expozíciónak kitett munkavállalói létszám növekedésével.

(2) Terhes nőt tilos, fiatalkorú személyt csak egyéni védőeszközök alkalmazása esetén és csak a gyakorlati képzéshez szükséges időben és mértékben lehet rákkeltővel foglalkoztatni.

(3) A foglalkozás-egészségügyi szolgálat által rákkeltő hatására különösen fogékonynak véleményezett munkavállalót nem lehet rákkeltő expozícióban foglalkoztatni.

16. § (1 Az alkalmassági vizsgálatok rendjét külön jogszabály határozza meg. A munkavállaló orvosi alkalmassági vizsgálaton való megjelenésének lehetőségét a munkáltató biztosítja.

(2) Rákkeltő expozícióban csak a foglalkozás-egészségügyi szolgálat orvosa által egészségileg alkalmasnak véleményezett munkavállaló foglalkoztatható.

A soron kívüli orvosi alkalmassági vizsgálat a foglalkozás-egészségügyi szolgálat orvosának javaslatára bővíthető – a nem megengedhető expozíció, megterhelés kimutatására vagy a daganatos megbetegedés korai diagnosztizálására alkalmas – biológiai vizsgálatokkal, így citogenetikai vizsgálatokkal is.

(8) A foglalkozás-egészségügyi szolgálat orvosa tájékoztatja a munkavállalót a rákkeltő expozíció okozta egészségkárosodásokról, illetve az általa végzett higiénés és alkalmassági vizsgálatok céljáról, várható eredményeiről.

22. § (1) Ez a rendelet – a (2) bekezdésben foglalt kivételekkel – 2001. január 1. napján lép hatályba.

(2) A 4. § (1) bekezdésének, az 5. § (5)-(7) bekezdéseinek, a 8. § (3) bekezdésének, a 15. § (3) és (4) bekezdéseinek a **citogenetikai vizsgálatok**ra vonatkozó rendelkezései 2003. január 1. napján lépnek hatályba.

(3) A biológiai vizsgálatok költségei a munkáltatót terhelik.

A daganatos megbetegedés kockázatát megnövelő eljárások, tevékenységek nem teljes körű tájékoztató jegyzéke

1. Auramingyártás.

2. Policiklusos aromás szénhidrogén-expozícióban végzett munka; a vegyületcsoport jelen van: szénkoromban, kőszénkátrányban és kőszénszurokban.

3. Nikkelérc pörkölésekor és elektromos finomításakor képződő por-, füst- vagy köd-expozícióban végzett munka.

4. Erős-savas eljárás izopropil-alkohol gyártásban.

5. Uránbányászat.

Külön melléklet szabályozza a vinilkloriddal történő munkavégzést.

A gumiipar IARC 1 kategóriájú rákkeltő. Az iparágban használt számos anyag, keletkező termék, hulladék, alkalmazott technológia is szerepel az IARC rákkeltő listákon (IARC 1 biztosan rákkeltők, IARC 2A valószínű rákkeltők és IARC 2B leehetséges rákkeltők).

Az expozíciók történhetnek a légutakon, orális, illetve dermális úton.

Magyarországon **a munkahelyek kémiai biztonságát,** az egyes kémiai anyagok határértékeinek feltüntetésével, a **25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet szabályozza.**

10. 1. számú melléklete

Veszélyes anyagok munkahelyi levegőben megengedett koncenrációi

1. Veszélyes anyagok munkahelyi levegőben megengedett határértékei

1.1. Veszélyes anyagok munkahelyi levegőben megengedett átlagos koncentráció-, csúcskoncentráció-, illetve eltűrhető maximális koncentráció értékei, valamint jellemző tulajdonságai:

A	B	C	D	E	F	G	H	Megjegyzés
1. Megnevezés	Képlet	CAS-Ák-érték	CK-érték	MK-érték	Jellemző	Hivatkozás		

			szám	mg/m3	mg/m3	k mg/m3	tulajdonság		
2.	ACETALDEHID	CH3CHO	75-07-0	25	25		i	VI.	
3.	acetilén-diklorid, lásd: 1,2-diklóretilén								
4.	ACETOFENON	CH3COC6H5	98-86-2	50			i		
5.	ACETON	CH3COCH3	67-64-1	1210			i	EU1	
6.	ACETON-CIÁNHIDRIN	(CH3)2C(OH)CN	75-86-5	16,7	16,7				
7.	ACETONITRIL	CH3CN	75-05-8	70			b, i	EU2	
8.	akril-aldehid, lásd: akrolein								
9.	AKRILAMID	CH2=CHCONH2	79-06-1			0,03	b, k		SCOEL/139/2012
10.	AKRILNITRIL	CH2=CHCN	107-13-1			4,3	k		
11.	akrilsav-metilészter, lásd: metil-akrilát								
12.	AKRILSAV (propénsav)	CH2=CH-COOH	79-10-7	29	59***		m	EU4	
13.	AKROLEIN (akril-aldehid, 2-propenál)	CH2=CHCHO	107-02-8	0,05	0,12		m	EU4	
14.	ALDRIN	C12H8Cl6	309-00-2						
15.	ALLIL-ALKOHOL	CH2=CHCH2OH	107-18-6	4,8	12,1		b, i	EU1	
16.	ALLIL-KLORID	CH2=CHCH2Cl	107-05-1	3	3		i	I.	

17.	ALUMÍNIUM, FÉM	Al	7429-90-5	6 resp					
18.	alumínium-oxid, lásd: dialumínium-trioxid								
19.	*terc*-AMIL-ACETÁT	H3COOC(CH3)2C2H5	625-16-1	270	540			EU1	
20.	aminobenzol, lásd: anilin								
21.	4-AMINOBIFENIL	C6H5C6H4NH2	92-67-1			10	k		
22.	2-AMINOETANOL	NH2(CH2)2OH	141-43-5	2,5	7,6		b	EU2	
23.	AMITROL	C2H4N4	61-82-5	0,2				EU4	
24.	AMMÓNIA	NH3	7664-41-7	14	36		m	EU1	
25.	ANILIN	C6H5NH2	62-53-3	8	32		b	II.2., BHM	
26.	o-ANIZIDIN	CH3OC6H4NH2	90-04-0			0,5	b, k		SCOEL/144/2012
27.	ANTIMON ÉS SZERVETLEN VEGYÜLETEI (Sb-Sb ra számítva)		7440-36-0	0,5	2		i	III.	
28.	ANTIMON-HIDROGÉN	SbH3	7803-52-3	0,5	2			II.2.	
29.	antimon-trioxid, lásd: diantimon-								

	trioxid								
30.	arzén-hidrogén, lásd: arzin								
31.	ARZÉN ÉS SZERVETLEN VEGYÜLETEI***	As	7440-38-2			0,01	k, b, i	BEM	
32.	arzén-pentoxid, lásd: diarzén-pentoxid								
33.	arzén-trioxid, lásd: diarzén-trioxid								
34.	ARZIN	AsH3	7784-42-1	0,2	0,8		b	II.2.	
35.	AZIRIDIN	(CH2)2NH	151-56-4			0,9	k		
36.	BÁRIUM OLDHATÓ VEGYÜLETEI (Ba-ra számítva)				0,5		i	II.1. EU2	
37.	BENZALDEHID	C6H5CHO	100-52-7	5	10				
38.	BENZIDIN	(C6H4)2(NH2)2	92-87-5			0,008	k		
39.	BENZIL-KLORID	C6H5CH2Cl	100-44-7	0,5	0,5		b, i, m, k		CLP:1B rákkeltő
40.	BENZOIL-KLORID	C6H5COCl	98-88-4	2,8			i		
41.	benzoil-szuperoxid, lásd: dibenzoil-peroxid								
42.	BENZOL	C6H6	71-43-2			3	k, b, i	EU99 BEM	

43.	BENZO[a]PIRÉN	C20H12	50-32-8		0,002	k		
44.	BERILLIUM ÉS VEGYÜLETEI (Be-ra számítva)	Be	7440-41-7		0,002	k		
45.	bifenil, lásd: difenil							
46.	BISZFENOL-A (4,4’-izopropilidén-difenol)	(HOC6H4)2C(CH3)2	80-05-7	2 inh				EU4
47.	BISZ (KLÓRMETIL)-ÉTER	ClCH2OCH2Cl	542-88-1		0,00047	k		
48.	BRÓM	Br2	7726-95-6	0,7		b, m		I. EU2
49.	1,3-BUTADIÉN	CH2=CHCH=CH2	106-99-0		1	k, i		
50.	n-BUTÁN	CH3(CH2)2CH3	106-97-8	2350	9400			IV.
51.	1-butanol, lásd: butil-alkohol							
52.	2-butanon, lásd: metil-etil-keton							
53.	n-BUTIL-ACETÁT	CH3COOC4H9	123-86-4	950	950	i, sz		I.
54.	n-BUTIL-AKRILÁT	CH2=CHCOOC4H9	141-32-2	11	53	i		I. EU1
55.	n-BUTIL-ALKOHOL	CH3(CH2)3OH	71-36-3	45	90	b, i		

56.	butil-celloszolv, lásd: 2-butoxietanol						
57.	butil-glikol, lásd: 2-butoxietanol						
58.	*terc*-BUTIL-METIL-ÉTER	C(CH3)3OCH3	1634-04-4	183,5	367		EU3
59.	2-BUTIN-1,4-DIOL	C4H6O2	110-65-6	0,5		i, sz	EU4
60.	2-BUTOXIETANOL	C4H9OCH2CH2OH	111-76-2	98	246	b, i	II.1. EU1
61.	2-BUTOXIETIL-ACETÁT	CH3(CH2)3O(CH2)2COOCH3	112-07-2	133	333	b	EU1
62.	2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL	CH3(CH2)3O(CH2)2O(CH2)2OH	112-34-5	67,5	101,2		EU2
63.	carbaryl, lásd: karbaril						
64.	celloszolv, lásd: etilén-glikol-monoetil-éter						
65.	celloszolv-acetát, lásd: etilén-glikol-monoetil-éter-acetát						
66.	CIÁNAMID	NCNH2	420-04-2	1		b	EU2
67.	CIÁN-HIDROGÉN (hidrogén-cianid)	HCN	74-90-8	1	5	b, i	EU4
68.	CIÁNSÓK (cianidok) (CN-re számítva)	CN		1	5	b, i	EU4
69.	CIKLOHEXÁN	C6H12	110-	700			II.1. EU2

			82-7					
70.	CIKLOHEXANOL	C6H11OH	108-93-0	200	800	b, i, sz	II.1.	
71.	CIKLOHEXANON	C6H10O	108-94-1	40,8	81,6	b, i	II.1. EU1	
72.	CIKLOHEXIL-AMIN	C6H11NH2	108-91-8	40	40	m	V.	
73.	1,3-CIKLOPENTADIÉN	C5H6	542-92-7	200		i		
74.	cink-kromátok, köztük kálium-cink-kromát, lásd: króm (VI) szervetlen vegyületek, kevéssé oldható [Cr (VI)-ra számítva]							
75.	CINK-OXID	ZnO	1314-13-2	5 resp	20 resp	i	III.	
76.	CIRKÓNIUM VEGYÜLETEI (Zr-ra számítva)			5	20		III.	
77.	DDT	C14H9Cl5	50-29-3	1 resp	1 resp	b	VI.	
78.	DEKABORÁN	B10H14	17702-41-9	0,3	0,3	b, i	I.	
79.	DIACETIL (2,3-butándion)	C4H6O2	431-03-8	0,07	0,36	i	EU4	
80.	DIALUMÍNIUM-TRIOXID (Al-ra számítva)	Al2O3	1344-28-1	6 resp				

81.	4,4’-diaminobifenil, lásd: benzidin							
82.	4,4’-DIAMINODIFENILMETÁN	C13H14N2	101-77-9			0,81	k	
83.	DIANTIMON-TRIOXID (Sb-ra számítva)	Sb2O3	1309-64-4	0,1	0,4			
84.	DIARZÉN-PENTOXID (As-ra számítva)	As2O5	1303-28-2			0,03	k	BEM
85.	DIARZÉN-TRIOXID (As-ra számítva)	As2O3	1327-53-3			0,1	k	BEM
86.	DIAZINON	C12H21N2O3PS	333-41-5	0,1	0,4		b	III.
87.	DIAZOMETÁN	CH2N2	334-88-3			0,01	k	
88.	DIBENZOIL-PEROXID	(C6H5CO)2O2	94-36-0	5	5		b, i, sz	I.
89.	1,2-DIBRÓMETÁN	C2H4Br2	106-93-4			0,8	k, b, m	
90.	1,2-DIBRÓM-3-KLÓRPROPÁN	C3H5Br2Cl	96-12-8			0,01	k	
91.	DIELDRIN	C12H8Cl6O	60-57-1	0,25 resp	1 resp			
92.	DIETIL-AMIN	NH(C2H5)2	109-89-7	15	30		b, m	V. EU2
93.	dietilénoximid, lásd: morfolin							
94.	DIETILÉN-TRIAMIN	NH(CH2CH2NH2)2	111-40-0	4	4		b, m, sz	
95	DIETIL-ÉTER	(CH3CH2)O2	60-	308	616		b, i, sz	EU1

.			29-7					
96.	DI(2-ETILHEXIL) FTALÁT	-C6H4(COO)2(C8H17)2	117-81-7	10	40		b	III.
97.	DIETIL-SZULFÁT	(C2H5O)2SO2	64-67-5			0,2	k	
98.	DIFENIL	(C6H5)2	92-52-4	1			b, i, sz	
99.	difenilmetán-4,4’-diizocianát (MDI), lásd: diizocianátok							
100.	DIFENIL-ÉTER	C12H10O	101-84-8	7	14			EU4
101.	DIFOSZFOR-PENTASZULFID	P2S5	1314-80-3	1				EU2
102.	DIFOSZFOR-PENTOXID	P2O5	1314-56-3	1			m	EU2
103.	DIHIDROGÉN-SZELENID	H2Se	7783-07-5	0,07	0,17			EU1
104.	m-dihidroxibenzol, lásd: rezorcin							
105.	DIIZOCIANÁTOK							
106.	difenilmetán-4,4’-diizocianát (MDI)	CH2(C6H4NCO)2	101-68-8	0,05	0,05		i, sz	I.
107.	hexametilén-diizocianát (HDI)	(CH2)6(NCO)2	822-06-0	0,03 5	0,03 5		i, sz	I.
108.	1,5-naftilén-diizocianát (NDI)	C10H6(NCO)2	3173-72-6	0,09	0,09		i, sz	I.
109.	DIKÉN-DIKLORID	S2Cl2	10025-67-9	6	24		m	I.

9.			25-67-9					
110.	3,3’-DIKLÓRBENZIDIN	C12H10N2Cl2	91-94-1			0,03	k	
111.	1,2-DIKLÓRBENZOL	C6H4Cl2	95-50-1	122	306		b, i	EU1
112.	1,3-DIKLÓRBENZOL	C6H4Cl2	541-73-1	20	80			
113.	1,4-DIKLÓRBENZOL (p-diklórbenzol)	C6H4Cl2	106-46-7	12	60		b	EU4
114.	p, p’-diklórdifeniltriklóretán, lásd: DDT							
115.	diklórdifluormetán F12, lásd: freonok							
116.	1,1-DIKLÓRETÁN	Cl2CH2CH2	75-34-3	412			b	EU1
117.	1,2-DIKLÓRETÁN	ClCH2CH2Cl	107-06-2			10	k, i	
118.	1,1-DIKLÓRETILÉN (vinilidén-klorid)	Cl2HC=CH	75-35-4	8	20			EU4
119.	1,2-DIKLÓRETILÉN	ClHC=CHCl	540-59-0	790	3160		i	II.1.
120.	2,4-DIKLÓRFENOXIECETSAV	Cl2C6H3OCH2COOH	94-75-7	1	4		b, i	II.2.
121.	diklórfluormetán F21, lásd: freonok							
122.	DIKLÓRFOSZ (DDVP)	C4H7Cl2O4P	62-73-7	0,9	3,6		b	III.
123.	DIKLÓRMETÁN (metilén-klorid)	CH2Cl2	75-09-2	10	10		i, b	EU4.

124.	1,2-DIKLÓRPROPÁN	ClCH2CH(Cl)CH3	78-87-5	50	50			VI.
125.	diklórtetrafluoretán F114, lásd: freonok							
126.	N, N-DIMETILACETAMID	CH3CON(CH3)2	127-19-5	36	72		b, i	EU1
127.	DIMETIL-AMIN	(CH3)2NH	124-40-3	3,8	9,4		b, m, sz	EU1
128.	dimetilanilin, lásd: xilidin							
129.	N, N-DIMETILANILIN	C6H5N(CH3)2	121-69-7	25	100		b, i, sz	II.1.
130.	DIMETIL-ÉTER	(CH3)2O	115-10-6	1920				EU1
131.	N, N-DIMETILFORMAMID	HCON(CH3)2	68-12-2	15	30		b, i	BEM EU3
132.	1,2-DIMETILHIDRAZIN	CH3NHNHCH3	540-73-8			1,2	k	
133.	N, N-DIMETILHIDRAZIN	(CH3)2NNH2	57-14-7			1,2	k	
134.	dimetil-keton, lásd: aceton							
135.	DIMETIL-SZULFÁT	C2H6O4S	77-78-1			0,1	k, b, m	
136.	dinikkel-trioxid, lásd: nikkel és szervetlen vegyületei	Ni2O3	1314-06-3					
137.	4,6-DINITRO-o-	CH3C6H2(NO2)2OH	534-	0,2	0,8		b, i, sz	II.1.

137.	KREZOL		52-1				
138.	DINITROBENZOL minden izomer	C6H4(NO2)2	1	2	b		
139.	DINITROGÉN-OXID	N2O	10024-97-2	180	720		
140.	1,4-DIOXÁN	O(CH2CH2)2O	123-91-1	73	-	b, i	EU3
141.	1,3-DIOXOLÁN	C3H6O2	646-06-0	10	10		VI.
142.	DIVANÁDIUM-PENTOXID (V-ra számítva)	V2O5	1314-62-1	0,05 resp	0,2 resp	i, sz	II.2.
143.	ECETSAV	CH3COOH	64-19-7	25	50	m	EU4
144.	ECETSAV-ANHIDRID	(CH3CO)2O	108-24-7	20	20	m	I.
145.	epiklórhidrin, lásd: 1-klór-2,3-epoxipropán						
146.	etántiol, lásd: etil-merkaptán						
147.	ETIL-ACETÁT	CH3COOC2H5	141-78-6	734	1468	i, sz	EU4
148.	ETIL-AKRILÁT	CH2=CHCOOC2H5	140-88-5	21	42	b, i, sz	EU4
149.	ETIL-ALKOHOL	CH3CH2OH	64-17-5	1900	7600		IV.
150.	ETIL-AMIN	CH3CH2NH2	75-04-7	9,4		i	EU1
151.	ETILBENZOL	C6H5CH2CH3	100-	442	884	b, i	BEM EU1

			41-4					
152.	ETIL-BROMID	CH3CH2Br	74-96-4	50	50			VI.
153.	etilén-alkohol, lásd: etilénglikol							
154.	ETILÉNGLIKOL	HOCH2CH2OH	107-21-1	52	104		b, i	EU1
155.	etilénglikol-monobutil-éter, lásd: 2-butoxietanol							
156.	ETILÉNGLIKOL-MONOETIL-ÉTER	C2H5O(CH2)2OH	110-80-5	8	-		b, i	EU3
157.	ETILÉNGLIKOL-MONOETIL-ÉTER-ACETÁT	C2H5O(CH2)2COOCH3	111-15-9	11	-		b, i	EU3
158.	ETILÉNGLIKOL-MONOMETIL-ÉTER	CH3O(CH2)2OH	109-86-4	3,16	-		b, i	EU3
159.	ETILÉNGLIKOL-MONOMETIL-ÉTER-ACETÁT	CH3O(CH2)2COOCH3	110-49-6	4,90	-		b, i	II.1. EU4
160.	etilén-imin, lásd: aziridin							
161.	ETILÉN-OXID	C2H4O	75-21-8			1,8	k, i, sz	
162.	etil-glikol, lásd: etilén-glikol-monoetil-éter							
163.	etil-glikol-acetát, lásd: etilénglikol-monoetil-éter-acetát							
164.	etil-hidroszulfid, lásd: etil-merkaptán							

165.	2-ETILHEXANOL	C8H18O	104-76-7	5,4		i	EU4	
166.	ETIL-KLORID	C2H5Cl	75-00-3	268			EU2	
167.	ETIL-MERKAPTÁN	CH3CH2SH	75-08-1	1	1	i	V.	
168.	etil-szulfhidrát, lásd: etil-merkaptán							
169.	etil-tioalkohol, lásd: etil-merkaptán							
170.	2-etoxietanol, lásd: etilénglikol-monoetil-éter							
171.	EZÜST, fém	Ag	7440-22-4	0,1			EU1	
172.	EZÜST OLDHATÓ VEGYÜLETEI (Ag-re számítva)			0,01			EU2	
173.	fenilbenzol, lásd: difenil							
174.	2-FENILPROPÉN	C6H5C(CH3)=CH2	98-83-9	246	492		EU1	
175.	FENOL	C6H5OH	108-95-2	8	16	b, m	BEM EU3	
176.	FLUOR	F2	7782-41-4	1,58	3,16	m	EU1	
177.	fluor-hidrogén, lásd: hidrogén-fluorid							
178.	FLUORIDOK (F-raF			2,5		b, i	BEM EU1	

	számítva)						
179.	fluotan, lásd: halotán						
180.	FORMALDEHID	HCHO	50-00-0	0,6	0,6	b, m, sz	VI.
181.	FOSZFIN	PH3	7803-51-2	0,14	0,28	i	EU2
182.	FOSZFOR	P	7723-14-0	0,1	0,1	i	I.
183.	foszfor-hidrogén, lásd: foszfin						
184.	FOSZFOR-PENTAKLORID	PCl5	10026-13-8	1		m	EU2
185.	foszfor-pentoxid, lásd: difoszfor-pentoxid						
186.	foszforsav, lásd: ortofoszforsav						
187.	foszfor-trihidrid, lásd: foszfin						
188.	FOSZFOR-TRIKLORID	PCl3	7719-12-2	3	3	m	I.
189.	FOSZGÉN	COCl2	75-44-5	0,08	0,4	m	EU1
190.	FREONOK (KLÓRFLUORKARBONOK)						
191.	F11,	CCl3F	75-	Az 1005/200			

	triklórfluormetán		69-4	9/EK rendelet szerint szabályozott anyag Az 1005/2009/EK rendelet szerint szabályozott anyag				
192.	F12, diklórdifluormetán	CCl2F2	75-71-8					
193.	F21, diklórfluormetán	CHCl2F	75-43-4		43	172		II.1
194.	F22, klórdifluormetán	CHClF2	75-45-6		3600			EU1
195.	F113, 1,1,2-triklór-1,2,2-trifluoretán	C2Cl3F3	76-13-1					
196.	F114, 1,2-diklór-1,1,2,2-tetrafluoretán	ClF2CCF2Cl	76-14-2					
197.	F142b, 1-klór-1,1-difluoretán	C2H3ClF2	75-68-3		4170	1668 0		IV.
198.	FTÁLSAV-	C6H4(CO)2O	85-		1	1	i, sz	I.

8.	ANHIDRID		44-9					
199.	furál, lásd: furfurol							
200.	furfurilaldehid, lásd: furfurol							
201.	FURFURIL-ALKOHOL	C4H3OCH2OH	98-00-0	40	40	i, sz, b	I.	
202.	FURFUROL	C4H3OCHO	98-01-1	20		b, i, sz		
203.	gamma-HCH, lásd: lindán							
204.	GLICERIN-TRINITRÁT	C3H5(ONO2)3	55-63-0	0,095	0,19	b, i, sz	EU4	
205.	glikol, lásd: etilénglikol							
206.	halán, lásd: halotán							
207.	HALOTÁN	CHClBrCF3	151-67-7	40	160		II.1.	
208.	HANGYASAV	HCOOH	64-18-6	9		m	EU2	
209.	n-HEPTÁN	CH3(CH2)5CH3	142-82-5	2000			EU1	
210.	2-HEPTANON	CH3(CH2)4COCH	110-43-0	238	476	b	EU1	
211.	HEPTÁN-3-ON	CH3(CH2)4CH3	106-35-4	95			EU1	
212.	HEXAMETILÉN-DIAMIN	H2N(CH2)6NH2	124-09-4	2,3		m, b		
213.	hexametilén-diizocianát, lásd: diizocianátok							
21								BEM

4.	n-HEXÁN	CH3(CH2)4CH3	110-54-3	72		b, i	EU2
215.	2-hexanon, lásd: metil-butil-keton						
216.	HIDRAZIN	H2NNH2	302-01-2		0,13	k	
217.	HIDROGÉN-BROMID	HBr	10035-10-6		6,7	m	EU1
218.	hidrogén-cianid, lásd: cián-hidrogén						
219.	HIDROGÉN-FLUORID	HF	7664-39-3	1,5	2,5	b, m	II.1. BEM EU1
220.	hidrogén-foszfid, lásd: foszfin						
221.	HIGANY ÉS SZERVETLEN VEGYÜLETEI*** (Hg-ra számítva)	Hg	7439-97-6	0,02	-	sz, b	BEM EU3
222.	HIGANY SZERVES VEGYÜLETEI*** (Hg-ra számítva)			0,01	0,04	b, sz	III.
223.	IZOAMIL-ALKOHOL	CH3(CH2)4OH	123-51-3	360	1440		II.1.
224.	izociánsav-metil-észter, lásd: metil-izocianát						
225.	IZOPENTÁN	(CH3)2CHCH2CH3	78-78-4	3000			EU2
226.	IZOPENTIL-ACETÁT	CH3COO(CH2)2CH(CH3)2	123-92-2	270	540	i	EU1

227.	IZOPROPIL-ACETÁT	(CH3)2HCOOCH3	108-21-4	840	840		i	I.
228.	IZOPROPIL-ALKOHOL	CH3CH(OH)CH3	67-63-0	500	2000		b, i	II.1.
229.	izopropilbenzol, lásd: kumol							
230.	JÓD	I2	7553-56-2	1	1		i, sz, b	I.
	KADMIUM ÉS SZERVETLEN							
231.	VEGYÜLETEI - CdF2, CdCl2, CdOCd kivételével (Cd-ra számítva)		7440-43-9			0,015	k	BEM
232.	KADMIUM-FLUORID (Cd-ra számítva)	CdF2	7790-79-6			0,05	k	BEM
233.	KADMIUM-KLORID (Cd-ra számítva)	CdCl2	10108-64-2			0,05	k	BEM
234.	KADMIUM-OXID (Cd-ra számítva)	CdO	1306-19-0			0,05	k	BEM
235.	KALCIUM-CIÁNAMID	CaNCN	156-62-7	1	4		b, i	III.
236.	KALCIUM-HIDROXID (kalcium-dihidroxid)	Ca(OH)2	1305-62-0	1 respor	4 respor			EU4
237.	KALCIUM-KARBONÁT	CaCO3	1317-65-3	10				

238.	kalcium-kromát, lásd: króm (VI) szervetlen vegyületek	CaCrO4	13765-19-0					
239.	KALCIUM-OXID	CaO	1305-78-8	1 por	4 resp por			EU4
240.	KALCIUM-SZULFÁT	CaSO4	7778-18-9	6 resp				
241.	KÁLIUM-HIDROXID	KOH	1310-58-3	2	2		m	I.
242.	ϵ-KAPROLAKTÁM	HN(CH2)5CO	105-60-2	10	40		i	EU1
243.	KAPTAFOL	C10H9Cl4NO2S	2425-06-1			0,1	k	
244.	KARBARIL	C12H11NO2	63-25-2	1				
245.	karbolsav, lásd: fenol							
246.	KÉN-DIOXID	SO2	7446-09-5	1,3	2,7		m	EU4
247.	KÉN-HIDROGÉN	H2S	7783-06-4	7	14		i	EU3
248.	KÉNSAV	H2SO4	7664-93-9	0,05 torak	-		m	I. EU3
249.	KLÓR	Cl2	7782		1,5		i	EU2

9.			2-50-5					
250.	4-KLÓRANILIN	ClC6H4NH2	106-47-8	0,2	0,8		k, sz, b	
251.	KLÓRBENZOL	C6H5Cl	108-90-7	23	70			EU2
252.	2-KLÓR-1,3-BUTADIÉN	CH2=C(Cl)CH=CH2	126-99-8	18	72		i	II.1.
253.	klórdifluoretán F142B, lásd: freonok							
254.	klórdifluormetán F22, lásd: freonok							
255.	KLÓRDÁN	C10H6Cl8	57-74-9				b	
256.	1-KLÓR-2,3-EPOXIPROPÁN	ClCH2C2H3O	106-89-8			1,9	k, b, m, sz	
257.	KLOROFORM	CHCl3	67-66-3	10			b	EU1.
258.	kloroprén, lásd: 2-klór-1,3-butadién							
259.	KOBALT ÉS SZERVETLEN VEGYÜLETEI (Co-Co ra számítva)		744 0-48-4	0,1	0,4		i, sz	BEM
260.	KREZOL (izomerek keveréke)	CH3C6H4OH	1319-77-3	22			m	I. EU91
261.	KRÓM (fém), SZERVETLEN KRÓM (II) és KRÓM (III) VEGYÜLETEK	Cr	744 0-47-3	2			i, sz	BEM EU2

	(nem oldható)						
262.	Egyéb szervetlen krómvegyületek [a króm (VI) vegyületek kivételével] (Cr-ra számítva)	Cr		0,5	2	i, sz	BEM
263.	KRÓM (VI) SZERVETLEN VEGYÜLETEK (nátrium-kromát, kálium-kromát és egyéb oldható) [Cr (VI)-ra számítva]	Cr			0,05	k	BEM
264.	KRÓM (VI) SZERVETLEN VEGYÜLETEK, kevéssé oldható [Cr (VI)-ra számítva]	Cr			0,01	k	BEM
265.	KRÓM(III)-KROMÁT (Cr-ra számítva)	Cr2(CrO4)3	24613-89-6		0,05	k	BEM
266.	KRÓM-TRIOXID [Cr (VI)-ra számítva]	CrO3	1333-82-0		0,05	k	BEM
267.	KUMOL	C6H5CH(CH3)2	98-82-8	100	250	b, i	EU1
268.	kvarc, lásd: 2.1.	SiO2	14808-60-7				
269.	LINDÁN (γ-HCH) (γ-1,2,3,4,5,6-hexaklórciklohexán)	C6H6Cl6	58-89-9	0,5	2	b, i	III.
27	LÍTIUM-HIDRID	LiH	758		0,02		EU4

0.				0-67-8		inh		
271.	MAGNÉZIUM-OXID (Mg-ra számítva)	MgO		1309-48-4	6 resp	24 resp	i	
272.	MALEINSAV-ANHIDRID	CH=CH(CO)2O		108-31-6	0,4	0,4	m, sz	I.
273.	MANGÁN ÉS SZERVETLEN SÓI (Mn-ra számítva)	Mn		7439-96-5	0,2 inh 0,05 resp			EU4
274.	METAMIDOFOSZ	C2H8NO2PS		10265-92-6			b, i	
275.	METIL-ACETÁT	CH3COOCH3		79-20-9	610	2440	b, sz, i	I.
276.	METIL-AKRILÁT	CH2=CHCOOCH3		96-33-3	18	36	b, i, sz	EU3
277.	METIL-ALKOHOL	CH3OH		67-56-1	260		b, i	EU2
278.	2-METILAZIRIDIN	C3H7N		75-55-8		5	k	
279.	METIL-BROMID	CH3Br		74-83-9	10	10	b, i	VI.
280.	1-METILBUTIL-ACETÁT	CH3COOCH(CH3)(CH2)2CH3		626-38-0	270	540		EU1
281.	METIL-BUTIL-KETON	CH3CO(CH2)3CH3		591-78-6	21	84	b, i	II.1.
282.	metil-celloszolv, lásd: etilén-glikol-monometil-éter							
283.	metil-celloszolv-acetát,							

	lásd: etilén-glikol-monometil-éter-acetát						
284.	metil-cianid, lásd: acetonitril						
285.	4,4’-metiléndianilin, lásd: 4,4’-diaminodifenilmetán						
286.	metilén-klorid, lásd: diklórmetán						
287.	METIL-ETIL-KETON	CH3COCH2CH3	78-93-3	600	900	b, i	EU1
288.	metil-glikol, lásd: etilén-glikol-monometil-éter						
289.	metil-glikol-acetát, lásd: etilén-glikol-monometil-éter-acetát						
290.	METIL-FORMIÁT	C2H4O2	107-31-3	125	250	b	EU4
291.	5-METILHEPTÁN-3-ON	CH3CH2COCH2CH3CHC2H5	541-85-5	53	106		EU1
292.	5-METILHEXÁN-2-ON	C7H14O	110-12-3	230			EU1
293.	METIL-IZOCIANÁT	CH3NCO	624-83-9	0,047		b, i, sz	EU3
294.	metil-karbamid, lásd: metil-izocianát						
295.	metil-karbonimid, lásd: metil-izocianát						
296.	METIL-KLORID	CH3Cl	74-87-3	105	420		II.1.
297.	metilkloroform, lásd: 1,1,1-triklóretán						

298.	METIL-MERKAPTÁN	CH3SH	74-93-1	1	1	i	V.
299.	METIL-METAKRILÁT	CH2=C(CH3)COOCH3	80-62-6	208	415	b, i, sz	EU3
300.	METIL-PARATION	NO2C6H4OPS(CH3O)2	298-00-0	0,2		b, sz	
301.	4-METILPENTÁN-2-ON (izobutil-metil-keton)	C6H12O	108-10-1	83	208		EU1
302.	N-METIL-2-PIRROLIDON	C5H9NO	872-50-4	40	80	b	EU5
303.	2-metoxianilin, lásd: o-anizidin						
304.	2-metoxietanol, lásd: etilén-glikol-monometil-éter						
305.	2-(2-METOXIETOXI) ETANOL	CH3O(CH2)2O(CH2)2OH	111-77-3	50,1			EU2
306.	(2-METOXIMETILETOXI)-PROPANOL (Dipropilénglikol-monometil-éter)	C7H16O3	34590-94-8	308			EU1
307.	1-METOXIPROPÁN-2-OL	CH3OCH2CHOHCH3	107-98-2	375	568	b	EU1
308.	1-METOXI-2-PROPIL-ACETÁT	CH3COOCH(CH3)CH2OCH3	108-65-6	275	550		EU1
309.	MEZITILÉN (1,3,5-trimetilbenzol)	C6H3(CH3)3	108-67-8	100		i	EU1
310.	MIREX	C10Cl12	2385-			b	

			85-5					
	MOLIBDÉN							
31	OLDHATATLAN							
1.	VEGYÜLETEI (Mo-ra számítva)			15	60			III.
	MOLIBDÉN							
31	OLDHATÓ							
2.	VEGYÜLETEI (Mo-ra számítva)			5	20			III.
31 3.	MONOKROTOFOS Z	C7H14NO5P	692 3-22-4	0,25			b	
31 4.	MORFOLIN	O(CH2)4NH	110-91-8	36	72		m	I. EU2
31 5.	NAFTALIN	C10H8	91-20-3	50			i	EU1
31 6.	2-NAFTIL-AMIN	C10H9N	91-59-8			0,005	k	
31 7.	naftilén-diizocianát, lásd: diizocianátok							
31 8.	narkotán, lásd: halotán							
31 9.	NÁTRIUM-AZID	NaN3	266 28-22-8	0,1	0,3			EU1
32 0.	NÁTRIUM-HIDROXID	NaOH	131 0-73-2	2	2		m	I.
32 1.	NEOPENTÁN	(CH3)4C	463-82-1	3000				EU2
32 2.	NIKKEL (fém) és SZERVETLEN		744			0,1	k, sz	BEM

	VEGYÜLETEI, ... (NiO, NiCO3, NiS, Ni2O3) (Ni-re számítva)		0-02-0					
323.	NIKKEL (fém) és SZERVETLEN VEGYÜLETEI, könnyen oldható (NiCl2, NiOH, NiSO4, ...) (Ni-re számítva)		744 0-02-0		0,1	k, sz	BEM	
324.	nikkel-oxid, lásd: nikkel és szervetlen vegyületei	NiO	131 3-99-1					
325.	nikkel-szulfid, lásd: nikkel és szervetlen vegyületei	NiS	168 12-54-7					
326.	NIKKEL-TETRAKARBONIL	Ni(CO)4	134 63-39-3	0,15	0,15	b	VI.	
327.	nikkel-trioxid, lásd: dinikkel-trioxid							
328.	NIKOTIN	C10H14N2	54-11-5	0,5		b, i	EU2	
329.	4-NITROANILIN	O2NC6H4NH2	100-01-6	6		b, i		
330.	p-nitroanilin, lásd: 4-nitroanilin							
331.	NITROBENZOL	C6H5NO2	98-95-3	1		b, i	EU2	
33	NITROETÁN	C2H5NO2	79-	62	312	b	EU4	

2.			24-3					
333.	NITROGÉN-DIOXID	NO2	10102-44-0	0,96	1,91		m	EU4
334.	NITROGÉN-MONOXID	NO	10102-43-9	2,5				EU4
335.	4-NITROKLÓRBENZOL	ClC6H4NO2	100-00-5	0,5	2		b	
336.	2-NITRONAFTALIN	C10H7NO2	581-89-5			0,25	k	
337.	1-NITROPROPÁN	CH3(CH2)2NO2	108-03-2	10			i, b	
338.	2-NITROPROPÁN	CH3CH(NO2)CH3	79-46-9			18	k	
339.	OKTÁN (összes izomer)	C8H18	111-65-9	2350	9400		i	II.1.
340.	OLAJ (ásványi) KÖD					5	k	
341.	ÓLOM és SZERVETLEN VEGYÜLETEI (Pb-ra számítva)	Pb	7439-92-1	0,15			i	BEM BHM EU0
342.	ÓLOM-TETRAETIL	Pb(C2H5)4	78-00-2	0,05	0,2		b, i	II.1.
343.	ÓLOM-TETRAMETIL	Pb(CH3)4	75-74-I	0,05	0,2		b, i	II.1.
344.	ÓN SZERVES VEGYÜLETEI (Sn-ra számítva)			0,1	0,4		b, i	II.1.
34	ÓN SZERVETLEN							

5.	VEGYÜLETEI (Sn-ra számítva)			2	8	b, i	EU91
346.	ORTOFOSZFORSAV	H3PO4	7664-38-2	1	2	m	EU1
347.	OXÁLSAV	HOOCCOOH	144-62-7	1			EU2
348.	OZMIUM-TETRAOXID (Os-ra számítva)	OsO4	20816-12-0	0,002	0,002	m, b	
349.	ÓZON	O3	10028-15-6	0,2	0,2	i	I.
350.	PARAKVÁT-DIKLORID	C12H14Cl2N2	1910-42-5	0,1	0,1	b, i	I.
351.	paraquat-diklorid, lásd: parakvát-diklorid						
352.	PARATION	C10H14O5NSP	56-38-2	0,1		b	
353.	PENTAKLÓRFENOL ÉS SÓI	C6Cl5OH	87-86-5	0,001		b, i	
354.	PENTAKLÓRNAFTALINOK	C10H3Cl5	1321-64-8	0,5	2	b, i, sz	II.2.
355.	n-PENTÁN	CH3(CH2)3CH3	109-66-0	2950			EU2
356.	PENTIL-ACETÁT	CH3COO(CH2)4CH3	628-63-7	270	540	i	EU1
357.	3-PENTIL-ACETÁT	CH3COOCH(C2H5)C2H5	620-11-1	270	540	i	EU1
35							I.

358.	PIKRINSAV	C6H2CH3(NO2)3	88-89-1	0,1	0,1		i, sz	EU91
359.	PIPERAZIN	C4H10N2	110-85-0	0,1	0,3			EU1
360.	PIRETRUM		8003-34-7	1				EU2
361.	PIRIDIN	C5H5N	110-86-1	15	60		b, i, sz	II.1.
362.	PLATINA FÉM	Pt	7440-06-4	1				EU91
363.	PLATINA OLDHATÓ VEGYÜLETEI (Pt-ra számítva)			0,002			i, sz	
364.	PORTLAND CEMENT		65997-15-1	10				
365.	PROPIL-ACETÁT	CH3(CH2)2COOCH3	109-60-4	840	840		b, i	I.
366.	propilén-imin, lásd: metilaziridin							
367.	PROPILÉN-OXID	CH3C2H3O	75-56-9			5	k, b, i	
368.	1,3-PROPIOLAKTON	C3H4O2	57-57-8			1,5	k	
369.	PROPIONSAV	CH3CH2COOH	79-09-4	31	62		m	EU1
370.	RÉZ és vegyületei (Cu-re számítva)	Cu	7440-50-8	1	4			II.1.
371.	RÉZ, FÜST	Cu	7440	0,1	0,4			II.1.

1.			0-50-8				
372.	REZORCIN	C6H4(OH)2	108-46-3	45		b, i	EU2
373.	rezorcinol, lásd: rezorcin						
374.	Rostszerkezetű porok, lásd: 2.2.						
375.	SALÉTROMSAV	HNO3	7697-37-2		2,6	i, m	EU2
376.	SÓSAV	HCl	7647-01-0	8	16	i, m	EU1
377.	STRONCIUM-KROMÁT [Cr (VI)-ra számítva]	SrCrO4	7789-06-2		0,05	k	
378.	Szelén-hidrogén, lásd: dihidrogén-szelenid						
379.	SZELÉNVEGYÜLETEK (Se-re számítva)			0,1	0,4	i	BEM
380.	SZÉN-DIOXID	CO2	124-38-9	9000			EU2
381.	SZÉN-DISZULFID	CS2	75-15-0	15		b, i, m	EU3
382.	SZÉN-MONOXID	CO	630-08-0	23	117		EU4 BHM
383.	szén-oxiklorid, lásd: foszgén						
384.							Az

4.	SZÉN-TETRAKLORID (tetraklór-metán)	CCl4	56-23-5	6,4	32	b	EU4	1005/2009/EK rendelet szerint szabályozott anyag
385.	sztibin, lásd: antimon-hidrogén							
386.	SZTIROL	C6H5CH=CH2	100-42-5	50	50	i	BEM	
387.	SZULFOTEP	(C2H5)4P2S2O5	3689-24-5	0,1		b	EU1	
388.	TALLIUM OLDHATÓ VEGYÜLETEI (Tl-ra számítva)			0,1	0,4	b, i	III.	
389.	TERFENILEK (hidrogénezett)	(C6H7)3	61788-32-7	19	48		EU4	
390.	TERPENTIN		8006-64-2	560	560	i, sz, b	I.	
391.	TETRAETIL-ORTOSZILIKÁT	(C2H5O)4Si	78-10-4	44		i	EU4	
392.	TETRAHIDROFURÁN	(CH2)4O	109-99-9	150	300	b, i	EU1	
393.	1,2,3,6-tetrahidro-N-(1,1,2,2-tetraklór etiltio) ftálimid, lásd: kaptafol							
394.	1,1,2,2-TETRAKLÓRETÁN	Cl2CHCHCl2	79-34-5	7		b		

395.	TETRAKLÓRETILÉN	Cl2C=CCl2	127-18-4	138	275		b	EU4
396.	tetraklórmetán, lásd: szén-tetraklorid							
397.	timföld, lásd: dialumínium-trioxid							
398.	TIOGLIKOLSAV	HSCH2COOH	68-11-1	4			b, m	
399.	2-TOLUIDIN	CH3C6H4NH2	95-53-4			0,5	k, i, b	
400.	3-TOLUIDIN	CH3C6H4NH2	108-44-1	9			b	
401.	4-TOLUIDIN	CH3C6H4NH2	106-49-0	1	4		b	
402.	TOLUOL	C6H5CH3	108-88-3	190	380		b, i	II.2. BEM EU2
403.	TOLUOL-2,4-DIIZOCIANÁT	CH3C6H3(NCO)2	584-84-9			0,035	k, i, sz	
404.	TOLUOL-2,6-DIIZOCIANÁT	CH3C6H3(NCO)2	91-08-7			0,035	k, i, sz	
405.	TOXAFÉN		8001-35-2				b, i	
406.	TRIETIL-AMIN	N(C2H5)3	121-44-8	8,4	12,6		b, i, m	EU1
407.	TRIKLÓRBENZOLOK (1,2,4-TRIKLÓRBENZOL kivételével)	C6H3Cl3	12002-48-1	38	72		b	III.
408.	1,2,4-TRIKLÓRBENZOL	C6H3Cl3	120-82-1	15,1	37,8		b	EU1

409.	1,1,1-TRIKLÓRETÁN***	CH3CCl3	71-55-6	555	1110	b, i	EU1	Az 1005/2009/EK rendelet szerint szabályozott anyag
410.	TRIKLÓRETILÉN	Cl2C=CHCl	79-01-6	270	540	b, sz	BEM	SCOEL
411.	2,4,5-TRIKLÓRFENOXIECETSAV; (2,4,5-T)	Cl3C6H2OCH2COOH	93-76-5	10	40	b, i	II.2.	
412.	triklórfluormetán F11, lásd: freonok							
413.	TRIKLÓRNAFTALINOK	C10H5Cl3	1321-65-9	5		b, i, sz		
414.	triklórtrifluoretán F113, lásd: freonok							
415.	TRI-o-KREZIL-FOSZFÁT	(CH3C6H4)3PO4	78-30-8	0,1		b, i, sz		
416.	TRIMETIL-AMIN	N(CH3)3	75-50-3	12,3	36,9	m, sz		
417.	1,2,3-TRIMETILBENZOL	C6H3(CH3)3	526-73-8	100			EU1	
418.	1,2,4-TRIMETILBENZOL	C6H3(CH3)3	95-63-6	100			EU1	
419.	TRINIKKEL-DISZULFID (Ni-re számítva)	Ni3S2	12035-72-2		0,01	k, sz		
420.	2,4,6-TRINITROTOLUOL	CH3C6H2(NO2)3	118-96-7	0,09	0,36	b	II.1.	
421.	vanádium-pentoxid,							

1.	lásd: divanádium-pentoxid							
422.	VAS(II)-OXID (Fe-ra számítva)	FeO	1345-25-1	6 resp				
423.	VAS(III)-OXID (Fe-ra számítva)	Fe2O3	1309-37-1	6 resp				
424.	VINIL-ACETÁT	CH2=CHOOCCH3	108-05-4	17,6	35,2			EU3
425.	VINIL-BROMID	CH2=CHBr	593-60-2			22	k	
426.	VINIL-KLORID	CH2=CHCl	75-01-4			7,77	k	EU99
427.	XILOL(ok)	C6H4(CH3)2	1330-20-7	221	442		b	EU1
428.	m-XILOL	C6H4(CH3)2	108-38-3	221	442		b	EU1
429.	o-XILOL	C6H4(CH3)2	95-47-6	221	442		b	EU1
430.	p-XILOL	C6H4(CH3)2	106-42-3	221	442		b	EU1
431.	XILIDIN(ek)	(CH3)2C6H3NH2	1300-73-8	25			b	

1.2. Határértéktípusok a veszélyes anyagok munkahelyi levegőben megengedettségének vizsgálatához

1.2.1. *Megengedett átlagos koncentráció:* a légszennyező anyagnak a munkahely levegőjében egy műszakra megengedett átlagkoncentrációja, amely a dolgozó egészségére általában nem fejt ki káros hatást.

1.2.2. *Megengedett csúcskoncentráció, vagyis rövid ideig megengedhető legnagyobb levegőszennyezettség:* a légszennyező anyagnak egy műszakon belül az 1–5. pontban foglaltak szerint megengedett, az ÁK-értéket meghaladó legnagyobb koncentrációja, az ÁK- és CK-értékre vonatkozó követelményeknek egyidejűleg kell teljesülniük.

1.2.3. *Maximális koncentráció:* a műszak során eltűrt legmagasabb koncentráció, a maximális koncentrációban végzett munka esetén a dolgozó teljes munkaképes élete során (18–62 évig) a potenciális halálos kimenetelű egészségkárosító kockázat, vagyis a rosszindulatú daganatos megbetegedés kockázata ≤ 1:105/év (10 mikrorizikó/év).

1.3. A veszélyes anyagok tekintetében használt rövidítések magyarázata:

	A	B
1.	resp:	respirábilis frakció
2.	inh: torak	belélegezhető frakció torakális frakció
3.	b:	Bőrön át is felszívódik. Az ÁK-értékek a veszélyes anyagoknak ezt a tulajdonságát, továbbá az ebből származó expozíciót csak a levegőben megengedett koncentrációjuk mértékének megfelelően veszik figyelembe.
4.	i:	Ingerlő anyag, amely izgatja a bőrt, nyálkahártyát, szemet vagy mindhármat
5.	k:	Rákkeltő
6.	m:	Maró hatású anyag, amely felmarja a bőrt, nyálkahártyát, szemet vagy mindhármat.
7.	sz:	Túlérzékenységet okozó (szenzibilizáló) tulajdonságú anyag. Az anyagra érzékeny egyéneken „túlérzékenységen” alapuló bőr-, légzőrendszeri, esetleg más szervet/szervrendszert károsító megbetegedést okozhat.
8.	***	CK: 1 perces referenciaidőre vonatkozik
9.	EU0	98/24/EK irányelvben közölt érték
10.	EU99	99/38/EK irányelvben közölt érték
11.	EUA	2009/148/EK irányelvben közölt érték
12.	EU91	91/322/EGK irányelvben közölt érték

13. EU1 2000/39/EK irányelvben közölt érték
14. EU2 2006/15/EK irányelvben közölt érték
15. EU3 2009/161 /EK irányelvben közölt érték
16. EU4 2017/164 EU irányelvben közölt érték
17. BEM Biológiai expozíciós mutató
18. BHM Biológiai hatásmutató
19. mg/m3 milligram légköbméterenként, 20 °C-on és 101,3 KPa légköri nyomáson
20. ÁK Megengedett átlagos koncentráció
21. CK Megengedett csúcskoncentráció
22. MK Maximális koncentráció

Megjegyzés: a nem gőz-/gázállapotú veszélyes anyagok határértékei a belélegezhető frakcióra vonatkoznak (MSZ EN 481).

2. Szálló – ásványi, szerves – porok (szemcsés, valamint rostszerkezetű porok) koncentrációi mg/m3-ben

2.1. Szemcsés szerkezetű porok megengedett koncentrációi mg/m3-ben

	A	B	C	Hivatkozás
		Megengedett koncentráció,		
1	Megnevezés	mg/m3-ben		
		Belélegezhető	Respirábilis	
2	Talkum (azbesztmentes)		2	
3	Kvarc		0,15	
4	Krisztobalit		0,15	
5	Tridimit		0,15	
6	Fapor	5		EU99
7	Egyéb inert porok*	10	6	

* Megjegyzés: Nincs egészségkárosító (pl. mutagén, rákkeltő, fibrogén, mérgező, allergizáló, irritatív egyéb mérgező) hatása.

2.2. Rostszerkezetű porok megengedett koncentrációi rost/cm3-ben

	A	B	C	Hivatkozás
1	Megnevezés (CAS-számok)		Megengedett koncentráció (rost/cm3)	
2	Azbeszt	aktinolit (77536-66-4)	0,1 (idővel súlyozott átlag 8 órára vonatkoztatva)	EUA
3		amozit (12172-73-5)		
4		antofillit (77536-67-5)		
5		krizotil (12001-29-5)		
6		krokidolit (12001-28-4)		
7		tremolit (77536-68-6)		
8		akár magában, akár elegyítve betiltott*		
9	Egyéb rostszerkezetű porok	üveg, ásvány, kerámia, műanyag	1,0	

* Az azbeszt valamennyi formájának előállítása, forgalomba hozatala, felhasználása Magyarországon tiltott.

3. Az egyes anyagok csúcskoncentráció szerinti besorolása jellemző tulajdonságaik alapján

	A	B	C	D	E
1			Csúcskoncentráció értéke	(CK)időtartama	műszakonkénti

2	Kategória jele	Kategória (besorolás)	(3.1.)	(perc)	gyakorisága (3.2.)
3	I.	HELYILEG IRRITÁLÓ ANYAGOK FELSZÍVÓDVA HATÓ ANYAGOK Az anyag hatásának fellépése 2 órán belül	ÁK		
4	II.	II.1. Felezési idő < 2 óra II.2. Felezési idő 2 órától teljes munkaidőig FELSZÍVÓDVA HATÓ ANYAGOK Hatás fellépésének ideje > 2 óra	4 × ÁK	15	4
5	III.	Felezési idő > műszak idő (ERŐSEN KUMULÁLÓDÓ)	4 × ÁK	15	4
6	IV.	NAGYON GYENGE KÁROSÍTÓ HATÁSÚ ANYAGOK ÁK > 500 ml/m3 (3.1.)	4 × ÁK	15	4
7	V.	INTENZÍV SZAGÚ ANYAGOK	ÁK		
8	VI.	IRREVERZIBILIS KÁROSODÁST OKOZÓ ANYAGOK	ÁK		
9		EGYÉB	8 × ÁK	60 perc/műszak	

3.1. Az 500 ml/m3 érték átszámítása mg/m3 koncentrációegységre, 20 °C-on:

$$500 \times \frac{M}{24} \text{ mg / m3,}$$

ahol „M” - a vegyi anyag moltömege.

3.2. Az I. és V. kategóriájú anyagok, anyagcsoportok esetében a megadott CK-érték megegyezik az ÁK-értékkel, ellenőrzése legfeljebb 15 perces mintavétellel történik.

A II–IV. kategóriájú anyagok, anyagcsoportok esetében a megadott CK-érték 15 perces átlagérték, és a túllépési tényező 4. (A túllépési tényező fejezi ki, hogy a CK-érték hányszorosa az ÁK-értéknek.) Az egyes csúcskoncentrációk időintervallumai között legalább a csúcskoncentrációk időintervallumánál háromszor hosszabb időnek kell eltelnie (pl. 15 perces csúcskoncentráció után legalább 45 perc). A csúcskoncentrációk időtartama egy műszak alatt összesen a 60 percet nem haladhatja meg.

A VI. kategóriájú, irreverzibilis károsodást okozó anyagok; az ÁK-érték = a CK-értékkel.

3.3. A csúcskoncentrációk meghatározása:

A CK-értékek 15 perc referenciaidőre vonatkoznak. A csúcskoncentrációk meghatározása legfeljebb 15 perc mintavételi idejű mintákkal történhet. Bizonyos súlyos, irreverzibilis egészségkárosodást okozó anyagok esetében (kivételesen) az ÁK-érték egyenlő a CK-értékkel; ellenőrzésük legfeljebb 15 perces mintavétellel történik. Egyéb anyagok, anyagcsoportok esetében (a CK-érték nagyobb az ÁK-értéknél) az egyes csúcskoncentrációk időintervallumai között legalább a csúcskoncentrációk időintervallumánál háromszor hosszabb időnek kell eltelnie (pl. 15 perces csúcskoncentráció után legalább 45 perc). A csúcskoncentrációk időtartama egy műszak alatt összesen a 60 percet nem haladhatja meg.

4. A munkahelyi átlagos levegőszennyezettség kiszámítása

4.1. Egy szennyező anyag esetén a munkahelyi átlagos levegőszennyezettséget mg/m3-ben (CÁ) a következő összefüggéssel számítjuk ki:

$$CÁ = \frac{C1 \times t1 + C2 \times t2 + ... + Cn \times tn}{t1 + t2 + ... + tn}$$

ahol:

C1, C2, ... Cn a t1, t2, ... tn időszakokhoz tartozó légszennyező anyagok koncentrációi (mg/m3);

t1 + t2 ... + tn = 8 óra.

4.2. Határérték meghatározása több veszélyes anyag munkatérben való egyidejű jelenléte esetén

4.2.1. Additív hatások: Ha a munkatérben két vagy több, azonos szervrendszerre ható veszélyes anyag (hSz) (+) van jelen, ezek hatása összegződik - additív hatás.

Hasonlóképpen additív hatásúnak kell tekinteni a mutagén (M) és a karcinogén (K) anyagokat is. Ezek esetében az ÁK-értéket az alábbi képlettel határozzuk meg:

$$\left(\frac{hSz_1c}{hSz_1ÁK}+\frac{hSz_2c}{hSz_2ÁK}+\ldots+\frac{hSz_nc}{hSz_nÁK}\right)+\left(\frac{M_1c}{M_1ÁK}+\frac{M_2c}{M_2ÁK}+\ldots+\frac{M_nc}{M_nÁK}\right)+\left(\frac{K_1c}{K_1MK}+\frac{K_2c}{K_2MK}+\ldots+\frac{K_nc}{K_nMK}\right)\leq 1$$

ahol:

hSz: azonos szervre, szervrendszerre ható anyag;

hSz1-nc: azonos szervre; szervrendszerre ható anyagok koncentrációja a munkatérben;

M1-nc: mutagén anyagok koncentrációja a munkatérben;

K1-nc: karcinogén anyagok koncentrációja a munkatérben;

hSz1-nÁK, M1-nÁK, K1-nMK: az adott azonos szervre/szervrendszerekre ható, mutagén vagy karcinogén anyagok ÁK-, valamint MK-értéke;

(+) magyarázat hSz anyagokhoz: pl. valamennyi szerves oldószer hat az idegrendszerre! A maró, irritáló, szenzibilizáló anyagok túlnyomó többsége hat a bőrre, szemre, nyálkahártyákra! Csaknem valamennyi nehézfém hat a parenchimás szervekre!

* Ha az adott mutagén anyagoknak MK-értéke van, az ÁK-érték helyett az szerepeljen!

4.2.2. Szinergista/potencírozó hatású munkatér-légszennyezők. Ezek esetében egyedileg kell eljárni. A potencírozott interakciók jellegzetesen nagy koncentrációk esetében alakulnak ki; kisebb koncentrációk esetén ennek valószínűsége kisebb.

4.2.3. Független hatású munkatér-légszennyezők. Ezek esetében a meghatározott ÁK-érték az iránymutató.

5. Ha a munkatér levegőjében egyidejűleg több vegyi anyag van jelen – egyaránt beleértve a rákkeltő hatású és nem rákkeltő hatású anyagokat –, a megengedhető értéket az alábbi összefüggés szerint kell kiszámítani:

$$\left[\frac{C_1}{ÁK_1}+\frac{C_2}{ÁK_2}+\ldots+\frac{C_n}{ÁK_n}\right]+\left[\frac{R_1}{MK_1}+\frac{R_2}{MK_2}+\ldots+\frac{R_n}{MK_n}\right]\leq 1$$

ahol:

C1: a munkatérben mért nem rákkeltő anyag koncentrációja;

R1: a munkatérben mért rákkeltő anyag koncentrációja;

ÁK: átlagos koncentráció, a nem rákkeltő anyagok munkahelyen megengedett koncentrációi;

MK: maximális koncentráció, a rákkeltők munkahelyen eltűrt koncentrációja;

1, 2, ... n: az egyes nem rákkeltő vagy rákkeltő anyagok indexeit úgy kell értelmezni, hogy a számlálóban és a nevezőben szereplő azonos indexek azonos anyagot jelentenek.

Megjegyzés: Azokat az anyagokat, amelyekre nézve a melléklet ÁK- vagy MK-értéket nem tartalmaz, a képlet alkalmazása során figyelmen kívül kell hagyni.

12 ***1a. számú melléklet a 25/2000. (IX. 30.) EüM-SZCSM együttes rendelethez*** *

A föld alatti bányászat és az alagútfúrás terén a nitrogén-monoxidra, a nitrogén-dioxidra és a szén-monoxidra vonatkozó határértékek

	A	B	C	D	E	F	G	H
1.	Megnevezés	Képlet	CAS-szám	ÁK-érték mg/m3	CK-érték mg/m3	MK-érték mg/m3	Jellemző tulajdonság	Hivatkozás
2.	NITROGÉN-DIOXID	NO2	10102-44-0	9	9		m	I.
3.	NITROGÉN-MONOXID	NO	10102-43-9	30				EU91
4.	SZÉN-MONOXID	CO	630-08-033	66				II.1. BHM

11. ***2. számú melléklet a 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelethez*** *

A foglalkozási vegyi expozíció esetén vizsgálandó biológiai expozíciós és hatásmutatók megengedhető határértékei

VIZELETBEN

	A	B	C	D	E
1				Megengedhető határérték	
2	Vegyi anyag	Biológiai expozíciós (hatás) mutató	Mintavétel ideje	mg/g kreatinin	mikromol/mmol kreatinin (kerekített értékek)
3	Anilin	p-amino-fenol	m.u.	10	10
4	Arzén	arzén	m.u.	0,13	0,20
5	Benzol	t,t-mukonsav	m.u.	1,5	1,2
6	Dimetilformamid	N-metil-formamid	m.u.	40	76
7	Etil-benzol	mandulasav	mhv., m.u.	1500	1110
8	Fenol	fenol	m.u.	300	360
9	Fluorid vegyületek	fluorid	m.u.	7	42
10			köv. m.e.	4	24
11	Higany (szervetlen)	higany	n.k.	0,05	0,028
12	Kadmium	kadmium	n.k.	0,01k	0,01
13	Króm	króm	m.u.	0,02 k	0,043
14	Kobalt	kobalt	m.u.	0,03	0,058
15	n-Hexán	2,5-hexán-dion	m.u.	3,5	3,5
16	Nikkel	nikkel	mhv., m.u.	0,02	0,038
17	Nitro-benzol	p-nitro-fenol	m.u.	5	4,0
18	Szelén	szelén	n.k.	0,075	0,110
19	Sztirol	mandulasav	mhv., m.u.	1000	740
20	Toluol	o-krezol	m.u.	1	1,05
21	Triklór-etilén	triklór-ecetsav	mhv., m.u.	50	35
22	Xilol	metil-hippursavak	m.u.	1500	860

Megjegyzések:

m.u. műszak után

n.k. nem kritikus

mhv. munkahét végén

köv.m.e. következő műszak előtt

k rákkeltő hatású anyag; a javasolt határérték „technikai értékként” kezelendő

Biológiai expozíciós mutatók megengedhető határértékei VÉRBEN

	A	B	C	D	E
1	Vegyi anyag	Biológiai expozíciós mutató	Mintavétel ideje	Megengedhető határérték	
2				mikrogramm/l	mikromol/l (kerekített értékek)
3	Kadmium	kadmium	n.k.	10 k	0,09
4	Ólom (szervetlen)	Ólom	n.k.	400* 300**	1,9 1,5

Megjegyzések:

n.k. nem kritikus

k rákkeltő hatású anyag; javasolt határérték „technikai értékként” kezelendő

* férfiak és 45 évnél idősebb nők

** 45 évnél fiatalabb nők

Biológiai hatásmutatók megengedhető határértékei VÉRBEN

	A	B	C	D
1	Vegyi anyag	Biológiai hatás mutató	Mintavétel ideje	Megengedhető határérték
2	Anilin	methemoglobin	mhv. - m.u.	3% (az összhemoglobin%-ában)
3	Ólom (szervetlen)	Cink-protoporfirin***	három hónapnál hosszabb expozíció	120 mikromol/mol haem* 100 mikromol/mol

		előszűrésre	esetén alkalmazható	haem**
4	Szén-monoxid	CO Hb	m.u.	5% (az összhemoglobin%-ában)
5	Szerves foszforsav-észter tartalmú peszticidek	vörösvérsejt vagy teljes vér acetil-kolineszteráz aktivitás (EC.n.k. 3.1.1.7.)		<25%-os aktivitáscsökkenés az expozíció előtt mért alapaktivitáshoz viszonyítva****

Megjegyzések:

m.u. műszak után

n.k. nem kritikus

mhv. munkahét végén

* férfiak és 45 évnél idősebb nők

** 45 évnél fiatalabb nők

*** határérték túllépése esetén a vérólom koncentráció meghatározása kötelező

**** az alapaktivitás az expozíciómentes periódusban egy héten belül két alkalommal történt mérések értékeinek átlaga

12. ***3. számú melléklet a 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelethez***

Fém-ólom és az ólom inonos vegyületei expozíciójával veszélyeztetett munkavállalók egészségvédelmére vonatkozó különleges szabályok

1. Az alábbi – nem teljeskörűen felsorolt – tevékenységek során az ólomabszorpció kockázata valószínűsíthető:

1. Ólomkoncentrátum kezelése
2. Ólom- és cinkkohászat és finomítás (primer és szekunder)
3. Ólom-arzenát spray gyártása és kezelése
4. Ólom-oxid gyártása
5. További ólomvegyületek előállítása (beleértve az ólom alkil-vegyületei előállításának azt a részét, amely fémes ólom és az ionos ólomvegyületek expozíciójával jár)
6. Ólomtartalmú festékek, zománcok, masztix és színezékek gyártása
7. Akkumulátorgyártás recycling (1)

8. Ólom- és ónművesség
9. Ólomforrasz gyártása
10. Ólommag gyártása (lövedékhez)
11. Ólomalapú vagy -ötvözetű tárgyak gyártása
12. Ólomtartalmú festékek, zománcok, masztix és színezékek használata
13. Kerámia- és agyagáru ágazatok (1)
14. Kristályüveg ágazatok
15. Ólomadalékokat felhasználó műanyag ágazatok
16. Ólomforrasz gyakori használata zárt térben
17. Ólom használata melletti nyomdászat
18. Hulladékhasznosítás, főleg az ólomtartalmú festékekkel bevont anyagok ártalmatlanítási műveletei, valamint ipari létesítmények (pl. ólomkemencék) bontása (1)
19. Ólommagos lőszerek zárttéri használata
20. Autógyártás és -javítás (1)
21. Ólmot tartalmazó acél (1)
22. Ólmozás
23. Ólom és ólomtartalmú fémek kinyerése
Megjegyzés: (1) Amennyiben használtak ólmot vagy jelen van ólom.

2. Ólomexpozícióban végzett tevékenység esetén különös figyelmet kell fordítani az alábbiakra:
aa) ne forduljon elő a dohányzással, étkezéssel vagy ivással történő ólomfelvétel veszélye,

ab) olyan helyeket kell kijelölni, ahol a munkavállalók az ólomkontamináció kockázata nélkül étkezhetnek és ihatnak,
ac) az olyan nagyon meleg munkahelyeken, ahol szükséges a munkavállalók folyadékfogyasztása, olyan ivóvízről vagy más italról kell gondoskodni, amelyet nem szennyez a munkahelyen jelen lévő ólom;

ba) a munkavállalókat az őket érő ólomvegyületek fiziko-kémiai tulajdonságainak megfelelő munka- vagy védőruhával kell ellátni,

bb) az ilyen munka- vagy védőruha maradjon a munkahely területén. Ezek mosása megoldható a vállalkozáson kívül is, amennyiben egy mosoda alkalmas az ilyen természetű feladatra; ha a vállalkozás maga nem végzi el a tisztítást, ott zárt konténerekkel kell megoldani a ruhadarabok mosodába szállítását,

bc) a munka- vagy védőruhát és az utcai ruhát külön kell tárolni,

bd) a munkavállalók részére megfelelő mosdókról, így fekete-fehér rendszerű öltöző-mosdó-zuhanyzóról kell Gondoskodni.

13. Kutatási beszámoló

A kutatási beszámoló tartalma

1. rész

   A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat széles körű jellemzése a rendelkezésre álló irodalom, és a kutatásban feltárt adatok segítségével – Általános bevezető, amely az adott iparág sajátosságainak, történetének és a munkafolyamatok, az azokkal járó kockázatok, körülmények részletes elemzése.

2. rész

   A kérdőívek összesítése után a szolgáltatott adatok alapján feltárjuk és elemezzük a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok, a munkabiztonsági szakemberek, a munkáltató és a munkavállaló által közölteket.

   kutatást a négy célcsoport visszajelzéseit összegezve, az általános kérdésekben, az ergonómiai vonatkozásokban, és egy speciális kockázat az idősödő munkavállalók helyzetének feltárásával és a tapasztalatok összegzésével, kielemzésével végezte el.

   A kérdőív típusok kérdéseire kapott válaszokat kérdésenként összesítettük, és kérdésenként, illetve kérdés-csoportonként kielemeztük azokat, külön kitérve az adott szektor erősségeire, gyengeségeire, a lehetőségeire és a kockázatokra, a fennálló veszélyekre.

erre az eredmények alapján lehetőség volt, ott a kérdőívek tanulságait is megfogalmaztuk. Az elemzéseket kérdőív típusonként, valamint azok összesítésével zártuk.

A kutatás egyik fő eredményének a pszichoszociális kockázatok feltárásának szükségességét fogalmaztuk meg, a kérdőívek talán ezen a területen szolgáltatták a legtöbb tanulságot, és maguk a munka világának szereplői is ezekkel kapcsolatosan fogalmazták meg a legtöbb észrevételt, megjegyzést.

A kérdőívek elemzése

I.

Kérdőív *a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok*nak

a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság helyzetéről a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban

A foglalkozás-egészségügyi szakorvosoknak feltett kérdéseknek az volt a célja, hogy felmérjük a foglalkozás-egészségügyi ellátás, és a benne dolgozók helyzetét, nehézségeit, lehetőségeit a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat területén tevékenykedők esetében. Így azt szerettük volna feltárni, hogy a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok *milyen formában nyújtanak foglalkozás-egészségügyi ellátást a szervezetek/cégek munkavállalóinak, azaz, melyik szolgáltatási formát találják a leghatékonyabbnak ebben az ágazatban?*

A válaszok közül, mely felölelte a jelenlegi működési lehetőségek minden formáját (vagyis az adott cég alkalmazottja a foglalkozás-egészségügyi szakorvos, vagy a céggel más foglalkozás-egészségügyi vállalkozáson keresztül alkalmazottként működik közre, vagy a cégével más foglalkozás-egészségügyi vállalkozáson keresztül, alvállalkozóként működik közre, vagy a céggel saját vállalkozásával, vállalkozóként működik közre, esetleg valamilyen más formáját választotta a foglalkozás-egészségügyi ellátásnak).

A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat területén szolgáltatást nyújtó szakorvosok körében a leghatékonyabb ellátási formát választva 17,66%-ban *az adott cég alkalmazottjai*, 45,10%-ban *a céggel saját vállalkozásával, vállalkozóként működik közre,* 17,65%-ban a céggel *más foglalkozás-egészségügyi vállalkozáson keresztül, alkalmazottként működik közre*, és 19,61%-ban *a céggel más foglalkozás-egészségügyi vállalkozáson keresztül, alvállalkozóként működik közre,* mint ahogy azt az 1. számú grafikon is mutatja.

1. számú grafikon

A *„Nyújt-e más szolgáltatást a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatáson kívül?”* kérdésünkkel arra kerestük a választ, hogy a foglalkozás-egészségügyi orvos, a foglalkozás-egészségügyi ellátáson kívül más feladatot is ellát-e?

A kérdés aktualitását egyfelől az a felmérés képezte, melyet 2008-ban az OSZMK foglalkozás-orvostan országos szakfelügyelő főorvosa, valamint az OMMF közösen végeztek, arra keresve a választ, hogy van-e különbség a foglalkozás-egészségügy minőségi ellátásában, ha valaki csak foglalkozás-egészségügyi szakorvosként, vagy mellette pl. háziorvosként is dolgozik.

Az akkori felmérés arra a következtetésre jutott, hogy az ellátás minősége, nem függ az ellátás formájától. Úgy gondoltuk, hogy ezt 10 év elteltével, ismételten érdemes vizsgálni (erre a későbbiekben visszatérünk), hogy lássuk az esetleges változásokat ezen a téren.

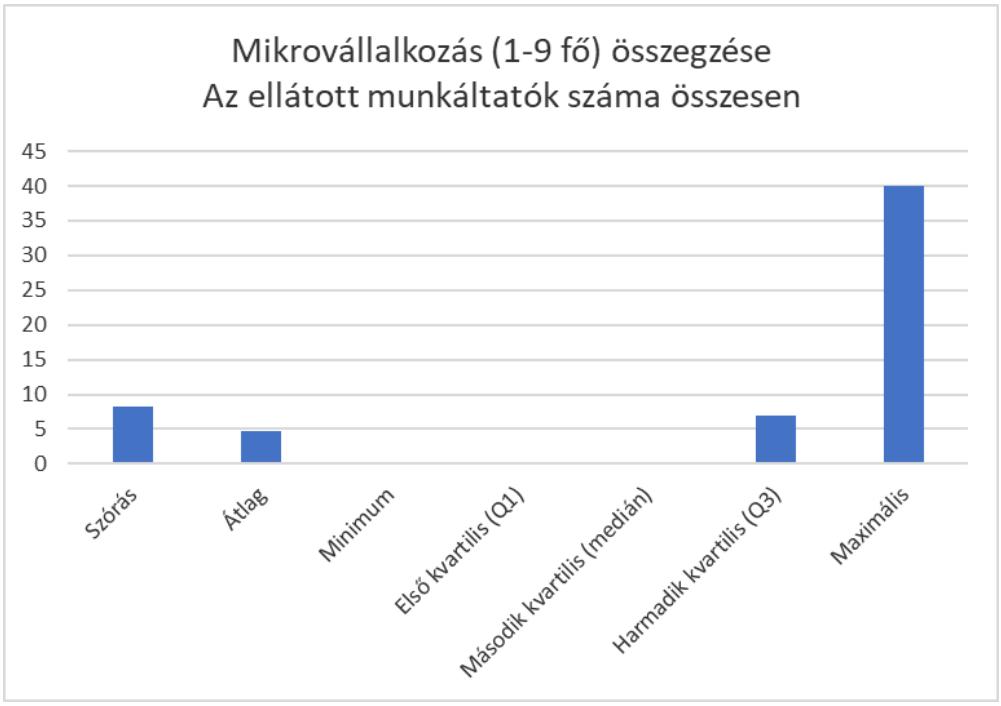
Másfelől, azért is tettük fel ezt a kérdést, mert fontosnak találtuk megvizsgálni a foglalkozás-egészségügyben dolgozók (mint munkavállalók) leterheltségét is! A válaszok alapján, a *csak foglalkozás-egészségügyi szolgáltatást nyújtok aránya 29,41%,* míg *a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatás mellett, háziorvosi szolgáltatást is nyújtok aránya 70,59%.* (Lásd a 2. számú grafikont.)

2. számú grafikon

Ahhoz, hogy fel tudjuk mérni a szakmai munkához és a praxis fenntartásához szükséges lehetőségeket, rákérdeztünk arra is, hogy az egyes foglalkozás-egészségügyi szolgálatok, *összesen hány munkáltatót látnak el*?

A megkérdezettek összesen 243 mikróvállalkozást (0–9 fő között) és ez átlagosan szolgáltatóként 4,76 vállalkozást jelent, minimum 0, maximum 40-et (lásd 3.a. számú grafikont); 215 kisvállalkozást (10–49 fő között) és ez átlagosan szolgáltatóként 4,22 vállalkozást jelent, minimum 0, maximum 32-őt (lásd a 3.b. számú grafikont); továbbá 1137 közepes vállalkozást (50–249 fő) látnak el szakorvosként, ez átlagosan szolgáltatóként 22,29 vállalkozást jelent, minimum 0, maximum 310-et (lásd a 3.c. számú grafikont), valamint 1467

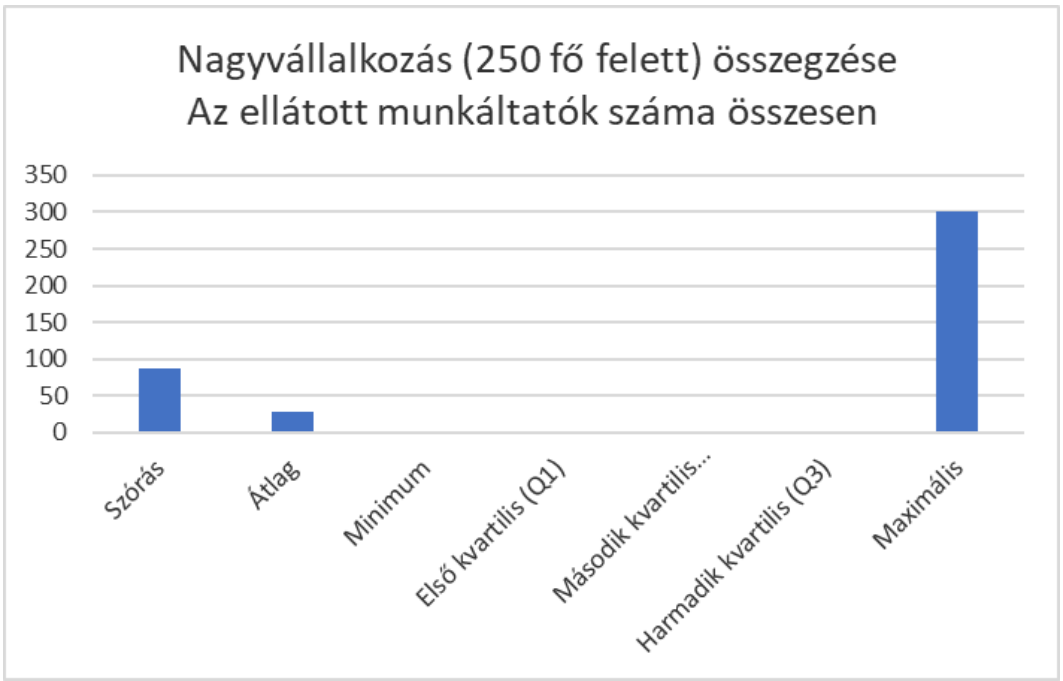
nagyvállalkozást (250 fő felett) látnak el, itt átlagosan 28,78 vállalkozás jut egy szakorvosra, ez minimum 0, maximum 300 vállalkozást jelent (lásd a 3.d. számú grafikont).



3.a. számú grafikon

3.b. számú grafikon

3.c. számú grafikon



3d. számú grafikon

Az ellátott munkáltatók száma összesen 2360 fő körül van, ami mind a csak foglalkozás-egészségügyi ellátást nyújtó szolgálat esetében, mind pedig a foglalkozás-egészségügyi ellátás mellett háziorvosi tevékenységet is ellátó foglalkozás-egészségügyi szolgálat mellett magas számnak tűnik, a *89/1995. (VII.14.) Kormányrendelet a foglalkozás-egészségügyi szolgálatról szóló rendeletben* megadott, a szolgálat által ellátható létszám felett van. Az ellátott munkavállalók kisebb része sorolható az „A" foglalkozás-egészségügyi osztályba: 188 fő, átlagban 3,69, maximum 40 fő (lásd a 4.a. számú grafikont), valamint a „D" foglalkozás-egészségügyi osztályba: 637 fő, átlagban 12,49, maximum 200 fő (lásd a 4.d. számú grafikont), a legtöbben a „B" foglalkozás-egészségügyi osztályba sorolhatók: 4281 fő, átlagban 83,54, maximum 482 fő (lásd a 4.b. számú grafikont), illetve a „C" foglalkozás-egészségügyi osztályba sorolhatók: 2255 fő, átlagban 44,22, maximum 310 fő (lásd a 4.c. számú grafikont), ami véleményünk szerint a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban lévő tevékenységeket tekintve reálisnak tűnik.

A munkavállalók foglalkozás-egészségügyi osztályba történő besorolása a munkáltatók feladata, de ebbe be kell vonják a foglalkozás-egészségügyi szakorvost is.

4.a. számú grafikon

4.b. számú grafikon

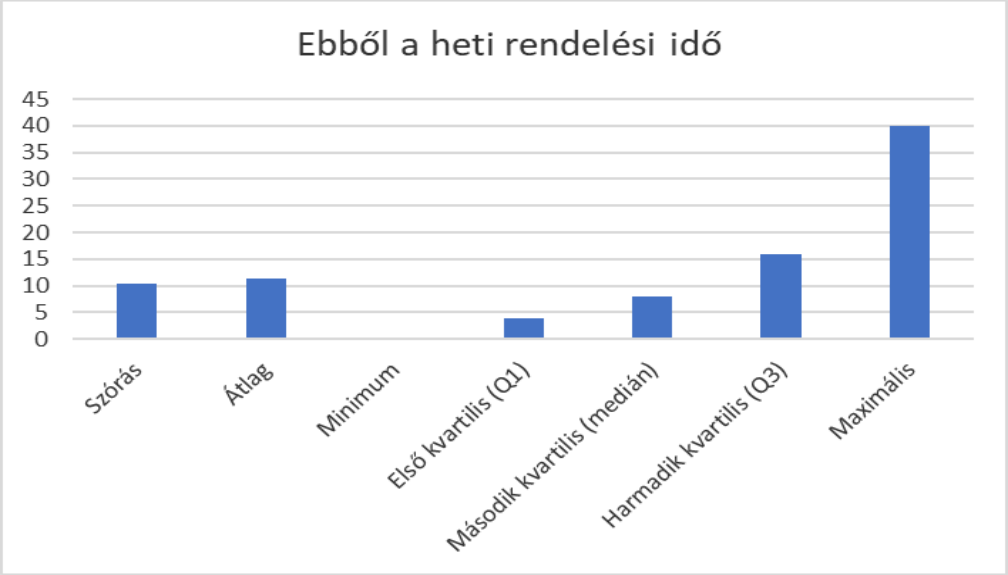
4.c. számú grafikon

4.d. számú grafikon

A foglalkozás-egészségügyi alapszolgáltatásra fordított heti óraszámot (ÁNTSZ engedélyben foglaltak szerint megadva) a szolgáltatóknál összesen heti 773 órában adták meg, ez szolgáltatónként átlagban 15,16 órát, maximum 40 órát jelent (5. számú grafikon).

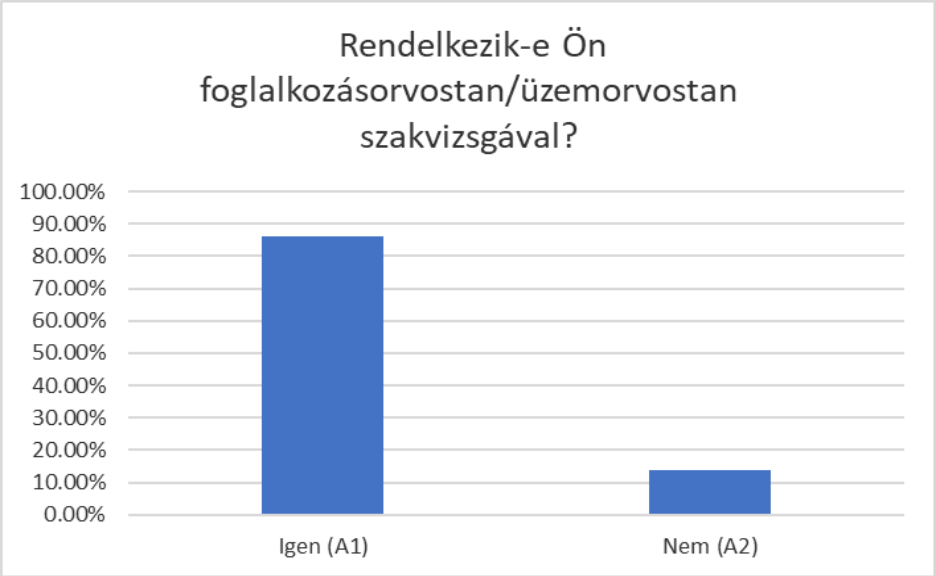
5. számú grafikon

Ebből *a heti rendelési idő* összesen heti 576 óra, szolgáltatónként átlagban 11,25, maximum 40 óra, így arra a kérdésre, hogy az alkalmassági vizsgálatokon túli, a foglalkozás-egészségügyi szolgálatra háruló feladatokat, mikor és hogyan tudja elvégezni az adott szolgálat, nyilván a fennmaradó heti közel 200 órában kerül sor (6. számú grafikon).



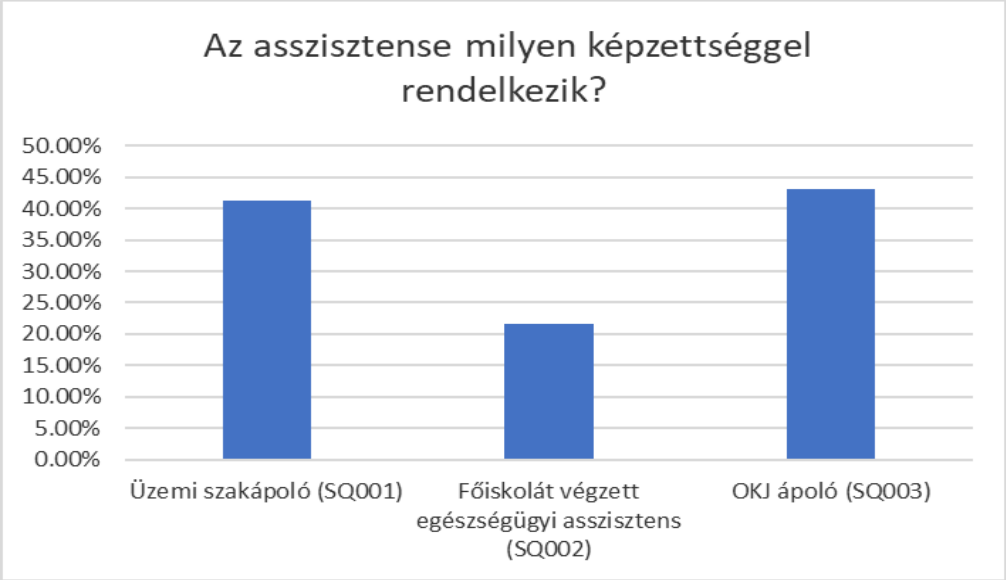
6. számú grafikon

A szakmai minimumfeltételeknek megfelelően, a foglalkozás-egészségügyi ellátást 86,77%-ban *foglalkozásorvostan/üzemorvostan szakvizsgával* rendelkező szakorvosok biztosítják, viszont az esetek 13,73%-ában az orvos nem rendelkezik *foglalkozásorvostan/üzemorvostan szakvizsgával*, mely szükséges lenne a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban dolgozó munkavállalók egészségének megóvásához (7. számú grafikon).



7. számú grafikon

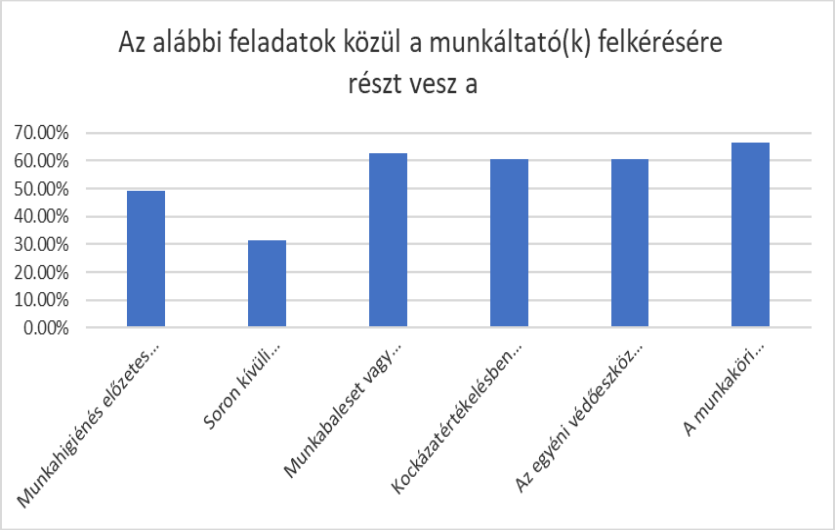
Ami a foglalkozás-egészségügyi szolgálatokban alkalmazott ápolókat illeti, megfelelnek a szakmai minimumfeltételeknek, mert *41,88% -a üzemi szakápoló, 21,57%-a főiskolát végzett egészségügyi asszisztens, és 43,14%-a OKJ-s végzettségű szakápoló* (8. számú grafikon).



8. számú grafikon

A megkérdezettek úgy nyilatkoztak, hogy az alkalmassági vizsgálatokon túl a felsorolt mértékben vesznek részt a munkáltató(k) felkérésére az alábbi feladatok ellátásában: 49.02%-ban a munkahigiénés előzetes vizsgálatban (létesítmény, munkahely, technológia), 31,37%-

ban a soron kívüli ellenőrzésekben (munkahely, egyéni védőeszköz, technológia), 62,75%-ban munkabaleset vagy foglalkozási betegség, foglalkozással összefüggő megbetegedések kivizsgálásában, 60,78%-ban a kockázatértékelésben, 60,67%-ban az egyéni védőeszköz-juttatás belső rendjének meghatározásában, és 66,67%-ban pedig a munkaköri alkalmassági vizsgálatok rendjének írásos szabályozásában (9. számú grafikon).



9. számú grafikon

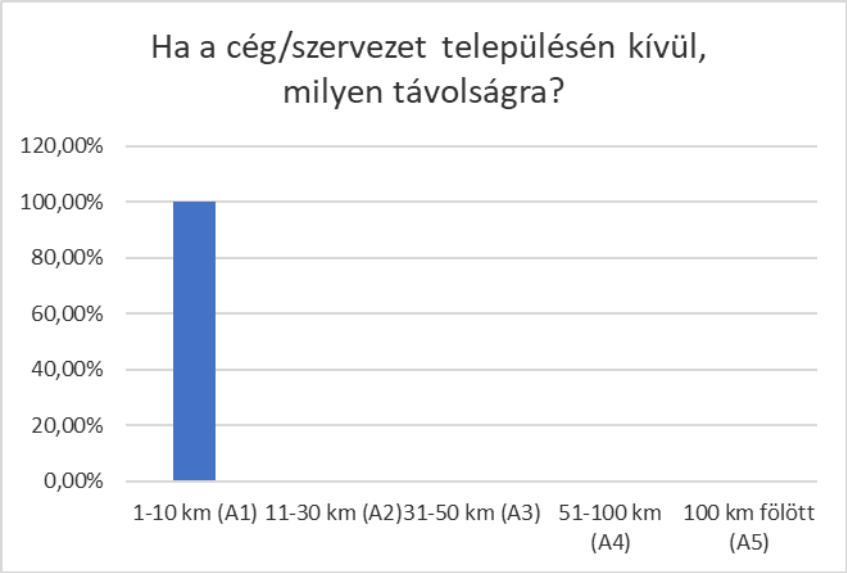
Ez alátámasztani látszik azt a feltevésünket, hogy ezeket a feladatokat a foglalkozás-egészségügyi szolgálat *nem a rendelési idő terhére* végzi el (lerövidítve a rendelési időt), hanem a *munkaidő fennmaradó részében* tudja ellátni ezt a feladatot.

A 33/1998 NM rendelet kimondja, hogy a rendelőnek a munkahelyen belül, vagy külső területen annak közelében kell elhelyezkednie (maximum 50 km-es körzetben), vagyis a cég/szervezet székhelyén, a cég/szervezet telephelyén/telephelyein.

A megkérdezettek 100%-a válaszolt erre a kérdésre, és az derült ki, hogy a rendelők 50,98%-a a cég székhelyén, 7,84%-a a cég telephelyein, és jelentős számban, azok 41,18%-a van külső területen (10. számú grafikon), de ha külső területen van a rendelő, akkor azok 90,48%-a az adott településen működik, és csak kis hányada, 9,52%-a van más településen, az adott munkahely településén kívül (11. számú grafikon), de minden esetben a távolság a rendelőtől nem több mint 10 km (12. számú grafikon), azaz az előírtaknak megfelelő feltételek mellett működnek a rendelők.

10. számú grafikon

11. számú grafikon



12. számú grafikon

A foglalkozás-egészségügyi szakmai feladatoknak fontos részét képezik a *munkaköri alkalmassági vizsgálatok, melyeknél az arány 2017-ben* a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban az alábbiak szerint alakult: az *előzetes munkaköri alkalmassági vizsgálatok száma összesen 1532, átlagban 30,04, maximum 100, és ez* az összmunkaköri alkalmassági vizsgálatok 31,89%-át teszi ki (13. számú grafikon).

13. számú grafikon

Az *időszakos munkaköri alkalmassági vizsgálatok száma összesen 2429, átlag 47,63, maximum 250, és ez* az összmunkaköri alkalmassági vizsgálatok 50,57%-át teszi ki (14. számú grafikon)

14. számú grafikon

A *soron kívüli munkaköri alkalmassági vizsgálatok száma összesen 324, átlagban 6,35, maximum 30, és ez* az összmunkaköri alkalmassági vizsgálatok 6,74%-át teszi ki (15. számú grafikon).

15. számú grafikon

Záró munkaköri alkalmassági vizsgálatok száma összesen 318, átlagban 6,24, maximum 27, és ez az összmunkaköri alkalmassági vizsgálatok 6,62%-át teszi ki (16. számú grafikon),

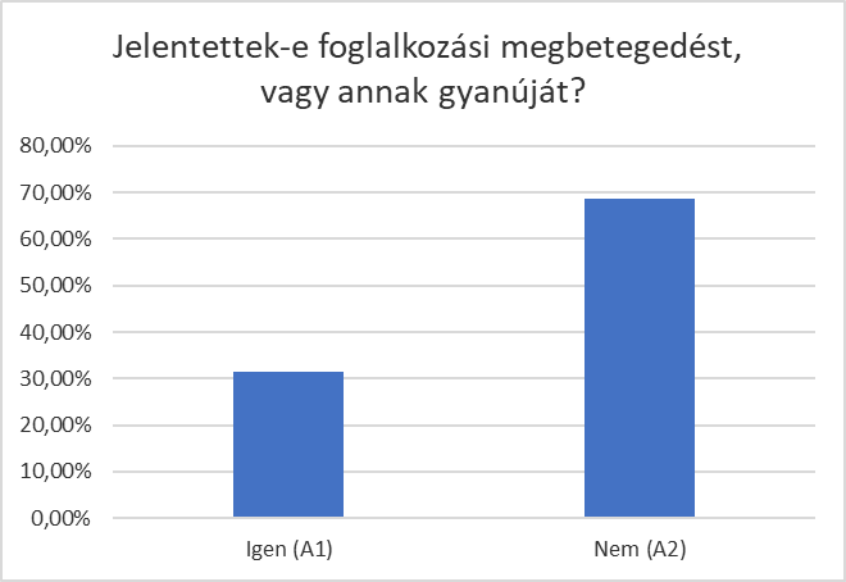
16. számú grafikon

illetve *egyéb munkaköri alkalmassági vizsgálatokat összesen 200 alkalommal végeztek, ez átlagban 3,92% vizsgálatot jelent, maximum 50-et, és ez* az összmunkaköri alkalmassági vizsgálatok 4,16%-át teszi ki (17. számú grafikon).

17. számú grafikon

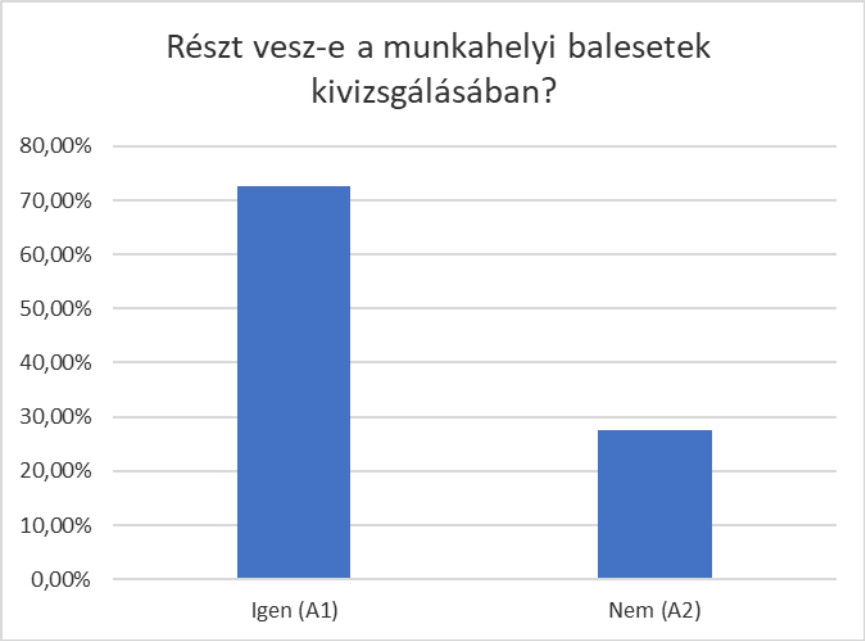
Ennek oka lehet egyfelől, hogy kis számban számolt le a munkahelyéről olyan munkavállaló, akinek a munkaköréhez kapcsolódó egészségkárosító kockázatok kötelezővé tették volna ennek elvégzését, másfelől arra is utalhat, hogy a munkavállalók megtartása, a stabilitás a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban fontos a munkáltatóknak.

A foglalkozás-egészségügyi szolgálatok közül az elmúlt évben *31,37%-ban jelentettek foglalkozási megbetegedést, vagy annak gyanúját, a fennmaradó 68,63%-ban nem jelentettek sem foglalkozási megbetegedést, sem annak gyanúját (*18. számú grafikon).



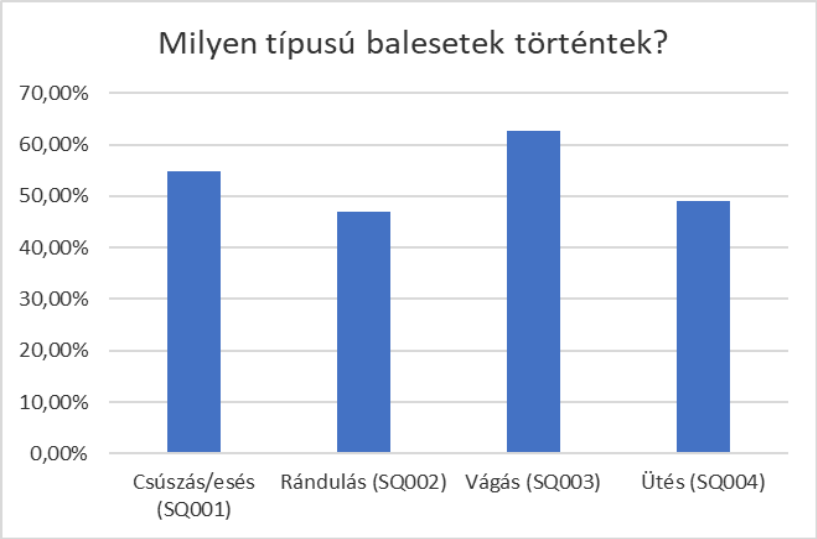
18. számú grafikon

A válaszok alapján úgy tűnik, hogy a megkérdezett foglalkozás-egészségügyi szakorvosok csak 72,35%-ban vesznek részt a munkahelyi balesetek kivizsgálásában, 27,45%-ban nem. Ennek oka az lehet, hogy a többi esetben vagy nem értesítik a foglalkozás-egészségügyi szakorvost a baleset bekövetkezéséről, vagy csupán „adminisztratív” tevékenységként kezelik azt (19. számú grafikon).



19. számú grafikon

A *munkahelyi balesetek típusát* tekintve, az esetek 54,90%-a *csúszás/esés*, 47,06%-a rándulás, 62,75%-a vágás, illetve 49,02%-a ütés következményeként jött létre (20. számú grafikon).



20. számú grafikon

A *munkahelyi balesetek okait vizsgálva* a balesetek bekövetkezésének fő okozója az esetek 35,24%-ában a hiányos munkafeltételek, 90,20%-ban a figyelmetlenség, ami természetesen lehet a fáradtság következménye is, hiszen ezt okként aránylag nagy számban, 62,75%-ban

jelölték meg, és még az éjszakai műszakot is 11,76%-ban találták a balesetek okának. (21. számú grafikon).

21. számú grafikon

Azon munkavállalók száma, akiknek eddig nem ismert, vagy eltitkolt betegségére az alkalmassági vizsgálat során derült fény a válaszadó foglalkozás-egészségügyi szolgáltatóknál összesen 82 fő volt, de csupán 20 szolgáltatónál volt ilyen eset.

Az esetek gyakorisága a szolgáltatók száma szerint a 22. számú grafikonon látható, 1 ilyen eset 3 szolgáltatónál fordult elő, 2 esetet 5 szolgáltató jelentett, 3 esetről 1 szolgáltató, 5 esetről 9 szolgáltató, 10 esetről pedig 2 szolgáltató jelentett.

22. számú grafikon

Bár ez az arány is jelentős, mégis úgy tűnik, hogy a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban kevesebb, mint a 2008-ban történt általános országos felméréskor az OSZMK foglalkozás-orvostan országos szakfelügyelő főorvosa, valamint az OMMF szakemberei által talált 21.8%–31% közötti ráta.

Ennek ellenére, jól mutatja a foglalkozás-egészségügynek azt az erejét, amelyet nem csak a foglalkozás-egészségügy területén, hanem népegészségügyi szempontból is képvisel.

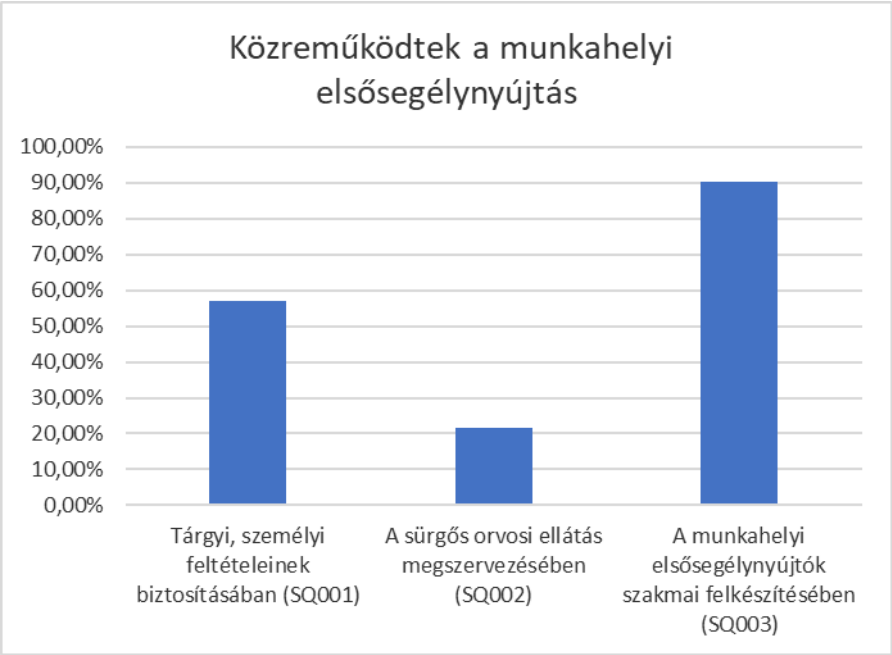
A munkakörhöz kötött védőoltásokban részesültek száma összesen 83 fő, átlagban 1,63 fő szolgáltatónként, maximum 20 fő (23. számú grafikon), *ami* az összes elvégzett oltások 1,72%-át jelenti.

23. számú grafikon

A foglalkozás-egészségügy *közreműködői feladatait* a 27/1995. (VII.25) NM rendelet 4.§ (2) szabályozza, amelyek közül az egyik feladatot a *munkahelyi elsősegélynyújtással* kapcsolatos tevékenység képezi. Ezt a feladatot a foglalkozás-egészségügyi szolgálat a munkáltató kérésére végzi, vagyis szakértőként működik közre a szakorvos.

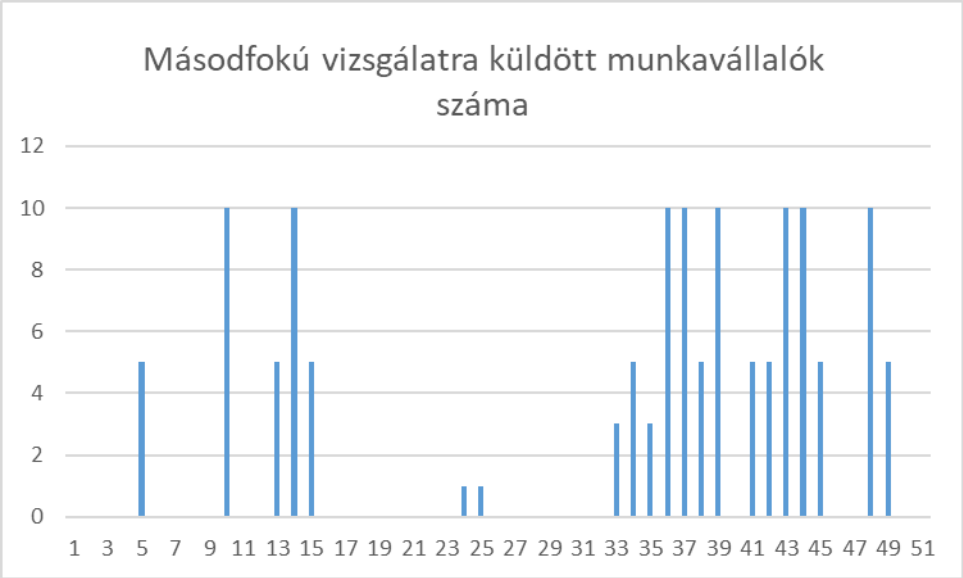
Ez *kiterjed a munkahelyi elsősegélynyújtók szakmai felkészítésére,* arra a tanácsadásra, a*mely a munkahelyi elsősegélynyújtásnak a tárgyi, személyi feltételek biztosításához* szükségesek, valamint *a sürgős orvosi ellátás megszervezésében* való közreműködést is felöleli.

A kérdésekre adott válaszok alapján a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban *a munkahelyi elsősegélynyújtók szakmai felkészítésében* minden foglalkozás-egészségügyi szolgálat részt vesz (90,20%), *a munkahelyi elsősegélynyújtásnak a tárgyi, személyi feltételek biztosításához* szükséges tanácsadásban a közreműködők 56,87% vesz részt, míg a *sürgős orvosi ellátás megszervezésében* ugyancsak 21,57%-os a közreműködés (24. számú grafikon), tehát a rendeletben előírtaknak csak részben felelnek meg a megkérdezett szolgáltatók.



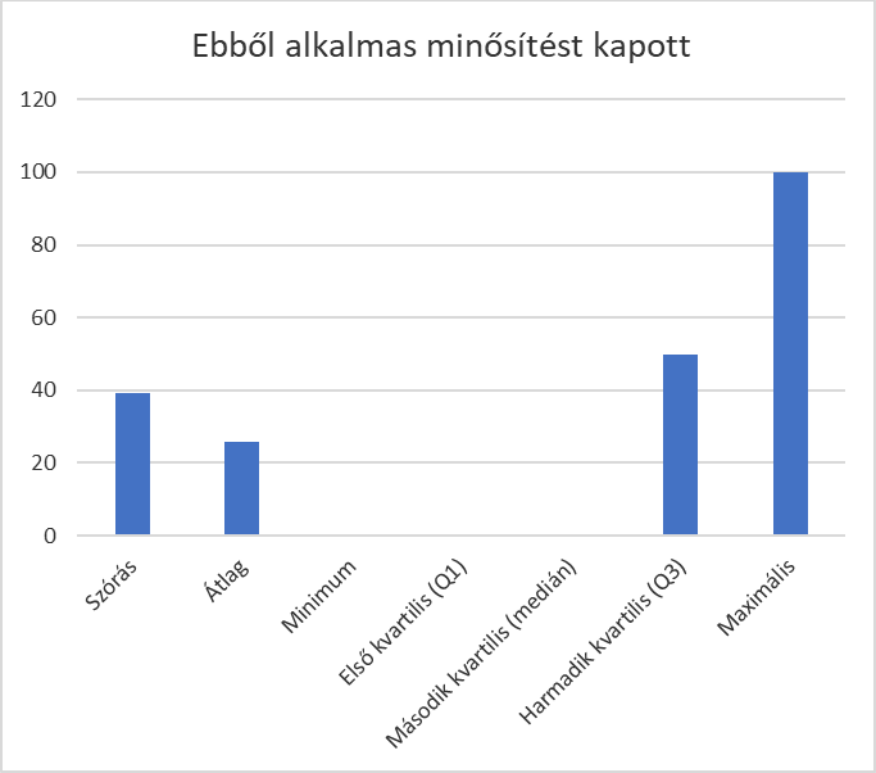
24. számú grafikon

Fontos volt felmérni a foglalkozás-egészségügyi alapellátásban dolgozó foglalkozás-egészségügyi szakorvosok tevékenységének hatékonyságát, szakmai kompetenciákban való jártasságukat. Ennek egyik mérési lehetősége a *másodfokú vizsgálatra küldött munkavállalók*, száma, ez összesen 135, ennyi esetben volt szükség a másodfok döntésére (25. számú grafikon).



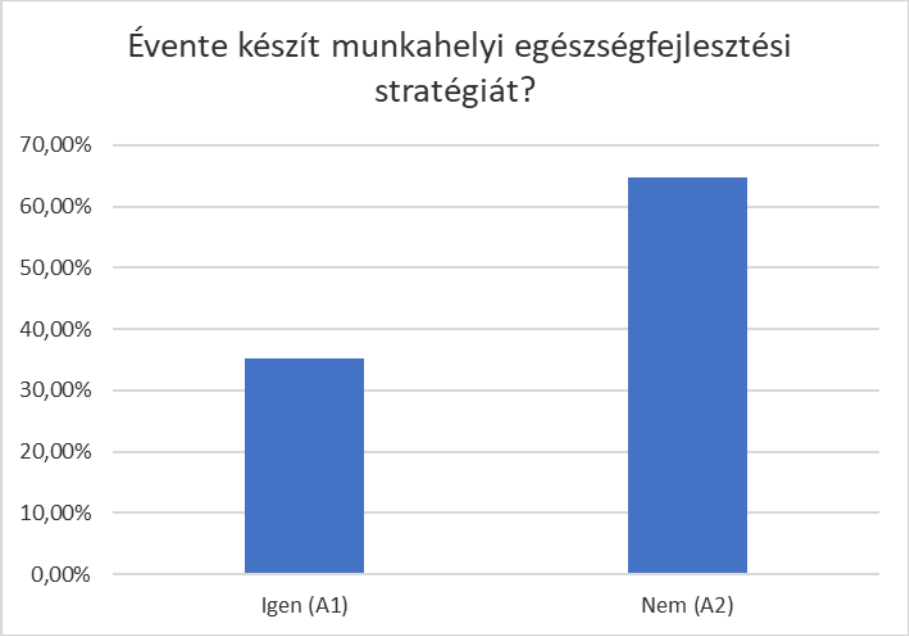
25. számú grafikon

Ebből alkalmas minősítést kapott 1309, EZ ELLENTMONDÁS, mivel valószínűleg más kérdésre gondoltak a válaszadók – esetleg az előzetes munkaköri alkalmassági vizsgálatokra? A válaszokhoz a 25.a. számú grafikon tartozik:



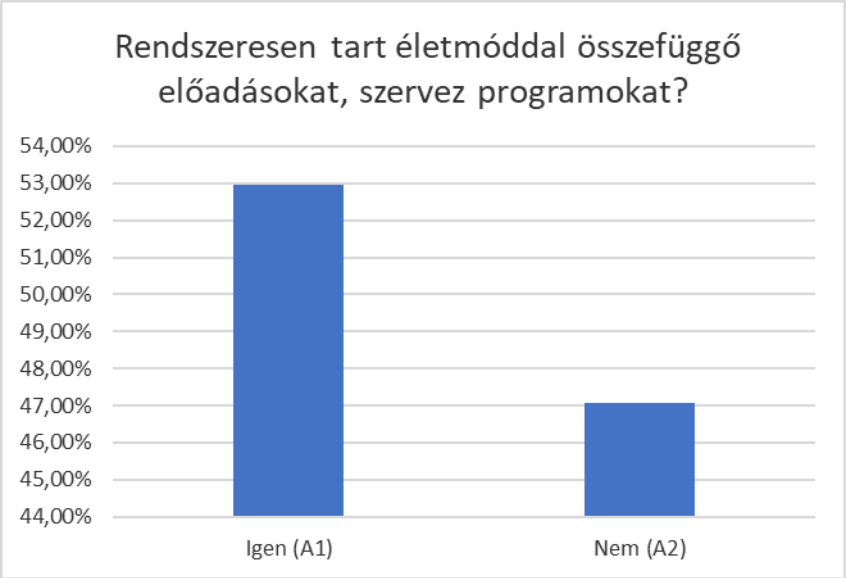
25.a. számú grafikon

A felmérések alapján arra következtethetünk, hogy a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban, a legkevesebb figyelmet a foglalkozás-egészségügy feladatai közül a primer prevenciót szolgáló *munkahelyi egészségfejlesztéssel* kapcsolatos teendők kapnak. Arra a kérdésre, hogy *készít-e évente munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát?* a válaszolók 35,29%-ban azt válaszolták, hogy *igen,* de 64,71%-ban azt válaszolták, hogy *nem* (26. számú grafikon).



26. számú grafikon

A munkahelyi egészségfejlesztés egyik alapvető feladata az egészséges életmóddal kapcsolatos oktatás, valamint az, hogy a foglalkozás-egészségügyi szolgálat szakemberei *rendszeresen tartsanak az életmóddal összefüggő előadásokat, és szervezzenek ezzel kapcsolatos programokat.* Itt sokkal jobb a helyzet, az esetek *52,94%-ában igenlő* választ kaptunk, csak 47,06%-ban válaszoltak *nemmel* (27. számú grafikon), ami azt jelenti, hogy a foglalkozás-egészségügy egyik jelentős prevenciós erejét a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatot ellátó foglalkozás-egészségügyi szolgálat nem használja ki.



27. számú grafikon

A *résztvevők száma az életmóddal összefüggő előadásokon 1147 fő, átlagban 42,48 fő,* lásd 28. számú grafikon, míg az *egészségfejlesztő programokban 83 fő, átlagban 3,95 fő volt,* lásd 29. számú grafikon.

28. számú grafikon

29. számú grafikon

A „*Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő”* rovatba nem került sor bejegyzésre.

Összegezve a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban működő foglalkozás-egészségügyi szolgálatok jelenlegi helyzetét, a felmérések alapján megállapítható, hogy a foglalkozás-egészségügy nagy *erőssége* a *primer és secunder prevenció az aktív lakosság körében.*

Ez részben az egészségkárosító kockázatok feltárására, a megszüntetésére/ csökkentésére hozott intézkedéseknek (kockázatelemzés, kockázatkezelés) , a védőoltások alkalmazásának, a holisztikus szemléletnek – mely az egyén, a munka, a környezet összefüggésében vizsgálja a munkavállalók megterhelését, igénybevételét és ezzel jelentősen csökkentve, vagy megszüntetve az egészségkárosító kockázatokat – köszönhető, másrészt annak, hogy a munkaköri alkalmassági vizsgálatok, nem csak a foglalkozási megbetegedések vagy fokozott expozíciók, hanem a sorsszerű megbetegedések korai kiszűrésére is alkalmasak (secunder prevenció).

Az egészséges populáció szűrővizsgálata népegészségügyi szempontból is jelentős, mivel számottevő azon munkavállalók aránya, akiknek eddig nem ismert, vagy eltitkolt betegségére az alkalmassági vizsgálat során derült fény. Ezen túl a foglalkozás-egészségügyben

felhalmozódott, az aktív lakosságra vonatkozó egészségi adatok (vizsgálati eredmények), olyan, az egészségügy más területén fel nem lelhető mutatók, melyek *népegészségügyi szempontból rendkívül értékesek! Erőssége* lehetne a foglalkozás-egészségügynek az a *magas szintű multidiszciplináris szakmai képzés és tudás*, amivel mind a szakorvosok, mind a szakasszisztensek a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat területét ellátó foglalkozás-egészségügyi szolgálatoknál rendelkeznek, és a munkavállalók és munkáltatók érdekeit egyaránt szolgálják. Sajnos az ágazatban az orvosoknak csupán 86,27%-a rendelkezik foglalkozás-orvostan/üzemorvostan szakvizsgával, ez mindenképpen kockázati tényező.

Ezt bizonyítja, hogy a munkaköri alkalmassági vizsgálatok esetén, 135 esetben volt szükség *az alkalmasság másodfokú elbírálására* (25. számú grafikon), és ez lehet a magyarázata annak, hogy a másodfokra küldött munkaalkalmassági vizsgálatok eredményére félreértelmezhetők a válaszok.

A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a válaszadó szolgáltatók jelentős mértékben részt vesznek/együttműködnek azokban a feladatokban, *49.02%-ban a munkahigiénés előzetes vizsgálatban* (létesítmény, munkahely, technológia*), 31,37%-ban a soron kívüli ellenőrzésekben* (munkahely, egyéni védőeszköz, technológia), *62,75%-ban munkabaleset vagy foglalkozási betegség, foglalkozással összefüggő megbetegedések kivizsgálásban*, *60,78%-ban a kockázatértékelésben, 60,67%-ban az egyéni védőeszköz juttatás belső rendjének meghatározásában*, és *66,67%-ban a munkaköri alkalmassági vizsgálatok rendjének írásos szabályozásában* (9. számú grafikon), amelyeket, mint a foglalkozás-egészségügy *közreműködői feladatait* a 27/1995. (VII.25) NM rendelet 4.§ (2) szabályoz, de itt is bőven van fejlesztési lehetőség.

Hasonlóan van még tartalék, fejlesztési lehetőség a közreműködői feladatok terén is, mivel *annak ellenére, hogy a munkahelyi elsősegélynyújtók szakmai felkészítésében* minden foglalkozás-egészségügyi szolgálat részt vesz (90,20%), *a munkahelyi elsősegélynyújtásnak a tárgyi, személyi feltételek biztosításához* szükséges tanácsadásban a közreműködőknek csak 56,87%-a vesz részt, míg a *sürgős orvosi ellátás megszervezésében* ugyancsak alacsony, 21,57%-os a közreműködés (24. számú grafikon).

A *gyengeségek* között említjük *a munkahelyi balesetek számát,* ez 31,37%, ahol a figyelmetlenséget jelölték meg, mint leggyakoribb kiváltó tényezőt, 90,20%, ennek magas hányada a munkavállaló fáradtságából adódik, 62,75%.
Sajnálatosan magas a munkahelyi körülményeknek tulajdonított munkahelyi balesetek száma, a válaszadók a hiányos munkafeltételeknek, mint egyik kiváltó oknak tulajdonított munkahelyi balesetek arányát: 35,24%-ban, és az éjszakai műszakot is 11,76%-ban jelölték meg. Ez, úgy gondoljuk, hogy megérdemelne egy részletesebb elemzést, így a *gyengeséget* az okok megszüntetésével – munkahelyi feltételek javítása – *erősséggé* lehetne alakítani, csökkentve a munkahelyi balesetek számát, valamint javítva a termelékenységet.

A foglalkozás-egészségügyi szolgálatok legjelentősebb *gyengeségének,* amely egyben erősségé is alakítható, a *munkahelyi egészségfejlesztési stratégia hiánya, ez az esetek 64,75%-át jelenti*.
A munkahely manapság nem kizárólag gazdasági egységet jelent, hanem egy felelős társadalmi intézményt is. A profitmaximalizáláson kívül egy cég céljai közt szükségszerűen meg kell jelennie az egészségfejlesztésnek, mely a foglalkozás-egészségügyi szolgálatnak nem csak egy kihívás, hanem egyben *lehetőség* is.

A munkahelyen olyan ismereteket, módszereket és késztetést lehet és kell terjeszteni, amelyek az egészségtudatos magatartást és életmódot segítik megvalósítani. Ez a munkahelyi egészségfejlesztésnél az oktatásban, valamint azokban az egészségfejlesztő programokban valósulhat meg, amelyek szemléletváltást hoznak a munkavállaló egészséghez való viszonyulásában. A munkahelyi egészségfejlesztés a munkavállalóra irányul, de előnyei szerteágazók: csökkennek a betegséghez kapcsolódó kiadások, nő a vállalat termelékenysége.

Tehát, nem karitatív aktivitásként kell erre tekinteni, hanem egy egyértelműen kifizetődő tevékenységként, melynek hasznából egyaránt részesül a munkáltató, a munkavállaló és végső soron a társadalom is, ami még inkább kihangsúlyozza azt a *lehetőséget és* felelősséget, amely a foglalkozás-egészségügyi szolgálatra ezen a téren hárul.

A haszon a munkáltatónál megnyilvánul a betegállományi statisztika javulásában, rugalmasabbá válik a vállalkozás, és az egészséges, képzett és motivált munkaerővel növekszik az innovációs készség és a termelékenység is, nem utolsósorban javítja a vállalatok

képét az ügyfelek körében és a munkaerőpiacon egyaránt. A munkavállalóknál a csökkenő terhelés következtésben ritkábbak az egészségre vonatkozó panaszok, vagy az egészségkárosodásra vonatkozó tünetek, így nő a munkavállaló aktív életkora. A munkahelyi egészségfejlesztéssel kiteljesedő egészségtudat hat a munkavállaló családi, baráti és lakókörnyezetére is.
Természetesen, ez kihat a társadalomra is, mert így csökkenek az egészségügyi és rehabilitációs költségek, az aktív életkor meghosszabbodásával nő a munkában eltöltött évek száma (eltartottból eltartó lesz!), aminek jelentős nemzetgazdasági haszna is van, nem utolsósorban, a megelőzés költségei nagyságrenddel olcsóbbak, mint a gyógyítás költségei, így jelentős mértékben csökkenhetnek az egészségügyre fordított kiadások.

A *lehetőségek* között fontos lenne, hogy a foglalkozás-egészségügy mellé rendeljék a népegészségi szűrőprogramokat, melyeknek egy részét ma is ellátja a foglalkozás-egészségügyi szolgálat a munkaköri alkalmassági vizsgálatok keretében, de ezek az adatok, mint említettük, nem kerülnek felhasználásra, pedig a jelenlegi népegészségügyi szűrések hatékonyságát 10–15%-ról közel 100%-ra emelhetők az aktív lakosság körében.

A betegségek korai diagnosztizálása pedig amellett, hogy anyagi megtakarítást jelent, jelentősen növeli a gyógyulási esélyt, ami egyben az aktív évek meghosszabbítását jelenti. *A* felmérések alapján foglalkozás-egészségügyi szolgálatok működésénél a *lehetséges veszélyek* között a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban meg kell említeni azt, hogy a munkáltató nem minden esetben veszi igénybe a foglalkozás-egészségügyi orvos szakértői tevékenységét, így a *munkahelyi egészségfejlesztési stratégiájának* elkészítésénél sem, így a vizsgált esetekben csupán 35,29%-ban készült ilyen stratégia..

Bár az Európai Bizottság 2004-ben hozott direktívája megfogalmazta, hogy az éves jelentésükben az európai vállalatok térjenek ki a szociális és a környezeti hatásokra, ez a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban nem valósul meg.
Nem csak a direktíva be nem tartása számít ebben a helyzetben, hanem egy egységes egészségügyi stratégiának a hiánya, mely megnehezíti a szakmai standardok betartását, ilyen módon közvetve kiszolgáltatottá téve a foglalkozás-egészségügyi szolgálatot a feladatainak

teljesítésében. Ezért ezen a területen, bár a Munkavédelmi törvény előírja, hogy a munkáltató csak finanszírozója a foglalkozás-egészségügyi szolgálatnak, de szakmai kérdésben utasítást nem adhat, mégis úgy tűnik, hogy bizonyos függőségek megszüntetése szükséges lehet a foglalkozás-egészségügyi szakorvos szakmai és anyagi függetlenségének biztosításához.

A felmérések alapján, egyértelmű, hogy a foglalkozás-egészségügyi szolgálat a nehézségek és hiányosságok ellenére megfelel annak a *fő célnak*, ami a foglalkozás-egészségügy sajátja, vagyis az aktív lakosság egészségének megőrzése és fejlesztése, vagyis a megterhelés ismerete mellett meghatározni a lehetséges igénybevételt, megállapítani (mérni) az egyén arra való alkalmasságát, hogy tudja-e teljesíteni feladatait önmaga és mások veszélyeztetése nélkül.

Mivel életünk legnagyobb részét (az alvást kivéve) a munkahelyen töltjük, fontos, hogy a foglalkozás-egészségügy és a munkabiztonsági szakemberek segítsék a munkáltatót a megfelelő munkafeltételek biztosításában, a munkavállalók egészségének megőrzésében, fejlesztésében, tekintettel arra, hogy a munkahelyi környezet minősége és közvetlen/közvetett hatásai alapvetően meghatározzák és befolyásolják az egészségüket és jóllétüket.

II.

Kérdőív *a munkabiztonsági szakemberek*nek

a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság helyzetéről

A munkahelyi egészség és biztonság vizsgálata a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat ágazatban azért kiemelt jelentőségű, mert ebben az ágazatban a foglalkoztatottak a speciális kockázatok miatt fokozottan ki vannak téve mind az ergonómiai, mind a pszichoszociális kockázatoknak, továbbá a munkabalesetek száma sem elenyésző a nemzetközi irodalmi adatok alapján.
A foglalkozás jellege: ülő és álló, alkalmanként kényszertesthelyzetben, épületen belül és kívül végzett szellemi és közepesen nehéz fizikai munka, így a munkavállalók egészségének megőrzésében/fejlesztésében a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok mellett rendkívül fontos

szerepe van a munkabiztonsági szakembereknek, mert ennek a két területnek az együttműködése a prevenció területén szinergikus hatású.

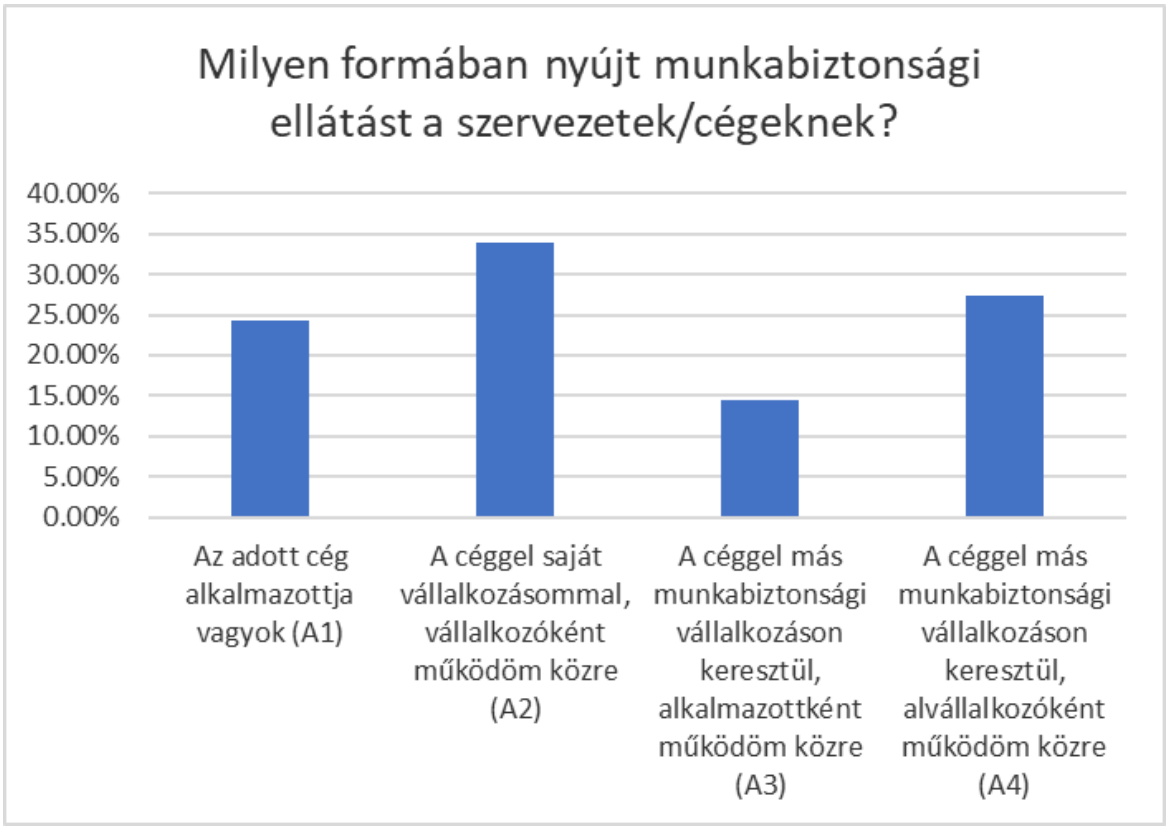
Akárcsak a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok esetében, a munkabiztonsági szakembereknél is a feltett kérdéseknek az volt a célja, hogy felmérjük a munkabiztonsági ellátást és a benne dolgozók helyzetét, nehézségeit, lehetőségeit a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban tevékenykedők esetében.

Arra kérdésre, hogy a munkabiztonsági szakemberek *milyen formában nyújtanak munkabiztonsági ellátást a szervezetek/cégeknek?*, azaz, melyik szolgáltatási formát találják a leghatékonyabbnak ebben az ágazatban 24,19%-ban az *„adott cég alkalmazottjaként”*, 33,87%-ban „*a céggel saját vállalkozásommal, alvállalkozóként működök közre”, 14,52%-ban a céggel más vállalkozás alkalmazottjaként működök közre, illetve 27,42%-ban a céggel más vállalkozáson keresztül, saját vállalkozásommal, alvállalkozóként működök közre* (30. számú grafikon).

Ez annak is tulajdonítható, hogy a munkabiztonsági szakemberek foglalkoztatásáról a Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet 2. sz. melléklet 3. pontjának I/e) és II/e) alpontja rendelkezik. A végrehajtási rendelet tartalmazza azt is, hogy a munkáltatók besorolása, valamint a munkavállalók létszáma alapján hány felsőfokú és hány középfokú munkabiztonsági szakembert kell foglalkoztatnia.

A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatot az I. veszélyességi osztályba sorolták.

A munkáltatókat a veszélyességi osztályon belül az általuk foglalkoztatott munkavállalók – beleértve a munkaerőkölcsönzés keretében átengedett munkavállalókat is – állományi létszáma alapján is kell csoportosítani, a kérdőíves felmérések alapján a „*c”* (50–500 munkavállaló között) kategóriába kell őket sorolni, ami azt jelenti, hogy az „*I/c”* kategóriában egy fő középfokú munkavédelmi szakképesítésű szakembert kell foglalkoztatniuk napi négy órában.

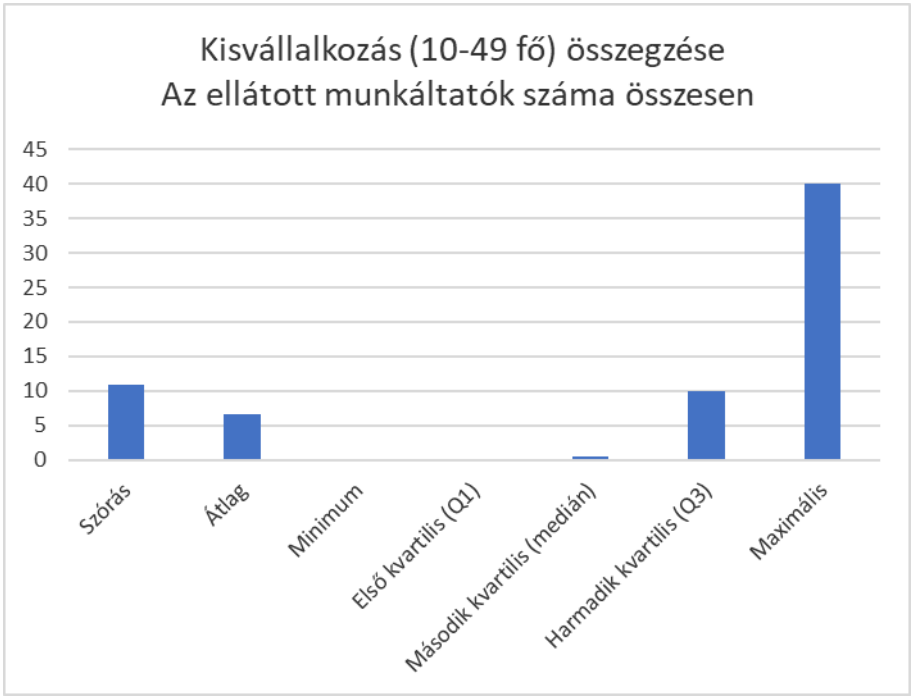


30. számú grafikon

Az ellátott munkáltatók számát tekintve a munkabiztonsági szakemberek 184 mikró-vállalkozást (1–9 fő), átlagban 2,97, maximum 20-at, látnak el (lásd a 31. számú grafikont).

31. számú grafikon

A munkabiztonsági szakemberek 415 kisvállalkozást (10–49 fő), átlagban 6,69, maximum 40-et, látnak el (lásd a 32. számú grafikont).



32. számú grafikon

A munkabiztonsági szakemberek 787 közepes vállalkozást (50–249 fő), átlag 12,62, maximum 115-öt, látnak el (lásd a 33. számú grafikont).

33. számú grafikon

A munkabiztonsági szakemberek 2663 nagyvállalkozást (250 fő felett) látnak el, átlag 12,62, maximum 115-öt (lásd a 34. számú grafikont).

34. számú grafikon

Az ellátott munkáltatók száma összesen 3773, átlagban 60,85, maximum 443 (lásd a 35. számú grafikont).

35. számú grafikon

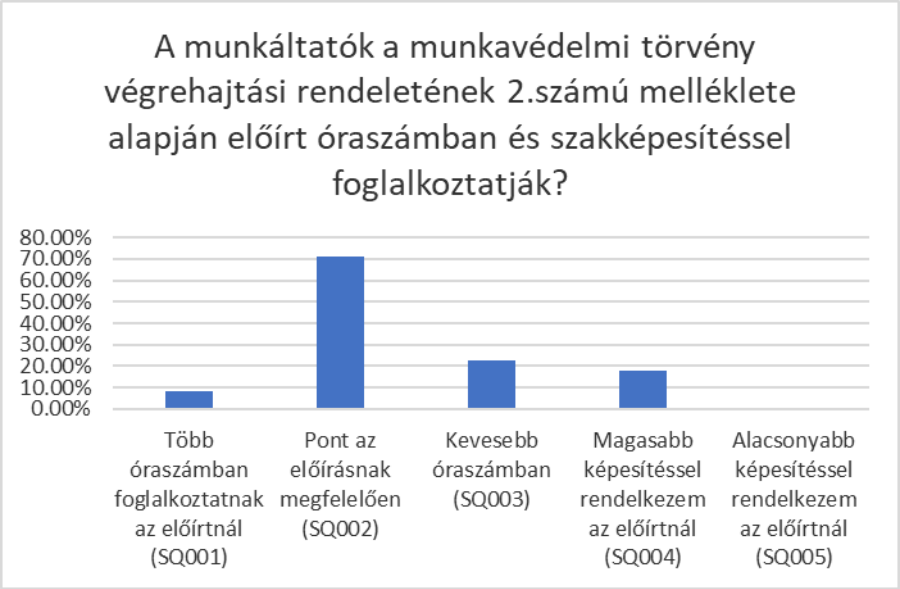
A kérdőívek elemzése alapján, *az ellátott munkáltatókat tevékenységük alapján 20,97%-ban az I. veszélyességi osztályba sorolták be,* 51,61%-ban *a II.* veszélyességi osztályba történt a besorolás, illetve 27,42%-ban a III. veszélyességi osztályt jelölték meg (36. számú grafikon), bár a rendeletben, a TEÁOR besorolás alapján, az II. veszélyességi osztályba történt a besorolása a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatnak.

36. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *a munkáltatók a munkavédelmi törvény végrehajtási rendeletének 2. számú melléklete alapján előírt óraszámban és szakképesítéssel foglalkoztatják*-e a munkabiztonsági szakembereket, az esetek *70,97%-ában* kaptuk azt a választ, hogy *„pont az előírásnak megfelelő óraszámban”* foglalkoztatják, míg 8,06%-ban úgy vélekedtek, hogy több óraszámban foglalkoztatják az előírtnál (37. számú grafikon), 22,58%-ban pedig „*kevesebb óraszámban”*.

A végzettségüket tekintve a válaszadók 17,74%-a az előírtaknál magasabb végzettséggel rendelkezik, 0%-a ugyanakkor alacsonyabb végzettségűnek mondta magát. Ez magyarázná azt a besorolási eltérést, ami az ellátott munkáltatók tevékenységük alapján történt, és csaknem 50%-ban nem a rendeletben meghatározottak szerint alkalmazták azt, így a munkabiztonsági szakemberek az I-es veszélyességi osztályba történt besorolás alapján az „*I/c”-ben* előírtak alapján egy fő középfokú munkavédelmi szakképesítésű szakembert kell

foglalkoztatnia *napi négy órában,* míg *„II/c”* besorolásnál, ugyan ez csupán napi két órában kell megtörténjen, ami valószínűleg nem elég a munka elvégzésére.

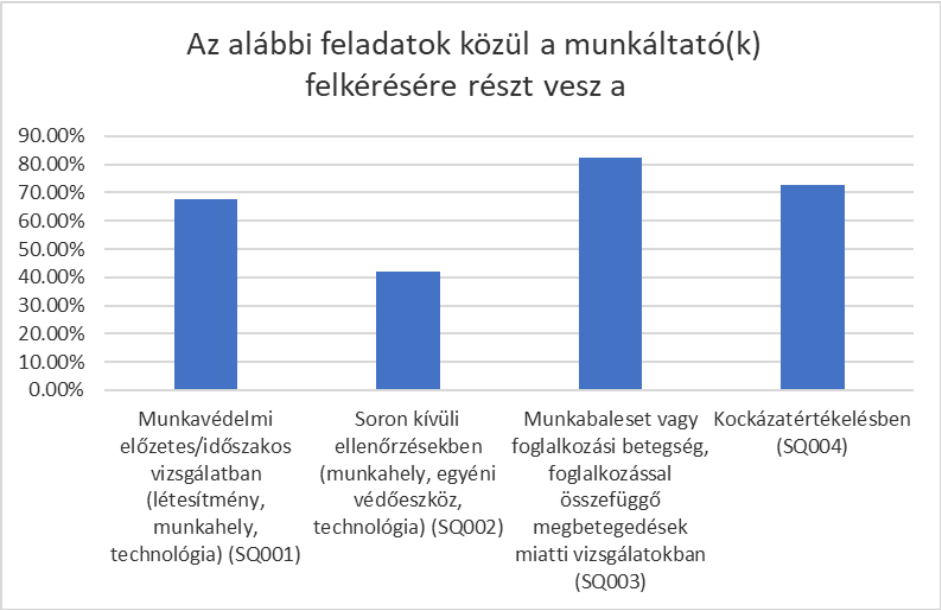


37. számú grafikon

Arra is rákérdeztünk, hogy *az általuk ellátott munkáltatók összesen hány munkavállalót érintenek,* amire a válaszadók összesen 10 776 fő munkavállaló-ellátást jelentettek, ez átlagban szolgáltatóként 173,81 fő, maximum 650 (38. számú grafikon).

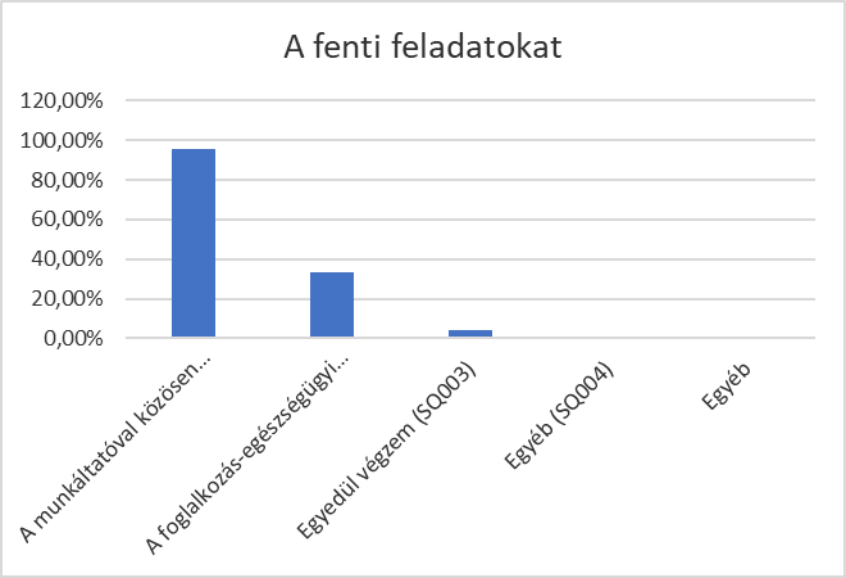
38. számú grafikon

A munkáltató(k) felkérésére a munkabiztonsági szakemberek *az esetek 67,74-ában* vesznek részt *munkavédelmi előzetes/időszakos vizsgálatokban* (létesítmény, munkahely, technológia), ugyancsak *41,947%-ban* vesznek részt a *soron kívüli ellenőrzésekben* (munkahely, egyéni védőeszköz, technológia), a *munkabaleset, vagy foglalkozási betegség, foglalkozással összefüggő megbetegedések miatti vizsgálatokban 82,26%-ban* vesznek részt, míg a *kockázatértékelésben* ugyancsak *72,58%-ban* vesznek részt (39. számú grafikon).



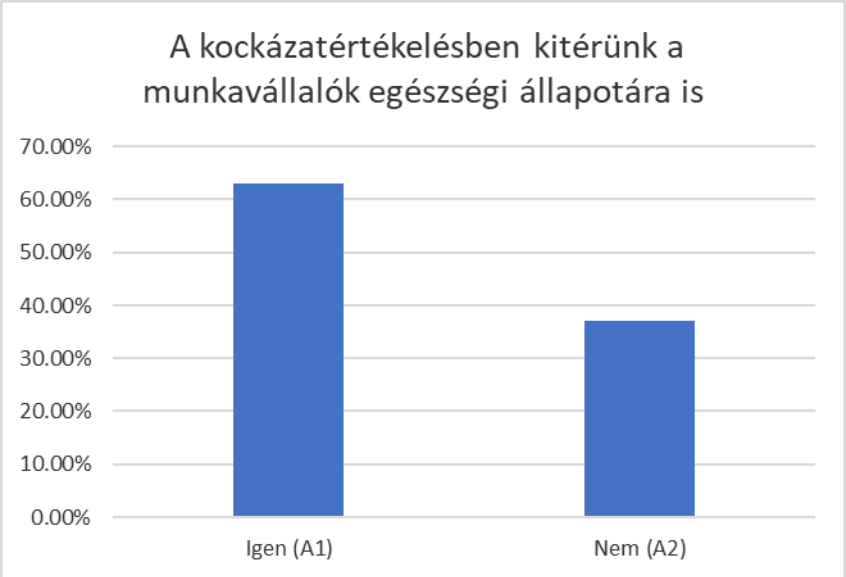
39. számú grafikon

A fenti feladatokat a *munkáltatóval* az esetek *64,52%-ában,* illetve *foglalkozás-egészségügyi szakorvossal* 40,32%-ban közösen végzik (40. számú ábra), további 43,55%-nyi esetben egyedül végzik, egyéb esetben 1,01%-ban, vagyis nem tud teljesen érvényesülni az a szinergikus hatás, mely a foglalkozás-egészségügyi szakorvos, illetve a munkabiztonsági szakember együttműködésével valósul meg a munkahelyi egészségkárosító kockázatok csökkentésében/megszüntetésében.



40. számú grafikon

A fenti válaszok, valamint az arra a kérdésre adott válasz alapján, hogy *a kockázatértékelésben kitérnek-e a munkavállalók egészségi állapotára is? –ahol 62,90%-ban igen a válasz, és csak 37,10%-ban nem* – a munkabiztonság *erősségeként* értékelhető, mert jelentősen hozzájárul a munkavállalók egészségének védelméhez (41. számú grafikon).



41. számú grafikon

A Munkavédelmi törvény 54-es §-a kimondja, hogy a munkáltatóknak minden munkahelyen általános kötelességük, hogy a munka minden fázisában biztosítsák a munkavállalók biztonságát és egészségét. *A kockázatértékelés elvégzésének célja*,

hogy lehetővé tegye a munkáltatók számára a munkavállalók biztonságának és egészségének védelméhez szükséges intézkedések megtételét. **A kockázatértékelés felelőssége mindig a munkáltatóé, amihez szakmai közreműködőként be kell vonnia a munkabiztonsági szakembert, valamint a foglalkozás-egészségügyi szakorvost.**

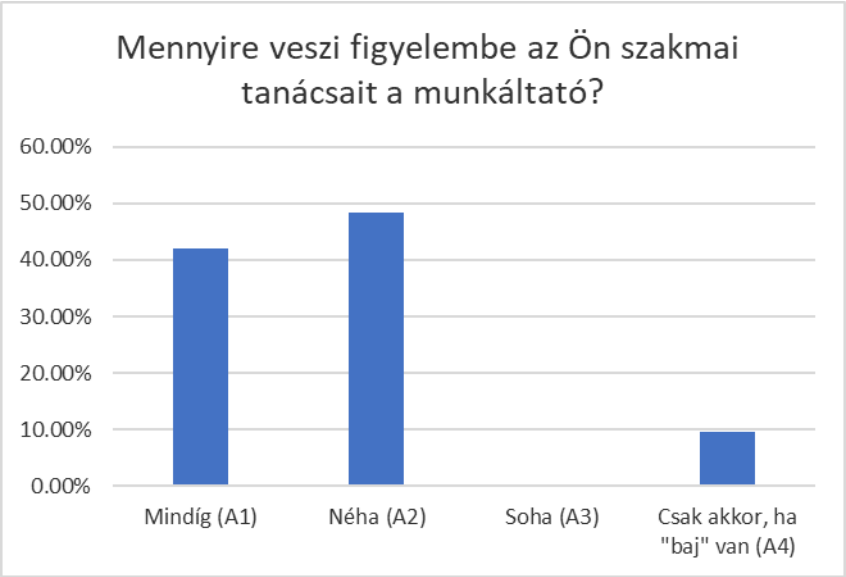
A hatályos törvényi előírás szerint a munkáltatónak kockázatelemzést kell végezni a tevékenység megkezdése előtt, ezt követen minden indokolt esetben (technológia, munkaeszköz, tevékenység, munkavégzés módjának megváltozása,) de legalább 3 évente. Soron kívül akkor kell kockázatelemzést végezni, ha az előbb felsoroltakkal összefüggésben munkabaleset, fokozott expozíció, foglalkozási megbetegedés következett be.

Ettől eltérő gyakorisággal a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban akkor kell elvégezni a kockázatelemzést, ha a munkavállalók rezgés-expozíciónak vannak kitéve, ilyenkor évente kell a kockázatelemzést elvégezni, illetve a foglalkozási eredetű rákkeltő anyagokkal exponált munkavállalók esetében 2 évente.

Természetesen, a fentieknél gyakoribb kockázatelemzés megengedett, de annál hosszabb idő nem! A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a *kockázatértékelést* az esetek *45,16%-ában évente*, míg *32,26%-ban* ezt a tevékenységet *kétévente* végzik, 14,52%-ban háromévente, egyéb gyakorisággal 8,06%-ban (42. számú grafikon), és ennek az ismerete fontos lehet, ha gyakrabban végzik, az jót is jelenthet.

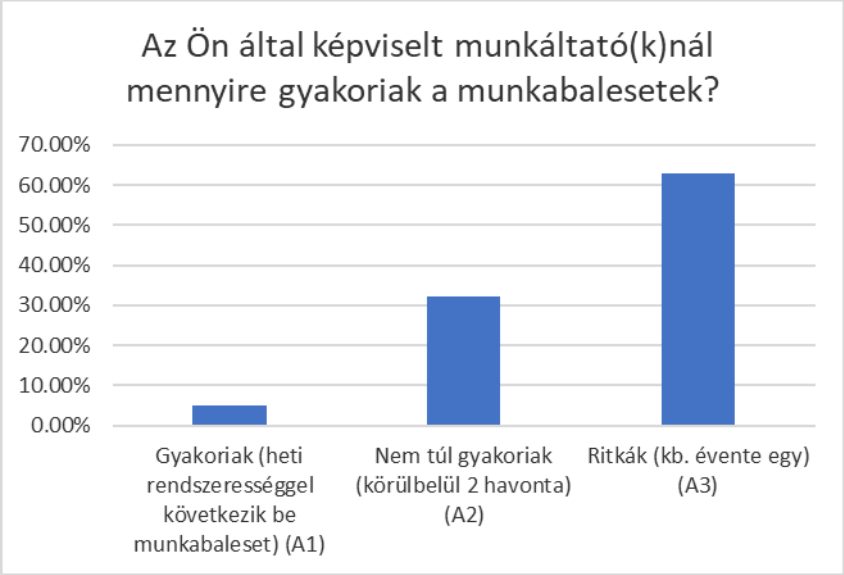
42. számú grafikon

Úgy tűnik, a munkabiztonság *erőssége lehetne* az a szakmai hitelesség, amit a munkabiztonsági szakemberek szakmai hírneve jelent, hiszen *a munkáltatók 41,94%-ban „mindig" figyelembe veszik a szakmai tanácsaikat, 43,39%-ban volt „néha" a válasz, de a „soha" 0%-ban volt jelen, és a csak akkor, ha „baj van" is megjelent 9,68%-ban* (43. számú grafikon). Itt is vannak még fejlesztési lehetőségek.



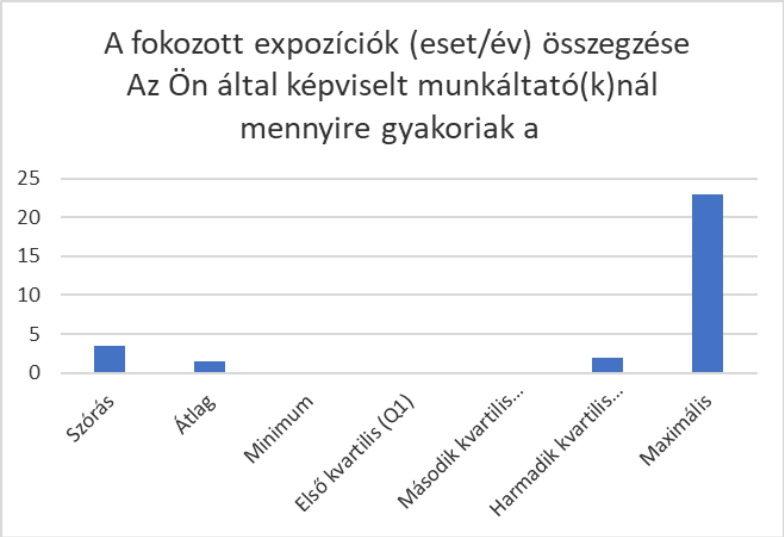
43. számú grafikon

A kérdőívek alapján a munkabalesetek gyakoriságát tekintve, a következő eredményt kaptunk: az esetek 4,84%-ban *gyakoriak*, 32,26%-ban a munkahelyi balesetek *nem túl gyakoriak (körülbelül 2 havonta)* és 62,90% azt jelölte be, hogy *ritkák (kb. évente egy)* a munkahelyi balesetek (44. számú grafikon), ami azt jelenti, hogy bár egyetlen baleset is sok, de a megelőző tevékenység hatékonyan működik.



44. számú grafikon

A fokozott expozíciók (eset/év) száma a kérdőívek alapján alacsonynak mondható, amit az adott területen csupán 91 főnél észleltek, ez átlagban 1,47 főt, maximum 23 főt jelent (45. számú grafikon).

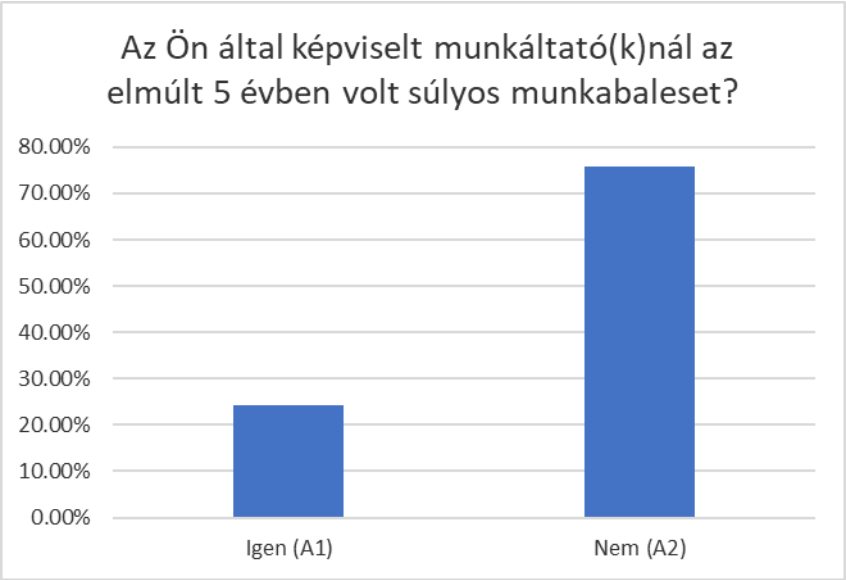


45. számú grafikon

A foglalkozási megbetegedések (eset/év) száma 114 volt (46. számú grafikon), ez átlagban 1,84-et, maximum 15-öt jelent. Sajnos a m*egjegyzés* rovatban nem fejtették ki ennek okát, így azok az egészségkárosító kockázatok sem ismertek, amelyek a foglalkozási megbetegedést kiváltották.

46. számú grafikon

A primer prevenciós munka hatékonyságát mértük fel azzal a kérdéssel is, hogy a munkabiztonsági szakember által képviselt munkáltató(k)nál az elmúlt 5 évben volt-e súlyos munkabaleset. Az esetek *75,81%-ában nem*, míg *24,19%-ában igen* választ kaptunk (47. számú grafikon). Ez öt évre vetítve, hatékony prevenciónak tekinthető.



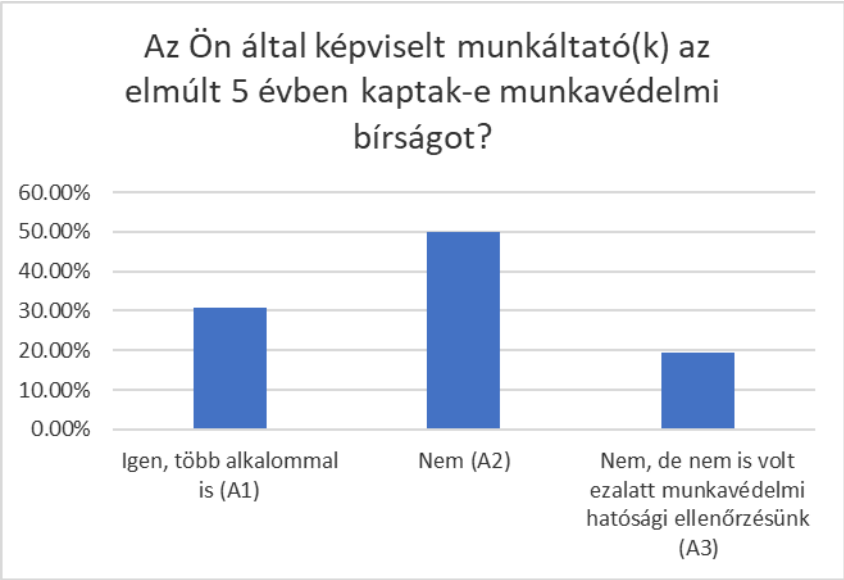
47. számú grafikon

Szám szerint összesen 32 súlyos balesetet jelentettek, átlagban 2,13, ez minimum 1, maximum 10 eset, és ebből sajnos 2 volt halálos kimenetelű baleset (48. és 49. számú grafikon). Noha a balesetek esetében általában azt tüntették fel okként (lásd foglalkozás-egészségügyi szolgálatok válaszai), hogy a munkavállaló figyelmetlenségéből következett be, mégis jogos a kérdés, hogy ez a figyelmetlenség nem fáradtságból adódott-e, amit esetleg túlmunka, monotonitás, időkényszer stb. válthatott ki, és ha ilyen irányú vizsgálat történt, akkor milyen intézkedéseket hoztak a hasonló esetek megelőzésére?

48. számú grafikon

49. számú grafikon

Az Ön által képviselt munkáltató(k) az elmúlt 5 évben kaptak-e munkavédelmi bírságot? - tettük fel a kérdést. A válaszadók 50%-ban *nem*mel válaszoltak, illetve az esetek 19,35%-ában *nem is volt ilyen ellenőrzés*, csak 30,65%-ban *volt ilyen büntetés, akár többször is* (50. számú grafikon).



50. számú grafikon

A *Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő* rovatba, nem került be észrevétel, így a szakma javaslataira nem tudunk reagálni, támaszkodni.

Elemezve a válaszokat, a munkabiztonság ***erősségének*** tekinthető, *hogy a primer prevenciót* hatékonyan képviseli, egyfelől a foglalkozás-egészségüggyel történő együttműködéssel, mert ezáltal megvalósul mind a technika, technológia, mind pedig a humán kockázatból adódó egészségkárosító kockázatoknak a csökkentése/megszüntetése.

Ugyancsak a munkabiztonság erőssége az a szakmai felkészültség és hitelesség, amivel a primer prevenciós feladatait ellátta/ellátja és a munkáltatóval és a foglalkozás-egészségüggyel együtt hatékonyan tevékenykedik a munkavállalók egészségének megőrzésében.

A ***gyengeségek*** között említhető a munkabiztonsági szakemberek munkáltatóktól való függősége. Bár a munkavédelmi törvény előírja, hogy a munkáltató csupán finanszírozója a munkavédelemnek, szakmai utasítást nem adhat, mégis a halálos munkabaleset arra utal, hogy valószínűleg az iparágban használatos gépek (pl. a szembeforgó hengerpárok közé nyúlás, illetve a veszélyes gépszerkezetek védőburkolatainak, vészleállítóinak hiányossága, vagy nem megfelelő kialakítása, a berendezésekbe üzemelés közbeni benyúlás lehetősége stb.) szabálytalan működtetése fennállhat, azért is, mert bár a kockázatelemzés során ezt észlelheti a szakember, a munkáltató, nem minden esetben történik meg ezeknek az egészségkárosító kockázatoknak a megszüntetése.

Feltehetően, ennek az is lehet az oka, hogy a karbantartás valószínű csak az üzemképességre szorítkozik, a biztonsági szempontok sok esetben, háttérbe szorulnak, így nem minden esetben tud megvalósulni az egészséges munkavégzés technikai, műszaki és szervezési feltételrendszere.

Ez a gyengeség egyben egy ***lehetőség*** is, mivel bármilyen munkahelyi baleset egyben figyelmeztető jelzés a vezetésnek arról, hogy valami rosszul ment. Ezért nem elég a biztonságot csak fenttartani, hanem állandóan javítani kell. Ez képezi egy vállalat biztonsági kultúráját. Egy jó biztonsági kultúra pozitív hatással van a minőségre, a megbízhatóságra, valamint a cég kompetenciájára és termelékenységére.

Ennek érdekében, fontos a szemléletváltás ezen a területen is, melynek egyik eszköze az oktatás, mely ki kell terjedjen a munka világának minden szereplőjére. Valamennyi érintett (munkáltató és munkavállaló) rendkívül erős elkötelezettsége, a feladatok rendszerbefoglalása és a teljesítések igazolhatósága hozhat és tarthat fenn igazi eredményt.

A biztonság nem egy stabil érték, nemcsak a fenntartása szükséges, hanem állandóan javítani kell. Ezért fontos a biztonsági kultúra kialakítása, mely jelzi, hogy milyen biztonságos az aktuálisan alkalmazott gyakorlat a munkahelyen. A biztonsági kultúra azokra a módokra utal, amelyekkel a szervezet informális tényezői pozitív vagy negatív módon befolyásolhatják a munkahelyi biztonságot és egészséget.

Így ***a munkabiztonság célja*** is megvalósul, azaz, a balesetek megelőzéséé és az egészség megőrzéséé is. A biztonsági kultúra jó eszköz arra, hogy a megelőzésre ne csak egy baleset bekövezte után gondoljunk, hanem az úgynevezett „majdnem balesetek" illetve a balesetek elemzése még a bekövetkezés előtt megtörténjen, így változhat a munkabiztonság egy proaktív szemléletű tevékenységgé.

III.

Kérdőív *a munkáltatók*nak a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság helyzetéről

Az Alaptörvény XX. cikk (1) kimondja: *„Mindenkinek joga van a testi és lelki egészséghez."*, továbbá a *XVII. Cikk (3)* szerint: *„Minden munkavállalónak joga van az egészségét, biztonságát és méltóságát tiszteletben tartó munkafeltételekhez"* Az *1993. évi Munkavédelmi Törvény 1§ (2)* először határozza meg a foglalkozás-egészségügyet, és kimondja: „*Magyarországon, minden szervezett munkát végzőnek a munkáltató köteles foglalkozás-egészségügyi szolgáltatást biztosítania".*

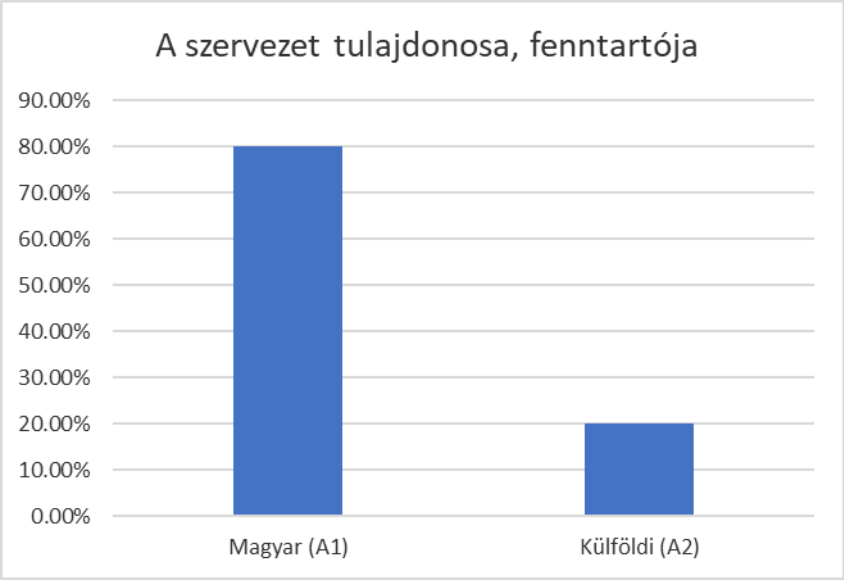
A kérdőívek összeállításakor arra kerestük a választ, hogy a munkáltatók mennyire tesznek eleget a törvényi előírásoknak, hol éreznek a végrehajtásban nehézségeket, milyen segítséget várnának el, illetve milyen lehetőségek és továbbfejlesztési távlatok rejlenek a rendszerben a munkavállalók egészségének megőrzésében, fejlesztésében.

A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a felmérések alapján („*A szervezetünk jellege")* a szervezeti működési forma kérdésére adott válaszokból kiderült, hogy azok 23,33%-a mikróvállalkozás, 33,33%-a kisvállalkozás, 25,00%-a középvállalkozás, 16,67%-a nagyvállalkozás formájában működik, és 1,67%-a oktatási intézmény (51. számú grafikon).

A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatnak ebben a szektorában sem önkormányzati, sem állami intézmény nem található.

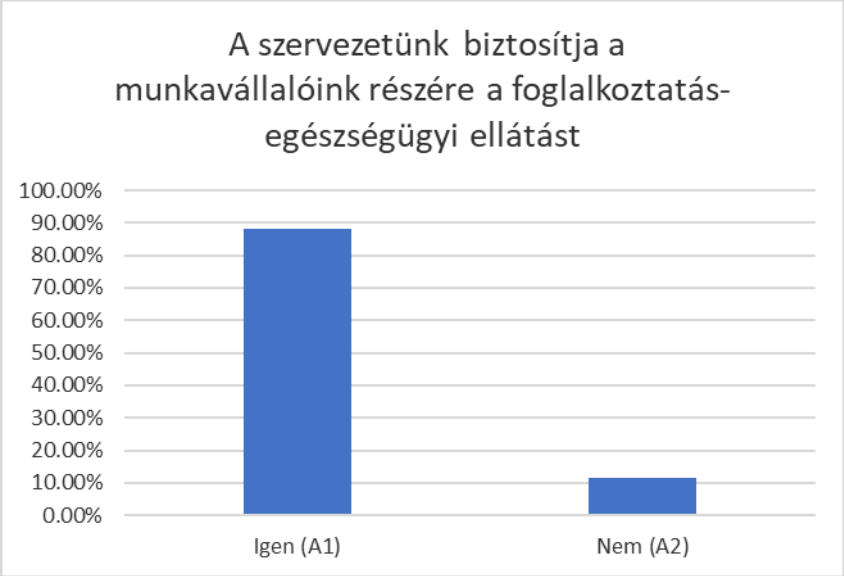
51. számú grafikon

A szervezet tulajdonosa, fenntartója 80%-ban magyar, 20%-ban külföldi (52. számú grafikon). Ez azért is fontos, mert a munkavállalóknak plusz pszichés megterhelést jelenthet a globalizált (külföldi munkáltató általi) munkavégzés.



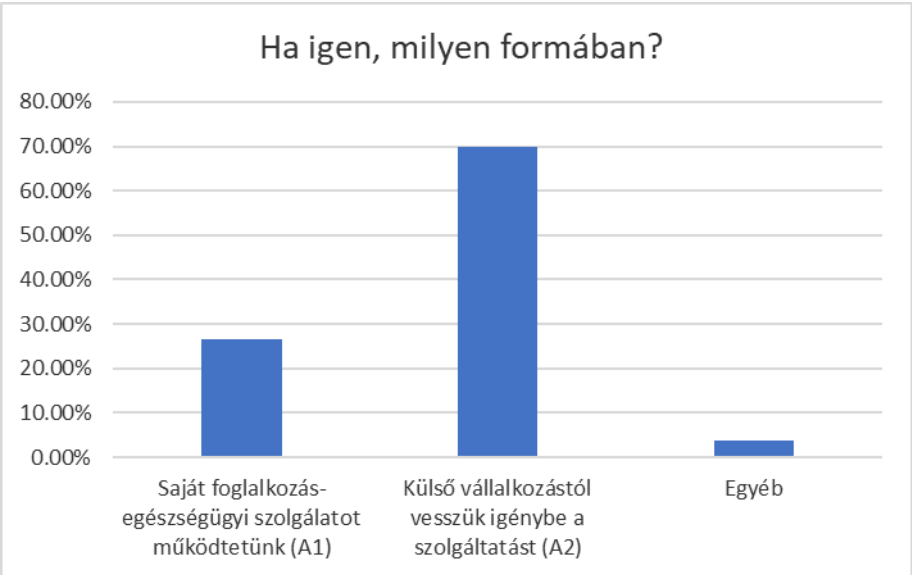
52. számú grafikon

A munkáltató sajnos csak 88,33% esetén biztosítja a munkavállalói részére a foglalkozás-egészségügyi ellátást, a fennmaradó 11,67% esetben nem (53. számú grafikon).



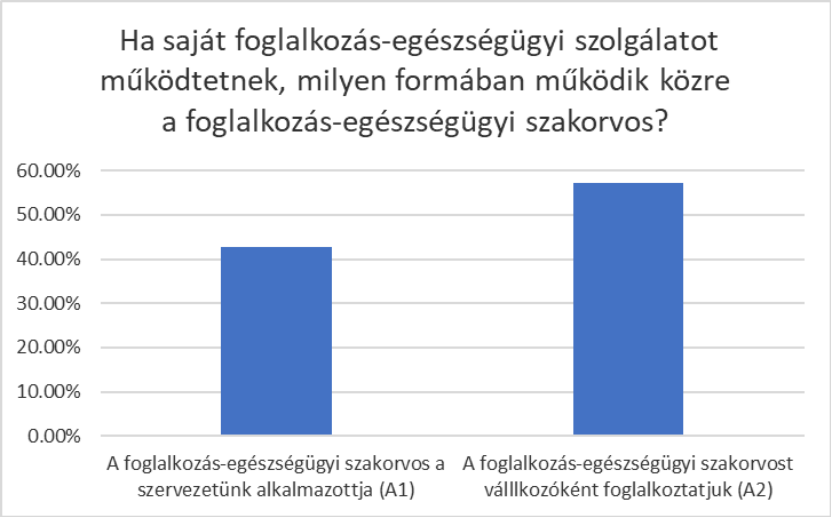
53. számú grafikon

A munkáltató az esetek 25,62%-ában saját foglalkozás-egészségügyi szolgálatot tart fenn, *69,81%-ban külső vállalkozástól veszi igénybe a foglalkozás-egészségügyi ellátást, 4,57%-ban egyéb megoldással él* (54. számú grafikon).



54. számú grafikon

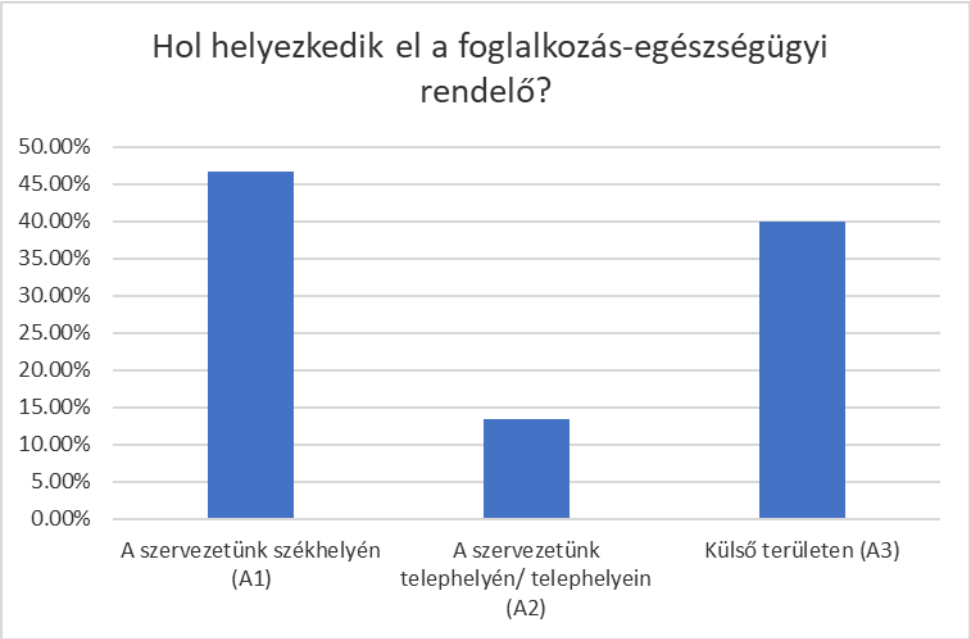
Ha saját foglalkozás-egészségügyi szolgálatot tart fenn, akkor a szakorvos 42 86%-ban alkalmazottként, és 57,14%-ban vállalkozóként működik közre (55. számú grafikon).



55. számú grafikon

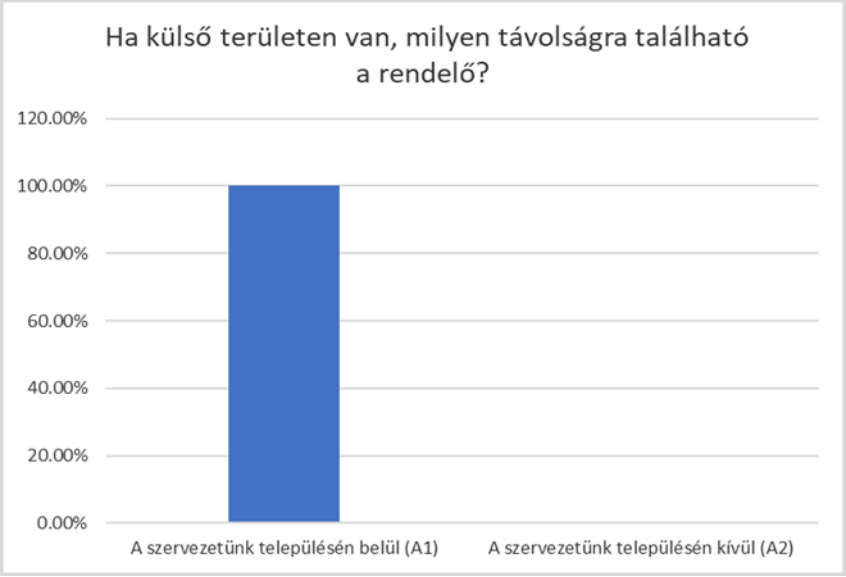
A foglalkozás-egészségügyi rendelő 46,67%-ban a szervezet székhelyén, 13,33%-ban a szervezetük telephelyén/telephelyein, 40,00%-ban külső területen helyezkedik el (56. számú grafikon).

kérdés feltevése arra irányult, hogy képet kapjunk arról, milyen a rendelő megközelítési lehetősége a munkavállaló szempontjából, másfelől pedig arra akartunk választ kapni, hogy az ellátás mennyire elérhető a munkavégzés ideje alatt. Úgy tűnik, az esetek 40%-ában az ellátás elérhetősége megfelel annak a szellemiségnek, amelyet a jogalkotók elképzeltek és 40%-ban megközelíti azt.



56. sz. grafikon

A külső területen lévő rendelők 100%-ban a szervezet településén belül helyezkednek el (57. számú grafikon).



57. számú grafikon

Ez megfelel a 33/1998 NM rendeletben megfogalmazottaknak, amely szerint a rendelőnek 50 km-es távolságon belül kell elhelyezkednie.

Kérdéseinkben kitértünk arra is, hogy a munkáltató a munkavédelem keretében, a foglalkozás-egészségügyi szakorvos mellett, *foglalkoztat-e valamilyen formában munkabiztonsági szakembert?* A válaszokból kitűnik, hogy az esetek 75,47%-ában a munkáltatók igénybe veszik a munkabiztonsági szakemberek szolgálatát, 11,69%-uk viszont nem (58. számú grafikon).

58. számú grafikon

A munkabiztonsági szakemberek szakképesítését tekintve középfokú szakképesítéssel 75,47%-uk, felsőfokú szakképesítéssel pedig 24,53%-uk rendelkezik (59. számú grafikon), ami a rendeletben előírtaknak megfelel.

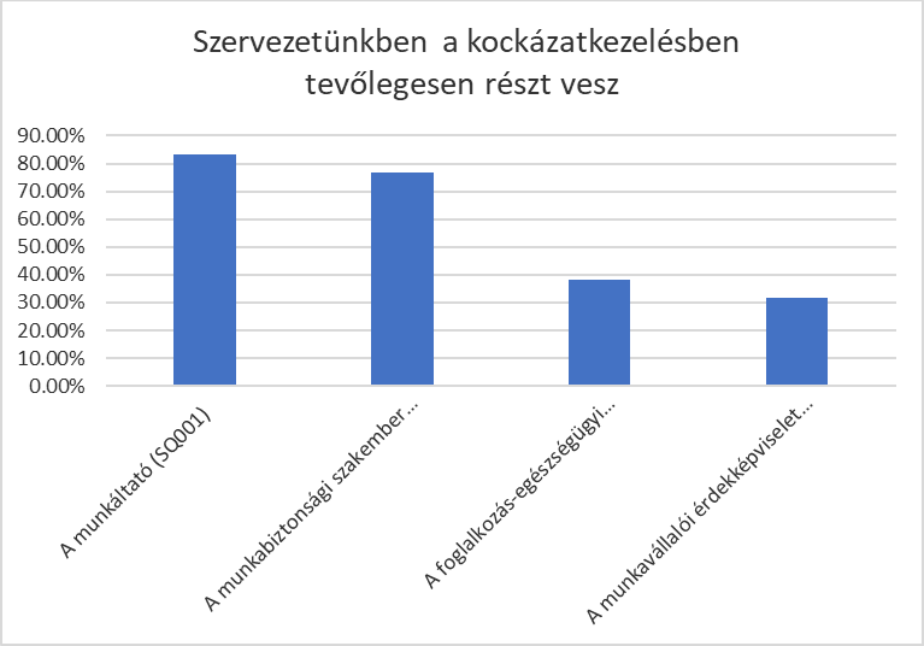
59. számú grafikon

Komplex munkavédelmi kockázatértékeléssel a *munkáltatók 60,00%-a rendelkezik*, vagyis az esetek kisebb százalékában, *18,33%-ban* a munkáltatók ezen a téren *nem felelnek meg* a jogszabályi elvárásoknak, további 21,67%-uk nem rendelkezik ilyen komplex munkavédelmi kockázatértékeléssel, de tervezi napirendre venni (60. számú grafikon).

Ez egyben azt is jelenti, hogy a munkavédelem ebben az esetben esetleges, és ezért nem is tud minden esetben megvalósulni az egészséges munkavégzés technikai, műszaki és szervezési feltételrendszere.

60. számú grafikon

A kockázatértékelésben tevőlegesen vesznek részt: a munkáltatók 83,33% -a, a munkabiztonsági szakemberek 76,67%-a, valamint *a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok 38,33%-a, valamint a munkavállalói érdekképviselet 31,67%-a, más szakember* egyáltalán nem vesz részt a kockázatértékelésben *(környezetvédelem, tűzvédelem stb.)* a kérdőíveket kitöltők véleménye alapján (61. számú grafikon).



61. számú grafikon

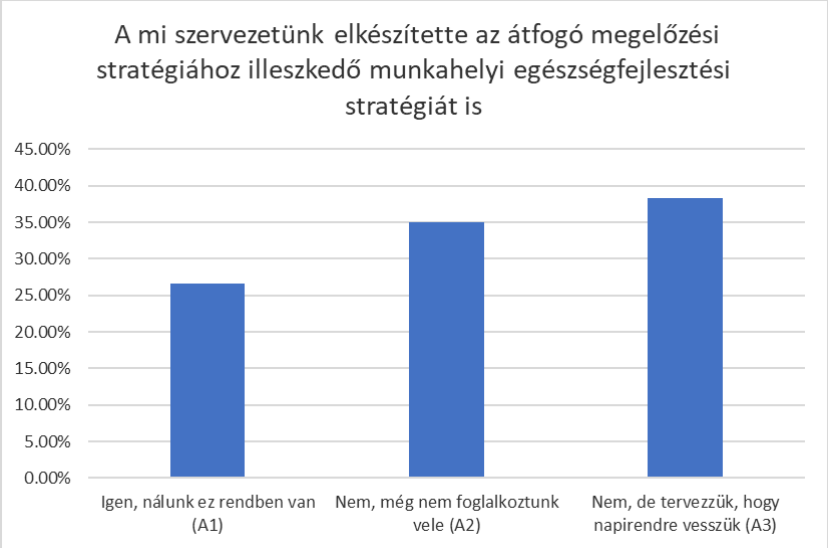
Fontos részét képezi a kockázatértékelésnek a humán faktor jelenléte, így rákérdeztünk arra, hogy *a kockázatértékelések kitérnek-e a munkatársak egészségi állapotára is?* Az esetek 46,67%-ában válaszolták azt, hogy *„Igen, nálunk ez rendben van”,* míg 28,33%-a a válaszadóknak arról nyilatkozott, hogy *„Nem, még nem foglalkoztunk vele”,* és 25%-ban a *„Nem, de tervezzük, hogy napirendre vesszük”* választ kaptuk (62. számú grafikon).

Ez sajnos, azt jelenti, hogy az esetek 53,33%-ában a kockázatelemzés nem felel meg a szakmai kritériumoknak, vagyis az ember, mint kockázati tényező nem jelenik meg a kockázatértékelésekben, azaz a kockázatértékelés nem éri el a kitűzött célját!

62. számú grafikon

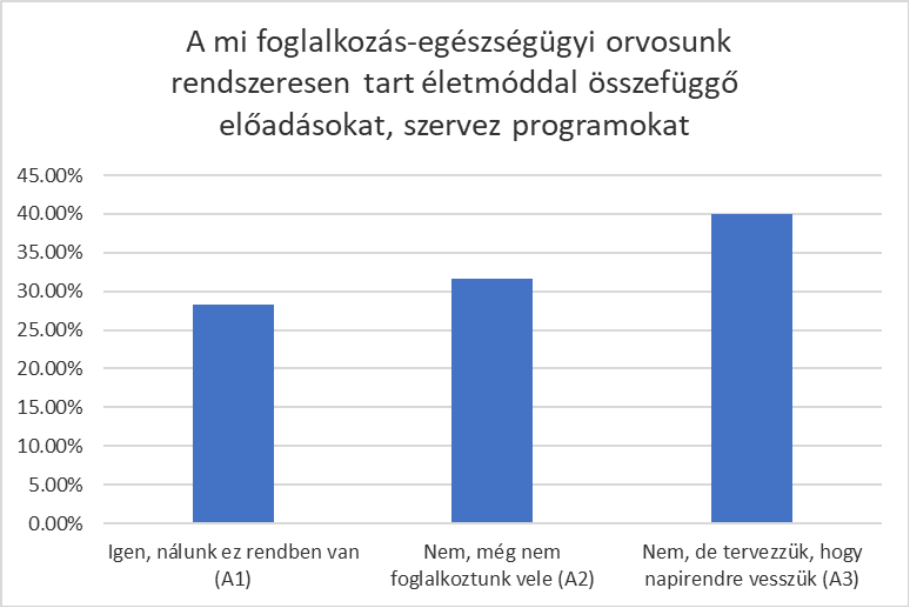
A munkáltatók 26,67%-ban *készítettek átfogó megelőzési stratégiához illeszkedő munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát,* az esetek 35,00%-ában mondták azt, hogy „*Nem, még nem foglalkoztunk vele",* valamint az esetek 38,33%-ában *tervezik napirendre venni* ezt a témát (63. számú grafikon).

Ez megerősíti a foglalkozás-egészségügy és a munkabiztonsági szakembereknél fellelhető válaszokat, ahol ugyancsak azt válaszolták, hogy nem teljes körű a munkahelyi egészségfejlesztés. Ezzel a primer prevenció nagy lehetőségét veszíti el a munka világa, ez mind népegészségügyi, mind nemzetgazdasági következményekkel járhat.



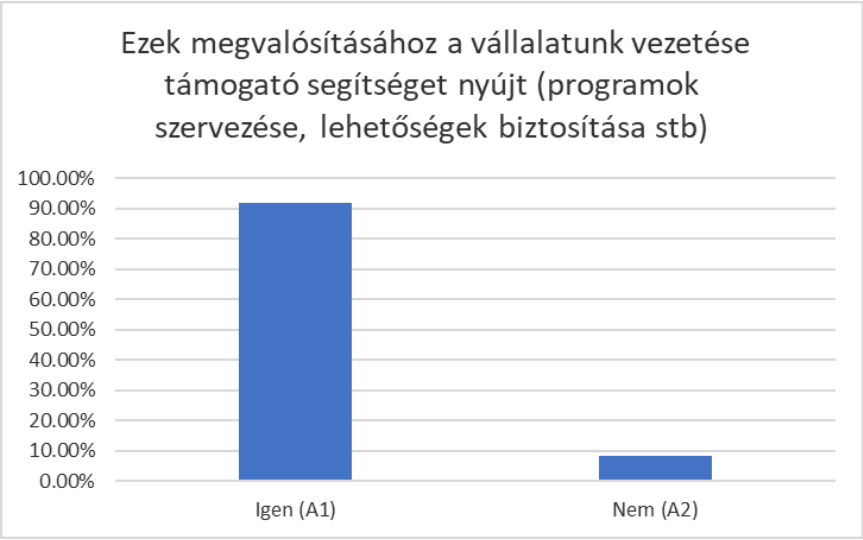
63. számú grafikon

A megkérdezettek szerint *az adott foglalkozás-egészségügyi szolgálat szakorvosa az esetek 28,33%-ban tart életmóddal összefüggő előadásokat, és szervez munkahelyi egészségfejlesztő programokat.* A munkáltatók 31,67%-a szerint *még nem is foglalkoztak ezzel a kérdéssel*, 40%-a pedig arról számolt be, hogy ugyan még nincs ilyen náluk, de *tervezik, hogy napirendre veszik* (64. számú grafikon).



64. számú grafikon

A munkahelyi egészségfejlesztést a munkáltatók 91,67%-a támogatja, mely kiterjedne mind a programok szervezésére, mind a lehetőségek biztosítására, és csak 8,33%-a nem tervezi, hogy segítené ilyen programok megszervezését (65. számú grafikon).



65. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő csupán egy esetben volt arra a kérdésre, hogy *„Milyen segítséget látna szívesen, mi a munkavállalók további egészségfejlesztésének a legfőbb akadálya?*" A megjegyzés az oktatásban látja ennek lehetőségét, mint láttuk, a munkáltató támogatná, de csak az esetek negyedében van erre példa.

A munkáltató szempontjából a foglalkozás-egészségügy és a munkabiztonság ***erőssége*** a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonsági szakemberek szakmai felkészültsége, ami biztosíték a munkavállalók egészségének megőrzésére, legyen az egyénileg végzett tevékenység (pl. munkaköri alkalmassági vizsgálat), vagy közreműködői szaktevékenységben nyújtott tanácsadás (pl. kockázatelemzés).
Ugyancsak erőssége a munkavédelmi rendszer szervezettsége, a foglalkozás-egészségügyi ellátás elérhetősége, a munkabiztonsági szakemberek rendelkezésre állása.

A ***gyengeségek*** közül elsősorban azt emelnénk ki, hogy *a kockázatértékelésben: a munkáltatóknak csak 83,33%-a vesz részt tevőlegesen,* és *a munkabiztonsági szakembereknek is csak 76,67%-a vesz részt ebben a tevékenységben, de igen alacsony a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok részvétele csak 38,33%, valamint a munkavállalói érdekképviseleteknek is csak 31,67%,* a kérdőíveket kitöltők véleménye alapján. A másik gyengeség, hogy *komplex munkavédelmi kockázatértékeléssel* a *munkáltatóknak csak 60%-a rendelkezik*, vagyis az esetek jelentős hányadában, *40%-ban* a munkáltatók ezen a téren *nem felelnek meg* a jogszabályi elvárásoknak, bár 21,67%-uk jelezte, hogy tervezik napirendre venni.

Ezáltal azonban nem csak a törvényesség betartásának a hiánya jelent problémát, hanem az is, hogy az ezekhez a munkáltatókhoz tartozó munkavállalók egészséghez való joga jelentősen csorbul, ami a lehetséges veszélyek közül az egyik legfontosabb. *Gyengeségnek* kell minősíteni azt is, hogy *a* munkáltatók válaszai alapján *a kockázatértékelések csak az* esetek 46,67%-ában *térnek ki a munkatársak egészségi állapotára is.*

A kockázatok, lehetséges veszélyek közé lehet sorolni azt a tényt, hogy a munkáltatók csupán 26,67%-ban *készítettek átfogó megelőzési stratégiához illeszkedő munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát,* az esetek 35%-ában mondták azt, hogy „*nem, még nem foglalkoztunk vele",* bár az esetek 38,33%-ában *tervezik napirendre venni* ezt a témát, vagyis

a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat területén a munkahelyi egészségfejlesztés kevésbé van jelen, bőven vannak tennivalók ezen a téren is. Ezt tapasztaltuk a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok kérdőíveinek elemzése alapján is.

Azonban ez a *gyengeség* a munka világának *erősségévé* és ***lehetőségévé*** válhat, ha a foglalkozás-egészségügyi szolgálat, a munkáltató azon szándékát, hogy *tervezik napirendre venni* ezt a témát, megerősítve ebben, kidolgozná azt az átfogó megelőzési stratégiát, melynek része lenne a munkahelyi egészségfejlesztési stratégia.

Ennek része kell legyen a munkahelyi egészségfejlesztő programokon túl az oktatás minden formája, az adott foglalkozás-egészségügyi *szolgálat szakorvosa az esetek 28,33%-ában tart életmóddal összefüggő előadásokat, és szervez munkahelyi egészségfejlesztő programokat, és* ennek támogatására a munkáltatók nagyobb részében meg is van a hajlandóság, miután *91,67%-ban nyilatkoztak ebben az irányban.* És ez olyan tevékenység, amellyel jelentősen növelni lehetne a primer prevenció hatékonyságát.

A munkahelyi egészségfejlesztés elterjedését azonban nem csak a szándék, hanem „*az anyagi lehetőségek hiánya"* is okozza, hiszen ez a tevékenység adóköteles, s bár ennek hasznából egyértelműen profitál a társadalom is, ezt a tevékenységet nem támogatja a jogalkotó. Ezen a téren is mélyreható változtatásokra lenne szükség, mert ez olyan ereje/erőssége a megelőző orvoslásnak, amit nélkülözni alapvető hiba.

IV.
Kérdőív *a munkavállalók*nak a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság helyzetéről

Az Alaptörvény XVII. Cikk (3) kimondja: *„Minden munkavállalónak joga van az egészségét, biztonságát és méltóságát tiszteletben tartó munkafeltételekhez*". Az ennek végrehajtásaként megjelent Mvt.2. § (2) pedig arról rendelkezik: *„A munkáltató felelős az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósításáért."* Ugyanitt külön kitér arra is: *„A munkavállalók munkavédelmi kötelezettségei nem érintik a munkáltató felelősségét.",* vagyis, függetlenül attól, hogy a munkavállalóknak is megvan a maguk felelőssége ezen a téren, ezeknek a be nem tartása is a munkáltató felelőssége.

Ebben alapvető feladata és felelőssége a munkáltatónak, hogy „*minden munkavállaló az általa értett nyelven ismerhesse meg az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés reá vonatkozó szabályait”.*

A Mvt. 6. § szerint *a „munkáltatóknak és a munkavállalóknak, valamint az állami szerveknek e törvényben és a munkavédelemre vonatkozó más szabályokban meghatározott jogok gyakorlása és kötelezettségek teljesítése során együtt kell működniük.”*

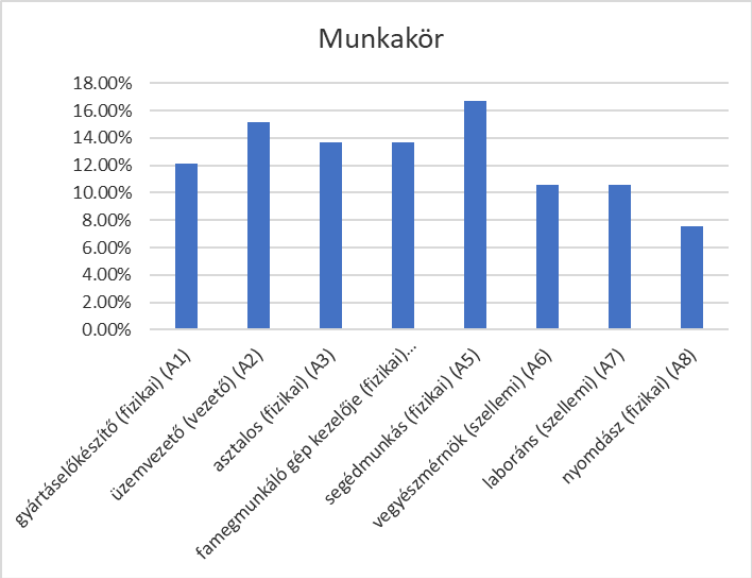
Ennek érdekében: *„A munkavállaló csak a biztonságos munkavégzésre alkalmas állapotban, a munkavédelemre vonatkozó szabályok, utasítások megtartásával, a munkavédelmi oktatásnak megfelelően végezhet munkát.*

A munkavállaló köteles munkatársaival együttműködni, és munkáját úgy végezni, hogy ez saját vagy más egészségét és testi épségét ne veszélyeztesse [Mvt.60. § (1)] Mvt. 54. § (1) *d)* az emberi tényező figyelembevétele a munkahely kialakításánál, a munkaeszközök és munkafolyamat megválasztásánál, különös tekintettel az egyhangú, kötött ütemű munkavégzés időtartamának mérséklésére, illetve káros hatásának csökkentésére, a munkaidő beosztására, a munkavégzéssel járó pszichoszociális kockázatok okozta igénybevétel elkerülésére.

A kérdéseink megfogalmazásakor arra törekedtünk, hogy a munkavállalók szemszögéből elemezzük a munkavédelem (foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság) jelenlegi helyzetét a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban.

A *munkakör tekintetében* a válaszadók megoszlása a következő volt:

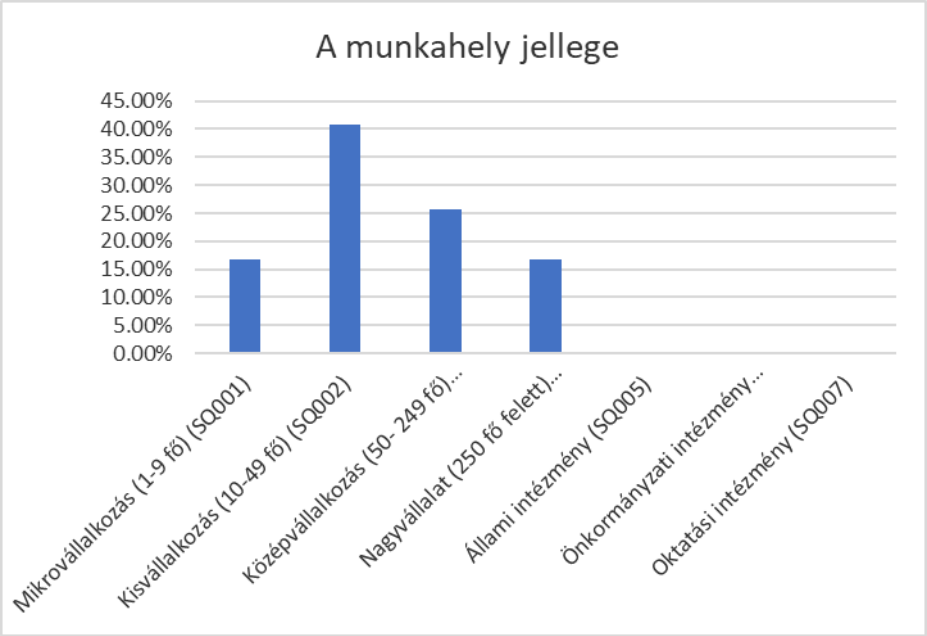
Gyártáselőkészítő (fizikai) 12,12%, *üzemvezető* (vezető) 15,15%, *asztalos* (fizikai) 13,64%, *famegmunkáló gépkezelő* (fizikai) 13,64%, *segédmunkás* (fizikai) 16,67%, *vegyészmérnök* (szellemi) 10,61%, *laboráns* (szellemi) 10,61%, *nyomdász* (fizikai) 7,58% (lásd a 66. sz. grafikont).



66. számú grafikon

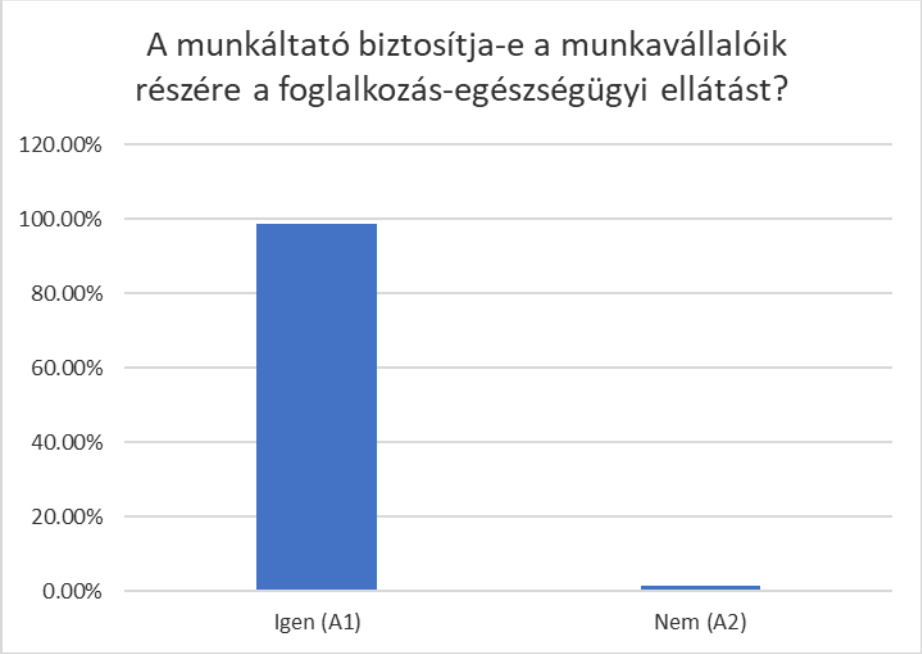
A munkahelye jellegét tekintve, a megkérdezett munkavállalók 16,67%-ban mikróvállalkozásban (1–9 fő), 40,91%-ban kisvállalkozásokban (10–49 fő), 25,76%-ban *középvállalkozásban* (50–249 fő), 16,67%-ban nagyvállalkozásokban dolgoznak (67. számú grafikon).

Ennek fényében úgy tűnik, hogy a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban egyaránt foglalkoztatják mind a négy kategóriában a munkavállalókat, kiugró arányban csak a kisvállalkozások veszik ki a részüket ezen a területen.



67. számú grafikon

A munkáltató a munkavállalók részére 98,48%-ban biztosítja a foglalkozás-egészségügyi ellátást (68. számú grafikon), a fenmaradó1,52% bizonytalan, *nem*mel válaszolt. Ez megerősíti a munkáltatók által megjelölt ellátottság mértékét.



68. számú grafikon

Sokat ront ezen a képen, hogy *a munkaköri alkalmassági vizsgálatoknak csak* 78,79%-a történik a rendelőben, 13,64%-a a *munkahely valamelyik helyiségében történik,* és 7,58%-a *egyéb helyen történik,* de nincs információnk, hogy hol (69. számú grafikon).

Azon túl, hogy a foglalkozás-egészségügyi szolgálat megszegi a 60/2003. (X.20.) ESzCsM rendeletet, ami az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről szól, így a foglalkozás-egészségügyi alapellátás rendelőinek tárgyi követelményeiről is rendelkezik, s aminek feltételei a munkahely valamelyik helyiségében nincsenek meg, valamint megszegi azt a rendeletet is (33/1998 NM rendelet), amely kimondja, hogy munkaköri alkalmassági vizsgálatok csak az arra kijelölt és akkreditált rendelőkben végezhetők.

Mobil formában ez a tevékenység nem látható el, így nem is tudja teljesíteni azokat a szakmai kritériumokat, amelyek ebben az esetben előírtak, ilyen módon csaknem egy adminisztratív tevékenységgé silányítja azt, végső soron a munkavállalót is megfosztva attól a lehetőségtől, hogy az esetleges foglalkozási, vagy sorsszerű megbetegedéseit időben tudják diagnosztizálni!

69. számú grafikon

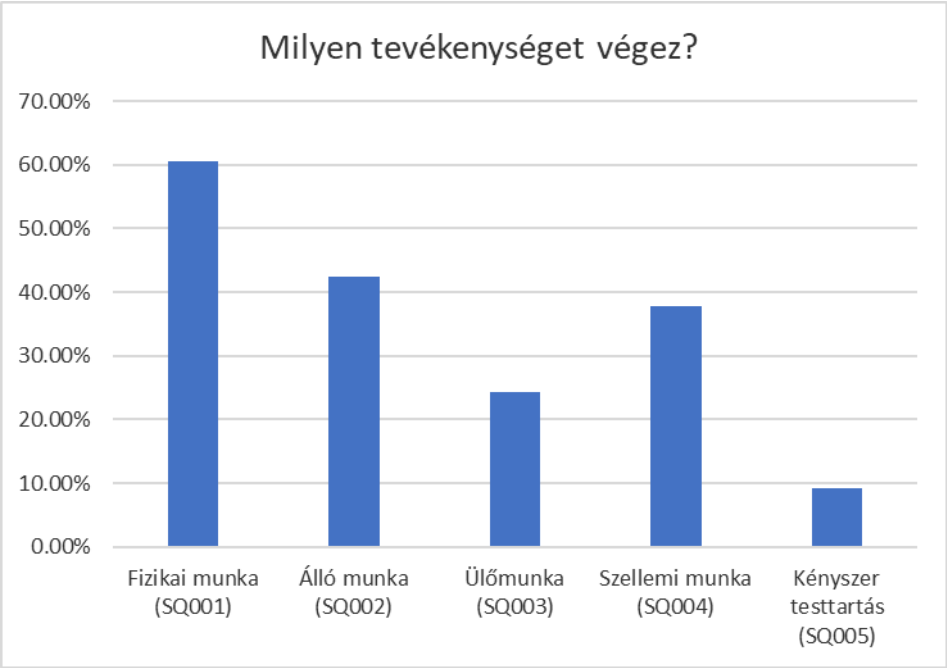
Ott, ahol a munkaköri alkalmassági vizsgálatok a rendelőben történnek, *a foglalkozás-egészségügyi rendelő* 45,45%-*ban a munkahely székhelyén,* 16,67%-ban a *munkahely telephelyén/telephelyein*, 37,88%-ban *külső területen* helyezkedik el (70. számú grafikon).

70. számú grafikon

Mivel a rendelő 37,88%-ban *külső területen* helyezkedik el, a megközelítés szempontjából fontos, hogy *milyen távolságra található a rendelő.* Az esetek 100%-ában a munkahely *településén belül* helyezkedik el (71. számú grafikon), tehát teljes mértékben megfelelnek az előírásoknak.

71. számú grafikon

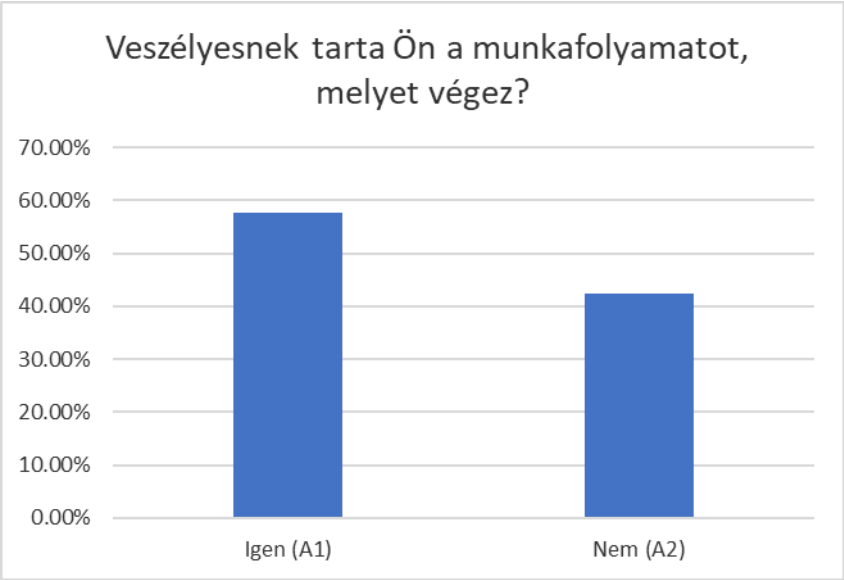
A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a megkérdezett munkavállalók 60,61%-a *fizikai munkát*, 42,42%-a *álló munkát*, 24,24%-*a ülő munkát*, 37,88%-a *szellemi munkát* végez, míg 9,09%-ban kényszertesttartásban dolgozik (72. számú grafikon).



72. számú grafikon

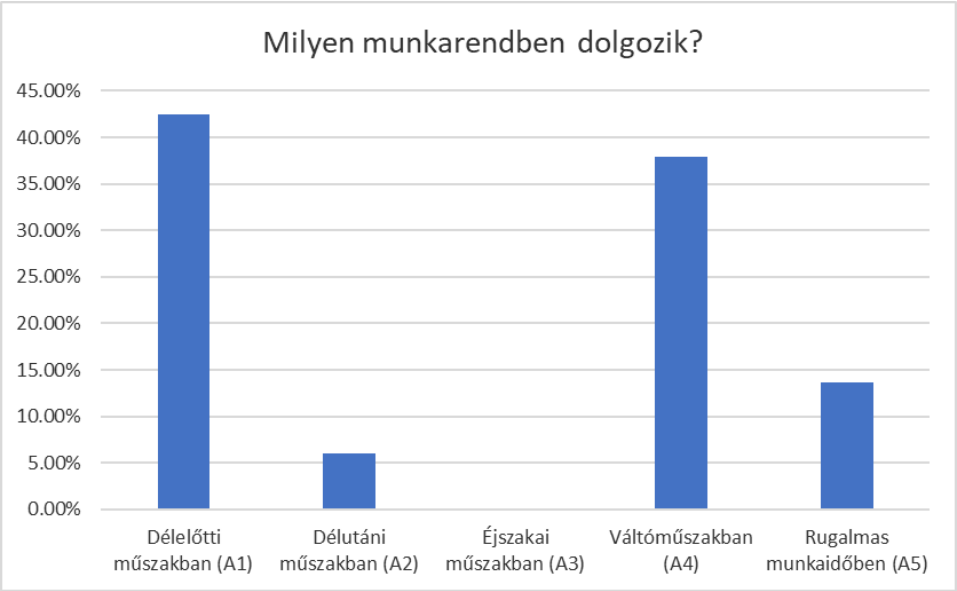
Arra is rákérdeztünk, *hogy a munkavállaló szerint veszélyes-e az a munkafolyamatot, melyet ellát*. Ezzel célunk volt tájékozódni arról, hogy a munkáltató és a foglalkozás-egészségügyi szakorvos, a törvényben előírtaknak megfelelően, tájékoztatja-e a munkavállalókat a munkafolyamatból vagy munkakörnyezetből adódó egészségkárosító kockázatokról?

A válaszadók 57,58%-a tartja *veszélyesnek* a munkafolyamatot, 42,42%-a pedig *nem*mel válaszolt (73. számú grafikon).



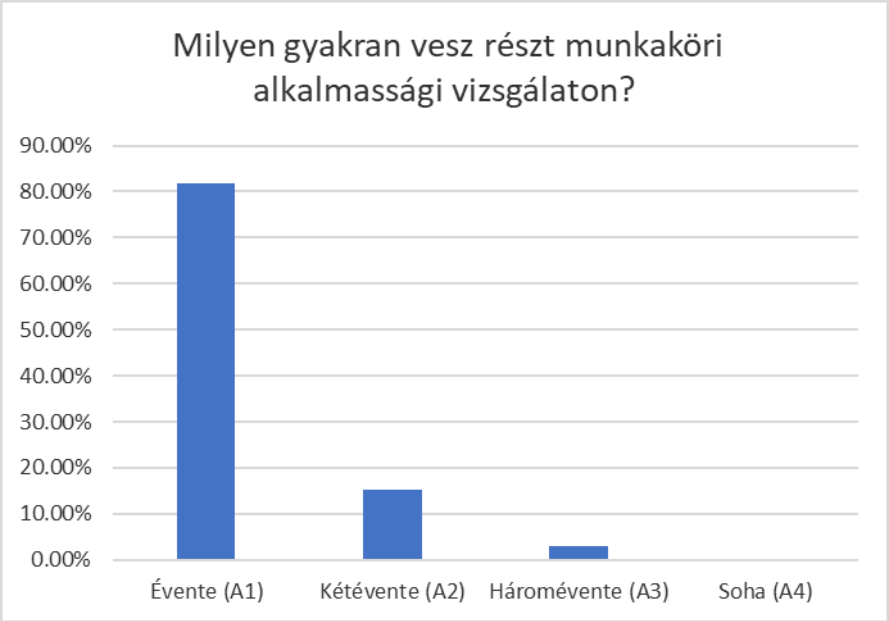
73. számú grafikon

A fokozott pszichés megterhelés, illetve a figyelem fenntartása szempontjából lényeges kérdés, hogy a munkavállalók *milyen munkarendben dolgoznak.* 42,42%-a *délelőtti műszakban*, 6,06%-a *délutáni műszakban*, 0 % *éjszakai műszakban*, 37,88%-a *váltóműszakban,* 13,64%-a pedig *rugalmas munkaidőben* dolgozik (74. számú grafikon).



74. sz. grafikon

A munkaköri alkalmassági vizsgálaton a munkavállalók 81,82%-a *évente,* 15,15%-a *kétévente*, míg 3,03%-a pedig *három évente* vesz részt (75. számú grafikon).



75. számú grafikon

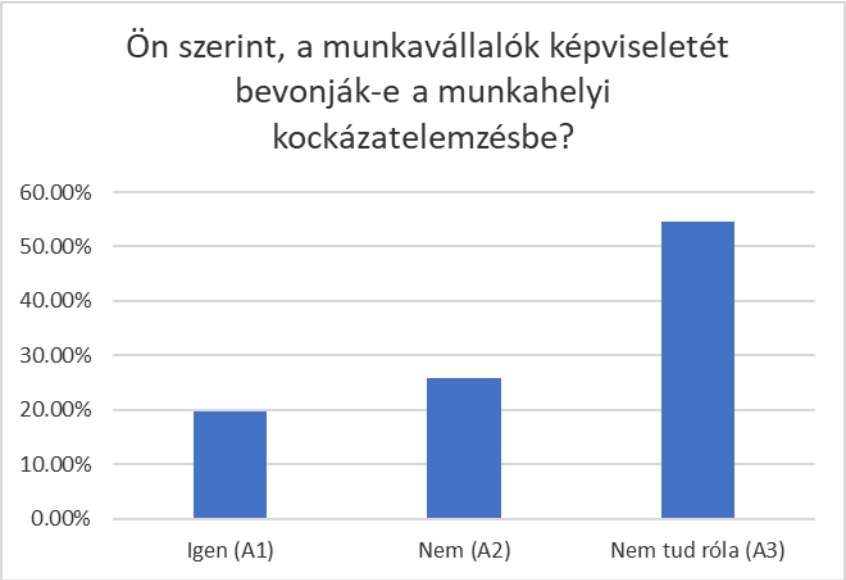
Arra is választ vártunk, hogy a munkavállalók szerint, *van-e a munkahelyüknek egészségügyi stratégiája?* 25,76%-*a a munkavállalóknak úgy gondolta, hogy van,* 15,15% szerint *nincs*, míg 59,09% *nem tud róla*, hogy ilyen lenne a munkahelyen (76. számú grafikon).

Ez azt jelenti, hogy több mint 70%-a a munkavállalóknak semmilyen egészségügyi stratégiáról nem tud. Ha a fenti kérdésekre adott válaszokat is figyelembe vesszük, ahol a foglalkozás-egészségügyi szakorvos is és a munkáltatók is jórészt nem-létezőnek mondják az egészségügyi stratégiát, akkor a foglalkozás-egészségügy és a munkáltatók egy olyan erősségét veszítik el a primer, secunder és tercier prevenciónak, ami jelentősen javíthatná a munkavállalók egészségmegőrzését.

76. számú grafikon

A Mvt.70. § (1) kimondja: *„a munkáltató az egészséges és biztonságos munkavégzés érdekében köteles a munkavállalókkal, illetve munkavédelmi képviselőikkel tanácskozni, valamint biztosítani részükre a lehetőséget, hogy részt vehessenek az egészségre és biztonságra vonatkozó munkáltatói intézkedés kellő időben történő előzetes megvitatásában.”*

Ezért is kérdeztünk rá, hogy *a munkavállalók képviseletét bevonják-e a munkahelyi kockázatelemzésbe?* 19,70%-a a megkérdezetteknek vélekedik úgy, hogy *igen*, 25,76%-a válaszolt *nem*mel és 54,55%-a *nem tud róla* (77. számú grafikon).
A válaszok alapján, sajnos az derül ki, hogy a munkavállalók több mint 80%-a nem tud róla, vagy kategorikusan nemmel válaszol és nem érzi úgy, hogy beleszólhatna a munkavégzés, illetve a munkakörnyezet alakításába, tehát nem is érzi magáénak ezt a feladatot!



77. számú grafikon

A Munkavédelmi törvény [Mvt.55. § (1)] rendelkezik arról is, hogy a munkavállalók, illetve a munkavédelmi képviselők *milyen gyakorisággal részesüljenek munkavédelmi oktatásban.*

„A munkáltatónak oktatás keretében gondoskodnia kell arról, hogy a munkavállaló

a) munkába álláskor,

b) munkahely vagy munkakör megváltozásakor, valamint az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek változásakor,

c) munkaeszköz átalakításakor vagy új munkaeszköz üzembe helyezésekor,

d) új technológia bevezetésekor

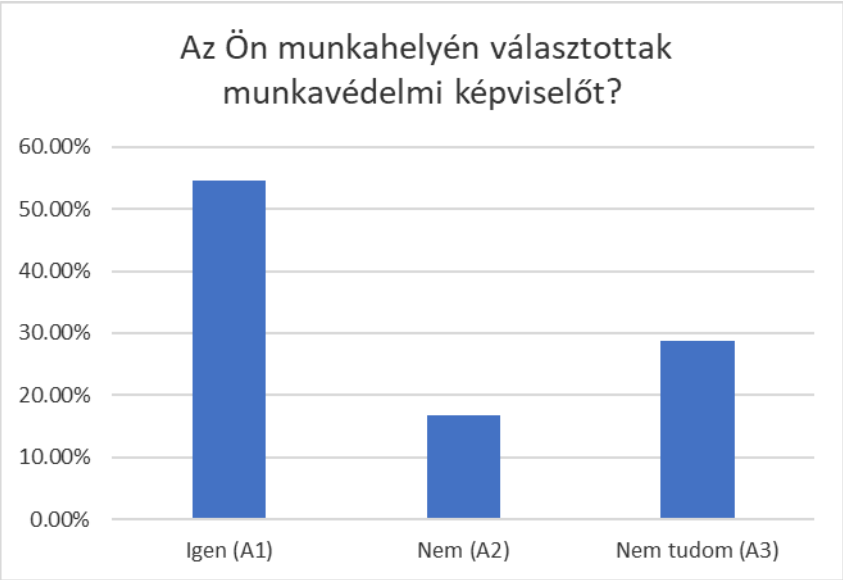
elsajátítsa és a foglalkoztatás teljes időtartama alatt rendelkezzen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés elméleti és gyakorlati ismereteivel, megismerje a szükséges szabályokat, utasításokat és információkat”.

A válaszolók 4,55%-a még nem volt ilyen oktatáson, 16,67%-a szerint *csak munkába álláskor részesült ilyen oktatásban*, 12,12%-a szerint *2–3 évente egyszer volt ilyen oktatás*, míg az esetek 66,67%-ában *évente egy alkalommal részesült ilyen oktatásban* (78. számú grafikon). Bár több mint 95%-a részesül az előírásnak megfelelő oktatásban, a munkavállalók 4,55%-a úgy végez munkát, hogy ilyen oktatásban nem részesült, noha a Mvt. szerint, az *„előírt ismeretek megszerzéséig a munkavállaló önállóan nem foglalkoztatható”.*

78. számú grafikon

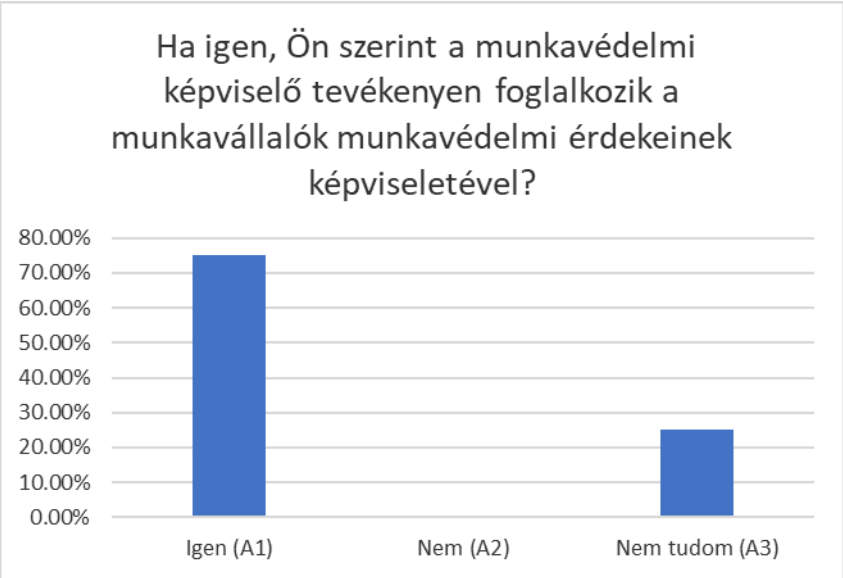
A Mvt.70/A.§ (1) szerint a munkavállalók az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéssel összefüggő jogaik és érdekeik képviseletére jogosultak maguk közül képviselőt vagy képviselőket (a továbbiakban: munkavédelmi képviselő) választani.

Munkavédelmi képviselőt kell választani minden munkáltatónál, ahol a munkavállalók létszáma legalább húsz fő. A választás lebonyolítása és a feltételek biztosítása a munkáltató kötelezettsége. Ezért kérdeztük meg a munkavállalókat, hogy náluk ez a jog/kötelezettség mennyire érvényesül, azaz *a munkahelyén választottak-e munkavédelmi képviselőt.* 54,55%-a *igen*nel válaszolt, míg 16,67% válaszolt *nem*mel. Az esetek 28,79%-ában pedig nem tudnak róla, hogy lett volna ilyen választás (79. számú grafikon).



79. számú grafikon

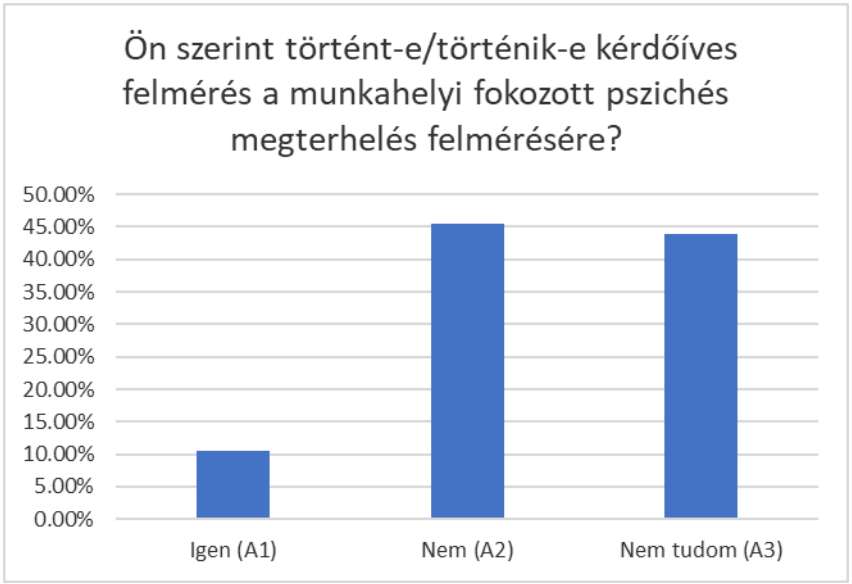
Fontos volt tudni, hogy a munkavédelmi képviselők tevékenysége csupán egy formalitás, vagy *a munkavédelmi képviselő tevékenyen foglalkozik a munkavállalók munkavédelmi érdekeinek képviseletével.* A munkavédelmi képviselők a megkérdezettek 75%-a szerint tevékenyen foglalkoznak a munkavállalók érdekeinek képviseletével, 0%-a szerint nem, *ugyanakkor* 25%-a pedig *nem tud róla* (80. számú grafikon).



80. számú grafikon

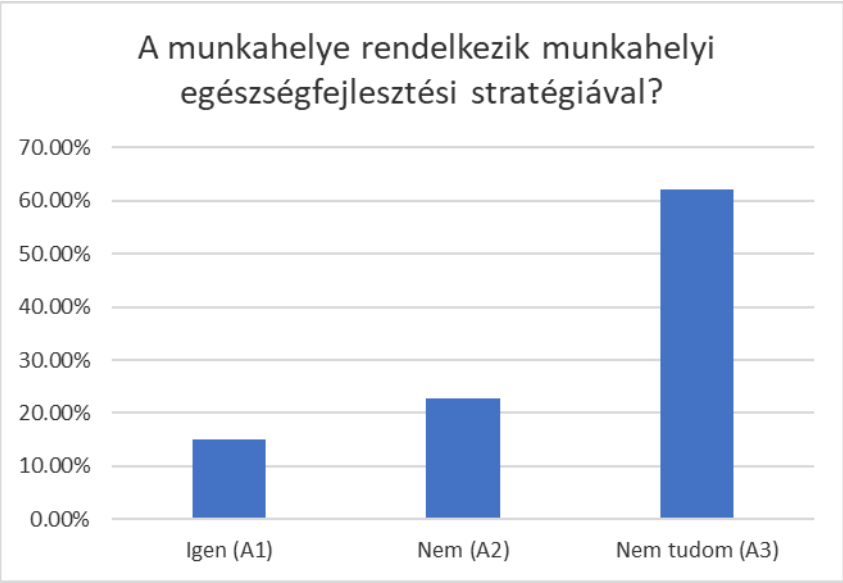
A Mvt.54. § (1) d) kötelezi a munkáltatót, hogy az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében vegye figyelembe az emberi tényezőt a munkahely kialakításánál, a munkaeszközök és munkafolyamat megválasztásánál, különös tekintettel az egyhangú, kötött ütemű munkavégzés időtartamának mérséklésére, illetve káros hatásának csökkentésére, a munkaidő beosztására, a munkavégzéssel járó *pszichoszociális* kockázatok okozta igénybevétel elkerülésére.

Ennek felmérése, a munkaköri alkalmassági vizsgálat részeként évente történik meg a rendelet értelmében. Ezért a *felmérésére* is rákérdeztünk. A megkérdezettek csupán 10,61%-a válaszolta azt, hogy *történik ilyen felmérés*. 45,45%-a állította, hogy *ilyen felmérés nem történt*, míg 43,44%-a *nem tud arról, hogy ilyen felmérés történt volna* (81. számú grafikon). Tekintettel arra, hogy ezek a felmérések a munkavállaló közreműködése nélkül nem valósulhatnak meg, így ezeket a válaszokat is tekinthetjük nemleges válasznak, azaz majdnem 90%-ban a munkavállalók munkahelyi fokozott pszichés megterhelésének felmérése nem történik meg.
Még aggasztóbb a kép, ha figyelembe vesszük, hogy a munkahelyi balesetek fő okának a munkavállaló figyelmetlenségét jelölték meg, így még inkább vizsgálni kellene, hogy ez a „figyelmetlenség” nem-e a fokozott pszichés terhelés következménye!



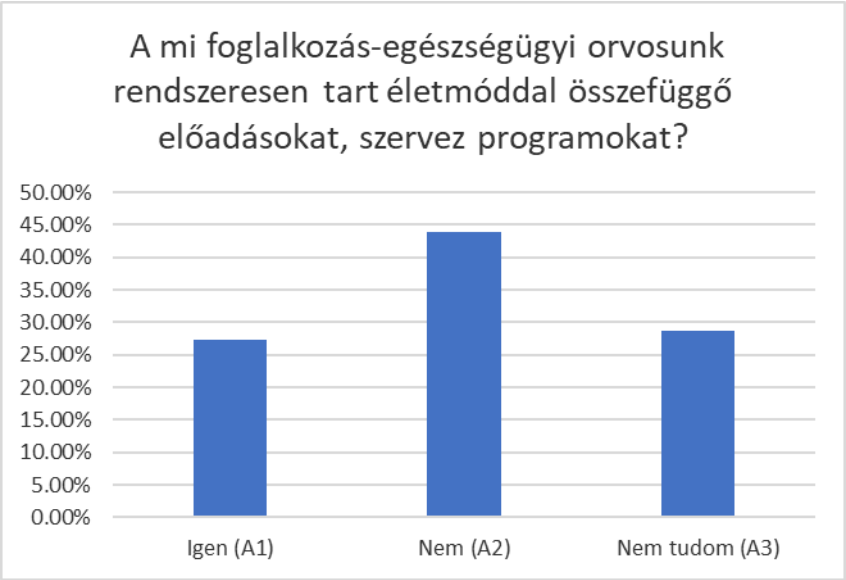
81. számú grafikon

A munkahelyi egészségfejlesztési stratégia a munkavállalók egészségének megőrzésére, fejlesztésére irányul, ezért a munkáltató köteles erről tájékoztatni a munkavállalókat is, vagyis ennek meglétéről (ha van ilyen) a munkavállalónak is értesülnie kell. A megkérdezettek 15,15%-a gondolta úgy, hogy a munkahelye *rendelkezik* munkahelyi egészségfejlesztési stratégiával, 22,73%-a szerint a munkahelyen ilyen *nem* létezik, az esetek 62,12%-a *nem tud róla* (82. számú grafikon).



82. számú grafikon

A munkavállalók válaszaiból az is kiderült, hogy *a foglalkozás-egészségügyi orvosuk 27,29%-ban rendszeresen tart életmóddal összefüggő előadásokat, szervez programokat,* 43,94%-ban a válasz *nem* volt, 28,79%-a pedig *nem tud róla* (83. számú grafikon).



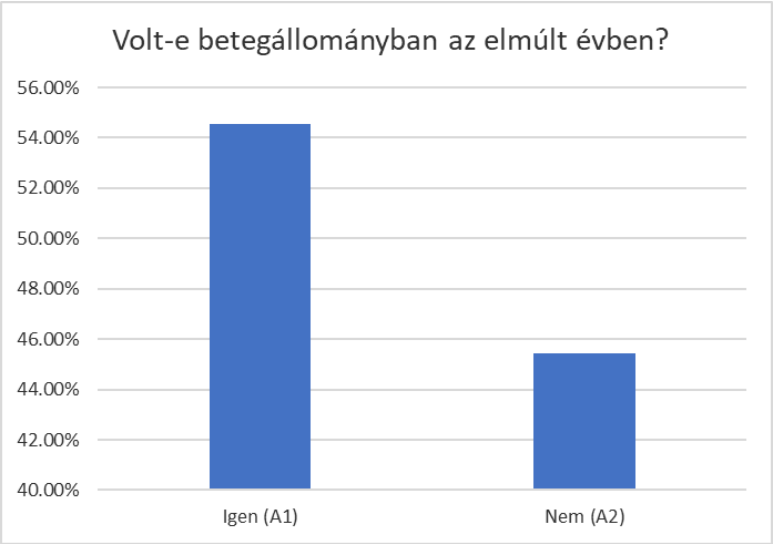
83. számú grafikon

Ahol ilyen programok vannak, ott a programok kitérnek a *fizikai aktivitásra* (77,78%), t*áplálkozásra (*38,89%), *életmódi tanácsadásra (*88,89%), *stresszoldásra* (83,33%), és *dohányzásól, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktató programokra (*61,11%).
(Lásd a 84. számú grafikont.)

84. számú grafikon

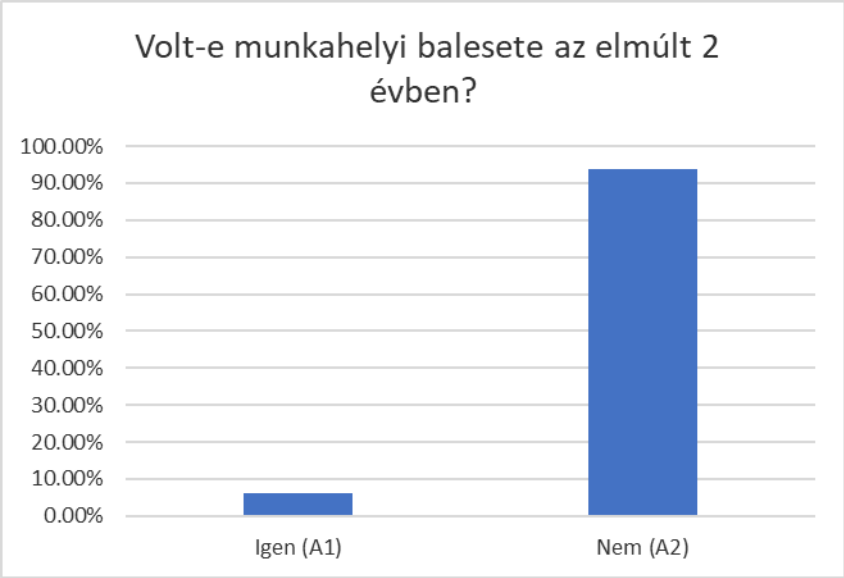
A primer prevenció hatékonyságának mutatója lehet a munkavállalók táppénzes napjainak száma. Ezért is kérdeztünk rá arra a munkavállalóknál, hogy *voltak-e betegállományban az*

elmúlt évben? A válaszadók 54,55%-a *volt*, míg 45,45%-a *nem volt* betegállományban az elmúlt évben (85. számú grafikon)!



85. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *volt-e munkahelyi balesete az elmúlt 2 évben?* 6,06%-ban válaszoltak *igen*nel és 93,93%-ban válaszoltak *nem*mel (86. számú grafikon).



86. számú grafikon

Bár a fentiek alapján számos javítandó feladata van a megelőzésnek, a „*Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő”* rovatba azonban semmilyen észrevétel, javaslat nem került bejegyzésre. Ennek egyik valószínű oka, hogy a munkavállalók nem hisznek abban, hogy javaslataik felhasználásra kerülnek.

Összegezve és elemezve a munkavállalóknak a munkavédelemmel kapcsolatos feltett kérdésekre adott válaszaikat, ***erősségnek*** tekinthető, hogy a munkavállalók 98,48%-a hozzájut a foglalkozás-egészségügyi ellátáshoz. Gyengíti ezt az erősséget az a tény, hogy foglalkozás-egészségügyi vizsgálatoknak csak a 78,79%-a történik a rendelőkben, a fennmaradó esetekben a munkahely valamelyik helyiségében, illetve más helyen zajlik.

Fontos az is, hogy a munkavállaló a foglalkozás-egészségügyi ellátást viszonylag könnyen érheti el, mind a rendelkezésre állás, mind a rendelő távolságát illetően, az esetek 62,12%-ában a munkahely székhelyén, vagy telephelyén van a rendelő, de a fennmaradó eseteknek is 100%-ában a munkahely településén belül, vagyis az előírt távolságon belül. *Erősségnek* tekinthető az is, hogy a munkavállalók érdekképviselete jelen van a munkavédelemben, közel 55%-ban választottak érdekvédelmi képviselőt, és azok 75%-ban tevékenyen dolgoznak, így a munkavállalók közvetlenül juthatnak információhoz, és hallathatják a véleményüket ezen a területen is.

A ***gyengeségek*** között elsősorban kell említeni azt a tényt, hogy a munkavállalók *munkaköri alkalmassági vizsgálata 21,21%-nyi esetben nem az arra akkreditált rendelőkben,* hanem a munkahelyek valamelyik helyiségében történik. Ez nem csak a rendelet megszegését jelenti, hanem fontos a szakmai kritériumok miatt is, hiszen a megfelelő eszközök hiányában a munkaköri alkalmassági vizsgálatok nem érik el a céljukat, sem a megfelelő alkalmasság elbírálása, sem pedig a betegségek, vagy az azt megelőző állapotoknak korai kimutathatósága szempontjából. Sajnos olyanok is vannak, akik még ezeken a *munkaköri alkalmassági vizsgálatokon sem vettek részt soha*.

Gyengeségnek kell tekintenünk, ugyanakkor lehetőség e fejlesztésre az a tény, hogy közel 90%-ban a munkavállalók munkahelyi fokozott pszichés megterhelésének felmérése nem történik meg, dacára a rendelet előírásának, és tekintettel a váltóműszakban dolgozók nagy arányára. A cégeknél a döntő többségben, közel 90%-ban, *nem készül egyáltalán*

egészségfejlesztési stratégia, így a prevenció ezeken a munkahelyeken esetlegessé válik, vagy egyáltalán nincs jelen. Sajnos a *munkavédelmi oktatás* is néhány esetben teljesen elmarad. A gyengeségeket azonban sok esetben ***lehetőségnek*** lehet tekinteni és erősséggé alakítani át.

Így a munkavédelmi oktatás és a munkahelyi egészségfejlesztés általánossá tétele javítja a munkahelyi kockázatok elkerülését/csökkentését, és hozzájárulhat a munkahelyi balesetek és táppénzes napok számának csökkentéséhez.
A munkavállalók/munkavállalók érdekképviseletének bevonásával a munkavédelem hatékonyabbá válhat, mert ha a munkavállaló ismeri az egészségkárosító kockázatokat, tudatosan tud fellépni ellenük, illetve csökkenteni vagy megszüntetni azokat.

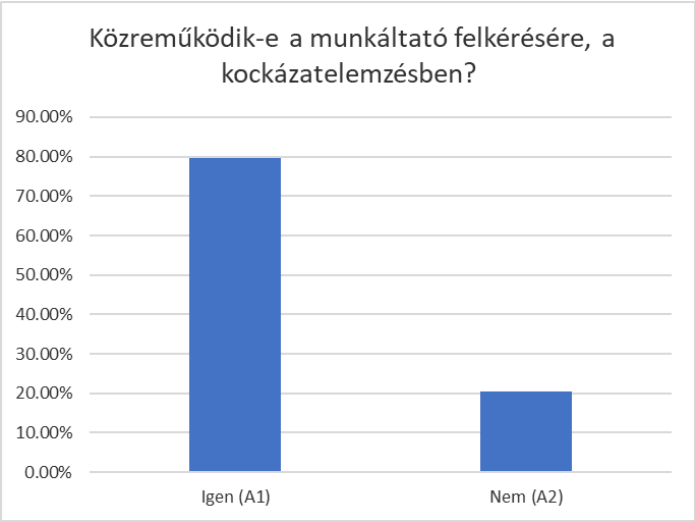
V.
Kérdőív *foglalkozás-egészségügyi szakorvosnak* az ergonómiai kockázatok felmérésére

Az ergonómiát a munka tudományának nevezzük, vagyis az emberi erők és képességek tudományának. Az ergonómia célja, hogy az ember-gép-környezet rendszer annak meghatározó eleme, az ember igényei szerint működjék és az ember kényelmét, biztonságát, egészségének megőrzését biztosítsa.

A foglalkozás-egészségügyi szakorvos feladata kiválasztani és alkalmassá tenni a dolgozó embert meghatározott munkára, s ezáltal emelni a gazdasági munkateljesítményeket, ugyanakkor vizsgálja az emberi teljesítőképességeket kedvezően és kedvezőtlenül befolyásoló tényezők szerepét, hogy meghatározza e tényezőknek hatástani törvényszerűségeit, és azok balesettani szerepét.
A kérdésekkel az volt a célunk, hogy felmérjük a jelenlegi helyzetet, különös tekintettel az *ergonómiai kockázatbecslést,* a munkaköri alkalmassági vizsgálatokat és a munkahelyi egészségfejlesztést illetően a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban.

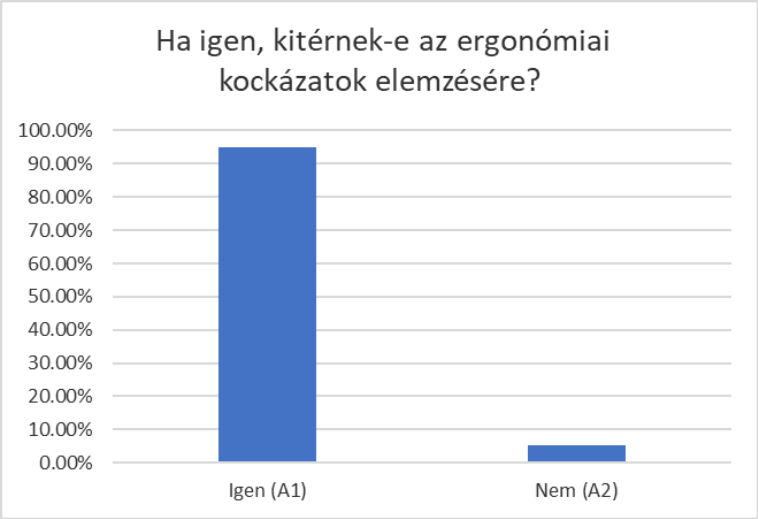
A kutatás célja továbbá, hogy a felmérések alapján feltárjuk azokat a fejlesztési lehetőségeket, amelyek ezen a területen kínálkoznak.
Ebben a vonatkozásban alapvető, hogy a foglalkozás-egészségügyi szakorvos ismerje az ergonómiai kockázatokat. Ezért is kérdeztük meg, hogy *közreműködik-e a munkáltató*

felkérésére a kockázatelemzésben? A válaszok 79,59%%-a *igen* volt, *nem*mel csak 20,41% válaszolt (87. számú grafikon).



87. számú grafikon

Arra is rákérdeztünk, hogy ezekben a kockázatelemzésekben *kitérnek-e az ergonómiai kockázatok elemzésére?* 94,87%-ban *igen*nel, 5,13%-ban *nem*mel válaszoltak (88. számú grafikon), ami a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban meglévő expozíciók miatt igen fontos, hiszen mind a munkahelyi balesetek, mind az egészségkárosodások jelentős részét képezhetik.



88. számú grafikon

Az ergonómiai kockázatok 21,62%-ban *irodai tevékenységből*, 70.17 %-ban az *ipari jellegű tevékenységből* és 8,11%-ban *járművezetésből erednek* (89. számú grafikon).

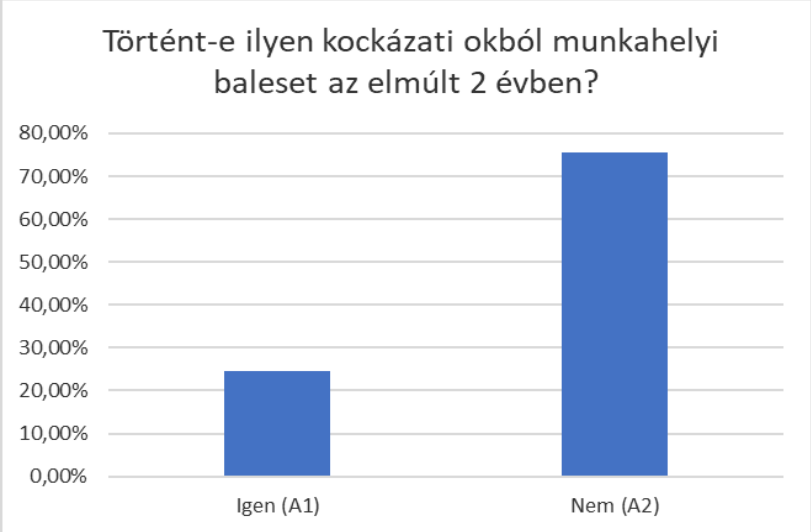
89. számú grafikon

Az ergonómiai terhelési tényezők csoportjai között a leggyakrabban a *fizikai állapotromlást előidéző tényezők* (63,77%) és a *pszichés (mentális) megterhelés* (28,59%%) szerepelnek, és előfordulnak a *látásromlást előidéző terhelések* is (7,16%), lásd a 90. számú grafikont.

A pszichés (mentális) megterhelés alacsony előfordulása a pszichoszociális kockázatok felmérésének hiányából adódik, mivel a munkavállalóknak csak 10%-a körül nyilatkozott arról, hogy a munkahelyi fokozott pszichés megterhelésnek a felmérése megtörtént.

90. számú grafikon

Nem megnyugtató az, hogy *ilyen kockázati okból az elmúlt 2 évben, a válaszadók 24,49%-a esetén történt munkahelyi baleset, és a foglalkozás-egészségügyi szolgálatoknak csak 75,51%-a válaszol nemmel erre a kérdésre* (91. számú grafikon).



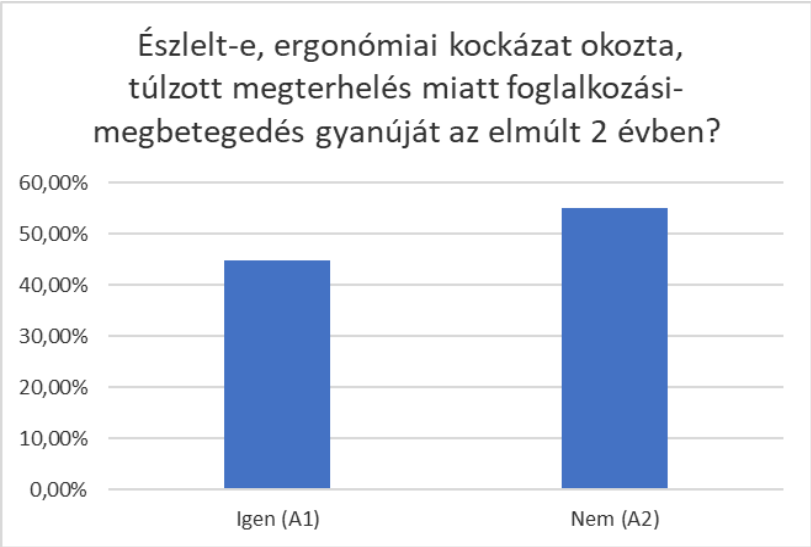
91. számú grafikon

A munkahelyi balesetek fő okának a válaszadók 66,67%-a az egyéni tényezők, fáradtság, betegség, figyelmetlenséget jelölte meg, csak kisebb mértékben, 8,33%-ban jelölték okként az eszközök, technológia célnak nem megfelelőségét, de fontos jelzés lehet, hogy 25%-ban a munkaszervezési hiányosságot jelölték meg (92. számú grafikon).

A fenti tény is kiemeli a pszichoszociális kockázatok felmérésének fontosságát, illetve annak hiányára is visszavezethető.

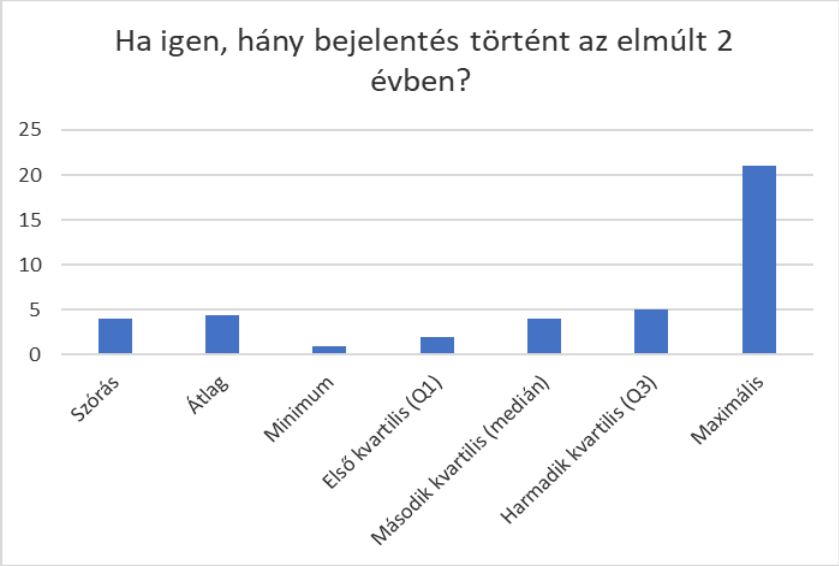
92. számú grafikon

Az ergonómiai kockázat okozta, túlzott megterhelés miatt kialakult foglalkozási-megbetegedéseket tekintve a válaszok alapján *az elmúlt 2 évben* ilyen megbetegedés gyanúja jelentős arányba merült fel, az eseteknek 44,90%-ában, és 55,10%-ban nem volt ilyen eset (93. számú grafikon).



93. számú grafikon

A gyanús esetek közül végül *22 foglalkozás-egészségügyi szolgálatnál 97 esetben jelentettek be foglalkozási megbetegedést az elmúlt 2 évben, ez átlagban 4,41 fő, 1–21 közti esetszámban* (94. számú grafikon).



94. számú grafikon

A preventív munka hatékonyságára lehet következtetni a táppénzes napok száma alapján is. Ezért kérdeztünk rá, hogy a foglalkozás-egészségügyi szakorvos ismeri-e ezeket a számokat, azaz tudja-e, *hogy a munkavállalók hány %-a volt betegállományban, és milyen hosszan?*.

A válaszadóktól az 1–2 napig tartó betegszabadság tekintetében a következő adatokat kaptuk: számszerűen 1430 esetet regisztráltak, átlag 29,18-at, és ez 0–92 közti esetszámot jelent (95. számú grafikon).

95. számú grafikon

Az 1 hétig tartó betegszabadság tekintetében a következő adatokat kaptuk: számszerűen 1396 esetet regisztráltak, átlag 28,49-et, és ez 0–80 közti esetszámot jelent (96. számú grafikon).

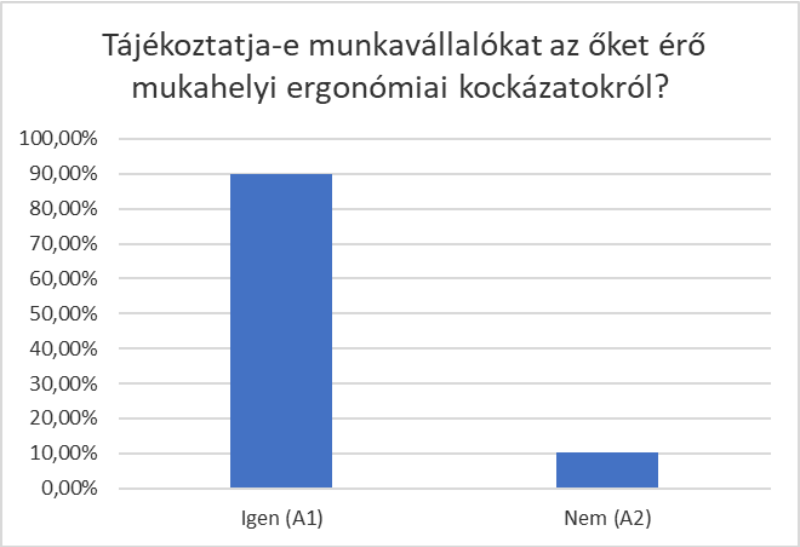
96. számú grafikon

A másik végletben, a 30 napon túli betegszabadság tekintetében, a válaszadóktól a következő adatokat kaptuk: számszerűen 107 esetet regisztráltak, átlag 2,18%-a volt betegállományban és 0–30 közti eset fordult elő szolgáltatónként, (97. számú grafikon).

97. számú grafikon

A Mtv.40. § (1), 44.§ (1) és Eü.tv a munkáltatók kötelezettségévé teszi, hogy tájékoztassa a munkavállalókat az őket érhető egészségkárosító kockázatokról. Ugyanez a kötelezettség hárul a foglalkozás-egészségügyi szakorvosokra is, azaz, hogy *tájékoztassák a munkavállalókat az őket érő munkahelyi ergonómiai kockázatokról.* A válaszadók 89,80%-a

úgy nyilatkozott, hogy ezt rendszeresen megteszik, 10,20%-a úgy, hogy nem (98. számú grafikon).



98. számú grafikon

A munkavállaló munkavégzése során kényszerülhet olyan ergonómiai kockázatból adódó megterhelést elszenvedni, amely hosszú távon károsíthatja az egészségét. Időben észlelt ilyen irányú kockázatok megszüntethetők, vagy különböző intézkedésekkel csökkenthetők.

A megkérdezett foglalkozás-egészségügyi szakorvosok válaszai alapján (több válasz is lehetséges volt) a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a munkavállalók 59,18%-a *huzamosabb ideig kényszer testtartásban végez munkát.*

Ismétlődő mozgásokkal is nagyszámú munkavállaló tevékenysége jár együtt (65,31%), *erőteljes erőfeszítés mellett végzett munkával* is találkozunk, ez az esetek 51,02%-a. *A test bizonyos részét erőteljes nyomásnak kitéve nem kell munkát végeznie* a munkavállalók 22,45%-ának, míg *hosszú ideig kell azonos pozícióban állva kell végezni a munkát* az esetek 59,18%-ában (99. számú grafikon).

99. számú grafikon

Ezen kockázatok csökkentésére a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok a következő változtatásokra tettek javaslatokat a munkáltatónak: a *munkaszervezésre vonatkozót* (gyakoribb szünetek beiktatása, rotáció stb.) az esetek 65,31%-ában, a *technológia módosítására vonatkozót* (eszközök, gépek módosítása, stb.) 36,73%-ban, *egyénre vonatkozót* (pl. korlátozások, gyakoribb munkaköri alkalmassági vizsgálatok.) 81,63%-ban (100. számú grafikon).

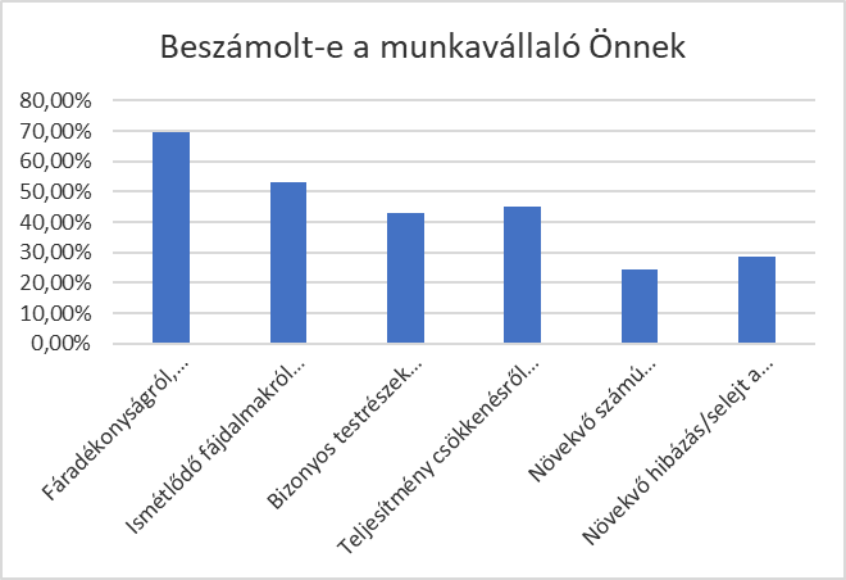
100. számú grafikon

Fontos, hogy azok a munkavállalók, akik fokozott ergonómiai kockázatnak vannak kitéve, akár a munkaköri alkalmassági vizsgálatok keretében, akár spontán jelezzék a foglalkozás-

egészségügyi szakorvosoknak, ha ezzel kapcsolatos egészségre vonatkozó panaszaik lennének.

A panaszok korai kiszűrése egyfelől hatékonyabb gyógyítást jelent, másfelől pedig a megelőzéshez szükséges intézkedések, javaslatok megtételét a munkáltató felé, hogy az újabb ergonómiai kockázatból adódó egészségkárosodások elkerülhetők legyenek.

Ezért tettük fel a kérdést, hogy *„Beszámolt-e a munkavállaló Önnek (több válasz is lehetséges)”* fáradékonyságról, diszkomfort érzésről (az esetek 69,39%-a ilyen panasz), ismétlődő fájdalmakról, nyak, hát, végtagok, derék, fej stb. (az esetek 53,06%-ban volt jelen), bizonyos testrészek mozgásának beszűküléséről, váll, csípő, csukló stb. (az esetek 42,86%-ában fordult elő), teljesítmény-csökkenésről (44,90%-ban fordult elő), de növekvő számú munkahelyi hiányzások is előfordultak (24,44%), és előfordult (28,57%-ban) a növekvő hibázás/selejt is munkavégzés közben (lásd a 101. számú grafikont).



101. számú grafikon

Arra a kérdésre, *hogy „Milyen javaslatot tett a munkavállalónak ennek megszüntetésére? (több válasz is lehetséges)”. Soron kívüli munkaalkalmassági vizsgálatra* 51,02%-ban tettek javaslatot, *hosszabb pihenést javasoltak* az esetek 79,59%-ában, *munkaszervezéssel kapcsolatos javaslatot tettek* 42,86%-ban, illetve *egyénre szabott munkahelyi*

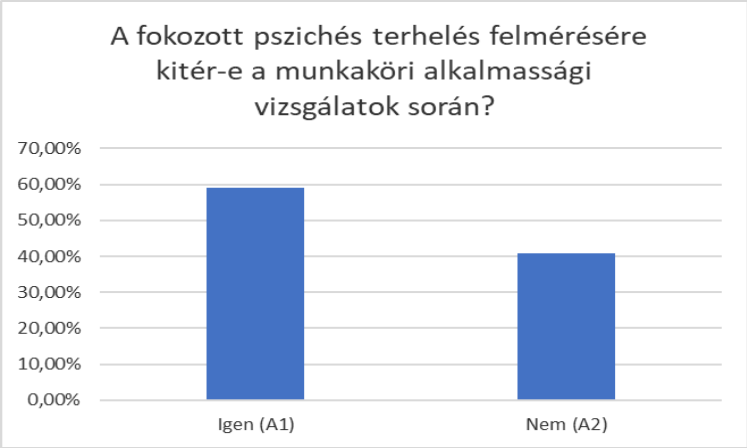
*egészségfejlesztő programot javasolt*ak, különös tekintettel a fizikai aktivitásra és a stressz-kezelésre, 44,90%-ban.

A munkahelyi rehabilitációt a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatók 30,61%-a, a technológia megváltoztatását 26,53%-a javasolta (102. számú grafikon).

102. számú grafikon

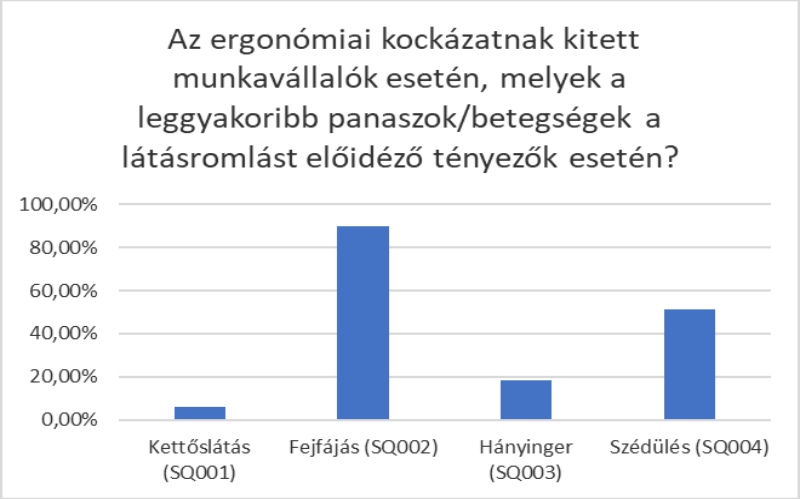
Az ergonómiai kockázatok közül kitértünk a fokozott pszichés terhelés felmérésére is. A foglalkozás-egészségügyi szakorvosok 59,18%-ban válaszolták azt, hogy végeznek ilyen felmérést (103. számú grafikon), ugyanakkor 40,82%-a válaszolt nemmel.

Ez ellentmondani látszik az általános kérdőívekben adott válaszokkal, amit a munkavállalók adtak, ahol közel 90%-ban azt a választ kaptuk, hogy nincs vagy nem tud róla.



103. számú grafikon

A munkavállalók leggyakoribb panaszai/betegségei a látásromlást előidéző tényezők között (több válasz is lehetséges) az esetek 89,80%-ában a *fejfájás*, 51,02% -ban a *szédülés* jelenik meg, de *kettőslátás* 6,12% és *hányinger* 18,37% is előfordult (104. számú grafikon)

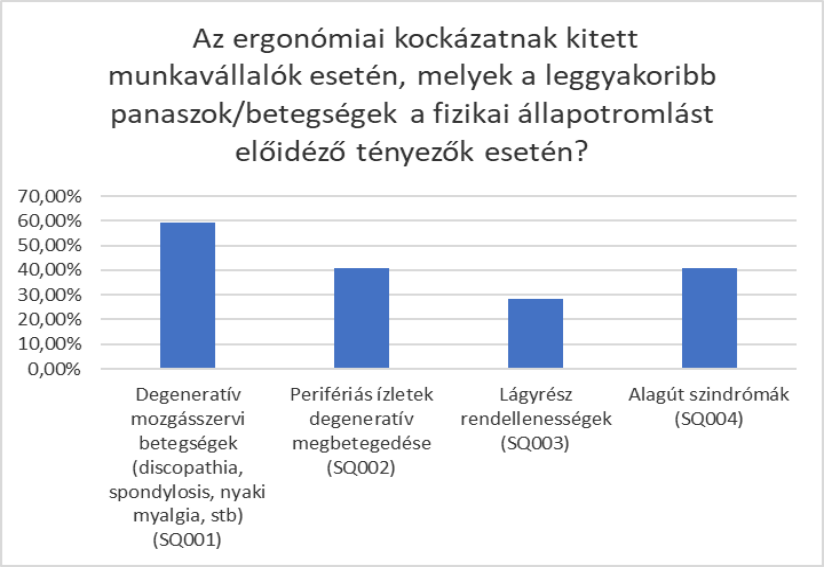


104. számú grafikon

Az ergonómiai kockázatnak kitett munkavállalók esetén, a leggyakoribb panaszok/betegségek a pszichés (mentális) megterhelést előidéző tényezők esetén (több válasz is lehetséges) a *Burnout szindrómát* 8,16%-ban, a depressziót 36,73%-ban, a *szorongást* 55,10%-ban, magas vérnyomást 79,59%-ban, koszorúér betegségeket 34,69%-ban, agyi keringési betegségeket (stroke) 26,53%-ban, anyagcsere betegségeket 36.73%-ban, *emésztőszervi megbetegedéseket*, reflux oesophagitis, gyomorfekély stb. az esetek 44.90%-ában) jeleztek (105. számú grafikon).

105. számú grafikon

Az ergonómiai kockázatnak kitett munkavállalók, a fizikai állapotromlást előidéző tényezők esetén a leggyakoribb panaszok/betegségek (több válasz is lehetséges) a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok válaszai alapján *degeneratív mozgásszervi betegségek*, discopathia, spondylosis, nyaki myalgia stb. (59,18%), *perifériás ízületek degeneratív megbetegedései* (40,82%), lágyrész-rendellenességek (28,57%), *alagút szindrómák* (40,82%) fordultak elő (106. számú grafikon).



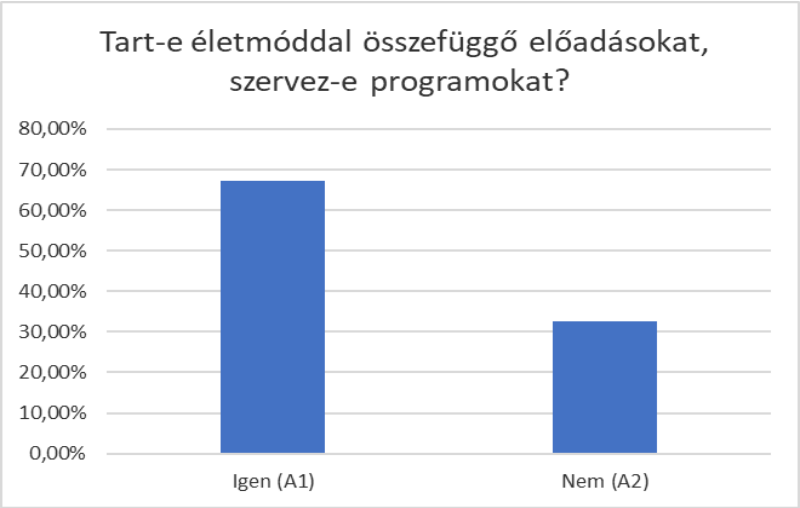
106. számú grafikon

A fentiek miatt is fontos kérdés, hogy *a foglalkozás-egészségügyi szakorvos készít-e munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát?* Sajnos, 57,14%-ban azt a választ kaptuk, hogy *munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát* nem készítettek, csupán 42,86%-ban készítenek munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát (107. számú grafikon)!

107. számú grafikon

A munkahelyi egészségfejlesztés része az életmóddal összefüggő előadások, programok szervezése. Ez a primer prevenció egyik elektív helye, ezért is van nagy jelentősége ennek. Szerencsére a megkérdezettek nagyobb hányada, 67,35%-a válaszolta, hogy életmóddal

összefüggő előadásokat, valamint programokat szerveznek, csupán 32,65%-ban volt nemleges a válasz (108. számú grafikon).



108. számú grafikon

Az előadások programját, tartalmát tekintve azokban a fizikai aktivitást 39,39%-ban, a stresszkezelést 57,58%-ban, a táplálkozással kapcsolatos tanácsadást 39,30%-ban, a dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktató programokat 69,70%-ban, és az általános életmóddal összefüggő oktatást 57,58%-ban emelték ki (109. számú grafikon).

109. számú grafikon

A megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő rovatba semmi nem került be.

A foglalkozás-egészségügyi ellátás ***erőssége*** az ergonómiai kockázatoknak kitett munkavállalók esetében, hogy 79,59%-uk részt vesz a *kockázatelemzésben,* ezekben az esetekben a kockázatelemzésben 94,87%-ban külön kitérnek az ergonómiai kockázatok felmérésére, és tájékoztatják a munkavállalókat az ergonómiai kockázatokról, illetve a munkáltatónak olyan *intézkedéseket javasolnak*, melyek segítségével jelentősen lehet *csökkenteni/megszüntetni* az ergonómiai egészségkárosító kockázatokat.

Kockázati tényező és *aggasztó az, hogy ilyen kockázati okból az elmúlt 2 évben, a válaszadók 24,49%-a esetén történt munkahelyi baleset, és a foglalkozás-egészségügyi szolgálatoknak 75,51%-a válaszol nemmel erre a kérdésre. A munkahelyi balesetek fő okaként a válaszadók 66,67%-a az egyéni tényezőket, fáradtság, betegség, figyelmetlenséget jelölték meg. Ismételten előtérbe kerül a pszichoszociális kockázatok felmérésének fontossága, amiről a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok* 59,18%-ban azt válaszolták, hogy végeznek ilyen felmérést*, de a munkavállalók ennél jóval kisebb arányban válaszoltak igennel erre a kérdésre, a* megkérdezett munkavállalóknak alig 10%-a válaszolta azt, hogy *történik ilyen felmérés*.

Erősségnek *tekinthető az a tény is, hogy a foglalkozás-egészségügyi szakorvosok 89,80%-a tájékoztatja a munkavállalókat azokról az ergonómiai kockázatokról, amiknek munkájuk során ki lehetnek téve.*

Gyengesége a rendszernek, hogy a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok nagyobb része (57,14%) nem készít egészségügyi stratégiát, így a primer prevenció lehetőségei jelentősen beszűkülnek. Ez a gyengeség egyben erősséggé is alakítható, kihasználva azokat a ***lehetőségeket,*** melyek ezen a területen jelen vannak, így jelentősen emelni lehet a primer prevenció hatékonyságát.

VI.

Kérdőív *a munkabiztonsági szakember*nek az ergonómiai kockázatok felmérésére

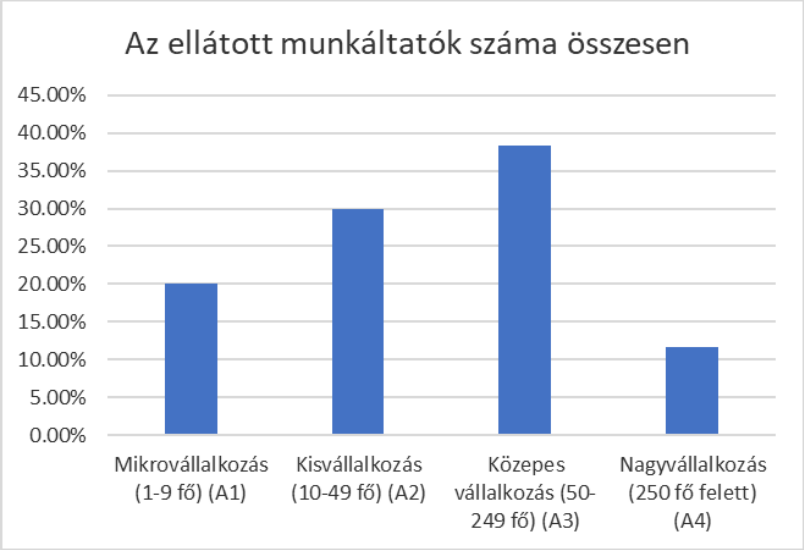
A NGM 2017. évi jelentése a munkavédelemről kitér arra, hogy a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és

bútorgyártás ágazatban használatos gépek esetében a szembeforgó hengerpárok közé nyúlás, illetve a veszélyes gépszerkezetek védőburkolatainak, vészleállítóinak hiányossága, vagy nem megfelelő kialakítása, a keverő berendezésekbe üzemelés közbeni benyúlás lehetősége a legjellemzőbb szabálytalanság.

A technológiához kapcsolható kisegítő gépek esetében is gyakori probléma a törött burkolatú, elhanyagolt állapotú gépek és kéziszerszámok használata. A karbantartás jellemzően csak az üzemképességre szorítkozik, a biztonsági szempontok, sok esetben, háttérben maradnak. Az egyéni védőeszközök nem megfelelő állapota, a munkáltató általi biztosításának hiánya is előfordul.

Ez főleg munkabiztonsági kérdés, természetesen elsősorban a munkáltató felelőssége, hogy mennyire tartja/tartatja be a munkabiztonsági előírásokat, de egyben jelzi a munkabiztonsági szakemberek szakmai érdekérvényesítő képességét/lehetőségét.

Természetesen, ezt a képességet befolyásolja a munkabiztonsági szakemberek leterheltsége is, ezért is kérdeztünk rá *az ellátott munkáltatók számára. A válaszadók 12 mikróvállalkozást* (20%), *18 kisvállalkozást* (30%), *23 középvállalkozást* (38,33%) és *7 nagyvállalkozást* (11,67%) látnak el (110. számú grafikon).

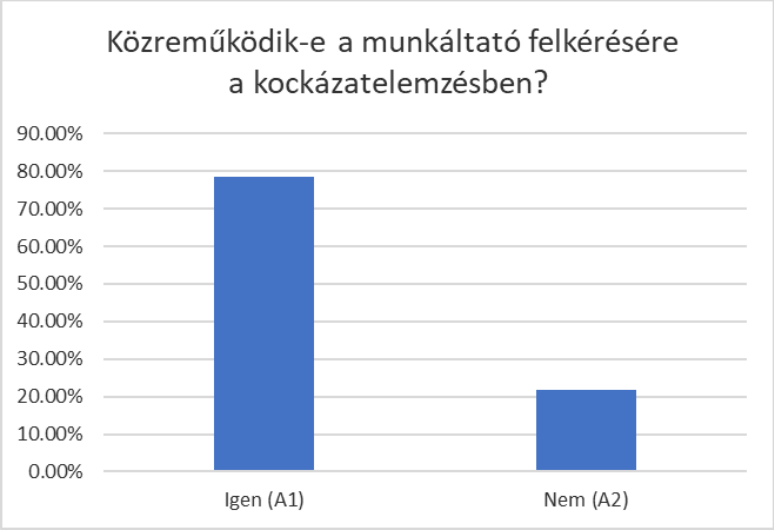


110. számú grafikon

Az ellátott munkáltatók tevékenységük alapján 21,67%-ban az I-es, 56,67%-ban a II-es, valamint 21,67%-ban a III-as veszélyességi osztályba kerültek besorolásra (111. számú grafikon).

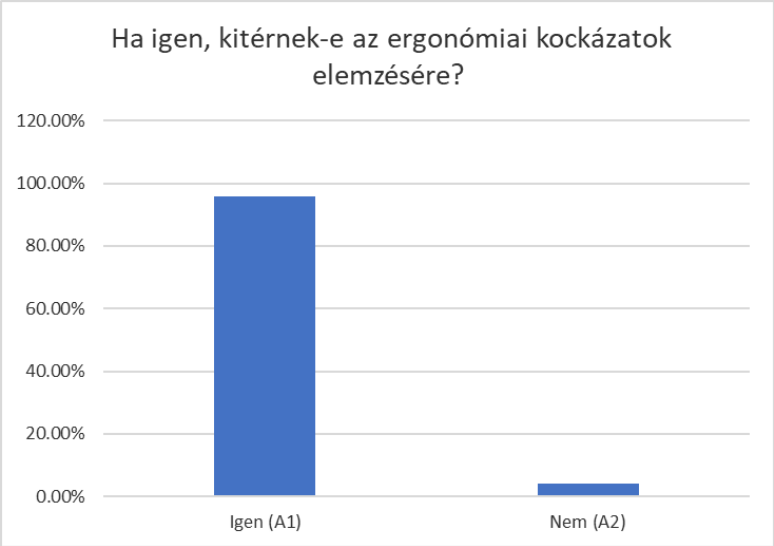
111. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *közreműködik-e a munkáltató felkérésére a kockázatelemzésben?* 78,33%-ban *igen*, a fennmaradó 21,67%-ban *nem* volt a válasz (112. számú grafikon).



112. számú grafikon

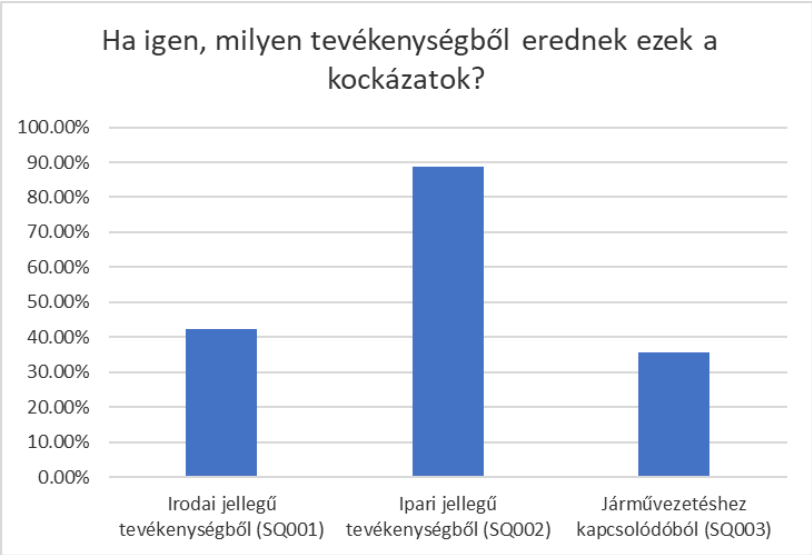
Arra a kérdésre, hogy *kitérnek-e az ergonómiai kockázatok elemzésére*? a válaszolók 95,74%-a állítja, hogy *igen*, és 4,26%-a pedig arról vall, hogy *nem* (113. számú grafikon).



113. számú grafikon

Igen válasz esetén, arra is rákérdeztünk, hogy *milyen tevékenységből erednek ezek a kockázatok? (több válasz is lehetséges). Irodai jellegű tevékenységből* 42,22%-ban,

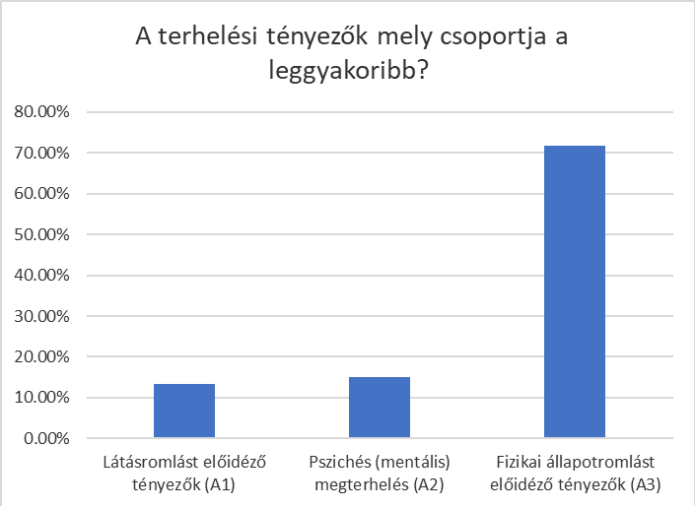
ipari jellegű tevékenységből 88,89%-ban, *járművezetéshez kapcsolódó tevékenységből* 35,56%-ban erednek ezek a kockázatok a válaszadók szerint (114. számú grafikon).



114. számú grafikon

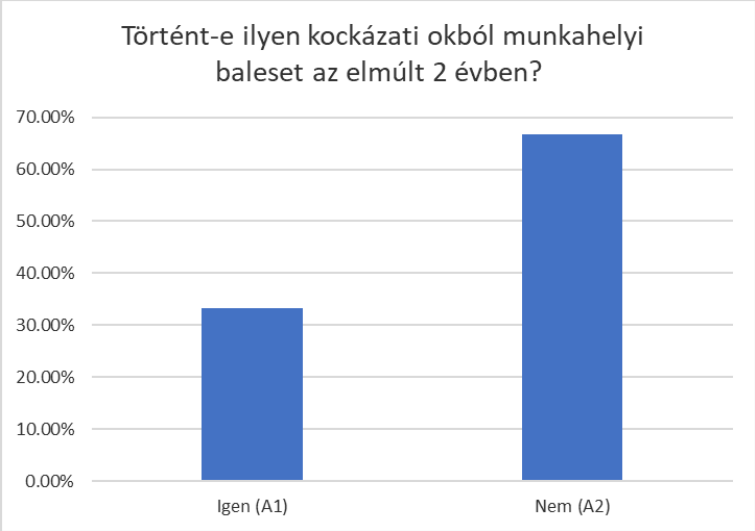
A leggyakoribb terhelési tényezők közül a látásromlást előidéző tényezőket 13,33%-ban, a pszichés (mentális) megterhelést 15%-ban, és a fizikai állapotromlást előidéző tényezőket

71,67%-ban jelölték meg a válaszadók (115. számú grafikon).



115. számú grafikon

Ilyen kockázati okból az elmúlt 2 évben munkahelyi baleset következett be az esetek 33,33%-ában, és 66,67%-a nyilatkozott úgy, hogy *ilyen okból baleset nem következett be* (116. számú grafikon).

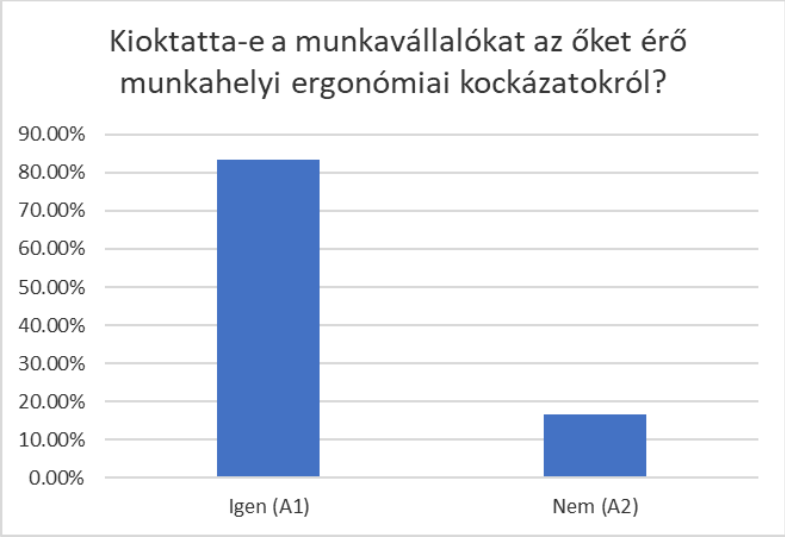


116. számú grafikon

A fő okok közül, a munkaszervezési problémát 5%-ban, eszköz, technológia célnak nem megfelelőségét 25%-ban, egyéni tényezőket (fáradtság, betegség, figyelmetlenség, nem, kor, antropometriai adottságok stb.) 70%-ban jelölték meg (117. számú grafikon). Ezért annál is meglepőbb, mert mint láttuk, a pszichoszociális kockázatok felmérése csak kevés esetben történt meg.

117. számú grafikon

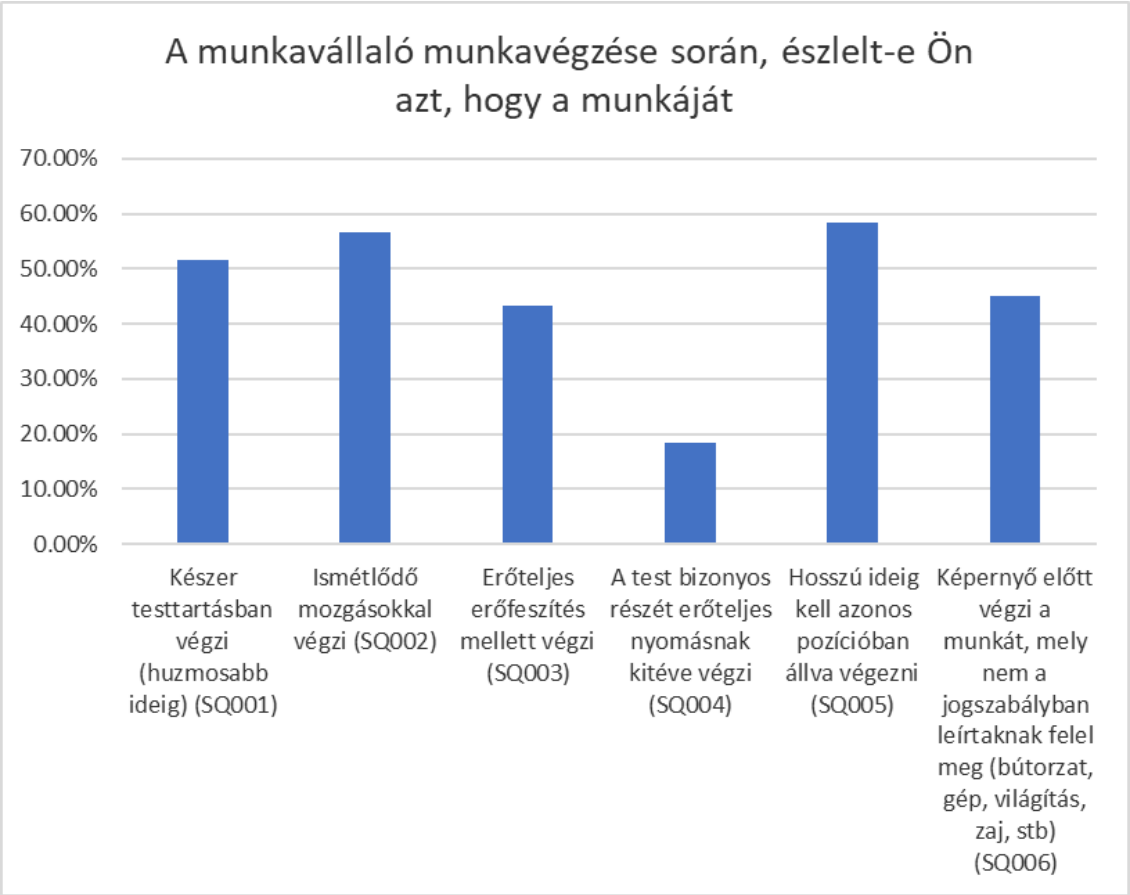
A fenti eredmény azért is meglepő, mert a megkérdezettek 83,33%-a azt válaszolta, hogy kioktatta a munkavállalókat az őket érő munkahelyi ergonómiai kockázatokról, de 16,67%-a nem (118. számú grafikon).



118. számú grafikon

Az ergonómiai kockázatok felmérésére alapvető, hogy a munkabiztonsági szakember ismerje a munkafolyamatokat, észlelje azokat és erről tájékoztassa a munkáltató mellett a munkavállalót is, valamint tegyen javaslatot ezek megszüntetésére/csökkentésére (több válasz is lehetséges).

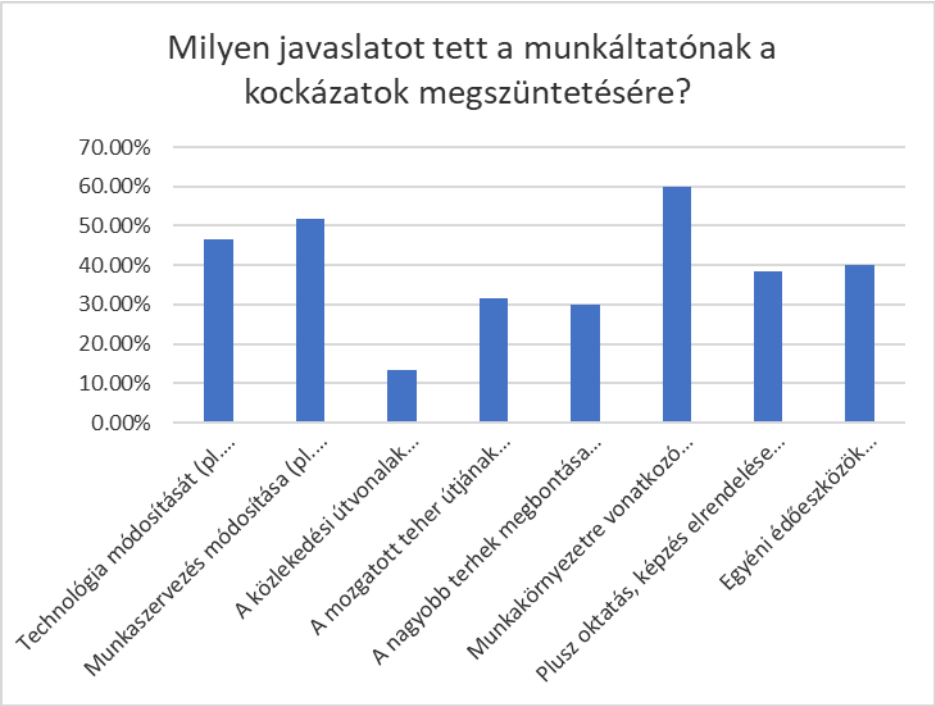
Kényszertesttartásban végzi (huzamosabb ideig) a munkáját a munkavállalók 51,67%-a, ismétlődő mozgásokkal végzi a tevékenységét 56,67%-a, erőteljes erőfeszítés mellett végzi a munkáját 43,33%-a, a test bizonyos részét erőteljes nyomásnak kitéve végzi munkáját 18,33%-a, hosszú ideig kell azonos pozícióban állva végezni a munkáját 58,33%-ának, a képernyő előtt végzi a munkáját, mely nem a jogszabályban leírtaknak felel meg (bútorzat, gép, világítás, zaj stb.) a munkavállalók 58,33%-a (119. számú grafikon).



119. számú grafikon

A fenti kockázatok megszüntetésére/csökkentésére tett javaslatok a munkáltatónak szerteágazók voltak, az esetek 46,67%-ban a *technológia módosítását* (pl. eszközök használatát), 51,67%-ban a *munkaszervezés módosítását* pl. plusz szünetek beiktatását, a munkavállalók rotációját, 13,33%-ban a közlekedési útvonalak módosítását, 31,67%-ban a mozgatott teher útjának csökkentését, 30%-ban a nagyobb terhek megbontását javasolták, míg 60%-ban a *munkakörnyezetre vonatkozó módosító* javaslatokat tettek (világítás, zaj,

hőmérséklet stb.), 38,33%-ban a pluszoktatás, képzés elrendelését, és 40%-ban egyéni védőeszközök bevezetését/megváltoztatását javasolták (120. számú grafikon).



120. számú grafikon

A *Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő* rovatba nem került bejegyzés, a megkérdezettek erre nem reagáltak.

A munkabiztonsági szakemberek válaszai alapján **erősségként** értékelhető, hogy az esetek 78,33%-ában végeznek kockázatfelmérést, ezekben 95,74%-ban kitérnek az ergonómiai kockázatokra is.

A szolgáltatás **gyengeségeként** értkelhető, hogy a szakemberek az ellátottak 33,33%-a esetén jeleztek ergonómiai kockázatból eredő munkahelyi balesetek bekövetkezését, és azok fő okaként 70%-ban az egyéni tényezőket jelölték meg.

VII.

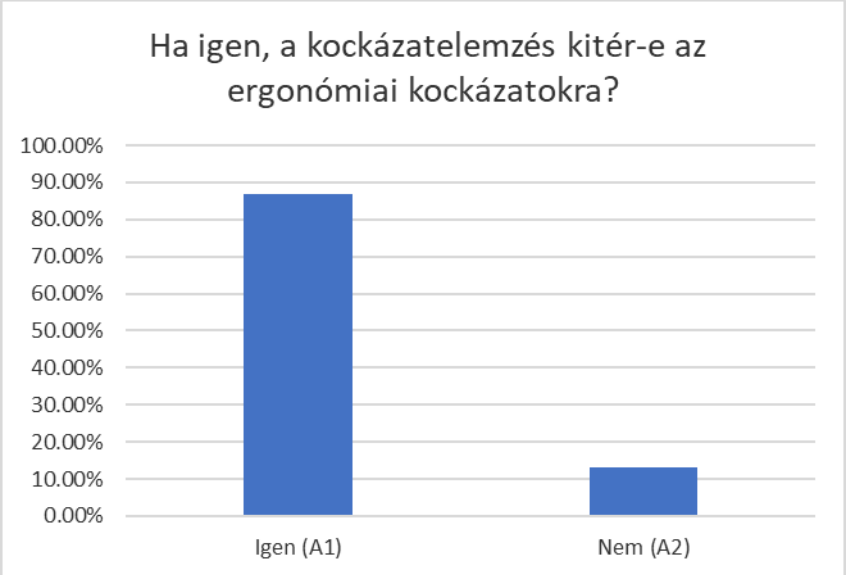
Kérdőív *a munkáltató*nak ergonómiai kockázatok felmérésére

Bár a kockázatok, s így az ergonómiai kockázatok felmérése szaktevékenységnek minősül, de az ezzel kapcsolatos intézkedések felelőssége a munkáltatót terheli. Ezért is kérdeztük meg a munkáltatókat, hogy miként látják ezt a kérdést.

Készít-e Ön kockázatelemzést a vezetése alatt álló munkahelyen? kérdésre a megkérdezettek 76%-a válaszolt *igen*nel, 24%-a pedig úgy nyilatkozott, hogy *nem* (121.számú grafikon).

121. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *a kockázatelemzés kitér-e az ergonómiai kockázatokra?* az esetek 86,84%-ában *igen*, 13,16%-ban a válasz *nem* volt (122.számú grafikon). Láthatjuk, hogy ahol készítenek kockázatelemzést, ott az ergonómiai kockázatokat is szinte minden esetben számba veszik.

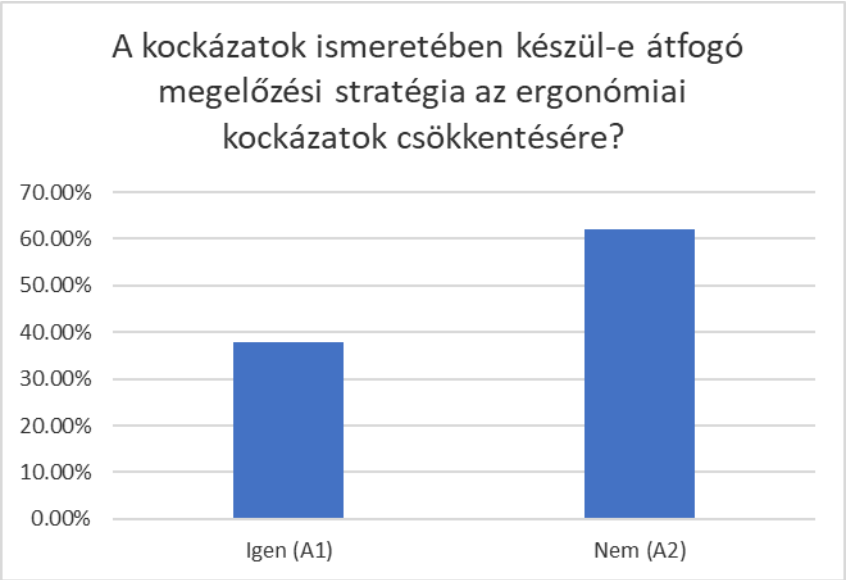


122. számú grafikon

A kockázatelemzésnek a technológia mellett, ki kell térnie a humán faktorra is, a kérdésünk arra irányult, hogy a *kockázatelemzés kitér-e a munkavállalók egészségi állapotára is?*
Az esetek 44%-ban válaszolták, hogy *igen*, 30%-ban pedig azt, hogy *„nem, még nem foglalkoztunk vele”,* míg 26%-a válaszolta azt, hogy *„nem, de tervezzük, hogy napirendre vesszük*” (123. számú grafikon).

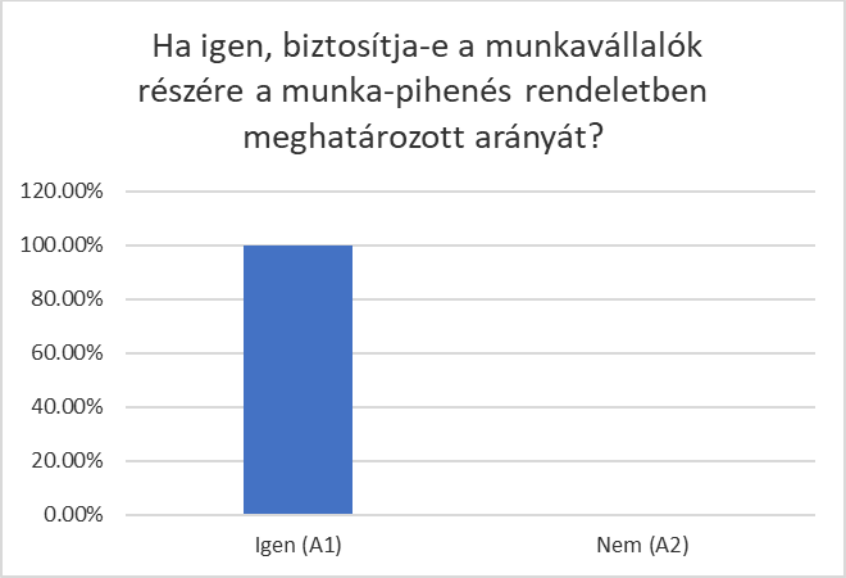
123. számú grafikon

Így, úgy tűnik, nem meglepő a válaszadók véleménye arra a kérdésre adott válaszban, mely arra tért ki, hogy *a kockázatok ismeretében készül-e átfogó megelőzési stratégia az ergonómiai kockázatok csökkentésére?* - mivel csak 38%-ban válaszoltak úgy, hogy *igen*, és 62%-ban úgy, hogy *nem* (124. számú grafikon).



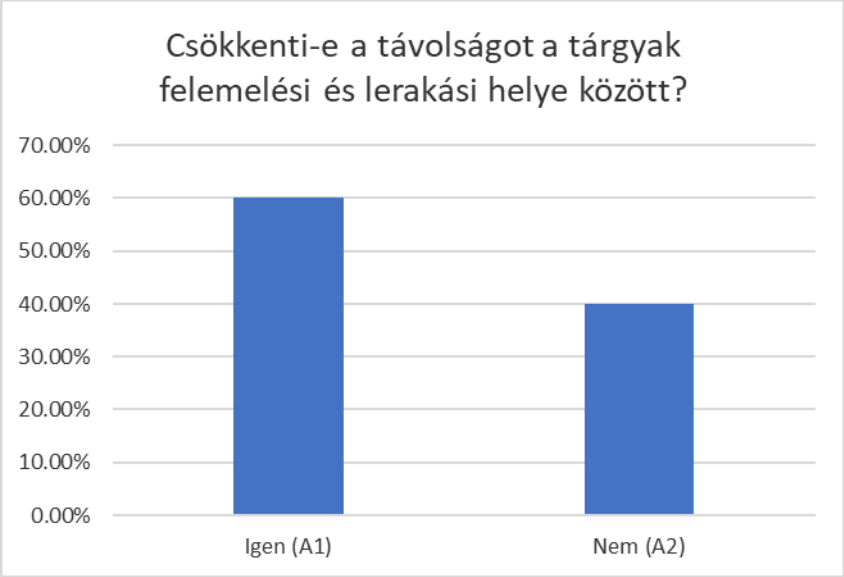
124. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *a munkáltató biztosítja-e a munkavállalók részére a munka-pihenés rendeletben meghatározott arányát,* 100%-ban *igen*nel válaszoltak (125. számú grafikon). Ez azt jelenti, hogy bár nem mindenütt készült stratégia, a munkáltatók igyekeznek a törvényben meghatározott módon eljárni, de ha mindezt egy rendszerbe/stratégiába rendeznék, sokkal hatékonyabbá válhatna a primer prevenció.



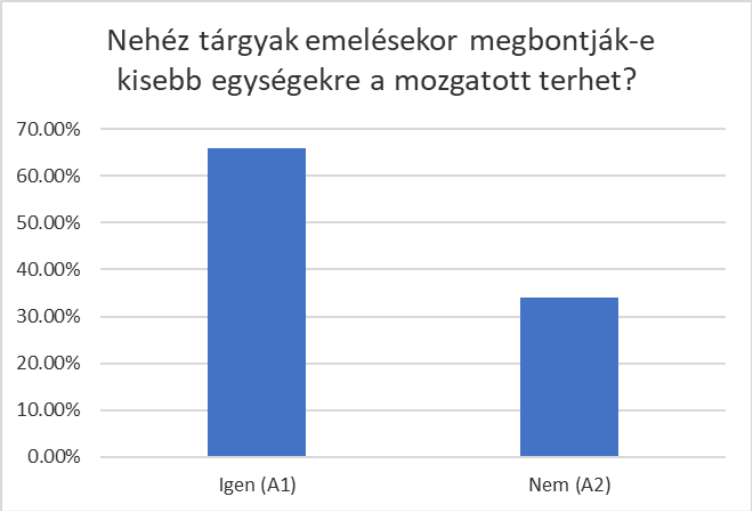
125. számú grafikon

Ugyancsak a kockázatok megszüntetésére/csökkentésére irányult az a kérdés, hogy a munkáltató *„csökkenti-e a távolságot a tárgyak felemelési és a lerakási helye között?”* 60%-ban kaptunk *igen* és 40%-ban %-ban *nem* választ (126. számú grafikon).



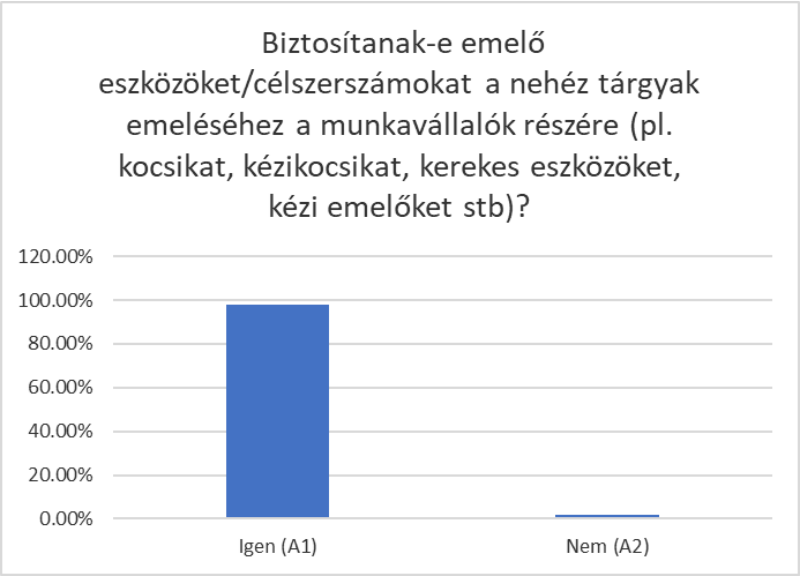
126. számú grafikon

A „nehéz tárgyak emelésekor megbontják-e kisebb egységekre a mozgatott terhet?” kérdésünkre, ugyanebben az arányban, az esetek 66%-ában állították, hogy *igen*, 34%-ban nemmel válaszoltak (127. számú grafikon), vagyis, nem mindenütt figyelnek oda az ergonómiai kockázatok csökkentésére/megszüntetésére.



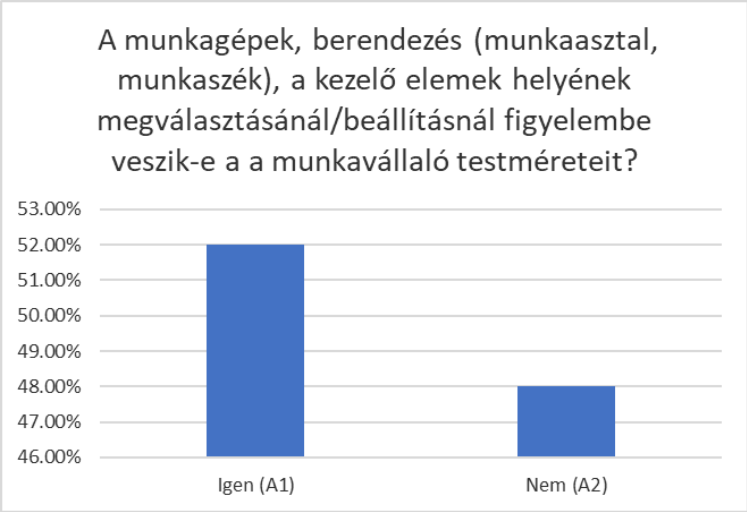
127. számú grafikon

A fentiektől pozitív irányba eltérő válaszokat kaptunk arról, hogy *a munkavállalók részére biztosítanak-e eszközöket/célszerszámokat a nehéz tárgyak emeléséhez (pl emelő. kocsikat, kézikocsikat, kerekes eszközöket, kézi emelőket stb.*)? mert 98%-ban *igen*lő választ kaptunk, és csak 2%-ban *nem*legest (128. számú grafikon).



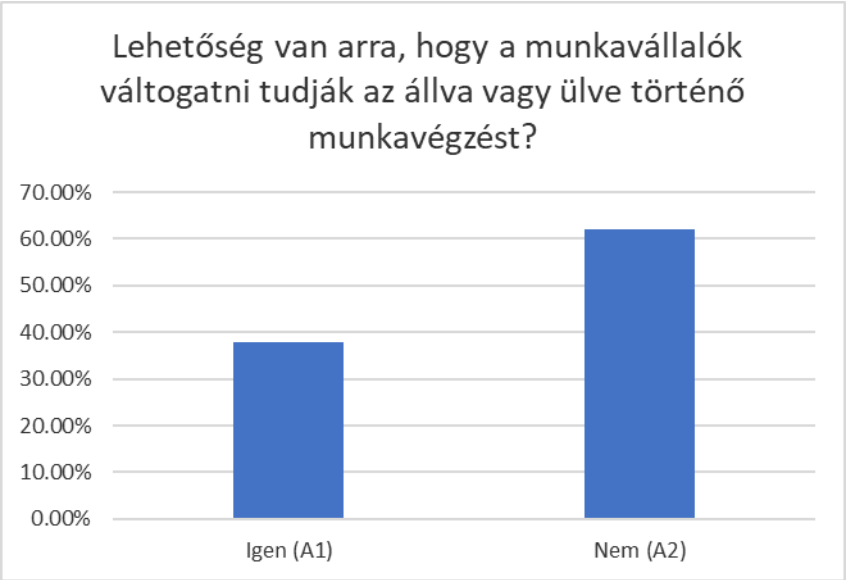
128. számú grafikon

Az ergonómiai kockázatoknak csökkentése/megszüntetése, csak akkor valósulhat meg, ha *figyelembe veszik a munkavállaló testméreteit a munkagépek, berendezések (munkaasztal, munkaszék), a kezelő elemek helyének megválasztásánál beállításánál.* Ez csak az esetek 52%-ában *valósul meg,* 48%-ában pedig *nem* (129. számú grafikon).



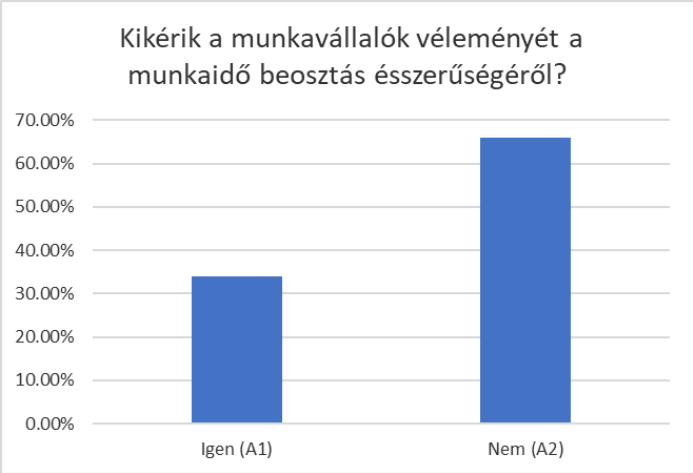
129. számú grafikon

A másik fontos ergonómiai kérdés, hogy *a munkavállaló állva, vagy ülve végzi-e a munkáját, illetve van-e mód ezek váltogatására a munkavégzés során?* Sajnos, itt csak az esetek 38%-ában válaszolták azt, hogy *igen*, a fennmaradó 62%-ban *nincs erre lehetőség* (130. számú grafikon).



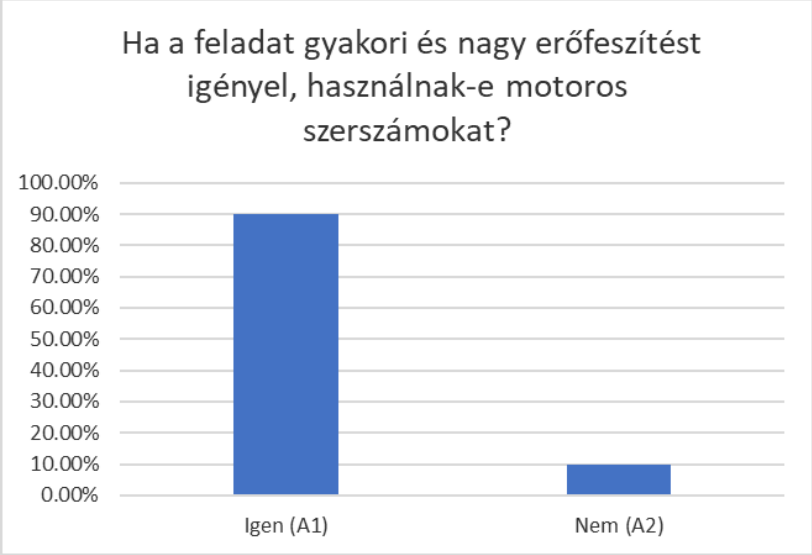
130. számú grafikon

A Mvt. kimondja, hogy a munkáltató a munkavédelmi feladatokba, s így a kockázatértékelésbe, be kell vonja a munkavállalót, vagy annak érdekképviseletét, azaz *ki kell kérje a munkavállalók véleményét a munkaidő-beosztásról, annak észszerűsítéséről* is. Kérdésünkre 34%-ban *igen*nel, 66%-ban *nem*mel válaszoltak (131. számú grafikon).



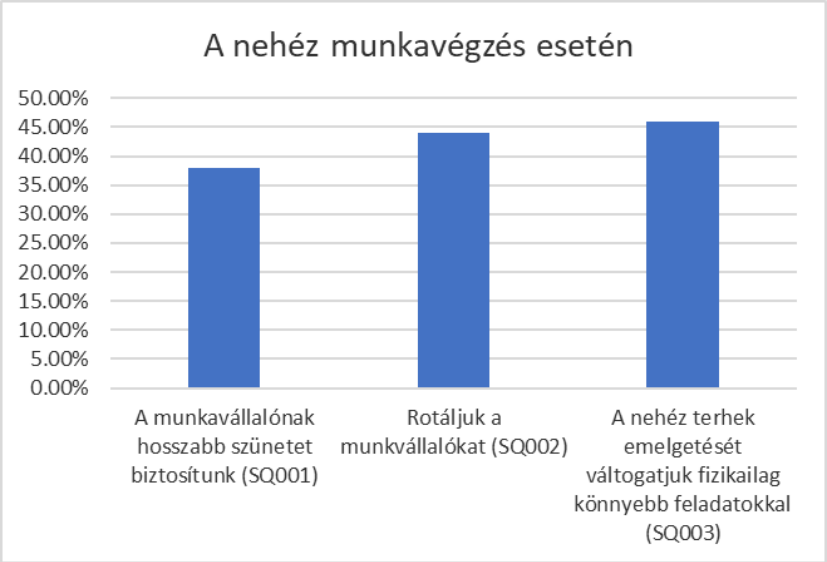
131. számú grafikon

A kockázatkezelés másik lehetősége, hogy *ha a feladat gyakori és nagy fizikai erőfeszítést igényel, használnak-e motoros szerszámokat* vagy sem. A válaszadók 90%-ban *igen*nel válaszoltak, és csupán 10% válaszolt *nem*mel (132. számú grafikon).



132. számú grafikon

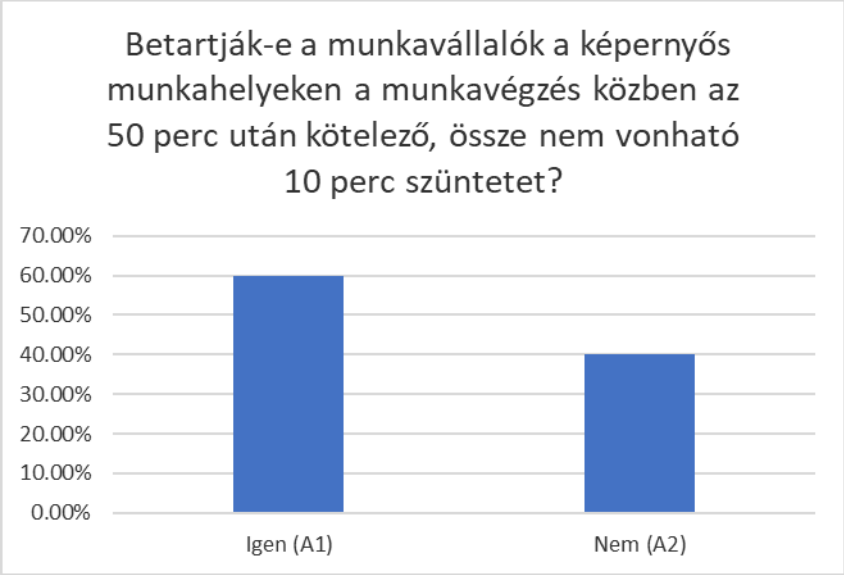
A nehéz munkavégzés esetén (több válasz is lehetséges) ugyancsak az ergonómiai kockázat csökkentését/megszüntetését teszi lehetővé, ha *a munkavállalónak hosszabb szünetet biztosít a munkáltató* (38%), *rotálják a munkavállalókat* (44%), *a nehéz terhek emelgetését váltogatják fizikailag könnyebb feladatokkal* (46%). (Lásd a 133. számú grafikont.)



133. számú grafikon

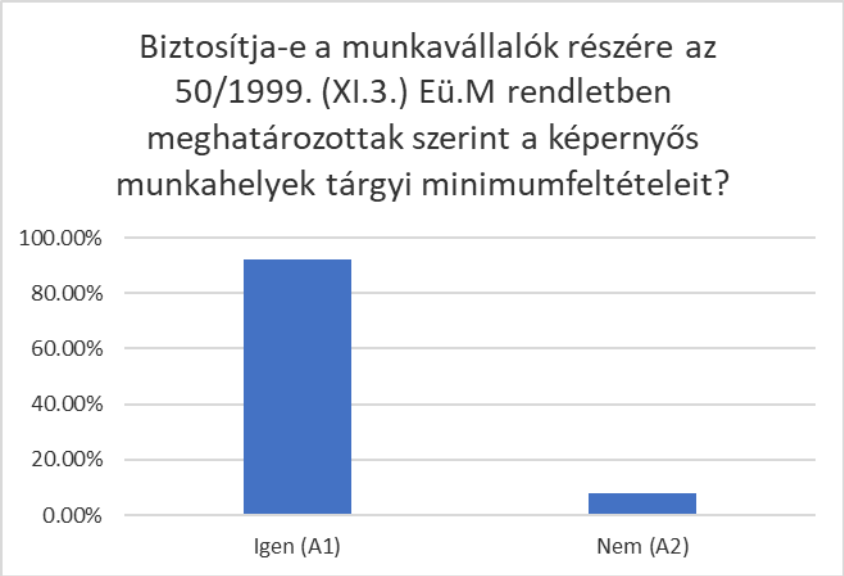
Betartják-e a munkavállalók a képernyős munkahelyeken a munkavégzés közben az 50 perc után kötelező, össze nem vonható 10 perc szünetet? A megkérdezettek 60%-a válaszolta, hogy *igen*, 40%-a pedig, hogy *nem* (134. számú grafikon). Azon túl, hogy az 50/1999. (XI.3.) Eü.M rendelet

A képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló előírása szigorúan szabályozza a munkavállalók egészségkárosító kockázatainak megszüntetését/csökkentését, és ezt több mint 95%-ban a munkáltató betartja, jelentősen csökkentheti a munkavállalók ergonómiai kockázatait.



134. számú grafikon

Nem csak a pihenőidő betartására, hanem arra is rákérdeztünk, hogy *biztosítja-e a munkavállalók részére az 50./1999. (XI.3.) Eü.M rendeletben meghatározottak szerint a képernyős munkahelyek tárgyi minimumfeltételeit***?** Itt még jobb a helyzet, az esetek 92%-ában *igen*nel válaszoltak, 8%-ban pedig *nem*mel (135. számú grafikon).

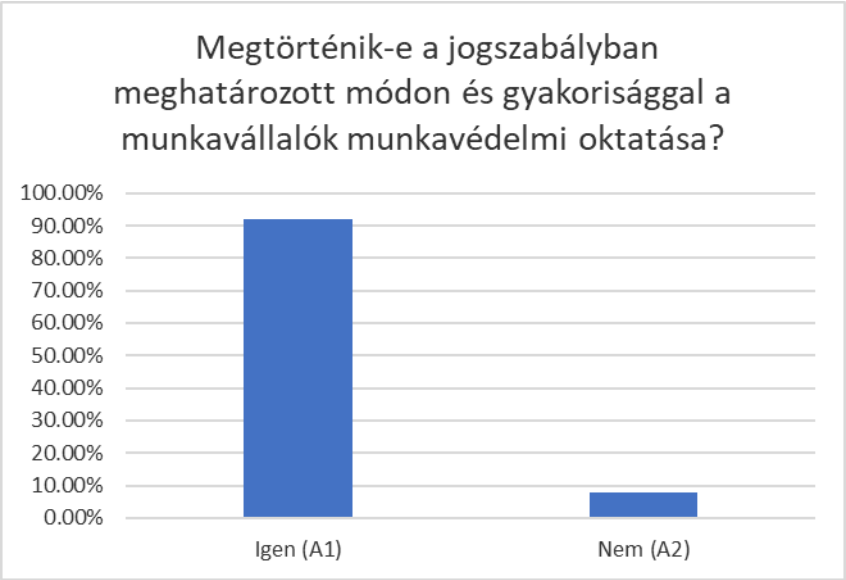


135. számú grafikon

A Mvt. rendelkezik arról, hogy *a munkáltató köteles tájékoztatni a munkavállalókat az őket érő munkahelyi kockázatokról.* Ennek a munkavállalók 98-a *tett eleget*, csupán 2%-a *nem* (136. számú grafikon).

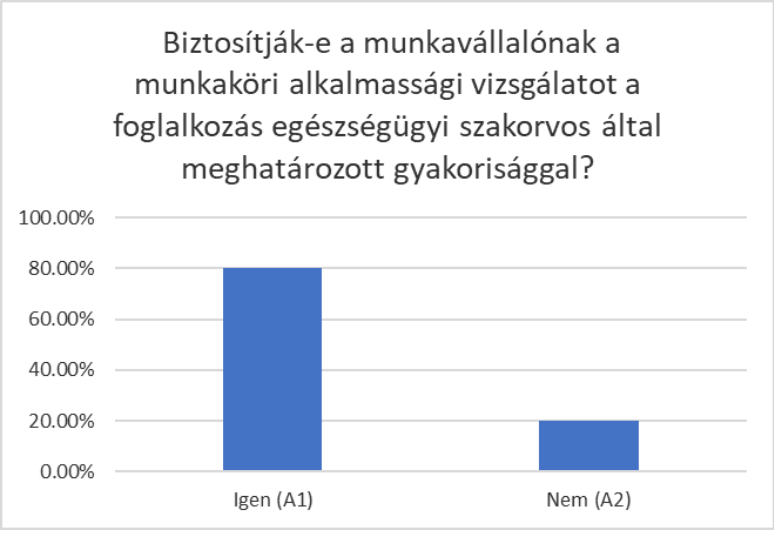
136. számú grafikon

A fentiekből következik az a válasz is, amit arra a kérdésre kaptunk, hogy *megtörténik-e a jogszabályban meghatározott módon és gyakorisággal a munkavállalók munkavédelmi oktatása?* A válasz itt is 92%-ban *igen*, 8%-ban *nem* volt (137. számú grafikon).



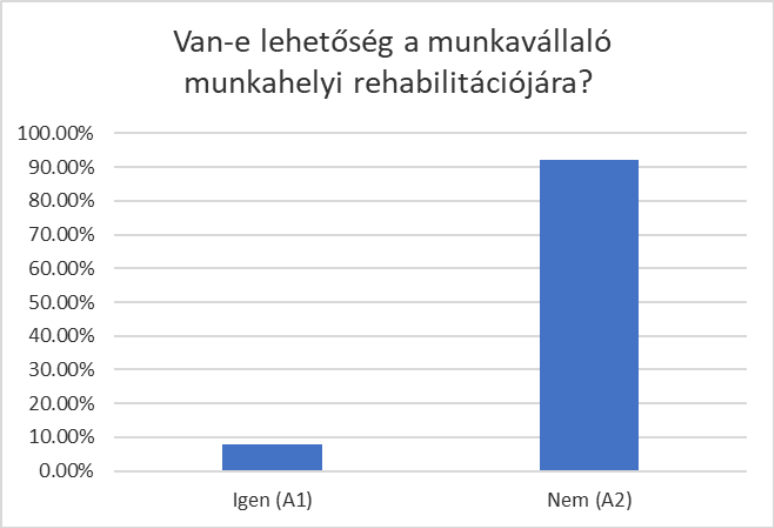
137. számú grafikon

A primer és secunder prevenció, valamint a munkavégzés alapfeltétele, hogy a munkáltató *biztosítsa a munkavállalók részére a munkaköri alkalmassági vizsgálatot a foglalkozás-egészségügyi szakorvos által meghatározott gyakorisággal.* Ennek a válaszadók ismét 80%-ban *megfelelnek* az előírásoknak, csak 20%-a *nem* (138. számú grafikon).



138. számú grafikon

A tercier prevenció keretében rákérdeztünk arra, hogy v*an-e lehetőség a munkavállaló munkahelyi rehabilitációjára?* 8%-ban *igen*, 92%-ban *nem* volt a válasz (139. számú grafikon).



139. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *milyen lehetőséget biztosít a munkavállalók munkahelyi egészségfejlesztésére? (több válasz is lehetséges),* a válaszadók *a fizikai aktivitás növelését,* 36%-ban, *a stresszkezelést* 28%-ban, *a táplálkozást* az esetek 22%-ában említik, *a dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktató programokat* 46% jelölte meg, és *az oktatást* pedig 62%-ban jelölték meg.

Ebből arra következtethetünk, hogy nem élnek a munkahelyi egészségfejlesztés egyéb lehetőségeivel (140. számú grafikon).

140. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő nem volt.

Összegezve és elemezve a munkáltatóknak az ergonómiai kockázatokra vonatkozó kérdésekre adott válaszait, úgy tűnik, hogy a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban a munkáltató nem minden esetben használja ki/tudja kihasználni azokat a lehetőségeket, amelyek ezen a téren a rendelkezésére állnak/állhatnak.

A rendszer ***gyengesége***, hogy a munkáltatóknak *csak 76%-a készít kockázatelemzést, de ahol készül ilyen, ott az ergonómiai kockázatokat 86,84%-ban figyelembe is veszik, bár a humán faktor, a munkavállalók egészségi állapotát csak 44%-ban veszi figyelembe*. Csak 34%-ban készül *átfogó megelőzési stratégia az ergonómiai kockázatok csökkentésére*, ami többeknél esetlegessé teszi a megelőzésre hozott intézkedéseket.

A *munkavállalókat/munkavállalói érdekképviseleteket nem vonja be* minden esetben az ergonómiai kockázatok csökkentésére/megszüntetésére irányuló tevékenységekbe. A *munkahelyi egészségfejlesztés* többnyire nem célzottan van jelen, ami nagymértékben lecsökkenti a megelőzés több formájának hatékonyságát. Ezeket a gyengeségeket azonban ***erősséggé*** lehet változtatni.

Ennek már vannak mutatkozó jelei, így például, a munkáltatók intézkedtek arról, hogy az ergonómiai kockázatok csökkentésére tartsák be a munkavállalóknak az *előírt pihenési idejét*, a képernyős munkavégzés közbeni szüneteket stb. Az elkészített *egészségügyi stratégiába beemelve* a fent említett gyengeségeket, mint a kockázatelemzések kiterjesztése az ergonómiai kockázatokra, a megszüntetésére/csökkentésére irányuló tevékenységek sokkal átfogóbbak és hatékonyabbak lesznek.

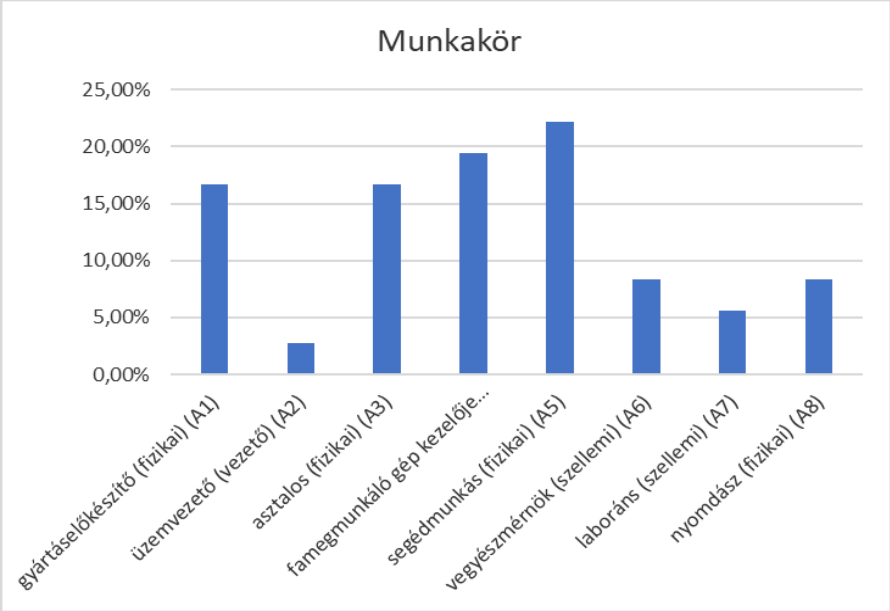
A *munkahelyi egészségfejlesztés* bevezetése, *eszközeinek* felhasználása jelentősen javíthatja a megelőzés minden formáját, egyben egy új ***lehetőség*** a munkavállalók egészségének megőrzésében/fejlesztésében. Fontos lenne ezen a téren a munkáltatók rendszerszerű támogatása.

VIII.

Kérdőív munkavállalóknak az ergonómiai kockázatok (műszak-álló) felmérésére

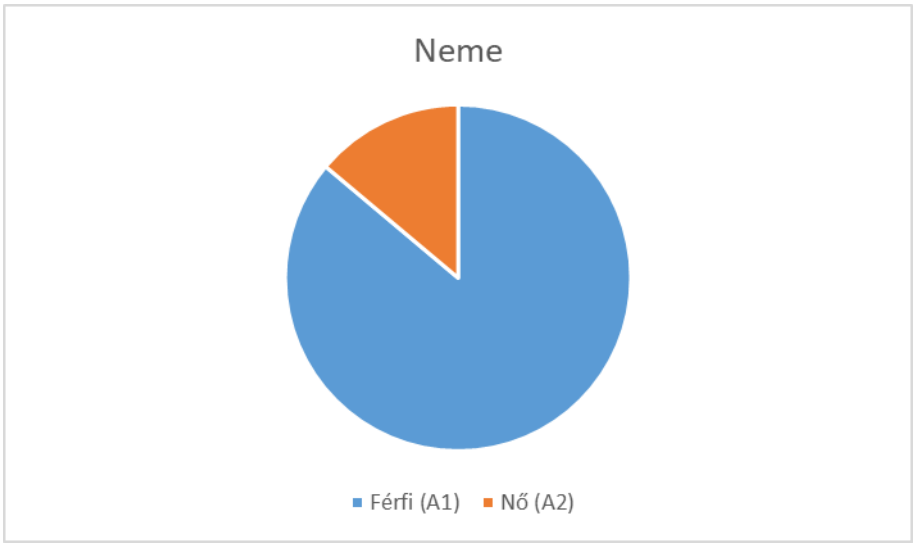
Az ergonómiai kockázatok felmérése lehetőséget nyújt arra, hogy megfogalmazzuk azokat a fejlődési lehetőségeket, melyek lehetővé teszik, hogy az ember-gép-környezet rendszer annak meghatározó eleme, az ember igényei szerint működjék, az ember kényelmét, biztonságát, egészségének megőrzését biztosítsa.

A válaszadók *munkakörét érintette* az első kérdés, ennek eredményeként tudható, hogy a megkérdezettek 16,67% *gyártáselőkészítő* (fizikai) munkát végez, 2,78% *üzemvezető* (vezető), 16,67% *asztalos* (fizikai), 19,44% *famegmunkáló gépkezelő* (fizikai), 22,22% *segédmunkás* (fizikai). 8,33% *vegyészmérnök* (szellemi), 5,56% *laboráns* (szellemi), és 8,33% *nyomdász* (fizikai) munkavállaló (141. számú grafikon).



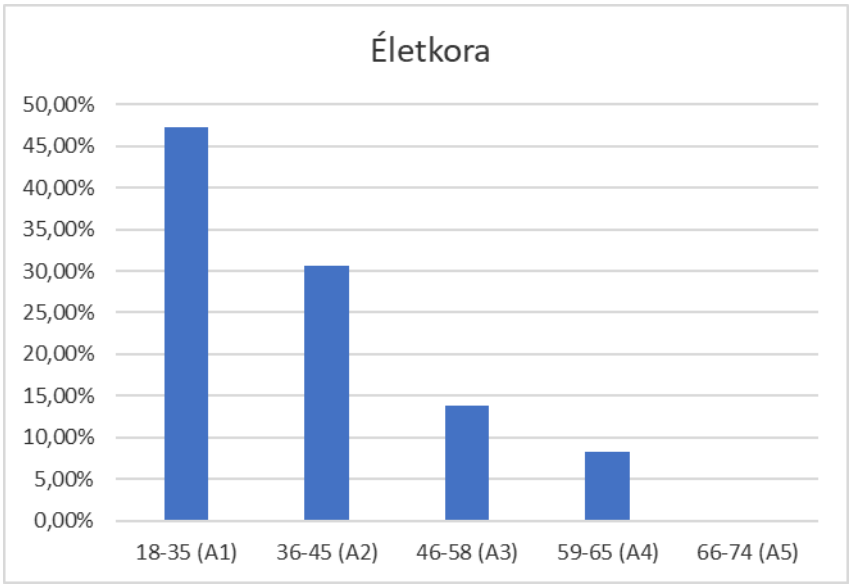
141. számú grafikon

A nemek szerinti megoszlás ezekben a munkakörökben 86,11% *férfi*, és csak 13,89% *nő* (142. számú grafikon).



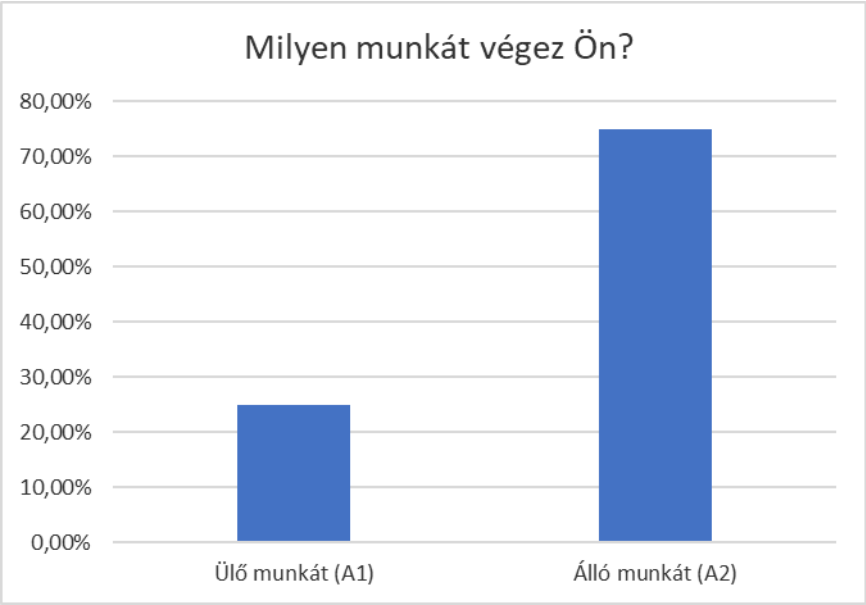
142. számú grafikon

A *nemek* mellett az *életkor* is meghatározó az ergonómiai kockázatok csökkentésének hatékonyságában. A 18–35 év közötti korcsoporthoz tartozik az ezen a területen érintett munkavállalók 47,22%-a, a 36–45 év közöttihez 30,56%-a, a 46–58 év között lévők 13,89%-a, és az 59–65 év közöttiek 8,33%-a (143. számú grafikon).



143. számú grafikon

Az *ülő és álló munkát végzők* arányát tekintve 25%-a *ülő*, 7%-a *álló munkát* végez (144. számú grafikon).



144. számú grafikon

Az álló munkát végzők tevékenységének jellegét tekintve (több válasz lehetséges) a megkérdezettek 44,44%-a *esetén tartós álló munka*, 47,22%-a állás-ülés váltakozva, 25,00%-a nehéz/nagyméretű terhek emelése, 33,33%-a *veszélyes (éles, forró stb.) tárgy emelése,* 11,11%-a, *teher emelése a testtől eltartva*, 22,22%-a *kényszertesttartás (guggolás, térdepelés, előre, oldalra hajlás stb.) huzamosabb ideig,* 5,56%-a *függőleges emeléskor, 1 m-nél magasabbra kell emelnie a tárgyakat,* 13,89%-a*, a felemelt tárgyat 1 percnél hosszabban kell tartani*, 16,67%-a *a tárgyak tolása/húzása 30 másodpercnél hosszabb ideig tart*, 2,78%-a *a tárgyak emelése súlypont eltolódás mellett* 13,89%-a, *nehezen megfogható tárgyak emelése, 19,44% a csúszás- és botlás veszély*, 41,67%-a *az időkényszer alatt végzett munka*, 36,11%-a *gyakran ismételt monoton mozdulatok huzamosabb ideig,* 25%-a a *kézi vezérlésű gépen dolgozik,* 13,89%-a *az automatizált rendszerek irányítása*, 13,89-a *a féloldali megterhelés folyamatosan* típusú munkát végez(145. számú grafikon).

Mint a fentiekből kitűnik, többszörös ergonómiai kockázat éri a munkavállalókat, amelyek együttesen csak felerősítik azok egészségkárosító hatásait, ezért az erre irányuló intézkedéseknek is szerteágazónak kell lenniük.

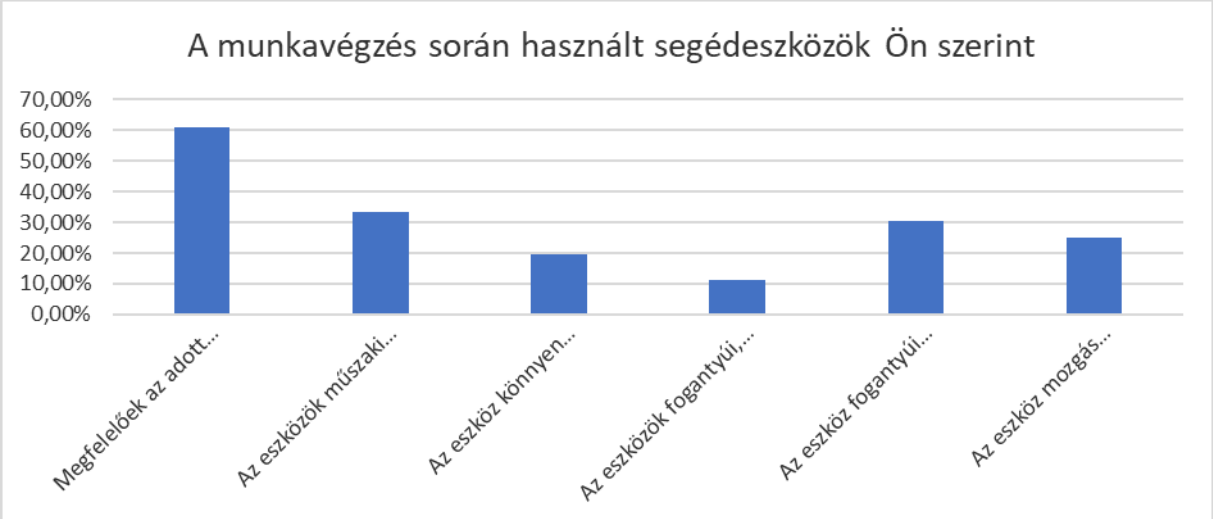
145. számú grafikon

A halmozott ergonómiai kockázatok rövidebb idő alatt, intenzívebb egészségkárosodást okozhatnak, ezért is fontos felmérni: a *munkavállaló munkája során előfordul-e, hogy úgy érzi (több válasz lehetséges), hogy a képességein felül kell teljesítenie;* hogy *nagy erőkifejtés, vagy kivételes ügyesség szükséges a munkavégzéshez* (27,78%); hogy *a munka végzése veszélyes az egészségére, a szellemi/fizikai állapotára* (47,22%), *a munka végzése veszélyezteti a terhes nőket* (11,11%), *a munka végzéséhez több információra vagy képzésre lenne szüksége* (11,11%), *a munkáját monotonnak érzi* (47,22%), *a munka folyamatán nem változtathat* (36,11%), *nincs beleszólása a munkavégzés folyamatába* (33,33%), *nem megfelelő a kommunikáció a munkavállaló és a munkáltató között* (33,33%), lásd a 146. számú grafikont.

Ez jól tükrözi azokat az ergonómiai fokozott pszichés megterhelés általi kockázatokat, amelyek szinergikus hatásai egészségkárosodást okozhatnak.

146. számú grafikon

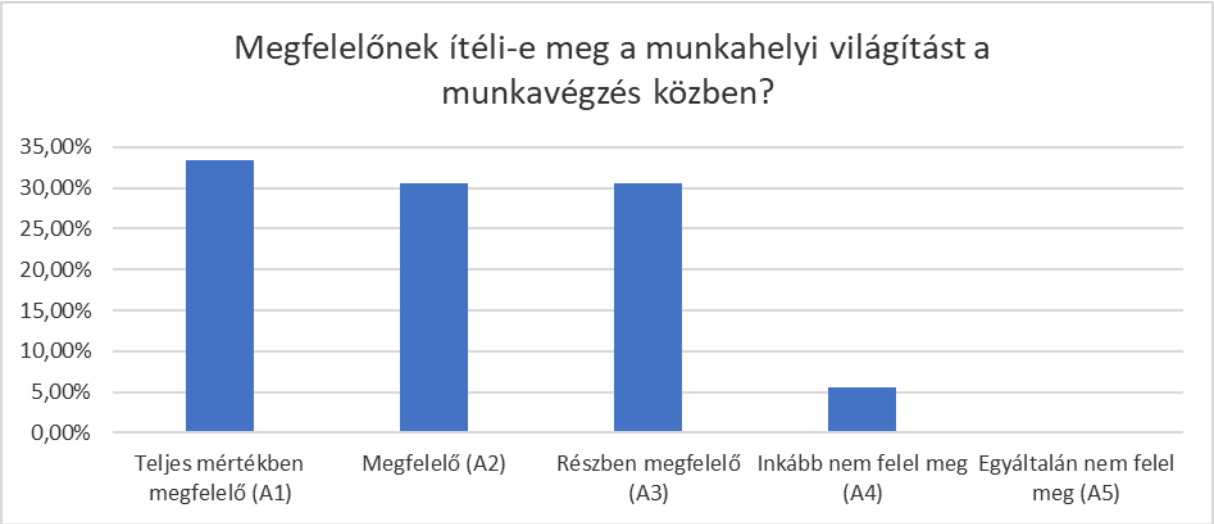
A munkavégzés során használt segédeszközök megfelelőségére kérdeztünk rá (több válasz lehetséges), hogy felmérjük az ergonómiai kockázatok ilyen irányú jelenlétét is. A válaszadók szerint *megfelelőek az adott munkafeladat ellátásához (méret, állíthatóság stb.)* 61,11%-ban, *az eszközök műszaki állapota/karbantartása megfelelő* 33,33%-ban, *az eszköz könnyen elmozdítható a talajon (görgők, kerekek, talajfelszín)* 19,44%-ban, *az eszköz fogantyúi, derék és váll közötti magasságban vannak* 11,11%-ban, *az eszköz fogantyúi kényelmesek, jó műszaki állapotban vannak* 30,56%-ban, *az eszköz mozgás közben fékezhető/rögzíthető* 25,00%-ban (147. számú grafikon).



147. számú grafikon

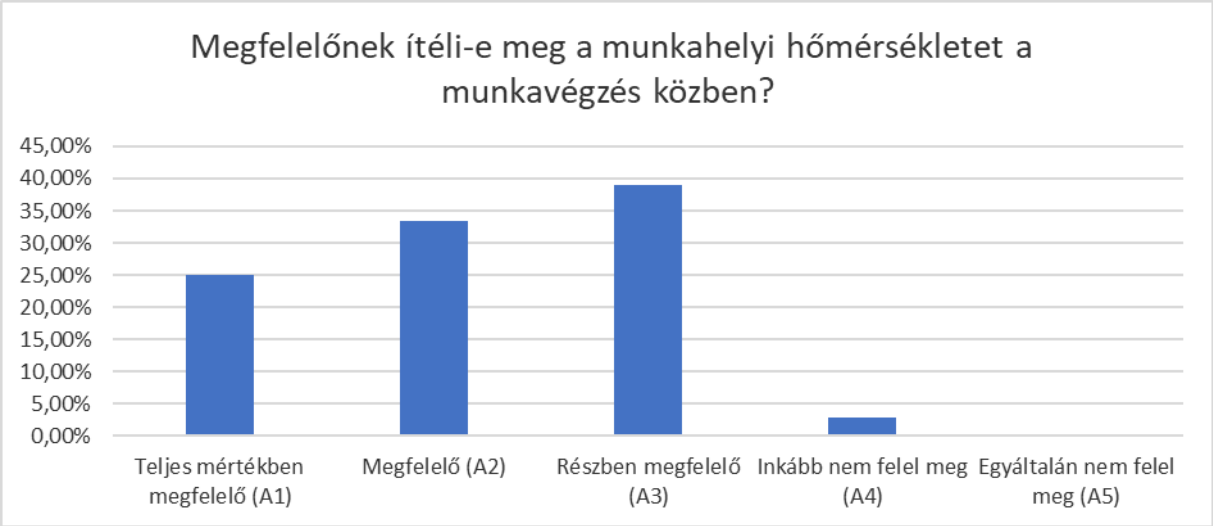
Mint azt már fentebb megemlítettük, a munkahely megvilágítása is alapvető ergonómiai kockázatot jelenthet a munkavégzés közben. Ezért tettük fel a kérdést, hogy a munkavállaló *megfelelőnek ítéli-e meg a munkahelyi világítást a munkavégzés közben.*

A válaszadók 33,33%-a válaszolta, hogy *a világítás teljes mértékben megfelelő,* 30,56%-a találta *megfelelőnek*, 30,56%-a *részben megfelelő*nek, *inkább nem felel meg* az esetek 5,56%-ában, *egyáltalán nem felel meg* 0%-ban (148. számú grafikon).



148. számú grafikon

Arra kérdésre, hogy *megfelelőnek ítéli-e meg a munkahelyi hőmérsékletet a munkavégzés közben,* a megkérdezettek 25%-a *teljes mértékben megfelelőnek* gondolja, 33,33%-ban *megfelelőnek, részben megfelelőnek* 38,89%-ban, *inkább nem megfelelő* 2,78%-ban, és *egyáltalán nem felel meg* 0%-ban (149. számú grafikon).



149. számú grafikon

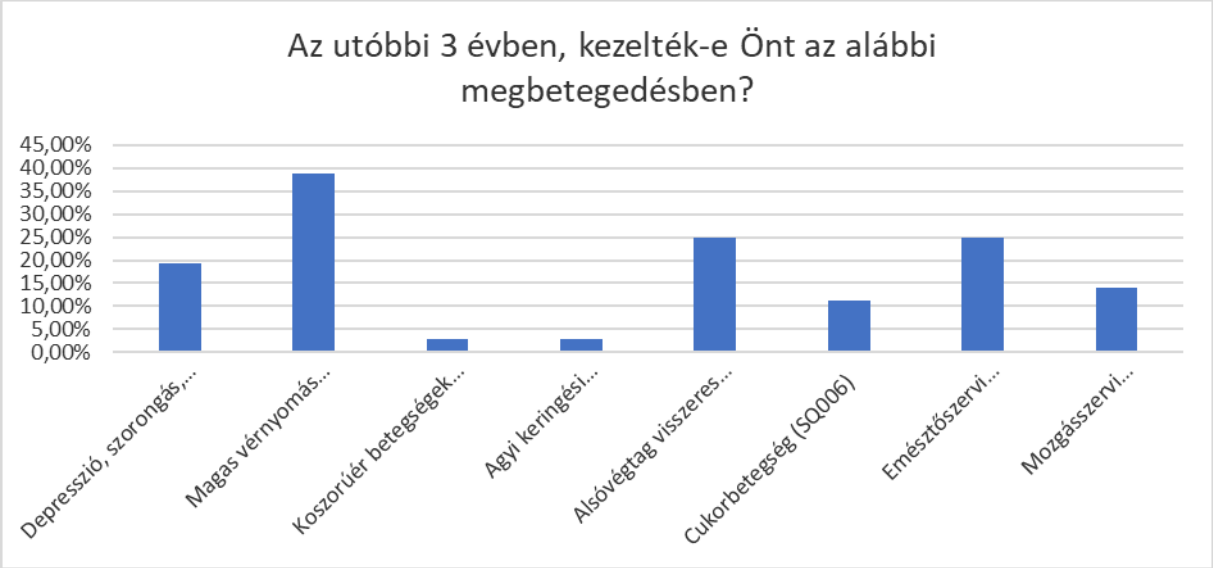
A munkavégzés közben az ergonómiai egészségkárosító következményeire is rákérdeztünk (több válasz lehetséges). *Fej, szem, nyak, hát, derék, felső végtag fájdalma jelentkezett* 80,56%-ban, *hamarabb elfáradnak* 38,89%-ban, *ingerlékenyebb/feszültebb lesz* 38,89%-ban, *elálmosodik, szétszórttá válik* 16,67%-ban, *lábfájdalom, lábdagadás jelentkezett* 16,67%-ban (150. számú grafikon).

150. számú grafikon

Az ergonómiai kockázatok egészségkárosító hatásait kutattuk a morbiditási mutatók alakulása alapján. Megkérdeztük, hogy *az utóbbi 3 évben kezelték-e a megkérdezetteket az alábbi megbetegedésben (több válasz is lehetséges):* depresszió, szorongás, alvászavar 19,44%-ban fordult elő, magas vérnyomás 38,89%-ban, koszorúér betegségek 2,78%-ban, agyi keringési

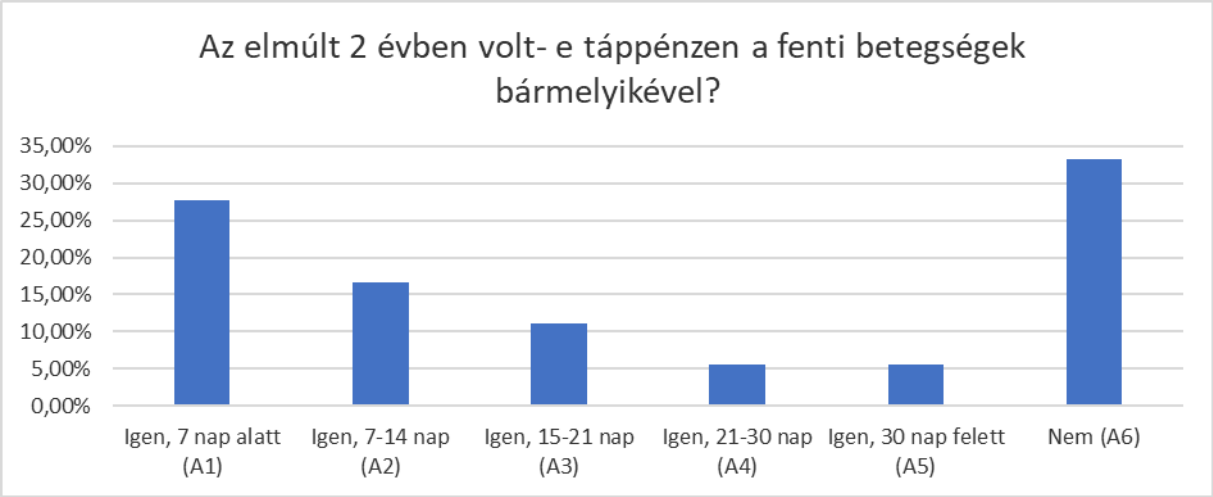
betegségek (stroke) 2,78%-ban, alsóvégtag visszeres megbetegedése 25%-ban, cukorbetegség 11,11%-ban, emésztőszervi megbetegedések (reflux oesophagitis, gyomorfekély stb.) 25%-ban, mozgásszervi betegségek (gerincbetegség, nyakizom fájdalom, stb.) 13,89%-ban fordulnak elő (151. számú grafikon).

Sajnos, mind a felsorolt tünetek, mind a morbiditási mutatók azt jelzik, hogy bár történnek intézkedések a kockázatok csökkentésére, ez mégsem tűnik teljesen hatékonynak, hiszen még mindig sérül a munkavállalók egészsége.



151. számú grafikon

Az elmúlt 2 évben volt-e táppénzen a fenti betegségek bármelyikével? A válaszadók 27,78%-a volt 7 nap alatti táppénzzen, 7–14 nap között 16,67%-a, 15–21 nap között 11,11%-a, 21–30 nap között 5,56%-a, és 30 nap felett 5,56%-a, végül nemmel 33,33%-a válaszolt (152. számú grafikon).



152. számú grafikon

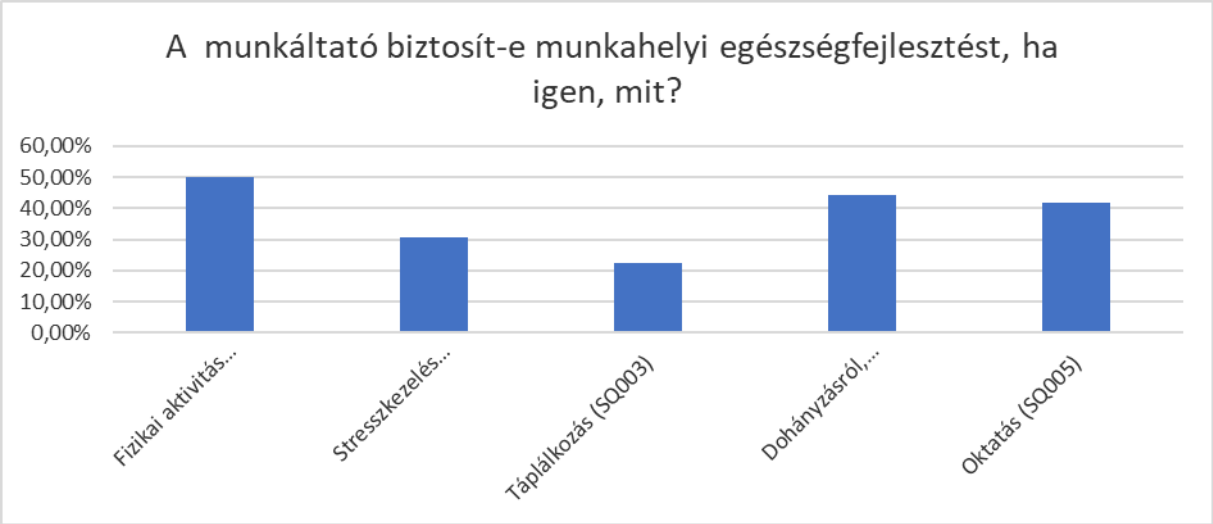
Arra kérdésre, hogy *részt vesz-e munkaköri alkalmassági vizsgálaton, s ha igen, milyen gyakorisággal?* a válaszadók 77,78%-a *évente vesz részt* munkaköri alkalmassági vizsgálaton, 16,67%-a *ritkábban*, viszont 5,56-a *nem volt* ilyen vizsgálaton (153. számú grafikon)!

153. számú grafikon

A primer prevenció egyik fontos eszköze a munkahelyi egészségfejlesztés, ezért kérdeztünk rá arra, hogy *a munkáltató biztosít-e munkahelyi egészségfejlesztést, illetve, ha igen, mit? (több válasz is lehetséges).*

A megkérdezettek 50%-a *fizikai aktivitással*, 30,56%-a *stresszkezeléssel,* 22,22%-a *táplálkozással,* 44,44% *dohányzással, túlzott alkoholfogyasztás veszélyeivel kapcsolatos*

tanácsadást jelzett, illetve 41,67%-ban csak *az oktatást* jelölte meg, mint egészségfejlesztő tevékenységet (154. számú grafikon)!



154. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő nem került kitöltésre.

Elemezve *a munkavállalók*nak az *ergonómiai kockázatok (műszak-álló)* felmérésére adott válaszokat, ki kell emelni az ***gyengeségek*** közül a primer és secunder prevenció keretében a munkavállalók munkaköri alkalmassági vizsgálatának csaknem 5,56%-os hiányát. Bár a munkavállalóknál foglalkozási megbetegedést nem diagnosztizáltak, a morbiditási mutatók, illetve a felsorolt panaszok/tünetek alapján mégis úgy tűnik, hogy az ergonómiai kockázatok csökkentésében még vannak lehetőségek.

Jelentős kockázatra figyelmeztethet az a tény, hogy a munkavállalók közel fele (47,22%) veszélyesnek érzi a munkát, amit végez, és ugyanennyi monotonnak érzi a munkavégzést. Ez a ***gyengeség*** azonban erősségé alakítható. Ezt egyéb ergonómiai kockázat csökkentésére/megszüntetésére irányuló lehetőségek esetében is hasonlóan erősséggé alakítható. Így az ember-gép harmóniájának megteremtésére alkalmas, a munkavállaló szükségleteit figyelembe vevő, a gépek, munkaeszközök méreteinek állíthatósága – ami a kérdőívek alapján nincs jelen – jelentősen növelné a primer prevenció hatékonyságát.

A munkavégzés közben az ergonómiai egészségkárosító következményei között a *fej, szem, nyak, hát, derék, felső végtag fájdalma jelentkezett* 80,56%-ban. A megvilágítás javításával számottevően lehet növelni a munkavégzés hatékonyságát, így az a tény, hogy a

munkavállalók egy része (5,56%-a) a megvilágítást nem találja megfelelőnek, ennek kijavítása ugyancsak erősséggé alakítható, akárcsak a munkahelyi hőmérséklet, amelyet az esetek egy részében (2,78%-a) nem találtak a munkavállalók megfelelőnek.

Mindkét munkakörülményt, mind a megvilágítást, mind a hőmérsékletet a munkavállalók egyharmada csak részben megfelelőnek találta. A gyengeségek közül az egyik legjelentősebb és egyben ***a lehetőséget*** is jelenti a munkahelyi egészségfejlesztés, amely csak az esetek felében jelent meg, és amely a primer prevenció nagy lehetőségét jelenti és a munkavállalók egészségmegőrzését és fejlesztését biztosíthatná.

Fontos lenne azonban – akár a jogalkotók segítségével – olyan rendszert hozni létre, amely támogatná a munkáltató ilyen irányú törekvését (pl. az ilyen típusú beruházásokat le lehessen írni az adóból, a foglalkozás-egészségügy mint a primer, secunder és tercier prevenció legfőbb helye, visszakapja az E- Alap terhére történő beutalási lehetőséget).

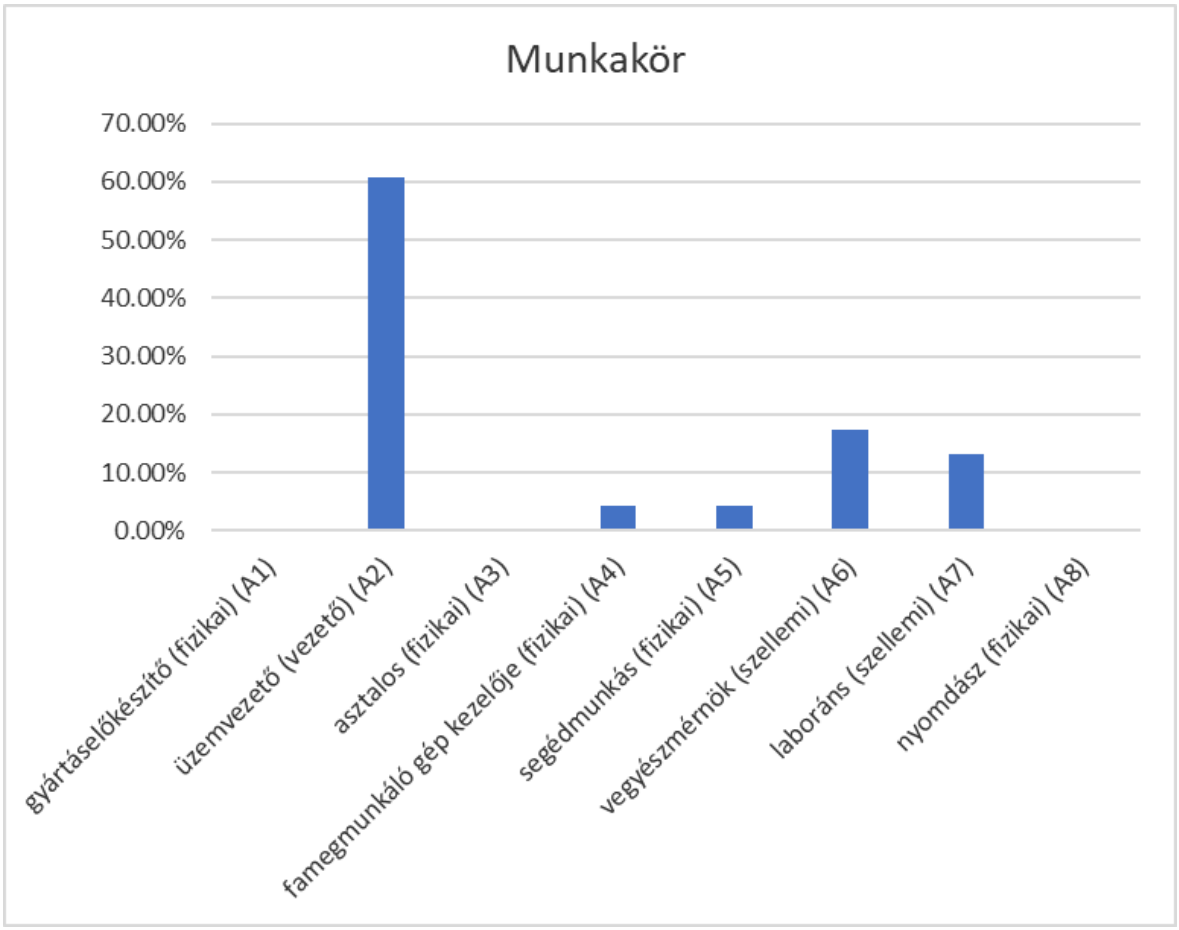
IX.

Kérdőív *munkavállalók*nak az *ergonómiai kockázatok* (irodai) felmérésére

A másik speciális területe az ergonómiai kockázatoknak az irodai környezetben végzett munkára vonatkozik, amelyek felmérése lehetőséget nyújt arra, hogy megfogalmazzuk azokat a fejlődési lehetőségeket, melyek lehetővé teszik, hogy az ember-gép-környezet rendszer, annak meghatározó eleme, az ember igényei szerint működjék, az ember kényelmét, biztonságát, egészségének megőrzését biztosítsa.

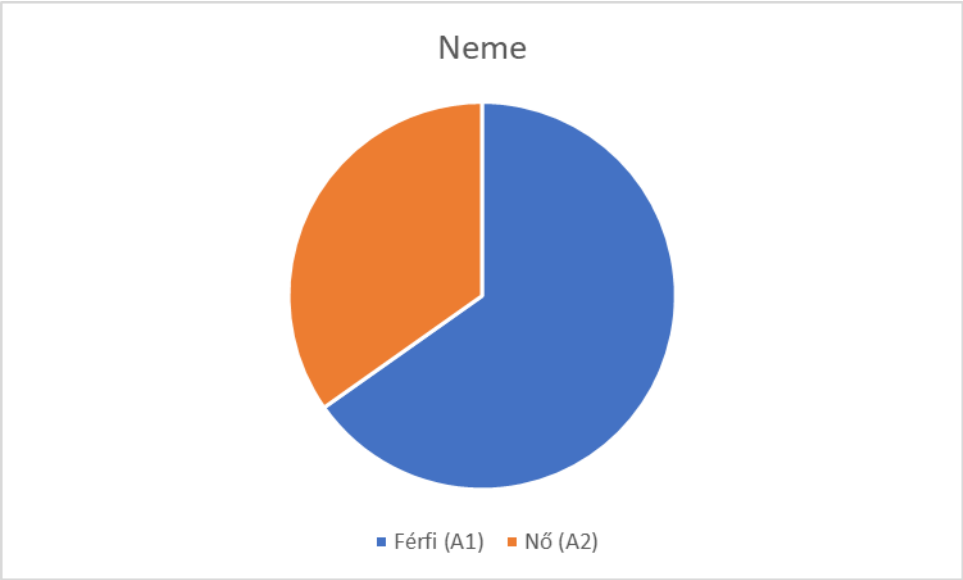
Azoknak a kötelezettségeknek, melyet az 50/1999-es Eü.M. rendelet meghatároz a képernyős munkahelyekkel kapcsolatosan, éppen ez a célja. A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat képernyős munkahelyére jellemző adatokat *a munkavállalók munkakörérére, nemére, életkorára és* a munkatapasztalatra vonatkozó kérdésekkel kezdtük.

A válaszadók munkakörét érintette az első kérdés, ennek eredményeként tudható, hogy a megkérdezettek 0%-a *gyártáselőkészítő* (fizikai), 60,87% *üzemvezető* (vezető), 0% *asztalos* (fizikai), 4,35% *famegmunkáló gépkezelő* (fizikai), 4,35% *segédmunkás* (fizikai). 17,39% *vegyészmérnök* (szellemi), 13,04% *laboráns* (szellemi), és 0% *nyomdász* (fizikai) munkát végez (155. számú grafikon).



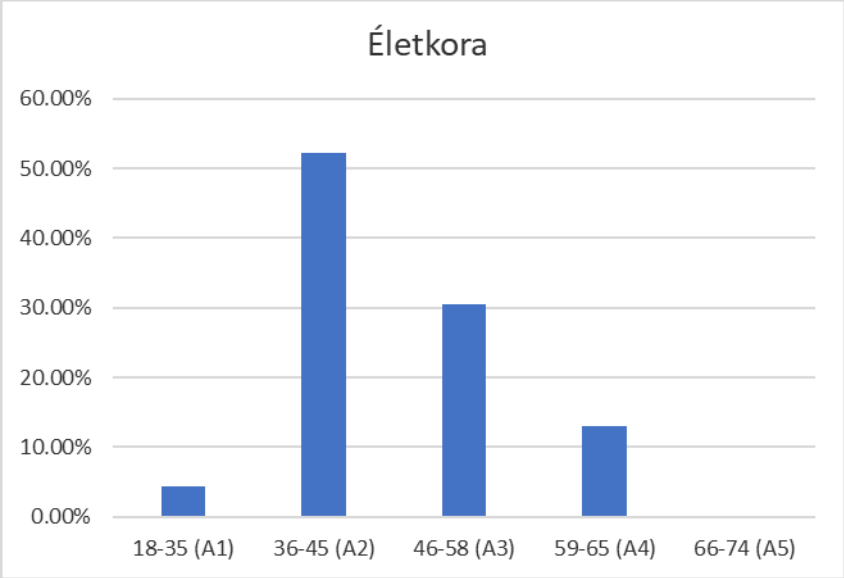
155. számú grafikon

A munkavállalók *nem* szerinti megoszlása ergonómiai kockázatok (irodai) felmérésben: 65,22% *férfi*, 13,89% *nő*, lásd a 156. számú grafikont.



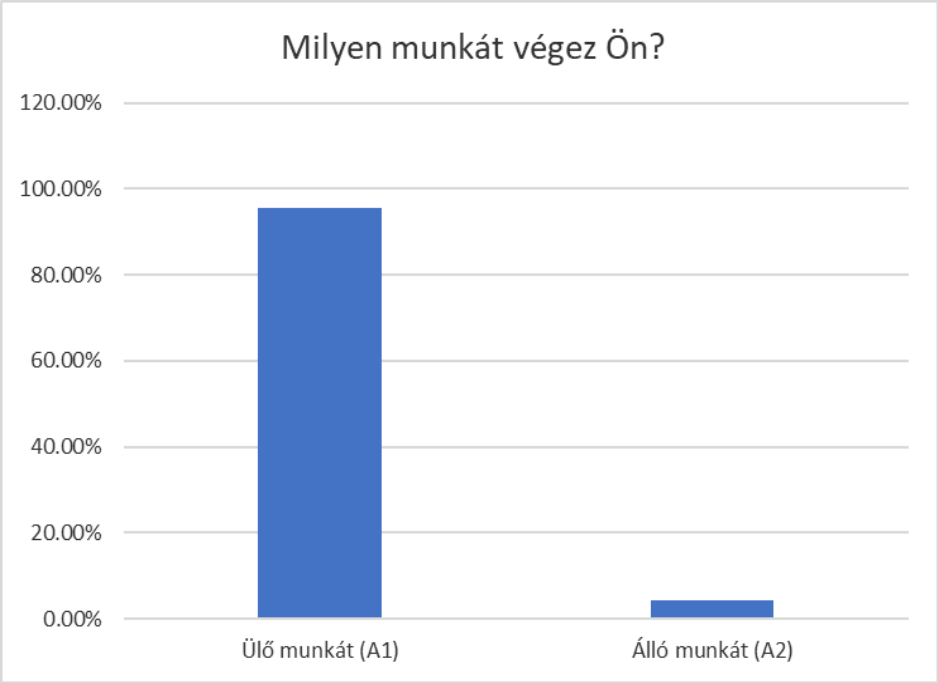
156. számú grafikon

A munkavállalók *kor* szerinti megoszlása az ergonómiai kockázatok (irodai) felmérésben: 18–35 év közötti 4,35%; 36–45 év közötti 52,17%; 46–58 év közötti 30,43%; 59–65 év közötti 13,04%, lásd a 156. számú grafikont.



156. számú grafikon

A megkérdezett munkavállalók 95,65%-a ülő munkát végez az ergonómiai kockázatok (irodai) felmérésben, és csak 4,35%-a végez álló munkát (157. számú grafikon).



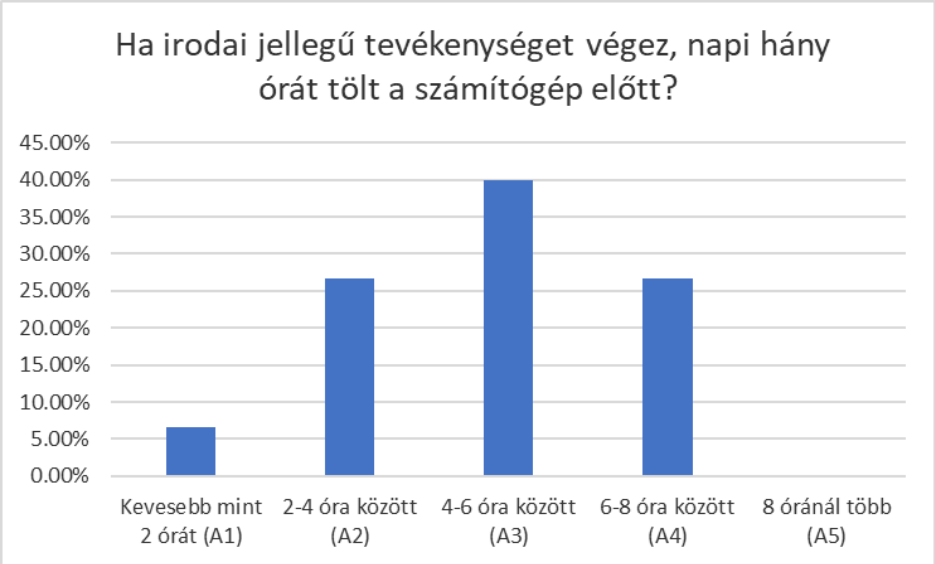
157. számú grafikon

Az ülő munkát végző dolgozók 68,18%-*a irodai jellegű tevékenységet* végez, 31,82%-a *ipari jellegű munkát* végez (158. számú grafikon).

158. számú grafikon

Az *irodai jellegű tevékenységet végző munkavállalók* 6,67%-a kevesebb mint 2 órát, a 26,67%-a 2–4 órát, 40%-a 4–6 órát, 26,67%-a pedig 6–8 órát, vagy ennél is többet, ami súlyos kockázatot jelenthet (159. számú grafikon). Ezek a válaszok is mutatják, hogy a munkáltatók nagyobb része nem tartja/tartatja be a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI.3.) EüM rendelet 4 § (1) bekezdésben rögzített „a képernyő előtti munkavégzés összes ideje ne haladja meg a napi 6 órát" előírását.

Az adatok súlyosságát még az a tény is növeli, hogy bár a rendelet hatálya nem terjed ki a munkahelyi számítógép használaton túl, a munkavállaló munkaidőn túl is használhat informatikai eszközöket, sőt a legtöbb esetben használ is számítógépet, tabletet, okostelefont, ami ezt a kockázatot növeli.

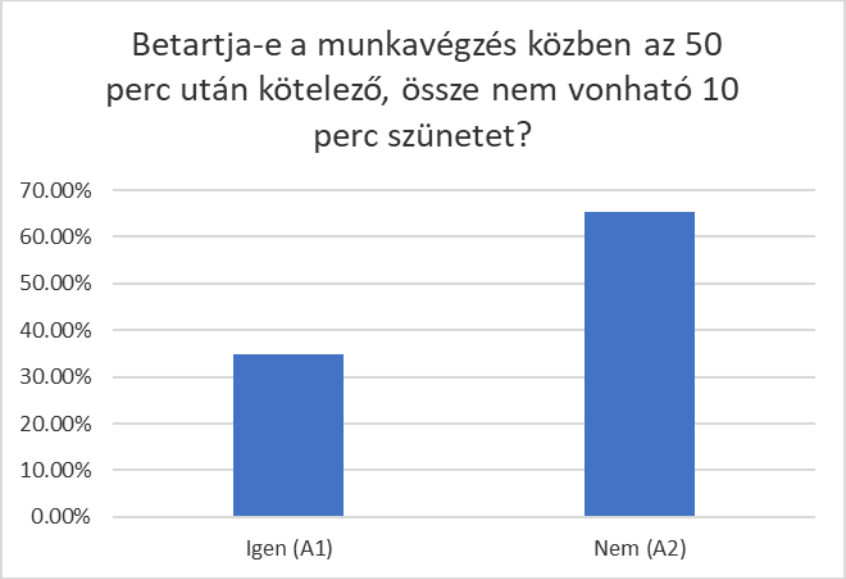


159. számú grafikon

A megkérdezett munkavállalók 34,78%-a betartja, 66,22%-a nem tartja be a munkavégzés közben az 50 perc után kötelező, össze nem vonható 10 perc szünetet (160. számú grafikon).

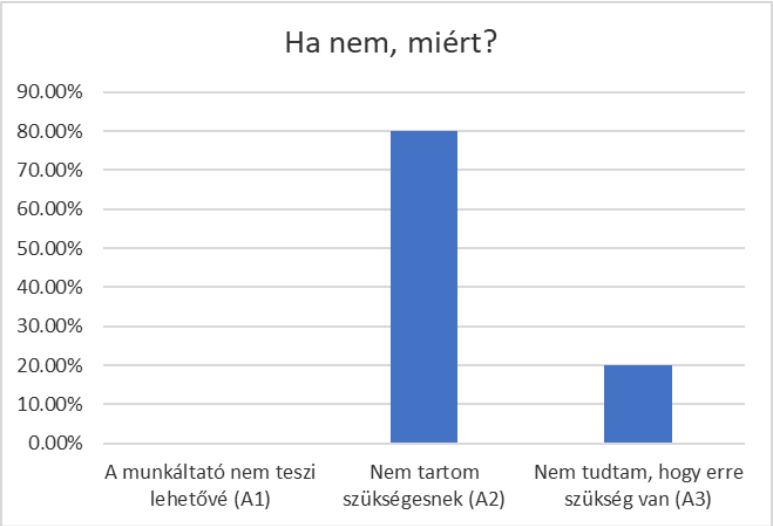
A válaszokból kiderül, hogy a munkáltatók nagyobb része nem tartja/tartatja be a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI.3.) EüM rendelet 4§ (1) bekezdésben rögzített „a képernyő előtti munkavégzést óránként legalább 10 perces – a (2) bekezdésben foglalt esetek kivételével – össze nem vonható szünetek szakítsák meg" „ a kivétel akkor alkalmazható, ha a képernyő előtti munkavégzés az

(1) bekezdés szerinti megszakítás a munkavégzés céljára tekintettel más életét, testi épségét, valamint egyes vagyontárgyak biztonságát veszélyezteti" , de ebben az esetben sem haladhatja meg a képernyő előtti munkavégzés a napi munkaidő 75%-át!



160. számú grafikon

Akik nem tartják be a kötelező 10 perces szünetet a képernyős munkavégzés közben, az alábbi okokat jelölték meg: a munkáltató nem teszi lehetővé (0%), nem tartja szükségesnek (80%), nem tudták, hogy erre szükség van (20%), ez is a munkahelyi kockázatelemzés és egészségfejlesztés fontosságát jelzi (161. számú grafikon).

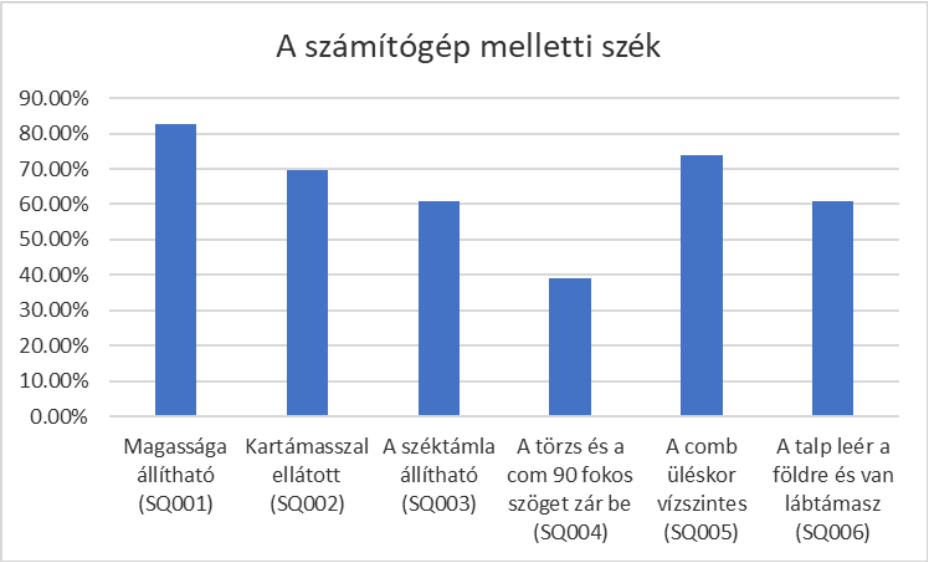


161. számú grafikon

A számítógépes munkahelyek és a számítógéphasználat műszaki paraméterei is fontosak, ezért ezekre is rákérdeztünk. Az irodai, képernyős munkát végzők szerint a képernyő teteje a szemmel egy magasságban van (73,91%), a képernyő és a szem közötti távolság 50–70 cm (60,87%), a képernyő tükröződésmentes (69,57%), a képernyő villódzásmentes (60,87%), tehát az előírt feltételeknek az esetek több mint a felében megfelelnek (162. számú grafikon).

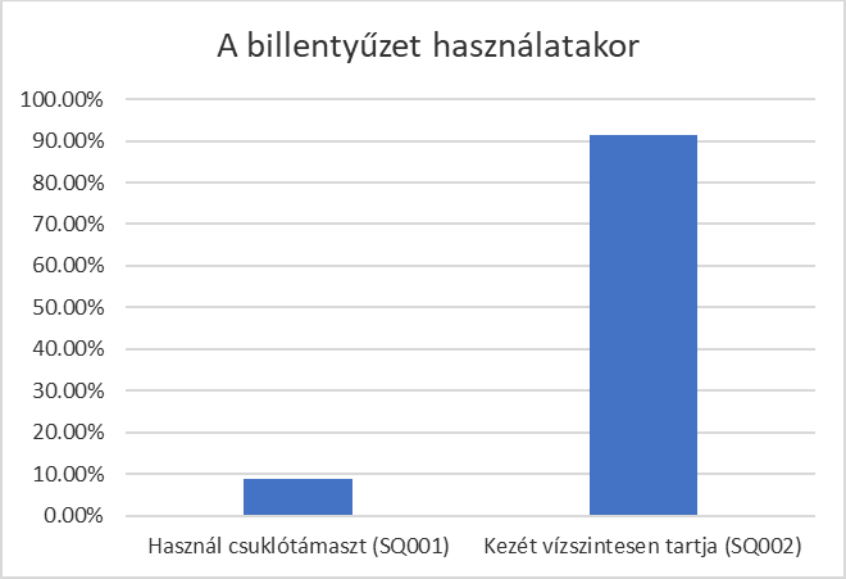
162. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végzők szerint a számítógép melletti szék magassága állítható (82,61%), kartámasszal ellátott (69,57%), a széktámla állítható (60,87%), a törzs és a comb 90 fokos szöget zár be (39,13%), a comb üléskor vízszintes (73,91%), a talp leér a földre és van lábtámasz (60,87%). Ezek a feltételek is az esetek több mint a felében megfelelnek a követelményeknek (163. számú grafikon), bár a törzs és a comb helyzetére lehetne nagyobb figyelmet fordítani (lábak vérellátása).



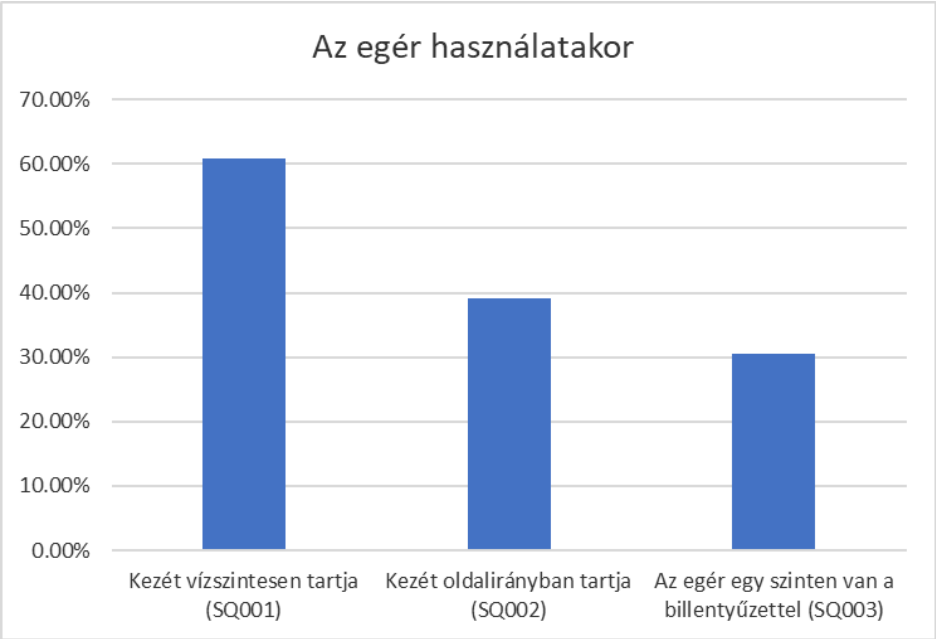
163. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 8,70%-a használ csuklótámaszt, 91,30%-a kezét vízszintesen tartja (164. számú grafikon), ebben az esetben a billentyűzet és az egér használatakor is hasznos a csuklótámasz, és egyszerű, költséghatékony megoldás a megelőzés szempontjából.



164. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 60,87%-a az egér használatakor kezét vízszintesen tartja, 38,13%-a kezét oldalirányban tartja, 30,43% esetében az egér egy szinten van a billentyűzettel (165. számú grafikon).

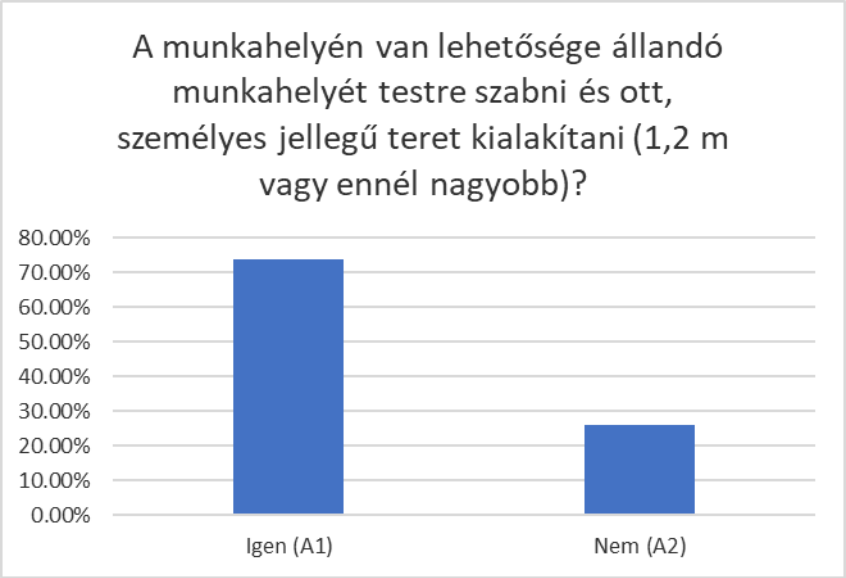


165. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkahelyeken megkérdezett munkavállalók szerint a gyakran használt tárgyak könnyen elérhetők (91,30%), a dokumentumok részére irattartó biztosított (78,26%), a munkavégzés közben a telefonáláskor fejhallgatót használ (17,39%), a munkavégzés közben telefonáláskor kihangosítást használ (8,70%), a helyi megvilágítás biztosított (56,52%): lásd a 166. számú grafikont.

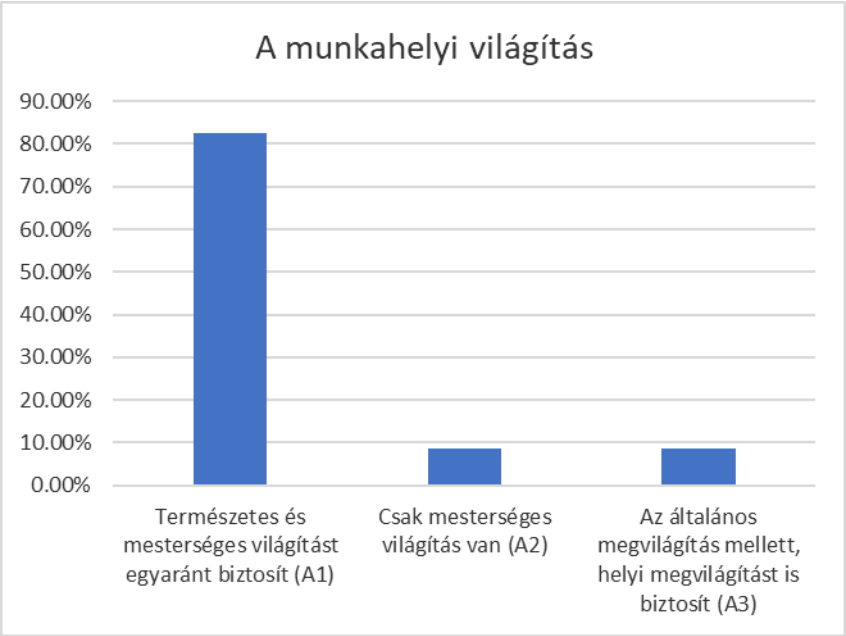
166. számú grafikon

A megkérdezett képernyős munkát végző munkavállalók 73,91%-a szerint van lehetősége a munkahelyet testre szabni és ott személyes jellegű teret kialakítani, 26,09% szerint nincs erre lehetősége (167. számú grafikon).



167. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkahelyeken a munkahelyi világításnál 82,61%-ban a természetes és mesterséges világítás egyaránt biztosított, 8,70%-ban csak mesterséges világítás van, 8,70%-ban az általános megvilágosítás mellett, helyi megvilágítás is biztosított (168. számú grafikon).

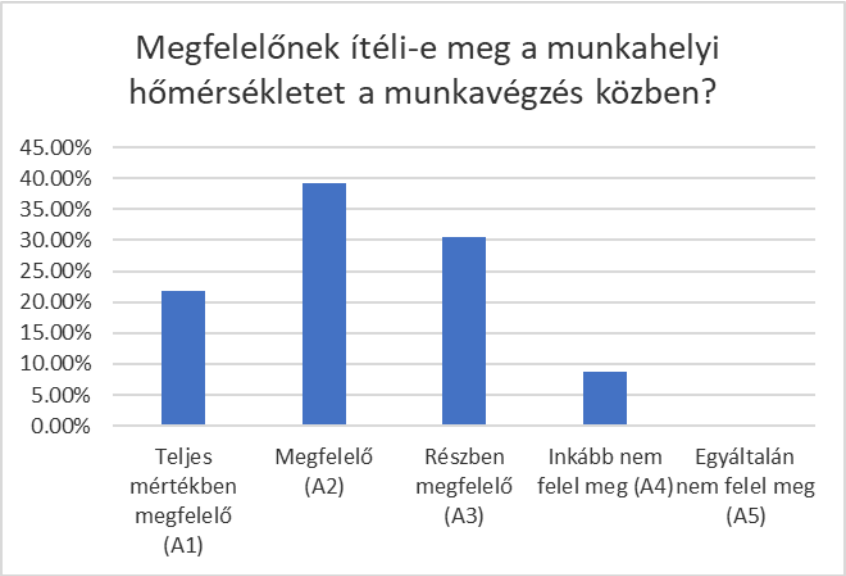


168. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 26,09%-a teljes mértékben megfelelőnek, 47,83%-a megfelelőnek, 26,69%-a részben megfelelőnek, inkább nem megfelelőnek találta, illetve egyáltalán nem megfelelőnek senki sem ítélte a munkahelyi világítást (169. számú grafikon).

169. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 21,74%-a szerint teljes mértékben megfelelő, 39,13%-a szerint megfelelő, 30,43%-a szerint részben megfelelő, 8,70%-a szerint inkább nem megfelelő, 0% szerint egyáltalán nem megfelelő a munkahelyi hőmérséklet munkavégzés közben (170. számú grafikon).



170. számú grafikon

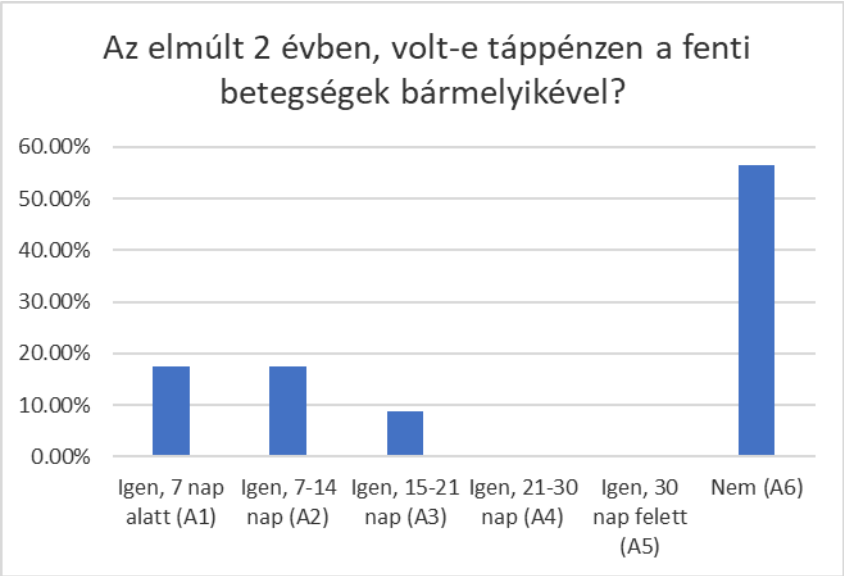
Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók az alábbi panaszokat észlelték munkavégzés közben: fej, szem, nyak, hát, derék, felső végtag fájdalom (69,57%), hamarabb elfárad (26,09%), ingerlékeny, feszült lesz (0%), elálmosodik (47,83%), kettőslátása van (8,70%). Lásd a 171. számú grafikont.

171. számú grafikon

Az utóbbi 3 évben az alábbi betegségek miatt kezelték az irodai, képernyős munkát végző munkavállalókat: depresszió, szorongás, alvászavar (17,39%), magas vérnyomás (34,78%), cukorbetegség (4,35%), emésztőszervi betegségek, reflux oesophagitis, gyomorfekély (21,74%), mozgásszervi betegségek, dicopathia, spondylosis, nyaki myalgia stb. (30,43%), koszorúér betegségeket, agyi keringési betegséget nem jeleztek (172. számú grafikon).

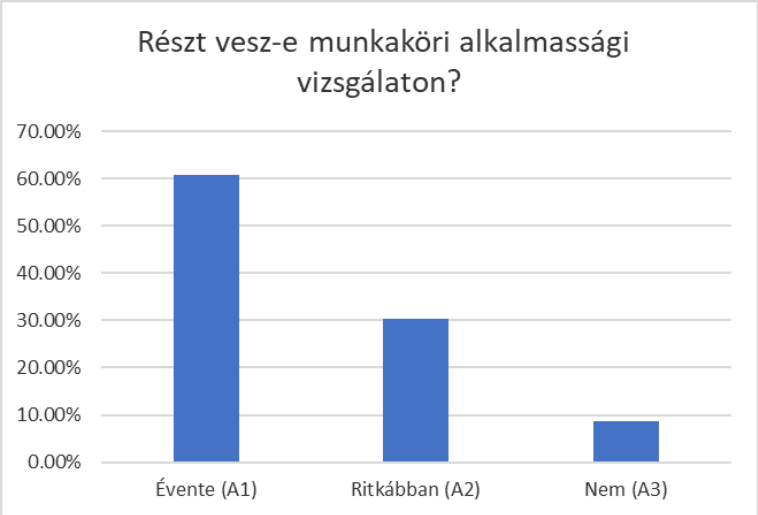
172. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók esetében az elmúlt 2 évben a fenti betegségek miatt töltött táppénzes napok száma az alábbi: 7 nap alatt 17,39%; 7–14 nap között 17,39%; 15–21 nap között 8,70%, és 56,52% nem volt táppénzes állományban (173. számú grafikon).



173. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 60,87%-a évente, 30,43%-a ritkábban vesz részt munkaköri alkalmassági vizsgálaton, viszont 8,70%-a egyáltalán nem vett részt munkaköri alkalmassági vizsgálaton (174. számú grafikon)!!



174. számú grafikon

Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók szerint a munkáltató az alábbi egészségfejlesztéseket biztosítja: fizikai aktivitás (21,74%), stresszkezelés (17,39%), táplálkozás (8,70%), dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktatás (26,09%), oktatás (56,52%), viszont egyáltalán nem biztosítja 30,43% részére (175. számú grafikon).

175. számú grafikon

M*egjegyzést* a munkavállalók nem fűztek a kérdőívekhez.

Összegezve a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban dolgozó munkavállalók által szolgáltatott adatokat, a következők állapíthatók meg:

Az iparág ***erősségének*** tekinthető, hogy a képernyős munkahelyek műszaki felszereltsége többnyire megfelelő, pl. az irodai, képernyős munkát végzők szerint a képernyő teteje a szemmel egy magasságban van (73,91%), a képernyő és a szem közötti távolság 50–70 cm (60,87%), a képernyő tükröződésmentes (69,57%), a képernyő villódzásmentes (60,87%), továbbá az irodai, képernyős munkahelyeken megkérdezett munkavállalók szerint a gyakran használt tárgyak könnyen elérhetők (91,30%), a dokumentumok részére irattartó biztosított (78,26%).

Az irodai, képernyős munkát végzők szerint a számítógép melletti szék magassága állítható (82,61%), kartámasszal ellátott (69,57%), a munkahelyi világítás 82,61%-ban természetes és mesterséges világítást egyaránt biztosít. A gépek mellett, a munkakörnyezet is (hőmérséklet, világítás), az esetek túlnyomó részében megfelel a munkavégzéshez szükséges feltételeknek. Az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 60,87%-a évente, 30,43%-a ritkábban vesz részt munkaköri alkalmassági vizsgálaton.

Gyengeségnek tekinthető, hogy akik nem tartják be a kötelező 10 perces szünetet képernyős munkavégzés közben, az alábbi okokat jelölték meg: a munkáltató ugyan lehetővé teszi (nem volt ellenkező válasz), de a munkavállalók nem tartják szükségesnek (80%), vagy nem tudták, hogy erre szükség van (20%).
Ez a válasz további elemzés tárgya lehet, mert fontos lenne tudni, mi az oka annak, hogy ilyen nagy százalékban nem tartják szükségesnek? A munkahelyi kockázatok ismeretének hiánya, vagy van valós oka, pl. nincsenek megfelelő időközökben szünetek, pl. a pénztári, portási, raktárosi munkánál.

Gyengeségként könyvelhető el, hogy munkavállalóknak csak 73,91%-a szerint van lehetősége a munkahelyet testre szabni és ott személyes jellegű teret kialakítani.
Az irodai, képernyős munkahelyeken megkérdezett munkavállalók a munkavégzés közbeni telefonáláskor fejhallgatót csak 17,39%-ban, kihangosítást is csak 8,70%-ban használnak. A helyi megvilágítás 56,52%-ban biztosított, és az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók 8,70%-a használ csuklótámaszt.
A primer prevenció feladata lenne megelőzni azt, hogy az irodai, képernyős munkát végző munkavállalók ilyen nagy százalékban észleltek munkavégzés közben: fej, szem, nyak, hát, derék, felső végtag fájdalmat (69,57%). A munkáltató az alábbi egészségfejlesztéseket biztosítja: fizikai aktivitás (21,74%), stresszkezelés (17,39%), táplálkozás (8,70%), dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktatás (26,09%), oktatás (56,52%), nem biztosít (30,43%). Ez utóbbi egyben lehetőséggé változtatható, hiszen a *nem* válaszok mögötti bizonytalanság egy várakozást is kifejezhet, lehet, hogy a munkavállalók is szívesen részt vennének egy ilyen programban.

Lehetőségnek tekintjük azt, hogy akik nem tartják be a kötelező 10 perces szünetet képernyős munkavégzés közben, az alábbi okokat jelölték meg: nem tartja szükségesnek (80%), nem

tudta, hogy szükséges (20%), ennek nem ártana utána járni. Látható, hogy a többség nem tartja szükségesnek/nem tudta, hogy ebben az esetben a megfelelő oktatás, munkavédelmi és munkahelyi egészségfejlesztés megoldást jelenthet az esetek egy részére.

Veszélyként, kockázatként kell értékelnünk azt, hogy az irodai jellegű tevékenységet végző munkavállalóknak csak a 6,67%-a tölt 2 óránál kevesebb időt a számítógép előtt, 26,67%-a 2–4 órát, 40%-a 4–6 órát, ugyanakkor 26,67%-a 6–8 órát tölt a számítógép előtt, így csak az esetek 73,33%-a felel meg a rendeletben szabályozott feltételeknek, és csak 0–6 órát tölt a számítógép előtt, ugyanakkor a több mint negyede a munkavállalóknál 6–8 órát tölt a számítógép előtt, sőt ennél is többet, ha az otthoni számítógép- és tablet-használatot is hozzávesszük.

Ezek a válaszok is mutatják, hogy a munkáltatók egy része nem tartja/tartatja be a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI.3.) EüM rendelet 4 § (1) bekezdésben rögzített szabályt, ami szerint: „a képernyő előtti munkavégzés összes ideje ne haladja meg a napi 6 órát”.

A megkérdezett munkavállalóknak csak 34,78%-a tartja be, és 66,22%-a nem tartja be a munkavégzés közben az 50 perc után kötelező, össze nem vonható 10 perc szünetet. A válaszok azt is mutatják, hogy a munkáltatók nagyobb része vagy nem tudja, vagy tudja, de nem tartja be a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI.3.) EüM rendelet 4 § (1) bekezdésben rögzített „a képernyő előtti munkavégzést óránként legalább 10 perces – a (2) bekezdésben foglalt esetek kivételével – össze nem vonható szünetek szakítsák meg”.

Ezek azonban, nemcsak a mozgásszervi, hanem a pszichés megterhelés következtében kialakuló idegrendszeri, szív és érrendszeri, emésztőszervi, és végső soron daganatos megbetegedések kialakulását is eredményezhetik. Ezért, a primer prevenciót szolgáló előírások betartása nélkül, a képernyős munkát végző munkavállalók egészségkárosodását nem lehet elkerülni.

Ahhoz, hogy a felmérésekben szereplő panaszok, mint a fej, szem, nyak, hát, derék, felső végtag fájdalom (69,57%), az elfáradás (26,09%), álmosság (47,83%), kettőslátás (8,70%) elkerülhetők/ csökkenthetők legyenek, a munkáltatók intézkedései, a munkavállalók oktatása,

valamint az így szerzett ismeretek betartása csökkentheti azt a ***veszélyt,*** amely a munkavállalók egészségkárosodásához vezethet.

Veszélyforrást jelent az is, hogy a munkavállalók 8,70%-a egyáltalán nem volt munkaalkalmassági vizsgálaton, ennek hiányában viszont a törvény szerint nem foglalkoztatható.

X.

Kérdőív *foglalkozás-egészségügyi szakorvosnak* az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok* felmérésére

Az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről a 8/A. §-ban rendelkezik a sérülékeny csoportba tartozó munkavállalókról, többek között az idősödő munkavállalókról. A sérülékeny csoport az a munkavállalói kategória, amelybe tartozó munkavállalókat testi, lelki adottságaik, állapotuk következtében a munkavégzéssel összefüggő kockázatok fokozottan fenyegetnek, illetve akik maguk is fokozott kockázatot jelentenek munkavégzésük során [33/1998. (VI.24.) NM rendelet a munkaköri, szakmai, illetve személyi higiénés alkalmassági orvosi vizsgálatról és véleményezésről].

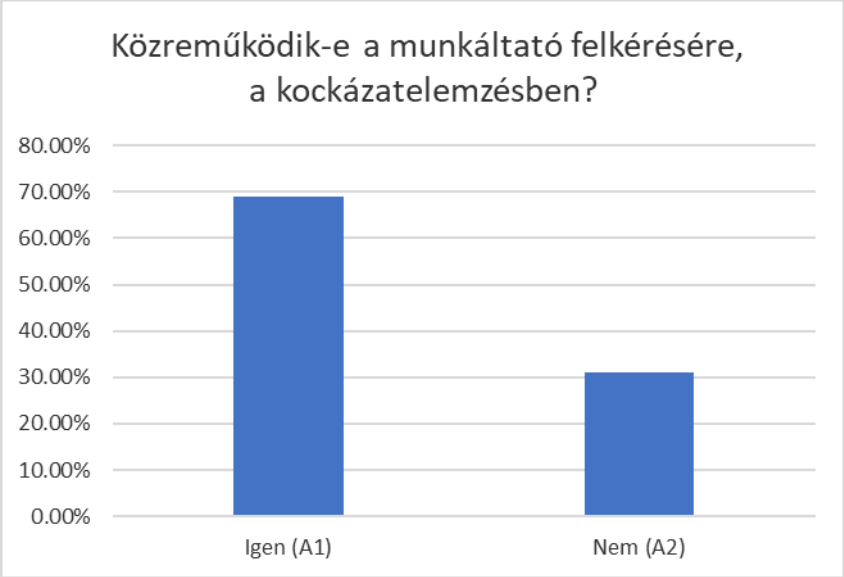
A kutatók között nincs egyetértés abban, hogy mi számít biológiai szempontból az öregkor határának, vagy abban, milyen életkortól minősül a munkavállaló idősödőnek. Az OECD meghatározása alapján, a munkavállaló akkor számít idősödőnek, ha belépett munkában töltött életének második felébe, de még nem érte el a nyugdíjkorhatárt.

Az európai statisztikák általában az 55–64 éves munkavállalót tekintik időskorúnak, de gyakran már a 45–54 éveseket is ebbe a kategóriába sorolják. Mi, felméréseinkben ez utóbbi kategorizálást használtuk.

A Mvt. 10/B § (2) alapján az idősödő munkavállaló foglalkoztatásánál fokozottan törekedni kell a munkának a munkavállaló munkaképességéhez való igazítására. Ez a foglalkozás-egészségügyi orvosnak is nagy kihívást jelent, tekintve az idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok kockázatbecslését, a munkaköri alkalmassági vizsgálatokat és a

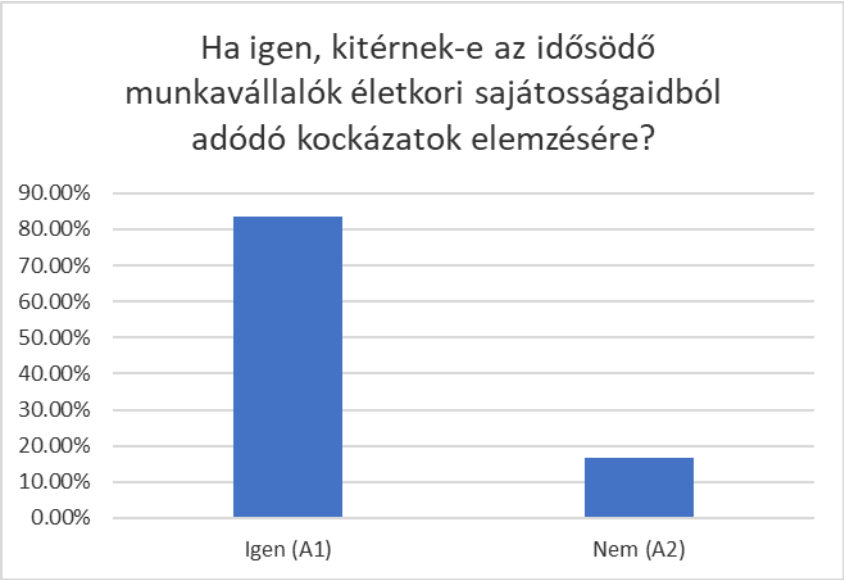
munkahelyi egészségfejlesztést illetően a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban.
A foglalkozás-egészségügyi szakorvos alapvető feladata ismerni azokat az egészségkárosító kockázatokat, amelyek az idősödő munkavállalókat a munkakörnyezetből, vagy a munkavégzésből érik.

Arra a kérdésre, hogy *a munkáltató felkérésére a kockázatelemzésben közreműködik-e,* a válaszadók 68,85%-a válaszolt *igen*nel, a fennmaradó 31,15% *nem*mel (176. számú grafikon).



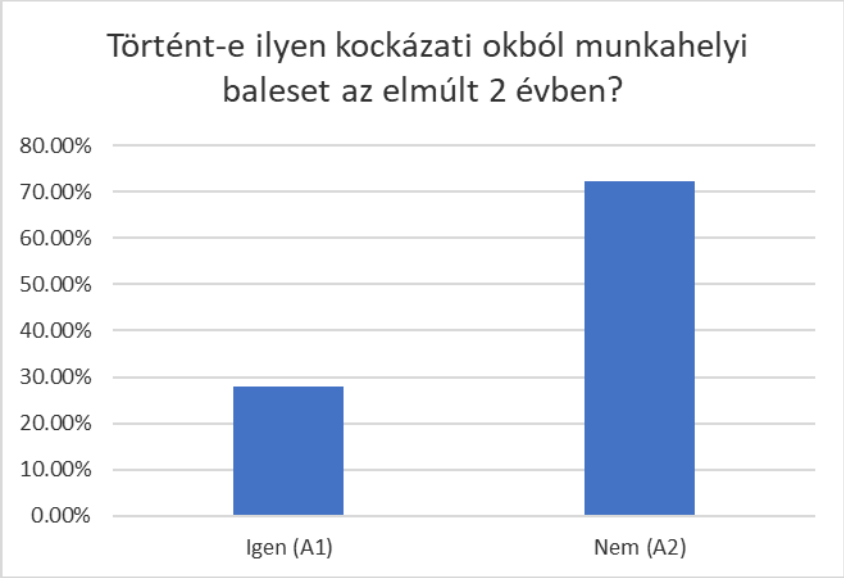
176. számú grafikon

A kockázatelemzésben lényeges kérdés*, hogy kitérnek-e az idősödő munkavállalók életkori sajátosságaiból adódó kockázatok elemzésére is.* A válaszadók 83,33%-a i*gen*nel, 16,67%-a *nem*mel válaszolt (177. számú grafikon)



177. számú grafikon

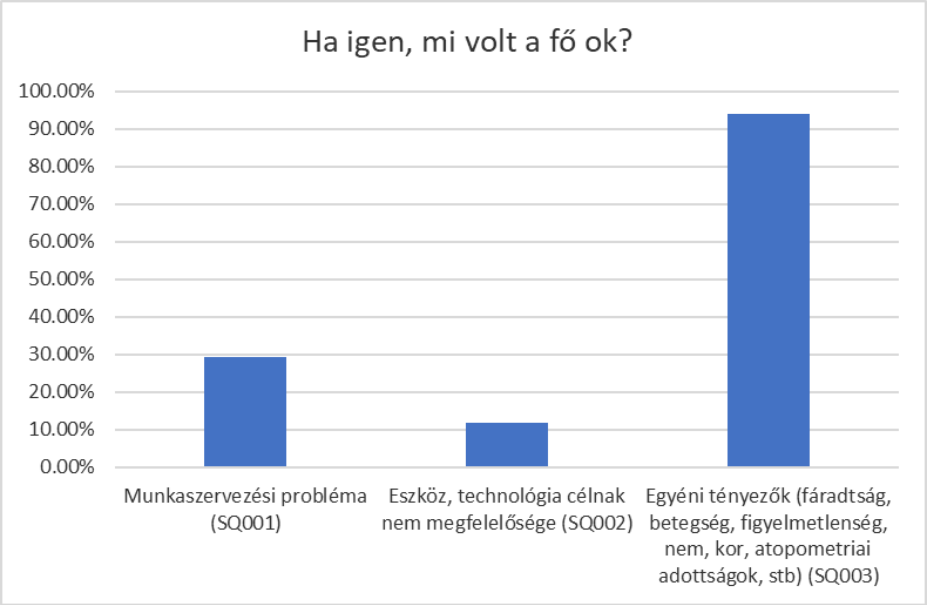
A meghozott intézkedések hatékonyságát mutatja, hogy *ilyen kockázati okból történt-e az elmúlt 2 évben munkahelyi baleset?* A válasz 27,87%-ban *igen*, 72,13%-ban *nem* volt (178. számú grafikon).



178. számú grafikon

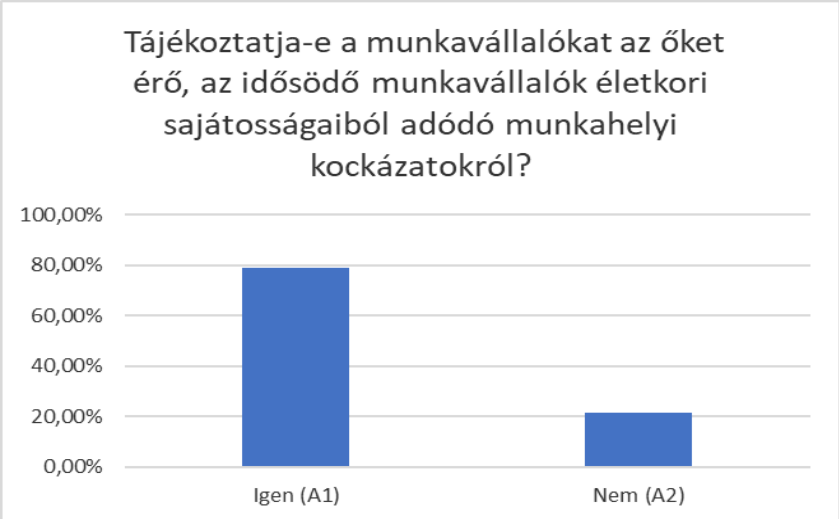
A bekövetkezett munkahelyi balesetek fő kiváltó okai a válaszolók 29,41%-a szerint munkaszervezési problémákra, 11,76%-ban eszköz, technológia hiányosságára, és 94,12%-

ban egyéni tényezőkre, fáradtságra betegségre, figyelmetlenségre, nem, kor, antropometriai adottságokra vezethetők vissza (179. számú grafikon).



179. számú grafikon

A Mvt. a munkáltató feladatává teszi a munkavállalókat érő egészségkárosító kockázatok megismertetését. Ugyanez a feladat hárul a foglalkozás-egészségügyi szakorvosra is, ezért is kérdeztük meg, *hogy tájékoztatja-e a munkavállalókat az őket érő, az idősödő munkavállalók életkori sajátosságaiból adódó munkahelyi kockázatokról?* A válasz 76,69%-ban *igen,* 21,31%-ban *nem* volt (180. számú grafikon).



180. számú grafikon

Az idősödő munkavállalók egészségét potenciálisan károsító, tiltást vagy korlátozást igénylő megterhelések a munkavállaló munkavégzése során speciális intézkedéseket követelnek a férfiaknál és nőknél külön-külön. Fontos, hogy a foglalkozás-egészségügyi szakember ismerje ezeket, és meghozza a megfelelő intézkedéseket.

Ezért is kérdeztünk rá, hogy *észlelte-e, vagy a munkavállaló beszámolt-e arról, hogy a munkáját (több válasz is lehetséges) ismétlődő mozgásokkal végzi* (57,38%); *erőteljes erőfeszítés mellett végzi* (27,87%); *a test bizonyos részét erőteljes nyomásnak kitéve végzi* (9,84%); *hosszú ideig kell azonos pozícióban állva végezni* (57,38%); hogy az *mikrómanipulációs tevékenység* (27,87%); hogy *az időkényszer keretei között végzett tevékenység* (52,46%); *rövid idejű, egyszerű feladat változtatás nélküli állandó ismétlésével végzi* (14,75%); *tartósan szükséges akaratlagos figyelemmel végzi* (42,62%); *monotónia jellemzi* (65,57%); *különösen bonyolult szabályok, utasítások alapján végzett tevékenység* (24,59%); *nehéz fizikai munka,* pl.emelés, cipelés, tolás, húzás (22,95%); *kényszertesttartásban, huzamosabb ideig* (guggolás, hajlás, térdepelés stb.) *kell végezni* (24,95%); *balesetveszélyes munka* (robbanás és tűzveszély, leesés veszélye stb.) *végzése* (19,67%*); automatizált rendszerek irányítása* (31,15%); *a vizuális, az akusztikus indikátorok vagy ezek kombinációinak a működtetése* (27,89%) [181. számú grafikon]

181. számú grafikon

A fenti kockázatok csökkentésére az alábbi javaslatokat tette a munkáltatónak a foglalkozás-egészségügyi szakorvos (több válasz is lehetséges): 63,93%-ban munkaszervezésre vonatkozót (gyakoribb szünetek beiktatása, rotáció stb.) 32,79%-ban technológia módosítására vonatkozót (eszközök, gépek módosítása, stb.), 62,30%-ban egyénre vonatkozót (pl. korlátozások, gyakoribb munkaköri alkalmassági vizsgálatok.), 32,79%-ban egyéni védőeszközök bevezetését/módosítását, 44,26%-ban pedig oktatást, átképzést javasolt (182. számú grafikon).

182. számú grafikon

Az intézkedések hatékonyságát mutatja, hogy a munkavállaló beszámolt-e a foglalkozás-egészségügyi szakorvosnak (több válasz is lehetséges) fáradékonyságról, diszkomfort érzésről, melyről az esetek 75,41%-ban számoltak be, *ismétlődő fájdalmakról (nyak, hát, végtagok, derék, fej stb.)* az esetek 54,10%-ban, *bizonyos testrészek mozgásának beszűküléséről (váll, csípő, csukló stb.)* az esetek 26,23%%-ban, *teljesítmény-csökkenésről* 59,02%-ban, *növekvő számú munkahelyi hiányzásokról* 21,31%-ban, növekvő *hibázás/selejt a munkavégzés közben* 36,07%-ban fordult elő (183. számú grafikon).

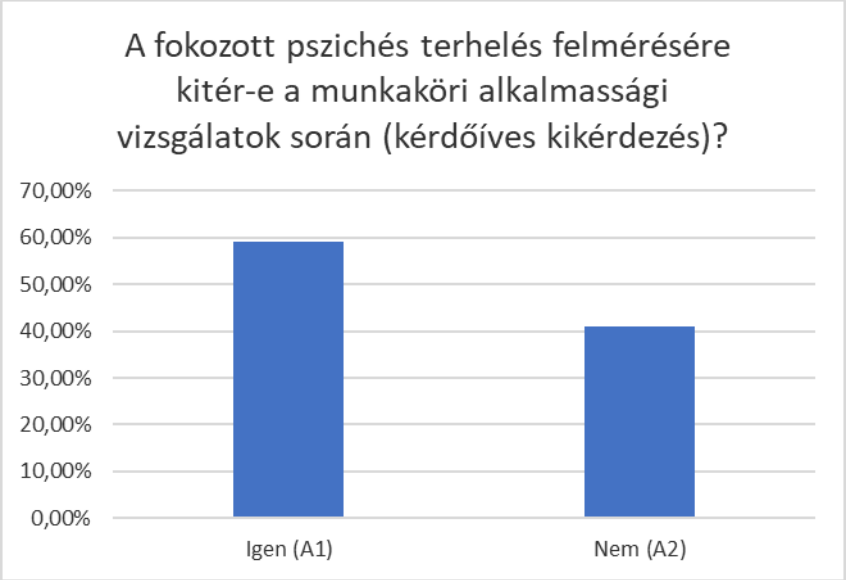
183. számú grafikon

A panaszok megszüntetésére az alábbi javaslatokat tette a foglalkozás-egészségügyi szakorvos a munkavállalónak (több válasz is lehetséges): soron kívüli munkaköri alkalmassági vizsgálatot rendelt el az esetek 29,51%-ában, hosszabb pihenést javasolt 80,33%-ban, munkaszervezéssel kapcsolatos javaslatot tett 55,74%-ban, munkahelyi rehabilitációt javasolt 14,75%-ban, technológia megváltoztatását javasolta 26,23%-ban, egyénre szabott munkahelyi egészségfejlesztő programot javasolt (különös tekintettel a fizikai aktivitásra és a stresszkezelésre) 47,54%-ban (184. számú grafikon).

Bár az intézkedések változatosak, de úgy tűnik, nem használja ki azokat a lehetőségeket, amely rendelkezésére áll az egészségkárosító kockázatok csökkentésére.

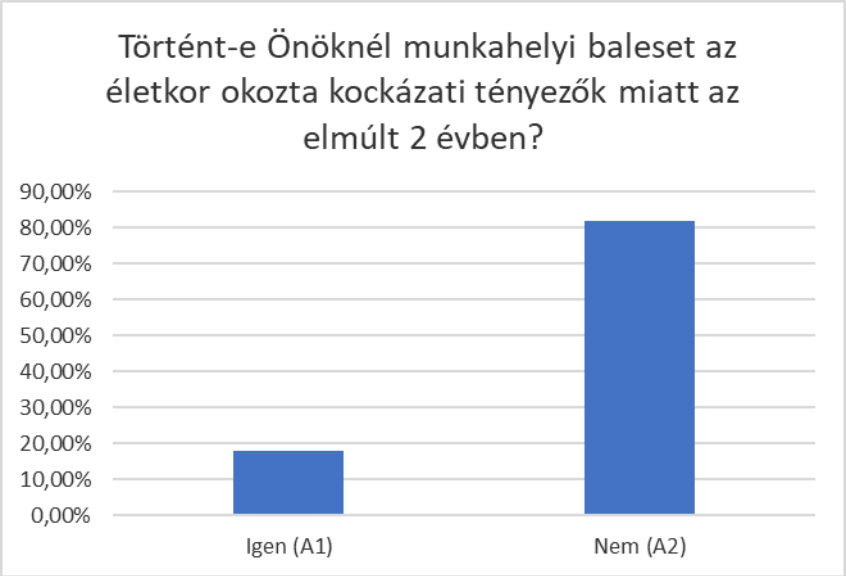
184. számú grafikon

A foglalkozás-egészségügyi szakorvosok *kitérnek-e a fokozott pszichés terhelés felmérésére a munkaköri alkalmassági vizsgálatok során?* kérdésre a válaszadók 59,02%-a állította, hogy *igen*, 40,98%-a pedig *nemmel* válaszolt (185. számú grafikon).



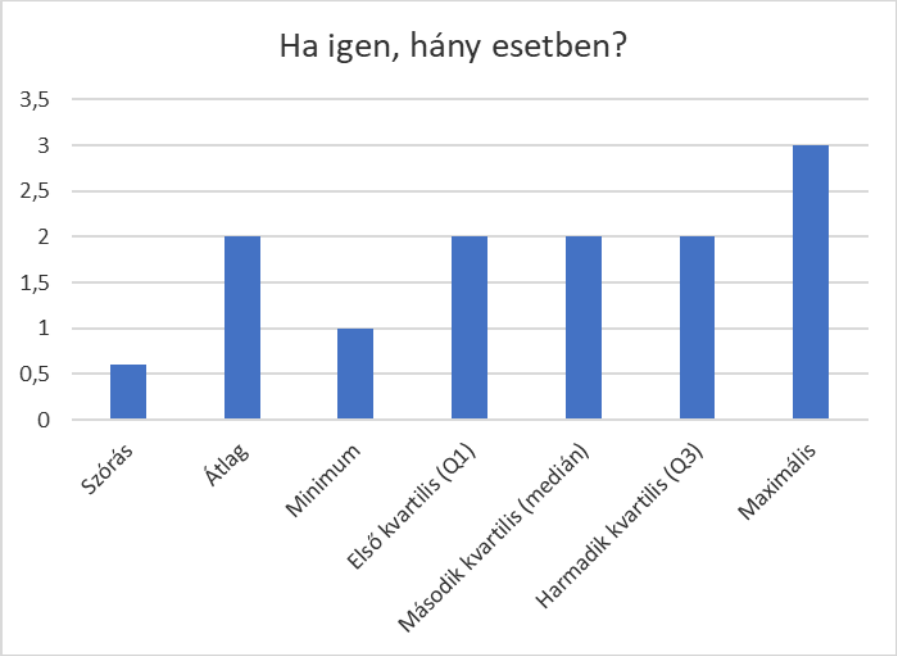
185. számú grafikon

Arra a kérdésre, *hogy történt-e munkahelyi baleset az életkor okozta kockázati tényezők miatt az elmúlt 2 évben?* a válaszadók 18,03%-a válaszolt *igen*nel, 81,97%-a válaszolt *nem*mel (186. számú grafikon).



186. számú grafikon

Ha történt munkahelyi baleset, hány? 11 szolgáltató összesen 22 esetről számolt be, minimum 1, maximum 3, lásd a 187. számú grafikont.

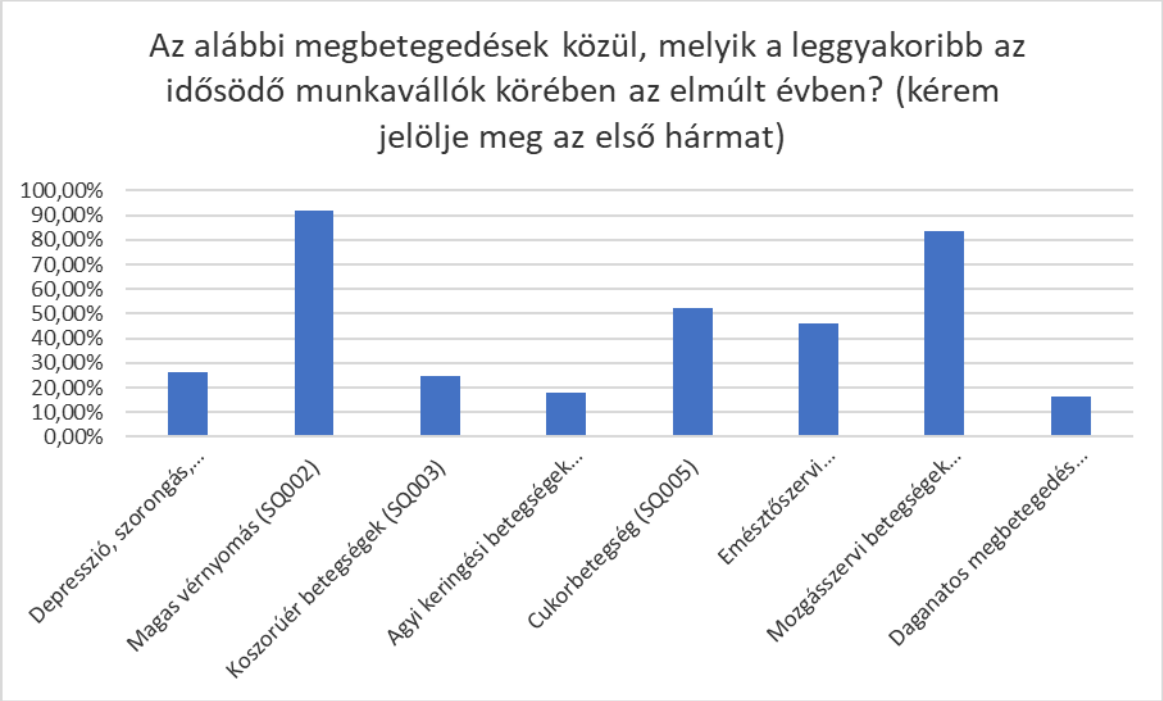


187. számú grafikon

A morbiditási mutatókra is rákérdeztünk *(„az alábbi megbetegedések közül, melyik a leggyakoribb az idősödő munkavállalók körében az elmúlt évben”).* Az első három leggyakoribb megbetegedést kértük bejelölni. *Depresszió, szorongás, alvászavar* 26,23%-ban

fordult elő, *magas vérnyomás* 91,80%-ban, *koszorúér betegségek* 24,59%-ban, *agyi keringési betegségek (stroke)* 18,03%-ban, *cukorbetegség* 52,46%-ban, *emésztőszervi megbetegedések (gyomorégés, gyomorfekély stb.), mozgásszervi betegségek (gerincbetegségek, végtagok betegsége stb.)* 83,61%-ban, *daganatos megbetegedés* 16,39%-ban (188. számú grafikon).

A bejelölt betegségek között a közös kockázati tényezők szembetűnők, pl. a distressz, a nem megfelelő táplálkozás, mozgáshiány stb., olyan egészségkárosító kockázatok, melyek csökkentésére lehetőség lehetne például a munkahelyi egészségfejlesztés keretében.



188. számú grafikon

Az idősödő munkavállalók az a munkavállalói kategória, amelybe tartozó munkavállalókat testi, lelki adottságaik, állapotuk következtében a munkavégzéssel összefüggő kockázatok fokozottan fenyegetnek Ezért nagyon fontos, hogy *a munkaköri alkalmassági vizsgálat során mire tér ki az idősödő munkavállalók esetén a foglalkozás-egészségügyi szakorvos.*

Részletes családi és munkahelyi anamnézisre 19,67%-ban, fizikális vizsgálatra 85,25%-ban, vérnyomás mérésre 98,36%-ban, EKG-re 72,13%-ban, vércukor és koleszterin meghatározásra 83,61%-ban, visus vizsgálatra 9,84%-ban, hallás vizsgálatra (szűrő

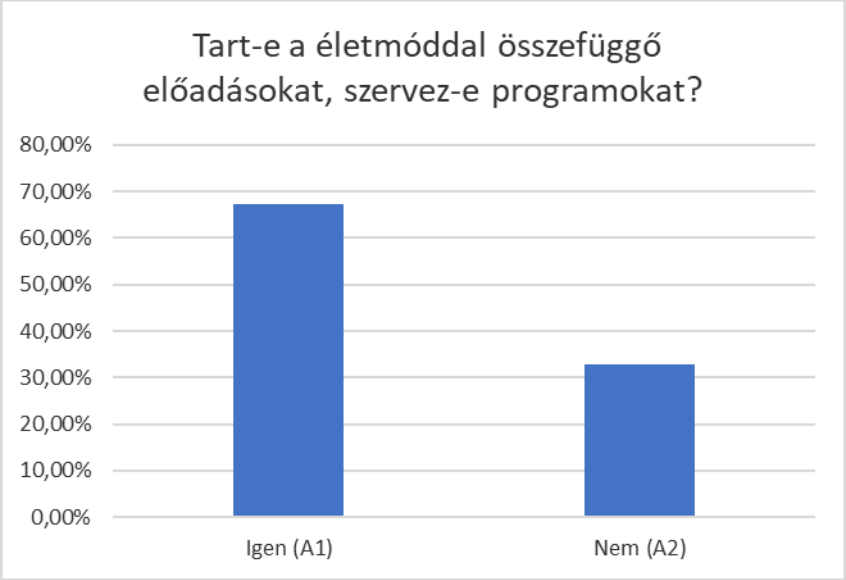
audiométer segítségével) 39,34%-ban került sor (189. számú grafikon), vagyis a foglalkozás-egészségügyi szakorvos a szakma szabályait betartva jár el.

189. számú grafikon

A fentiek ismeretében, lényeges lenne, hogy *egységes munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát készítsen* a foglalkozás-egészségügyi szakorvos. A válaszadók 27,87%-a készít egységes munkahelyi egészségfejlesztési stratégiát, viszont 72,13%-ban nem készítenek (190. számú grafikon)!

190. számú grafikon

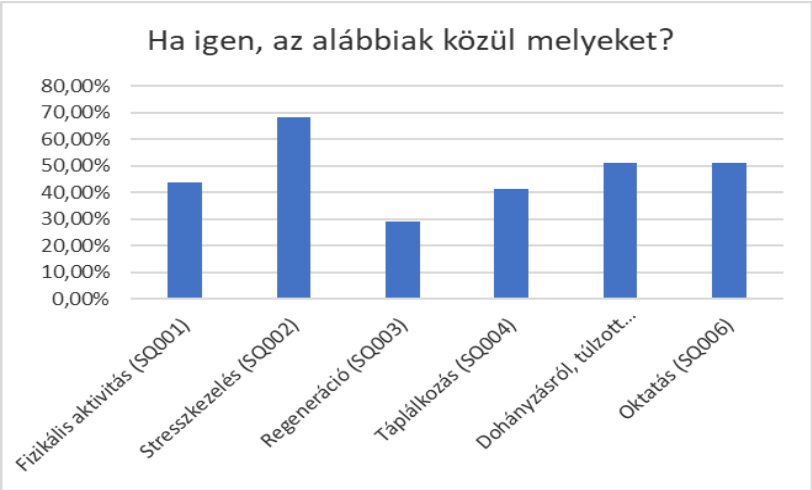
A stratégia hiánya ellenére a *munkahelyi egészségfejlesztő programok, életmóddal összefüggő előadások szervezése* 67,21%-ban megvalósul, csak 32,79%-ban nem (191. számú grafikon).



191. számú grafikon

Bár arra a kérdésre, hogy milyen, az életmóddal összefüggő programokat szerveznek, közel 70%-ban igenlő választ választ kaptunk, úgy tűnik, ezek változatosak, fizikai aktivitásra irányul 43,90%-ban, stresszkezelésre 68,29%-ban, regenerációra 29,27%-ban, táplálkozással összefüggő előadásokra 41,46%-ban, a dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztással kapcsolatos

előadások 51,22%-ban jelennek meg, míg az oktatás általában 51,22%-ban (192. számú grafikon).



192. számú grafikon

A fizikai aktivitásra vonatkozó programok az ízületek mozgástartományát megőrző- és helyreállító gyakorlatokra 42,62%-ban, izomerősítő gyakorlatokra 32,79%-ban, mozgáskoordinációs gyakorlatokra 40,98%-ban, az általános erőnlétet javító gyakorlatokra pedig 90,16%-ban térnek ki (193. számú grafikon).

193. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő nem volt.

Az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok* felmérése alapján a foglalkozás-egészségügyi szolgálat tevékenységének ezen a téren ***erőssége,*** hogy az ilyen irányú kockázatok elemzése 83,33%-ban megtörténik, és ezekről a kockázatokról az érintett munkavállalókat is 76,69%-ban tájékoztatják. Ez a primer prevenció hatékonyságát jelentősen megnöveli. A kockázatok csökkentésére több eszközt is felhasználnak, bár az intézkedések nem fedik le az összes lehetőséget. A primer prevenció mellett a secunder prevenció is hatékony, hiszen ezek a munkavállalók részt vesznek a munkaköri alkalmassági vizsgálatokon, ami mindkét prevenció formát magába foglalja.

Kockázati tényezőként említhető, hogy bár ilyen kockázatból relatív nem történt sok munkahelyi baleset, csak 27,87%, és ebből 18,03%-ban az életkor okozta kockázati tényezőknek tulajdonítják azokat, tehát lehetséges kockázatként számon kell tartani. Ezen baleseteket elsősorban, 94,12%-ban, emberi tényezőknek tulajdonították, de ugyanakkor a fokozott pszichoszociális kockázatok felmérésére csak 59,02%-os esetben tér ki a munkaalkalmassági vizsgálat.

A ***gyengeségek*** közül elsősorban az egységes munkahelyi egészségfejlesztési stratégia *hiányát* emelnénk ki, ez *72,13%-ban nincs jelen.* Ennek következménye, hogy a kockázatok csökkentésére alkalmazott eszköztár csak bizonyos elemeit használják fel. Ezt a gyengeséget egyben a rendszer erősségévé lehetne alakítani azáltal, hogy az egységes stratégiába beépíthetők lehetnének mindazok az eszközök, melyek itt még nem kerültek felhasználásra, de még inkább hatékonyabbá tennék az ilyen irányú kockázatok csökkentését.

A munkahelyi egészségfejlesztés hiánya ugyancsak gyengíti a primer, secunder és tercier prevenció hatékonyságát, pedig ezen a téren nagy ***lehetőség*** lenne a morbidítási mutatók javítására is, különösen a magas vérnyomás és cukorbetegség területén, ahol a stresszkezelés, a fizikai aktivitás bevezetésével javítani lehetne ezeket a mutatókat is.

Fontos lenne szorgalmazni a finanszírozás megváltoztatását, hogy a munkáltató, az ilyen beruházások esetén – tekintettel ennek népegészségügyi és nemzetgazdasági jelentőségére – megfelelő támogatásban részesüljön. A rendszer veszélye, hogy a nem megfelelő finanszírozása kiszolgáltatottá teszi a foglalkozás-egészségügyi szolgálatot a munkáltatónak, illetve, az E-Alap terhére történő beutalási lehetőség hiánya miatt a szakmai tevékenység is sérülhet.

XI.

Kérdőív *a munkabiztonsági szakember*nek az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok* felmérésére

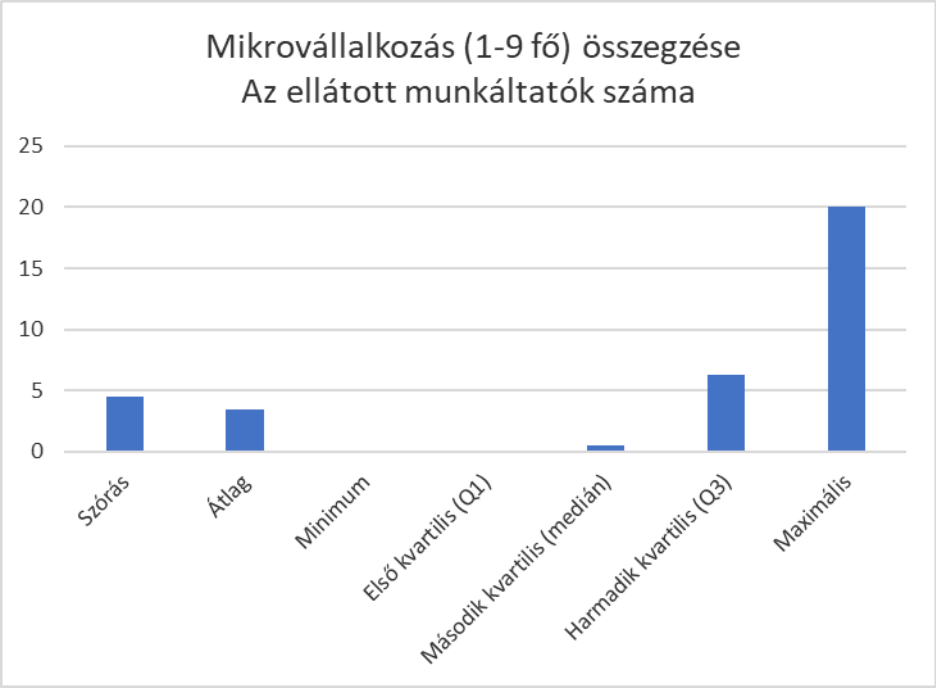
A biztonság hagyományos értelemben a baleset megelőzését jelenti, azaz a nem kívánt események bekövetkezésének elkerülését. A munkahelyi biztonság tárgya minden dolgozó ember; így az idősödő munkavállalók is.

Ahhoz, hogy az idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatokat csökkenteni lehessen, fontos, hogy olyan intézkedések legyenek, melyek nem csak a balesetek elkerülését teszik lehetővé, hanem az aktív életkor meghosszabbítása mellett a termelékenység növelését is eredményezik.

A munkavédelmet szabályozó, 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet 2. sz. melléklet 3. pontjának I/e) és II/e) alpontja rendelkezik a „Munkavédelmi (munkabiztonsági) szakképesítéssel rendelkező személy foglalkoztatásának feltételeiről”

A végrehajtási rendelet tartalmazza azt is, hogy a munkáltatók besorolása, valamint a munkavállalók létszáma alapján hány felsőfokú és hány középfokú munkabiztonsági szakembert kell foglalkoztatnia. *Így az ellátott munkáltatók számát ez is befolyásolja. A megkérdezett munkabiztonsági szakemberek által ellátott munkáltatók száma a válaszadók szerint a következő:*

Mikróvállalkozás (1–9 fő) összesen 183 van, ez átlagban 3,39, maximum 20 vállalkozást jelent (194. számú grafikon).



194. számú grafikon

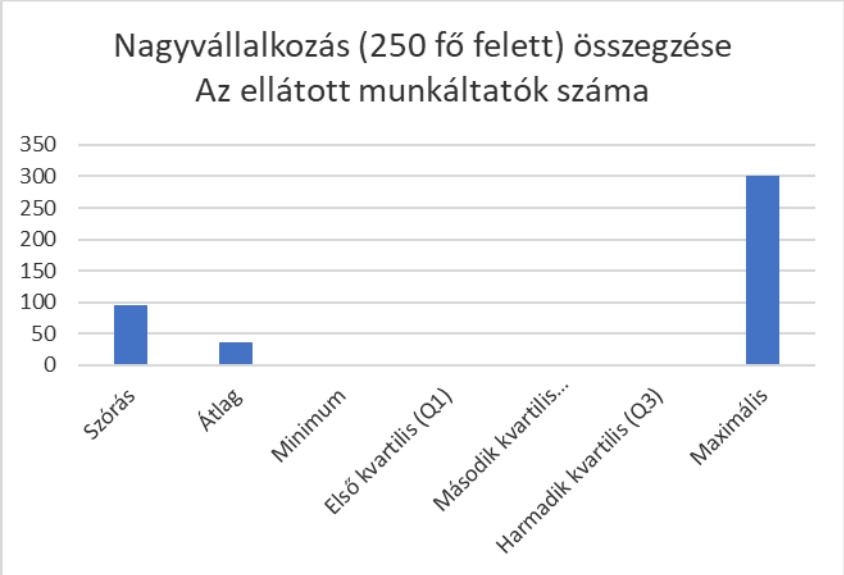
Kisvállalkozás (10–49 fő) összesen 207 van, ez átlagban 3,83, maximum 30 vállalkozást jelent (195. számú grafikon).

195. számú grafikon

Középvállalkozás (20–249 fő) összesen 793 van, ez átlagban 14,69, maximum 150 vállalkozást jelent (196. számú grafikon).

196. számú grafikon

Nagyvállalkozás (250 fő felett) összesen 1989 van, ez átlagban 36,83, maximum 300 vállalkozást jelent (197. számú grafikon).



197. számú grafikon

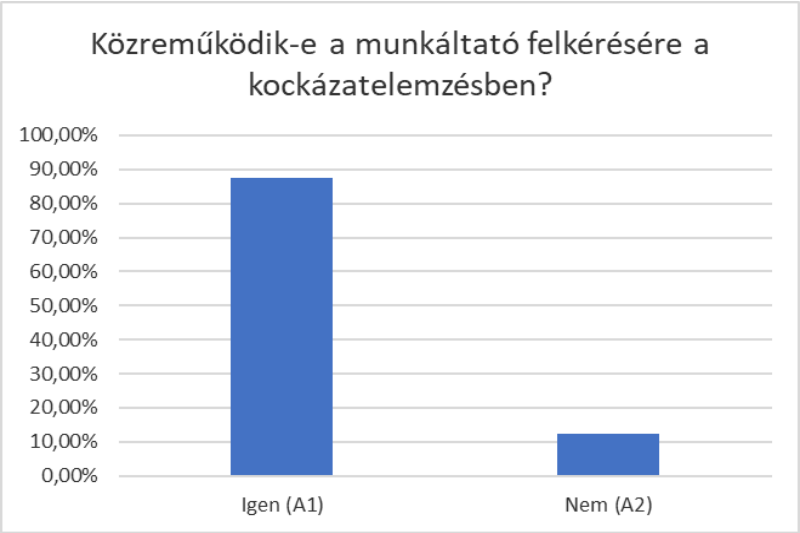
A vállalkozások száma összesen 2865, és ez átlagban 53,06 vállalkozást, maximum 439 vállalkozást jelent (198. számú grafikon).

198. számú grafikon

A munkáltatók által ellátott tevékenységük alapján 18,5%-uk az I-es, 55,56%-uk a II-es, és 25,93%-uk a III-as veszélyességi osztályba sorolhatók (199. számú grafikon).

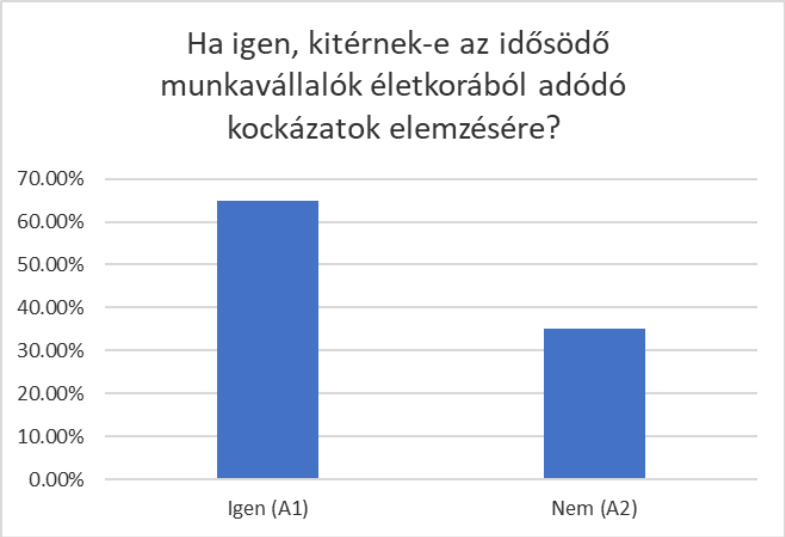
199. számú grafikon

A megkérdezettek 74,07%-a *közreműködik a munkáltató felkérésére a kockázatelemzésben, 25,93%-uk viszont nem* (200. számú grafikon)



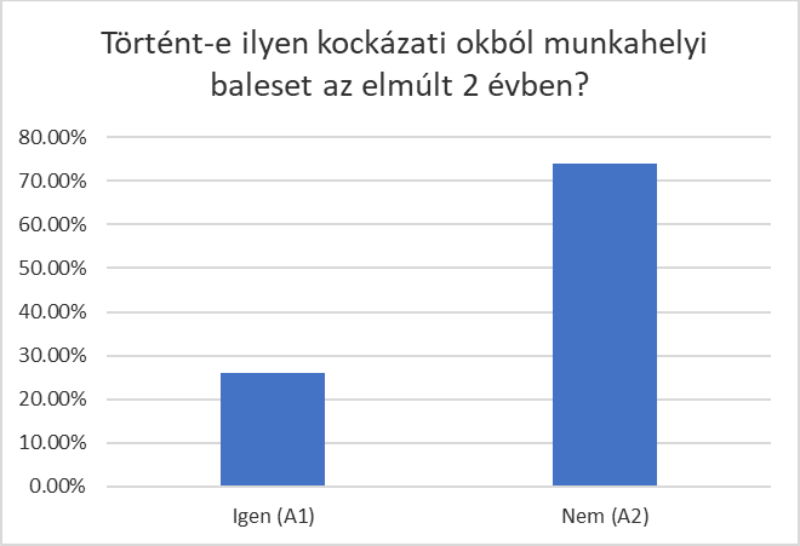
200. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy kitérnek-e az idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok elemzésére? - a válaszadók 65%-a *igen*nel, 35%-a *nem*mel felelt (201. számú grafikon). Ennek elmaradása akár a technológia, akár a munkafolyamat területén növeli az egészségkárosító kockázatokat, pedig számos foglalkozási kockázatot teljesen el lehet kerülni vagy megszüntetni a munkahelyeken az idősödő munkavállalók esetén.



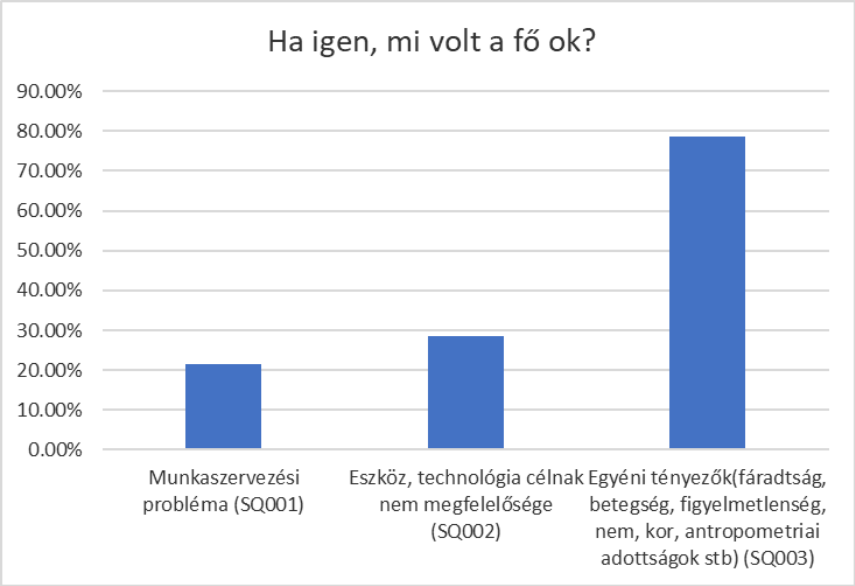
201. számú grafikon

Bár nem minden esetben tértek ki külön az életkorból adódó kockázatokra, arra a kérdésre, hogy *történt-e ilyen kockázati okból munkahelyi baleset az elmúlt 2 évben?* - a válaszadók 25,93%-a *igen*nel, *74,07%-a nem*mel válaszolt (202. számú grafikon).



202. számú grafikon

A válaszadók szerint ez 21,43%-ban munkaszervezési problémákra, 28,57%-ban eszköz, technológia célnak nem megfelelőségére, és 78,57%-ban *egyéni tényezőkre (fáradtság, betegség, figyelmetlenség, nem, kor, antropometriai adottságok) vezethető vissza* (203. számú grafikon)



203. számú grafikon

Az egészség és a biztonság kezelésének egy fontos része a munkavállalói részvétel. Ahhoz, hogy ez megvalósuljon, szükséges, hogy a munkavállaló ismerje azokat a kockázatokat, melyek a munkavégzésből vagy munkakörnyezetből adódhatnak, erre szolgál az oktatás, mely ki kell térjen a kockázatok minden területére, így *az életkorból adódó munkahelyi kockázatokra is.* A válaszadók 77,78%-ban *kioktatták a munkavállalókat* az őket érő ergonómiai kockázatokra, 22,22%-ban *nem* (204. számú grafikon).

204. számú grafikon

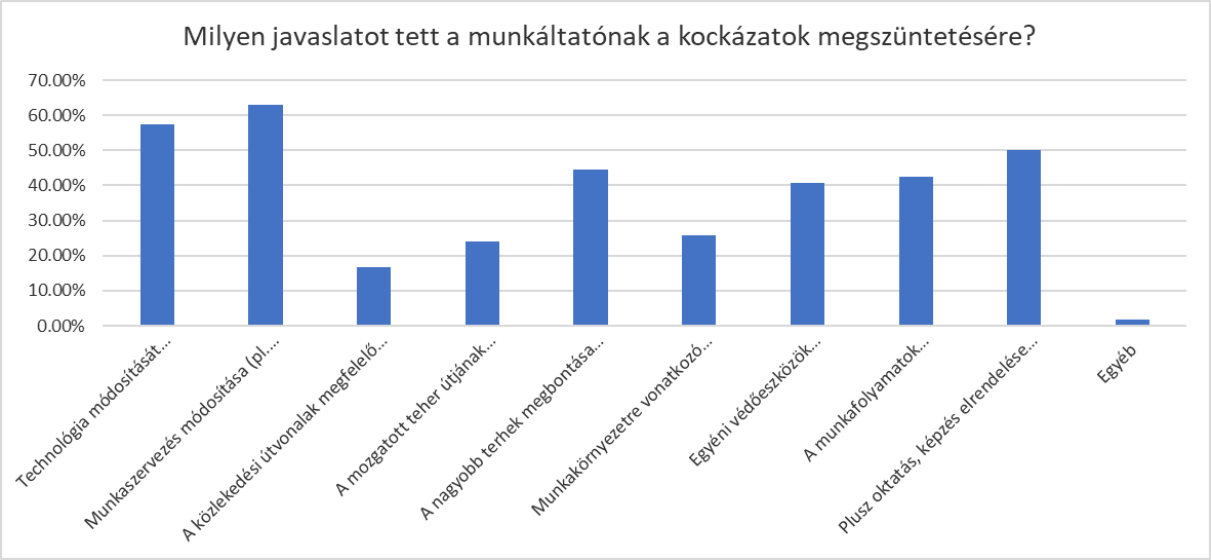
Fontos, hogy ismerjük azokat a kockázatokat, amelyek a munkájukból érik az idősödő munkavállalót (több válasz is lehetséges). Felmérésünk szerint *kényszertesttartásban végzett munka (huzamosabb ideig) az esetek* 44,44%-ában fordul elő, *ismétlődő mozgásokkal végzi a munkáját* 66,67%-a, *erőteljes erőfeszítés mellett végzi a munkáját* 42,59%-a, *a test bizonyos részét erőteljes nyomásnak kitéve végzi a munkáját* 7,4%-a, *hosszú ideig, azonos pozícióban állva végzi a munkáját* 68,32%-a, *a képernyő előtt végzi a munkát, mely nem a jogszabályban leírtaknak felel meg (bútorzat, gép, világítás, zaj stb.)* 18,52%-a, *mikrómanipulációs tevékenység jellemzi munkáját,* 16,67%-ának, *időkényszer keretei között végzi a tevékenységét,* 53,70%-a, *rövid idejű, egyszerű feladat változtatás nélküli ismétlésével* 14,81%-a, *tartósan szükséges akaratlagos figyelemmel* 27,78%-a, *monotónia jellemzi munkáját* 55,56%-ának, *különlegesen bonyolult szabályok, utasítások alapján végzi a munkáját* 16,67%-a, *nehéz fizikai munkát* (emelés, cipelés, tolás, húzás) *végez* 24,07%-a, *balesetveszélyes munkakörülmény jellemzi munkáját* 22,22%-ának, *automatizált rendszereket irányít* 46,30%-

a, *vizuális, akusztikus indikátorokat, vagy ezek kombinációját működteti* 22,22%-a (205. számú grafikon).

20

5. számú grafikon

A munkáltatónak tett javaslatok a kockázatok megszüntetésére: 57,41%-ban *a technológia módosítását* (pl. eszközök használatát) célozták meg, 62,46%-ban *a munkaszervezés módosítására (pl. pluszszünetek beiktatása, a munkavállalók rotációja, a munkafolyamat változtatása a monotonitás elkerülésére)*, 16,67%-ban *a közlekedési útvonalak megfelelő kijelölésére, akadálymentesítésére,* 24,073%-ban *a mozgatott teher útjának csökkentésére,* 44,44%-ban, *a nagyobb terhek megbontására*, 25,93%-ban *a munkakörnyezetre* tettek módosító javaslatok (világítás, zaj, hőmérséklet stb.). Továbbá 40,74%-ban az *egyéni védőeszközök bevezetését/megváltoztatását,* 42,59%-ban *a munkafolyamat megváltoztatását*, 50%-ban *pluszoktatás és képzés elrendelését* javasolták, valamint 1,85%-ban *egyéb javaslatot tettek*, lásd a 206. számú grafikont.



206. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő nem volt.

Az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok felmérése a* munkabiztonsági szakemberek válaszai alapján a rendszer egyik ***erőssége,*** mint ahogy a kockázatok csökkentésére hozott intézkedések hatékonysága is, melyet az ilyen kockázatokból adódó balesetek teljes hiánya is jelez. Erőssége a rendszernek az is, hogy a munkavédelmi oktatások minden esetben kitérnek az életkorból adódó kockázatok ismertetésére is.

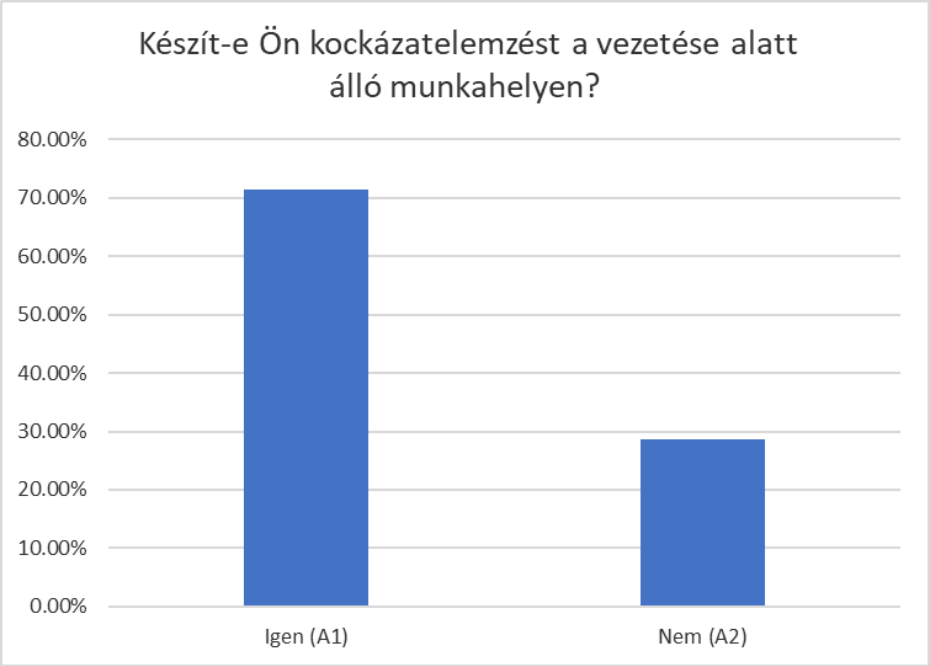
A ***gyengeségek*** között meg kell említeni, hogy bár a kockázatkezelés területén több intézkedés született, mégis vannak ki nem használt lehetőségek, melyek jelentősen növelhetnék a kockázatkezelés hatékonyságát, így ez a gyengeség egyben egy ***lehetőség*** is, az idősödő munkavállalók képességeinek megtartására, aktivitásának meghosszabbítására.

XII.

Kérdőív *a munkáltató*nak az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok* felmérésére

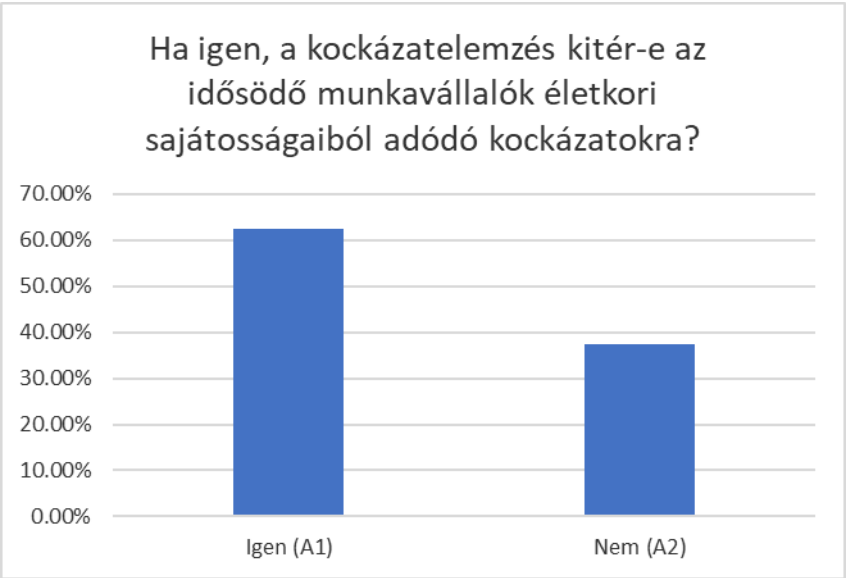
A Mvt.2. § (2) kimondja, hogy *„A munkáltató felelős az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósításáért.”,* vagyis a munkáltató kötelessége felmérni ezeket a kockázatokat, így az életkorból adódó kockázatokat is.

A válaszok alapján a munkáltatók 71,43%-ban *készítenek kockázatelemzést,* 28,53%-ban pedig *nem* (207. számú grafikon).



207. számú grafikon

A kockázatelemzésben azonban csak 62,50%-ban *térnek ki* az idősödő munkavállalók életkori sajátosságaiból adódó kockázatokra, a fennmaradó 37,50%-ban *nem* (208. számú grafikon).

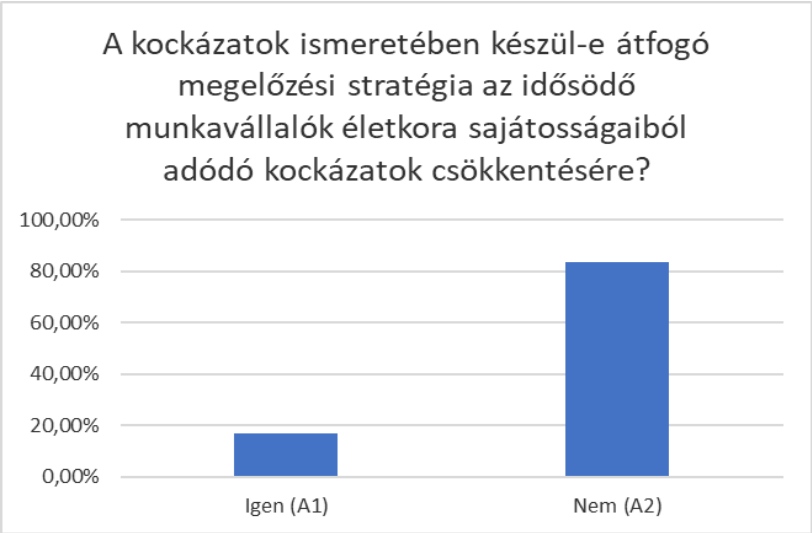


208. számú grafikon

A válaszokból, melyet arra a kérdésre kaptunk, hogy *a kockázatelemzés kitér-e a munkavállalók egészségi állapotára is?* az derül ki, hogy az esetek csupán 26,79%-ában van rendben ez a kérdés, 26,79%-ában nem térnek ki rá és nem is foglalkoznak vele, 46,43%-ban ugyan nem térnek ki rá, de tervezik, hogy napirendre veszik (209. számú grafikon).

209. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy a *kockázatok ismeretében készül-e átfogó megelőzési stratégia az idősödő munkavállalók életkori sajátosságaiból adódó kockázatok csökkentésére?* 28,57%-ban *igen*, 71,43%-ban *nem* volt a válasz (210. számú grafikon).



210. számú grafikon

A munkavállalók életkorából adódó kockázatok csökkentésére a következő intézkedéseket hozták: Az életkori sajátosságaihoz alakították a gépeket, a berendezéseket (munkaasztal, munkaszék), a kezelő elemek helyének megválasztását 68,75%-ban. A nehéz terheket kisebb egységekre szétválasztották 6,25%-ban, megszüntették/csökkentették a huzamosabb ideig tartó kényszertesthelyzetet (guggolás, oldalra/előre hajlás, térdeplés stb) 18,75%-ban, az anyagmozgatáshoz megfelelő eszközöket biztosítottak 68,75%-ban.

A munkakörnyezetet „idősbaráttá" tették (világítás, hőmérséklet, zaj, rezgés, munkaruházat, iroda/munkahelység kialakításával 12,50%-ban, rugalmas munkaidőt biztosítottak 43,75%-ban, hosszabb pihenőidőt iktattak be 75,00%-ban, lehetőség nyújtva arra, hogy a munkavállalók váltogatva ülve, illetve állva végezzék a munkájukat 18,75%-ban, végül kikérték a munkavállalók véleményét a munkaidő-beosztás ésszerűsítéséről 25,00%-ban (211. számú grafikon).

2

11. számú grafikon

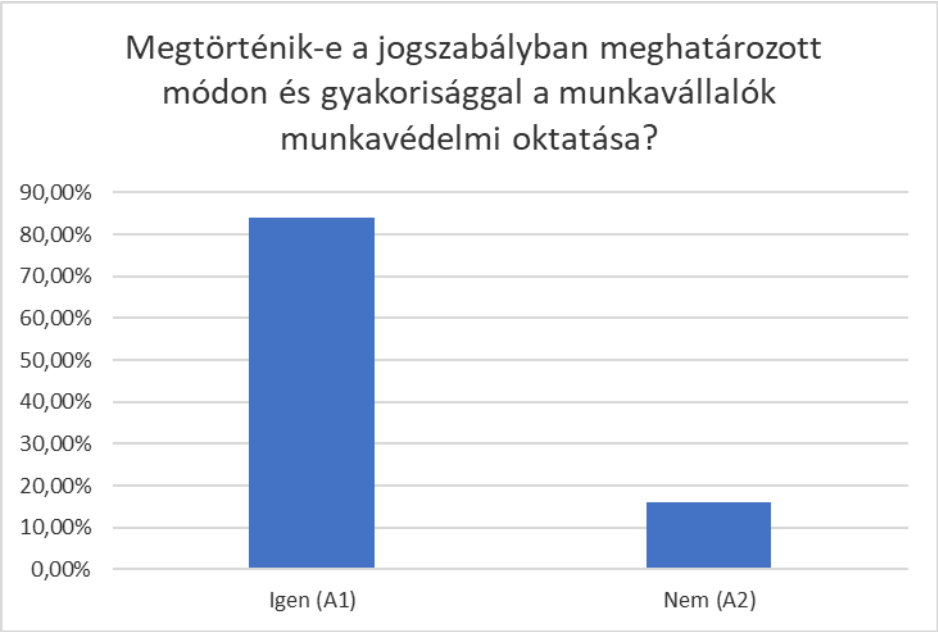
Ez azt jelenti, hogy rendszerszerűen csak bizonyos esetekben használják ki azokat a lehetőségeket, amelyek segítségével az ilyen irányú kockázatokat jelentősen lehetne csökkenteni. Így csak kis mértékben vannak olyan intézkedések, mint a nehéz terheknek kisebb egységekre történő szétválasztása, a munkakörnyezetet „idősbaráttá" alakítása

(világítás, hőmérséklet, zaj, rezgés, munkaruházat, iroda/munkahelység kialakítása), és kevés esetben tudják biztosítani azt, hogy a munkavállalók váltogatni tudják az állva vagy ülve történő munkavégzést, kevés esetben szüntették meg, vagy csökkentették *a huzamosabb ideig tartó kényszertesthelyzetet* (guggolás, oldalra/előre hajlás, térdelés stb.), *és a munkavállalók véleményét is csak a munkavállalók negyedénél kérik ki.*

A munkáltató tájékoztatja a munkavállalókat az őket érő munkahelyi kockázatokról az esetek 92,86%-ban, de egy kis részben, 7,14%-ban *nem kerül sor* ilyen tájékoztatásra (212. számú grafikon).

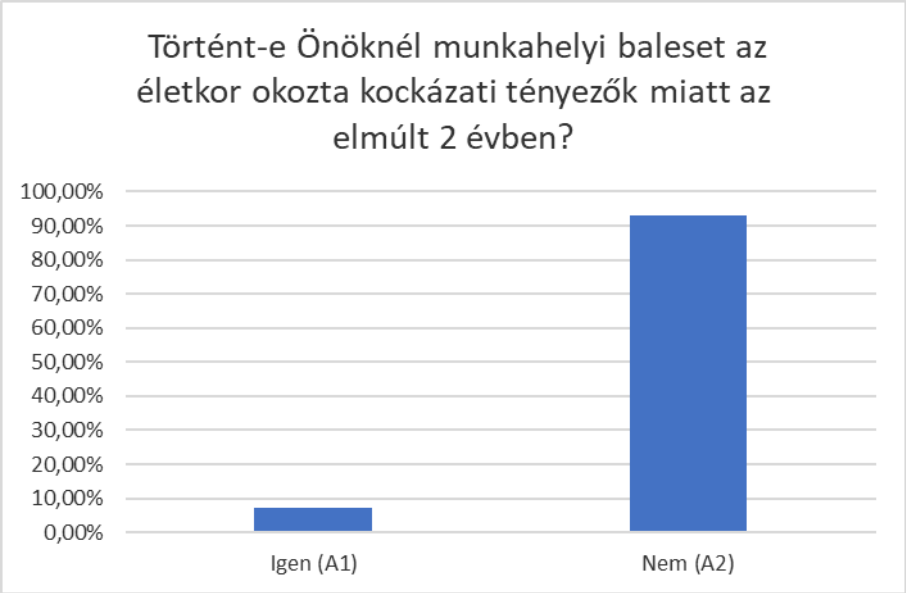
212. számú grafikon

A munkavállalók munkavédelmi oktatása alapvető feltétele a kockázatok megismertetésének, ezért is rendelkezik a jogszabály arról, hogy milyen módon és *gyakorisággal kell az oktatásnak megtörténnie.* A válaszadók 83,93%-a nyilatkozott arról, hogy a jogszabályban meghatározott módon megtörténik az oktatás, de ez 16,07%-ban nem valósul meg (213. számú grafikon). A negatív válaszok azt jelzik, hogy szükség van fejlesztésre ezen a téren is.



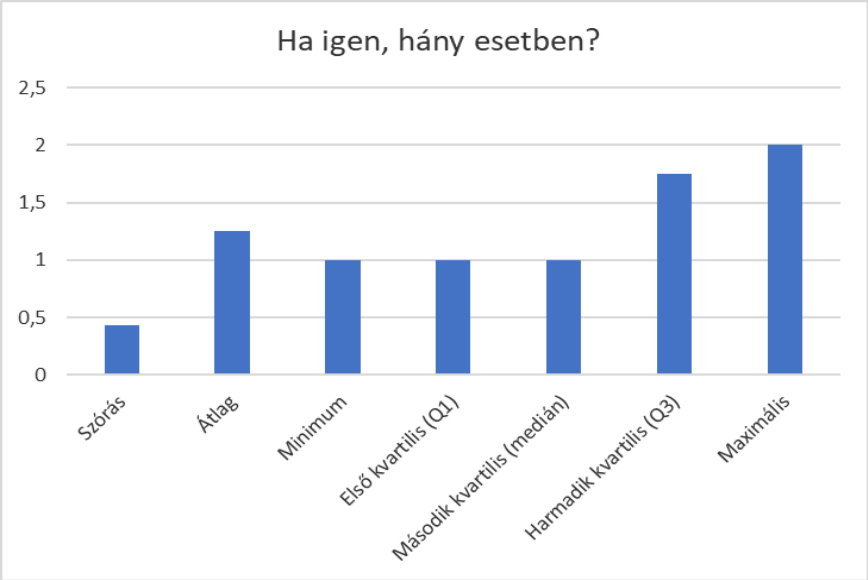
213. számú grafikon

Arra a kérdésre, hogy *történt-e munkahelyi baleset az életkor okozta kockázati tényezők miatt az elmúlt 2 évben?* a válaszadók 7,14%-a *igen*nel, 92,86%-a *nem*mel válaszolt (214. számú grafikon).



214. számú grafikon

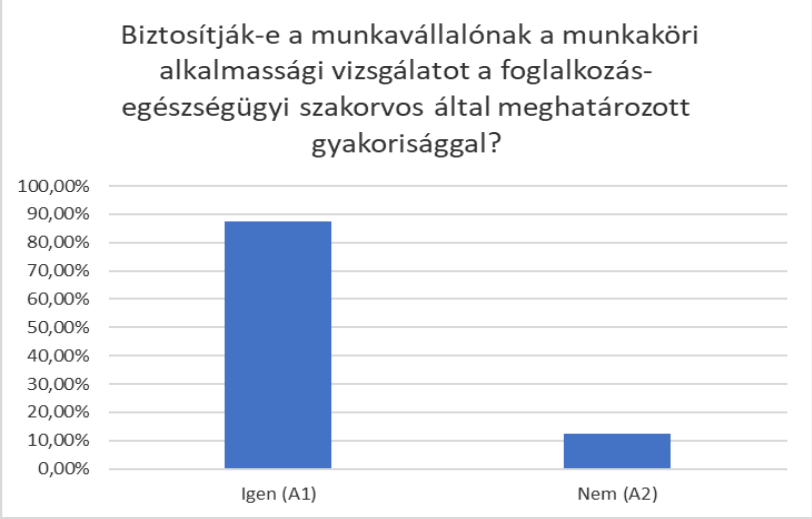
Összesen 4 munkáltatónál történt 1–1, illetve az egyik helyen 2 baleset (215. számú grafikon).



215. számú grafikon

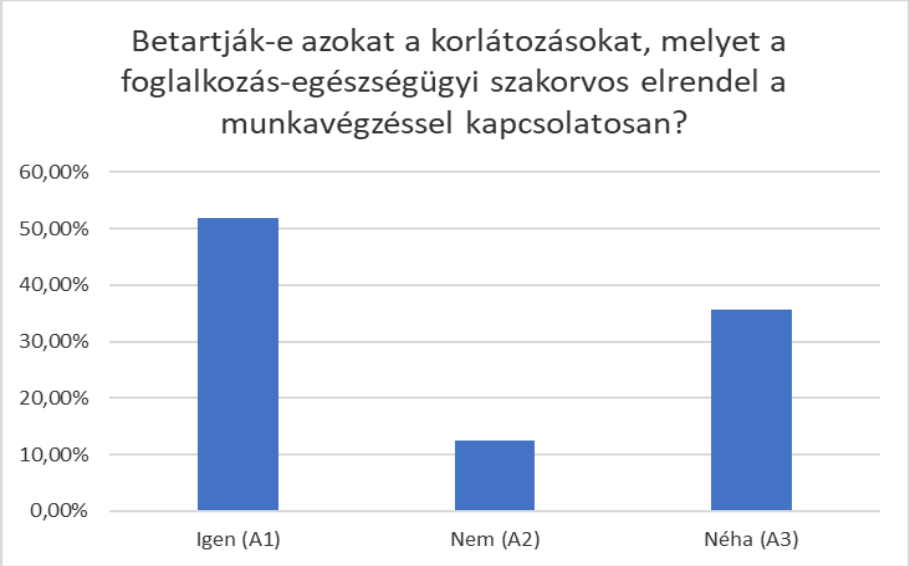
Az idősödő munkavállalók esetén kiemelt figyelmet kell fordítani a munkaköri alkalmassági vizsgálatokra, különös tekintettel a megterhelésre/igénybevételre, az életkori sajátosságokat is figyelembe véve.

A törvényi előíráson túl ezért is lényeges, hogy *a munkavállalónak biztosítsák a munkaköri alkalmassági vizsgálatokat a foglalkozás-egészségügyi szakorvos által meghatározott gyakorisággal.* A megkérdezettek 87,50%-a válaszolt *igen*nel, de 12,50% *nem*mel válaszolt (216. számú grafikon). Ugyanaz a helyzet, mint a munkavédelmi oktatás hiányosságánál, a negatív válaszok jelzik, hogy ezen a téren is szükség van a fejlesztésre.



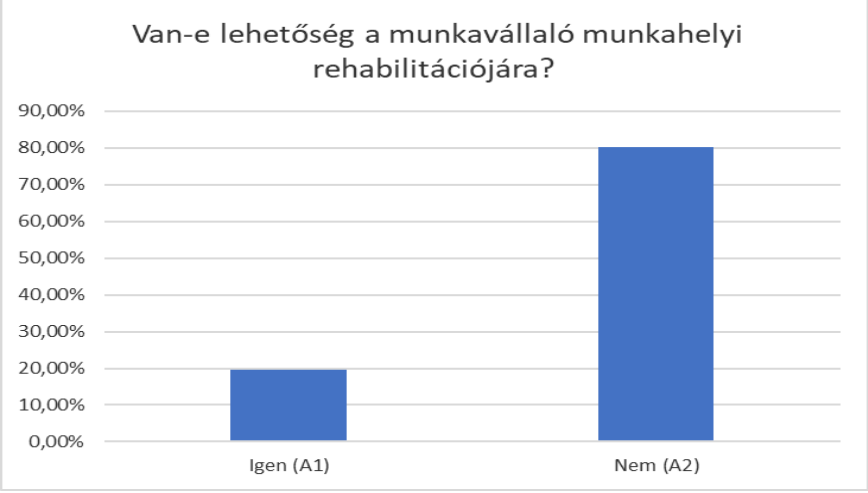
216. számú grafikon

Rákérdeztünk arra is, hogy a munkáltatók *betartják-e azokat a korlátozásokat, melyet a foglalkozás-egészségügyi szakorvos elrendel a munkavégzéssel kapcsolatosan.* Megfontolandó, hogy mi az oka, de csupán 51,79%-ban nyilatkoztak úgy, hogy *betartják,* 12,50%-ban a válasz kategorikus *nem,* és további 35,71%-ban néha tétova választ kaptunk (217. számú grafikon).



217. számú grafikon

Az idősödő munkavállalók fokozott sérülékenysége miatt fontos, hogy *van-e lehetőség a munkavállalók munkahelyi rehabilitációjára,* vagyis a tercier prevencióra. Erre, az esetetek 19,64%-ában van mód, 80,34%-ban pedig nincs lehetőség ilyenre (218. számú grafikon).



218. számú grafikon

A primer és secunder prevenció egyik lehetőségét a *munkahelyi egészségfejlesztés* jelenti, ezért fontos, hogy *a munkáltató biztosítsa a munkavállalóknak ezt a lehetőséget.* Az eszközök közül, a válaszadók szerint *a fizikai aktivitást* elősegítő programokat 19,64%-ban, *a stresszkezelést* 19,64%-ban, *a táplálkozást* 16,07%-ban, *a dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktató programokat* 26,79%-ban, míg *az oktatást* 75%-ban használják *a munkahelyi egészségfejlesztés* elemei közül (219. számú grafikon).

219. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő csak egy esetben volt: „Mondom nekik, hogy ne cigizzenek”.

Összegezve a munkáltatóknak az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok* kezelésére hozott intézkedéseiket, a válaszok alapján ***erősségnek*** tekinthető, hogy a munkáltatók 71,43%-ban készítenek kockázatelemzést, és 61,50%-ban kitérnek az idősödő munkavállalók esetére is, de a munkavállalók egészségi állapotát csak 26,79%-ban veszik figyelembe A felmérés során feltárt kockázatokról tájékoztatják a munkavállalókat, aminek része a munkavédelmi oktatás is.

Sajnos **veszélyforrásként** értékelhető, hogy 16,07%-a a munkáltatóknak nem részesíti munkavédelmi oktatásban a törvényi előírásoknak megfelelően a munkavállalóit, sőt a munkaköri alkalmassági vizsgálatokat sem biztosítják az előírásoknak megfelelően a

munkáltatók 12,50%-a esetén, és ez nem erősíti az elsődleges megelőzés hatékonyságát. Hasonlóan kockázatot jelent az a tény is, hogy csak a munkáltatók 51,79%-a tartja be azokat a korlátozásokat, amiket a foglalkozás-egészségügyi orvos elrendel a munkavégzéssel kapcsolatosan. 12,50%-a nem tartja be, és további 35,71%-a is csak néha tartja be ezeket a korlátozásokat, ezáltal veszélyeztetve a munkavégzés során a munkavállalók egészségét.

A tercier prevenció alig van jelen, tekintettel arra, hogy csak 19,64%-ban nyilatkoztak úgy a válaszadók, hogy munkahelyi rehabilitációra is van lehetőség, ami az idősödő munkavállalók esetében kiemelt jelentőséggel bírna. Az erősségek mellett azonban a ***gyengeségek*** is jelen vannak.

Így, a kockázatelemzés nem tér ki az idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatokra és több helyen hiányzik a humán tényező a kockázatelemzésből, vagyis a technológiából, a gépekből adódó kockázatok mellett nem szerepel az ember, azaz a munkavállaló – antropometriai sajátosságok, életkorból adódó kockázatok, krónikus megbetegedések stb. – így az egyik legnagyobb kockázati tényezőt nem ismerve, nem is lehet a kezeléséről gondoskodni. A munkáltatók 71,43%-ának nincs átfogó munkahelyi egészségügyi stratégiája, ezért több olyan eszköz nem kerül felhasználásra, amelyek a kockázatkezelést hatékonyabbá tehetnék.

A gyengeségek közül azonban több is egyben ***lehetőségként*** kezelhető. Így egy átfogó egészségügyi stratégia jelentősen növelhetné a megelőzés eszköztárának felhasználását, valamint tervezhetővé tehetné azokat az intézkedéseket, melyek csökkenthetnék/megszüntethetnék az egészségkárosító kockázatokat. A munkahelyi egészségfejlesztés beépítése ebbe a stratégiába, az eszközök teljes tárházának felhasználása (fizikai aktivitás, táplálkozás, stresszoldás, addikciók elleni programok, oktatás stb.) jelentősen erősítenék a primer és secunder prevenciót.

A munkahelyi rehabilitáció kiszélesítése, mint a tercier prevenció egyik fontos eszköze, az idősödő munkavállalók munkába való visszatérését lerövidíthetné, ami a táppénzes napok számának a csökkenését is eredményezné. Ezek az intézkedések nem csak az idősödő munkavállaló munkaképességének megőrzését jelenthetnék, hanem az aktív életkor meghosszabbításához is hozzájárulnának, ami mind népegészségügyi, mind nemzetgazdasági szempontból igen nagy jelentőségű.

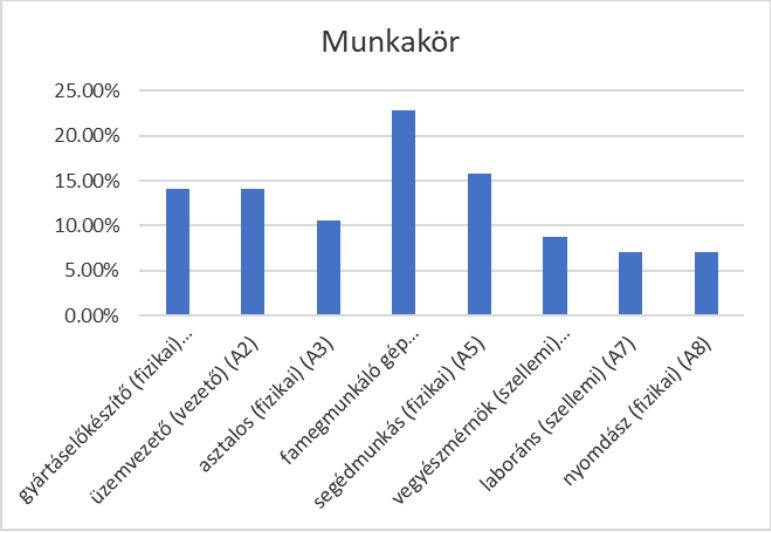
A ***veszélyét*** a megvalósíthatóságnak két problémában is látom: egyfelől a munkahelyi egészségfejlesztés anyagi kiadásait az állam nem téríti meg a munkáltatónak, s noha ennek nemzetgazdasági és népegészségügyi haszna egyaránt van, magasabb adóval terheli azt, másfelől, a szakma a munkahelyi egészségfejlesztésnek nem szentel kellő teret, vagy, mert a rendelési időn túl nem jut ideje ilyen tevékenységre, vagy, mert a munkáltató, az előbb említett ok miatt, nem segíti ilyen irányú tevékenységét. Ezek megszüntetése csak a jogszabályok módosításával érhetők el.

XIII.

Kérdőív *munkavállalók*nak az *idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatok* felmérésére

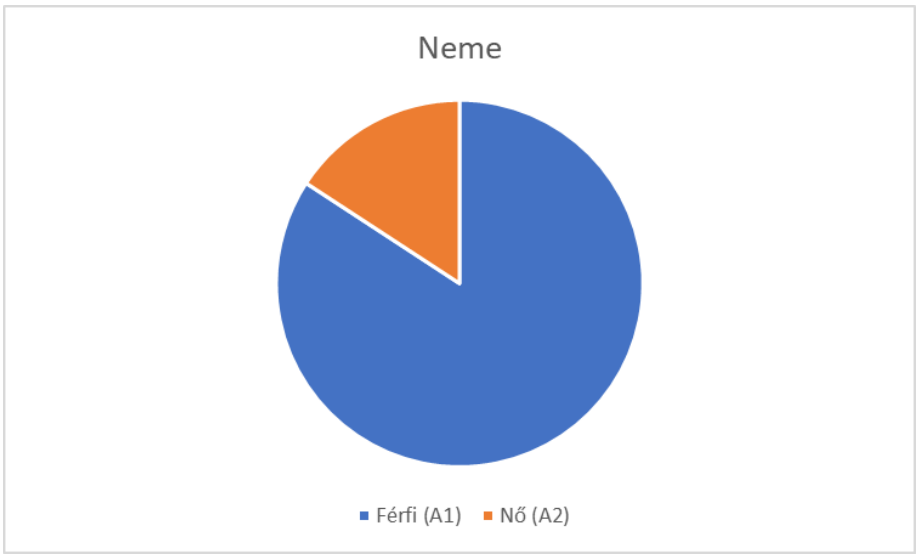
Az egyének a kor előrehaladtával egyre különbözőbbek lesznek egymástól, így nem helyes a korosodás sztereotípiájáról beszélni, az egyénre szabott kockázatelemzés ezekben az esetekben különösen jelentős. A sérülékenység nem csak az életkorból, hanem a nemekből is adódhat, ezért lényeges ismerni ennek arányát is.

A megkérdezettek a következő munkakörökben dolgoznak: *gyártáselőkészítő* (fizikai) 14,04%, *üzemvezető* (vezető) 14,04%, *asztalos* (fizikai) 10,53%, *famegmunkáló gépkezelő* (fizikai) 22,81%, *segédmunkás* (fizikai) 15,79%, *vegyészmérnök* (szellemi) 8,77%, l*aboráns* (szellemi) 7,02%, *nyomdász* (fizikai) 7,02%, lásd a 220. számú grafikont.



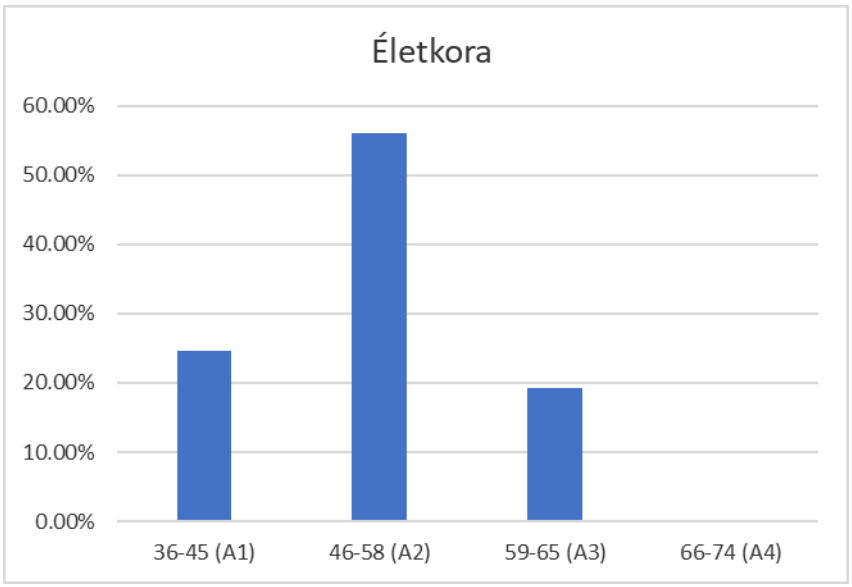
220. számú grafikon

A megkérdezettek *nemek szerinti* megoszlását tekintve 84,21%-a *férfi,* 15,79%-a *nő* (221. számú grafikon).



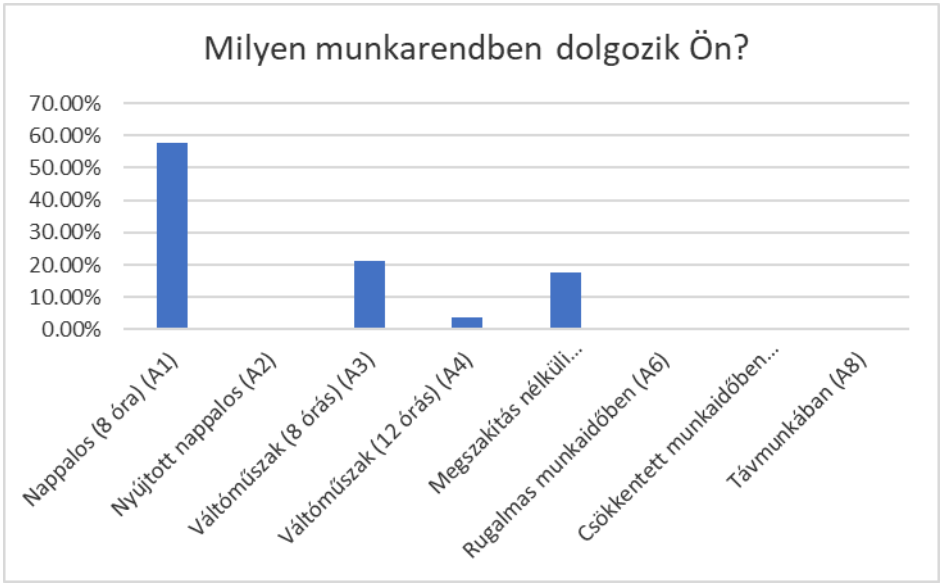
221. számú grafikon

Életkor szerinti megoszlását tekintve 36–45 év közötti életkorban 24,56%, a 46–58 év közötti életkorban 56,14%, az 59–65 év közötti életkorban 19,30%, a 66–74 év közötti életkorban 0% munkavállaló található (222. számú grafikon).



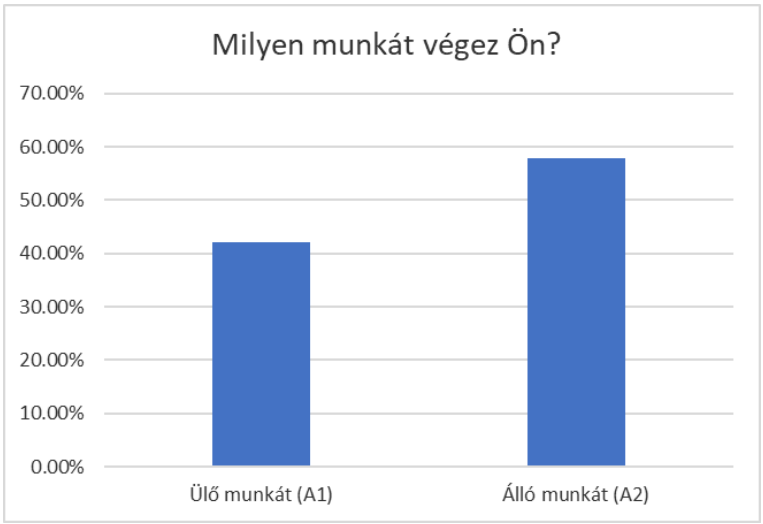
222. számú grafikon

Munkarendjüket tekintve, *nappalos* (8 óra) munkarendben a megkérdezettek 57,89%-a, *váltóműszakban* (8 órás) 21,05%-a, *váltóműszakban* (12 órás) 5,53%-a, *megszakítás nélkül* 17,54%-a dolgozik (223. számú grafikon).



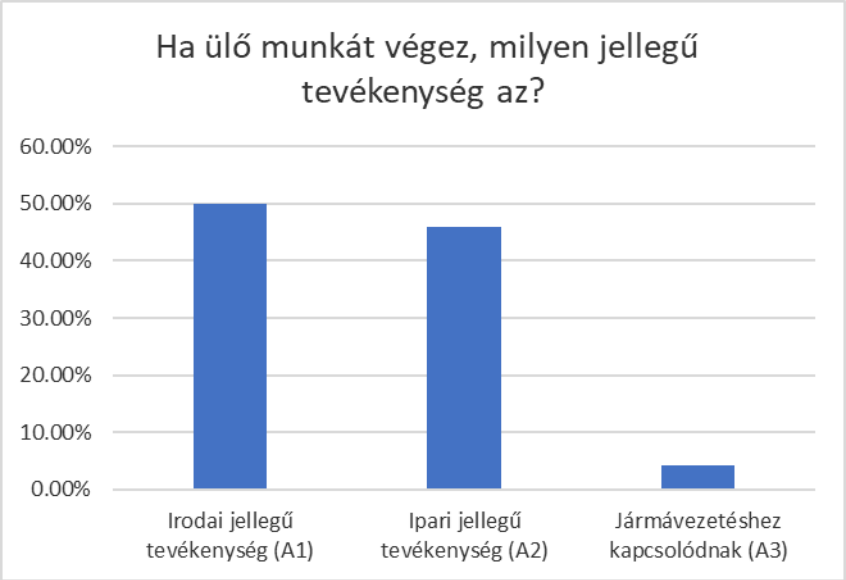
223. számú grafikon

Ülő munkát a megkérdezettek 42,11%-a, *álló munkát* 57,89%-a végez (224. számú grafikon).



224. számú grafikon

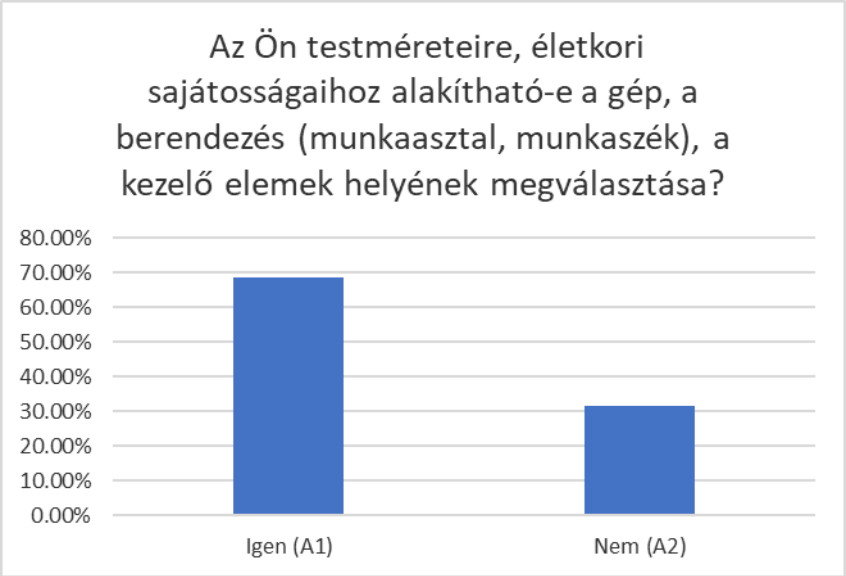
Az ülő munkát végzők közül *irodai jellegű tevékenységet* 50,00%, *ipari jellegűt* 45,83%, *járművezetéshez kapcsolódó tevékenységet* 4,17% folytat (225. számú grafikon).



225. számú grafikon

Az idősödő munkavállalók esetében az izomerő csökkenése, a reakcióidő megváltozása miatt még inkább érvényesülnie kell azoknak az ergonómiai követelményeknek, amelyek az életkorból adódó kockázatokat csökkentik.

A munkavállaló testméreteire, életkori sajátosságaihoz alakítható gépek, berendezések (munkaasztal, munkaszék), a kezelő elemek helyének megválasztása jelentősen csökkentheti a kockázatokat, a megkérdezettek 68,42%-a esetén a testméreteinek, életkori sajátosságainak *megfelelően alakítható* a gép, munkaberendezés (szék, asztal), az eszközkezelő elemek helye, 31,58%-a esetén *nem* (226. számú grafikon).

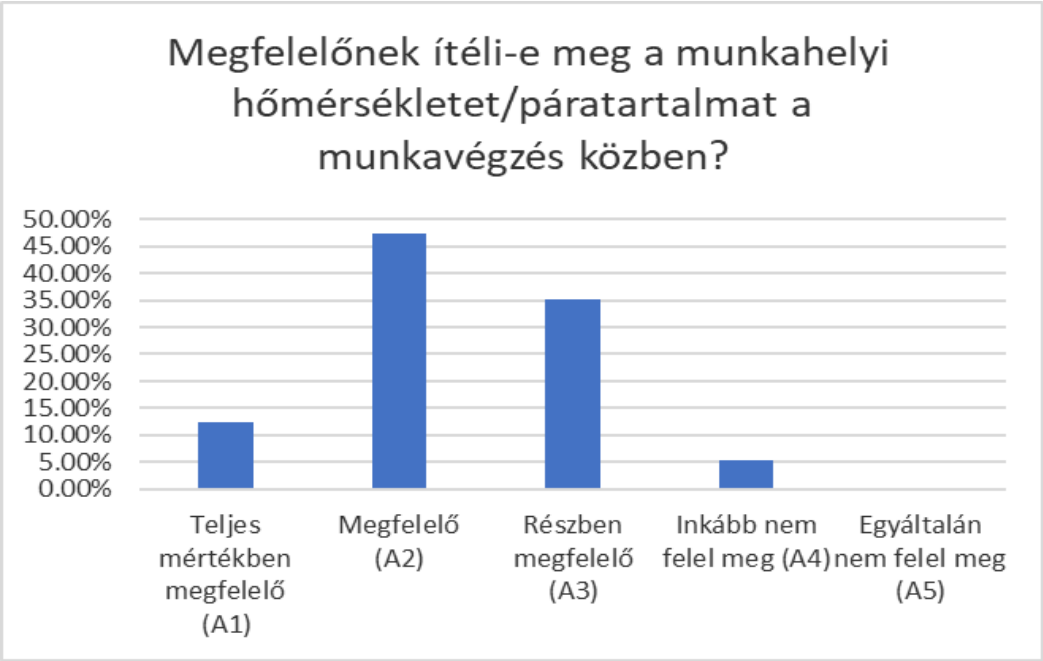


226. számú grafikon

Az idősödő munkavállalóknál a kor előrehaladtával megváltozik a látás, hallás, tapintás. A megfelelő munkahelyi világítás a munkavégzés közben feltétele a munkateljesítmény megtartásának, a balesetek megelőzésének. A válaszadók 22,81%-ban *teljes mértékben megfelelő*nek találták a munkahelyi világítást, 52,63%-ban *megfelelő*nek, 17,54%-a *részben megfelelő*nek, 5,26%-a *inkább nem megfelelő*nek, 1,75%-a *egyáltalán nem megfelelő*nek érzi a munkahelyi világítást (227. számú grafikon).

227. számú grafikon

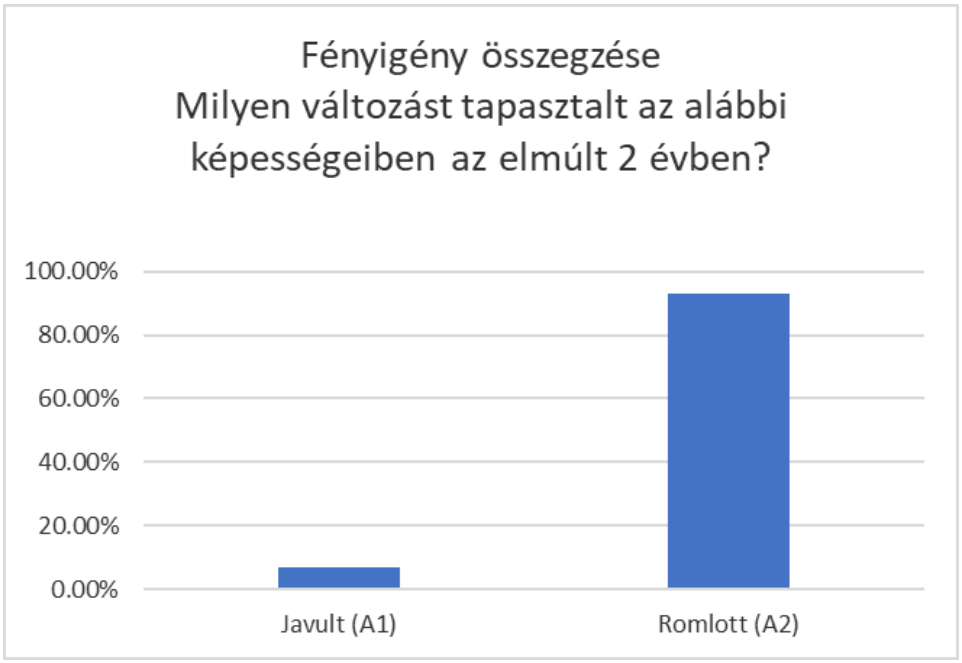
A megfelelőnek ítéli-e meg a munkahelyi hőmérsékletet/páratartalmat a munkavégzés közben? kérdésre a válaszok az alábbiak: 12,28%-a szerint *teljes mértékben megfelelő*, 47,37%-a szerint *megfelelő*, 35,09%-a szerint *részben megfelelő*, 5,26%-ának *inkább nem felel meg* (228. számú grafikon).



228. számú grafikon

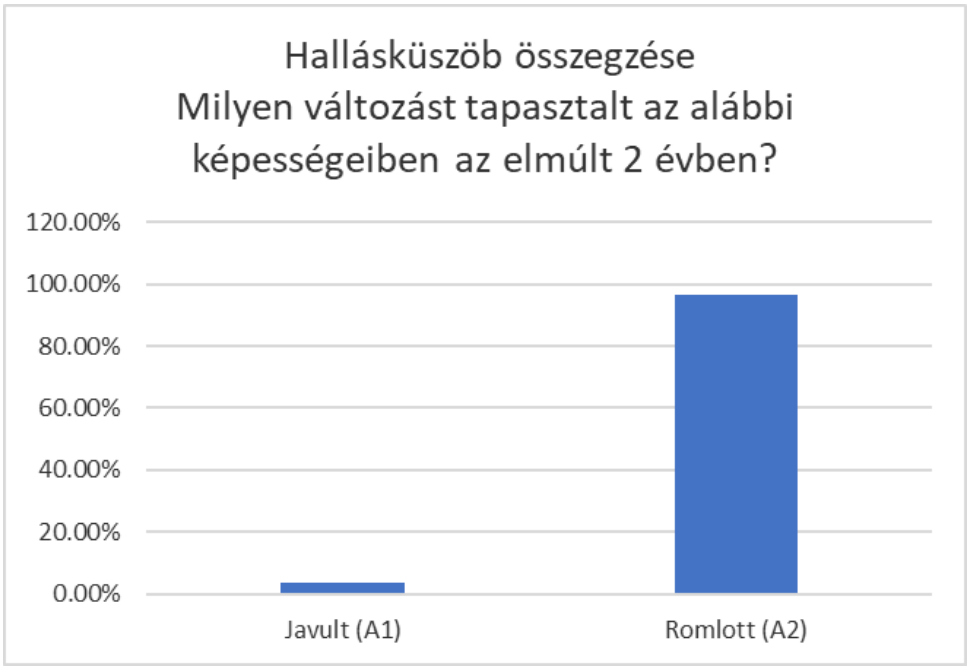
Az élettani tartalékok csökkenése az idősödő személyt sokkal sérülékenyebbé teszik, ezért is fontos, hogy a munkavállaló ismerje saját képességeit és fogadja el a korlátait, mert ez az egészségkárosodás és a munkahelyi balesetek megelőzésének fontos lehetősége.

Ezért kérdeztük meg a munkavállalókat, hogy *milyen változást tapasztalt az alábbi képességeiben az elmúlt 2 évben a fényigény területén:* 7,02%-a szerint *javult*, 92,98%-a szerint *romlott* (229. számú grafikon).



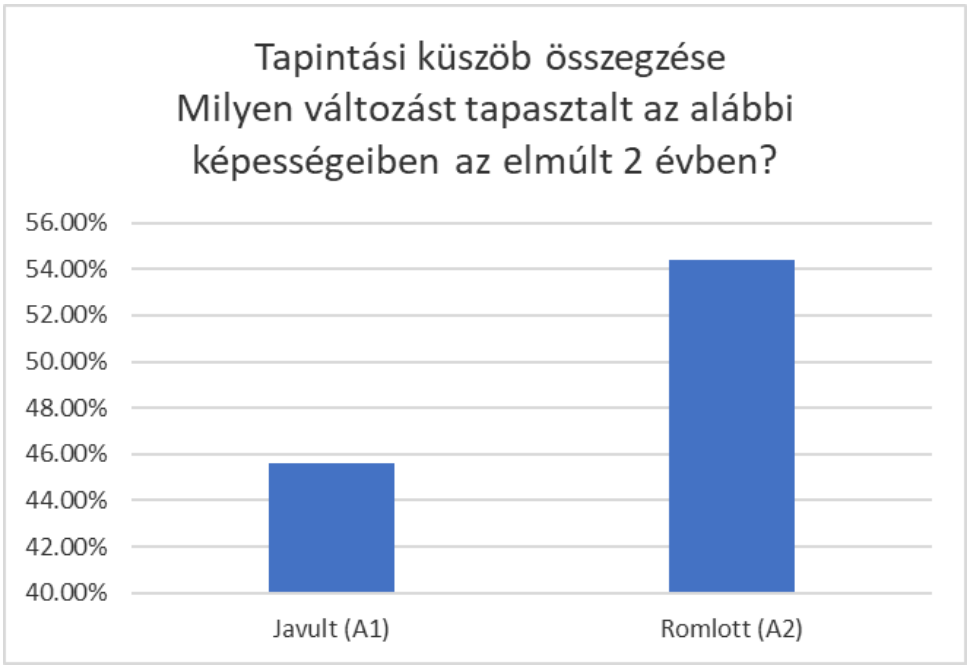
229. számú grafikon

A hallásküszöb javult a válaszadók 3,51%-a szerint, viszont 96,49% szerint romlott (230. számú grafikon).



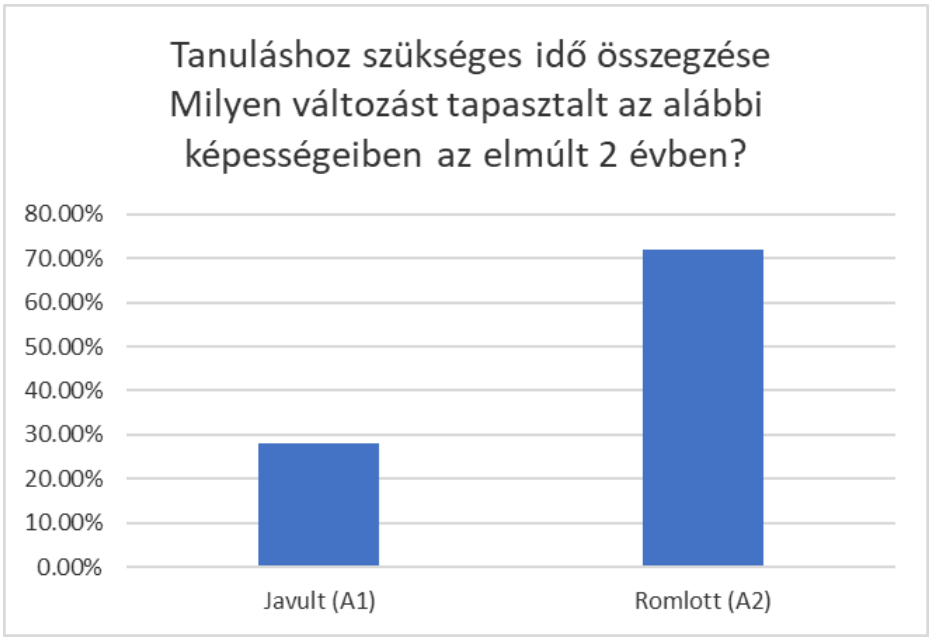
230. számú grafikon

A tapintási küszöb javult a válaszadók 45,61%-ánál, romlott 54,39%-ánál (231. számú grafikon).



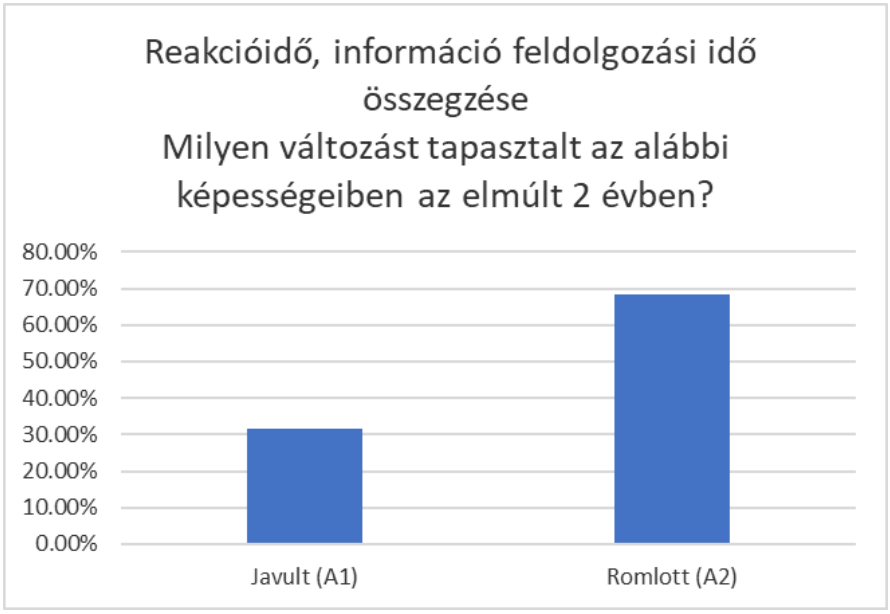
231. számú grafikon

A tanuláshoz szükséges idő az esetek 28,07%-ában javult, 71,93%-ban romlott (232. számú grafikon).



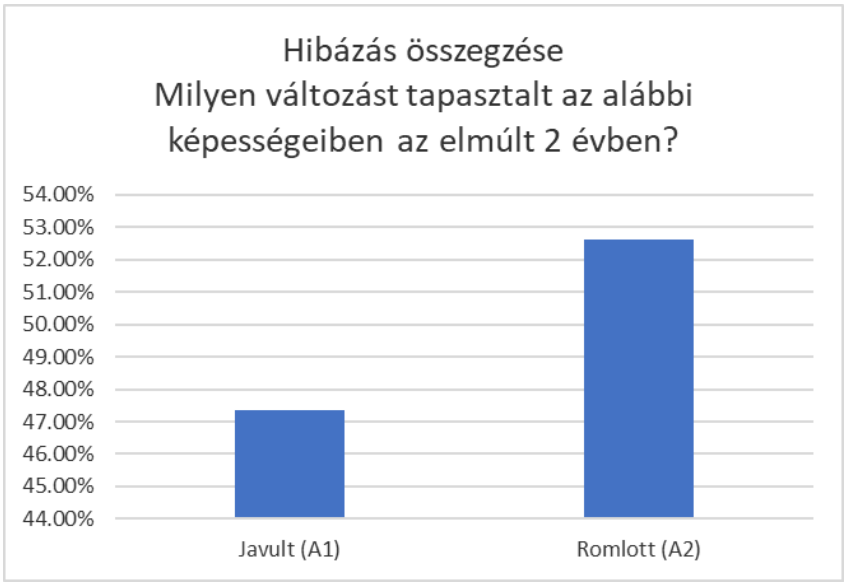
232. számú grafikon

A reakcióidő, információ feldolgozási idő a válaszadók 31,58%-ánál javult, 68,42%-ánál romlott (233. számú grafikon).



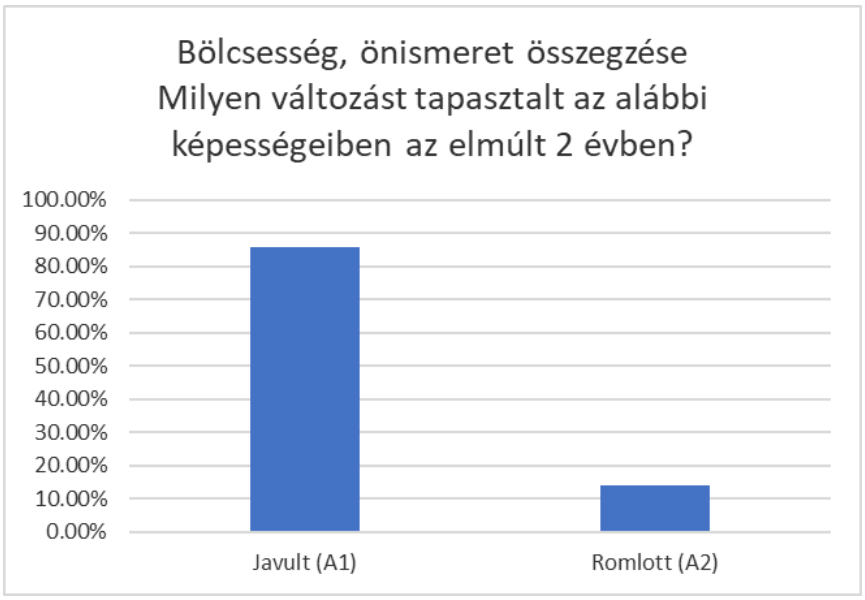
233. számú grafikon

A hibázás tekintetében a válaszadók 47,31%-ánál *javulás*, 52,63%-ánál *romlás* mutatkozott (234. számú grafikon).



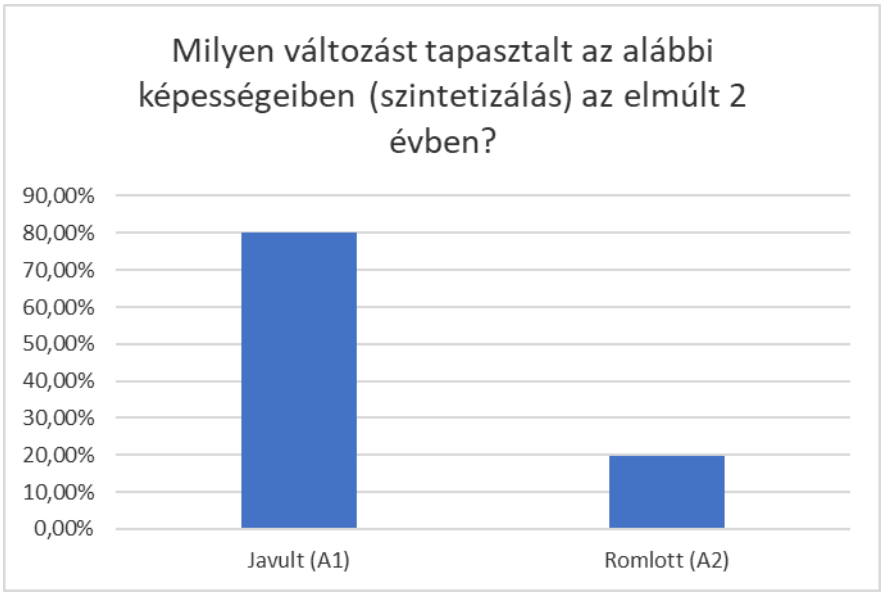
234. számú grafikon

A bölcsesség, önismeret a megkérdezettek szerint 85,96%-ban *javult,* 14,04%-ban *romlott* (235. számú grafikon).



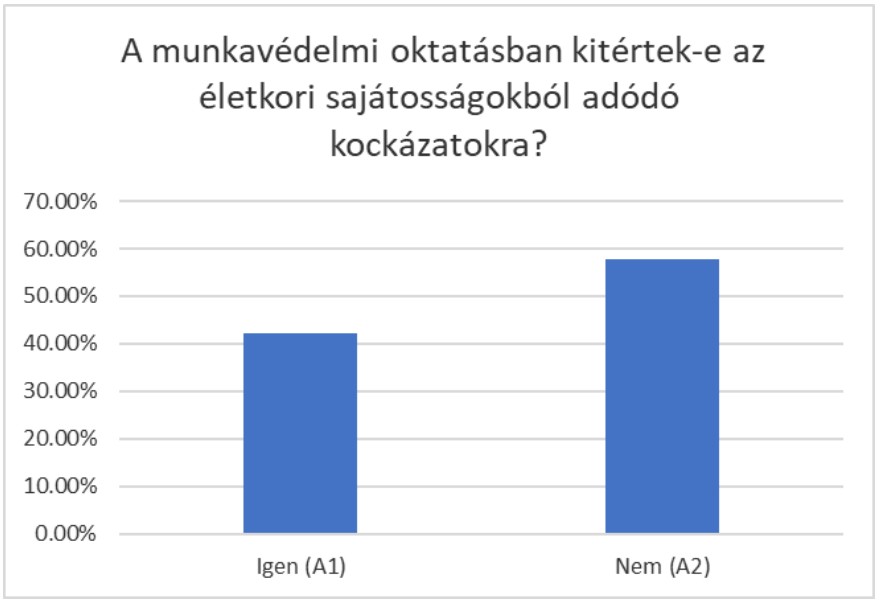
235. számú grafikon

A szintetizálási képesség a válaszadók 68,42%-ánál *javult* 31,58%-ban *romlott* (236. számú grafikon).



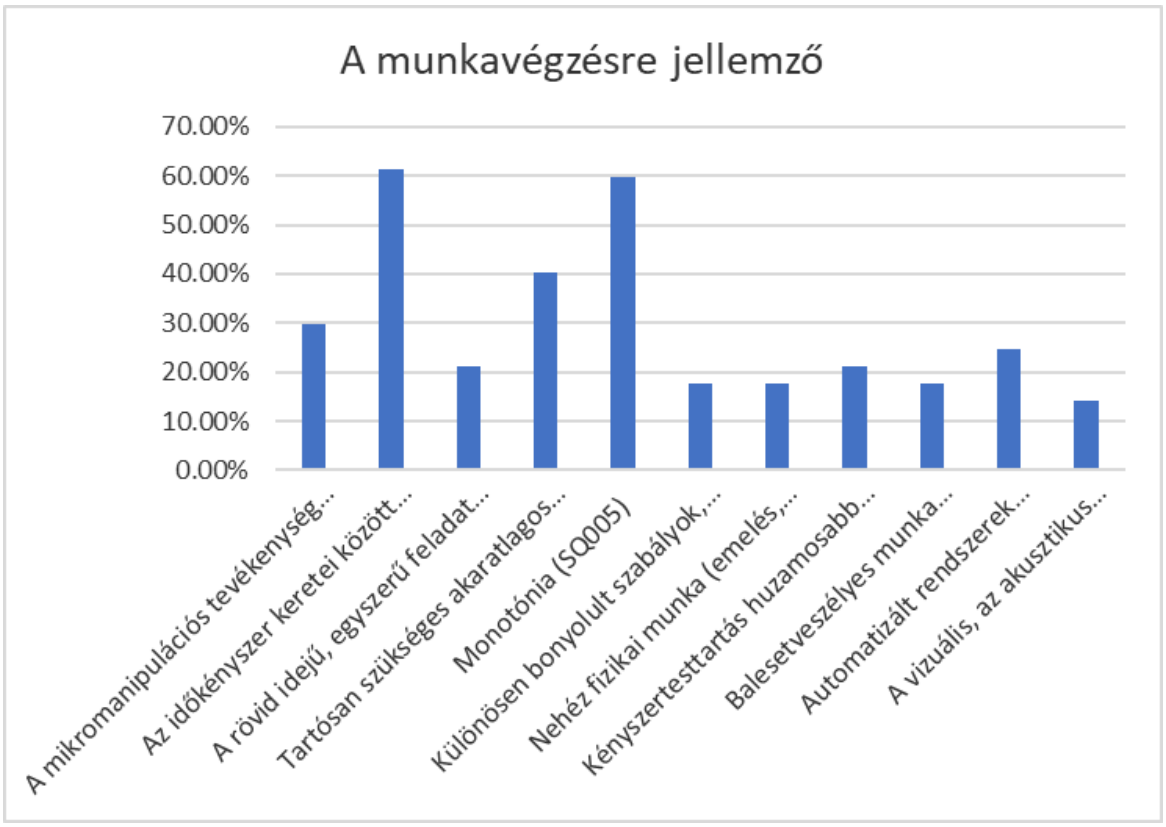
236. számú grafikon

„A munkavédelmi oktatásban kitértek-e az életkori sajátosságokból adódó kockázatokra?” kérdésünkre 42,11%-ban *igen*, 57,89%-ban *nem* volt a felelet (237. számú grafikon).



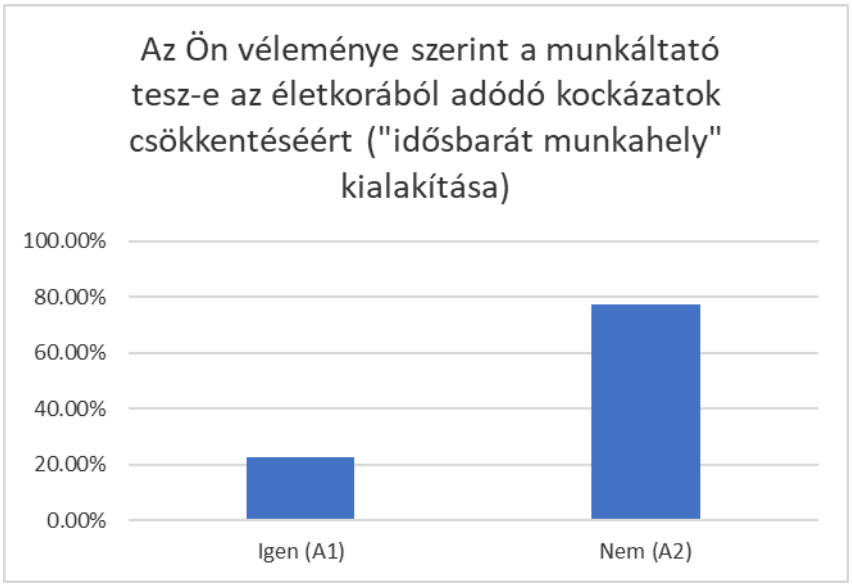
237. számú grafikon

A megkérdezettek munkavégzésére jellemző (több jó válasz van) a mikrómanipulációs tevékenység 29,82%-ban, az időkényszer keretei között végzett tevékenység 61,40%-ban, a rövid idejű, egyszerű feladat változtatás nélküli állandó ismétlésével 21,05%-ban, tartósan szükséges akaratlagos figyelemmel 40,35%-ban, monotónia 59,65%-ban, különösen bonyolult szabályok, utasítások alapján végzett tevékenység 17,54%-ban, nehéz fizikai munka (emelés, cipelés, tolás, húzás) 17,54%-ban, kényszertesttartás huzamosabb ideig (guggolás, hajlás, térdepelés stb.) 21,05% -ban, balesetveszélyes munka (robbanás és tűzveszély, leesés veszélye stb.) 17,54%-ban, automatizált rendszerek irányítása 24,56%-ban, a vizuális, az akusztikus indikátorok vagy ezek kombinációinak a működtetése 14,04%-ban jellemzi a tevékenységüket (238. számú grafikon).



238. számú grafikon

Rákérdeztünk, arra is, hogy *az idősödő munkavállalók véleménye szerint a munkáltató tesz-e az életkorából adódó kockázatok csökkentéséért („idősbarát munkahely" kialakítása).*
A válaszadók 22,81%-a szerint *igen*, 77,19%-a szerint *nem* (239. számú grafikon).



239. számú grafikon

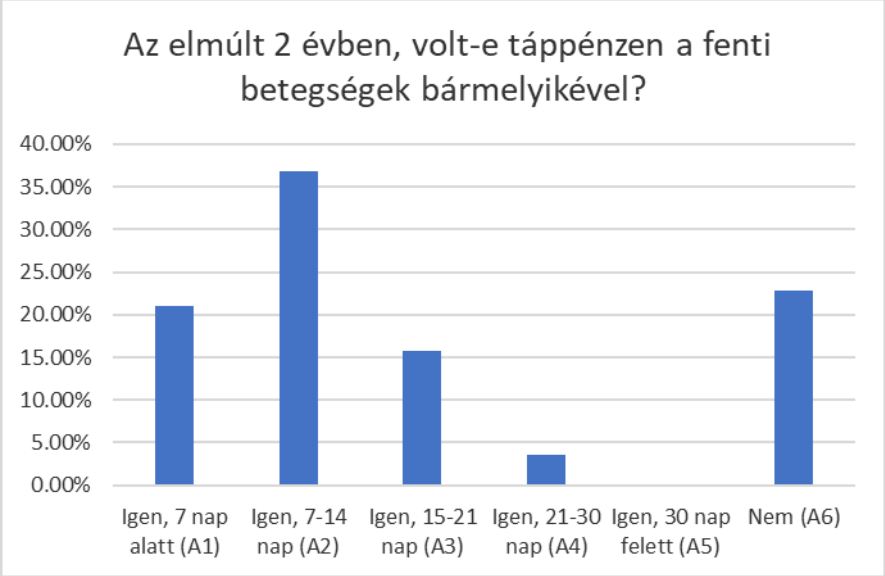
A stressz jelenlétét a munkavégzés során a megkérdezettek az alábbiakban jelölték meg: időkényszer 73,68%-ban, bizonytalanság (munkahely elvesztése, betegségek stb.) 24,56%-ban, fölöslegesség érzése 7,02%-ban, nem becsülik a munkájukat 33,33%-ban, túl nagy felelősség hárul rájuk (anyagiakért és emberekért) 17,54%-ban, állandó döntéskényszer 31,58%-ban, túl sok/kevés információ a munkával kapcsolatosan 29,82%-ban, túlmunka 40,35%-ban (240. számú grafikon).

240. számú grafikon

A megkérdezetteket az alábbi megbetegedéseket az utóbbi 3 évben a következő gyakorisággal szenvedték el (több válasz is lehetséges): depressziót, szorongást, alvászavart 24,56%-ban, magas vérnyomást 40,35%-ban, koszorúér betegséget 3,51%-ban, agyi keringési betegséget (stroke) 1,75%-ban, cukorbetegséget 10,53%-ban, emésztőszervi megbetegedést (gyomorégés, gyomorfekély stb.) 21.055%-ban, mozgásszervi betegséget (gerincbetegségek, végtagok betegsége, stb.) 50,88%-ban, daganatos megbetegedést 0%-ban (241. számú grafikon).

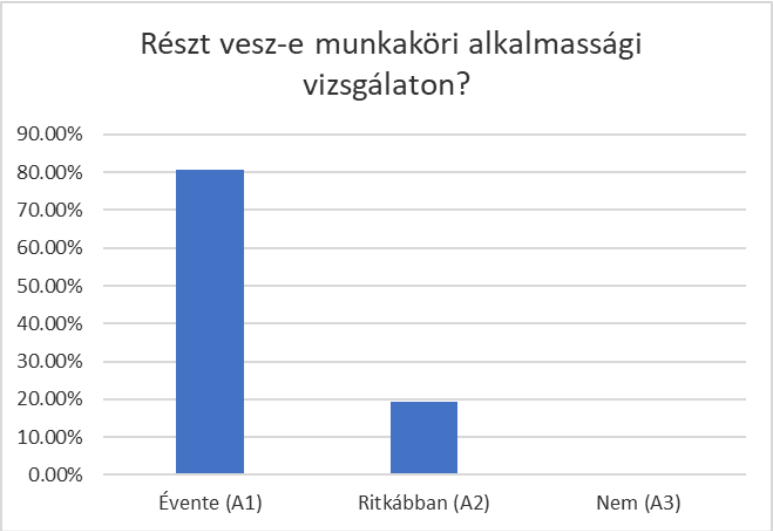
241.számú grafikon

Arra kérdésre, hogy *az elmúlt 2 évben volt-e táppénzen a fenti betegségek bármelyikével?* a válaszolók 21,05%-ban 7 nap alatt, 36,84%-ban 7–14 nap között, 15,79%-ban 15–21 nap között, 3,51%-ban 21–30 nap között, 0%-ban 30 nap felett voltak táppénzen, míg 22,81%-ban egyáltalán nem voltak táppénzen (242. számú grafikon).



242. számú grafikon

Munkaköri alkalmassági vizsgálaton évente vesz részt a megkérdezetteknek 80,70%-a, de további 19,30%-uk ritkábban vesz részt ilyen vizsgálaton (243. számú grafikon).



243. számú grafikon

A munkáltató munkahelyi egészségfejlesztést biztosít, amiből *a fizikai aktivitásra* vonatkozó tevékenység 26,32%, *stresszkezelésre* 17,54%, *táplálkozási tanácsadásra* 12,28%, *dohányzásról, túlzott alkoholfogyasztásról leszoktató programokra* 43,86%, *oktatásra* 64,91% (244. számú grafikon).

244. számú grafikon

Megjegyzés, javaslat, egyéb közlendő nem volt.

Összegezve a munkavállalók válaszait az idősödő munkavállalók esetében, ***erősségként*** értékeljük, hogy az idősödő munkavállalók 100%-a vesz részt *munkaköri alkalmassági vizsgálaton*, amikor az életkorral összefüggő növekvő és csökkenő képességek megítélése mellett lehetőség van a megterhelés/igénybevétel függvényében elbírálni a munkavállalók munkaköri alkalmasságát, meghatározni azokat a feltételeket, amelyek mellett az idősödő munkavállalók egészségük károsodása nélkül végezhetik a munkájukat.

Az idősödő munkavállalók 80,70%-a évente vesz részt ezeken a munkaalkalmassági vizsgálatokon, de 19,30%-uk ritkábban. A primer és secunder prevenció a munkaköri alkalmassági vizsgálatok során nem csak a foglalkozási megbetegedések, hanem a sorsszerű betegségek korai diagnosztizálására is alkalmasak, melynek *népegészségügyi jelentősége* van. A *30 napot meghaladó táppénzes napok száma 3,17%,* ami a primer, secunder és tercier prevenció hatékonyságát jelzi.
A felmérésekből az is kiderült, hogy az idősödő munkavállalók tisztában vannak a képességeikkel, melyek a felméréseink alapján megfelelnek a hazai és nemzetközi adatoknak.

A ***gyengeségek*** közé tartozik, hogy a munkáltató, a válaszadók véleménye alapján, csak kevés területen alakítja a munkahelyet az idősödő munkavállalók igényeihez, így az „*idősbarát munkahely"* kialakítása a munkahelyek 77,19%-ában elmarad, a munkavédelmi oktatásban csak 42,11%-ban térnek ki az életkorból adódó kockázatok ismertetésére, noha a munkáltatónak felelőssége és kötelessége megteremteni azokat a munkafeltételeket, amelyek mellett az idősödő munkavállalót a legkisebb megterhelés éri.

Bár erősségnek tekinthető, hogy a *munkahelyi egészségfejlesztés* jelen van, csaknem 65%-ban általános oktatásról szól, kevés az életkor sajátosságainak megfelelő, célzott oktatás, program, bár a dohányzásról és túlzott alkoholfogyasztásról leszoktató programok aránya magasabb: 43,86%. Gyengeségnek tekinthető, hogy nem használják ki azokat a lehetőségeket, amelyek alkalmasak az idősödő munkavállalók aktivitásának megőrzésére.

A gyengeségek azonban egyben ***lehetőséget*** is jelentenek. Az *idősbarát munkahelyek* megteremtése nem csak kötelezettség, hanem egyben lehetőség is, aminek nagy előnye, hogy rövid idő szükséges a beilleszkedéshez, a termelékenység nő, a csökkent megterhelés kevesebb megbetegedést eredményez (a munkából kiesett napok száma csökken), ezen túl

lehetőséget is jelent a szakmai fejlődéshez, ezzel is plusz motivációt biztosítva a munkavállalónak. A munkahelyi egészségfejlesztés, minden korosztályban, de az idősödő munkavállalók esetében különösen, kiváló eszköz a munkaképesség megtartására, azoknak a készségeknek a fejlesztésére, melyek az életkorral változnak.

14. GINOP–5.3.4–16–2018–00037 azonosító számú: A munkahelyi egészség és biztonság fejlesztése a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban című projekt kérdőívei SWOT-elemzéseinek összesítése

A fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat ágazatban a munka világának összes szereplőjére, a munkáltatókra, munkavállalókra, foglalkozás-egészségügyi szolgálatokra és a munkabiztonsági szakemberekre külön-külön az egyedi sajátosságok figyelembevételével végeztük a kérdőíves felméréseket.

Kitértünk a foglalkozás-egészségügy és a munkabiztonság *általános helyzetének felmérésére* a fent említett szereplők megkérdezésével, valamint vizsgáltuk azokat a *sajátosságokat (ergonómiai és életkor kockázatok),* amelyek a munkavégzésből, a munkakörnyezetből, illetve a munkát végző személyből adódhatnak.

A munkavédelem és benne a foglalkozás-egészségügy célja az aktív lakosság egészségének megőrzése, fejlesztése, továbbá megállapítani (mérni) az egyén arra való alkalmasságát, hogy tudja-e teljesíteni feladatait önmaga és mások veszélyeztetése nélkül, valamint a megterhelés ismerete mellett meghatározni a munkavállaló lehetséges igénybevételét.

A munkahelyi környezet minősége és közvetlen/közvetett hatásai alapvetően meghatározzák és befolyásolják az egészségünket és jól-létünket. A munkahelyen olyan ismereteket, módszereket és késztetést *lehet és kell* terjeszteni, amelyek az egészségtudatos magatartást és életmódot segítik megvalósítani.

Az egyes kérdőívcsoportok összesítésében szereplő SWOT-elemzéseket is figyelembe véve, a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság jelenlegi helyzetét tekintve a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban, a *foglalkozás-egészségügy* nagy ***erőssége*** a *primer és secunder prevenció*

az aktív lakosság körében. Ez részben az egészségkárosító kockázatok feltárására, a megszüntetésére/csökkentésére hozott intézkedések (kockázatelemzés, kockázatkezelés), a védőoltások alkalmazása, a holisztikus szemlélet, mely az egyén, a munka, a környezet összefüggésében vizsgálja a munkavállalók megterhelését, igénybevételét, jelentősen csökkentve, vagy megszüntetve az egészségkárosító kockázatokat, illetve a munkaköri alkalmassági vizsgálatok során, nem csak a foglalkozási megbetegedések vagy fokozott expozíciók, hanem a sorsszerű megbetegedések korai kiszűrésére is alkalmas (secunder prevenció), azaz, az egészséges populáció szűrővizsgálata népegészségügyi szempontból is jelentős, mivel azon munkavállalók aránya, akiknek eddig nem ismert, vagy eltitkolt betegségére az alkalmassági vizsgálat során derült fény a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban 1–2% (ez így is jelentős, bár az országos felméréseink alapján 21–30% között változik).

Ezen túl a foglalkozás-egészségügyben *felhalmozódott, az aktív lakosságra vonatkozó egészségi adatok (vizsgálati eredmények)* olyan, az egészségügy más területén fel nem lelhető adatok, melyek *népegészségügyi szempontból rendkívül értékesek!*

A munkaköri alkalmassági vizsgálat során végzett szűrések népegészségügyi szempontból is kiemelt jelentőségűek, és mivel a Mvt. értelmében a szervezett munkavégzésben ezek kötelezően elvégezhetők, és a szűrési hatékonyság – szemben a lakossági szűrések 10–15%-ával – csaknem 100%-ra emelhető. *Erőssége* a foglalkozás-egészségügynek az a *magas szintű multidiszciplináris szakmai képzés és tudás,* amivel mind az orvosok, mind a szakasszisztensek a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat területét ellátó foglalkozás-egészségügyi szolgálatoknál rendelkeznek, és a munkavállalók és munkáltatók érdekeit egyaránt szolgálják.

A *munkabiztonság erősségének* tekinthető, *hogy a primer prevenciót* hatékonyan képviseli a foglalkozás-egészségüggyel történő együttműködésben, mert ezáltal megvalósul mind a technika, technológia, mind pedig a humán kockázatból adódó egészségkárosító tényezőknek a csökkentése/megszüntetése.

Ugyancsak, a munkabiztonság erőssége az a szakmai felkészültség és hitelesség, amivel a primer prevenciós feladatait ellátta/ellátja és a munkáltatóval, valamint a foglalkozás-egészségüggyel együtt hatékonyan tevékenykedik a munkavállalók egészségének megőrzésében. Ugyancsak erősség a munkavédelmi rendszer szervezettsége, a foglalkozás-egészségügyi ellátás

elérhetősége, a munkabiztonsági szakemberek rendelkezésre állása, így a munkavállalók több mint 90%-a hozzájut mind a foglalkozás-egészségügyi, mind a munkabiztonsági ellátáshoz.

Erősségnek tekinthető az is, hogy a munkavállalók érdekképviselete jelen van a munkavédelemben, így a munkavállalók közvetlenül juthatnak információhoz, és hallathatják a véleményüket ezen a területen is. Szaktevékenységként részt vesz a munkabiztonsági szakemberrel együtt a *kockázatelemzésben* – ahol az ergonómiai kockázatokra is kitérnek – a primer prevenció egyik fontos lehetőségeként.

Erőssége a rendszernek az is, hogy a munkavédelmi oktatások minden esetben kitérnek az általános kockázatokon túl a speciális, így az életkorból adódó kockázatok ismertetésére is. A tercier prevenció is jelen van, kisebb mértékben ugyan, tekintettel arra, hogy az esetek 19,64%-ában nyilatkoztak úgy a válaszadók, hogy munkahelyi rehabilitációra is van lehetőség.

Ez egyben egy ***fejlesztési lehetőség*** is, a krónikus betegek, a balesetet szenvedettek, és az idősödő munkavállalók esetében kiemelt jelentőséggel bír. A munkahelyi rehabilitáció fontos állomása a munkavállaló aktív életbe való visszakerüléséhez a fokozatosság elve alapján, az egyén igénybevételének figyelembevételével (a munkahelyet alakítjuk a munkavállalóhoz és nem fordítva!).

A tercier prevenció másik fontos területe a gondozás, amit a terhelés és igénybevétel függvényében, egyénre és „életre" szabott módon végeznek, ezért is állíthatjuk, hogy ez nem párhuzamos ellátás a háziorvossal!

A ***gyengeségek*** között említjük *a munkahelyi balesetek számát,* ahol szinte kizárólag a figyelmetlenséget és egyéni sajátosságokat jelölték meg, mint kiváltó tényezőket, így felmerül a kérdés, hogy bár nem jelölték be, ennek bizonyos hányada nem adódhat-e a munkavállalók fáradtságából? A pszichoszociális kockázatfelmérés hiánya alapvetően befolyásolhatja ennek megítélését.

Ez, úgy gondoljuk, hogy megérdemelne egy részletesebb elemzést, így a *gyengeséget*, az okok megszüntetésével, *erősséggé* lehetne alakítani, csökkentve a munkahelyi balesetek számát, valamint javítva a termelékenységet. A foglalkozás-egészségügyi szolgálatok legjelentősebb *gyengeségének* tűnik, amely egyben erőssége is alakítható, a *munkahelyi egészségfejlesztés*

hiánya, mely a primer és secunder prevenció elektív helye és lehetősége. A gyengeségek között említhető a munkabiztonsági szakemberek munkáltatóktól való függősége.

Bár a munkavédelmi törvény előírja, hogy a munkaáltató csupán finanszírozója a munkavédelemnek, szakmai utasítást nem adhat, mégis, a halálos munkabaleset arra utal, hogy valószínűsíthetően az iparágban használatos gépek (pl. a szembeforgó hengerpárok közé nyúlás, illetve a veszélyes gépszerkezetek védőburkolatainak, vészleállítóinak hiányossága, vagy nem megfelelő kialakítása, a keverő berendezésekbe üzemelés közbeni benyúlás lehetősége stb.) szabálytalan működtetése fennállhat, azért is, mert bár a kockázatelemzés során ezt észlelheti a szakember és a munkáltató, nem minden esetben történik meg ezeknek az egészségkárosító kockázatoknak a megszüntetése.

Feltehetően ennek az is lehet az oka, hogy a karbantartás valószínű csak az üzemképességre szorítkozik, a biztonsági szempontok sok esetben háttérbe szorulnak, így nem minden esetben tud megvalósulni az egészséges munkavégzés technikai, műszaki és szervezési feltételrendszere.

Gyengeségnek kell minősíteni azt is, hogy a munkáltatók kevés esetben sem készítettek átfogó megelőzési stratégiát, ezért a munkavállaló egészségmegőrzésének intézkedései esetlegessé, tervezhetetlenné válnak. A gyengeségek között elsősorban kell említeni azt a tényt, hogy a munkavállalók *munkaköri alkalmassági vizsgálata nem az arra akkreditált rendelőkben,* hanem a munkahelyek valamelyik helyiségében történik.

Ez nem csak a rendelet megszegését jelenti, hanem fontos a szakmai kritériumok miatt is, hiszen a megfelelő eszközök hiányában a munkaköri alkalmassági vizsgálatok nem érik el a céljukat, sem a megfelelő alkalmasság elbírálása, sem pedig a betegségek, vagy az azt megelőző állapotoknak korai kimutathatósága szempontjából.

Közel 20%-a az aránya azoknak, akik még ezeken a *munkaköri alkalmassági vizsgálatokon sem vettek részt soha*. Sajnos a *munkavédelmi oktatás* is több esetben elmaradt, vagy csak formális.

A kockázatelemzés nem tér ki az idősödő munkavállalók életkorából adódó kockázatokra és több helyen hiányzik a humán tényező a kockázatelemzésből, vagyis a technológiából, a gépekből adódó kockázatok mellett nem szerepel az ember, azaz a munkavállaló – antropometriai sajátosságok, életkorból adódó kockázatok, krónikus megbetegedések stb. – így az egyik legnagyobb kockázati tényezőt nem ismerve nem is lehet a kezeléséről gondoskodni.

Az átfogó munkahelyi egészségügyi stratégia hiánya miatt, több olyan eszköz nem kerül felhasználásra, amelyek a kockázatkezelést hatékonyabbá tehetné. A gyengeségek közé tartozik, hogy a munkáltató, a válaszadók véleménye alapján, csak kevés területen alakítja a munkahelyet az idősödő munkavállalók igényeihez, így az „*idősbarát munkahely"* kialakítása több helyen elmarad, noha a munkáltatónak felelőssége és kötelessége megteremteni azokat a munkafeltételeket, amelyek mellett az idősödő munkavállalót a legkisebb megterhelés éri.

A foglalkozás-egészségügyi ellátás egyik alapvető gyengesége, mely sajnos alapjában határozza meg működésének lehetőségét, a munkavállalók beutalásának ellehetetlenítése az E alap finanszírozás hiánya miatt, ez jelentősen beszűkíti a diagnosztikai lehetőségeket, pedig a betegségek korai diagnosztizálásának sokrétű a haszna: munkáltató, munkavállaló, társadalom egyaránt haszonélvezője!

Az alkalmassági vizsgálatok elbírálását sok esetben ellehetetleníti, egyben diszkriminatív is, mert minden szakterület kap lehetőséget szerződéskötésre a TB-vel, kivéve a foglalkozás-egészségügyet. Mind a foglalkozás-egészségügyi szolgálat, mind a munkabiztonság közvetlenül függ a munkáltatótótól a finanszírozás miatt.

Bár a Mvt. kimondja, hogy a munkáltató csupán finanszírozója a munkavédelemnek, annak szakmai utasítást nem adhat, a mindennapi gyakorlatban sajnos nem ezt tapasztaljuk.

A meglévő gyengeségek, sok esetben ***lehetőséggé***, erősséggé, alakíthatók. A munkahely manapság nem kizárólag gazdasági egységet jelent, hanem egy felelős társadalmi intézményt is.

A profitmaximalizáláson kívül egy cég céljai közt szükségszerűen meg kell jelennie az egészségfejlesztésnek, mely a foglalkozás-egészségügyi szolgálatnak nem csak egy kihívás, hanem egyben lehetőség is.

A munkahelyen olyan ismereteket, módszereket és késztetést lehet és kell terjeszteni, amelyek az egészségtudatos magatartást és életmódot segítik megvalósítani. Ez a munkahelyi egészségfejlesztésnél az oktatásban, valamint azokban az egészségfejlesztő programokban valósulhat meg, amelyek szemléletváltást hoznak a munkavállaló egészséghez való viszonyulásában. A munkahelyi egészségfejlesztés a munkavállalóra irányul, de előnyei szerteágazóak: csökkennek a betegséghez kapcsolódó kiadások, nő a vállalat termelékenysége. Tehát, nem karitatív tevékenységként kell erre tekinteni, hanem egy egyértelműen kifizetődő beavatkozásként, melynek hasznából egyaránt részesül a munkáltató, a munkavállaló és végső

soron a társadalom is, ami még inkább kihangsúlyozza azt a *lehetőséget és* felelősséget, amely a foglalkozás-egészségügyi szolgálatra ezen a téren hárul. A haszon a munkáltatónál megnyilvánul a betegállományi statisztika javulásában, rugalmasabbá válik a vállalkozás, és az egészséges, képzett és motivált munkaerővel növekszik az innovációs készség és a termelékenység is, nem utolsósorban javítja a vállalatok képét az ügyfelek körében és a munkaerőpiacon egyaránt.

A munkavállalóknál a csökkenő terhelés következtében ritkábbak az egészségre vonatkozó panaszok, vagy egészségkárosodásra vonatkozó tünetek, így nő a munkavállaló aktív életkora. A munkahelyi egészségfejlesztéssel kiteljesedő egészségtudat hat a munkavállaló családi, baráti és lakókörnyezetére is.

Természetesen ez kihat a társadalomra is, mert így csökkenek az egészségügyi és rehabilitációs költségek, az aktív életkor meghosszabbodásával nő a munkában eltöltött évek száma (eltartottból eltartó lesz!), aminek jelentős nemzetgazdasági haszna is van, nem utolsósorban, a megelőzés költségei nagyságrenddel olcsóbbak, mint a gyógyítás költségei, így jelentős mértékben csökkenhetnek az egészségügyre fordított kiadások.

A *lehetőségek* között fontos lenne, hogy a foglalkozás-egészségügy mellé rendeljék a népegészségi szűrőprogramokat, melyeknek egy részét ma is ellátja a foglalkozás-egészségügyi szolgálat a munkaköri alkalmassági vizsgálatok keretében, de ezek az adatok, mint említettük, nem kerülnek felhasználásra, pedig a jelenlegi népegészségügyi szűrések hatékonyságát 10–15%-ról közel 100%-ra emelhetők az aktív lakosság körében.

A betegségek korai diagnosztizálása pedig amellett, hogy anyagi megtakarítást jelent, jelentősen növeli a gyógyulási esélyt, ami egyben az aktív évek meghosszabbítását jelenti. A munkabaleset arra utal, hogy valószínűen az iparágban használatos gépek szabálytalan működtetése fennállhat, ennek lehetséges okait már taglaltuk.

Ez a gyengeség egyben egy lehetőség is, mivel bármilyen munkahelyi baleset egyben egy jelzés a vezetésnek arról, hogy valami rosszul ment. Ezért nem elég a biztonságot csak fenttartani, hanem állandóan javítani kell. Ez képezi egy vállalat biztonsági kultúráját.

Egy jó biztonsági kultúra pozitív hatással van a minőségre, a megbízhatóságra, valamint a cég kompetenciájára és termelékenységére. Ennek érdekében, fontos a szemléletváltás ezen a

területen is, melynek egyik eszköze az oktatás, mely ki kell terjedjen a munka világának minden szereplőjére. Valamennyi érintett (munkáltató és munkavállaló) rendkívül erős elkötelezettsége, a feladatok rendszerbefoglalása és a teljesítések igazolhatósága hozhat és tarthat fenn igazi eredményt.

A biztonság nem egy stabil érték, nemcsak a fenntartása szükséges, hanem állandóan javítani kell azt. Ezért fontos a biztonsági kultúra kialakítása, mely jelzi, hogy milyen biztonságos az aktuálisan alkalmazott gyakorlat a munkahelyen. A biztonsági kultúra azokra a módokra utal, amelyekkel a szervezet informális tényezői pozitív vagy negatív módon befolyásolhatják a munkahelyi biztonságot és egészséget.

A munkavédelmi oktatás javítása növeli a munkahelyi kockázatok megszüntetését/csökkentését, a munkahelyi balesetek és táppénzes napok számának csökkentését. A munkavállaló érdekképviseletének bevonásával a munkavédelem hatékonyabbá válhat, mert, ha a munkavállaló ismeri az egészségkárosító kockázatokat, tudatosan tud fellépni ellenük, csökkenteni vagy megszüntetni azokat.

Az *idősbarát munkahelyek* megteremtése nem csak kötelezettsége, hanem egyben lehetőség is, amelyeknek nagy előnye, hogy rövid idő szükséges a beilleszkedéshez, a termelékenység nő, a csökkent megterhelés kevesebb megbetegedést eredményez (a munkából kiesett napok száma csökken), ezen túl lehetőséget is jelent a szakmai fejlődéshez, ezzel is plusz motivációt biztosítva a munkavállalónak.

A ***lehetséges veszélyek*** között a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazat területén meg kell említeni azt, hogy a munkáltató nem minden esetben veszi igénybe a foglalkozás-egészségügyi orvos szakértői tevékenységét, így a *munkahelyi egészségfejlesztési stratégiájának* elkészítésénél sem.

Bár az Európai Bizottság 2004-ben hozott direktívája megfogalmazta, hogy az éves jelentésükben az európai vállalatok térjenek ki a szociális és a környezeti hatásokra, ez a fafeldolgozás, fonottáru gyártása; papír, papírtermék gyártása, nyomdai és egyéb sokszorosítási tevékenység és bútorgyártás ágazatban nem valósul meg.

Nem csak a direktíva be nem tartása számít ebben a helyzetben, hanem egy egységes egészségügyi stratégiának a hiánya, mely megnehezíti a szakmai standardok betartását, ilyen módon közvetve kiszolgáltatottá téve a foglalkozás-egészségügyi szolgálatot feladatainak

teljesítésében. Ezért ezen a területen, bár a Munkavédelmi törvény előírja, hogy a munkáltató csak finanszírozója a foglalkozás-egészségügyi szolgálatnak, de szakmai kérdésben utasítást nem adhat, mégis úgy tűnik, hogy bizonyos függőségek megszüntetése szükséges lehet a foglalkozás-egészségügyi szakorvos szakmai és anyagi függetlenségének biztosításához.

A foglalkozás-egészségügyi orvos kiszolgáltatott a munkáltatónak (biztosítási pénztár létrehozása, rendelet módosítása – pl. kötelezően indokolni kelljen a szerződések felbontását!), ez megnehezíti a szakmai standardok betartását.

A „szabadverseny" a szakma minőségromlását eredményezi (nem a munka minősége, az ár a meghatározó – minél olcsóbb, annál biztosabb a szerződés – de a megajánlott ár nem fedezi a költségeket, azaz, bizonyos munkát nem végez el a foglalkozás-egészségügyi szolgálat!). A rendszer ***a szükséges erőforrásokat*** tekintve újabb humán erőforrást nem igényel. Az anyagi erőforrást tekintve a munkáltató a munkavállalók egészségére fordított pluszkiadásokat (pl. munkahelyi egészségfejlesztési programok) írhassa le az adójából, esetleg igényelhesse vissza egy részét stb.

A TB-finanszírozás átcsoportosításával, a foglalkozás-egészségügy beutalásait, szűrőprogramjait finanszírozni kell, hiszen az általa ellátott tevékenység véleményünk szerint közfeladat! Az informatikai háttér kiépítése az alapellátás nagy erősségévé emelhetné a foglalkozás-egészségügyi ellátást, egyfelől a kapcsolattartás, a kommunikáció, másfelől a párhuzamos vizsgálatok megszüntetése (adatokhoz hozzáférni!) egyaránt ott van a megnyíló lehetőségek palettáján.

A jogi szabályozás módosítása elengedhetetlen a foglalkozás-egészségügy területén, érintve a finanszírozást, a működést és működtetést, vagy akár az egészségügy területén elfoglalt helyét.

A finanszírozásnak biztosítania kell a szakma függetlenségét, legyen az pénzügyi vagy szakmai, mert a finanszírozás nem csak gazdasági kérdés, hanem egyben a szakmai munka jó minőségének biztosítását is jelenti (a nem megfelelő finanszírozás nem teszi lehetővé bizonyos feladatok elvégzését!). Ami a működés kérdéseit illeti, újra kell gondolni az ABCD kategóriák szerinti besorolást (jelenleg, ez túlhaladott!), az orvos által ellátható munkavállalók számát, valamint a működtetők személyét is (csak foglalkozás-egészségügyi szakmai képzésben részesült személy legyen jogosult foglalkozás-egészségügyi szolgálatot működtetni, mert a szakma ismeretének hiánya negatív irányba befolyásolhatja a szakmai tevékenység minőségét).

A ***várható eredményeket*** tekintve, bizonyítható, hogy a foglalkozás-egészségügy biztosítása a munkáltató által, a törvényi kötelezettségen túl, nem kizárólag karitatív, hanem egyértelműen kifizetődő tevékenység. Hasznából egyaránt részesül a munkáltató, a munkavállaló és a szociális ellátó-rendszer.

munkáltatónak a megelőzés egészséges munkavállalókat jelent, az egészség pedig biztonságot, és a termelékenység növekedését, ami hasznot jelent. A munkavállalónak az egészség érték, tehát tőke, ami egyben haszon is.

társadalomnál az egészség presztízs kell legyen, az egészséges ember csökkenő kiadásokat jelent a társadalomnak, és az aktivitás meghosszabbításával az eltartottból eltartó lesz, nem utolsósorban pedig a megelőzés mindig olcsóbb, mint a gyógyítás.

Véleményünk szerint, a kutatás elérte a célját, mert feltárta a munkavédelem, a foglalkozás-egészségügy és munkabiztonság erényeit, amelyre a továbbiakban is támaszkodni lehet és kell, ugyanakkor a hiányosságait is, melyek részben a jogszabályok be nem tartásából erednek, részben a jogszabályokban meglévő ellentmondásokból, hiányosságokból származnak.

Ezért a jogszabályok ilyen irányú módosítása nem tűr halasztást, ennek elmulasztása veszélyezteti a munkavállalók egészségét, jól-létét. Ugyancsak rávilágított ez a kutatás azokra a lehetőségekre, erőforrásokra, amelyek a rendszer sajátosságából adódnak.

Így az aktív lakosság primer és secunder, valamint tercier prevenciója következtében keletkezett adatok népegészségügyi és nemzetgazdasági szempontból is jelentős értékeire, melyeket veszni hagyni visszafordíthatatlan károkkal jár, sőt erősíteni szükséges a foglalkozás-egészségügy finanszírozásának megváltoztatásával, a munkáltatók ilyen irányú tevékenységének anyagi támogatásával (pl. leírhatja az ilyen anyagi kiadásait az adójából, adókedvezmény stb.), valamint az oktatás révén a társadalomszemlélet változtatásával, hogy az egészséget értékként, sőt gazdasági erőforrásként kezelje a munkavállaló, munkáltató és a társadalom egyaránt.

Az ehhez szükséges változtatások érintik az oktatás minden szintjét az óvodától a felsőoktatásig egyaránt, majd a munka világában folyamatosan, mert csak így érvényesíthető a munkavállaló alkotmányos joga, az egészséghez való jog.