

Kohászat és fémfeldolgozás ágazat

Sólyom Zoltán

**A szakmaszerkezeti változásokat
meghatározó
tényezők**

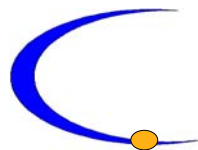
Szakértő konzulensek:

Jánoshegyi Ferenc okleveles építőmérnök
(hídszakági főmérnök, Vegyész Zrt.)

Kiss Gábor fémforgácsoló szakmunkás
(műszaki tanácsadó, Dunaferr-DFK Kft.)

Murányi Péter okleveles villamosmérnök
(ügyvezető, Murányi és Anka Kft.)

Udvardy Olivér okleveles gépészmérnök
(BME Járműgyártás és -Javítás Tanszék, Ph.D.)



2007

Tartalomjegyzék

I. Az ágazatesoport jellege és struktúrája	3
<i>Az ágazat súlya a nemzetgazdaságban</i>	3
II. Az ágazat bemutatása	4
Az ágazat tevékenységszerkezete fő tevékenységcsoportok (alágazatok) szerint	5
Vas-, acél-, vasöntvözetet és előgyártmányokat termelő alágazat (vas- és acélgyártás)	5
Fémöntés, fémalakítás, nem vasfém gyártása.....	7
Fémszerkezetek- és fémfeldolgozási termékek gyártása	9
Szerszámgyártás:	13
Kőolaj és földgáz kitermelés:	16
Az ágazat versenyképességének jellemzői	17
Egy versenyképes hazai vállalat bemutatása	20
<i>Az ágazatban alkalmazott alapvető technológiák, termelési eszközök bemutatása</i>	22
Az ágazat manuális- és gépi eszközeinek általános bemutatása	22
Az alapvető gyártási technológiák bemutatása	23
A technológiák élők munkai igénye	29
Az alkalmazott technológia-, termelési eszközök- és a munkaerő jellemzői alágazati bontásban	31
Vas-, acél-, vasöntvözetet és előgyártmányokat termelő alágazat (vas- és acélgyártás).....	31
Fémszerkezetek- és fémfeldolgozási termékek gyártása	35
Fémfelület-kezelés	43
Szerszámgyártás	44
Kőolaj és földgáz kitermelés.....	47
III. Munkakörök, szakmák tartalmának változásai	48
<i>Foglalkozási szakmaszerkezet</i>	48
A munkakörök, szakmák tartalma és változása	49
• Gépészmérnök.....	49
• Technikus	50
• Irodai-ügyviteli foglalkozású (középfokú)	50
• Lakatos	51
• Forgácsoló (fémforgácsoló).....	53
• NC-, CNC-gépkezelő	54
• Hegesztő, lángvágó	54
• Karbantartó foglalkozások	56
IV. Az ágazat megyei/regionális eloszlásának jellemzői 2005-ben	57
<i>Az ágazat megyei eloszlásának jellemzői</i>	57
<i>Az ágazat regionális eloszlásának jellemzői</i>	63
V. Idézetek fémfeldolgozói vállalkozásokkal készített interjúkból	75
Mérnök, gépészmérnök	75
Technikus	77
Lakatos	78
Hegesztő	80
Forgácsoló	83

I. Az ágazatcsoport jellege és struktúrája

„A kohászat ércek, egyéb fémtartalmú anyagok (melléktermékek, hulladékok) minősítésével, előkészítésével és feldolgozásával, fémek és fémvegyületek előállításával, fémek finomításával, nagytisztaságú fémek előállításával, fémötvözetek gyártásával, fémek és fémötvözetek olvasztásával, öntésével, alakításával (henglerlés, kovácsolás, sajtolás, húzás stb.), hőkezelésével, minőségi vizsgálatával foglalkozó iparág”

(<http://www.metalllingua.com/szotar>). A fémfeldolgozás kohászati termékeknek különböző célokra történő ipari feldolgozása.

Az ágazat súlya a nemzetgazdaságban

2005-ben a termelő ágazatok részesedése a GDP termeléséből 32 százalék volt, amelynek 74 százalékát az ipar adta. Az iparon belül a feldolgozóipar 91 százalékkal részesedett. **2005-ben a feldolgozóiparban előállított GDP 7,1 százalékát a kohászati és fémfeldolgozó iparág adta.** Az ágazat exportértékesítését 2003-tól mérsékelt növekedés jellemezte, de 2005 utolsó negyedétől **élénkülő növekedés a jellemző.** A fém- és acélipari anyagok belföldi értékesítésének 2004. évi csökkenése 2005-ben megállt. A Kopint-Datorg Rt 2006-os konjunktúra-felmérése szerint a jövő értékesítési lehetőségeit tekintve – a gépipari- és a vegyipari cégek mellett – **a fémipar vállalatainak exportkilátásai számítanak átlagon felülinek.** A 2005. év átlagában regisztrált ipari létszámcsökkenés (közel 23 ezer fő) a **fémipar területén is számottevő volt** miközben **az iparág technológiai megújulása tovább folytatódott** (a termelés növekedése tehát kizárólag a termelékenység javulásából, az újabb technológiákkal elérhető kapacitásnövekedésből származik). A GKI 2005 szeptemberi konjunktúra felméréséből az derült ki, hogy a kohászati és fémfeldolgozó ipari cégek több mint 2/5-e a közeljövőben új technológiák bevezetésével kíván reagálni a közeljövőben mutatkozó piaci kihívásokra – a kohászat és a fémfeldolgozás területén **tehát jelentős volumenű technológiai beruházások várhatóak középtávon.** Az ágazatban végrehajtott privatizációk során mind a fémalapanyag-, (Dunaferr, DWA, AKG, Ózdi Acélművek) mind pedig a fémfeldolgozási termékek gyártásának területén több, ágazati szinten tekintélyes méretű külföldi-, illetve hazai-külföldi tulajdonú (vegyes)vállalat alakult ki. Jelentős volt tehát **az ágazatba áramló külföldi működő tőke befektetés, amely elsősorban a közép- és nagyvállalati szektort érintette.** A rendszerváltás időszakában több – nagyobb szocialista építőipari-, fémipari cégek fémmegmunkálással foglalkozó üzemeinek jogutódjaként indult – hazai tulajdonú fémipari vállalkozás jött létre, amelyek később tovább aprózódhattak. A

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

magyar tulajdonú cégek tehát leginkább a mikro-, kis- és középvállalkozások területén jellemzőek.

2005-ben a hazai kohászati és fémfeldolgozó iparág közel **117 ezer** alkalmazottat foglalkoztatott valamivel több, mint **11 ezer** szervezet keretein belül.

A tanulmányban – ha külön jelzésre nem kerül – az adatok a **2005. évre** vonatkoznak. Az ágazatban megfigyelhető vállalati méretstruktúrát az 1. számú táblázat tartalmazza. A kohászati és fémfeldolgozó iparágban található **szervezetek foglalkoztatottak szerinti átlagos mérete 10 fő**, tehát a **vállaltok többsége a mikro- és kisvállalkozások kategóriájába tartozik**. A vállalati szerkezetet tekintve látható, hogy a vállalatok nagyság szerinti hierarchiájában felfelé haladva egyre csökken a vállalkozások száma. Az ágazat egészét tekintve tehát **a mikro (1-9 fős) vállalkozások vannak túlsúlyban (78,5 százalék)** és csupán **a vállalatok 3,2 százaléka foglalkoztat 49 főnél nagyobb állományt**. A fennmaradó 18,3 százalék mérete 10-49 fő között mozog.

A működő kohászati és fémfeldolgozóipari vállalatok és foglalkoztatottjai 2005-ben						
Vállalati kategóriák létszám szerinti bontásban	1-9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 249 fő	250 fő és felette	Összesen
Vállalatok/telephelyek száma	8 668	1 362	663	311	40	11 044
Vállalatok/telephelyek számának százalékos megoszlása	78,5	12,3	6,0	2,8	0,4	100,0
Foglalkoztatottak száma	19 844	17 702	22 874	33 170	23 155	116 743
Foglalkoztatottak számának százalékos megoszlása	17,0	15,2	19,6	28,4	19,8	100,0

Az ágazatban tevékenykedők **64,3 százalék**a a **fémszerkezetek- és fémfeldolgozási termékek gyártásának** területén, **21,4 százalékuk** a **kohászat-**, **5,4 százalékuk** a **bányászat-**, valamint **4,7 százalékuk** a **szerszámgyártás** területén tevékenykedik. A foglalkoztatottak további **3,3 százalék**a a **fémfelület-kezelés-**, illetve **0,8 százalékuk** a **kőolaj- és földgázkitermelés** szegmensében kerül alkalmazásra.

II. Az ágazat bemutatása

Az ágazat tevékenységszerkezete fő tevékenységcsoportok (alágazatok) szerint

A kohászati- és fémfeldolgozó iparágba sorolt vállalkozások igen szerteágazó, szakmai tartalmukban egymástól eltérő tevékenységeket végeznek. **Az ágazatba sorolt tevékenységeket tartalmi hasonlóságuk alapján 7 fő tevékenységcsoportba sorolhatjuk.** Az alábbiakban bemutatásra kerülnek az egyes csoportok, illetve az egyes csoportokhoz tartozó, foglalkoztatási szempontból **meghatározó tevékenységek.**

Vas-, acél-, vasötvözetet és előgyártmányokat termelő alágazat (vas- és acélgyártás)

A tevékenységcsoportban található szervezetek foglalkoztatottak szerinti átlagos mérete közel 85 fő, tehát **foglalkoztatottsági szempontból a közép- és nagyvállalatok dominálnak.**

Vas-, acél-, vasötvözet-, előgyártmányok gyártása						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállalatok/telephelyek száma	63	16	16	11	8	114
Százalékos megoszlás	66,3	16,8	16,8	11,6	8,4	100,0
Foglalkoztatottak száma	182	193	552	1720	6996	9642
Százalékos megoszlás	1,9	2,1	5,9	18,3	74,6	100,0

Az összes foglalkoztatott 92,9 százalékát 49 fő feletti vállalatok foglalkoztatják. **A vállalkozások közel 2/3-a és a foglalkoztatottak több mint 4/5-e két tevékenységi területen helyezkedik el:**

- **Vas-, acél-, vasötvözet alapanyag gyártása (az alágazat összes foglalkoztatottjának közel 74 százaléka):** Az ebben a szegmensben alkalmazottak csaknem 9/10-e 300 fő feletti cégekben dolgozik. **A jellemző termékek** a konverteres vas-, acél- és vasötvözet gyártással létrehozott, folyékony nyersanyagokból kiöntésre kerülő **félgártmány** (buga), de szigorúan véve a **folyékony nyersanyag** jelenti ennek a tevékenységnek a 'végtermékét'. Az **ipari méretekben történő előállítás nagyvállalatokra épül**, mert csak ezek tudják a rendkívül tökeigényes termelői infrastruktúrát – számítógép vezérelt kohóberendezést, anyagmozgató sorokat – gazdaságosan működtetni. **A létrehozott termékeket a gyártó cégek általában további feldolgozásnak vetik alá** (öntés, alakítás), majd a kapott, szilárd **végtermékeket** (bugákat, acélöntecseket) **fémfeldolgozó üzemeknek értékesítik tovább és/vagy helyben továbbdolgozzák, hideg- illetve meleg hengerművekben, kovácsüzemben (stb.).**

- **Hidegen alakított acélidom gyártása (az alágazat összes foglalkoztatottjának 7,7 százaléka):** Az ezen a tevékenységi területen tevékenykedők több mint 4/5-e **200 fő feletti cégeknél áll alkalmazásban.** Az acélidom gyártásának alapanyagai a különböző vastagságú lemeztekercek, amelyeket a melegen hengerelt acélszalagból állítanak elő. A hideg állapotú lemeztekercekből a profilgyártó-üzemben főként hajlító görgők sorozatán keresztül állítják elő az acélidom termékeket (karmantyúk, menetvégek, forcsőívek, stb.). Ezeknek **a termékeknek a költséghatékony legyártása csak nagy teljesítményű, sorozatgyártásra tervezett, pályavezérlővel ellátott NC/CNC vezérlésű hajtógépek, robothegesztők, csőgyártó automaták üzemeltetésével lehetséges,** a gyártóberendezések beruházása tehát mindenekelőtt nagyvállalati – tőkeerős – környezetben – lehetséges. A kész termékeket elsősorban a fémszerkezetgyártás, fémmegmunkálás területén használják fel.

Fémöntés, fémalakítás, nem vasfém gyártása

A vállalkozások foglalkoztatottak szerinti átlagos mérete 31 fő, tehát a munkavállalók többségét közepes- és nagyvállalatok foglalkoztatják.

Fémöntés, fémalakítás, nem vasfém gyártása						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállaltok/telephelyek száma	362	47	39	39	10	497
Százalékos megoszlás	70,2	9,1	7,6	7,6	1,9	100,0
Foglalkoztatottak száma	866	627	1346	4456	8120	15414
Százalékos megoszlás	5,5	4,0	8,6	28,4	51,8	100,0

Az összes foglalkoztatott **71,9** százaléka **99 fő feletti** cégeknél tevékenykedik. A vállalkozások szerkezetét tekintve azonban a **100 fő alatti vállalkozások vannak túlsúlyban**, tehát egy-egy tevékenységnél a **foglalkoztatás mennyiségileg mindig néhány tíz, 99 fő feletti vállalathoz kötődik**. Mind a vállalkozások, mind pedig a foglalkoztatottak több mint 4/5-e négy tevékenységi területen foglal helyet:

- **Alumíniumgyártás (az ágazat összes foglalkoztatottjának 35,9 százaléka):** az alumíniumgyártás területén **foglalkoztatottak 9/10-ét 199 fő feletti (nagy)vállalatok foglalkoztatják**. A tevékenység **jellemző terméke a timföldből előállított alumínium**, amelyet általában maguk a gyártó cégek is további feldolgozásnak vetnek alá (öntés, félgyártmányok készítése, alakítás). Az alumínium előállítására nagyvállalati környezetben van lehetőség, egyrészt nagy volumenű élömunkaigénye, másrészt az alkalmazott technológia (olvadékelektrolízis) tökeigénye miatt. A létrehozott alumíniumnak tekintélyes felvevőpiaca van, mert **az alumínium ipari felhasználása rendkívül széles körű** (edények, járműkarosszériák, műszaki alkatrészek, kábelek, huzalok, stb.). Legjelentősebb **felvevőpiaca a fémfeldolgozó ágazat, amely a kész/félkész alumínium terméket nagyrészt a gépipar és az építőipar területén értékesíti**. Az alumínium piaci keresletét nagymértékben meghatározza az alumíniumból készült termékek felvevőpiacának anyagi helyzete, ezért az **alumíniumból készült termékek hazai piaca exportorientált**. Az alumínium legfőbb versenytársai az acél (építőiparban) és a műanyag (gépiparban).

- **Könnyűfémöntés (az alágazat összes foglalkoztatottjának 25,6 százaléka):** a könnyűfémöntés (elsősorban alumíniumöntésről beszélhetünk) **területén tevékenykedők ¾-e 49 fő feletti cégeknél áll alkalmazásban**, de ezen belül a dolgozóknak több mint 75 százaléka 199 fő feletti vállalatokhoz tartozik. A könnyűfémöntés **uralkodó terméke az alumínium-öntvény. Az öntvények** – akár könnyű-, akár nehézfémöntésről van szó – kétfélek lehetnek: **félgyártmányok, illetve készgyártmányok.** A félgyártmányok félkész termékek (például buga), amelyeket további jelentős feldolgozásnak kell alávetni. A készgyártmányok (például öntött csapágyház, motorblokk) már nem igényelnek számottevő továbbgyártást. A könnyűfémöntés közvetlen **felvevőpiaca egyrészt a fémfeldolgozó ágazat, a gépipar és az építőipar.** A sorozatgyártás területén folytatott öntés, könnyűfémöntés egy tőkeintenzív tevékenység, mert ma már az öntöművek csak a legmodernebb – több munkafolyamatot PC vezérelt – infrastruktúrával tudnak csak gazdaságosan termelni (precíziós öntés). A viszonylag magas munkaerőigényt a termelésbe való közvetlen bekapcsolódás (üst irányítása, kamraajtók kinyitása), másrészt a folyamatfigyelés, folyamat-előkészítés, valamint az anyagmozgatás adja. A kisebb öntöművek (pl. egyéni vállalkozók öntöművei) egyedi, legtöbbször 100 kg alatti öntvények elkészítését tudják elvállalni.
- **Fémalakítás (az alágazat összes foglalkoztatottjának 20,7 százaléka):** a fémalakítás (másképpen kovácsolás) területén **a foglalkoztatottak közel 2/3-a 99 fő feletti cégeknél tevékenykedik, tehát a foglalkoztatás itt is a nagyobb vállalatokhoz kötődik.** Ezen a területen figyelhető meg leginkább a mikro- és kisvállalkozások dominanciája a vállalkozási szerkezetben: **az 1-9 fős vállalkozások az összes vállalkozás 82,5 százalékát adják.** A fémalakítás során **elsősorban acélból, különböző acélöntvözetekből gyártanak** meghatározott tulajdonságú és formájú **előgyártmányokat** (gyűrűk, horgok, rudak, tengelyek, tárcsák, tömbök, stb.), **amelyek általában további fémmegmunkálási feldolgozást igényelnek.** A kovácsdarab általában különböző méretű tömb alakú buga vagy öntött tuskó, amelyet kovácsolási alapl műveletekkel (nyújtás, szélesítés, duzzasztás, hajlítás és csavarás, vágás) dolgoznak fel. **A nagyobb** – magas létszámú, gépekkel felszerelt – **kovácsműhelyek termékei alapanyagként szolgálnak a fémmegmunkálás részére, illetve kisebb műhelyek kovácsolási** (majd a kész darabokból fémszerkezet-gyártási) **tevékenysége számára.** Utóbbiak azok a kisiparosok, akik ma már a nagyobb vállalatok által sorozatban előállított félkész termékekből – további feldolgozással, hagyományos eszközű kovácsolással, majd fémszerkezetgyártással – egyedi, művészi igényű 'kovácsoltvas' termékeket állítanak elő. **A szigorúan vett fémalakítás** (vagyis hogy a félgyártmányból különböző tulajdonságú előgyártmányokat hoznak létre) **a**

tőkeerős nagyvállalatok területe, mert a költséghatékony, minőségi (tömeg)termelés szinte teljes mértékben gépesítéshez kötött (hidraulikus kalapácsok, sajtók, izzító kemencék, stb.). A kisebb vállalkozások a kis darabszámú és méretű, nagyobb hozzáadott értéket tartalmazó egyedi termékek iránti igényeket szolgálhatják ki, mert csak így éri meg a hagyományos eszközök miatti hosszabb időráfordítás a termelésben.

- **Vasöntés (az alágazat összes foglalkoztatottjának 8,5 százaléka):** a vasöntés területén foglalkoztatottak közel 74 százaléka 49 fő feletti-, 21 százalékuk pedig 10-49 főt foglalkoztató üzemekben dolgozik. A vasöntés során a megrendelő által kért formába homokmintát készítenek, majd ebbe kerül beöntésre a forró nyersanyag, amely megszilárdulva felveszi az öntőforma alakzatát. A folyamatot öntőművekben végzik. Az öntőmű egyszerű felépítésű, általában egy üstből és egy mozgásra alkalmas szerkezetből, üstfordítóból áll. A modern üzemekben az öntéshez szükséges elegyet PC vezérléssel készítik, az üst odairányítása a formához már a legtöbb gyárban gépesített. Jellegzetes öntvények: daru futókerék, hajtóműház, törőpofa, hő-, korrózió- és kopásálló alkatrészek. Öntvényeket felhasználó legjellemzőbb iparágak: gépipar, vaskohászat, bányagépipar, építőanyag-ipar, járműipar. A hazai, több mint 49 főt foglalkoztató öntőművek gyakran valamely kohászati társaságcsoporthoz tartoznak, tehát ténylegesen egy több száz főt foglalkoztató gyártóüzemek a részei. Egy 50 főt foglalkoztató üzem már képes kis- és középsorozatú öntvények legyártására. A kisebb öntőművek általában kis darabszámú, alacsonyabb tömegű, egyedi öntvények gyártását végzik.

Fémszerkezetek- és fémfeldolgozási termékek gyártása

Az alágazat a mikro-, kis- és középvállalkozások (kkv) világa. A tevékenységi csoportban működő vállalkozások foglalkoztatottak szerinti átlagos mérete 8 fő.

Fémszerkezetek- fémfeldolgozási termékek gyártása						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállaltok/telephelyek száma	7004	1045	506	209	19	8783
Százalékos megoszlás	79,7	11,9	5,8	2,4	0,2	100,0
Foglalkoztatottak száma	15598	13576	17457	21521	6966	75118
Százalékos megoszlás	20,8	18,1	23,2	28,6	9,3	100,0

A vállalkozások több mint 97 százaléka tartozik az 1-49 fő munkavállalót foglalkozató vállalatok kategóriájába és az összes foglalkoztatott 62 százalékát ezek a cégek/egyéni vállalkozók foglalkoztatják. Az alágazatban található vállalkozások 8/10-e és a foglalkoztatottak több mint 7/10-e két tevékenységi területen helyezkedik el:

- **Fémszerkezet gyártása (az alágazat összes foglalkoztatottjának 44,2 százaléka):** ezen a tevékenységi területen a foglalkoztatottak majdnem 1/10-e az 1-9 fős vállalkozások-, több mint 4/10-e a 10-49 fős vállalkozások-, valamivel több, mint 3/10-e az 50-249 fős cégek-, illetve 15 százalékuk 250 fő feletti vállaltok területén kerülnek alkalmazásra. A fémszerkezet gyártása általános értelemben véve: fémelemekből – hegesztéssel, szegeccseléssel, csavarozással – létrehozott stabil szerkezet építése. A fémszerkezetgyártás termékei széles skálán mozognak: az egyszerű kerti ráctól kezdve, a kazánház vagy járműkarosszéria felépítéséig vagy bonyolult, nagyméretű híd- és daruszerkezetek létrehozásáig. E tevékenység gyakran mellékprofilként jelentkezik számos cégnél, amely gépgyártással, építőipari tevékenységgel, illetve fémmegmunkálással foglalkozik. A fémszerkezetgyártás legfontosabb felhasználási területei a gép- (forgóvázak, alvázak, futó- és bakdaruk, karosszériák, gépvázak, stb.) és az építőipar (épületszerkezetek, tartályszerkezetek, toronyszerkezetek). A fémszerkezetgyártás területén is meghatározó a vállalkozások mérete és a beruházási tőke volumene. Az egyes vállalkozások tevékenységének kulcsa az alkalmazott technológia és a létszám területén jelentkezik. A kisebb beruházási tőkével nem, vagy csak kevésbé rendelkező vállalatok, önfoglalkoztatók körében az egyedi és/vagy kisméretű fémszerkezetek gyártása az elterjedtebb, míg a nagyobb és tőkeerősebb vállalkozások az egyedi gyártás mellett képesek olyan nagyméretű munkálatok ellátására is, amelyek a gyártás előkészítés fázisában sorozatgyártást igényelnek. Ennek a profil-differenciálódásnak a legfőbb oka, hogy az alkalmazott technológia megszabja az egyes munkák költséghatékony elvégezhetőségét, így az adott vállalkozások a saját gépparkjuknak megfelelően tudják az adott munkákat megszerezni/elvállani. A fémszerkezetgyártás területén azonban a technológia mellett

az alkalmazotti létszám is jelentős befolyásoló tényező a cég profiljának alakulása szempontjából (ne feledjük, hogy a fémmegmunkálás területén a megfelelő technológia alkalmazásával 1-2 fő is képes lehet a tömeggyártásra, míg ez a fémszerkezetgyártásánál kevésbé jellemző). A gyártás során alkalmazott fémelemeket elő kell készíteni a szerkezetgyártáshoz. A fémszerkezetgyártóknak erre két lehetőségük adódik. Az egyik eshetőség, hogy a fémszerkezetgyártó fémmegmunkáló üzemektől beszerzi az előre legyártott elemeket, majd abból maga állítja össze – hegesztéssel, szegeccseléssel, csavarozással – az adott fémszerkezetet, illetve a másik lehetőség, hogy a technológiával jobban ellátott és/vagy fémmegmunkáló üzemmel is rendelkező vállalatok a gyártás előkészítés során maguk állítják elő az elemeket. **A hagyományos gépparkkal rendelkező cégek azonban hiába rendelkeznek fémmegmunkáló üzemmel, mégsem lehetnek versenyképesek a modern technológiát alkalmazó cégekkel szemben, amelyek gyorsabban és sokkal költséghatékonyabban (például mert nem alvállalkozókkal szállítatnak) képesek előállítani a fémszerkezet-gyártáshoz szükséges elemeket.** Nem elég tehát fémmegmunkáló gépekkel rendelkezni, azoknak NC-, de még inkább CNC vezérlésűnek kell lenniük. **A piacon az a fémszerkezetgyártó tud a legéletképebb lenni, amely képes előállítani a gyártáshoz szükséges elemeket, hiszen ezzel időt és költséget takarít meg.** Összefoglalva tehát a fémmegmunkáló gépekkel nem, vagy csak elavult típusokkal rendelkező vállalkozók elsősorban az egyedi és/vagy kisebb volumenű fémszerkezetgyártás területén tudnak versenyképesek maradni, míg a modern, CNC fémmegmunkáló gépekkel és viszonylag magas létszámmal rendelkező cégek – az egyedi gyártás mellett – a nagy volumenű munkálatok költséghatékony ellátásra is képesek.

- **Fémmegmunkálás (az alágazat összes foglalkoztatottjának 27,9 százaléka):** a fémmegmunkálás területén tevékenykedők 3/10-e 1-9 fős, közel 5/10-e 10-49 fős, valamivel több, mint 2/10-e 50-249 fős, illetve 1,3 százalékuk legalább 250 főt foglalkoztató cégeknél helyezkedik el. **A fémmegmunkálás kohászati termékeknek meghatározott célra/célokra történő utómunkálását jelenti.** A fémmegmunkálás alapműveletei a forgácsolás (marás, esztergálás, fűrészelés, fúrás, köszörülés), darabolás, hegesztés. **Termékei rendkívül széleskörűek: főként gépalkatrészek és építőipari elemek.** Ennek a tevékenységi területnek a **legfőbb felvevőpiaca a gép- és az építőipar – gépberendezések, járművek, fémszerkezetek létrehozása a kohászati termékek célzott fémmegmunkálása nélkül elképzelhetetlen.** Utóbbi miatt a fémmegmunkálás gyakran háttérprofilként jelentkezik egy-egy vállalatnál, amely a gép- vagy fémszerkezet-gyártáshoz maga állítja elő a szükséges fémelemeket. A cégek technológiai meghatározottsága ebben a szegmensben a legfeltűnőbb, a modern technológia ezen a tevékenységi

területen indukálta a legnagyobb változásokat, amelyek komoly átrendeződést vontak/vonnak maguk után. **Gyártás szempontjából itt is megkülönböztethetjük a csak egyedi gyártókat a tömegtermelőktől és/vagy egyedi gyártóktól. A cégek gyártási profilja egyértelműen az alkalmazott technológia függvényében alakul. Általánosságban elmondhatjuk, hogy minél modernebb, innovatívabb eszközökkel termel egy cég, annál inkább képes a tömeggyártásra. Költséghatékonysági okokból kifolyólag hagyományos eszközökkel csak az egyedi gyártás területén lehet versenyképes egy vállalat, míg modern technológiával, CNC berendezésekkel a tömeggyártás teszi versenyképessé a cégeket. Végző soron tehát a beruházási tőke nagysága, rendelkezésre állásának a mértéke határozza meg, hogy egy-egy cég egyedi és/vagy tömeggyártóként funkcionál. Fontos megjegyezni, hogy ezen a területen az egyedi- és tömeggyártást a technológia mellett sokkal kevésbé határozza meg az alkalmazottak száma, mint a fémszerkezetgyártás területén, ahol a legfontosabb művelet – a hegesztés – még mindig rendkívül élől munkai igényes, gépekkel csak bizonyos esetben kiváltható tevékenység (a hegesztőrobot rendkívül drága, másrészt még nem képes követni a bonyolult geometriájú mozgásokat).**

Fémfelület-kezelés

Az alágazat valamennyi vállalata a kkv-szektorba tartozik, tehát **az összes foglalkoztatott 250 fő alatti vállalkozások keretein belül tevékenykedik.** A foglalkoztatottak eloszlása az egyes vállalati méretkategóriák között ebben az alágazatban a legegyszerűsebb.

Fémfelület-kezelés						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállaltok/telephelyek száma	308	72	27	9	0	416
Százalékos megoszlás	74,0	17,3	6,5	2,2	0,0	100,0
Foglalkoztatottak száma	884	995	932	1 021	0	3 830
Százalékos megoszlás	23,1	26,0	24,3	26,6	0,0	100,0

A tevékenységi területen **foglalkoztatottak 23,1 százaléka 1-9 fős, 50,3 százaléka 10-49 fős, valamint 26 százaléka 50-249 fős vállalkozásoknál áll alkalmazásban. A fémfelület-kezelés fémtárgyak felületének kezelése felületréteg kialakításának céljából,** amelynek rendeltetése rendszerint az, hogy fokozza a kezelt fém korrózió- és hőállóságát és/vagy az esztétikai megjelenését. A fémfelület-kezelés legelterjedtebb technikái: a galvanizálás, az

eloxálás, a tűzi zománcozás és a festés (felszórás). **A termékek skálája igen széles, hiszen a legtöbb fémfelület keresztülmegy több-kevesebb felületkezelésen** (például már a csiszolás is felületkezelésnek számít). Az alkalmazott technológia ebben a szegmensben is meghatározza az egyedi, illetve a tömeggyártás lehetőségét. **Az egyedi fémfelület-kezelés elsősorban ott jelentkezik, ahol kisebb méretű, kevesebb darabszámú egyedi megrendeléseket tudnak a rendelkezésre álló technológiával kiszolgálni.** Ennek az egyik tipikus területe a dísztárgyak, egyedi divatékszerek készítése (aranyozás), de ide tartoznak az egyedi gyártással és szolgáltatásként fémfelület-kezeléssel (elsősorban lakkozással, zománcjavítással) foglalkozó vállalkozók is. **Az alkalmazott technológia egyszerűsége lehetővé teszi, hogy kis- és közepes szériákat gyártsanak azok a vállalkozók is, amelyek nem rendelkeznek elegendő beruházási tőkével, hogy valamennyi folyamatot gépesítsenek** (például a zománc felvitele kézi mártással történik, de a ráégetés már modern, nagy befogadóképességű elektromos kemencében folyik). **A tömeges termelésre és az ipari méretű munkadarabok felületkezelésére** mindenekelőtt **a felületkezelést főprofilként végző, tőkeerős, gépesített üzemekben van lehetőség.** Az ezekben az üzemekben alkalmazott technológia nem bonyolult, de beruházás-, más szóval tőkeigényes (kádak, szűrők, szivattyúk, adalék-adagolók, egyenirányítók, anyagmozgató gépek). **Ezek a gyárak a nagyfokú gépesítés miatt, aránylag kevésbé munkaerő-igényesek, mint azok a kis- és középszériákat gyártó cégek, amelyek több munkafolyamatot gépek nélkül végeznek el.** **A fémfelület-kezelést a cégek gyakran a fémmegmunkálás és a fémszerkezetgyártás főprofilja mellett végzik,** (hiszen ezek a tevékenységek javarészből kezelt fémeket használnak fel), **de ezeknél a cégeknél a fémfelületkezelés sok esetben szalagcsiszolásban és lakkozásban merül ki – főként a kisebb cégeknél.** **A gépiparra inkább a beszállítatás a jellemző, bár itt is előfordulnak fémfelület-kezelő tevékenységek, de azok általában kizárólag a termékgyártási folyamat részeként jelentkeznek és nem külön profilként** (például a karosszéria szórórobotos festése). Általánosságban azonban elmondható, hogy a komoly, nagy munkadarabokat feldolgozó és/vagy nagy- és közepes méretű szériákat gyártó fémfelület-kezelők tevékenységüket főprofilként végzik.

Szerszámgyártás:

Magyarországon a szerszámgyártás a kkv szektorban folytatott tevékenység, jelenleg (2005-ben) tehát nem léteznek több, mint 249 főt foglalkoztató szerszámgyártó nagyvállalatok. **Az alágazatban foglalkoztatottak közel 4/10-e 1-19 fős vállalkozások-, 6/10-e pedig 20-249 főt foglalkoztató cégek területén tevékenykedik.**

Szerszámgyártás						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállaltok/telephelyek száma	539	69	34	18	0	660
Százalékos megoszlás	81,7	10,5	5,2	2,7	0,0	100,0
Foglalkoztatottak száma	1 210	888	1 173	2 241	0	5 511
Százalékos megoszlás	21,9	16,1	21,3	40,7	0,0	100,0

A szerszámgyártó alágazat egyrészt egyszerű, alacsony értékű kéziszerszámok, másrészt bonyolult, nagy értékű, többnyire gépekbe helyezhető gépszerszámok, szerszámalkatrészek gyártását végzi. Ma már azonban szinte kizárólag csak a gépekbe illeszthető szerszámok gyártásáról beszélhetünk, mert a hagyományos (klasszikus) kéziszerszámok – mint a manuális csavarhúzó, fogók, reszelők, vésők, kalapácsok, stb. – iránti igényeket csökkentették a gépesített szerszámok (elektromos csavarhúzó, vésők) elterjedése, illetve ezeknek a termékeknek a hazai gyártása versenyképtelenné vált az olcsó importáruval szemben. A technika rohamos fejlődésével, a gépesítés elterjedésével a szerszámgyártó alágazat egyre inkább egy innovatív és nagy tudásigényű alágazattá alakult át. A gépekbe illeszthető szerszámok listája nagyon széles vertikumú, a következőkben csak a legjellemzőbbek kerülnek felsorolásra: fűrőfejek, marók, fűrészárcsák, lapkák, öntőformák, lemezhajlító-, lyukasztó-, és vágószerszámok. Utóbbi termékeknek nagyon sokféle változata lehetséges, attól függően, hogy az adott szerszámot milyen gépbe helyezik és használatával milyen végeredményre akarnak jutni. A szerszámokat a következő gépek 'felszerszámozásához' használják fel: marógépek, esztergák, hajlító gépek, vágógépek, fűrőgépek, lyukasztógépek, sajtológépek, öntőgépek. Mind a hagyományos szerkezetű, mind pedig a legújabb, CNC technológiájú gépeknek szükségük van szerszámokra, amely eszközöknek van egy meghatározott élettartalma (néhány héttől akár évekig) azután cserélni kell azokat. **Az** alágazat többnyire négy piacra gyártja a termékeit: a fémmegmunkáló alágazat és a gépipar, a faipar és a szilárd műanyaggyártás részére – ezeken a területeken használnak leginkább alakító-berendezéseket (forgácsoló-, öntő-, sajtoló, fröccsöntő-, vágó-, hajlító gépek, stb.). A szerszámkészítés területén alkalmazott technológia rendkívül mértékben meghatározza, hogy az adott szerszámkészítő vállalkozó mely piaci szegmensben tud mozogni. A sorozatgyártás területén tevékenykedő fémmegmunkálás és gépipar ma már csak NC-, de leginkább CNC gépekkel tud versenyképesen (magas minőség mellett költséghatékonyan) termelni. A mind gyorsabb darabidők olyan hihetetlenül magas minőségű szerszámokat követelnek, amelyeknek a legyártása is csak magas műszaki színvonalú gépekkel lehetséges. A modern gépekbe történő szerszámgyártás területén a megrendelő által megfogalmazódó általános követelmények igen magasak: CNC-vezérlésű gépek (forgácsoló- és köszörűgépek),

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

számítógépes szerszámtervezés (CAM/CAD rendszer és a gyártás nyomon követése integrált termelési rendszerben. A magas igényű cégeket tehát csak olyan vállalkozók tudják kiszolgálni, amelyek maguk is sorozatgyártásra álltak be és emellett képesek a költséghatékony egyedi gyártásra is. A kevesebb beruházási tőkével, elavultabb gépparkkal rendelkező vállalkozók elsősorban kevert/elavult technológiájú egyedi gyártóknak lesznek a beszállítói, hiszen azok rendelkeznek több, nem NC- illetve CNC vezérlésű géppel, amelyek ugyanúgy igénylik a szerszámok cseréjét, mint a legmodernebb berendezések. Ebben az alágazatban a legkisebb vállalkozások csak akkor lehetnek képesek a modern technológiát működtető cégek egyedi, speciális igényeit kielégíteni, ha maguk is rendelkeznek a legmodernebb technológiákkal és/vagy alvállalkozói szerződések keretében másoknak adják át a speciális, magas technológiai háttérrel igénylő megrendeléseket. A beruházási tőke hiánya miatt ma a legkisebb szerszámgyártók elsősorban egyszerű szerszámokat gyártanak, olyan szerszámeszközöket, amelyek ma már csak kisebb mértékben vagy egyáltalán nem kerülnek sorozatgyártásra. A hagyományos gépekkel termelő üzemek is képesek egyedi szerszámgyártásra, de kizárólag hagyományos gépekbe. **A modern technológiát működtető szerszámgyártó üzemek – mivel az NC-, CNC gépek a magas beruházási költségük miatt csak sorozatgyártás esetén költséghatékonyak – elsősorban a modern technológiát alkalmazó üzemek kiszolgálására álltak rá, illetve utóbbiaknak az egyedi kéréseit – amelyek teljesítéséhez szintén nagyon komoly technikai háttér szükséges – szolgálják ki.**

Szilárd anyagok bányászati kitermelése:

2005-ben a szilárd anyagok bányászati kitermelését végző **cégek 99,7 százaléka a kkv-szektorba tartozott**, valamint ezek a cégek az alágazat összes alkalmazottjának közel 9/10-ét foglalkoztatták.

Szilárd anyagok bányászati kitermelése						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállaltok/telephelyek száma	363	106	40	20	2	531
Százalékos megoszlás	68,4	20,0	7,5	3,8	0,4	100,0
Foglalkoztatottak száma	1 016	1 341	1 380	1 740	799	6 276
Százalékos megoszlás	16,2	21,4	22,0	27,7	12,7	100,0

Az alágazat egészét tekintve 1998-tól 2005-ig a nyersanyag-kitermelés növekedését figyelhetjük meg. A növekményt szinte kizárólag három ásványi nyersanyagcsoport kitermelésének erőteljes térnyerése adta: 1998-tól 2005-ig bezárólag az 'építési és díszítőkö' kitermelése közel háromszorosára-, az 'építési homok és kavics' bányászata hozzávetőlegesen

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

két és félszeresére-, míg a 'kerámiaiipari anyagok' termelése csaknem kétszeresére növekedett. A kitermelés vesztesei ugyanebben az időszakban a feketeköszén és az uránérc-termelés, amelyeknek a bányászata 2005-ig megszűnt, a mangánérc és a bauxit bányászata pedig közel a felére csökkent. Említésre méltó növekedést még a lignitbányászat tudott elérni, amely 1998-hoz képest 2005-ben 9 százalékkal növekedett. A nyersanyag-termelésnek megfelelően alakult az alágazat vállalati- és foglalkoztatottsági struktúrája is. A vállalkozások több mint 8/10-e a kőfejtés, illetve a homok- és agyagbányászt területén tevékenykedik. Utóbbi cégek foglalkoztatják az alágazatban dolgozók 2/3-át. Sorrendben a barnaköszén- és lignit-, valamint a színesfémérc (mangán) bányászat jelentik a következő legnagyobb foglalkoztatókat – ezekben a csoportokban találjuk a foglalkoztatottak megközelítően 2/10-ét. A hazai bányászatban 2006-ra megszűntek azok a bányászati üzemek, amelyek több száz embert foglalkoztattak, a legjelentősebb bányáink (Úrkút – mangán, Lyukóbánya és Márkushegy – barnaköszén) létszámállománya is jóval 250 fő alatt marad. Utóbbi bányákban a legoptimistább előrejelzések szerint is alig 5-8 évig folytatható még gazdaságos kitermelés. A magyarországi bányászat felvevőpiacai egyértelműen az építőipar (építőanyagok), az energiaipar (lignit, barnaköszén), illetve kisebb mértékben a kohászat (mangán) – utóbbiak azonban szinte teljes egészében import nyersanyagból működnek. A jövő bányászata egyértelműen a kő-, homok- és agyagbányászaton alapszik, amely a nagyfokú gépesítés miatt főként az 50 fő alatti vállalati szférára koncentrálódik. A termelés eszközei nagy értékű bánya- és építőipari gépek (forgókotró-rakodók, kötőgépek, osztályozógépek, logisztikai-szállítószalagok, anyagszállító berendezések). Az intenzív géphasználat miatt a hazai bányászat egyre inkább a jelentős beruházási tőkével rendelkező mikro-, kis- és középvállalkozások tevékenységi területévé válik. A kis-, de leginkább a középvállalkozások sok esetben építőipari nyersanyagtermeléssel (aszfalt-, (transzport)beton-, útalap gyártás) és/vagy építőipari munkálatokkal is foglalkoznak.

Kőolaj és földgáz kitermelés:

Az alágazatban foglalkoztatottak 5/10-e középvállalkozásoknál, 3/10-ük pedig nagyvállalatoknál van alkalmazásban.

Kőolaj-, földgáz kitermelés						
	1-9 fő	10-19 fő	20-49 fő	50-249 fő	250 fő és felette	összesen
Vállaltok/telephelyek száma	29	7	1	5	1	43
Százalékos megoszlás	67,4	16,3	2,3	11,6	2,3	100,0
Foglalkoztatottak száma	89	82	35	473	275	952
Százalékos megoszlás	9,3	8,6	3,6	49,6	28,8	100,0

A kőolaj- és földgázbányászat 1998-hoz képest 2005-re közel 20 százalékkal csökkent. 2005-ben szénhidrogén (kőolaj, földgáz) kitermelést ténylegesen 2 cég végzett, utóbbi cégek jelentik az ágazat legnagyobb vállalatait (Mol Rt. és az El Paso Magyarország Kft.). Azok a cégek, amelyek nem közvetlenül a kitermeléssel foglalkoznak kútfürési, rétegvizsgálati, illetve szervizelő tevékenységeket folytatnak. Az ágazathoz tartozó vállalkozások többsége – főként a vizsgálattal és a kitermeléssel foglalkozó cégek – meglehetősen tőkeigényes tevékenységet folytatnak, amelyeknek a technológiai háttérét csak tőkeerős cégek tudják biztosítani. A foglalkoztatottak jelentős része külföldi tulajdonú cégek magyarországi leányvállalatának alkalmazottjai. A kitermelt nyersanyagok elsődleges felhasználója a vegyipar. A hazai szénhidrogén igényeket azonban szinte teljes mértékben importból elégítjük ki.

Az ágazat versenyképességének jellemzői

Az ágazat versenyképességének jellemzőit ún. ideáltipikus módszerrel mutatjuk be, tehát először röviden felvázoljuk, hogy ideális esetben mely tulajdonságok jellemzik a versenyképes ágazatot, majd utána feltárjuk az adott társadalmi-gazdasági környezetben tapasztalható tényszerű helyzetet, valamint ismertetjük a meglévő és a várható tendenciákat.

Ideális esetben a belföldi és a külföldi piaci verseny mérsékelt, valamint a hazai termelő vállalatok – meghatározott piaci területeken – protekcionista előnyöket élveznek a külföldi termékekkel szemben. Az ágazat termékei iránt dinamikusan növekvő belföldi és külföldi kereslet a jellemző. A termelő vállalatok képesek megfelelni az egyre magasabb minőségbeli elvárásokból, illetve az exportorientációból adódó mennyiségi és/vagy minőségi termelés követelményeinek, amelyek végső soron az alkalmazott technológiákra vezethetők vissza. Alapvető fontosságú a termelési alapanyagok költséghatékony rendelkezésre állása, a modern technológiák meghonosodása, a technológiai beruházások folyamatossága, a költségeket csökkentő eljárások bevezetése. A termeléshez rendelkezésre áll a szaktudással rendelkező, továbbképezhető szakembergárda. A termékek versenyképességét a költséghatékony technológia, a viszonylag alacsony munkaerőköltség, a folyamatos termelékenységnövekedés, valamint az értékesebb termékek termelési részarányának növekedése garantálja. Az ágazat vállalatai folyamatosan innovatív termékekkel jelentkeznek a piacon, amellyel extraprofitra tesznek szert, tehát a K+F tevékenység jelentős a vállalatok életében.

Az ágazat tényszerű versenyhelyzetét tekintve a következőket állapíthatjuk meg. A középvállalkozások és a nagyvállalatok területére utalt kohászatnak főként külföldi vállalatok adják a potenciális versenytársakat, míg a főként mikro-, kis- és középvállalkozások (kkv)

területén fennálló fémfeldolgozás, valamint az építőipari anyagok bányászata területén a belföldi és külföldi piaci verseny egyaránt jelentős. A fémek iránti világszerte kereslet növekedése, a jármű- és építőipar dinamikus fejlődése az elkövetkezendő években keresleti oldalról biztosítja az ágazat fejlődését. A felvevőpiac jelenleg is – és a jövőben egyre növekvő mértékben – külföldi vagy külföldi érdekeltségű belföldi cégekhez kapcsolódik, sok esetben kiterjedt bedolgozó vagy határozott idejű alvállalkozói kapcsolatokon keresztül.

Az ágazatra a technológiafejlesztés kényszere jellemző, amelyet egyrészt a kohászat területén az importált nyersanyagokból és energiákból származó többletköltségek energia- és anyagtakarékos technológiákkal való ellensúlyozása-, másrészt a fémfeldolgozó alágazatok felvevőpiacainak nyomása (a technológiai kompatibilitás kényszere) ösztönöz. A fémfeldolgozás alágazatainak legjelentősebb felvevőpiacai a gép- és járműgyártás, valamint az építőipar. A hazai gép- és járműgyártás nagyjából külföldi tőkeerős vállalatok kezében összpontosul, amit jól mutat az ágazat exportorientáltsága. A külföldi cégek által támasztott minőség- és/vagy mennyiségbeli követelményeknek azonban csak azok a cégek tudnak megfelelni, amelyek költséghatékony termelésre képesek, ennek egyik alapvető feltétele a modern technológiai infrastruktúra megléte. Utóbbi azt jelenti, hogy a fémfeldolgozó ágazat versenyképességének – a felvevőpiac biztosításának – döntő feltétele a modern technológiai háttér biztosítása. Az fémipari ágazatban – főként az 1995-től az országba áramló nagy volumenű külföldi tőke hatására – jelentős modernizáció ment végbe, ekkor alakult ki egy duális gazdaság, amelyben tőkeerős, modern technológiával ellátott vállalatok kerültek szembe, elavult infrastruktúrával rendelkező, nagyjából hazai vállalkozókkal. Az ágazatban – a beruházási tőke hiánya miatt – még ma is jelentős számú, többnyire a kkv-szektorban tevékenykedő hazai tulajdonú vállalkozás egzisztál, amelyek elavult vagy kevert infrastruktúrával rendelkeznek. Ezek a főként egyedi gyártás területén tevékenykedő vállalkozások a modernebb, a piaci elvárások irányába adekvát technológiák bevezetése nélkül egyre inkább veszítenek a versenyképességükből. Az egyedi gyártás területére tőkeerősebb, főként sorozatgyártásra specializálódott vállalkozások is kezdenek belépni a többlábonállás és a gépállomány kapacitáskihasználásának fokozása érdekében. Utóbbi vállalatok azok, amelyek képesek bedolgozni a magas követelményeket támasztó gép- és járműipar részére. Az építőipari piacot kiszolgáló fémfeldolgozó vállalkozások esetében is fokozottan érvényesül a technológiai beruházás fontossága, de ezen a területen, főként a fémszerkezetgyártás alágazatban, több olyan építőipari munka is előfordul, amelyek nem igényelnek nagyfokú tőkeberuházást. Ennek oka a fémszerkezetgyártás egyik legfontosabb technológiai elemében, a hegesztésben keresendő, amely mind a mai napig igen élőlétfényes és gépekkel csak monoton sorozatgyártás, egyszerű geometriájú mozgások esetén váltható ki. Fémszerkezetek építése aligha képzelhető el hegesztők nélkül. A hegesztés azonban nem igényel nagy volumenű beruházásokat, valamint az alapvető hegesztési eljárásokban továbbra sem gépi mechanizmusok végzik a munka jelentős részét.

A fémszerkezetgyártás területén tehát nem kell feltétlenül hegesztőrobottal rendelkezni ahhoz, hogy a vállalkozás versenyképes maradjon az építőipari megrendelések területén, ezzel szemben azonban a jármű- és gépiparnak beszállító vállalkozásoknak egyre inkább nagy tőkeberuházást igénylő technológiai háttérrel kell rendelkezniük.

A belföldi vállalatok technológiai előhaladásának szándékát jelzi, hogy a GKI 2005-ös felmérése alapján a kohászati- és fémfeldolgozó cégek 43 százaléka a piaci kihívásokra reagáló stratégiájában nagy jelentőséget tulajdonít új technológiák bevezetésének. A cégek technológiai megújulását nagymértékben elősegítik az Európai Unióval kapcsolatos, versenyképességet élénkítő operatív programok. Vizsgálataink szerint a GVOP 2.1.1.-es műszaki-technológiai beruházásokra kiírt pályázatokon jelentős számú belföldi és/vagy hazai tulajdonú cég nyert el jelentékeny összegű támogatást modern fémfeldolgozó gépek beszerzésére.

Az ágazat versenyképességének másik szűk keresztmetszetét a megfelelő humánerőforrás biztosításának problémái jelentik, amelyek főként a fémfeldolgozás területén mutatkoznak meg. Az Állami Foglalkoztatási Szolgálat (ÁFSZ) 2005 végén végzett felmérése szerint a legtöbb munkaadó a vasiparban jelezte, hogy tartósan rendelkezik olyan munkakörrel, amelyet nehezen vagy egyáltalán nem tud betölteni. A tartós munkaerőhiánnyal szembesülő cégek aránya a vállalati méretkategóriák növekedésével emelkedik, tehát az egész ágazatra kiterjedő problémáról van szó. A legnagyobb hiány a hegesztő-lángvágó munkakörben jelentkezik, majd utána sorrendben következnek a lakatos, forgácsoló, illetve fémmegmunkáló gépkezelő munkakörök. Hiány van továbbá gépész- és gyengeáramú villamosmérnökökből is. Nem egyértelmű, hogy a hiány mennyiségi vagy minőségi jellegű, de tapasztalataink szerint jelenleg inkább minőségbeli problémák jelentkeznek, a szakmunkásképzés folyamatos csökkenése később fog mennyiségbeli problémát okozni (mert addigra a korábban végzetek egy része kilép a munkaerőpiacról, viszont kevesebben fognak belépni).

Az ágazatnak nagy lehetőségei vannak az innovatív fejlesztések terén. A kohászatnak elsősorban az új anyagok, ötvözetek, hatékonyabb eljárások kifejlesztése terén, míg a fémfeldolgozók számára újabb és újabb gyártási technológiák, gyártóeszközök – pl. szerszámok – kidolgozásának területén vannak komoly lehetőségeik. Egyenlőre azonban úgy tűnik, hogy a hazai kohászati- és fémfeldolgozó ipar nem fog innovációs fejlesztésekből származó extraprofitra szert tenni, mert a hazai cégek K+F tevékenysége nyugat-európai mércével mérve rendkívül alacsony volumenű. A vállalkozások méretének csökkenésével arányosan csökken a K+F ráfordítás, ugyanakkor jellemző tendencia, hogy a tőkeerősebb, megfelelő technológiai háttérrel rendelkező cégek 'know-how' vásárlással vagy külföldi cégek esetén az anyavállalttól való innováció átvétellel elégtik ki fejlesztési lehetőségeiket. Vizsgálataink tapasztalataink szerint a piaci versenyképesség egyik legfontosabb mérföldköve a K+F tevékenységben rejlik, mert az új innovatív termékekkel stabil felvevőpiac alakítható ki.

Az ágazatban a növekvő termelékenység mellett nem történt létszámbővülés, sőt a kohászat 2-3 százalékos létszámcsökkenést hajtott végre 2004-ben, tehát a folyamatos technológiai fejlesztés kézzelfogható a fémipar területén is.

A belföldi vállalatok versenyképességének egyik legfőbb tényezője, az egységnyi munkaerőköltség alacsony szintje, amely a termelékenység növekedéséhez képest kimondottan alacsony szintű maradt. Az ágazat számára komoly munkaerő-biztosítási veszélyt jelent azonban, hogy a dinamikusan fejlődő – és létszámnövekedést is felmutató – járműgyártás területén a KSH adatai szerint 2005-ben a fizikaiak 25 százalékkal, a szellemiek pedig 33 százalékkal magasabb nettó jövedelmet húztak, mint a fémalapanyag, fémfeldolgozási termékek gyártásával foglalkozó szakemberek. Utóbbi azt jelenti, hogy nemcsak az ágazaton belül létezik bérfeszültség, hanem az ágazatok között is. A fennálló feszültség a kevesebb jövedelmet biztosító ágazatban/alágazatban – a munkásság magasabb jövedelmű ágazatba való átáramlása és az általános szakmunkáshiány miatt – munkaerőhiányhoz és ezzel a versenyképesség csökkenéséhez vezethet.

Egy versenyképes hazai vállalat bemutatása

A versenyképesség demonstrálásához az alábbiakban rövid bemutatásra kerül egy versenyképes kisvállalkozás, amely a fémszerkezetgyártás területén tevékenykedik. A cég bemutatásához a kutatás keretében készült mélyinterjút használtuk fel.

A cég átlagos statisztikai létszáma 2006-ban 40 fő volt, ebből 20 százalék szellemi, 80 százalék fizikai munkát látott el. A felsőfokú végzettségűek aránya 15 százalék, a középfokú végzettségűeké 10-, szakmunkás bizonyítvánnyal pedig az alkalmazottak 75 százaléka rendelkezett. A cég főtevékenysége az acélszerkezet-gyártás, de a vállalati stabilitás érdekében a vállalkozás más profilokat is működtetett, ezek karbantartási, cső-, és gépszerelési tevékenységek voltak. A cég főprofilját a hídépítési munkálatok és a forgalomtechnikai szerkezetépítések adták, ennek megfelelően alakult a cég felvevőpiaca is – elsősorban építőipari és fémszerkezetgyártó közép-, és nagyvállalatok, amelyek alvállalkozói szerződések keretében foglalkoztatták a céget.

A vállalat infrastruktúrájának lényeges eleme egy 600 négyzetméteres daruzott csarnok (előszerelési terület), CNC-megmunkológép és hagyományos (kézi, tehát nem robot) hegesztő-berendezések. A kutatás-fejlesztés többnyire az elnyert munkálatokhoz kapcsolódott és a különböző fémszerkezetek teherbíró képességének fokozására-, illetve különböző szerkezeti megoldásoknak létrehozására irányultak. A K+F tevékenységet egyértelműen a piacmegtartás motiválta.

„Az újítások, a fejlesztések háttérében mind az áll, hogy minőségi, jó munkát tudjuk adni, mert különben elveszítjük a piacainkat. Ezek a cégek, amelyek munkát adnak nekünk sok esetben külföldi tulajdonú, vezetésű cégek. Ezeknél, de egyébként a hazai cégeknél is, a minőség lényeges követelmény”

A technológiai beruházások kétféleképpen alakultak. Egyrészt folyamatos volt a főtevékenységgel összefüggő technológiai újítások átvétele, ez főként a CNC megmunkálógép beruházásában mutatkozott meg, illetve permanens volt az amortizáció következtében szükségessé váló hegesztő-berendezések lecserélése is. Másrészt a technológiai beruházások az elnyert munkálatokhoz alkalmazkodtak. Ha a cég hosszú távú munkát nyert el, valamint úgy látta, hogy a konkrét munkához kapcsolódó gépberuházással képes lesz egy újabb piaci területre betörni és tartósan ott maradni, akkor nem alvállalkozóval végeztette el az adott munkát, hanem gépberuházást hajtott végre, amely egyben így profilbővítést is jelentett. A cégvezetés elmondása szerint a tőkeigényes technológiai beruházásokra (gyorsabb és pontosabb CNC berendezés), a minőségbiztosításra (rendszeres TÜV felülvizsgálat), valamint az alkalmazottak állandó továbbképzésére (például a hegesztői minősítések felújítására) alapvetően a piac megtartása miatt van szükség, mert ma már soha nem látott minőségbeli követelményeknek kell megfelelniük.

„A legfontosabb követelmény jelenleg (...) a minőségi munka. Régen nem számított annyira, hogy pl. egy varrat milyen volt kinézetre, ha tartott, akkor tartott, kész a munka. Ma már olyan vizsgálatoknak vetik alá a munkát, hogy azt korábban el sem tudták volna képzelni. A minőségi hegesztés követelményét szeretném megemlíteni. Ez hihetetlenül fontossá vált, a precizitás nagyon fontos. Volt olyan német partnerünk, akinek a jelenlétében kellett hegeszteni. Olyan lemezdarabok összehegesztését követelte meg egy műhelyben, amelyet a német partner utána szétöretett és bevizsgált, hogy át vannak-e hegesztve bizonyos mezők vagy nincsenek áthegeztve, aztán lehet, hogy később még röntgenezik is a varratot. Nézik, hogy milyen a hegesztő hozzáállása, kéztartása”.

Ilyen körülmények mellett rendkívül fontossá vált a minél precízebb munkálatokra képes technológia, valamint az alkalmazottak szakmai hozzáértése, kvalitása. A négy legfontosabb munkakör a cégnél: gépészmérnök, hegesztő, lakatos és csőszerelő. Valamennyi munkakörben alapvető elvárás a szakmai hozzáértés, precizitás és a továbbképzésre való alkalmasság. A vállalat viszonylag lapos hierarchiájú, a cég vezetése ennek megfelelően alakult: közvetlenül az ügyvezető igazgatónak tartoznak beszámolási kötelezettséggel a gazdasági- és a műszaki igazgató. Utóbbihoz tartoznak a projektvezetők, akik a műszakvezetőket felügyelik és irányítják, tehát a közvetlen termelésirányítással a műszakvezetők foglalkoznak. A titkárságvezető koordinálja a sokrétű adminisztratív

tevékenységet (a bérelszámolásoktól kezdve a számlázásig), közvetlen felettese a gazdasági igazgató.

Az ágazatban alkalmazott alapvető technológiák, termelési eszközök bemutatása

Az ágazat manuális- és gépi eszközeinek általános bemutatása

Az ágazatban használt gépesítés nélküli, **hagyományos kéziszerszámok** – mint a csavarhúzó, fogók, reszelők, kalapácsok – ma már inkább csak a kisebb mennyiségek gyártására törekvő, főként egyedi gyártású fémszerkezetek létrehozásával kapcsolatos tevékenységekben használatosak. **Ezeknek az eszközöknek a termelésbe való fokozott bevonása tehát a legkisebb, beruházási tőkével nem rendelkező, egyedi, alacsony számú termékmennyiséget előállító cégekre jellemző.** A gépesített kéziszerszámok – fűrőgépek, sarokcsiszolók, hőlégfúvók, körfűrészek, kézi hegesztő-berendezések, stb. – termelésbe való bekapcsolása jóval elterjedtebb, valamint nemcsak a tőkével kevésbé ellátott vállalkozóknál vonják be ezeket az eszközöket a termelésbe, hanem a legnagyobb gyártók is felhasználják azokat, főként speciális, egyedi darabok készítésekor.

Mind a gépesítés nélküli hagyományos-, mind pedig a gépesített kéziszerszámok felhasználása az egyedi gyártástól a tömeggyártás felé fokozatosan csökken (ez alól legfeljebb a hegesztő-berendezés jelenti a kivételt). Utóbbi folyamat egyrészt a gyártástechnológiával, másrészt pedig a rendelkezésre álló beruházási tőke hiányával magyarázható. Az ágazat termelési infrastruktúrájának alapját kétség kívül a nagyteljesítményű gépberendezések jelentik. Fémiparról lévén szó a termelés ma már elképzelhetetlen az emberi erő sokszorosával bíró gépi eszközök nélkül. A gépberendezések alkalmazása a legtöbb tevékenységi területen megkerülhetetlen, de egy-egy vállalkozásnak nem feltétlenül kell rendelkeznie gépi-eszközzel ahhoz, hogy saját tevékenységét el tudja látni. Számos olyan terület van, ahol a vállalkozók a mások által előállított munkadarabot gépi berendezések felhasználása nélkül dolgozzák fel – ennek tipikus területe a főként mikrovállalkozók által végzett, esztétikai szempontú fémfelületkezelés (pl. aranyozás) vagy éppen a szegecseléssel, csavarozással előállított dísz tárgyak készítése. Hazánkban elmondható, hogy a vállalati méret növekedésével többnyire növekszik a termelésben alkalmazott gépberendezések aránya is, de ez abból adódik, hogy Magyarországon erős összefüggés tapasztalható az alkalmazottak létszáma és a vállalat tőkeerőssége között. Utóbbi azért lényeges, mert éppen ebben az iparágban lehetségesek az '5 fős termelőüzemek', amennyiben rendelkezésre áll a legmodernebb, embereket kiváltó gépberendezések beruházását lehetővé tevő tőke. Országunkban egyenlőre ritkák az ilyen termelő vállalkozások, amelynek legfőbb okai: az

általános hazai tőkehiány és a legmodernebb termelő-berendezések beruházásához viszonyított kedvező munkaerőköltség jelenléte (tehát a munkaerőköltségek növekedésével a cégeknek egyre inkább megéri majd gépberuházásokat végrehajtani, mert hosszú távon magasabb költséghatékonyságot tudnak elérni).

Az alapvető gyártási technológiák bemutatása

Az ágazat termelési- és foglalkozási szerkezetét nagymértékben meghatározzák az egyes alágazatokban elérhető technológiák. Az elmúlt évtizedben olyan alapvető technológiai változások történtek a gyártástechnológia területén, amelyek elemi módon megváltoztatták az egyes cégek gyártástervezésének lehetőségeit. A mai technológia felhasználásával egy 5 fővel működő cég is képes lehet a költséghatékony tömegtermelésre, s mindezt úgy, hogy viszonylag rövid idő alatt át tud állni más profilú tömegcikk előállítására. A gépberendezésekkel, alacsony alkalmazotti létszámmal kivitelezett, a rugalmas (változó) felvevőpiaci körülményeknek megfelelő minőségű tömegtermelés elérhetővé vált. Utóbbi technológiák piacra való bevezetésének azonban több szűk keresztmetszete van. A legjelentősebb visszatartó erő, hogy ezeknek a berendezéseknek a beszerzése – a korábbi technológiájú gépek beszerzési árához képest – rendkívül nagy volumenű tőkebefektetést igényel, tehát a gépek drágák. Utóbbiból is következik, hogy a tömegtermelésre beállt cégek még igyekeznek kihasználni meglévő gépparkjuknak a kapacitását, amely még mindig költséghatékony, (tehát az elavult technológiájukkal is képesek versenyképes árat fenntartani), amennyiben sikerül a fix költségeket (munkaerőköltséget, rezsiköltségeket) viszonylag alacsony szinten tartani. Egy másik – technológiai modernizációt mérséklő – tényező, hogy az új technológiák költséghatékony alkalmazása elsősorban a tömegtermelés területén kivitelezhető, másképpen fogalmazva csak akkor költséghatékony a gépberuházás, ha a gép kihasználtsága a nap '24 órájában' biztosítható. A nagysorozatú gyártások elterjedésével párhuzamosan egyre nagyobb teret kapott ez egyedi termékek iránti kereslet, amelyre olyan cégek is képesek voltak reagálni, amelyek nem engedhették meg maguknak tömegtermelési kapacitások létrehozását (tekintélyes gyártócsarnok, nagyszámú gyártóberendezés, magas alkalmazotti létszám). Ezek a cégek tehát néhány darab hagyományos technológiájuk géppel, gépesített kéziszerszámmal sikeresen tudtak integrálódni a piacba. A kizárólag egyedi gyártással foglalkozó cégek többsége ma is hagyományos eszközökkel termel, tehát jelenleg az egyedi gyártással foglalkozó termelő vállalkozások, csak annyiban lehetnek érdekeltek a legújabb technológiák bevezetésében, amennyiben maguk is biztosítani tudják ezeknek a gépeknek a költséghatékony kihasználtságát (például kisseriás egyedi gyártással vagy bérbedolgozással tömeggyártó cégek számára).

Az ágazatban leggyakrabban alkalmazott gépberendezéseket, termelőgépeket technológiájuk szerint 3 csoportba soroljuk. Vannak az egyetemes gépek, ide tartoznak a hagyományos technológiájú, kézi vezérlésű gépberendezések. Az egyetemes gépek után következnek a lyukkártyás, úgynevezett NC (NC = numerical control) vezérlésű termelőeszközök, amelyekben a beprogramozott munkafolyamatokat gépi mechanizmusok végzik el. A felsorolásban az utolsó a legújabb technológiát jelentő CNC (CNC = computer numerical control) berendezés, amelyben egy szabadon programozható mikroszámítógép vezérli az egész munkafolyamatot. A CNC technológiához számítógéppel segített tervezés, úgynevezett CAD (CAD = computer aided design) rendszer társul, amelyben tervezési szakemberek megtervezhetik a gyártandó terméket, majd a kész tervet – egy számítógépes megmunkálást tervező programmal (CAM) – a CNC berendezés által feldolgozható programutasításokká konvertálják. A technológiák összehasonlítását a 2. táblázatban láthatjuk, de hogy szemléletessé tegyük az egyetemes és az NC/CNC technológiák közötti különbséget felidézünk egy interjúrészletet is.

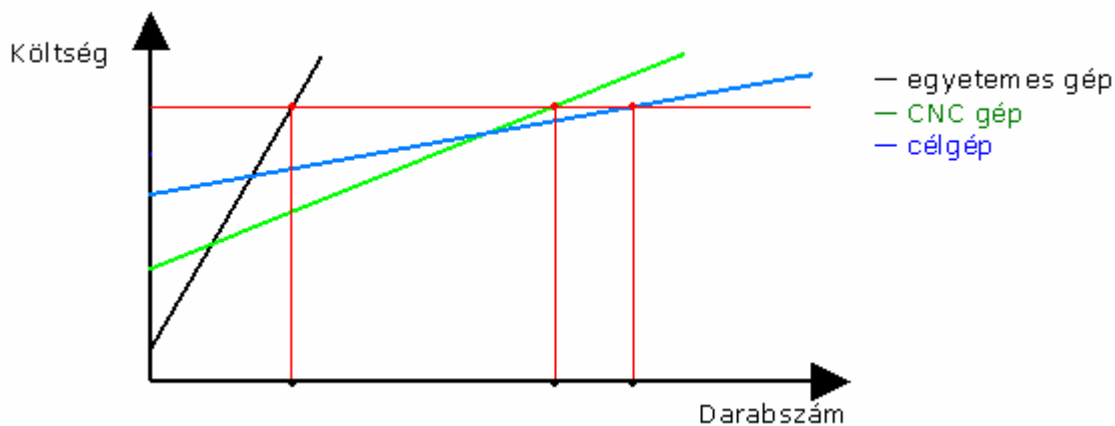
„Ha veszünk egy adott munkadarabot, akkor azt mondhatjuk, hogy egy hagyományos marógépen a menetvágás olyan 5 percet vesz igénybe, míg ugyanezt a vágást egy NC/CNC megcsinálja neked 20 másodperc alatt, és ez azért van így, mert az embernek nincs meg a reflexe ehhez a gyorsasághoz”

9. táblázat

	EGYETEMES	NC	CNC
Automatizáltság foka	Nem automatizált. Kézi vezérlésű, a munkadarabot kézzel kell befogni és a felszerszámozás is manuálisan történik. A munkadarab megmunkálása során a folyamatot többször meg kell szakítani a megfelelő paraméterek (pl. elmozdulás, fordulatszám) beállítása miatt.	Félaautomata. A munkadarabot emberi irányítással kell behelyezni, a felszerszámozás is manuálisan történik. Az NC gép digitális parancsokat kap a gépkezelőtől, amelyek alapján gépi mechanizmusok végzik a termelést.	Szinte teljesen automata. A munkadarabot általában emberi irányítással helyezik be és a felszerszámozás is manuálisan történik. A gépbe épített mikroszámítógép a betöltött program alapján vezérli a munkafolyamatot.
Az optimális működés lehetősége	A folyamatos manuális beállítások, a holtjátékok miatt a tényleges megmunkálás sokszor szünetel a termelés alatt.	Az NC gép nem tartalmaz mikroszámítógépet, ezért a munka teljes időtartalma alatt, egy-egy munkafolyamat végezetével szükség van újabb és újabb digitális parancsok manuális bevitelére.	A CNC gép állandóan optimálisan működtethető, mivel a CNC-be épített mikroszámítógép a betöltött program alapján több részegységet vezérel, figyeli a munkafolyamatokat - tehát az NC géppel ellentétben nem kell a gépbe folyamatosan parancsokat bevinni.
Számítógépes segített tervezés igénybevételének lehetősége (CAM/CAD rendszer)	Nem lehetséges, a gép nem tud szoftvereket fogadni.	Nem lehetséges, a gép nem tud szoftvereket fogadni, a gépbe közvetlenül kell bevinni a parancsokat.	A CNC gép képes a szoftverek fogadására, tehát lehetőség van CAD programban megtervezni a terméket, a tervrajzot CAM program segítségével átkonvertálni CNC programlistává, amelynek felhasználásával a gép a megadott szempontok alapján feldolgozza a munkadarabot.
A megmunkálás pontossága	Jó szakember esetén a hagyományos technológiájú gépek tökéletes pontossággal tudnak munkálni, az emberi tényező jelenti a megmunkálás pontosságának legfőbb rizikofaktorát.	A megmunkálást gépi mechnaizmusok végzik a parancsokban megszabott tűrési hibahatárok mellett. A pontos megmunkálás - a gépi mechnaizmus miatt - szinte teljes mértékben garantált.	A megmunkálást gépi mechnaizmusok végzik a parancsokban megszabott tűrési hibahatárok mellett. A pontos megmunkálás - a gépi mechnaizmus miatt - teljes mértékben garantált. A CNC képes a szerszám élettartalmának követésére, ezáltal kiváló feltételeket biztosít a minőségi termeléshez.
A megmunkálás időtartama	A megmunkálás időtartalmát a munkadarab mérete, a megmunkálás bonyolultsága és a gépen dolgozó szakmunkás munkateljesítménye határozza meg.	Az NC vezérlésű berendezés az egyetemes géphez képest ugyanazt a munkát akár 10-15X gyorsabban elvégezheti. Emberi szempontból a munka időtartalmát a munkaprogram megírása és a parncsok folyamatos bevitelének sebessége befolyásolja.	Az CNC vezérlésű berendezés az egyetemes géphez képest ugyanazt a munkát akár 10-15X gyorsabban elvégezheti. Emberi szempontból a munka időtartalmát a munkaprogram megírása befolyásolja, tehát a CNC berendezés gyorsabb termelésre képes az NC gépeknél.
Egy új - esztergagép - átlagos beszerzési ára	2,5 mFt-tól	16 mFt-tól	21mFt-tól

Az egyes technológiák alkalmazása döntő mértékben befolyásolja az adott vállalkozás termelési szisztémáját. Az alábbi diagram azt szemlélteti, hogy különböző előállítási költségek mellett, adott termékből, az egyes technológiák milyen volumenű termelésre képesek.

1. ábra



Láthatjuk, hogy rögzített előállítási költség mellett (vízszintes piros vonal) a hagyományos/egyetemes technológiával rendelkező gép produkálja a legkisebb darabszámot, míg a célgép – a CNC technológiát kissé megelőzve – mutatja fel a legjobb produktivitást. A célgép, olyan gyártóberendezés, amely egyetlen – nem bonyolult szerkezetű – termék legyártására alkalmas (pl. csavar, pánt, stb.) és általában sajtolási vagy öntési technológiával működik. A célgépeket tehát egy-egy konkrét termék tömeges legyártására hozzák létre, így csakis akkor érdemes rendkívül költséges célgépeket legyártatni, ha az adott termékeknek biztos és hosszú távú piacuk van. A diagramból jól látszik, hogy alacsony elemszámú – akár egy vagy két darab – termék legyártása esetén a hagyományos technológiájú berendezések nyújtják a legköltséghatékonyabb megoldást, míg a CNC technológia – az egyetemes- és a célgép között elhelyezkedve – inkább nagyszorozatú gyártmányok költséghatékony előállítására alkalmas.

Ha az egyes technológiák bekerülési költségét tekintjük, akkor még egyértelműbbé válik, hogy az NC/CNC gépek optimális kihasználása a vállalkozó elemi érdeke, egyszerűbben fogalmazva túlságosan drága a gép ahhoz, hogy üresjáratban legyen. Utóbbiakból tehát az következik, hogy az NC/CNC technológia költséghatékonysági megfontolások miatt 'rákényszeríti' a vállalkozásokat a sorozatgyártásra. Tapasztalataink szerint azonban az NC/CNC technológia rohamos terjedése figyelhető meg olyan vállalkozásoknál is, amelyek inkább egyedi gyártmányok – egyedi fémalkatrészek, szerszámok, gépberendezések, stb. – készítésével foglalkoznak. Ezeknél a vállalkozásoknál egyfajta kevert technológia alakul ki, mert az alacsony elemszámú, egyedi gyártás területén az egyetemes gépekkel lehet

költséghatékonyan termelni, így tehát ezek a gépek továbbra is szolgálatban maradnak, amennyiben a vállalkozó az NC/CNC berendezés beruházásával nem kíván az egyedi gyártásból kizárólag sorozatgyártásra átállni. Melyek azok a tényezők, amelyek az egyedi gyártóknál (és részben a sorozatgyártóknál is) az NC/CNC technológia beruházására motiválnak? A kérdés megválaszolása előtt egy nagyon lényeges gyártástechnológiai szempontra hívjuk fel a figyelmet az NC/CNC gépekkel kapcsolatban. A vizsgált ágazatban a jelenlegi technológiai környezetben egyetemes gépekkel nem lehet versenyképes módon sorozatokat gyártani, ehhez NC/CNC- vagy célgép szükséges. NC/CNC géppel azonban lehetséges a versenyképes egyedi gyártás is, amennyiben a gép kapacitását optimálisan ki tudják használni. A következőkben tételes felsorolásra kerülnek az NC/CNC technológia egyedi gyártóknál és részben a tömegtermelőknél is megmutatkozó terjedésének legfontosabb motívumai:

- Az egyedi gyártásnál – a tömegtermeléshez képest – tapasztalható egy főre jutó árbevétel (az alacsony termelékenység és a viszonylag magas alkalmazott létszám miatt) relatíve alacsony. NC/CNC berendezéssel magas hozzáadott értékű gyártmány készíthető rövidebb idő alatt (ez akkor is igaz, ha az NC/CNC-t vezérlő program elkészítését is számításba vesszük!).
- A túlnyomórészt gép- és építőiparnak beszállító kohászat és fémfeldolgozás rá van kényszerítve arra, hogy folyamatosan hozzáidomuljon a felvevőpiac elvárásaihoz. Az utóbbi években a minőség, a pontosság, a megbízható, precíz munka alapvető elvárása lett a megrendelő cégeknek. A megrendelők bizalma a minőségi munka végzésére ma már csak NC/CNC gépekkel biztosítható. Fokozottan érvényesül ez a tendencia a fémfeldolgozás területén, hiszen az egyik legnagyobb felvevőpiac – a gép- és járműipar – nagyrészt külföldi, tőkeerős, a legmodernebb technológiákat működtető termelőcégek bázisa, amely igényes piacra gyártja elsőrangú termékeit, tehát a minőség- és az alkalmazott technológiabeli elvárásait továbbérvényesíti beszállítói felé is. A gépipari cégeknek egy jelentős része maga is egyedi gyártó, tehát potenciális felvevőpiacot jelentenek az ágazatban található, egyedi termékeket (főként szerszámokat, fémszerkezeteket) gyártó cégeknek. Az NC/CNC technológiával elérhető nagyfokú minőségbiztosítás igen erőteljes versenyelőnyt képes nyújtani az NC/CNC-vel rendelkező egyedi gyártóknak, az ilyen technológiát felmutatni nem tudó hazai- és külföldi versenytárral szemben.
- A 'vegyes profil' kialakításának kényszere. A legtöbb cég akkor érezheti biztonságban magát, ha olyan infrastruktúrával rendelkezik, amely mind az egyedi-, mind pedig a kisebb-nagyobb volumenű sorozatgyártás piaci felfutását képes kiaknázni. A 'költség-

darabszám' diagram világosan szemlélteti, hogy ennek a törekvésnek a CNC gépekkel lehet a legjobban megfelelni, hiszen azok az alacsony bekerülési költségű, de sorozatgyártásban a legnagyobb költségeket produkáló egyetemes gépek, valamint a legmagasabb beruházást igénylő, de sorozatgyártásban a legkedvezőbb költségeket felmutató célgépek között vannak. Másképpen fogalmazva a CNC gép az 'arany középút', mert mind egyedi-, mind pedig tömeggyártásra fel lehet használni gazdaságosan, amennyiben biztosított a gép optimális kihasználása. A megállapítás szemléltetésére ehelyütt egy interjúból is idézünk.

- *„Egy hagyományos esztergagéppel most hiába vállalnád el, hogy 5 óra alatt legyártasz 100 darab valamilyen arcélű fémlemezt, amikor a CNC-s üzem a program megírásával együtt 40 perc alatt legyártja és persze ettől még nincs oda az egész napja, meg nem beszélve a pontosságról – gondolj csak bele, hogy mennyit hibázhatsz egy hagyományos esztergán, a CNC-be pedig belövöd a programot és pengeprofin megcsinálja.”*
- **Humánerőforrás-biztosítási nehézségek.** Az egyedi gyártás a hazai fémmegmunkálás területén – a megrendelések bizonytalansága és a tőkehiány miatt – főként hagyományos berendezésekkel történik, hiszen ez a legköltséghatékonyabb termelési mód a fennálló piaci környezetben. Ezeknek a gépeknek a kezeléséhez olyan szakmunkások értenek a legjobban, akik nagy tapasztalatot szereztek a termelőgépek működtetésében. A tapasztalat, a jártasság, a speciális fogások ismerete nagyon lényeges ennél a termelési technológiánál, hiszen a minőségi munka legfontosabb tényezője maga az ember. Tapasztalataink szerint a megbízhatóan, hagyományos eszközökkel is dolgozni tudó fémipari szakmunkásokból már most komoly hiány érzékelhető a munkaerőpiacon. A fémipari ágazatban az elvégzendő feladatok nagyobb hányada azonban gépi mechanizmussal termelő gépekkel – NC/CNC-, illetve célgépekkel – kiváltható. Úgy tűnik, hogy a legtöbb megkérdezett vállalkozó szkeptikusan viszonyul a 'szakmunkáskérdés' rövid távú rendezéséhez, tehát a hagyományos gépeket biztosan kezelni tudó munkaerő beszerzésének a bizonytalansága nagy eséllyel az NC/CNC gépek térhódításában fog feloldódni.

A tömegtermelésben szokványosan elterjedt NC, CNC és célgép technológia szintén átrendeződésen megy keresztül, mégpedig a CNC technológia javára. Az NC gépeket a legtöbb esetben át lehet építeni CNC géppé, tehát kisebb beruházással is el lehet érni a jobb technológiát. A célgépek egyik legnagyobb hátránya CNC gépekkel szemben, hogy a hullámzó és váltakozó profilú piaci kereslethez nem tud termelési szempontból rugalmasan alkalmazkodni. A gépiparban, főként a járműgyártás területén például úgynevezett FMS (FMS = flexible manufacturing system) rendszereket alkalmaznak, ahol egy-egy gyártócellába

CNC gépek sorozata található. Utóbbi tökéletesen tud alkalmazkodni a keresleti piac változásaihoz, míg egy célgép esetében, tulajdonképpen új célgépet kell létrehozni, illetve – a legtöbb esetben – megrendelőt kell váltani, ami újabb kockázat a gyártó cég számára. A mai versenygazdaságban a hosszú távú megrendelések is bizonytalanok, a cégek tehát az alkalmazott technológiák mérlegelésekkor ilyen szempontokat is figyelembe vesznek és a racionálisabb, biztonságosabb megoldást a CNC technológia kínálja.

A technológiák élők munkai igénye

A kutatás keretében – és a kutatás keretein kívül is – számtalanszor tapasztaltuk, hogy a **technológiai fejlesztésnek a kapacitásnövelésen túl az egyik leggyakoribb mozgatórugója a létszámcsökkentés.** A létszám ilyenkor a megnövekedett kapacitáshoz idomul, tehát elvileg növekedhetne is (az ágazatban nem szokott), de a vállalkozás foglalkozási szakmaszerkezete mindenképpen átalakul. Itt vetődik fel az a nagyon jelentős kérdés, hogy az egyes szaktudásokat, szakismereteket pótolhatja-e a megfelelő technológia. Erre a kérdésre az egyes alágazatok technológiájának bemutatásakor fogunk kitérni, de két fontos momentumot előre jelzünk:

- Az ágazatban lévő szakmunkás tudások jelentős része kiváltható a megfelelő technológia alkalmazásával, anélkül, hogy a cégnek profilt kellene váltania.
- Az ágazatban lévő szaktudások jelentős része bár kiváltható a megfelelő technológia alkalmazásával, de gazdaságossági megfontolások miatt ennek számos vállalkozásnál minimális az esélye.

Az első megállapítást könnyen elfogadhatjuk, ha az NC/CNC technológiákra gondolunk, amelyek már nem igényelnek tapasztalt, hagyományos gépeken dolgozni tudó esztergályosokat, marósokat, lakatosokat (stb.), de igényelnek programozásban jártas gépkezelőt és/vagy gépészmérnököt és a gépet kiszolgálni tudó betanított munkást (anyagkiszolgáló). A CNC gépberendezés(ek) működtetése – mind az NC-hez, mind pedig a hagyományos (egyetemes) gépekhez viszonyítva – kisebb létszámot igényel. Az egyes technológiákhoz tartozó élők munka szükségességét az alábbi interjúrészlet is szemléletesen:

„Az egyetemes esztergán kézzel csinálsz mindent. Az NC eszterga annyiban más, hogy ott van egy gépkezelő, aki beteszi az anyagot – persze ez lehet anyagbeemelő, mert vannak több száz kilós darabok is – szóval felszerszámozza a gépet, majd egylépésű programokat ültet be a gépbe. A gép megcsinál egy lépést, aztán várja a következő utasítást, akkor ezt is be kell ütni és így tovább, amíg kész nem lesz a forma. Tehát magát a forgácsolást már gép és nem ember

végzi. A CNC többlépésű parancsokat tud tárolni, vagyis nem kell újra és újra begépelni, hogy most éppen mit csináljon a robotkar. Van benne egy komputer. Szóval dolgozói szempontból mondjuk úgy, hogy 6 CNC gép mellé elég 1 gépkezelő meg 1 anyagkiszolgáló, NC mellé már 4 ember kell, hagyományos gépekhez meg ugye 6 vagy több. A legjobb a CNC-hez tartozó CAD/CAM rendszer, vagyis a mérnök megtervezi a munkadarabot a CAD-be, aztán CAM-be CNC parancsokat gyárt, szól az anyagkiszolgálónak, hogy szerszámozza fel a gépeket így és úgy, tegye bele az anyagot, aztán szóljon fel az irodába, ha ezekkel megvan. Miután tehát megtörtént a gépkiszolgálás a mérnök az irodából belövi a szoftvert a gépekbe és azok legyártják a darabot és így tovább. Még ennél is kevesebb embert igényel – de ezek már nagyon drága rendszerek – a robotkaros gépkiszolgálók és az olyan CNC-k, amelyek felszerszámozzák magukat, elég durva, de van ilyen is és terjednek, mert hát a munkaerő hosszabb távon többre kerül. Én úgy látom, hogy mérnökből több, szakmunkásból kevesebb kell.”

Az egyes szakmák bemutatásánál arra részletesen kitérünk, hogy az ágazatban szakmánként melyek azok a szaktudáselemek, amelyek fontosabbá és melyek azok, amelyek értéktelenebbé váltak/válnak. A második megállapítás magyarázatához szintén egy mélyinterjúból idézünk:

„A jó vállalkozásnak az alapja, hogy a piacon a legolcsóbban, a legjobb minőségben és a legmagasabb bérek mellett kell a terméket előállítani és akkor biztos a piaci helyzet.”

Az egyes, konkrét szakmunkás szaktudásokat kiváltó technológiák bevezetése számos körülmény függvénye. Több vállalkozót és szakértőt is megkérdeztünk arról, hogy melyek azok a legfontosabb tényezők, amelyeket figyelembe vesznek akkor, ha egy-egy CNC technológia bevezetését latolgatják. A kapott válaszok alapján minimum 5 tényezőt mindenki figyelembe vesz: 1. a jelenlegi és a várható piaci igények 2. a versenytársak jelenlegi és várható technológiái 3. az új technológia bekerülési költsége 4. az egy főre jutó árbevétel 5. munkaerőköltség. Ha ezeket a faktorokat nézzük szinte biztosra vehetjük, hogy hosszabb távon szükség lesz a CNC (a vagyontalanabb cégeknél NC) technológiák bevezetésére, de jelenleg erőteljes fékező mechanizmusok működnek a váltás ellenében. A legsajátosabb a tőkehiány, a versenytársak hasonló elmaradottsága és a még mindig viszonylag alacsony munkaerőköltség¹ (ez a gépiparban már nem mondható el). Az egyedi gyártás ugyanakkor még mindig képes viszonylag magas egy főre jutó nettó árbevételt produkálni.

Összességében tekintve jelenlegi ismereteink szerint **tovább folytatódik az ágazat technológiai megújulása**, tehát a termelékenység továbbra is növekedni fog, de – éppen amiatt, hogy a legtöbb technológia embereket vált ki ebben az ágazatban – nem számíthatunk

¹ Nyugati cégeknek ezért volt kifizetődő Kelet-Európába telepíteni az elavult hagyományos, illetve NC technológiákat, mert a munkaerőköltség nyugati mércével mérve rendkívül alacsony volt és szakmunkásaink szintén ezeknek a gépeken tudtak dolgozni.

létszámnövekedésre, legfeljebb – a megnövekedett kapacitásokat kiszolgáló személyzet megnövekedése, új vállalkozások indulása miatt – stagnálásra.

Az alkalmazott technológia-, termelési eszközök- és a munkaerő jellemzői alágazati bontásban

Vas-, acél-, vasötvözet és előgyártmányokat termelő alágazat (vas- és acélgyártás)

Az alágazatban foglalkoztatottak közel $\frac{3}{4}$ -e 249 főt meghaladó cégeknél van alkalmazásban. Az alágazat jellemző termékei: 1. Nyersvasak 2. Félgyártmányok 3. Lemeztekercesek. 4. Acélidomok.

Az alkalmazott technológia és infrastruktúra: 1. A nyersvasat konverteres gyártással hozzák létre a nagyméretű kohóműben. Az olvasztott nyersvasához az ötvözőanyagok hozzárendelését, a keverést és a kívánt hőmérsékletet beprogramozott számítógép figyeli és alakítja ki. A forró nyersanyag számítógép-vezérelt kiöntésével keletkezik a buga, a félgyártmány, amelyet fémalakításnak vetnek alá (ezt többnyire a buga gyártója teszi meg). 2. A kapott bugát hideg-, vagy meleghengerműben dolgozzák tovább, ahol nagy kiterjedésű lemezalakító hengerek különböző vastagságú lemeztekerceseket gyártanak. A hengerek működése automatikus. 3. A profilgyártó-üzemben számítógép vezérelt CNC, de minimum NC gépekkel – lemez- és idomhajlítók, csőgyártó automatákkal és robothegeztőkkel – különböző profilokat gyártanak.

Ilyen technológiákat a legnagyobb vállalatok tudnak csak működtetni, itt ugyanis milliárdos infrastruktúrákra van szükség, amelyeknek több milliós nagyságrendű a napi működési költségük is.

A kohó- és hengerművekben a fizikai feladatokat (kamraajtók nyitása, üst követése, a gépberendezések irányítása, anyagmozgatás) kohászok, olvasztárok, hengerészek és anyagmozgató darus szakmunkások végzik. A szellemi feladatokat egyrészt folyamatirányításra továbbképzett kohászok és technikusok végzik (monitoron figyelik a folyamatokat, irányítják a fizikai munkásokat - folyamatirányítás), másrészt a legkvalifikáltabb feladatokat (az anyagösszetétel meghatározása, számítógépes- és eljárási utasítások elkészítése, a karbantartás ütemezése) a kohó-, és gépészmérnökök látják el. A profilgyártó üzemben fémmegmunkáló gépkezelők, anyagkiszolgáló betanított munkások és darus-, targoncás szakmunkások végzik a fizikai munkát. A legjellemzőbb szellemi foglalkozás a gépészmérnök (programirányítás, tervezés) és a gépésztechnikus (folyamatirányítás és karbantartás).

Ebben az alágazatban a technológiai fejlődés elengedhetetlen, hiszen ezen a területen jelentős mértékű nemzetközi verseny tapasztalható. A gyártó cégek elsősorban tőkeerős, külföldi

érdekeltségű, egy-egy nemzetközi tulajdonosi csoporthoz tartozó vállalatok, amelyek képesek nagy volumenű tőkeinvestálásra a versenyképes technológiák bevezetése érdekében.

A kohóművekben számítógépes technológia irányítja és követi végig azt a folyamatot, amelyet korábban emberek végeztek. Ma is vannak azonban fizikai munkások, akiknek az a feladata, hogy tökéletlen működés esetén segítsék a folyamat végrehajtását (leállás esetén ugyanis több milliárdos kár keletkezhet). A hengerművek tulajdonképpen olyan gépberendezések sorozata, amelyek meghatározott paraméterek szerint automatikusan legyártják az adott milliméter vastagságú lemezeket. A profilgyártó üzemben a legmodernebb tömegtermelő gépberendezések, célgépek, CNC-gépek és FMS rendszerek találhatóak, több profilgyártó üzemben közvetlen CAM-munkaállomással. A legmodernebb technológiák alkalmazásának köszönhetően a gépek beállási ideje rövid, tehát az üzem rugalmasan tud alkalmazkodni az aktuális megrendelésekhez (ráadásul a CNC CAM rendszer következtében a megrendelők által hozott adatállományt is rögtön fel tudják használni). Ebben az alágazatban jelenleg az egyik legjobb elérhető technológiával dolgoznak, tehát kardinális technológiaváltás középtávon nem valószínűsíthető.

A technológia változását követték a szakmák változásai, illetve átalakult a foglalkozási szakmaszerkezet is. Számos területen a közvetlen fizikai munkát ma már gépek végzik, tehát a legtöbb korábbi fizikai munkakör ma már gépkezelői, gépkiszolgálói, illetve karbantartási szaktudásokat igényel. A kohász és az olvasztár esetében a szakmák kvalifikálódásáról beszélhetünk, hiszen feladatuk ma már az, hogy felügyelik és kiszolgálják az automatizált gépi berendezéseket, felügyelik a rendszert és a korábbi fizikai munkájukat ma már a legtöbb esetben közvetett gépi mechanizmusokkal látják el. A kohászati kemencekezelő megszűnt. A hengerészek, szerkezeti lakatosok, forgácsolók a technológia fejlődésével előbb fémmegmunkáló gépkezelők lettek, majd a legújabb CNC CAM technológiák megjelenésével munkakörük a gépi anyagkiszolgálás és karbantartás irányába tolódik el. A fémmegmunkáló gépkezelő tulajdonképpen magába olvasztotta azokat a munkaköröket, amelyeket korábban kizárólag hengerészek, forgácsolók, lakatosok tudtak elvégezni, hiszen ma már az NC/CNC gépek nélkülözik a sokéves szakmai gyakorlattal megszerezhető kezűgyességet, szakmai fogásokat. **A gépészmérnök és a technikus tudása kvalifikáltabbá vált, hiszen a CNC CAM rendszerek miatt új tudásokat kellett elsajátítani** – a gyártási eljárás paramétereinek a meghatározása, a termelés irányítása az NC/CNC működésének ismerete nélkül nem lehetséges. A CAM rendszer megjelenése pedig komoly számítógépes-tervező/programozó tudást igényel mind a gépészmérnöktől, mind pedig a technikustól. Az egyedi gyártás területén a fémmegmunkálóktól többnyire elvárás a CNC programozói tudás, a tendenciák viszont azt mutatják, hogy a hosszútávra biztosított tömeggyártás területén egyre több betanított munkás jelenik meg, mint 'gépkezelő', hiszen ezen a területen a fémmegmunkáló szakmunkások munkaköre is főként anyagkiszolgálásból áll (és csak ritkán kell programozniuk). Az olyan tömegtermelőknél tehát, ahol a CNC gépek hosszú időn keresztül

azonos terméket gyártanak, a CNC programozásban jártas fémmegmunkáló gépkezelők helyett gyakran betanított munkásokat alkalmaznak a gépek kiszolgálására, hiszen a betanított munkások bérköltsége alacsonyabb.

Az alágazat legnagyobb cégének – DUNAFERR – munkaerő-beszerzési problémái vannak, főként a szakmunkások területén, ami azt jelenti, hogy az egész ágazatban már most elemi humán erőforrás-beszerzési problémák mutatkoznak. Az alábbiakban ennek alátámasztására egy mélyinterjúból idézünk:

„Nagy gondok vannak a szakmunkás ellátással. Komolyan mondom, hogy 30 éves kor alatt nem látjuk az utánpótlást, nem is tudom mi lesz. Esztergályosokat egyáltalán nem találunk, már 2 éve is Romániából hoztunk szakmunkásokat, azt hiszem végül 3 vált be a 10-ből. Az a baj, hogy hiába van itt a Dunaferr iskola, meg hiába vannak országos, sőt európai viszonylatban is magas színvonalú tanműhelyeink, ha az iskolákba egyszerűen nem jelentkeznek, nem indítanak osztályokat, mindenki a felsőoktatásba akar áramlani, a szakmunkásságnak nincs becsülete a tanulók szemében”.

Komoly problémát jelez, ha a legmodernebb technológiákkal termelő, egyedi és tömeggyártással egyaránt foglalkozó Dunaferr – amely az alkalmazott technológiák miatt több területen megengedheti az alacsony kvalifikáltságú (pl. egyszerű targoncakezelő) munkaerő alkalmazását – szakmunkáshiánnyal találja szemben magát. Az alkalmazottak munkakörülményei – a nagyvállalati környezetnek és a nagyarányú gépesítettségnek megfelelően – magas színvonalú.

Fémöntés, fémalakítás, nem vassém gyártása

Ebben az alágazatban a foglalkoztatottak közel ¾-e 99 fő feletti cégeknél tevékenykedik. A vállalkozási szerkezetben azonban az 1-9 fős vállalkozások dominanciája figyelhető meg (közel 80 százalék) – ezek a mikro- és kisvállalkozások főként a fémalakítás (kovácsolás) területén jelentkezők. Az alágazat jellemző termékei: 1. Timföld 2. Nyers alumínium 3. Különböző fémekből készült öntvények 4. Kovácsolt előgyártmányok, fémtermékek.

Az alkalmazott technológia és infrastruktúra: 1. Az alumínium előállítását alumíniumkohókban történik, ahol timföldből az alumíniumot olvadékelektrolízissel állítják elő. Ez több ezer négyzetméteres, elektrolizáló berendezéseket tartalmazó kohóművekben történik, ahol a timföldet elektromos áram segítségével felhevítik, majd a folyékony fém meghatározott időközönként lecsapolják. A folyamat ma már szinte teljes mértékben gépesített. 2. A kohóművekből kapott könnyűfém ötvözeteket az öntődékben olvadt állapotban homokformákba vagy tartós formába (pl. kokillába) öntik. 3. Az öntvények egy részét hideg-, illetve meleg hengerművekben dolgozzák tovább, ahol tekereszt könnyűfém

lapostermékeket állítanak elő. A felhasznált technológia javarészt – leszámítva az olvadákelektrolízist – az előzőekben ismertetett vas- és acélgyártás alágazat technológiájának felel meg. 4. A fémalakítást kisebb-nagyobb kovácsműhelyekben végzik, az itt tevékenykedők 2/3-a 99 fő feletti cégeknél dolgozik. A kovácsolási alpműveleteket a nagyméretű – egyedi- vagy sorozatgyártott darabok esetén egyaránt – szinte kizárólag gépekkel végzik. Jellemző, hogy a nagyobb kovácsműhelyekben is kevert gépi-technológiát alkalmaznak. A hazai tőkeerősebb cégek tehát többféle technológiájú alakító gépekkel (hidraulikus sajtók, rugós kalapácsok, hajlítók) termelnek, magyarul hagyományos és NC/CNC gépek egyaránt előfordulnak. Ennek legfőbb okai egyrészt a versenytársak technológiájában, illetve a tőkeberuházás volumenében keresendő:

„Kétféle technológia van egymás mellett, egyszer ott vannak azok a manipulátorok, amelyek manuális karokkal működnek, tehát a munkás ott van a gép mellett, nézi, méri a munkadarabot, aztán rávesz még, ha kell és vannak az automata gépek, ahol a munkás beállítja a paramétereket és a gép ennek megfelelően elvégzi a munkát. A kovácsoló műhelyünk nyugati mércével mérve is jónak számít (...). Hát persze az automata gépek felé igyekszünk menni, de ez nagyon lassú lesz, mert ezek a gépek nagyon drágák és most nem indokoltak ezek a váltások.”

A kisebb műhelyekben megnövekszik a hagyományos kéziszerszámok – tűzi fogók, kalapácsok, stb. – valamint az elavultabb gépi berendezések – hagyományos vágógép, lánghegesztő, stb. – használatának az aránya. Ezekkel az eszközökkel **gyártanak** főként **egyedi kovácsoltvas termékeket**, amelyek formatervezése gyakran **speciális és/vagy művészi kivitelezésű**, tehát a magasabb hozzáadott érték miatt a hosszabb időráfordítás megtérül a termék árában. A technológia a kisebb műhelyek esetében várhatóan nem fog kardinálisan megváltozni, mert a modern kovácsológépek – amelyek alkalmasak jó minőségű tömeggyártásra – rendkívül tökeigényesek, valamint a kisebb műhelyeknek lehetőségük van a nagyobb gyártóktól kovácsolt termékeket átvenni, amelyeket a maguk technológiájával magasabb hozzáadott értékkel látják el és eképpen értékesítik a piacon.

A gyártási technológiák, illetve azoknak a szakmákban is megmutatkozó változásai az öntödékben, a kohó- és hengerművekben túlnyomórészt megegyezik az első alágazatban leírtakkal. A fémalakítás területén a legfontosabb szaktudást a kovács adja. A kovácsoknál a szakma kvalifikálódásáról kell beszélnünk. A nagyobb műhelyekben a kovácsnak főként abban kell járatosnak lennie, hogy gépi úton hogyan kell előállítani a különféle termékeket. Az egyedi gyártóknál, a kisebb kovácsműhelyekben a gépi úton lezajló megmunkálás mellett a kézi úton történő gyártáshoz (is) érteni kell. A kézügyesség, a szakmai tapasztalat tehát a kisebb műhelyek és főként a díszkovácsolással foglalkozó vállalkozásoknál jelent alapvető követelményt. A nagyobb műhelyekben a gépek kezelői – **még az automata gépeknél is** –

legtöbb esetben kovácsok maradnak, mert a gyakorlatban ők ismerik legjobban az anyagok tulajdonságait, ők tudják szakértői szemmel végigkísérni a megmunkálandó anyag változásának a folyamatát. Ennek megfelelően a gépek munka közbeni folyamatos beállítását a kovácsoknak kell elvégezniük, hogy végül a meghatározott paraméterű termékeket adják ki a gépek. A kovácsoknál tehát a technológia fejlődése tudásban többet hozott, ugyanakkor ismereteik korábbi elemeit is meg kellett tartaniuk.

A fémalakítás területén a kovács szakmában is mutatkoznak munkaerő-beszerzési problémák. A legérzékenyebben a kisebb műhelyeket érinti a hiány, egyrészt mert jó kézügyességű, tapasztalt, gépekkel és kézi szerszámokkal egyaránt termelni tudó lakatosokat keresnek, másrészt rosszabbul fizetnek, mint a gépekkel termelő nagyműhelyek, amelyek kevésbé tapasztalt, főként gépkezelésben járatos munkaerőt toboroznak. A munkakörülmények általában a nagyobb, gépekkel termelő műhelyek esetében jobbak (légkondicionálás, elektromos kemence, kiépített logisztikai rendszer, stb.).

Fémszerkezetek- és fémfeldolgozási termékek gyártása

Az alágazat foglalkoztatottjainak 9/10-e a kkv-szektorban tevékenykedik. Az alágazat 2 nagy tevékenységi területre bontva kerül bemutatásra. **Fémszerkezetek gyártása:** jellemzően a mikro-, kis- és középvállalkozások területe. **Az alágazat jellemző termékei az építő- és gépipari fémszerkezetek.**

Az alkalmazott technológia és infrastruktúra: A fémszerkezetek gyártásának legfontosabb technológiai eszköze a hegesztő-berendezés. A hőforrás típusa szerint gáz-, illetve ívhegesztést különböztetünk meg, utóbbiban a villamos energia hozza létre az ívet. Az ívhegesztő eljárás a legnagyobb és legszélesebb körben használt hegesztési mód.

A fémszerkezetgyártás területén használt legfontosabb hegesztési eljárások és felhasználási területük:

1. A kézi, bevont elektródás ívhegesztés (MMA) a legrégebbi hegesztési eljárás, amelyet leginkább acélszerkezetek építésénél használnak fel, relatív lassúsága ellenére a módszer egyike a legrugalmasabb eljárásoknak, előnyös a korlátozottan hozzáférhető helyek esetén.
2. A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés (AFI) termelékenyebb az MMA-nál (mert az MMA-nál a hegesztőnek le kell állnia, amikor új elektródát (hegesztőanyagot) tesz a fogóba), ugyanakkor az AFI esetében az elektróda 80-95 százaléka a hegesztés részévé válik, míg az MMA esetében ugyanez az arány körülbelül 65 százalék. Inkább könnyebb acélszerkezetek hegesztésénél használják, például alumíniumötvözetű szerkezeteknél.
3. Az argón védőgázos, volfrámelektródás ívhegesztés (AWI) nagyon magas minőségű, tiszta hegesztést biztosít (nem termelődik salakanyag, ami belekerülhet a varratfémbe), így a befejezett hegesztés nem igényel tisztítást (tehát igen termelékeny hegesztési eljárás). Az

AWI közel minden fajta fém hegesztéséhez használható, mind kézi, mind automata működtetés esetén. Nagyon széles körben alkalmazzák, főként ott, ahol különösen fontos a magas minőségű hegesztés (például gépiparban).

4. A termelékenység növelésre hozták létre az AWI továbbfejlesztett változatát, a plazmaívhegesztést (PAW), amit pontos, magas minőségű hegesztéseknél alkalmaznak.

5. A lánghegesztés (CO) gázhőforrással végzett hegesztés, amely a vastagvágás, hegesztés mellett, az igazán vékony anyagok hegesztésénél máig a legalkalmasabb módszer.

A **hegesztés viszonylag olcsó technológia**, a minőségi hegesztést lehetővé tevő kézi hegesztő-berendezések nem igényelnek nagy volumenű tőkeberuházásokat (mai árakon 1 darab új AWI hegesztő – hegesztőpajzzsal együtt – már 300 eFt-tól beszerezhető). A hegesztés területén a legjelentősebb technológia-változást a CNC hegesztőrobotok jelentik (ezek AFI, illetve lézer technológiával működnek). Hegesztőrobot beruházását csak olyan tőkeerős cégek engedhetnek meg maguknak, amelyek egyrészt tömegtermelők, másrészt egy nagyon biztos piacot fednek le. A hegesztőrobotok legnagyobb előnye a termelékenység növelése a minőség megtartása mellett, ugyanakkor a hegesztőrobot csak egyszerű mozgásokra képes, tehát bonyolult szerkezetek hegesztéséhez nem vagy csak részben használható. A fémmegmunkáló tömeggyártók mellett az építőipari fémszerkezetgyártás területén általában a legnagyobb építőipari cégeknek – pl. GANZ Acél, Vegyész Zrt. – éri meg automatizált hegesztő-berendezéseket vásárolni, mert a darupályával felszerelt előkészítő üzemekben gyorsan le tudják gyártani az alapszerkezeteket, amelyeket azután céges és/vagy alvállalkozói hegesztő-brigádok a helyszínen és/vagy az üzemben bonyolultabb szerkezetekké hegesztenek össze kézi hegesztéssel.

A kisebb méretű kkv vállalkozásoknál tapasztalható technológiai változást azt indukálja, hogy az egyes megrendelőknek rendkívül magasak lettek a minőségbeli igényei. Ez egyértelműen az AFI és az AWI hegesztési eljárás felé viszi az alkalmazott technológiát.

„Volt olyan német partnerünk, akinek a jelenlétében kellett hegeszteni. Olyan lemezdarabok összehegesztését követelte meg egy műhelyben, amelyet a német partner utána szétöretett és bevizsgált, hogy át vannak-e hegesztve bizonyos mezők vagy nincsenek áthegeesztve, aztán lehet, hogy később még röntgenezik is a varratot. Nézik, hogy milyen a hegesztő hozzáállása, kéztartása.”

A legkisebb, főként a lakosságot kiszolgáló, és építőipari területen tevékenykedő vállalkozók (rácsépítés, korlátok, egyszerűbb vázszerkezetek, stb.) kevésbé kerülnek szembe ezekkel a minőségi elvárásokkal, így ezeken a területeken minimális mértékben érvényesül a minőségibb, tisztább hegesztést adó technológiák beszerzésének kényszere. Az egyedi

fémszerkezetek (pl. dísz tárgyak) készítői alighanem ügyelnek a dekoratív hegesztésre, hiszen a készített termékek folyamatosan az emberek figyelmének a fókuszában állnak.

A fémszerkezetgyártás másik legfontosabb technológiai elemeit a **vágó- és darabológépek** adják, amelyek a vágás és a darabolás alapműveleteit látják el. A **kézi lángvágás, illetve a hagyományos ollós- vagy vágótárcsás darabológépek** jelentik a legkorábbi gépi technológiát. A modern technológiát az NC/CNC vezérlésű **gépek adják, amelyeknek az ára viszonylag megfizethető**, ha más NC/CNC gépekhez viszonyítjuk a beszerzési árakat (**negyed annyiba kerülhetnek, mint egy NC/CNC esztergagép**). A plazma- illetve lézervágó berendezések jelentik a legmagasabb minőséget adó technológiákat, ezek azonban – főként a lézer – nagyon drága berendezések és rendkívül magas az üzemeltetési költségük is (lézergépnél nem ritka a 20 eFt/óra). **A tőkeerősebb cégek azonban előszeretettel ruháznak be minimum CNC lángvágóba**, amely gyorsan és pontosan vágja a legvastagabb anyagokat is, noha a vágás durva felületet hagy maga után, ezért sokszor utómunkálásra is szükség van. **A drágább plazma- illetve lézervágó inkább precíziós** gyártásokhoz használható, ahol a pontosság és az esztétikum lényeges szempont. Tapasztalataink szerint a fémszerkezetgyártás területén az NC/CNC lángvágó- és az NC/CNC darabológépek viszonylag gyors terjedése figyelhető meg, a plazma- és a lézer inkább a műszeripar és a gépgyártás területén hódít teret. Ezeknek a gépberendezéseknek a megléte a legtöbb fémszerkezetgyártónál alap. Ott, ahol gyorsan kell reagálni egy-egy megrendelésre, ahol nagyméretű fémszerkezetek gyártásával foglalkoznak ma már elengedhetetlenek ezek a modernebb berendezések. A kisebb, főként egyedi szerkezetek építésével, karbantartásával foglalkozó fémszerkezetgyártók is érezhetik a modernebb gépekkel való termelést elváró piacnak a nyomását, ezeknek a cégeknek azonban csak akkor éri meg a beruházás, ha mellette bérvágást, illetve bérdarabolást is folytatnak.

A fémszerkezetgyártás területén természetesen még számos más termelőeszköz is előfordul, amelyek azonban inkább a fémfeldolgozó üzemek sajátjai, így ezek a technológiák ott kerülnek bemutatásra. A szakmunkásság terén a **hegesztő** és a **(szerkezeti)lakatos**, a szellemiek terén pedig a **gépészmérnöki** szakmát vizsgáljuk meg. Megnézzük, hogy az utóbbi szakmák a tanulmányozott ágazati területen milyen mértékben módosultak/módosulnak a technológiai változások függvényében.

A **hegesztő** szakmában egy bizonyos fokú **univerzalitás lett az elvárás**, olyan elméleti és gyakorlati tudás, amely megfelelő alapot jelent az éppen aktuális technológiák, tudások elsajátításához. Minden hegesztőnek ismernie kell a leggyakrabban használt hegesztési eljárásokat, speciális anyagokat, bizonyos gyakorlatra kell mindegyikben szert tenniük, hogy a munkahelyükön később alkalmassá váljanak arra, hogy viszonylag rövid idő egy-egy hegesztési eljárásra specializálódjanak. Ezt a munkáltatói elvárást a minőségi követelmények generálták. A specializáció tehát a munkahelyen veszi a kezdetét, ahol kipróbálják a

hegesztőt, majd – akár varratvizsgálatok útján – meghatározzák, hogy az adott hegesztőnek melyik eljárás az erőssége.

„Sok új anyag, ötvözet került be a hegesztés területére, amelyek a korábbiaknál átfogóbb tudást igényelnek. Mint már mondtam igen sok hegesztési eljárás van, de ezekre, vagyis egy-egy területre a cégeknek kell kiképeznie a hegesztőket. Ezeket a hegesztési eljárásokat ismerniük kell a hegesztőknek, egy jó alappal kell érkeznüik”

Kétségtelenül látszik azonban, hogy egy ilyen – egyik interjúalanyunk kifejezésével élve - ’ művészi szakmát’ is képesek a megfelelő gépberendezések kiváltani, bár a hegesztőrobotok többnyire gyártócsarnokban, egyszerűbb hegesztési műveleteket hajtanak végre és hazai körülmények között csak a legtokeerősebb és legbiztosabb piacokkal rendelkező cégek engedhetik meg maguknak azok üzemeltetését. A tömeggyártás területén tehát már ebben a szakmában is érzékelhető a korábbi tapasztalatot, tudást nélkülöző gépi technológia megjelenése, habár mint írtuk, egyenlőre a legegyszerűbb geometriájú hegesztési mozdulatok gépi leutánzásáról beszélhetünk.

„A hegesztő-lakatosokat kell átképezni, legalábbis nagy részüket olyan gépkezelővé, akik a programozható géppel hegesztést végeznek, de közvetlenül nem ők hegesztenek, hanem a gép – itt az óriási különbség a hegesztő-lakatos és a gépkezelő között. Míg egy hegesztő-lakatosnak, hogy jó szakember legyen évekig kell gyakorolnia, jó látással és kezűgyességgel kell rendelkeznie, addig egy hegesztő-gépkezelőnél mindezek egyáltalán nem lényegesek. Kissé durván szinte bárít oda lehet a programozható hegesztőgéphez engedni, akinek fogalma sincs arról, hogy hogyan kell hegeszteni.”

A jelenlegi körülmények között nem is inkább a hegesztőrobotok, hanem a lángvágó berendezések azok, amelyek nagyobb mértékben teszik szükségessé, hogy a hegesztő szakmunkások megtanuljanak alapfokon NC/CNC gépeket kezelni, hogy az építési területen végzett kézi hegesztés- és lángvágás mellett az előkészítő csarnokban géppel is tudjanak termelni. Ez a követelmény már a kisvállalkozások területén is érvényesül.

Összefoglalóan mind a tömegtermelés, mind az egyedi gyártás területén szükség van a kézi- és gépi berendezésekkel egyaránt dolgozni tudó hegesztő-lángvágókra. A lakatosoktól elvárt tudás egyértelműen a gépkezelés irányába tolódik. Ezen a területen – az egyedi gépgyártás területén szintén – erőteljesen érvényesül az az elvárás, hogy a „lakatos egy kicsit hegesztő is legyen” és rendelkezzen mindazokkal a korábbi tudásokkal – kéziszerszámok ismerete, anyagismeret, rajzolvásás, stb. – amelyeket régen is kellett tudnia egy lakatosnak. A lakatosok szakmája – akár a hegesztőké – kibővült. A nagyobb sorozatokat gyártó cégeknél a lakatos

gépkezelői tudása, míg az egyedi gyártóknál inkább az univerzalitása kerül előtérbe. A gépészmérnököktől elvárt tudás – mind az egyedi és/vagy tömegtermelőknél – univerzális és a gépesítés irányába mutató. Az univerzalitás ott jelentkezik, hogy a gépészmérnököktől olyan tudásokat várnak el, amellyel mind menedzsment-, mind termelésirányítói-, tervezői feladatokat, illetve felvetődött, hogy a CNC gépek javítási munkálatait is el kellene látniuk.

„Kell, hogy mindenre legyen rálátásunk (...), a mérnököknek együtt kell dolgozniuk, minden gépészmérnöknek megvan a maga területe, de van rálátásuk a többi területre is.”

„A javításánál már nem arról van szó, hogy az ember előveszi a csavarkulcsot, a kalapácsot aztán üti-vágja a gépet. Már mai is, ha egy nyugati gépről beszélünk, akkor azt gépészmérnök jön javítani.”

„A technológiákról kell, hogy legyen elméleti tudása. Nem kell kezelnie a hegesztőberendezést, de ismernie kell, hogyan kell azt kezelni és magas szintű tudással kell rendelkeznie arról, hogy miként működik az adott berendezés, ez alapvetően gépészmérnöki kompetencia.”

A **hegesztő-lángvágó** és a **lakatos szakmákban általában munkaerő-beszerzési problémákról számoltak be** a meginterjúvált vállalkozások, de a probléma fókuszában általában nem a szakmunkások mennyisége, hanem a minőségük mértéke állt. A hegesztő szakmában mutatkoznak a legnagyobb beszerzési problémák.

„Jó szakembert nehéz találni, de egyébként azzal nincs probléma, hogy ne jönnének jelentkezők, csak kevés közülük, aki igazán megfelel nekünk, aki meg megfelelne többé vagy kevésbé, az meg továbbáll.”

„Jelentkeznek sokan, azzal nincs is baj, tehát mennyiségileg adottak, csak minőségileg nem. Inkább középkorúak, idősebbek jelentkeznek, fiatalok kb. egy olyan 30 százalék.(...) Itt sem kell tartani attól, hogy ha feladok egy hirdetést, akkor senki sem fog jelentkezni, de fognak, csak éppen abból egy sem lesz hegesztő. Sokáig tart, míg az ember talál jó szakembert, de nem azért, mert nincs szakember, hanem azért mert jó – aki megbízható, gyakorlott – ilyen szakember alig van.”

A fiatal szakmunkások egyre alacsonyabb munkaerőpiaci jelenlétét a legtöbb vállalkozás aggasztónak találta és a külföldi szakmunkások foglalkoztatásnak alternatíváján túl nem tudtak ésszerű megoldást találni a jövőben várható szakmunkáshiányra. Az interjúkn kívül többen is megjegyezték, hogy a szakmunkásságnak becsületet, presztízst kellene adni, különben 'továbbra is üresek maradnak az osztálytermek'. A beszerzés terén egyre jelentősebb bérfeszültség tapasztalható, de nem egyértelmű, hogy a nagyvállalatok javára dől a mérleg, ugyanis a kisebb vállalkozások könnyebben tudnak olyan béren kívüli juttatásokat

adni, amelyek kívül esnek az adóhivatal ellenőrzési körén. A gépészmérnökök beszerzésével a nagyobb cégeknek nincsen problémájuk, de ennek oka nem a bérezésben keresendő, hanem inkább abban, hogy a kisebb vállalkozások már eleve gyakorlott, potens gépészmérnököket keresnek, míg a nagyvállalatok vállalják a kezdők 'kiképzését'. A munkakörülmények a tőkeerősebb vállaltoknál általában jobbak, de a lakatos és a hegesztő munkakörülménye meglehetősen változhat aszerint, hogy gyáracsarnokban termel vagy építési területen dolgozik.

Fémmegmunkálás: az alágazatban foglalkoztatottak közel 100 százaléka a kkv-szektorban egzisztáló vállalkozásoknál tevékenykedik. A **fémmegmunkálás termékei rendkívül széles körűek**, hiszen a fémmegmunkálás kohászati termékek meghatározott célra történő utómunkálásával foglalkozik.

Az alkalmazott technológia és infrastruktúra a fémmegmunkálás alpműveleteihez – forgácsolás, darabolás, hegesztés – igazodik. A hegesztés és darabolás technológiái, az azokban bekövetkező változási folyamatok a korábbiakban ismertetésre kerültek. Ehelyütt a forgácsoláshoz kapcsolódó eszközöket, illetve szakmákat ismertetjük és egyúttal bemutatjuk az alkalmazott technológiákban, illetve szakmákban bekövetkező változási folyamatokat. A forgácsolás többféle alpműveletből áll, amelyek mindegyikéhez hozzárendelhetünk egy-egy termelési eszközt. Tanulmányunkban a leggyakrabban alkalmazott forgácsolási technikák, a marás és az esztergálás kerülnek bemutatásra (tehát a továbbiakban forgácsoló-gépek alatt e két alpműveletet végző gépberendezéseket – maró- és/vagy esztergáló gépeket – értjük). A marás és az esztergálás technikája között az alapvető különbség, hogy marás esetén a gépbe befogott munkadarab áll és a megmunkálási szerszám (például a marókés) mozog, míg esztergálás alatt a munkadarabnak a rögzített szerszámhoz képest kifejtett elmozdulása idézi elő a forgácsolást.

A forgácsoló-gépek technológiájuk alapján lehetnek egyetemes- (hagyományos), NC- és CNC- berendezések. Tapasztalataink szerint az alkalmazott forgácsolási technológia nagymértékben meghatározza az egyes vállalkozások termelési rendszerét, illetve a vállalkozás méretét. Hagyományos gépekkel ma már csak az egyedi termékgyártás területén lehet költséghatékonyan termelni, mert az NC/CNC berendezések gyorsabban gépi mechanizmusukkal versenyképtelenné teszik a hagyományos gépekkel végzett tömeggyártást. Általánosságban elmondható, hogy a vállalati méret növekedésével egyre nagyobb a valószínűség arra, hogy NC/CNC gépekkel termel egy vállalkozás. Ennek oka azonban nem abban keresendő, hogy utóbbi gépeknek nagyobb a közvetlen élőmunkaigényük, hanem abban, hogy hazánkban az alkalmazotti létszám és a tőkeerősség között feltételezhetően szignifikáns kapcsolat áll fenn. A tőkeerősebb cégek ugyanis általában több profilt visznek (leggyakrabban fémszerkezet és/vagy gépgyártás), amelyek megemelik az alkalmazotti létszámot (közvetlen termelők, szellemiek, kiszolgáló segédszemélyzet). A kisebb létszámú, kevésbé tőkeerős cégek gyakran kevert- vagy hagyományos technológiával dolgoznak.

Utóbbiakból az következik, hogy nagy általánosságban elmondhatjuk: a kisebb cégek inkább egyedi gyártással, a nagyobb vállalkozások pedig tömeg- és egyedi gyártással is foglalkoznak. A cégek tőkeerősségének növekedésével az előző megállapítás egyre inkább hatályát fogja veszíteni, mert míg korábban – a hagyományos technológia miatt – a tömegtermeléshez viszonylag magas alkalmazotti létszámot kellett fenntartani, addig ma – az NC/CNC technológiának köszönhetően – mikrovállalkozások formájában is lehetővé vált a költséghatékony sorozatgyártás. A hazai helyzetre a vállalkozások tőkehiánya a jellemző, de ettől eltekintve a CNC technológia beszerzését – tevékenységtől függetlenül – számos mikro- és kisvállalt is megfogalmazta jövőbeli törekvéseiben. Az alábbiakban egy átlagosan 11 fővel (2005) termelő kisvállalkozóval készített interjúból idézünk:

„A hegesztőrobot nálam azért került elő, mert mondtam, hogy akarok egy tömeggyártást is bevezetni (...) ha ez meglenne, persze előfordulhat, hogy csökkentem a létszámot, főleg ha a cég át tud állni egy olyan profilra, amely kevésbé követel meg ennyi élőmunkát, de hát a világ e felé halad, csökken a foglalkoztatottság, de közben növekszik a GDP, nem véletlenül. A tőkehiány az egyetlen, ami gátolja a vállalkozókat abban, hogy ne cseréljék le gépekre az embereket (...). A tömeggyártásnál tényleg az a jó, hogy kellene egy ember, aki beprogramozza a robotot, aztán az termel 24 órán keresztül és nem kell neki TB-t fizetni.”

A tőkeerősebb, főprofilként tömegtermeléssel foglalkozó vállaltok a versenyképesség megőrzése érdekében az új technológia iránti igényüket hatványozott sebességgel elégítik ki. Fontos szempont, hogy nemcsak a tömeges gyártás profiljának a beindítása, hanem az egyedi gyártás területén mutatkozó megnövekedett minőségbeli elvárások is technológiai újításra ösztönzik a jelenleg hagyományos vagy kevert technológiával termelő egyedi **gyártókat. A fémmegmunkálás területén tehát – hasonló módon a fémfeldolgozás legtöbb szegmenséhez – jelentős technológiai megújulás várható.**

A fémfeldolgozás legjelentősebb szakmái a **forgácsoló, a hegesztő és a gépészmérnök.** A továbbiakban azt mutatjuk be, hogy jelenleg milyen elvárások érvényesülnek a forgácsoló szakmunkásokkal szemben és hogy az elvárások várhatóan milyen irányba fejlődnek. **Az egyedi fémfeldolgozás, fémmegmunkálás területén – a technológiai meghatározottság miatt – azok a forgácsoló szakmunkások (marósok, esztergályosok) a preferáltak, amelyek jól tudnak dolgozni az egyetemes gépekkel.** Több mint valószínű (és már most megfigyelhető), hogy az általános technológiai fejlődéssel a vállalatok **javarésze kevert (tehát hagyományos és modern) technológiával fog rendelkezni.** Ennek megfelelően azok a forgácsoló szakmunkások kerülnek előtérbe, amelyek univerzális tudással rendelkeznek, tehát egyszerre értenek a hagyományos és a modern technológiák alkalmazásához. Üzemköltségi okokból kifolyólag egy-egy egyszerűbb termék legyártásához továbbra sem lesz indokolt NC/CNC gépeket használni, illetve már most is gyakori, hogy egy-egy termék gyártási

folyamatában kevert technológiákat alkalmaznak (pl. CNC technológiával darabolnak és hagyományos gépekkel forgácsolnak és/vagy hegesztenek). **Azoknál a cégeknél tehát, ahol az egyedi gyártás is megjelenik, kvalifikáltabb forgácsolókra lesz szükség.** Univerzális tudású szakmunkások nélkül, tehát a vállalkozónak relatíve több embert kell majd foglalkoztatnia, annak ellenére, hogy a technológia – univerzális szaktudású emberek foglalkoztatása mellett – ezt nem indokolná.

A tömeggyártást főprofilként végző vállalatoknál a forgácsoló szakmának az alkalmazott gépkezeléssel kapcsolatos tudásterülete válik fontossá, ennek megfelelően születtek meg a közelmúltban olyan új szakmák, mint az iskolarendszeren kívül tanulható NC-, CNC gépkezelő, amely egyes interjúalanyok szerint a forgácsoló szakma dekvalifikálódásából jött létre sorozatgyártó cégek munkaerőpiaci nyomására. Az alábbiakban egy egyedi gép- és fémszerkezetgyártással foglalkozó kisvállalkozás interjújából idézünk:

„Azt nem mondhatjuk, hogy a korábbi forgácsoló szakma kvázi átalakult mára CNC esztergályossá?

Nagyon nem mondhatjuk. A CNC gépkezelő az egy gépkezelő és kész, se több, se kevesebb. A forgácsoló tudása nem szűkül le csak gépkezelésre.”

A fémfeldolgozóiparra jellemző munkaerő beszerzési problémák ebben a szegmensben is megmutatkoznak. A legnagyobb nehézséggel a hagyományos, illetve vegyes technológiával dolgozó egyedi gyártók néznek szembe, mert ők elsősorban hagyományos technológiákban is (!) jártas forgácsolókat és nem NC/CNC gépkezelőket keresnek. Emberi erőforrás biztosítás szempontjából ez azért kellemetlen, mert jelenleg 6 hónap alatt ki tudnak képezni egy NC/CNC gépkezelőt, míg egy forgácsoló kiképzése évekbe telik. További probléma ezen cégek számára, hogy a képzés területén az amúgy sem divatos vasipari szakmák közül éppen az NC/CNC gépkezelő a legkelendőbb, mert viszonylag rövid idő alatt jól kereső foglalkozásra lehet szert tenni azzal. A 'csak' gépkezelő szakmunkásokat kereső cégeknek azért könnyebb a helyzetük, mert egy tapasztalatlan, kezűgyességgel (még) nem bíró szakmunkást is hatékony módon be lehet vonni a termelésbe, míg a kvalifikáltabb szakmáknál egy kezdő, tapasztalattal nem rendelkező szakmunkás – egyik interjúalanyunk szóhasználatával élve – 'semmit sem ér'. Utóbbi tényezők ellenére NC/CNC gépkezelőkből is jelentős hiány mutatkozik, amely már nem minőségi, hanem mennyiségi problémát vet fel – tehát jelenleg NC/CNC gépkezelőkből nagyobb a munkaerőpiaci kereslet, mint a kínálat.

A fémmegmunkálás területén a legjobb munkakörülményeket azok a cégek tudják biztosítani, amelyek modern technológiájú gépekkel termelnek, hiszen ott a manuálisan végzett munka aránya alacsonyabb, mint a kevert- vagy hagyományos technológiával dolgozó cégeknél.

Fémfelület-kezelés

2005-ben az alágazat valamennyi vállalkozása a kkv szektorba tartozott, ahol a cégek eloszlása az egyes kategóriák között egyenletesen alakult. Fémfelület-kezelésen szinte minden kohászati termék keresztülmegy (csiszolás), tehát az egyes fémfeldolgozási alágazatokba tartozó cégek legtöbbször saját munkája során is ellát fémfelület-kezelési tevékenységet. Utóbbiból következik, hogy a tágabb értelemben vett termékek skálája rendkívül széleskörű.

Szűkebb értelemben a fémfelület-kezeléssel főprofilként foglalkozó cégek termékeit soroljuk ide, amelyek kimondottan csak fémfelület-kezelésre alkalmas technológiákkal jöttek létre.

A fémfelület-kezelés alapvető technikái: 1. Galvanizálás 2. Eloxálás 3. Tüzi zománcozás 4. Festés. A galvanizálás során a megmunkálandó munkadarab elektrolízis útján fémbevonatot nyer. Az eloxálás ettől annyiban különbözik, hogy a munkadarabot (jellemzően alumínium) elektrolízis által vékony oxidréteggel vonják be. Mindkét technika alkalmazásának minimális feltétele egy bemelegítő-kád, bevonatoló anyag (ebbe merül el a munkadarab), anyagmozgató szerkezet (fogó) és egyenirányító. A bevonatoló anyagokat kádakban tárolják, amelyekbe a lemezeket bemelegítik, majd elektromos áram hatására kialakítják a felületi réteget. A zománcolással a bevonandó tárgy felületén olyan nemfémes réteget hoznak létre, amely üvegszerű bevonatot eredményez. A zománcozás alkalmazásának minimális feltétele por- vagy iszap állagú zománcanyag, merítőedény (iszapnak) vagy szóró-eszköz (pornak) és egy nagyteljesítményű fűtőberendezés (kemence). A zománcolás során az előkészített felületet szórással vagy merítéssel bevonatolják zománcanyaggal, majd magas hőmérsékleten ráégetik a felületre. A festés előkészített fémfelületek festékanyaggal való bevonását jelenti, amelynek minimális feltétele a festőanyag és az annak felhordására alkalmas eszköz (festőecset, szórópisztoly). Mint látható, a fémfelületkezelés egy tipikusan olyan technikákkal rendelkező terület, amelynek valamennyi tevékenységét egy mikrovállalkozó is el tudja látni.

A legjellemzőbb különbség az egyedi és a tömeggyártók között nem az alkalmazott technikában, hanem a felhasznált technológiában és a termelési infrastruktúra méretében rejlik. A termelési eszközök gépesítettségének a foka, illetve az infrastrukturális adottságok (üzemcsarnokok-, medencék-, kemencék-, stb. mérete) erőteljesen meghatározzák, hogy mely cégek lesznek egyedi-, kisebb szériás termékeket gyártók és mely cégek lesznek inkább nagy szériás tömegtermelők.

A legkisebb, mikro- és kisvállalkozók területén találjuk a művészi igényű, egyedi, illetve kis szériás dekoratív termékek gyártóit (pl. tűzzománc ékszerek, medálok vagy hamisarany- és ezüstékszerek, ajándéktárgyak készítőit). Ebben a vállalkozási méretkategóriában találjuk az egyedi fémszerkezet- és gépgyártóknak bedolgozó, szórópisztollyal és hőlégfúvóval dolgozó

(fém)szórókat, (fém)festőket, de ide tartoznak a felület előkészítéssel foglalkozó, csiszoló műhelyek is. Az alkalmazott technika egyszerűsége ugyanakkor azt is lehetővé teszi, hogy a kisebb beruházási tőkével rendelkező, gépesített technológiát csak részben használni tudó kis- és középvállalkozások versenyképes termelést folytassanak egyedi megrendelések alapján készült kis- és közepes szériák gyártásával.

A tömegtermelés területén tevékenykedő cégeknek a gépesítés, a nagyobb infrastruktúra biztosítása elengedhetetlen a versenyképes gyártáshoz, tehát a folyamatok itt is a gépesítési irányába mutatnak. A gépesítést ezeknél a cégeknél azonban nagymértékben lassítja, hogy a legtöbb munkafolyamat betanított munkásokkal is elvégezhető és elegendő egy-egy fémfelületkezelésben jártas szakmunkás (termelésirányító) alkalmazása. **A bérköltségeket tehát viszonylag alacsony szinten lehet tartani.** Egy másik fontos tényező, hogy a gépesítés, de főként az infrastruktúra biztosítása tekintélyes beruházási tőkét igényel. Az utolsó szempont a bonyolultabb fémszerkezeteket (például gép-, jármű karosszériákat) gyártó tömegtermelők gyártástechnológiájában keresendő – nevezetesen, hogy a gyártósorba gyakran beépített elem a felületkezelő cella (pl. festékszóró sor), amely betölti a felületkezelés funkcióját.

A fémfelület-kezelés terén a legmagasabb minőségű munkavállalók szellemi oldalán a gépész- és vegyészmérnökök, a termelésben közvetlenül résztvevők között a művészeti középiskolát végzettek, a technikusok, díszműkovácsok, illetve fémfelület-kezelő szakmunkások. Ebben az ágazatban széleskörű lehetőség van betanított munkások alkalmazására.

Az alágazatban – a többi fémfeldolgozási ágazathoz képest – kisebb mértékű munkaerő beszerzési problémák vannak, mert a tömeggyártóknál a legtöbb betöltendő státusz legfeljebb vasipari végzettséget ír elő (tehát nincsenek konkrét elvárások) és számos munkafolyamat könnyen betanítható, egyszerű tudást igényel. Az egyedi gyártóknál sem jelentkeznek azok a munkavállalókkal szembeni elvárásbeli hatványozódások, amelyek a többi alágazat egyedi- és tömeggyártói között feszülnek. A munkakörülmények a gépesített üzemekben a legkedvezőbbek.

Szerszámgyártás

A szerszámgyártó alágazatban foglalkoztatottak 4/10-e 1-9 fős vállalkozások, 6/10-e pedig 20-249 főt foglalkoztató vállalkozásoknál áll alkalmazásban, a szerszámgyártás területe tehát szintén a kkv-k szektorába esik. **Szerszámgyártás alatt egyszerű- és bonyolult gépekbe illeszthető szerszámok** (marókések, fűrészárcsák, lemezajlító-, lyukasztó-formák, vágószerszámok, öntőformák) **gyártását értjük. Ezeket a szerszámokat hagyományos, de elsősorban NC-, és CNC technológiájú-, illetve célgépekbe gyártják.**

A szerszámkészítés során különböző ötvözetekből elsősorban marással és forgácsolással állítanak elő különböző bonyolultságú szerszámokat. Ebben az alágazatban a gyártási technológia szinte teljes mértékben determinálja, hogy a szerszámgyártók mely feldolgozóipari vállalatoknak lesznek a beszállítói. A szerszámokkal – mint a termelés alapvető pillérével – kapcsolatos elvárások olyan magas színvonalúak lettek, hogy az adott technológiai színvonalú gépekbe csak ugyanazon vagy magasabb technológiával rendelkező szerszámgyártók szállíthatnak be. Ebből következik, hogy az NC/CNC technológiájú berendezésekbe szinte csak ugyanilyen gépekkel termelő szerszámgyártók-, míg az elavultabb gépekbe inkább a kevert vagy tisztán hagyományos technológiával dolgozó gyártók szállítanak be. Az általunk vizsgált fémfeldolgozási ágazatban az egyedi gyártás elsősorban a hagyományos, illetve kevert technológiájú vállalkozásokra jellemző. Ebben az alágazatban azonban az NC/CNC technológiájú cégek is igen nagy jelentőséget játszanak az egyedi, illetve kisseriás termékek gyártásában, mert csak ők rendelkeznek azokkal a technológiai feltételekkel, amelyek lehetővé teszik az egyedi kérések teljesítését. Hazánkban a kisebb szerszámgyártó műhelyek tehát a hagyományos/kevert technológiával termelő, főként egyedi gyártó cégeknek szállít be, hiszen ezeknek a cégeknek vannak olyan kéréseik, amelyekkel egy komolyabb szerszámgyártóhoz 'nem illik bemenni'.

A fémfeldolgozási ágazat technológiai fejlődésével a szerszámgyártóknak is lépést kell majd tartaniuk, tehát a hagyományos gépekkel történő szerszámgyártásnak addig van jövője, ameddig a hazai cégek többsége ilyen típusú gépekkel termel (ezek a szerszámgyártó cégek tehát nem exportorientáltak).

A szerszámkészítés területén a legjellemzőbb szellemi foglalkozás a gépészmérnöké, illetve fizikai téren a magasan kvalifikált forgácsoló, illetve a NC/CNC gépkezelő. Utóbbi foglalkozás egyenlőre kevésbé jelentős a hagyományos technológiával gyártó szerszámkészítőknél, ahol a kimondottan tapasztalt forgácsolók jelentik a legfontosabb fizikai munkaerőt.

Munkaerő-beszerzési problémák elsősorban a forgácsoló és a gépkezelői státuszokban jelentkeznek. Az elavultabb technológiával termelők gyakorlatilag nem találnak tapasztalt, precízen dolgozó forgácsolókat, míg a modernebb termelővállalatoknál a forgácsoló mellett a gépkezelő is nehezen beszerezhető emberi-erőforrássá vált. A munkakörülmények a gépi mechanizmusokkal működtetett termelő cégeknél kedvezőbbek.

Szilárd anyagok bányászati kitermelése

Az alágazat alkalmazottjainak 9/10-e a kkv szektorban tevékenykedik. A szilárd anyagok bányászata az elmúlt 8 évben dinamikus növekedést mutatott, de a növekményt szinte kizárólag az építési és díszítőipari nyersanyagok, valamint a kavics- és homokbányák kitermelése adta, tehát a jövő bányászata minden kétséget kizáróan az építőanyag kitermelésén fog alapulni. Már 2005-ben a vállalkozások több mint 8/10-e ezen a területen végezte bányászati tevékenységét.

Az alágazat tevékenysége szinte teljes mértékben gépesített, hiszen a nagytömegű anyagmozgatásra kizárólag nagyméretű erőgépekkel – forgó-kotró rakodóval, lánctalpas serleges rakodókkal, markológépekkel, portáldarukkal, stb. – van lehetőség, valamint a bányanyers anyag feldolgozása szintén csak gépberendezésekkel – kötörögépekkel, osztályozó berendezésekkel – képzelhető el.

Az élőmunkaigény a kitermelt mennyiség és a felhasznált gépek függvényében változik. A nagyfokú gépesítettség miatt elsősorban gép- és berendezés-kezelő szak- és betanított munkások, anyagmozgató (szak)munkások, illetve szellemi oldalról gépésztechnikusok, illetve bánya- és építőmérnökök adják a foglalkoztatottak gerincét.

A kavics-, homok- és agyagbányák termelési volumenét elsősorban az országos, térségi nagyberuházások – elsősorban autópálya-, ipari park- és magánéros építkezések – befolyásolják. A bányászati technológiai fejlődése mindenekelőtt az építőipar igényeinek megfelelően változik. Az Európai Unióba való belépéssel egyre nagyobb jelentőséget kaptak az úgynevezett 'recycling' technológiák, amelyek képesek a lebontott épületelemeket újrafelhasználhatóvá tenni. Ez a változás annyiban érinti a bányászattal foglalkozó cégeket, hogy nagyrésztük a bányászat mellett – mert különben nem biztosítható a gépek kapacitásának egész éves lekötése – föld- és egyéb építőipari munkák végzésével, illetve a feldolgozott bányászati termékek kereskedelmével is foglalkozik. Gépberuházásaiknál tehát ezek a cégek olyan berendezéseket igyekeznek vásárolni, amelyek egyaránt felhasználhatóak bányászati- és építőipari tevékenységekhez. Ez a törekvés főként a kötörögép beruházásoknál érhető tetten. A GVOP 2.1.1.-es pályázati listát vizsgálva feltűnő a bányászattal foglalkozó cégek 'vaskifogós mágnessel' ellátott lánctalpas kötörögépek iránti igénye, amely azt mutatja, hogy a gépezetet nemcsak bányászati tevékenységre kívánják használni (lásd: a vaskifogó arra való, hogy az építési törmelékből kifogja a kötörög által feldolgozásra alkalmatlan vasakat). A modernebb kötörögépek nagyobb kapacitással képesek dolgozni, mint a korábbi törögépek, tehát az ágazat valamennyi vállalkozásának középtávon be kell ruháznia modern kötörögépekre, különben veszítenek versenyképességükből. A legújabb kötörögépek kezelése rendkívül egyszerű, néhány óra alatt betanulható, egyedül az anyagkiszolgálásáról és a kapott közúzalék elszállításáról kell gondoskodni. A piac megtartása érdekében az osztályozógép

beruházások is egyre nagyobb jelentőséget kapnak, ugyanis az aszfalt- és betongyártáshoz csak akkor tudják adalékanyagként felhasználni a közúzalékot, ha az különböző méretű szemcsékre (frakciókra) szét van bontva. Az adalékanyagként felhasználható közúzalék tehát a megnövelt hozzáadott érték miatt magasabb áron értékesíthető, mint az osztályozatlan zúzalék. Az új osztályozógépek szintén 30-40%-kal nagyobb kapacitásúak, tehát ez is kikényszeríti a technológiai beruházást a versenytársaktól. Az osztályozógép működtetése hasonlóan egyszerű, pár óra alatt megtanulható. A modernebb gépek beruházását továbbá a környezetvédelmi előírások (porzasi határértékek) is ösztönzik – az új gépek általában beépített permetezővel vannak ellátva, tehát csökkentik a porzás mértékét.

Az új gépek elsősorban a gépészmérnököknek, gépészmérnököknek jelent kihívást, amennyiben a karbantartás a munkakörük részeként jelentkezik. A modernebb kötőrő- és osztályozó berendezések működtetése ugyanakkor már nem igényel szakmunkástudást, tehát a betanított munkások aránya várhatóan növekedni fog. Munkaerő beszerzési problémák elsősorban az anyagmozgató gépeket – targoncák, daruk, homlokrakodók, stb. – kezelni tudó szak- segédmunkások területén jelentkeznek.

Kőolaj és földgáz kitermelés

A 2005-ben alig 1000 embert foglalkoztató alágazatban a foglalkoztatottak 8/10-e 6 cégnél tevékenykedett, amelyek mindegyike 49 főnél több alkalmazottnak adott munkát. Az elmúlt 8 évben a kőolaj- és földgázbányászat 20 százalékkal csökkent és egyre inkább elveszíti a foglalkoztatásban nyújtott jelentőségét. Az alágazatban 2 vállalat végez rendkívül tőke- és technológiaigényes kitermelést, a többi vállalkozás főként kútúrás-, rétegvizsgálati- és szervizelő tevékenységet folytat. Az iparban alkalmazottak a magas technológiának megfelelően kvalifikált szakemberek. Munkaerő-beszerzés problémák nincsenek.

III. Munkakörök, szakmák tartalmának változásai

Foglalkozási szakmaszerkezet

2005-ben az ágazatban foglalkoztatottak 20 százaléka tartozott a szellemi-, 80 százalékuk pedig a fizikai foglalkozásúak csoportjába. Utóbbi arány eltérően alakul az egyes vállalati méretkategóriákban: nagy általánosságban azt mondhatjuk, hogy a kisebb vállalatoktól a nagyobbak felé haladva egyre csökken a szellemiek-, ugyanakkor növekszik a fizikai foglalkozásúak aránya. Ebben az ágazatban utóbbi megállapítás erős összefüggésben van azzal a ténnyel, hogy az egyedi gyártás, a hagyományos technológiával való termelés inkább a kisebb cégekre, míg a tömeggyártás, a nagyobb létszámú, modernebb technológiával termelő vállalatokra jellemző.

A tömeggyártó főprofilú cégeknél a termelésben 1 fő szellemi foglalkozású arányaiban több fizikai munkás irányítására képes, mert a munkafolyamatok nagy része gépesített és a gépberendezések több olyan – a hagyományos technológiájú cégeknél emberi státuszba utalt – tudáselemet tartalmaznak, amelyek irányítják a fizikai munkásokat a termelésben. Magyarul mondván a hagyományos esztergagép nem jelzi a szerszám elkopását, a menet deformálódását, míg egy CNC berendezés mindezekre figyelmeztet – tehát utóbbi esetben a fizikai foglalkozású emberi (mérnöki, technikus) felügyelet nélkül észreveszi a hibát és cselekedni képes. A hagyományos eszközökkel folytatott egyedi gyártásban ugyanakkor egy-egy fizikai munkás olyan összetett munkát végez, hogy elengedhetetlen a munkások folyamatos ellenőrzése, szellemi irányítása, amelynek szükségességét fokozza a munkás által végzett termelés gépi felügyeletének hiánya is.

Az egész ágazatot tekintve a szellemi foglalkozásúak 22,8 százaléka vezetői-, 18,1 százaléka irodai-ügyviteli-, 8,6 százaléka technikus- és 8,4 százaléka beosztott mérnöki munkakörben tevékenykedett – ezek tehát a legjelentősebb szellemi szakmák/munkakörök. A fizika foglalkozásúakat 3 részre bonthatjuk: 1. Ágazatspecifikus fizikai foglalkozásúak (tipikusan az ágazatra jellemző fizikai szakmákkal, munkakörökkel, ide tartozik a fizikai foglalkozásúak 82 százaléka) 2. Karbantartó fizikai foglalkozásúak (6,5 százalék) 3. Kiegészítő fizikai foglalkozásúak (járművezetők, anyagmozgatók, segédmunkások, stb. – az összes fizikai 11,5 százaléka). Az ágazatspecifikus fizikaiak közel 30 százaléka lakatos-, 15 százaléka fémipari gép- és berendezés kezelő, 12 százalékuk forgácsoló, 11,4 százalékuk kapcsolódó, de nem fémipari foglalkozású, valamint közel 9 százalékuk hegesztő-lángvágó volt. A karbantartó fizikaiak több mint 1/3-a javító-szerelő-, közel 2/10-e pedig villanszerelő munkakörben tevékenykedett. A kiegészítő foglalkozásúaknak csaknem a fele nehéz fizikai munkát végző szakképzetlen volt.

A munkakörök, szakmák tartalma és változása

- **Gépészmérnök:**

A gépészmérnöki szakma komplexebbé vált. A hazai technológiai körülményeknek megfelelően a gépészmérnöknek nem elegendő az új tudásokra koncentrálnia, hanem valamennyi szakmai területen alapos, továbbfejleszthető (alap)tudással kell rendelkeznie. A gépészmérnököket leggyakrabban termelésirányítói, termelésirányítói-karbantartói vagy tervezőmérnöki munkakörökbe alkalmazzák. A kisebb méretű vállalkozásoknál – ahol az ügyvezető gyakran maga is gépészmérnök végzettségű – nem ritka, hogy a mérnökök munkaköre a tervezéstől a termelésirányításig terjed. Általánosságban elmondható, hogy valamennyi munkakörben komplex tudással kell rendelkezni, valamennyi gépészmérnöknek rá kell látni a másik mérnök munkaterületére, mert csak így képzelhető el a hatékony termelésirányítás. A kisebb vállalatoknál gépészmérnökeiknél bizonyult a legerőteljesebbnek az az elvárás, hogy komplex, alkalmazható tudással rendelkezzenek. Ennek oka, hogy kevésbé lehetséges – a nagyobb vállalatokra jellemző – munkamegosztás, amely egy-egy mérnököt meghatározott részszerkezetű tudások (tervezés, programozás, gépszerezés) specialistájává tesz. A legjelentősebb új tudás, amit a gépészmérnököktől elvárnak, az új technológiák beható ismerete. A mérnöknek nem kell tudnia termelni a gépeken, de jó elméleti tudással kell rendelkeznie a gépek működéséről, működtetéséről. Az új gépek működtetésével összefüggő NC/CNC programozói tudás, gyakorlat, valamint a gyártástámogató tervezői- és programíró szoftverek (CAD, CAM) ismeretei, ma már nélkülözhetetlenek egy mérnökszakember számára és a jövőben – a modern technológia terjedése miatt – már megkerülhetetlen tudáselemek lesznek. A munkaerő-gazdálkodás, a költséghatékonyság sok cégnél megköveteli, hogy a vezetői pozícióban lévő gépészmérnökök, műszaki szaktudásukon túl közgazdasági ismeretekkel is rendelkezzenek. Részben az előzőekben megfogalmazott munkavállalói követelményekhez kapcsolódik, hogy az elvárt készségek és képességek terén a leggyakrabban megfogalmazott elvárások a nyelvi kifejezés és a menedzsment jellegű kompetenciáknak – például tárgyalási készségeknek, problémamegoldásnak – a területén mutatkoztak. A cégek által elvárt gyakorlat minimum 1-2 év, de a nagyobb vállalatok jóval toleránsabbak a pályakezdők iránt, mert a viszonylag magas alkalmazotti létszám miatt könnyebben tudják hosszabb-rövidebb időre nélkülözni a felvett és még betanulási időszakban lévő mérnök munkaerejét, ellenben egy humán kapacitással kevésbé ellátott céggel. A termelési technológia fejlődésével, a termelés gépesítésének növekedésével egyre több magas minőségű gépészmérnökre lesz szükség, arányuk tehát növekedni fog az ágazat foglalkozási szakmaszerkezetében. A kezdő mérnökökkel kapcsolatosan a munkáltatók által leggyakrabban felhozott problémák a gyakorlatlanságból erednek: nem tudják biztosan használni a számítógépes programokat, nem tudnak részt venni (idegen-nyelvű)

tárgyalásokon, tapasztalatlanok a termelésirányításban, nem képesek átlátni a termelés folyamatát, és sok esetben nem ismerik a legújabb gépi modelleket. Az interjúalanyok több esetben a gyakorlat kiszélesítését és a vállalati kapcsolatok erősítését javasolta megoldásként.

- **Technikus:**

A technikus kompetenciái sok területen egybevágnak a gépészmérnöki kompetenciákkal. Ebből következik, hogy ha a gépészmérnök tudása komplexebbé vált, ez ugyanúgy igaz a technikus tudására is. A technikusnak mind a korábbi, mind pedig a legújabb tudások területén otthon kell lennie és továbbképzésre alkalmas alaptudással kell rendelkeznie. A technikusokat leggyakrabban közvetlen termelésirányítóként alkalmazzák, de a mérnökkel ellentétben a termelésben is gyakran részt kell venniük, tehát kezelik a gépeket, a szakmunkások által előállított részdarabokból összeállítják az egészet. A technikus a mérnök alá dolgozik, segíti- vagy önállóan dolgozza ki a gyártási tervet, felügyeli a kivitelezést és gyakran részt vállal a közvetlen termelésben is. A technikus munkakör tehát komplex tudást igényel. Ennél a szakmánál is jellemző, hogy minél egyedibb gyártásról van szó, illetve minél kisebb méretű cégről, annál inkább sokoldalúbbnak kell egy technikusnak lennie, annál inkább ismernie kell a hagyományos termelési eszközöket, technológiákat is. Az új tudások területén a CNC gépekkel való termelés, programozás elkerülhetetlen tudáselem, ugyanakkor olyan tudásokkal is rendelkeznie kell, amelyek a szakmunkások termelési tevékenységét jellemzi (rajzolás, szakmai fogások ismerete, szakmai idegen nyelvismeret). A termelésirányítói pozíció megköveteli, hogy a technikus tudjon bánni az emberekkel, tehát vezetői képességek is szükségesek. Jellemző tendencia, hogy a cég technikusai a vezetőkkel, mérnökökkel együtt részt vesznek olyan tárgyalásokon, amelyek a munkaerővel- vagy a termelési technikával-, technológiával- kapcsolatosak, így a tárgyalási technikák, illetve valamely idegen nyelv ismerete is fontos részét képezi ma már egy technikus tudásának. Ezen a területen a tapasztalat igen nagy fontossággal bír, tehát kezdő technikust ritkán tesznek termelésirányítói pozícióban, a kezdő technikus munkaköre inkább a szakmunkásokéhoz áll közelebb és inkább fizikai jellegű, mint szellemi. A humánerőforrás beszerzési problémák miatt nem ritka, hogy nagy tapasztalátú, gyakorlott szakmunkások látják el a technikus munkakört. A gépesítés terjedésének köszönhetően arányaiban várhatóan egyre több technikusra és/vagy gyakorlott (lakatos) szakmunkásra lesz szükség. A technikusokkal kapcsolatos problémák a gyakorlattal és a technológiák ismeretével voltak kapcsolatosak.

- **Irodai-ügyviteli foglalkozású (középfokú):**

Változatlan termelési technológia mellett a cég munkaerőköltségét az ügyviteli területen lehet a leginkább megspórolni. A kisebb, tökeszegényebb vállalatoknál az irodai-ügyviteli

foglalkozásúak rendkívül komplex tudással rendelkeznek és nem egy-egy területre specializálódnak. Ezekre a cégekre jellemző, hogy az alkalmazott irodai-ügyviteli foglalkozásúak olyan komplex tudással rendelkeznek, hogy gyakran egymás munkáit is képesek ellátni. Ebből következik, hogy az egyik legfontosabb követelmény ezen a területen az új tudások relatíve gyors elsajátításának a képessége, tehát egy jó alap a folyamatos tanuláshoz. Ezeket a munkaköröket a legtöbb esetben közgazdasági szakközépiskolai vagy szakmát nem adó gimnáziumi érettségivel töltik be. A kezdők a cégnél válnak komplex tudásúvá, mert a munkakörük megköveteli, hogy az egyes munkatársak egy-egy résztudását elsajátítsák és ezt a cégek gyakran továbbképzésekkel is segítik. A legkisebb cégeknek vannak a legmagasabb elvárásai az irodai-ügyviteli foglalkozásúakkal szemben, itt ugyanis sok esetben nincsen munkamegosztás a közvetlen ügyviteli tevékenység területén (de közvetett módon általában könyvelőirodák vannak a háttérben), tehát az adott ügyviteli foglalkozásúnak minden rábízott feladatot – ügyfelek fogadása, munkaügyi-, pénzügyi területeken a felettes munkatárs utasításainak a végrehajtása, egyéb titkári/titkárnoi tevékenységek – el kell látniuk. A kisebb cégeknél a munkaerő-beszerzés során tehát a komplex tudással, közgazdasági szakmával, illetve gyakorlattal rendelkező munkavállalók előnyben részesülnek. Nagyobb vállalatoknál, nagyvállalati környezetben az egy-egy területre való specializáció a jellemzőbb, tehát az egyes irodai-ügyviteli foglalkozásúak nem annyira komplex feladatokat látnak el, hanem egy adott terület szakértői – például a munkaügyön munkaügyi előadók vagy a pénzügyön bérszámfejtők, stb. Ezeknél a vállalatoknál tehát fontos szerepe van a szakképzettségnek, habár megfigyelhető egy olyan tendencia, hogy a legtöbb monoton tudás igénylő munkakörbe adekvát szakképzettség nélküli érettségizetteket/diplomásokat helyeznek és vállalják a betanítás költségeit. Az irodai-ügyviteli foglalkozásnál azért is lehetséges a komplexitás, mert a legtöbb cég – kicsi és nagy egyaránt – különböző, gazdasági szolgáltatással foglalkozó cég (könyvelőirodák, fejtárcék, logisztikával foglalkozó irodák, stb.) szolgáltatásait veszik igénybe. Az új tudások ezen a területen alapvetően a számítástechnika fejlődésével vannak kapcsolatban, tehát az irodai-ügyviteli foglalkozásúaknak tudniuk kell a munkájukhoz felhasználható szoftvereket kezelni. Egyre inkább elvárás továbbá legalább egy idegen nyelvnek a kommunikációs szintű ismerete, a legpreferáltabb nyelvtudás – mint általános üzleti nyelv – az angol, de a cégek beszállítói- és exportpiaca határozza meg a nyelvi követelményeket. A munkáltatók leggyakoribb problémái a munkaerővel kapcsolatban a nyelvtudással (fiatalok és idősebbek) és a számítástechnikai szoftverek használatával (idősebbek) kapcsolatosak.

- **Lakatos:**

Összességében véve a lakatos szakma is komplexebbé vált, a legalapvetőbb változási irányt az adja, hogy a manuálási eszközökkel végzett fémmegmunkálás helyett a komplex

gépberendezésekkel, gépi szerszámokkal végzett termelés került előtérbe, tehát a lakatosok tudáskészlete is ennek megfelelően változott/változik. A lakatosokat leggyakrabban szakmunkás-, illetve a nagy tapasztalattal és komplex tudással rendelkező lakatosokat technikus-, termelésirányítói munkakörökben alkalmazzák. Korábban a lakatos szakma alapvető követelményi voltak, hogy tudjanak elektromos meghajtás nélküli eszközökkel dolgozni, legyenek profik a rajzolásban, tudják, hogy melyik anyaggal, hogyan, milyen eszközzel lehet dolgozni, professzionális szinten használják a mérőeszközöket. A technológia és a piaci körülmények változásával a lakatos szakma is megváltozott. Általánosságban elmondható, hogy a lakatosoknak többet kell tudniuk, mint korábban. Utóbbi megállapítás a vegyes- vagy elavult gyártástechnológiával termelő egyedi gyártóknál a legjellemzőbb, mert azoknál még nagy jelentősége van a nem elektromos/motorizált szerszámokkal való termelésnek is. Valamennyi cégnél követelményként jelentkezik, hogy a lakatos tudjon hagyományos-, NC-, és CNC fémmegmunkáló gépeken dolgozni, tehát ne csak egy-egy gép kezeléséhez értsen, hanem komplex gépkezelői tudása legyen. A magasabb fokú gépesítettséggel együtt járó új elvárás, hogy valamennyi lakatosnak (tehát nemcsak a géplakatosnak) legyen alapszintű tudása ahhoz, hogy a gépberendezések kisebb hibáit elhárítsa, felismerje az egyes alkatrészek meghibásodását. A CNC programozás annyiban fontos tudáselem, hogy a kisebb, egyedi gyártással is foglalkozó vállalatoknál – ahol az önálló munkavégzés nagyobb fokú – erőtejesebb elvárásként jelentkezik a programozói tudás, míg a nagyobb, főként sorozatgyártó cégeknél sokszor a mérnökök, technikusok végzik a programozást, és a lakatos 'csak' korrigál a programon, ha az hibás terméket eredményez. Általánosságban elvárás lett a CNC programozói tudás, legalábbis olyan szinten, hogy a lakatosok gyorsabban meg tudják tanulni az egyes gépek kezelésének a módját. A lakatosoknak az anyagismeret terén naprakész információkkal kell rendelkezniük, mert számos új ötvözet kerül(t) a piacra, amelyeknek ismerni kell a tulajdonságait, hogy mindig a legmegfelelőbb eszközökkel, módszerekkel történjen a feldolgozásuk. A rajzolás és a mérőeszközök profi alkalmazása ma már nagyon hangsúlyos követelmény, hiszen a megrendelőknek rendkívül magas szintű elvárásaik vannak a kivitelezés pontosságát illetően. A lakatosok korábban kismértékben hegesztők is voltak, ma sincs ez másképp: az egyszerűbb hegesztési műveleteket, például egy-egy szerkezet durva összeillesztését a lakatos elvégzi, majd utána a hegesztő precízen, pontosan összehegeszti a felületeket. Az alapszintű, szakmai nyelvtudás fontosabbá vált, egyrészt az idegen nyelvű gépleírások, másrészt az idegen nyelvű rajzolás miatt. Ebben a szakmában a tapasztalattal válik egy-egy szakmunkás egyre értékesebbé, hosszú évek alatt alakulnak ki a különböző szakmai fogások, a lakatos 'hallása', amellyel meghallja egy-egy gép rendellenes működését, stb. A lakatosokat folyamatosan tovább kell képezni – az újabb gépek kezelésére, programozására – tehát a kezdőknek mindenképpen rendelkezniük kell egy jó alapszintű tudással. A munkáltatók által leggyakrabban megfogalmazott problémák a kezdők esetében: nem tudnak a hagyományos

eszközökkel dolgozni, rosszul tudnak rajzot olvasni, problémásan értik az idegen nyelvű szakszöveget, nem tudnak mérőeszkővel dolgozni, a pályakezdők nem rendelkeznek releváns gyakorlattal, míg az idősebbeknél az új technológiákkal összefüggő problémák – CNC-től való idegenkedés, programozási ismeretek hiánya – voltak a legjellemzőbbek.

- **Forgácsoló (fémforgácsoló):**

A forgácsoló szakmában szintén megváltozott az alkalmazott technológia, de mindemellett megmaradtak a korábbi tudások iránti munkáltatói igények is, főként az egyedi gyártás területén. A forgácsoló szakma tehát egyrészt komplexebbé vált, másrészt azonban a szakma egyik modern részterülete (NC-, CNC gépi forgácsoló-berendezések üzemeltetése) új szakmává alakult (NC-, CNC gépkezelő). A vizsgált szaktudással leggyakrabban termelő szakmunkás munkakört töltenek be, de nem ritka a művezetői-, csoportvezetői-, illetve a minőségellenőrzői munkakör sem. A fémszerkezetgyártás, fémmegmunkálás területén az egyedi gyártás nem olyan bonyolult, mint a gépgyártás területén, de itt is megfigyelhető, hogy az egyedi fémszerkezetgyártók, fémmegmunkálók az új tudások mellett a régi tudáselemek meglétét is igénylik a munkaerőtől. Ennek oka egyrészt abban rejlik, hogy az egyedi fémszerkezetgyártók/megmunkálók igen gyakran egyedi gépgyártással is foglalkoznak, másrészt a hazai tőkehiány miatt a kisebb vállalatok sok esetben kevert- vagy elavult technológiával dolgoznak. A forgácsoló szakma az NC-, CNC gépkezelőhöz képest egy jóval kvalifikáltabb szakmát jelent, mert utóbbi csupán részterülete a forgácsoló szakmának. Tapasztalataink szerint jelenleg és a közeljövőben a következő legfontosabb tudásokat várják el a forgácsolóktól: NC-, CNC-vezérlésű gépek kezelése; a szabványosított CNC programnyelv elsajátítása (ezzel a tudással könnyen be tudnak tanulni bármely CNC gép programozásába); CAD alapismeretek; gépi kéziszerszámok használata; munkadarabok csiszolása, hőkezelése, polírozása, felületvédelme; a munkadarabok megmunkálásához szükséges szerszámok elkészítése; mérés- és szakrajztudás; alapfokú szakmai idegen-nyelv ismeret. A mai hazai viszonyok mellett az egyedi gyártással is foglalkozó kkv vállalkozásoknál azok a forgácsolók a legpreferáltabbak, amelyek képesek a hagyományos gépi forgácsoló-berendezések üzemeltetésre is, tehát ennek a tudáselemnek a megléte ma még kiemelt fontosságú ebben a szakmában. A folyamatos technológiai fejlődés miatt lényeges, hogy az oktatás olyan alapot nyújtson a végzeteknek, amellyel a munkahelyen alkalmazott technológiai tudást gyorsan el tudják sajátítani, illetve alkalmasak lesznek az állandó továbbképzésre, amelyet a cégek ebben a szakmában különösen fontosnak tartanak. A tapasztaltabb forgácsoló szakmunkásoknak vezetői-, tárgyalástechnika ismeretekkel is kell rendelkezniük, hiszen gyakran töltenek be mű-, illetve csoportvezetői munkakört is. A munkáltatók által leggyakrabban megfogalmazott hiányosság a fiatal szakmunkásokat érintette (habár fiatal fémforgácsoló szakmunkásokból óriási hiány van). A legfontosabb

kritika, hogy a releváns gyakorlat és az alapos tudás hiánya nem teszi lehetővé, hogy a forgácsolót egyszerre több gép használatára is igénybevegyék. A hiányosságokat minden esetben a cégeknek kell bepótolniuk belső- és/vagy külső képzéssel.

- **NC-, CNC-gépkezelő:**

Az NC-, CNC-gépkezelő szakma kizárólag ilyen technológiájú gépek kezelésére teszi alkalmassá birtokosát. NC-, CNC-gépkezelőket a tőkeerősebb, általában sorozatgyártással is foglalkozó cégek foglalkoztatnak Magyarországon. A gépkezeléssel kapcsolatos szakmai tevékenységek: a gépek felszerszámozása; a munkadarab befogása (anyagmozgatás); az adott alkatrész NC-, CNC programjának az elkészítése; az alkatrész legyártása a program lefuttatásával; az elkészült alkatrészek mérése; a géphibák felismerése; a gép karbantartása. Gyakori jelenség, hogy a cégek az idősebb szakmunkás-generációt továbbképezve jutnak NC-, CNC-gépkezelőkhöz. A nagyobb darabok megmunkálásával foglalkozó cégeknél az anyagmozgató berendezéseket (pl. darut, targoncát) kezelni tudó NC-, CNC-gépkezelőket részesítik előnyben, hiszen ebben az esetben kevesebb anyagmozgatót kell a cégnek alkalmaznia. Jellemző ugyanakkor – főként a szerszámgyártás területén – hogy a nagy bonyolultságú termékek esetén a komplikált NC-, CNC programot a technikus és/vagy a mérnök írja meg, majd CAM rendszeren keresztül betáplálja azt a gépekbe, így az NC-, CNC-gépkezelő szerepe anyagkiszolgálóvá módosul. Az NC-, CNC-gépkezelőkkel szembeni legmarkánsabb probléma, hogy nem találhatók meg a munkaerőpiacon, pedig a technológia fejlődésével, a sorozatgyártás termelési arányának növekedésével egyre több ilyen kvalitású szakmunkásra lesz szükség.

- **Hegesztő, lángvágó:**

A hegesztés-lángvágás területén szintén megjelent a CNC technológia, de ez a változás egyelőre a (láng)vágás területén hozott jelentős elmozdulást az igényelt tudások terén. A CNC hegesztés jelenleg, illetve a közeljövőben is csak a professzionális tömeggyártás területén alkalmazható hatékonyan, így a hegesztéssel foglalkozó szakmunkások tudása alapvetően nem a CNC technológia irányába változott/változik. A hegesztők annyiban foglalkoznak CNC lángvágással, amennyiben a lakatosok foglalkoznak hegesztéssel, a hegesztők ugyanis CNC nélkül is képesek lángvágásra. Elmondhatjuk azonban, hogy – bár nem került az interjúkban megemlítésre – a hegesztők ellátása NC, CNC kezelői alaptudással jelentősen javítaná munkaerőpiaci pozíciójukat. Utóbbi tudáselem felvétele azért lenne rendkívül fontos, mert a hegesztői szakmában a kezdő hegesztők gyakorlatlanságuk, az idősebb hegesztők pedig 'fizikai elhasználódásuk' (látásromlás, biztos kéztartás hiánya) következtében hátrányban vannak a gyakorlott, jó fizikai kondíciójú hegesztő

szakmunkásokkal szemben. A fiatal kezdő-, illetve a kiöregedett hegesztőket csak relatíve egyszerű munkákra lehet (eleinte) használni, mint például a kézi- vagy gépi lángvágás, egyszerűbb, kevésbé kvalifikált hegesztések elkészítése – tehát a CNC gépek kezelésének tudása nagyobb valószínűséget biztosít arra, hogy a kezdő vagy kiöregedő hegesztők alkalmazásba kerüljenek/maradjanak, illetve, hogy a kezdő hegesztők a cégeknél megszerezhessék a hegesztési gyakorlatot. A CNC hegesztő-berendezések kezelése azért érinti kevésbé a hegesztőket, mert ezek a gépek gépi mechanizmussal funkcionálnak, így működtetésükhöz elegendő egy CNC gépkezelői bizonyítvány is. A hegesztőktől elvárt legfontosabb tudáselemek: a hegesztendő anyagok, elektródák tulajdonságainak naprakész ismerete; a leggyakrabban használt hegesztési-eljárások ismerete; alapszintű idegen nyelvű műszaki szókinccs; gyakorlottság, tehetség. Utóbbi elvárások (gyakorlottság, tehetség) a fémszerkezetgyártás területén mutatkozó, rendkívül magas szintű minőségi elvárásokkal kapcsolatosak. Ezen a piacon csak akkor lehet sikereket elérni, ha a vállalkozónak valamennyi általa kínált hegesztési eljárásához megvan a legmegfelelőbb embere, aki precíz, esztétikus és biztonságos – tehát a magas minőségi követelményeknek megfelelő – munkát tud végezni. Az egyedi fémszerkezetgyártás területén mutatkoznak a legmagasabb szintű elvárások a hegesztőkkel szemben, mert itt megkövetelik, hogy egy-egy hegesztő több hegesztési eljárásban is minőségi munkát tudjon adni. A sorozatgyártó cégeknél nagyobb esélye van a kezdő hegesztőknek, mert itt a munkamegosztásnak köszönhetően fokozatosan beletanulhat az egyre bonyolultabb hegesztési munkálatokba. A hegesztőkkel szemben támasztott – meg kell jegyeznünk, hogy jelen gazdasági körülmények mellett reális – elvárások oda vezettek, hogy jelentős problémák mutatkoznak a munkaerő-beszerezés terén. A meginterjúvolt cégek szerint a hiányt egyelőre nem a munkaerőpiacon megtalálható hegesztő szakemberek mennyisége, hanem sokkal inkább nem megfelelő kvalitásuk (tudásuk), hozzáállásuk okozza. A cégek ennél a szakmánál kimondottan érzékenyek arra, hogy milyen színvonalú munkaerőt vesznek fel, ugyanis az állandóan megújítandó hegesztői minősítések (és egy hegesztőnek akár 4-5 minősítés is kellhet) rendkívül sokba kerülnek a vállalkozásnak. Egy másik fontos tényező, hogy a megrendelő cégek gyakran próbahegesztést végeztetnek, majd nemcsak az elkészült hegesztési-varratot vizsgálják meg szerkezetileg, hanem a hegesztő kéztartását, hozzáállását is értékelik, tehát a fémszerkezetgyártók számára a hegesztő munkások – minél kisebb egy cég annál inkább – jelentik a szűk keresztmetszetet egy-egy munka megszerzésében és kivitelezésében (ez a fizetésükben is meglátszik, ami általában 20 százalékkal magasabb, mint a többi, egy szinten lévő szakmunkásé). Szakértőink szerint a hegesztők iránti munkaerőpiaci kereslet várhatóan növekedni fog, mert a technológiai beruházások növelni fogják az időegység alatti hegesztendő szerkezeti elemek számát, tehát egy-egy CNC gép beruházása (CNC lángvágó, daraboló) – a kapacitásnövekedés miatt – újabb hegesztők felvételével járhat. CNC hegesztőgéppel – annak relatív drágasága és viszonylag egyoldalú felhasználhatósága miatt – sok esetben nem lehet megoldani a

kapacitások növekedésével kialakult munkaerő szükségletet. A cégeknek a hegesztőkkel kapcsolatos legelemibb problémája a gyakorlottság- és a nyelvtudás hiánya (fiatalabbak) volt.

- **Karbantartó foglalkozások:**

A karbantartó foglalkozások közül a javító-szerelő, illetve a villanszerelő szakmákat/munkaköröket mutatjuk be röviden.

A **javitó-szerelő** munkakört általában **géplakatos**, ritkábban gépészmérnök végzettségű munkavállaló tölti be. Ebbe a munkakörbe tartoznak az általános szerelési, hibafeltárási és a gépekkel kapcsolatos munkavédelmi feladatok. A hagyományos technológiájú gépek mellett ma már az NC-, CNC technológiájú berendezések szerelése, üzembe helyezése, meghibásodásnak észlelése is a géplakatos szaktudásához tartoznak. A gépesítés terjedésével egyre több ilyen szakemberre lesz szükség.

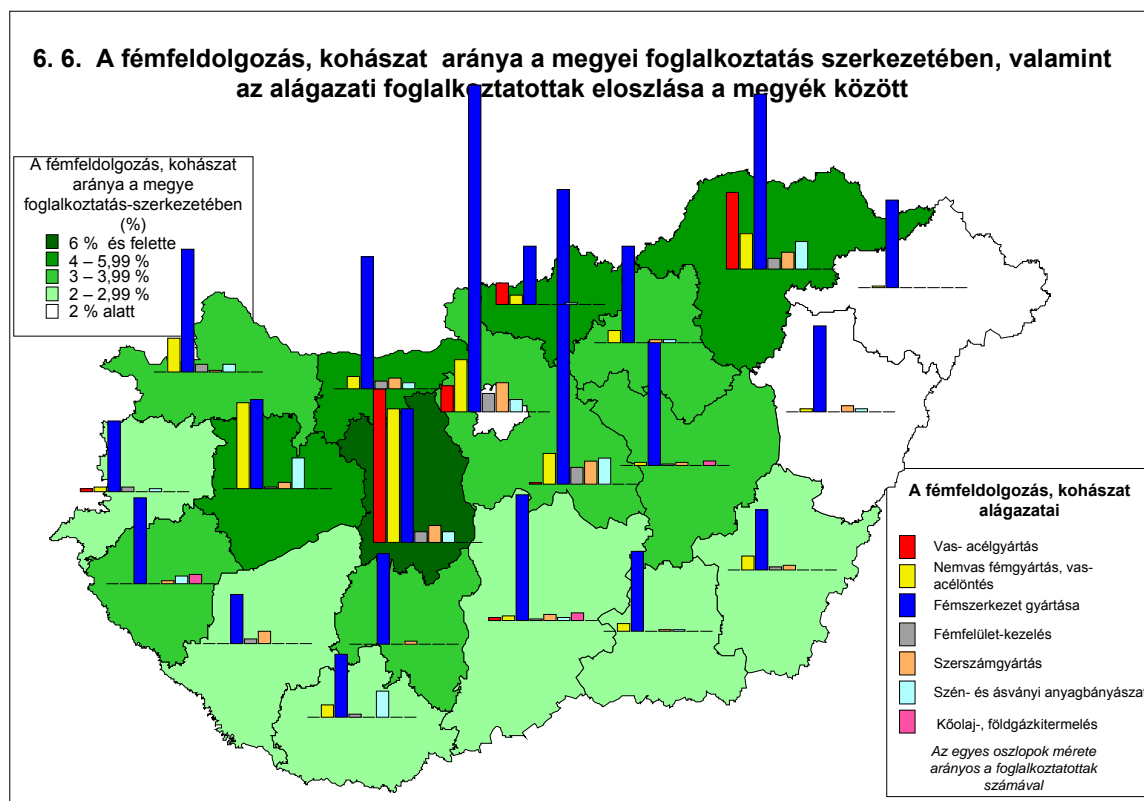
A **villanszerelői** munkakört többnyire **erős-, illetve gyengeáramú villamosipari technikusok**, ritkábban villamos- vagy gépészmérnökök töltik be. Az erősáramú technikusok feladata a villamos energia elosztása, továbbítása, az üzem elektromos árammal való ellátásnak biztosítása, a villamos berendezések üzemeltetésének garantálása, valamint a szerelési munkálatok befejezésekkor az érintésvédelem ellenőrzése. A gyengeáramú technikus főként a számítógépes rendszerek hardverének kialakításában, üzembe helyezésben és a hiba kijavításában vesz részt. Utóbbi szakmákban az új technológiával összefüggő, a szakterülettel kapcsolatos ismeretek folyamatos megszerzése szükséges. A gépi mechanizmusokkal működtetett termelés térhódítása egyre növekvő igényeket fog támasztani ezen szakmák iránt is. A kiegészítő foglalkozások legnépesebb tábora a **nehéz fizika szakképzetlenek** munkaköre. Az ebben a munkakörben dolgozókat olyan segédmunkásoknak tekinthetjük, akik munkájukat nem gépekkel látják el, hanem 'kétkezi munkavégzők'. Ezeknek a nehéz fizikai szakképzetleneknek az aránya a kisebb cégeknél a legnagyobb, a magas termelési technológiával és/vagy sorozatgyártással rendelkező cégeknél pedig alacsonyabb a foglalkozási szerkezetben mutatkozó arányuk, ugyanis munkájukat gépkezelő szakmunkásokkal, illetve betanított munkásokkal váltják ki. A technológia fejlődésével a nehéz fizikai szakképzetlenek aránya mind a vasipari ágazatokban, mind pedig az építőiparban várhatóan vissza fog szorulni. Az ágazatspecifikus fizikai foglalkozások negyedik legnagyobb csoportja a **kapcsolódó nem fémipari szakmunkát végzők** szekciója. Ide tartoznak azok a szakmák/munkakörök, amelyek bár nem fémipari szakmunkák, de tevékenységükkel valamely ágazati termék előállításban részt vállalnak (faesztergályos, vegyipari alapanyaggyártó gépkezelő, vegyész-szakmunkás, műanyag-hegesztő, hőkezelő, fámegmunkáló, mélyfúró, lakk- és festékgyártó, laboráns, vésnök, stb.).

IV. Az ágazat megyei/regionális eloszlásnak jellemzői 2005-ben

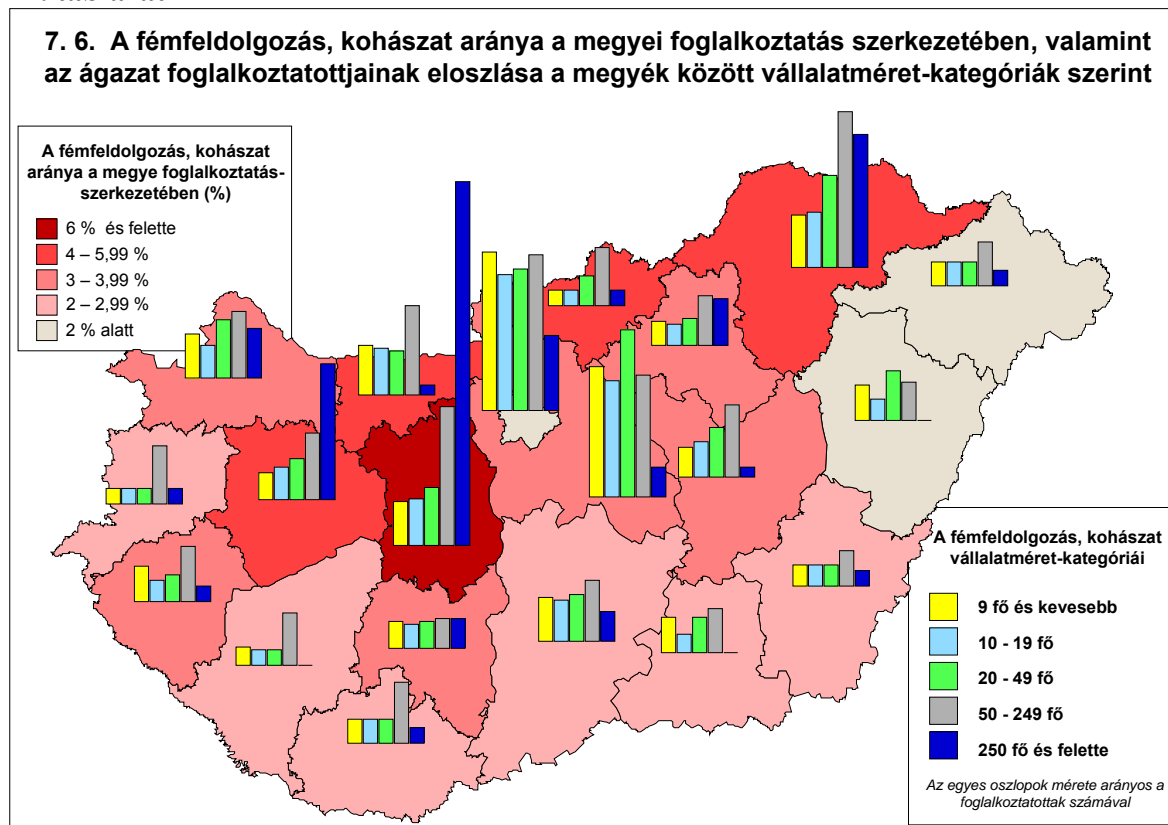
Az ágazat megyei eloszlásának jellemzői

Az ágazatban foglalkoztatottak megyék közötti eloszlását vizsgálva (10. táblázat) megállapíthatjuk, hogy a foglalkoztatásban 4 megye (Pest-, Fejér-, Veszprém- és Borsod-Abaúj Zemplén megye) és Budapest jár az élen. Ha az egyes alágazatok foglalkoztatottjainak megyék közötti eloszlását nézzük (11. táblázat) a következőket találjuk: a vas- és acélgégyártás Fejér megyében a legjelentősebb alágazati foglalkoztató, illetve még Borsod-Abaúj-Zemplén megyében játszik kiemelkedő szerepet az ágazati foglalkoztatási szerkezetben. Hasonló arányokat találunk a nemvas fémgyártás, vas- és acélöntés területén, azzal a jelentős eltéréssel, hogy ez az alágazat Veszprém megyében is kiemelkedő szerepet tölt be az ágazati foglalkoztatásban. A fémszerkezetgyártás/fémmegegymunkálás szinte minden megyében vezető helyet foglal el az ágazati foglalkoztatási szerkezetben. A fémfelület-kezelés csupán Budapesten, Pest-, Fejér-, Borsod-Abaúj-Zemplén-, illetve Győr-Moson-Sopron megyében tölt be viszonylag jelentős szerepet a foglalkoztatásban. A szerszámgyártó alágazat is hasonló területi elrendeződést követ, de Győr-Moson-Sopron szerepe itt elhanyagolható, Somogy megye pedig viszonylag kiemelkedő ezen a téren. A szilár anyagok bányászati kitermelése Baranya-, Veszprém-, Borsod-Abaúj-Zemplén-, valamint Pest megyében játszik relatíve meghatározó szerepet az ágazati eloszlásban.

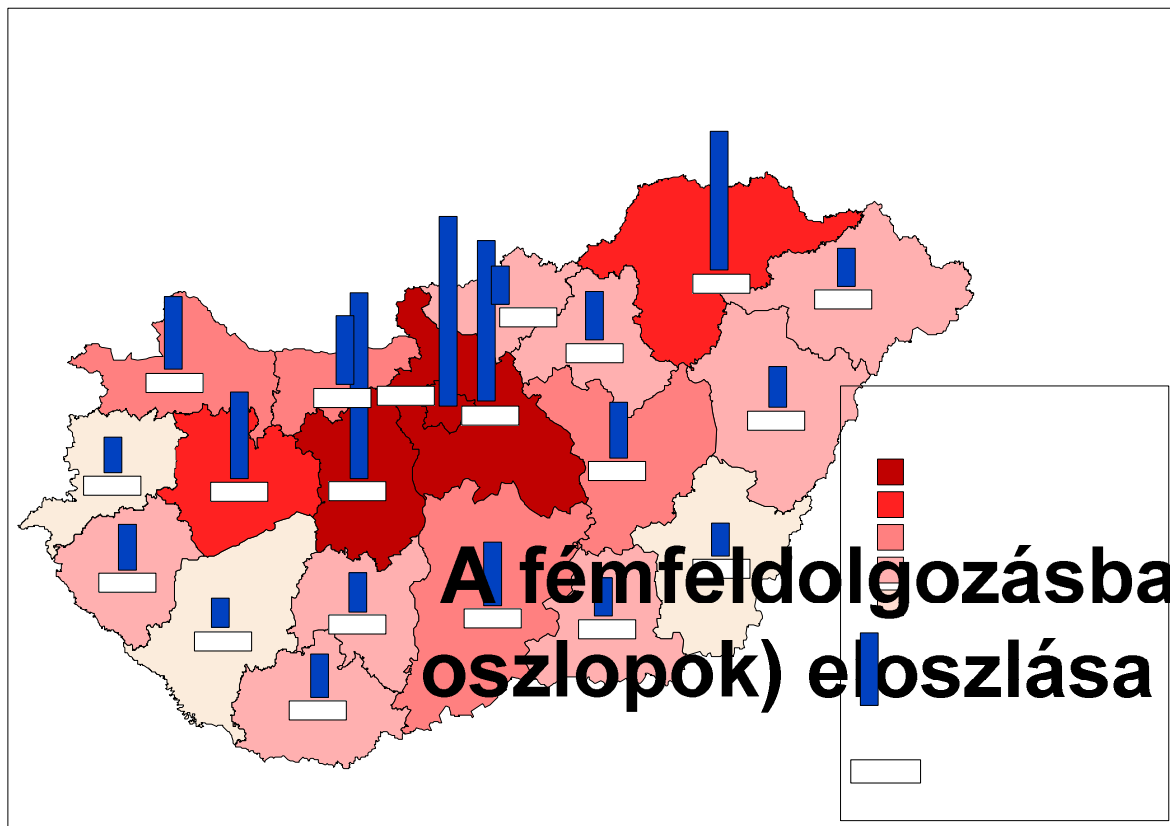
10. táblázat



11. táblázat



12. táblázat



13,2

3,

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek száma összevont alágazonként megyénként																					
	Közép-Magyarország		Közép-Dunántúl			Nyugat-dunántúl			Dél-Dunántúl			Észak-Magyarország			Észak-Alföld			Dél-Alföld			Összesen:
	Budapest	Pest	Fejér	Komárom-Esztergom	Veszprém	Győr-Moson-Sopron	Vas	Zala	Baranya	Somogy	Tolna	Borsod-Abaúj-Zemplén	Heves	Nógrád	Hajdú-Bihar	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Jász-Nagykun-Szolnok	Bács-Kiskun	Békés	Csongrád	
Vas- acélgyártás	32	14	5	4	2	7	3	1	1	3	3	20		8	2	2		4		3	114
Nemvas fémgyártás, vas- acélöntés	79	100	21	19	16	28	10	10	16	10	10	29	27	10	28	6	9	30	17	22	497
Fémszerkezet gyártása	1 421	1 218	470	536	294	481	185	360	262	185	311	500	277	183	336	341	359	466	220	378	8 783
Fémfelület-kezelés	89	71	31	23	12	22	6	11	16	5	6	30	12	4	6	12	11	24	12	13	416
Szerszámgyártás	141	116	29	63	33	30	5	11	8	16	29	20	10	14	23	14	23	42	10	23	660
Szén- és ásványi anyag bányászat	56	69	32	21	46	30	30	36	24	10	5	62	21	13	12	11	10	16	14	13	531
Kőolaj-, földgáztermelés	10	4						7		3		1	2		1	1	8	2		4	43
összesen	1 828	1 592	588	666	403	598	239	436	327	232	364	662	349	232	408	387	420	584	273	456	11 044

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek megoszlása összevont alágazonként megyénként																						
	Budapest	Pest	Fejér	Komárom-Esztergom	Veszprém	Győr-Moson-Sopron	Vas	Zala	Baranya	Somogy	Tolna	Borsod-Abaúj-Zemplén	Heves	Nógrád	Hajdú-Bihar	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Jász-Nagykun-Szolnok	Bács-Kiskun	Békés	Csongrád	Összesen:	
	Vas- acélgyártás	28,1	12,3	4,4	3,5	1,8	6,1	2,6	0,9	0,9	2,6	2,6	17,5		7,0	1,8	1,8		3,5		2,6	100
Nemvas fémgyártás, vas- acélöntés	15,9	20,1	4,2	3,8	3,2	5,6	2,0	2,0	3,2	2,0	2,0	5,8	5,4	2,0	5,6	1,2	1,8	6,0	3,4	4,4	100	497
Fémszerkezet gyártása	16,2	13,9	5,4	6,1	3,3	5,5	2,1	4,1	3,0	2,1	3,5	5,7	3,2	2,1	3,8	3,9	4,1	5,3	2,5	4,3	100	8 783
Fémfelület-kezelés	21,4	17,1	7,5	5,5	2,9	5,3	1,4	2,6	3,8	1,2	1,4	7,2	2,9	1,0	1,4	2,9	2,6	5,8	2,9	3,1	100	416
Szerszámgyártás	21,4	17,6	4,4	9,5	5,0	4,5	0,8	1,7	1,2	2,4	4,4	3,0	1,5	2,1	3,5	2,1	3,5	6,4	1,5	3,5	100	660
Szén- és ásványi anyag bányászat	10,5	13,0	6,0	4,0	8,7	5,6	5,6	6,8	4,5	1,9	0,9	11,7	4,0	2,4	2,3	2,1	1,9	3,0	2,6	2,4	100	531
Kőolaj-, földgáztermelés	23,3	9,3						16,3		7,0		2,3	4,7		2,3	2,3	18,6	4,7		9,3	100	43
összesen	16,6	14,4	5,3	6,0	3,6	5,4	2,2	3,9	3,0	2,1	3,3	6,0	3,2	2,1	3,7	3,5	3,8	5,3	2,5	4,1	100	11 044

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak száma összevont alágazatonként megyénként																						
	Közép-Magyarország		Közép-Dunántúl			Nyugat-dunántúl			Dél-Dunántúl			Észak-Magyarország			Észak-Alföld			Dél-Alföld			Összesen	
	Budapest	Pest	Fejér	Komárom-Esztergom	Veszprém	Győr-Ménfőcsanak	Moson-Sopron	Vas	Zala	Baranya	Somogy	Tolna	Borsod-Abaúj-Zemplén	Heves	Nógrád	Hajdú-Bihar	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Jász-Nagykun-Szolnok	Bács-Kiskun	Békés		Csongrád
Vas- acélgyártás	887	119	4 883	46	2	71	129	35	1	24	17	2 454		726	37	13		165			36	9 642
Nemvas fémgyártás, vas- acélöntés	1 716	1014	4 259	412	2 752	1 134	196	45	432	48	58	1 185	439	343	151	102	158	200	461	310		15 414
Fémszerkezet gyártása	10 360	9 332	4 261	4 214	2 862	3 942	2 284	2 741	2 026	1 605	2 912	5 566	3 104	1 903	2 763	2 796	3 958	4 006	1 924	2 558		75 118
Fémfelület-kezelés	620	580	380	267	89	276	187	65	143	191	44	399	35	24	35	71	84	121	157	63		3 830
Szerszámgyártás	947	789	591	383	228	85	19	149	24	432	135	594	146	47	222	64	139	255	176	87		5 511
Szén- és ásványi anyag bányászat	457	887	386	241	1 016	279	128	303	853	72	39	900	154	119	132	45	16	140	31	77		6 276
Kőolaj-, földgáztermelés	40	32						335		22		1	7		4	4	214	282		13		952
összesen	15027	12754	14759	5 563	6 948	5 787	2 943	3 673	3 479	2 393	3 204	11099	3 885	3 162	3 343	3 094	4 568	5 169	2 749	3 144		116 743

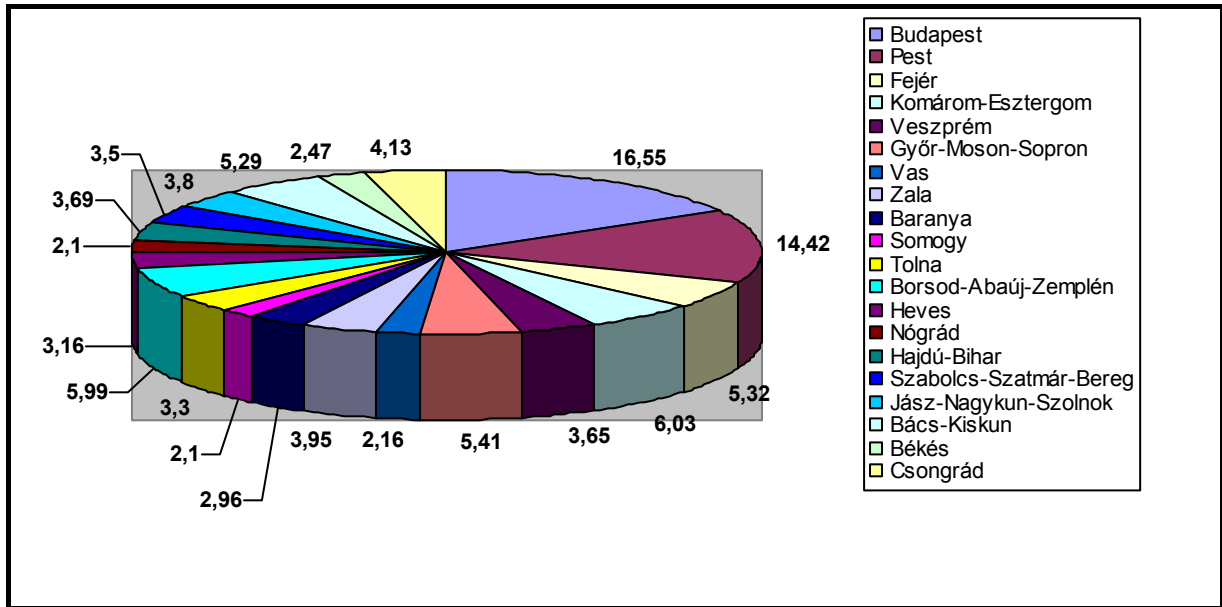
A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek megoszlása összevont alágazatonként megyénként																							
	Budapest	Pest	Fejér	Komárom-Esztergom	Veszprém	Győr-Ménfőcsanak	Moson-Sopron	Vas	Zala	Baranya	Somogy	Tolna	Borsod-Abaúj-Zemplén	Heves	Nógrád	Hajdú-Bihar	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Jász-Nagykun-Szolnok	Bács-Kiskun	Békés	Csongrád	Összesen:	
	Vas- acélgyártás	9,2	1,2	50,6	0,5	0,0	0,7	1,3	0,4	0,0	0,2	0,2	25,5		7,5	0,4	0,1		1,7			0,4	100
Nemvas fémgyártás, vas- acélöntés	11,1	6,6	27,6	2,7	17,9	7,4	1,3	0,3	2,8	0,3	0,4	7,7	2,8	2,2	1,0	0,7	1,0	1,3	3,0	2,0		100	15 414
Fémszerkezet gyártása	13,8	12,4	5,7	5,6	3,8	5,2	3,0	3,6	2,7	2,1	3,9	7,4	4,1	2,5	3,7	3,7	5,3	5,3	2,6	3,4		100	75 118
Fémfelület-kezelés	16,2	15,1	9,9	7,0	2,3	7,2	4,9	1,7	3,7	5,0	1,1	10,4	0,9	0,6	0,9	1,8	2,2	3,2	4,1	1,6		100	3 830
Szerszámgyártás	17,2	14,3	10,7	6,9	4,1	1,5	0,3	2,7	0,4	7,8	2,5	10,8	2,7	0,9	4,0	1,2	2,5	4,6	3,2	1,6		100	5 511
Szén- és ásványi anyag bányászat	7,3	14,1	6,2	3,8	16,2	4,4	2,0	4,8	13,6	1,1	0,6	14,3	2,5	1,9	2,1	0,7	0,3	2,2	0,5	1,2		100	6 276
Kőolaj-, földgáztermelés	4,2	3,4						35,1		2,3		0,1	0,7		0,4	0,4	22,4	29,6		1,4		100	952
összesen	12,9	10,9	12,6	4,8	6,0	5,0	2,5	3,1	3,0	2,0	2,7	9,5	3,3	2,7	2,9	2,7	3,9	4,4	2,4	2,7	100	116 743	

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

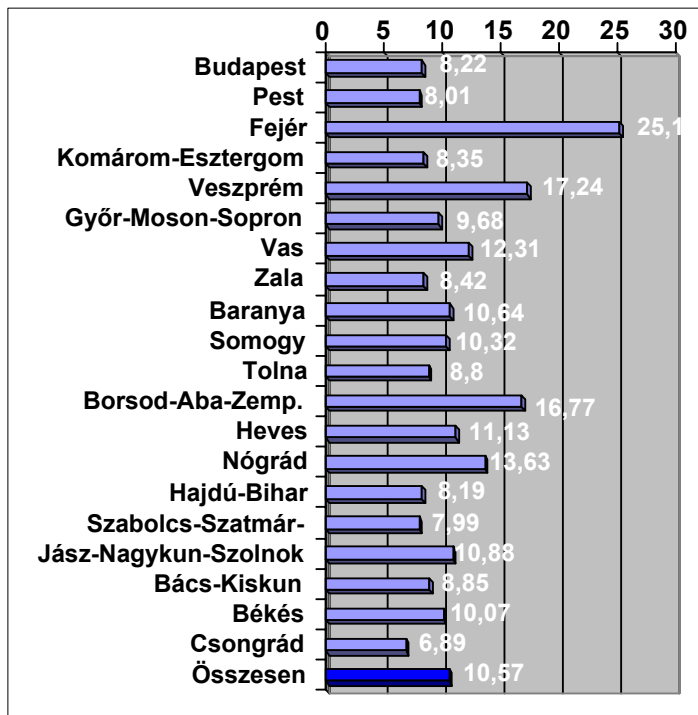
A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A telephelyek számának megyék szerinti eloszlásából (2. ábra) láthatjuk, hogy Budapest, Pest-, Komárom-Esztergom-, Borsod-Abaúj-Zemplén-, Győr-Moson-Sopron-, Fejér-, valamint Bács-Kiskun megye területén található az ágazatban működő összes vállalkozás 59 százaléka.

A telephelyek számának megyék közötti eloszlása (százalék)



A telephelyi átlagos foglalkoztatotti létszám megyénként

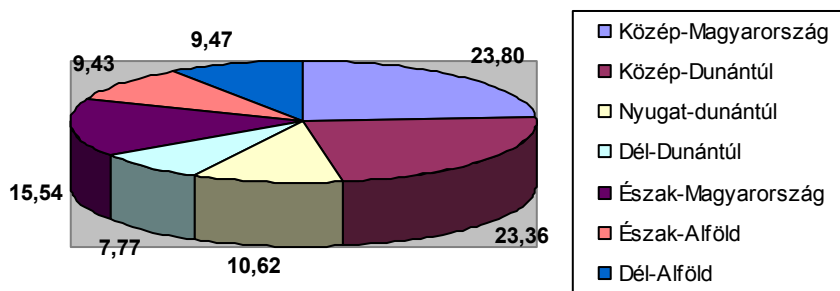


A 3. ábra mutatja az egyes megyék, illetve a főváros foglalkoztatottak szerint kialakított vállalati méretkategóriáknak az eloszlásáról engednek meg elnagyolt következtetéseket levonni. Az oszlopdiagramok méretéből láthatjuk, hogy melyek azok a területek, ahol az ágazati foglalkoztatásban arányaiban nagyobb súllyal esnek a latba nagyfoglalkoztató cégek, amelyek alkalmanként több száz vagy több ezer munkavállalót is foglalkoztathatnak (Fejér-, Borsod-Abaúj-Zemplén megye), illetve melyek azok a területek, ahol arányaiban a kkv-szektor vállalati dominálnak jobban a foglalkoztatásban (Budapest, Pest-, Csonrad-, Tolna megye).

Az ágazat regionális eloszlásának jellemzői

A 4. ábra szerint az ágazatban foglalkoztatottak közel $\frac{3}{4}$ -e 4 magyarországi régióban található, ezek a következők (nagyság szerinti sorrendben): 1. Közép-Magyarország 2. Közép-Dunántúl 3. Észak-Magyarország 4. Nyugat-Dunántúl.

A foglalkoztatottak számának régiós eloszlása (százalék)



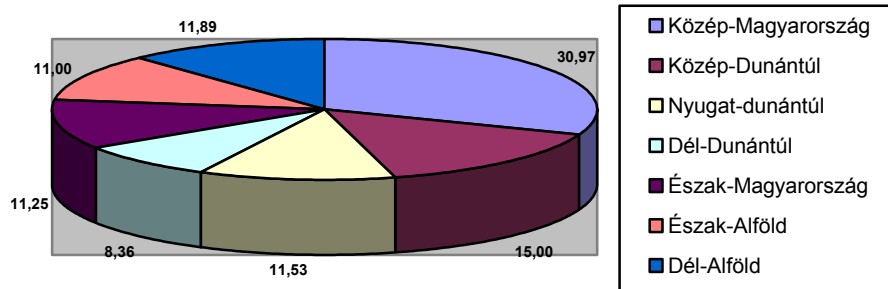
Ha a telephelyek számának régiós eloszlását nézzük (5. ábra) megállapíthatjuk, hogy Közép-Magyarország az ágazat vállalkozásainak közel $\frac{1}{3}$ -át birtokolja, tehát kétszer annyit, mint a Közép-Dunántúli régió, holott foglalkoztatási szempontból közel azonos a két régió eloszlása az országban. A kapott arányokat azzal magyarázhatjuk, hogy ebben az ágazatban a Közép-Dunántúli régióban található néhány meghatározó, több száz, illetve több ezer főt foglalkoztató (multinacionális) nagyvállalatot. Utóbbi megállapításunkat a 6.

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

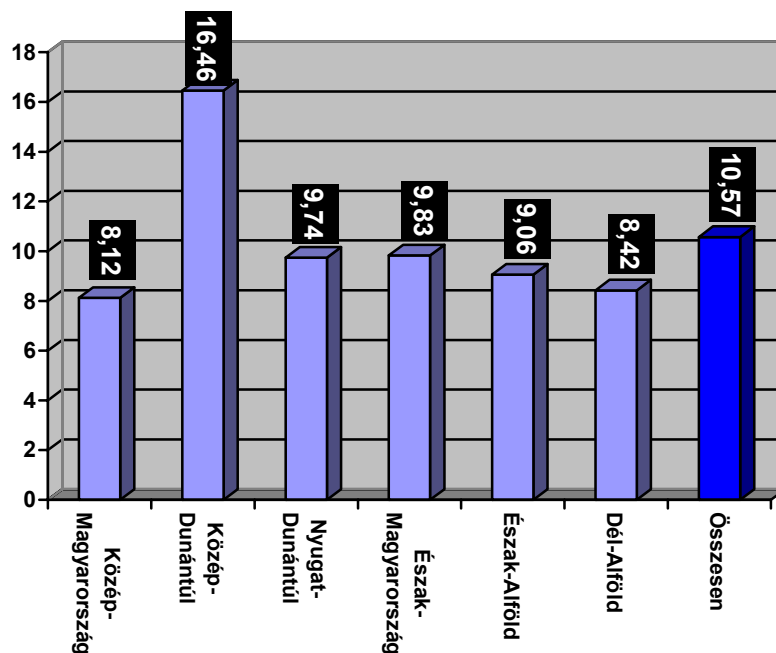
A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

táblázat is alátámasztja, hiszen valamennyi régió közül a Közép-Dunántúli régióban a legmagasabb az egy telephelyre jutó foglalkoztatotti létszám. A telephelyek eloszlása a többi régió között egyenletesen alakul (5. ábra).

A telephelyek számának régiós eloszlása (százalék)



A telephelyi átlagos foglalkoztatotti létszám régióként



Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek száma alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint																
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen	
Vas-, acél-, vasötvözet-alapanyag gyártása	14	5	3	4	6	7	1	2		1		3	2	1	49	0,4
Öntöttvas cső gyártása	1		1		1										3	0,0
Acélsőgyártás	1		1	3	2	3			2						12	0,1
Hidegen húzott vas-, acéltermék gyártása	2	1	1	1	1	3		1	1						11	0,1
Hidegen hengerelt keskeny acélszalag gyártása			1	1	1		1		1						5	0,0
Hidegen alakított acélidom gyártása	2	3		1	3	2				1		1			13	0,1
Acélhuzalgyártás	1											1			2	0,0
Nemesfémgyártás	5	1	5	4	3				1						19	0,2
Alumíniumgyártás	8	2	3	5	2	4	2		1				2	1	30	0,3
Ólom, cink, ón gyártása	3			2	1	1									7	0,1
Réz gyártása	1			1		1	1	1			1				6	0,1
Egyéb nem vasfém gyártása	3			2											5	0,0
Vasöntés	6	3	3	7	5	6	5	2	2						39	0,4
Acélöntés	3	1		1	4	4	2	2							17	0,2
Könnyűfémöntés	37	12	22	19	16	13	6	1	1	1	2		2		132	1,2
Egyéb nemvas fém öntése	21	6	7	5	2	3									44	0,4
Fémszerkezet gyártása	1172	361	414	426	493	228	65	23	11	5	2	4			3204	29,0
Fém épülelem gyártása	95	46	41	37	46	20	3	1							289	2,6
Fém tartály gyártása	23	6	6	14	18	14	6	1		1					89	0,8
Fűtési kazán, radiátor gyártása	117	28	22	37	28	9	6	2		2		1			252	2,3
Gőzkazán gyártása	22	8	10	8	7	7	3					1			66	0,6
Fémalakítás, porkohászat	108	35	18	18	17	7	4	3	4	1		2			217	2,0
Fémfelület-kezelés	124	54	65	65	72	27	5	1	3						416	3,8
Fém megmunkálás	2162	460	362	368	341	159	36	8	2	2	1				3901	35,3
Évőeszköz, késáru gyártása	10	1	3	2											16	0,1
Szerszámgyártás	296	93	71	79	69	34	7	5	5	1					660	6,0
Lakat-, zárgyártás	52	21	8	12	6	4	2			1		2			108	1,0
Vas, acél tárolóeszköz gyártása	8	4	7	7	9	2	1								38	0,3
Könnyűfém csomagolóeszköz gyártása	5		4		3	4	1		1	1	2	3			24	0,2
Huzaltermék gyártása	56	13	19	8	11	10	4		1			1			123	1,1
Kötőelem, csavar gyártása	20	13	18	16	17	5	2								91	0,8
Máshova nem sorolt egyéb fémfeldolgozási termék gyártása	215	85	77	75	66	44	10	2	2	4		2			582	5,3
Feketeszén-bányászat	1	2		2								1			6	0,1
Barnaszén, lignit bányászata	4	4	4	2	2	1	2								19	0,2
Tőzegkitermelés	2		1	1	5	2									11	0,1

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek száma alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint (folytatás)																	
Kőolaj-, földgázkitermelés	6	1			4											11	0,1
Kőolaj-, földgázkitermelési szolgáltatás	4	3	9	6	3	1	4		1		1					32	0,3
Urán-, tóriumérc-bányászat					1	1		2								4	0,0
Vasércbányászat	2															2	0,0
Színes fémérc bányászata	8				2		1	1				1				13	0,1
Kőfejtés	23	3	7	12	36	15	5	1								102	0,9
Homok-, agyagbányászat	100	53	56	54	54	20	5	1								343	3,1
Sótermelés	4				1											5	0,0
Máshova nem sorolt egyéb bányászat	8	4	2	4	5	1	2									26	0,2
összesen	4755	1333	1271	1309	1362	663	191	61	38	21	9	23	6	2	11044	100	

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek megoszlása alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint																
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen	
Vas-, acél-, vasötvözet-alapanyag gyártása	28,6	10,2	6,1	8,2	12,2	14,3	2,0	4,1		2,0		6,1	4,1	2,0	100	49
Öntöttvas cső gyártása	33,3		33,3		33,3										100	3
Acélsőgyártás	8,3		8,3	25,0	16,7	25,0			16,7						100	12
Hidegen húzott vas-, acéltermék gyártása	18,2	9,1	9,1	9,1	9,1	27,3		9,1	9,1						100	11
Hidegen hengerelt keskeny acélszalag gyártása		20,0	20,0	20,0		20,0		20,0							100	5
Hidegen alakított acélidom gyártása	15,4	23,1		7,7	23,1	15,4				7,7		7,7			100	13
Acélhuzalgyártás	50,0											50,0			100	2
Nemesfémgyártás	26,3	5,3	26,3	21,1	15,8				5,3						100	19
Alumíniumgyártás	26,7	6,7	10,0	16,7	6,7	13,3	6,7		3,3				6,7	3,3	100	30
Ólom, cink, ón gyártása	42,9			28,6	14,3	14,3									100	7
Réz gyártása	16,7			16,7		16,7	16,7	16,7			16,7				100	6
Egyéb nem vasfém gyártása	60,0			40,0											100	5
Vasöntés	15,4	7,7	7,7	17,9	12,8	15,4	12,8	5,1	5,1						100	39
Acélöntés	17,6	5,9		5,9	23,5	23,5	11,8	11,8							100	17
Könnnyűfémöntés	28,0	9,1	16,7	14,4	12,1	9,8	4,5	0,8	0,8	0,8	1,5		1,5		100	132
Egyéb nemvas fém öntése	47,7	13,6	15,9	11,4	4,5	6,8									100	44
Fémszerkezet gyártása	36,6	11,3	12,9	13,3	15,4	7,1	2,0	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1			100	3 204
Fém épülelem gyártása	32,9	15,9	14,2	12,8	15,9	6,9	1,0	0,3							100	289
Fémtartály gyártása	25,8	6,7	6,7	15,7	20,2	15,7	6,7	1,1		1,1					100	89
Fűtési kazán, radiátor gyártása	46,4	11,1	8,7	14,7	11,1	3,6	2,4	0,8		0,8		0,4			100	252
Gőzkazán gyártása	33,3	12,1	15,2	12,1	10,6	10,6	4,5					1,5			100	66
Fémalakítás, porkohászat	49,8	16,1	8,3	8,3	7,8	3,2	1,8	1,4	1,8	0,5		0,9			100	217
Fémfelület-kezelés	29,8	13,0	15,6	15,6	17,3	6,5	1,2	0,2	0,7						100	416
Fémegmunkálás	55,4	11,8	9,3	9,4	8,7	4,1	0,9	0,2	0,1	0,1	0,0				100	3 901
Évőeszköz, késáru gyártása	62,5	6,3	18,8	12,5											100	16
Szerszámgyártás	44,8	14,1	10,8	12,0	10,5	5,2	1,1	0,8	0,8	0,2					100	660
Lakat-, zárgyártás	48,1	19,4	7,4	11,1	5,6	3,7	1,9			0,9		1,9			100	108
Vas, acél tárolóeszköz gyártása	21,1	10,5	18,4	18,4	23,7	5,3	2,6								100	38
Könnnyűfém csomagolóeszköz gyártása	20,8		16,7		12,5	16,7	4,2		4,2	4,2	8,3	12,5			100	24
Huzaltermék gyártása	45,5	10,6	15,4	6,5	8,9	8,1	3,3		0,8			0,8			100	123
Kötőelem, csavar gyártása	22,0	14,3	19,8	17,6	18,7	5,5	2,2								100	91
Máshova nem sorolt egyéb fémfeldolgozási termék gyártása	36,9	14,6	13,2	12,9	11,3	7,6	1,7	0,3	0,3	0,7		0,3			100	582
Feketeszén-bányászat	16,7	33,3		33,3								16,7			100	6
Barnaszén, lignit bányászata	21,1	21,1	21,1	10,5	10,5	5,3	10,5								100	19

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek megoszlása alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint (folytatás)																
Tőzegkitermelés	18,2		9,1	9,1	45,5	18,2									100	11
Kőolaj-, földgázkitermelés	54,5	9,1			36,4										100	11
Kőolaj-, földgázkitermelési szolgáltatás	12,5	9,4	28,1	18,8	9,4	3,1	12,5		3,1		3,1				100	32
Urán-, tóriumércbányászat					25,0	25,0		50,0							100	4
Vasércbányászat	100,0														100	2
Színes fémércbányászata	61,5				15,4		7,7	7,7				7,7			100	13
Kőfejtés	22,5	2,9	6,9	11,8	35,3	14,7	4,9	1,0							100	102
Homok-, agyagbányászat	29,2	15,5	16,3	15,7	15,7	5,8	1,5	0,3							100	343
Sótermelés	80,0				20,0										100	5
Máshova nem sorolt egyéb bányászat	30,8	15,4	7,7	15,4	19,2	3,8	7,7								100	26
összesen	43,1	12,1	11,5	11,9	12,3	6,0	1,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	100	11 044

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak száma alágazonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint																
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen	
Vas-, acél-, vasötvözet-alapanyag gyártása	11	10	11	28	77	242	75	249		225		1199	1499	3500	7 123	6,1
Öntöttvas cső gyártása	1		4		10										14	0,0
Acélcsőgyártás	1		4	21	19	104			349						497	0,4
Hidegen húzott vas-, acéltermék gyártása	2	2	4	7	15	104		125	175						431	0,4
Hidegen hengerelt keskeny acélszalag gyártása		2	4	7		35		125							172	0,1
Hidegen alakított acélidom gyártása	2	6		7	34	69				225		400			741	0,6
Acélhuzalgyártás	1											400			400	0,3
Nemesfémgyártás	4	2	18	28	39				175						264	0,2
Alumíniumgyártás	6	4	11	35	24	138	149		175				1499	3500	5 540	4,7
Ólom, cink, ón gyártása	2			14	10	35									60	0,1
Réz gyártása	1			7		35	75	125			275				516	0,4
Egyéb nem vasfém gyártása	2			14											16	0,0
Vasöntés	5	6	11	49	68	207	373	249	349						1 315	1,1
Acélöntés	2	2		7	58	138	149	249							605	0,5
Könnyűfémöntés	28	24	77	133	222	449	447	125	175	225	549		1499		3 951	3,4
Egyéb nemvas fém öntése	16	12	25	35	24	104									215	0,2
Fémszerkezet gyártása	879	722	1449	2982	6446	7866	4843	2864	1920	1123	549	1598			33 239	28,5
Fém épülelem gyártása	71	92	144	259	593	690	224	125							2 197	1,9
Fémartály gyártása	17	12	21	98	236	483	447	125		225					1 664	1,4
Fűtési kazán, radiátor gyártása	88	56	77	259	367	311	447	249		449		400			2 701	2,3
Gőzkazán gyártása	17	16	35	56	92	242	224					400			1 080	0,9
Fémalakítás, porkohászat	81	70	63	126	222	242	298	374	698	225		799			3 196	2,7
Fémfelület-kezelés	93	108	228	455	995	932	373	125	524						3 830	3,3
Fémegmunkálás	1622	920	1267	2576	4350	5486	2682	996	349	449	275				20 971	18,0
Évőeszköz, késáru gyártása	8	2	11	14											34	0,0
Szerszámgyártás	222	186	249	553	888	1173	522	623	873	225					5 511	4,7
Lakat-, zárgyártás	39	42	28	84	67	138	149			225		799			1 571	1,3
Vas, acél tárolóeszköz gyártása	6	8	25	49	116	69	75								347	0,3
Huzaltermék gyártása	42	26	67	56	145	345	298		175			400			1 552	1,3
Kötőelem, csavar gyártása	15	26	63	112	232	173	149								769	0,7
Máshova nem sorolt egyéb fémfeldolgozási termék gyártása	161	170	270	525	893	1518	745	249	349	898		799			6 577	5,6
Feketeszén-bányászat	1	4		14								400			418	0,4
Barnaszén, lignit bányászata	3	8	14	14	29	35	149								252	0,2
Tőzégkitermelés	2		4	7	68	69									149	0,1

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak száma alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint (folytatás)																	
Kőolaj-, földgázkitermelés	5	2			38											45	0,0
Kőolaj-, földgázkitermelési szolgáltatás	3	6	32	42	44	35	298		175		275					908	0,8
Urán-, tóriumérc-bányászat					10	35		249								293	0,3
Vasércbányászat	2															2	0,0
Színes fémérc bányászata	6				29		75	125				400				634	0,5
Kőfejtés	17	6	25	84	439	518	373	125								1 585	1,4
Homok-, agyagbányászat	75	106	196	378	690	690	373	125								2 632	2,3
Sótermelés	3				15											18	0,0
Máshova nem sorolt egyéb bányászat	6	8	7	28	63	35	149									295	0,3
összesen	3566	2666	4449	9163	17702	22874	14230	7595	6631	4715	2471	9189	4497	6999	116 743	100	

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak megoszlása alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint															
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen
Vas-, acél-, vasötözet-alapanyag gyártása	0,1	0,1	0,1	0,4	1,1	3,4	1,0	3,5		3,2		16,8	21,0	49,1	100 7 123
Öntöttvas cső gyártása	5,4		25,3		69,3										100 14
Acélcsőgyártás	0,2		0,7	4,2	3,9	20,8			70,2						100 497
Hidegen húzott vas-, acéltermék gyártása	0,3	0,5	0,8	1,6	3,4	24,0		28,9	40,5						100 431
Hidegen hengerelt keskeny acélszalag gyártása		1,2	2,0	4,1		20,1		72,6							100 172
Hidegen alakított acélidom gyártása	0,2	0,8		0,9	4,5	9,3				30,3		53,9			100 741
Acélhuzalgyártás	0,2											99,8			100 400
Nemesfémgyártás	1,4	0,8	6,6	10,6	14,6				66,0						100 264
Alumíniumgyártás	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	2,5	2,7		3,2				27,1	63,2	100 5 540
Ólom, cink, ón gyártása	3,7			23,2	15,9	57,2									100 60
Réz gyártása	0,1			1,4		6,7	14,4	24,1			53,2				100 516
Egyéb nem vasfém gyártása	13,8			86,2											100 16
Vasöntés	0,3	0,5	0,8	3,7	5,1	15,7	28,3	18,9	26,5						100 1 315
Acélöntés	0,4	0,3		1,2	9,6	22,8	24,6	41,1							100 605
Könnnyűfémöntés	0,7	0,6	1,9	3,4	5,6	11,4	11,3	3,2	4,4	5,7	13,9		37,9		100 3 951
Egyéb nemvas fém öntése	7,3	5,6	11,4	16,3	11,2	48,2									100 215
Fémszerkezet gyártása	2,6	2,2	4,4	9,0	19,4	23,7	14,6	8,6	5,8	3,4	1,7	4,8			100 33 239
Fém épülelem gyártása	3,2	4,2	6,5	11,8	27,0	31,4	10,2	5,7							100 2 197
Fém tartály gyártása	1,0	0,7	1,3	5,9	14,2	29,0	26,9	7,5		13,5					100 1 664
Fűtési kazán, radiátor gyártása	3,2	2,1	2,9	9,6	13,6	11,5	16,5	9,2		16,6		14,8			100 2 701
Gőzkazán gyártása	1,5	1,5	3,2	5,2	8,5	22,4	20,7					37,0			100 1 080
Fémalakítás, porkohászat	2,5	2,2	2,0	3,9	6,9	7,6	9,3	11,7	21,8	7,0		25,0			100 3 196
Fémfelület-kezelés	2,4	2,8	5,9	11,9	26,0	24,3	9,7	3,3	13,7						100 3 830
Fém megmunkálás	7,7	4,4	6,0	12,3	20,7	26,2	12,8	4,7	1,7	2,1	1,3				100 20 971
Evőeszköz, késáru gyártása	22,1	5,9	30,9	41,2											100 34
Szerszámgyártás	4,0	3,4	4,5	10,0	16,1	21,3	9,5	11,3	15,8	4,1					100 5 511
Lakat-, zárgyártás	2,5	2,7	1,8	5,3	4,3	8,8	9,5			14,3		50,9			100 1 571
Vas, acél tárolóeszköz gyártása	1,7	2,3	7,1	14,1	33,4	19,9	21,5								100 347
Könnnyűfém csomagolóeszköz gyártása	0,2		0,6		1,6	5,7	3,1		7,2	9,3	22,7	49,6			100 2 415
Huzaltermék gyártása	2,7	1,7	4,3	3,6	9,3	22,2	19,2		11,2			25,7			100 1 552
Kötőelem, csavar gyártása	1,9	3,4	8,2	14,6	30,1	22,4	19,4								100 769
Máshova nem sorolt egyéb fémfeldolgozási termék gyártása	2,5	2,6	4,1	8,0	13,6	23,1	11,3	3,8	5,3	13,7		12,1			100 6 577
Feketeszen-bányászat	0,2	1,0		3,3								95,5			100 418
Barnaszén, lignit bányászata	1,2	3,2	5,6	5,6	11,5	13,7	59,2								100 252
Tőzegkitermelés	1,0		2,4	4,7	45,5	46,4									100 149

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak megoszlása alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint (folytatás)															
Kőolaj-, földgázkitermelés	10,0	4,5			85,5									100	45
Kőolaj-, földgázkitermelési szolgáltatás	0,3	0,7	3,5	4,6	4,8	3,8	32,8		19,2		30,2			100	908
Urán-, tóriumérc-bányászat					3,3	11,8		85,0						100	293
Vasércbányászat	100,0													100	2
Színes fémérc bányászata	0,9				4,6		11,8	19,7			63,1			100	634
Kőfejtés	1,1	0,4	1,5	5,3	27,7	32,7	23,5	7,9						100	1 585
Homok-, agyagbányászat	2,8	4,0	7,4	14,4	26,2	26,2	14,2	4,7						100	2 632
Sótermelés	17,1				82,9									100	18
Máshova nem sorolt egyéb bányászat	2,0	2,7	2,4	9,5	21,2	11,7	50,5							100	295
összesen	3,1	2,3	3,8	7,8	15,2	19,6	12,2	6,5	5,7	4,0	2,1	7,9	3,9	100	116743

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek száma összevont alágazonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint																
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen	
Vas- acélgyártás	26	11	12	14	16	16	1	4	4	2		5	2	1	114	1,0
Nemvas fémgyártás, vas- acélöntés	190	59	53	60	47	39	20	9	8	2	3	2	4	1	497	4,5
Fémszerkezet gyártása	3 957	1 046	991	1 010	1 045	506	139	37	17	16	5	14			8 783	79,5
Fémfelület-kezelés	124	54	65	65	72	27	5	1	3						416	3,8
Szerszámgyártás	296	93	71	79	69	34	7	5	5	1					660	6,0
Szén- és ásványi anyag bányászat	152	66	70	75	106	40	15	5				2			531	4,8
Kőolaj-, földgázkitermelés	10	4	9	6	7	1	4		1		1				43	0,4
összesen	4 755	1 333	1 271	1 309	1 362	663	191	61	38	21	9	23	6	2	11044	100

A fémfeldolgozás, kohászat, bányászat telephelyeinek megoszlása összevont alágazonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint																
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen	
Vas- acélgyártás	22,8	9,6	10,5	12,3	14,0	14,0	0,9	3,5	3,5	1,8		4,4	1,8	0,9	100	114
Nemvas fémgyártás, vas- acélöntés	38,2	11,9	10,7	12,1	9,5	7,8	4,0	1,8	1,6	0,4	0,6	0,4	0,8	0,2	100	497
Fémszerkezet gyártása	45,1	11,9	11,3	11,5	11,9	5,8	1,6	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2			100	8 783
Fémfelület-kezelés	29,8	13,0	15,6	15,6	17,3	6,5	1,2	0,2	0,7						100	416
Szerszámgyártás	44,8	14,1	10,8	12,0	10,5	5,2	1,1	0,8	0,8	0,2					100	660
Szén- és ásványi anyag bányászat	28,6	12,4	13,2	14,1	20,0	7,5	2,8	0,9				0,4			100	531
Kőolaj-, földgázkitermelés	23,3	9,3	20,9	14,0	16,3	2,3	9,3		2,3		2,3				100	43
összesen	43,1	12,1	11,5	11,9	12,3	6,0	1,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	100	11044

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak száma összevont alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint															
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen
Vas- acélgyártás	20	22	42	98	193	552	75	498	698	449		1 998	1 499	3 500	9 642
Nemvas fémgyártás, vas-acélöntés	143	118	186	420	627	1 346	1 490	1 121	1 396	449	824	799	2 998	3 500	15 414
Fémszerkezet gyártása	2 968	2 092	3 469	7 070	13 576	17 457	10 356	4 607	2 967	3 592	1 373	5 593			75 118
Fémfelület-kezelés	93	108	228	455	995	932	373	125	524						3 830
Szerszámgyártás	222	186	249	553	888	1 173	522	623	873	225					5 511
Szén- és ásványi anyag bányászat	114	132	245	525	1 341	1 380	1 118	623				799			6 276
Kőolaj-, földgázkitermelés	8	8	32	42	82	35	298		175		275				952
összesen	3 566	2 666	4 449	9 163	17 702	22 874	14 230	7 595	6 631	4 715	2 471	9 189	4 497	6 999	116 743

A fémfeldolgozó, kohászati, bányászati foglalkoztatottak megoszlása összevont alágazatonként a telephelyi foglalkoztatottak létszáma szerint															
	1 fő	2 fő	3 - 4 fő	5 - 9 fő	10 - 19 fő	20 - 49 fő	50 - 99 fő	100 - 149 fő	150 - 199 fő	200 - 249 fő	250 - 299 fő	300 - 499 fő	500 - 999 fő	2000 - 4999 fő	Összesen
Vas- acélgyártás	0,2	0,2	0,4	1,0	2,0	5,7	0,8	5,2	7,2	4,7		20,7	15,5	36,3	100
Nemvas fémgyártás, vas-acélöntés	0,9	0,8	1,2	2,7	4,1	8,7	9,7	7,3	9,1	2,9	5,3	5,2	19,4	22,7	100
Fémszerkezet gyártása	4,0	2,8	4,6	9,4	18,1	23,2	13,8	6,1	3,9	4,8	1,8	7,4			100
Fémfelület-kezelés	2,4	2,8	5,9	11,9	26,0	24,3	9,7	3,3	13,7						100
Szerszámgyártás	4,0	3,4	4,5	10,0	16,1	21,3	9,5	11,3	15,8	4,1					100
Szén- és ásványi anyag bányászat	1,8	2,1	3,9	8,4	21,4	22,0	17,8	9,9				12,7			100
Kőolaj-, földgázkitermelés	0,8	0,8	3,3	4,4	8,6	3,6	31,3		18,3		28,8				100
összesen	3,1	2,3	3,8	7,8	15,2	19,6	12,2	6,5	5,7	4,0	2,1	7,9	3,9	6,0	100

V. Idézetek fémfeldolgozó vállalkozásokkal készített interjúkból

Mérnök, gépészmérnök

*„Kell, hogy mindenre legyen rálátásunk, azt viszont jól látod, hogy van külön gépészmérnök, aki egyben ún. hegesztőmérnök is, tehát valóban a mérnököknek együtt kell dolgozniuk, minden gépészmérnöknek megvan a maga területe, de van rálátásuk a többi területre is.”
(Gyárépszer Kft.)*

„Mérnök végzettségűekkel szemben támasztott követelmények?

„Egy biztos alaptudás, amit az egyemen, főiskolán el lehet sajátítani, új technológiák ismerete, a technológiákról kell, hogy legyen elméleti tudása. Nem kell kezelnie a hegesztőberendezést, de ismernie kell, hogyan kell azt kezelni és magas szintű tudással kell rendelkeznie arról, hogy miként működik az adott berendezés, ez alapvetően gépészmérnöki kompetencia.” (Vegyépszer Zrt.)

„A gépészmérnök egyrészt főleg termelés irányító és a berendezések fenntartásával foglalkozik – ez az egyik vonulata a gépészmérnöknek, a másik vonulata a hegesztéssel kapcsolatos feladatokat látja el. Hasonlóan kötelessége az AutoCAD ismerete és még ezen felül a hegesztéshez kapcsolódó ismeretanyag, ami neki fontos, valamint az acélszerkezethez tartozó gépek ismerete.” (Vegyépszer Zrt.)

„Ami új és most, hogy egyre inkább fontosabbá válnak az egyedi gyártások, a számítógépes tervezőprogramok, a számítógéppel támogatott tervezés.”

AutoCAD, ProEngineer?

Igen.” (Ganz Acélszerkezet Zrt.)

„A nyelvismeret egyre fontosabb követelmény. Az EU csatlakozással egyidejűleg mi elkezdünk harmonizált szabványokat használni és a harmonizált szabványok egy része nem is jelenik meg magyarul, csak angolul. A harmonizált szabványt az EU területén minden állam ugyanolyan formában használja, tehát ez egy összehangolás. Akkor számos mérnökök által használt szoftver szintén angol nyelvű. A gépek programozása magyarul történik, tehát ez nem

lehet nyelvi probléma. Vannak olyan munkák – külföldi munkák vagy külföldiek bevonásával végrehajtott munkák, külföldi megrendelések – ahol az idegennyelvtudás kell.” (Vegyépszer Zrt.)

„(...) olyan kaliberű gépészmérnök fog jönni, aki főiskolai képzésben vett részt (...). Egy nagyon magas képzettségű szaki lesz. A javításánál már nem arról van szó, hogy az ember előveszi a csavarkulcsot, a kalapácsot aztán üti-vágja a gépet. Már mai is, ha egy nyugati gépről beszélünk, akkor azt gépészmérnök jön javítani.” (Vegyépszer Zrt.)

„A kezdők (mérnökök) pontosan úgy érkeznek, ahogy várjuk, tehát kezdők. A nyelvtudás a mérnököknél általában megvan, ez egy alapnyelvtudás, de ezzel nem tudnak tárgyalni, ez a tudás a jelenlegi oktatástól nagyon távol áll. Érdekes, hogy akik igazán jól tudnak beszélni, azok nem a legjobb szakemberek, hiányzik belőlük a kreativitás. Gyakorlat szintjén sem tud egy kezdő semmit, nem is ért semmit, ami a terepen történik, de meg tudja tanulni, megvan hozzá az az alaptudása, hogy megtanulja.” (Vegyépszer Zrt.)

„Nem akarok senkit bántani, de a fiatal, kezdő gépészmérnökök nagyon keveset tudnak arról, hogy mi folyik egy ilyen gyárban, de az utánpótlással nincs probléma, egyszerűen igyekszünk betanítani az embereket, ha látjuk, hogy szorgalmas, motivált a munkájában.” (Ganz Acélszerkezet Zrt.)

„Mérnökembert, illetve gépipari technikumot végzett embert próbáltunk felvenni, de nem sikerült, aki jött az sajnos nem felelt meg. Már másfél éve nem. Végül úgy oldottuk meg a problémát, hogy átszerveztük a munkaerőt (...)” (Földfém Kft.)

„Mennyire hibás ebben a szakképzés?

Abszolút, abszolút a gyakorlattól távoli szakképzés folyik. Biztosan halltalanul nagy az elméleti tudás, legalábbis biztosan tanítanak valamit 5 éven keresztül (...)” (Földfém Kft.)

„Most éppen hirdetünk gépészmérnököt, már hárman bejöttek, de egyiket sem vettük fel.

Mi az oka ennek?

Részben látszik, hogy nincs szakmai gyakorlata, nem igazán érdeklődik a szakma iránt, mert elvégezte az egyetemet, aztán elment egy csirkekellető céghez szervezőnek, utána elment kereskedelmi tanácsadónak, vagy mi a fenének, de életében még nem látott rajzlapot – gépészmérnök. (elővesz egy önéletrajzot és abból olvas): 1994-ben végzett és még nem

dolgozott a szakmájában, de eljönne és szívesen tervezne gépeket nettó 200 eFt-ért.” (Béta-Matik Kft.).

Technikus

„A nyelvtudás az ma már elengedhetetlen, az angol sajnos elengedhetetlen. Az angol nagyon fontos. Nagyon jó, ha van. Az is jó, ha vannak különböző szakmai fogások.

Például?

Minden a szakmáján kívüli, tehát az általános, mondjuk, hogy ha gépész technikus, akkor legyenek villamos ismeretei és fordítva, hogy univerzális lehessen, mert az nagyon nagy baj, ha egy szakember csak a saját szakmáját ismeri, mert elszigetelődik.

Tehát szélesebb rálátása legyen. Akkor azzal nem értesz egyet, hogy szakbarbárokat képezzenek?

Nagyon fontos a szélesebb körű rálátás, hogy azért egyben is lássa a folyamatokat, mert például ez egyedi gépgyártásban fontosak ezek a széles körű ismeretek. Ma például sok iskolában megtanítják, hogyan kell kezelni a CNC-t, de aztán annyi, gépkezelőket képeznek nem pedig szakembereket, tudod akik például a CNC-n kívül is értenek a mesterségükhöz. A szakbarbárok pedig végképp rugalmatlanok, pedig a körülmények rugalmas szakembereket kívánnak.

A technikus képzés siralmas, katasztrofális. A kezdőket szinte semmire nem lehet használni. Egy elektrotechnikus nem tudja, hogy a tranzisztornak mi a szerepe? Pedig a mai világ a tranzisztor körül forog, mindenében benne van, azt sem tudja hogy működik. Azt nem értem, hogyan lehet elektrotechnikus valaki, aki az alapépítő-kockát nem ismeri. Minden erre épül. Én programozok, de Én is tranzisztoroknak adok parancsot. Nagyon gyér a szakmai ismeretük a ma képzett embereknek.

Melyek tehát a szakma kardinális változásai?

A technikusoknál igazából technológiai változások vannak, de ha az alapot jól tudnák, akkor gyorsabban belerázódhatnának a munkába, de hát már az alapokat sem tudják. Egy jóval korábban végzett technikus sokkal jobban használható, mint egy most végzett, akinek állítólag ott van a fejében a tudás. A technikus szakma annyiban változik, amennyiben fejlődik a

technológia – érted. A technikus elvileg ugyanúgy tudja kezelni a bonyolult gépeket, mint az, aki arra a gépre lett betanulva, gyártási folyamatokat kell terveznie. A gyakorlati tudás hiánya, hogy ott áll a gép előtt és...és akkor lát ilyet először.

(...) egy technikustól továbbra is azt várna el az ember, amit korábban, azzal a különbséggel, hogy most már az új gépeket, technológiákat ismerje.

Nem képeznek szakembereket. Aki van az meg nem használható. A kevés számú jó szakembert, pedig elszívják a jobban fizető cégek.” (Béta-Matik Kft.)

Lakatos

„Nálatok akkor a lakatosnak rendelkeznie kell CNC programozási tudással, máshol előjött hogy rajzolásával és ahogy mondod, annak a gépnek a kezelésével, amit kezelnie kell a munkakörében.

Igen, ha a gép megköveteli a CNC programozást, akkor igen, a rajzolás pedig minden lakatosnál egy alapkövetelmény.

A CNC mennyire kerül előtérbe a jövőben, azt mondtad, hogy nálatok modern a technológia.

A CNC sokrétű, nagyon sok CNC gép van, ezeknek a kezelése egyre fontosabb, ha már arról beszélünk, hogy mit kell tudni. A jövőben ennek a további terjeszkedése, fejlődése biztosan várható (...)” (Gyárépszer Kft.)

„(...) a régi lakatosok nagyon sok gépi hajtás nélküli szerszámmal dolgoztak, ma már komplett gépek vannak, igazából ma a lakatos munka egy gépesített munka lett, a lakatosnak ma már gépek kezelésére kell felkészülnie. (...) folyamatosan továbbképezzük a lakatosokat, itt főként gépkezelésről, programozásáról, illetve kiegészítő berendezések használatának a kezeléséről van szó (...)” (Gyárépszer Kft.)

„Vannak olyan gépek, amelyek ugye programozási ismereteket követelnek meg, ezeket már tudniuk kell a frissen végzetteknek, legalábbis annyira, hogy könnyebben át tudják tanulmányozni az adott gépek működését, jobban bele tudjanak tanulni. Az egyik legfontosabb újszerű, bár már korábban is fontos követelmény, hogy képes legyen áttanulmányozni egy-egy újabb gép működését, hogy lássa mire használható az adott gép.”

Ezek szerint – ha jól értem – olyan új tudáselemekre van szükség vagy olyan tudáselemeket kell erősíteni, amely hozzásegíti a szakembert ahhoz, hogy jól tudjon alkalmazkodni az új géphez. Ehhez mi kell?

A nyelvtudás az fontos, mert sokszor az útmutatók idegen nyelvűek, de hát a magasabb kvalitású kollega segít eligazodni a gépkezelésben, de a sok plusz, amely menet közben derül ki, azt már a lakatos adja, ezért lenne jó, ha önállóan is tudna bókászni az útmutatóban. Akkor a rajzolvadási készség nagyon-nagyon fontos lenne. Igazából már alapkövetelmény.” (Gyárépszer Kft.)

„(...) a lakatos nemcsak gépkezelő, habár munkáját gépekkel végzi, de a lakatos rendelkezik egy olyan alaptudással, amit a csak gépkezelő nem tudna, szóval a lakatos hozzá tud szólni a munkafolyamathoz és nem rezel be ha átteszem egy másik gépre, gyorsan megtanulja, hogy ott milyen feladatot kell ellátni, legalábbis ideális esetben.” (Gyárépszer Kft.)

(...) a hegesztőnek egy kicsit lakatosnak kell lennie, illetve a szerkezeti lakatosoknak egy picit hegesztőnek is kell lennie, persze nem úgy, hogy azt a varratot ő hegeszti készre, hanem itt csak a szerkezeti elemek összefűzéséről, hefteléséről van szó, tehát a lakatosnak is kell általában tudnia CO-val vagy elektródával hegesztenie, de neki ugye nem ez a fő tevékenysége.” (Gyárépszer Kft.)

„A szakmunkásaimnál, főként a lakatosoknál előjön az, hogy tudják ezeket a programozható gépeket kezelni, de egy jó szakembernél ez nem is probléma, mert megmutatom neki, hogyan működik, kijár egy ilyen tanfolyamot és belerázódik.” (Murányi és Anka Kft.)

„(...) nekünk nem olyan nagy a gépparkunk, mint egy multinak, tehát nálunk szükség van a találékonyságra is, tehát gondolkodó, kreatív emberek kellenek. Rutin az nagyon fontos. (...) sok külföldi rajz van ugye és angol meg német nyelven vannak ezek a rajzok, sok szöveges megjegyzés van ezeken, amelyekben sokszor a lényeg rejlik és a nyelvtudás hiánya így okozhat problémákat (...). Amit még fontosnak tartok, hogy eltérő a magyar, a német meg az angol műszaki rajz, ezeket kellene legalább ismeret szinten ismerniük, mert ezt jelenleg csak a gyakorlatban tudják megtanulni.” (Murányi és Anka Kft.)

„A lakatos szerintem nem hiányszakma, abban az értelemben, hogy vannak sokan, azt tudom, hogy nem sokat képeznek. Most adtam fel egy hirdetést (...) egy hónapon keresztül és kb. 40 ember jelentkezett (...). Ebből a 40 emberből 2 volt, akit nyugodt szívvel felvettem.

Akiket elküldtél azok milyen paraméterekkel rendelkeznek, fiatalok, rossz szakemberek, nem lojálisak, stb.?

Hát egyrészt sokan nagyon rozoga állapotban voltak, látszik rajta, hogy iszik vagy annyit dohányzik, hogy már nem bír járni. Ez egy fizikai munka, itt jó kondícióba kell az embereknek lenniük. Akkor volt egy része, akik eljönnek, de nem jó szakemberek, próbálkoznak, meg rendesek lennének, de bár lakatosnak tanult 10- vagy 20 évvel ezelőtt, de nem a szakmájában dolgozott – pl. bányász volt. A harmadik része meg olyan, hogy eleve – még fel sem vettem – de már herótyja van a munkától. Végül is 40 emberből kettőt sikerült felvennem, habár hármát akartam.

Szerinted az egyik fő probléma, nem az oktatott anyag tartalmában rejlik, hanem a tudásuk elsajátításának minőségében?

Egy fiatal lakatos vagy hegesztő gyakorlatilag semmit nem tud, én nem is keresek ilyeneket. Nincs semmi gyakorlatuk, az ilyen kis cégek pedig nem engedhetik meg maguknak azt, hogy betanítgassák, állandóan figyeljenek arra, hogy éppen mit csinál és ezért még fizessünk is, nekünk valóban képzett emberekre van szükségünk.” (Murányi és Anka Kft.).

„(...) az iskolából tudjuk idecsábítani a leendő alkalmazottat vagy az is előfordul, hogy alvállalkozástól csábítjuk át, mert együtt dolgoztunk az adott illetővel és megtetszett a munkája, látjuk, hogy ügyes, tehát így nincsenek utánpótlási problémák. Valójában ez egy szakmunkásokkal az átlagnál jobban elerestett környék.” (Gyárépszer Kft.)

Hegesztő

„Ebben a szakmában nincsenek kiöregedő elemek. Ha azt veszed mi javítunk is, tehát vannak olyan szerkezetek, amelyeket ugyanúgy kell meghegeszteni, mint 20 évvel ezelőtt. Vannak új eljárások, de ezek miatt nem szorulnak háttérbe a hagyományos anyagok hegesztési eljárásai.” (Gyárépszer Kft.)

„A hegesztendő anyagokat kell ismerni, a fiatal szakmunkások általában ismerik is, inkább a probléma, hogy a speciális anyagoknak a hegesztése nem megy, mert arra nem tanultak eljárást, tehát azt végül is nem tudják, hogyan viselkedik az adott anyag hegesztés alatt.

Milyen az ideális hegesztő?

Jó kezű, szorgalmas, megfelelő a hozzáállása. A minősítésre küldés is motiváló tényező, mert sok cég eleve nem küldi minősítésre a hegesztőit, mert az drága” (Gyárépszer Kft.)

„A hegesztő egy külön fajta, a hegesztő személyiség úgy néz ki, hogy az egy nagyon nyugodt ember, de mégis igényes, kreatív, ez egy művészi szakma inkább. Tehát lehet ez vagy 5-6 év is, míg egy tehetséges megtanul igazán hegeszteni, mert itt nemcsak arról van szó, hogy milyen eszközökkel tud hegeszteni, hanem arról, hogy tud-e egyáltalán hegeszteni” (...) egy hegesztő berendezés (megjegyzés: CNC hegesztőre gondolt az interjúalany) kezeléséhez nem kell hegesztő, de ez nem jelenti azt, hogy a hagyományos hegesztési eljárás leáldozott volna, nem, sőt az egyedi gyártásban ennek van a legnagyobb jelentősége. (...) Egy hegesztőrobot hegeszt, vagyis nem kell ahhoz hegesztőnek lenni, hogy egy ilyen gépet tudjál kezelni, aki hegesztőrobotot kezel, az nem feltétlenül hegesztő. Ezek a berendezések sokszor úgy működnek, hogy én megírom neki a programot és ezt betölti egy gépkezelő, aki kiszolgálja a gépet.” (Murányi és Anka Kft.)

„(...) a minőségi hegesztés követelményét szeretném megemlíteni. Ez hihetetlenül fontossá vált, a precizitás egy nagyon fontos – ahogy mondtad – tudáselem. Volt olyan német partnerünk, akinek a jelenlétében kellett hegeszteni. Az acélszerkezeteknél tompa- és sarokvarratok vannak. Olyan lemezdarabok összehegesztését követelte meg egy műhelyben, amelyet a német partner utána szétbontott és bevizsgált, hogy át vannak-e hegesztve bizonyos mezők vagy nincsenek áthegeztve, aztán lehet, hogy később még röntgenezik is a varratot. Nézik, hogy milyen a hegesztő hozzáállása, kéztartása.” (Gyárépszer Kft.)

„A fiatal hegesztő használhatatlan, mert ez az a szakma, amely abszolút a gyakorlatra épül. Ez a szakmunkások között egy úri szakma, fizetésben legalább 20%-kal többet kell fizetnünk egy hegesztőnek, mint egy lakatosnak. (...) Egy fiatal lakatos vagy hegesztő gyakorlatilag semmit nem tud, én nem is keresek ilyeneket. Nincs semmi gyakorlatuk, az ilyen kis cégek pedig nem engedhetik meg maguknak azt, hogy betanítgassák, állandóan figyeljenek arra, hogy éppen mit csinál és ezért még fizessünk is, nekünk valóban képzett emberekre van szükségünk.” (Murányi és Anka Kft.)

„(...) az évek számával válik valaki igazi hegesztővé. Mi azt az elvet követjük, hogy bizonyos gyakorlás után – itt a fiatal hegesztőkkel érdemes elsősorban foglalkozni, mert a kezűgyesség, a látás az ebben a korban a legjobb – szóval ezekkel a fiatalokkal mi nagyon sokat foglalkozunk, az idősebb hegesztőkollégák foglalkoznak a fiatalokkal. Mindig kiderítjük, hogy melyik hegesztési eljárás fekszik az illetőnek – legyen az célhegesztés, elektródás-hegesztés, AWI-hegesztés, AWI-kombinát hegesztés. Utóbbi a legkomolyabb. Nos ilyen szakmunkás az iskolából nem jön ki, csakis belső képzéssel érhető el. Ezeket a minősítéseket

megszereztetjük az emberekkel. A fiatal hegesztők tehát lassan kiképződnek olyan területekre, ahova később nyugodtan bedobhatjuk őket. (...) A hegesztési eljárások inkább a precizitásról szólnak, arról hogy milyen szögben, milyen hőmérsékleten, mit mivel, mennyi ideig, stb. kell hegeszteni. (...) A fiatal hegesztőknek valóban nem a gépi technikával kell megküzdeniük, ez nem is bonyolult, hanem meg kell tanulniuk a speciális hegesztési-technikákat. (...) van ún. programozható lángvágó, ez új technológia, tehát ennek a kezelésére is meg kell tanítani azt a kollegát, aki ezzel fog dolgozni. Sok új anyag, ötvözet került be a hegesztés területére, amelyek a korábbiaknál átfogóbb tudást igényelnek. Mint már mondtam igen sok hegesztési eljárás van, de ezekre, vagyis egy-egy területre a cégeknek kell kiképeznie a hegesztőket. Ezeket a hegesztési eljárásokat ismerniük kell a hegesztőknek, egy jó alappal kell érkezniük, nem baj, ha tanultak lángvágót programozni, mert annál könnyebb lesz őket betanítani.” (Gyárépszer Kft.)

„(...) nem reménykedek abban, hogy az iskola képes lesz olyan hegesztőket kibocsátani, akik készek bármilyen munkára, ilyen nincs, ezt csak a cégnél lehet kitanulni, mindenkinek megvan a maga hegeszteni valója, ami neki fekszik, amiben gyakorlott. Az adott vállalat a saját profiljának megfelelően kiképzzi az adott hegesztőket, erre nincs más megoldás. Az viszont jó lenne, hogy a leggyakrabban használt alapanyagoknál a hegesztő hegesztési tudása meglegyen, aztán azt a nem kis pluszt majd hozzáteszi a vállalkozó, a saját profiljának megfelelően. (...) általában úgy szokott lenni, hogy felvesszük már sokszor az iskolapadból és kiképezzük a saját emberünket.

Iskolapadból? Szerződést köttök az illető diákkal?

Szerződést kötünk vele, illetve igyekszünk a fiataloknak a szekerét úgy tolni, nyomni és kiválogatjuk a jó szakembereket, az idősebb kollegák tapasztalatai alapján. (...) A hegesztőknél mindenképpen fiatalítani kell, mert az idősebbek már nem alkalmasak komolyabb hegesztési feladatok ellátására. A lakatosoknál ez nem érvényes, főleg mert az a tudás, amelyet egy idősebb lakatos birtokol, az megfizethetetlen.” (Gyárépszer Kft.)

„(...) itt sem kell tartani attól, hogy ha feladok egy hirdetést, akkor senki sem fog jelentkezni, de fognak, csak éppen abból egy sem lesz hegesztő. Ez tudod olyan, hogy feladok egy hirdetést: 'művészi szinten korongozó fazekasokat keresek', aztán jelentkeznek fazekasok, akik nem tudnak művészi szinten korongozni. Sokáig tart, míg az ember talál jó szakembert, de nem azért, mert nincs szakember, hanem azért mert jó – aki megbízható, gyakorlott – ilyen szakember alig van. (...) nagyon nagy a kockázata, hogy ha én kinevelek egy-egy fiatal szakembert, akkor ő az első adandó alkalommal továbbáll egy multihoz, ha van rá lehetősége

vagy az otthonához közelebbi munkahelyet keres, én meg csak nézem, hogyan vándorol el a befektetett tőkém.” (Murányi és Anka Kft.).

Forgácsoló

„A CNC gépkezelő az egy gépkezelő és kész, se több, se kevesebb. A forgácsoló tudása nem szűkül le csak gépkezelésre. A forgácsolóink nem most végeztek.

Melyek a szakma/foglalkozás elmúlt években tapasztalható legfontosabb változásai?

Forgácsoló: a CNC esztergagépen való munka egy magasabb kvalifikáltságot jelenet, de attól még a forgácsoló forgácsoló marad, mert nem az kell, hogy csak CNC-t tudjon kezelni aztán jó napot, hanem legyen forgácsoló, azzal az eredeti tudással. Nyilván ma egy forgácsolónak ismernie kellene a CNC-t, tudnia kellene kezelni, de forgácsolók helyett ma már gépkezelőket képeznek.” (Béta-Matik Kft.)

„A termelő állományban az egyik legnagyobb probléma, hogy sem a forgácsoló, sem a lakatos nem tud rendesen rajzot olvasni. Egy készség szinten lévő rajzolvasási képesség hiányzik. Nagy probléma, hogy nem tudnak németül, mert ha van export munka, akkor annak a dokumentációnak a felét a német partnerek adják. A német rajzokon is minden egyes jelzést külön ki kell írni magyarul, mert nem tudnak németül. Ezek rontják a hatékonyságot. Akkor elvárás lenne a jövőben mindenképpen a számítógép vezérlésű szerszámgépek használatának a tudása. Az idősebbek ettől idegenkednek, ezért is mondtam, hogy ha szükséges, ha nem tanulják meg, ha nem sajátítják el, szükség lesz kisebb-nagyobb munkaerőcserére.” (Földfém Kft.)

„Hogyan szerzik be az ebbe a munkakörbe az alkalmazottakat?

(...) belső képzéssel, továbbképzéssel továbbfejlesztjük a forgácsolók tudását. Korábban a frissen képzett forgácsolóknak, akkor kb. 1 év kellett. A Ganz ipari képzőtől régebben sok diáktól fogadtunk, igaz több kárt csináltak, mint hasznot, de a jobbakat meg lehetett tartani, már rendelkezett helyismerettel, emberismerettel.

Már nincsenek ilyen gyakornoki programok?

Nincsenek, az iskola elköltözött máshová, meg nem is indulnak osztályok, átment informatikába az egész. Lakatos talán 6-8 fő van egy évfolyamon és – hogy mondjam – volt

Foglalkozási-szakmaszerkezeti előrejelzés 2015-re

A szakmaszerkezeti változásokat meghatározó tényezők Kohászat és fémfeldolgozás

kérlek szépen, például szellemileg fogyatékos gyerek, aki gépszerelőnek ment. Annyira nincs jelentkező, hogy 4-5 fővel indítanak például egy hegesztő szakmunkás osztályt. Hát az mi? Semmi! Óriásiak a piaci igények!” (Béta-Matik Kft.)

„A lakatos, hegesztő és a forgácsoló hiányszakmák. Nem tudunk igazából kvalifikált szakmunkást és mérnökembert sem felvenni. Jelen pillanatban a nyugdíjba ment szakmunkás dolgozók közül négyen dolgoznak nyugdíj mellett az üzemben.” (Földfém Kft.)