

## Vocational training 4.0 strategy ideas for the field of mechanical engineering

Zoltan Robert Rajtik

*Mátészalkai SZC Kállay Rudolf Szakképző Iskola, Kossuth út 8, Nagykálló 4320, Hungary,  
nagykalloi@kallayszaki.hu*

---

### Abstract

The impact of automation is fed into the educational process of different professions, and the emerging expectations must be addressed as soon as possible, taking into account professionalism and labor market needs. Automations of processes trigger labor market reorganization, do not stimulate unemployment, but bring to the fore new jobs that do not exist or are of lesser importance. Changing market demands also place different demands on the employee, with hitherto insignificant personal competencies coming to the fore that may not have been emphasized 5-10 years ago. In the context of the Hungarian Vocational Training 4.0 strategy, the article summarizes the problems related to the education of the mechanical engineering field and defines the perceived development directions of each field as a guideline.

*Keywords:* VET; VET 4.0 strategies; mechanical education

---

## Szakképzés 4.0 stratégia gépészeti szakterületre vonatkozó elképzelései

Rajtik Róbert Zoltán

*Mátészalkai SZC Kállay Rudolf Szakképző Iskola, Kossuth út 8, Nagykálló 4320, Magyarország,  
nagykalloi@kallayszaki.hu*

---

### Absztrakt

Az automatizálhatóság hatása begyűrűzik a különböző szakmák oktatási folyamatába, a felmerülő elvárásokat a lehető legrövidebb időn belül, a szakmaiságot és munkaerőpiaci igényeket figyelembe véve kezelni kell. A kínálati szakmai oktatási rendszert fel kell hogy váltsa a keresleti szakmai oktatási rendszer. Az automatizálási folyamatok munkaerőpiaci átrendeződést indítanak el, nem munkanélküliséget gerjesztenek, hanem új eddig nem létező, vagy kisebb jelentőségű munkakörök kerülnek előtérbe. A változó piaci igények másfajta kívánalmakat támasztanak a munkavállaló felé is, olyan eddig nem jelentős személyes kompetenciák kerülnek előtérbe amelyek 5-10 évvel ezelőtt talán még nem voltak hangsúlyosak. A cikk a magyar Szakképzés 4.0 stratégiával összefüggésben a gépészeti szakterület oktatásával kapcsolatos problémákat foglalja össze és iránymutatásként meghatározza az egyes szakterületek vélt fejlesztési irányait.

*Kulcsszavak:* szakképzés; Szakképzés 4.0 stratégia; gépészeti oktatás

---

### 1. Bevezető

A 2000-es évek első évtizedében elindult informatikai és ennek hatására ipari automatizációs forradalom a munkakörök és azon belül is az emberi tényezővel szemben támasztott

követelmények (Demartini, Tonelli, 2018) óriási átalakuláson mentek, mennek és mennek keresztül a jövőben is (Acemoglu, Restrepo, 2018) (Acemoglu, Restrepo, 2019). Ez az átalakulási folyamat hatása érezhető a munkaerőpiaci folyamatokban, a szakképzetlen munkaerővel szemben a munkáltatók egyre inkább a szakképzett munkaerő alkalmazásával kívánják a bővülő termelésük folyamatos biztosítását megoldani. Ez az átrendeződés természetesen magasabb kereseti lehetőséget kínál a munkavállalók felé, a szakképzett munkavállalók kereseti lehetősége jelentősen meghaladja szakképzetlen munkaerő kereseti lehetőségeit. Azonban a munkaerőpiacon tapasztalható hiányt a cégek egy része a termelés automatizálásával oldja meg.

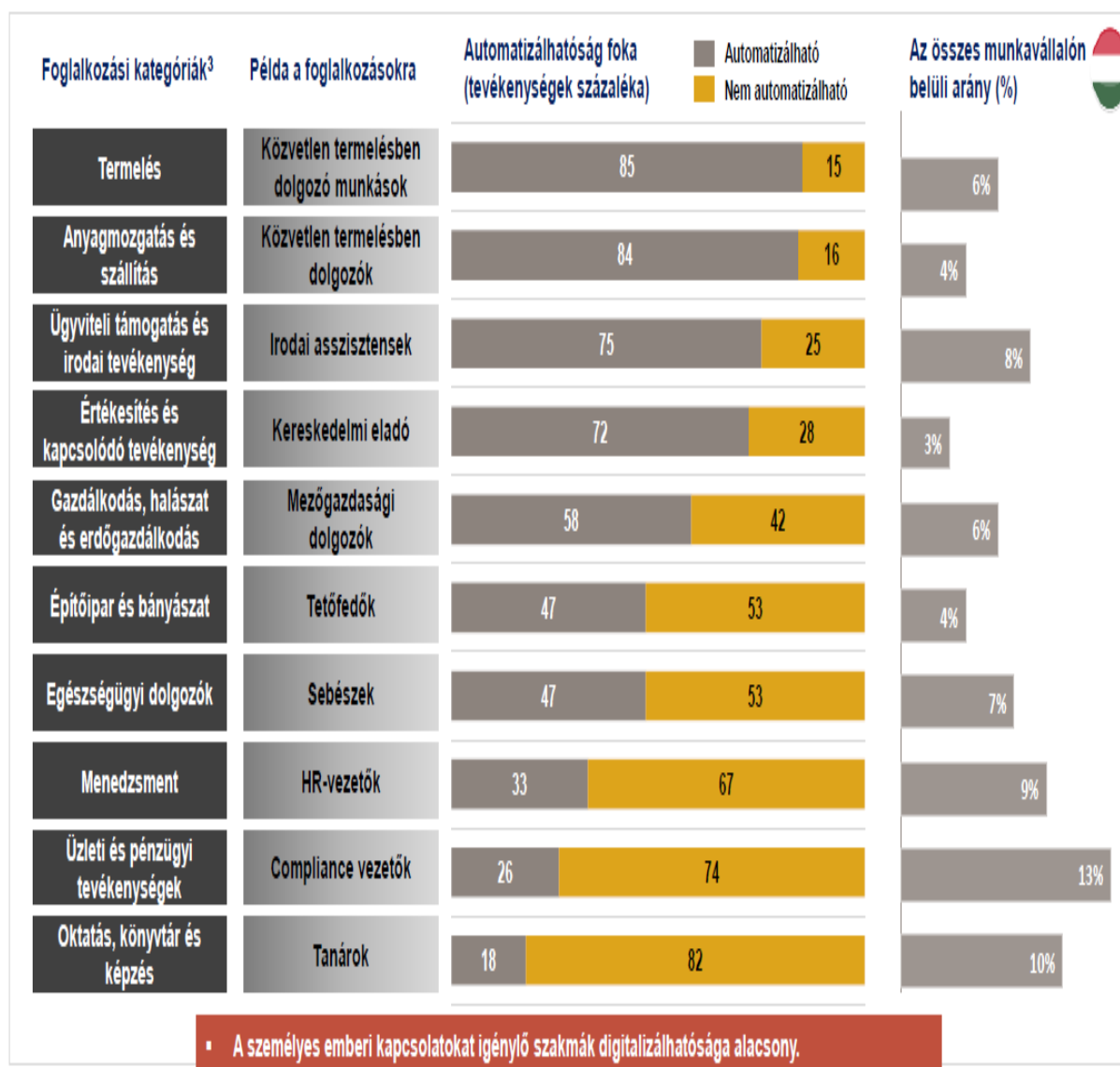
Egyes kutatások a 2010-es évek második felétől folyamatosan mérték a munkavállalókkal szemben elvárt kompetenciákat, a különböző gazdasági ágazatok, és szakterületek automatizálhatósági lehetőségeit. Az informatikai forradalom gazdasági hatása természetesen jelentős mértékben visszahat a szakképzés rendszerére is. Az átalakuló gazdasági igények arra kényszerítették az ipari és szakképzési vezetőket, hogy az új igényeket felismerve önreflexiót alkalmazzanak, és jelentős lépéseket tegyenek a munkaerőpiacon jelentkező igények kielégítésére (Rajnai, Kocsis, 2017).

A kutatások jelentős munkaerőpiaci átrendeződést prognosztizáltak, az automatizálás elsősorban a nem szakképzett munkaerő által végzett munkafolyamatok kiváltását jelzik előre, mely folyamat már megindult (Acemoglu, Restrepo, 2019). A szakképzett munkaerő által végzett munkafolyamatok automatizálása is folyamatosan tapasztalható, de ez a folyamat csak áttételesen jár munkaerő felszabadulással, mert az automatizált folyamatok részben továbbra is igényelnek emberi felügyelői, beavatkozó felügyeletet, más részben pedig a felszabadult munkaerő átcsoportosítható olyan területre, ahol az automatizálhatóság nem, vagy csak jelentős beruházással oldható meg (Acemoglu, Restrepo, 2018). A digitalizáció hatásai azonban hosszútávon a nyugati országok csökkenő demográfiai folyamatai miatt, egy bizonyos szint fölött nem okoznak további munkaerőpiaci átrendeződést, mert csökkenő adatok is jelentkeznek majd a jövőben. Azonban egyelőre maradnak olyan területek, ahol nő felhasználható informatikai eszközök aránya, de az emberi tényező marad elsődleges, ilyen terület egyelőre az oktatás. A különböző területek automatizálhatóságáról az 1. ábrán látható grafikon árulkodik.

Az automatizálhatóság hatása begyűrűzük a különböző szakmák oktatási folyamatába, a felmerülő elvárásokat a lehető legrövidebb időn belül, a szakmaiságot és munkaerőpiaci

igényeket figyelembe véve kezelni kell. A kínálati szakmai oktatási rendszert fel kell, hogy váltsa a keresleti szakmai oktatási rendszer.

Az automatizálási folyamatok munkaerőpiaci átrendeződést indítanak el, nem munkanélküliséget gerjesztenek, hanem új eddig nem létező, vagy kisebb jelentőségű munkakörök kerülnek előtérbe (pl. automatizálást tervező munkakörök, karbantartók, stb). Egy 2019. október 10.-én Nyíregyházán – a Jövőd a tét. Pályaválasztási kiállítás keretében - tartott szakmai konferencián hangzott el, hogy egyes elképzelések szerint a 10-15 év múlva regnáló szakmák mintegy 60%-a ma még nem is létezik!



1. ábra A digitalizálhatóság aránya a különböző foglalkoztatási kategóriákban

Forrás: McKinsey – 2018 – ITM Szakképzés 4.0

A változó piaci igények másfajta kívánalmakat támasztanak a munkavállaló felé is, olyan eddig nem jelentős személyes kompetenciák kerülnek előtérbe amelyek 5-10 évvel ezelőtt talán még nem voltak hangsúlyosak. A 2015 és 2020 évi jelentős kompetenciák összehasonlítását a 2. ábra mutatja.

### 2020-ban<sup>5</sup>

1. Komplex problémamegoldás
2. Kritikus gondolkodás
3. Kreativitás
4. Emberek kezelése
5. Csapatmunka
6. Érzelmi intelligencia
7. Ítélet és döntéshozatal
8. Szolgáltatás orientáció
9. Tárgyalás
10. Kognitív rugalmasság

### 2015-ben

1. Komplex problémamegoldás
2. Csapatmunka
3. Emberek kezelése
4. Kritikus gondolkodás
5. Tárgyalás
6. Minőségellenőrzés
7. Szolgáltatás orientáció
8. Ítélet és döntéshozatal
9. Aktív hallgatás
10. Kreativitás

2. ábra A kompetenciaelvárások várható változása 2015; 2020 Forrás: Future of Jobs Report, World Economic Forum – ITM Szakképzés 4.0

„A World Economic Forum kutatásai egyértelműen jelzik, hogy az Ipar 4.0 megváltoztatja a kompetenciaelvárásokat. 2020-ban továbbra is a komplex problémamegoldás a legfontosabb, ugyanúgy, ahogy 2015-ben. Nő viszont a kritikus gondolkodás és különösen a kreativitás szerepe a Top10-en belül. Olyan új elvárások is megjelennek a Top10-ben, mint az érzelmi intelligencia vagy a kognitív rugalmasság.” (ITM, 2019)

Azonban jelenleg az általános iskolából kilépő tanulók közel 30%-a olyan kompetencia hiánnyal küzd, ami lehetetlenné teszi bármilyen szakma elsajátítását, illetve a nehezen megszerzett szakmában való munkavállalást! A szakképzés helyzetét tovább nehezíti az a tény, hogy a szakképzésbe - és azon belül a gépészet szakirányba – az általános iskolát elhagyók kevesebb, mint 20%-a jelentkezik. Amennyiben tudunk olvasni a sorok között, és összerakjuk a két adatot, eléggé elkésérítő valóság tárul elénk, szerencsére azért vannak kivételek is szép számmal. Természetesen nemcsak az általános iskolai teljesítmények határozzák meg a szakképzés jelenlegi teljesítményét, hanem az oktatók, tanárok korszerű technológiákat követő tudása is befolyásolja az eredményeket.

A jelenleg működő szakképzési és felnőttképzési rendszer legnagyobb kihívásai, kulcsproblémái a Szakképzés 4.0 stratégia szerint (ITM, 2019):

1. "A duális képzéshez szükséges ágazati kompetenciák hiánya.
2. Kínálatvezérelt képzés.
3. Duális képzésben nem vesznek részt a vállalkozások megfelelő számban, a duális képzésben részt vevő diákok száma elmarad az európai átlagtól.
4. A pályaaorientáció területén több szervezet dolgozik párhuzamosan, jelentős források felhasználásával, ám ez nem jelenik meg a beiskolázási eredményekben.
5. A szakképzés infrastruktúrája és felszereltsége az elmúlt évben elindított fejlesztési programok ellenére nagyrészt leromlott, nem jelent valós alternatívát a pályaválasztó diákok számára.
6. Magas a végzettség nélküli iskolaelhagyók aránya.
7. A szakmai képzés struktúrája nem elég rugalmas, működése nem hatékony, irányítása lehetne professzionálisabb.
8. A középfokú szakmai képzésnek nem működik a kapcsolata a felsőoktatással az elvárt szinten, ezért (is) választják sokan az általános gimnáziumokat.
9. A szakmai tantárgyakat oktató pedagógusok közül kevesen vesznek részt vállalati helyszínű továbbképzéseken, így tudásuk nem tudja követni megfelelően a technológiai fejlődést. Magas a pályaelhagyó oktatók száma a gazdaság által kínált magasabb jövedelem miatt. A következő időszakban bekövetkező nyugdíjba vonulási hullám miatt tudatosabb humánerőforrás-tervezés szükséges.
10. A jelenleg működő felnőttoktatás és felnőttképzés nem kínál kellően rugalmas tanulási lehetőséget, nem kifejezetten a gazdaság igényeire fókuszál, hatékonysága nem megfelelő."

Megítélésem szerint a szakképzésben tanító, oktató tanárok, oktatók esetében a nem megfelelő, kevésbé a szakmaiságot szem előtt tartó továbbképzési „szokások” jelenléte sem lendíti előre az oktatás hatékonyságát. Nem feltétlenül érzékenyítő, integrációt segítő, (stb.) tréningeket, továbbképzési lehetőségeket kellene biztosítani, 20-30-40 éves módszertani és neveléseméleti kutatásokat és lehetőségeket favorizálni. A korszerű módszerek, oktatási technológiák, IKT eszközök, digitális tananyagok és számonkérési lehetőségek, valamint a szakmai tanárok és oktatók esetében a szakmai továbbképzési tájékozási lehetőségek előtérbe helyezése, szakmai találkozókön történő információ csere elengedhetetlenül fontos, az informatikai forradalom, a gazdasági igények és az oktatásba belépő „Z” generáció által támasztott

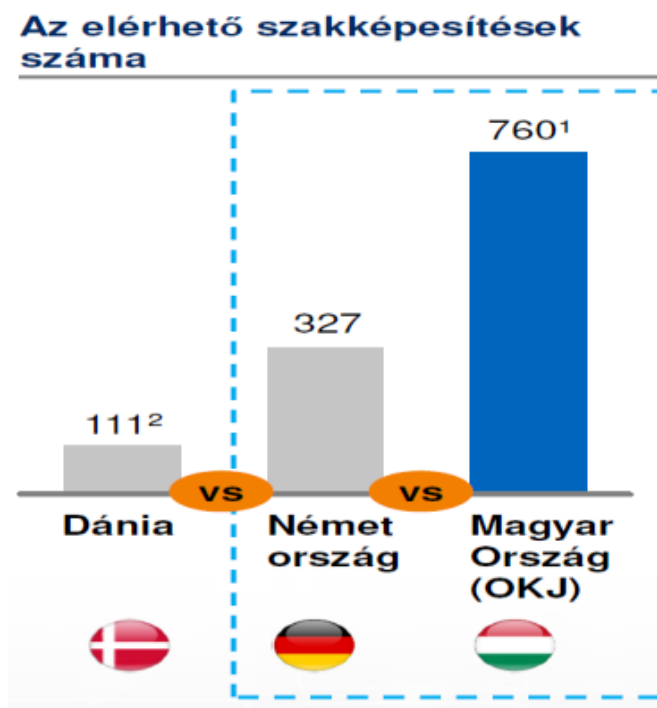
követelmények szükségszerű lekövetéséhez. Meg kell tennünk mindent azért, hogy tanóráink, foglalkozásaink alkalmával egyre több, a mai generációnak inkább megfelelő folyamatokba ágyazva adjuk át a tudás elsajátításának lehetőségét.

A jelenlegi duális képzés szerkezetén is változásra lenne szükség a jelenlegi 2-3 gyakorlati nap / hét nem megfelelő véleményem szerint, mert az elméleti iskolai oktatásra rendelkezésre álló 2-3 nap, a 10.-11. évfolyamokon olyan mennyiségű szakmai elméleti óratömeg jelentkezik, mely információ-sűrűséget nem képesek hatékony módon elsajátítani a tanulók, a tanárok részéről pedig a fokozódó nyomás mindenképpen negatív hatással van a tanítási folyamatra és a munkamorálra. Egészségesebb megoldás lehetne az egy hét elmélet – egy hét gyakorlat, vagy az elméleti követelményrendszer racionális átgondolása.

A lemorzsolódás csökkentésére javaslatom szerint szükséges lenne az a jogszabályi változás, amely a jogosítvány megszerzését nem 8. általános bizonyítvány, hanem szakmunkásbizonyítvány, illetve befejezett 11. osztályos technikumi, illetve gimnáziumi bizonyítvány megszerzéséhez kötné, így egyúttal csökkenne az idő előtti iskolaelhagyás, illetve javulhatna a közúti közlekedési morál is. Tehát mindenképpen szükségessé vált a jelenlegi szakképzési rendszer, illetve a tananyagok – a kor követelményeinek megfelelő – továbbfejlesztése, átalakítása.

## **2. Szakképzés 4.0 irányvonala**

A 2020. szeptembertől életbe lépő új szabályozás jelentős változásokat hoz az OKJ rendszerben is. A jelenleg még mintegy 760 szakmát, és kb. 150 részsakképesítés található, ez 2020 szeptemberétől lecsökken 170 szakképesítésre. A 3. ábrán látható, hogy a jelenlegi OKJ rendszer az egyes, nálunk fejlettebb iparral és szakképzéssel rendelkező európai országhoz képest mennyire irreálisan sok szakmát kínál.

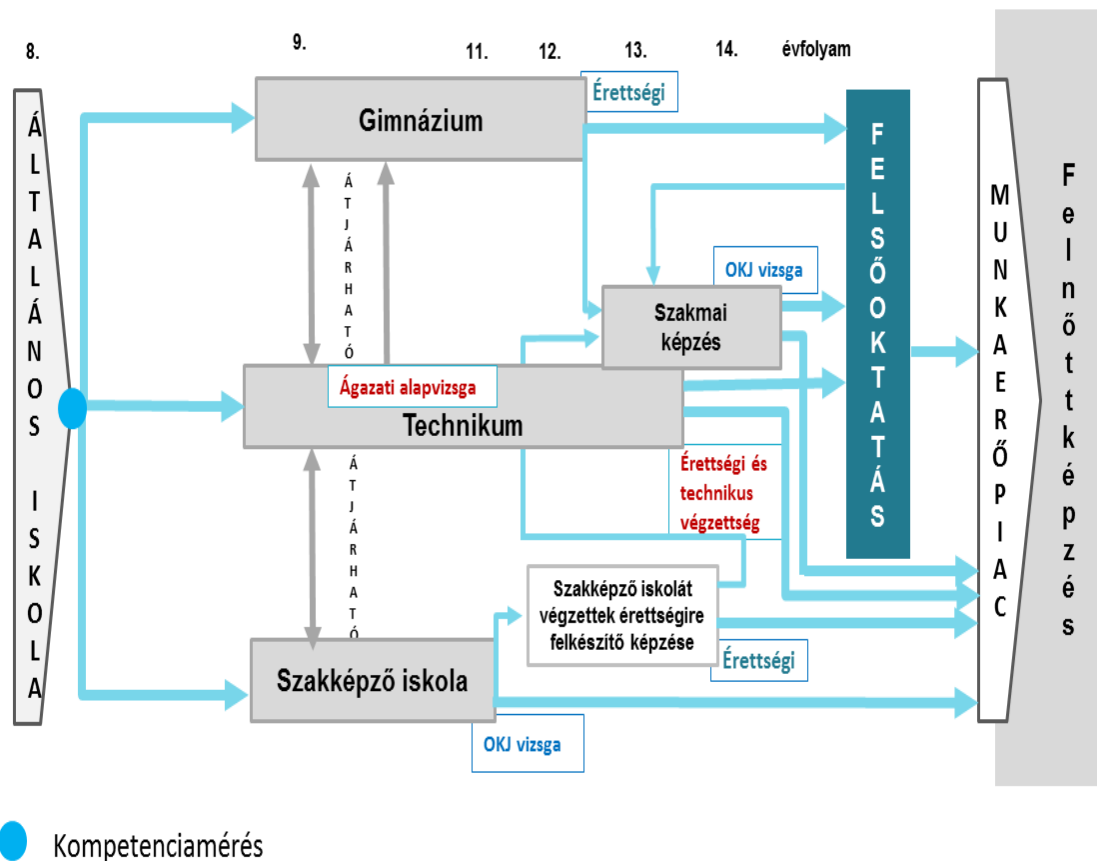


3. ábra Az elérhető szakképesítések száma

Forrás: ITM Szakképzés 4.0

Azonban az eddig meglehetősen rugalmatlan nappali tagozatos szakmaváltások a jövőben sokkal könnyebben végrehajthatók, így az alap esetben 14 éves korban választott szakmák bizonyos feltételek teljesülése esetén átjárhatók, módosíthatók a 9. évfolyam végén az ágazati alapvizsga letétele után.

A 4. ábrán jól látható, hogy a korábban említett általános iskolából kibocsájtott tanulók a 8. évfolyamon kimeneti kompetencia mérésen kell részt vegyenek. A kimeneti mérés adhat némi felvilágosítást mind az iskoláknak (általános és szakképzést nyújtóknak egyaránt), a tanulóknak és a szülőknek egyaránt. Az ITM tanulmányából kiderül, de saját tapasztalatom is azt mutatja, hogy az általános iskolai osztályfőnökök nem favorizálják a végzős diákok szakközépiskolai (szakképző iskolai) továbbtanulását (statisztikákban szebben mutat a gimnáziumi, szakgimnáziumi sikeres felvételi), illetve nem is mindig rendelkeznek a megfelelő információval a szakmai továbbtanulási lehetőségekről.



4. ábra A szakképzés új alaprendszere  
Forrás: ITM Szakképzés 4.0

Az új szakképzési struktúra szerint az ágazati alapszakma csak és kizárólag technikumban, illetve szakiskolában szerezhető a 2020-2021 tanévtől kezdődően. Nagy szerep hárul majd a felnőttoktatásra is, melyek segítségével sokkal rugalmasabban lehet majd a piaci igényeknek megfelelő, szakmákat elsajátítani. Segítségével a kínálati képzési lehetőségekről könnyebb lehet áttérni a keresleti szakmai képzések irányába.

### 3. Jelenlegi szakképzés és felnőttképzés egyes problémái

A saját meglátásom szerint a jelenlegi szakképzési és felnőttképzési rendszerrel kapcsolatban a kulcs problémák több területet érintenek:

- a szükséges kompetenciákat fejlesztő oktatási programok kialakítása, és azok gyakorlati megvalósítása elengedhetetlenül fontos a megfelelő szakmai tudással rendelkező munkaerő képzéséhez, mely fontos feladatot ró mind az elméleti szakképzést folytató intézményre, mind a gyakorlati képzést folytató munkahelyre;
- kínálat-vezérelt képzésről át kell váltani kereslet-vezérelt képzésre a nappali és felnőttoktatásban;

- a munkaadókat ösztönözni kell a duális képzésben való részvételre, meg kell értetni a munkaadókkal, hogy a szakmai gyakorlaton náluk tanuló diákok, a sikeres szakmai vizsgák teljesítése után potenciális munkavállalóként tovább foglalkoztathatók, illetve a szakmai gyakorlaton részt vevő diákok is bevonhatók a termelési folyamatok egyes szakaszaiba;
- a szakmai tanároknak és szakoktatóknak igenis szükséges a vállalati szintű továbbképzése, hogy információval és tudással rendelkezzenek a korszerű technológiákról, és azokat feldolgozható és megtanulható formában továbbadhassák diákjaiknak. Tovább megyek, véleményem szerint nemcsak a vállalati szakmai továbbképzések jelenthetik a szakmai fejlődés irányát, hanem minden elméleti és gyakorlati oktatónak szükséges lenne felsőoktatási intézmények által tartott féléves, a korszerű szakmódszertani, oktatástechnológiai és értékelési kurzusokon való részvétel, annak érdekében, hogy a szakoktatásban megjelenő Z és későbbi generációk oktatással szembeni igényeinek megfelelő, őket jobban lekötő, motiváló módszereket alkalmazhassunk a tanítási-tanulási folyamat során. Sajnos a mostani továbbképzési szokások nem segítik elő a korszerű oktatástechnológiai, módszertani ismeretek megismerését, elsajátítását.

Mindent el kell kövessünk azért, hogy az általános iskolában tanítók, de főként a szülők teljesebb képet kaphassanak a szakképzési lehetőségekről. Tapasztalataim szerint a szülők - egy sajnós nem elhanyagolható része - vagy tájékozatlanságból, vagy tudatlanságból nem képes vagy nem akar tudatos döntést hozni gyermeke jövőjével kapcsolatban. A szakközépiskolába 9. évfolyamot megkezdő diákokat beszélgetéseink alkalmával megszoktam kérdezni arról, hogy miért a mi iskolánkat, illetve ezt a szakmát választották? Az alábbi jellemző válaszok adódtak:

- mert ide, és erre a szakmára járt egy rokonom,
- mert az osztályfőnök javasolta,
- mert a szülő javasolta,
- mert én ezt szerettem volna tanulni (ez a legritkább indok)

Az is gyakran előfordul, hogy pl. egy mezőgazdaság iránt érdeklődő tanuló miért jelentkezik hegesztőnek, és nem mezőgazdasági gépész szakon tanul tovább? Ilyen okokból már vesztítettünk el tanulókat a tankötelezettség végén, de az adott szakma megszerzése előtt.

Tapasztalataim szerint - mivel látogatunk általános iskolákat, pályaválasztási szülőiértekezleteteket is – az általános iskolai tanárok nem, vagy csak alig rendelkeznek információval a Szakképzés 4.0 által előrevetített változásokkal kapcsolatban. A 9. évfolyam végén történő átjárhatóság a különböző iskolatípusok között jelenthet megoldást a szakmát félbehagyók egy kis részének, mert az első évfolyamon várhatóan „csak” ágazati szakmai képzés folyik majd. Remélhetőleg a 8. évfolyamon végzett kimeneti kompetencia mérés vizsgálni fogja a szakmai orientációt is.

Megjegyezném, hogy jelenleg is van lehetőség a szakmai orientációs vizsgálatok elvégzésére, már 7. évfolyam II. félévétől, melyet egyénileg kezdeményezhet a szülő az illetékes pedagógiai szakszolgálatnál, illetve kollektíven az általános iskola is, de, hogy mennyien élnek ezzel a lehetőséggel az egy jó kérdés.

#### **4. Szakképzés 4.0 a gépészeti szakmacsoportban**

Mivel az ITM által jegyzett Szakképzés 4.0 nem tartalmaz konkrét iránymutatást a gépészeti szakmák várható képzési rendszeréről (jelen soraim írásakor 2019. ősze), ezért ezt a témakört főként saját elképzeléseimet megfogalmazva dolgozom fel. Mint korábban már említettem az informatika rohamos fejlődésének köszönhetően megkezdődött a 4. ipari forradalom, mely folyamat óriási hatással van a gépészet szakmacsoportához tartozó szakmák jelentős részének az automatizáltságára is. Mivel a munkáltatók által fontosnak tartott, elvárt személyes kompetenciák folyamatosan változnak, illetve a most szakmai képzésbe kerülő „Z” generáció, akik már – egyes kutatások megállapításai szerint – „digitális benszülöttek” teljesen új szakmai képzést igényelnek, mint a korábbi generációk. Az „Z” generáció igényeinek – így szakmai tanulmányaik sikeresebb tételéhez – új elvárásoknak kell megfelelni a szakképzés területén is.

A szakképzési rendszer átalakításával kapcsolatban a Szakképzés 4.0 stratégia több célt is megfogalmaz, ezek között a korszerű eszközellátottság és vonzó környezet is megjelenik, mint (ITM, 2019):

„A „21. századi szakképző iskola” fejlesztési program eredményeként a diákok vonzó iskolaépületekben, jól felszerelt tanműhelyekben tanulhatnak. A fiatalok az életük szerves részét jelentő digitális környezetben tanulnak, amiben benne vannak az eszközök, a szupergyors WIFI, a digitális tananyag és az érintőképernyős tábla is.”

A fenti megállapításokból is jól látszik, hogy a digitalizációnak meg kell jelenni a szakmai képzések minden területén beleértve a közismereti és a szakmai elméleti és gyakorlati oktatást

is. Olyan új tartalommal, módszerekkel kell megtöltenünk az oktatási folyamatot, amely képes a „Z” generáció bizonyos szükségleteit kielégíteni, de egyúttal a szakmai tudás, és kulcs-kompetenciák is eredményesen fejleszthetők.

## 5. Saját képzési javaslatok a gépészeti szakmacsoportban

Elképzeléseim szerint a gépészeti - műszaki ágazati alapképzésnek a következő tantárgyak képeznék az alapjait, feltételezve az egy nap gyakorlat beiktatását egyhetes ciklusra vonatkoztatva. Tehát véleményem szerint egyhetes ciklusra vonatkoztatva 1 nap gyakorlattal, és 4 nap elmélettel számolva, maradhat annyi óratömeg, amennyi a közismereti tantárgyaknak, a szükséges alapkompenciák és testmozgás igény elvárásainak megfelel. A következő fejezetben csak a szakmai alapok elsajátításához szükséges közismereti tantárgyakkal foglalkozom, de természetesen az itt nem említett tantárgyak is fontos részét képezik a 9. évfolyamos képzésnek. A következőkben saját elképzeléseimet foglalom össze tématerületek szerint.

### 5.1. Közismereti tárgyak

Közismereti tárgyak: esetében a matematika, általános és műszaki fizika, kémia, szakmai idegen nyelv, tanítási tanulási folyamatának jelentősen át kell alakulnia, mind tananyag, mind pedig a tananyag közlésének módjában. Ki kell szolgálnia, az új elvárásoknak megfelelően meg kell alapoznia a bővülő fizikai, informatikai tartalmakat, elő kell készítse a gépészeti – mechatronikai szakági szakmai képzéseket. Ezeket a közismereti tantárgyakat sokkal korábban és nagyobb mélységben kellene oktatni már az általános iskolában, ezzel megalapozva a szakmai - informatikai alapok sikeresebb, és gyorsabb tanulását.

### 5.2. Szakmai tárgyak

Elsődlegesen fejlesztendő kompetenciaterületek:

- komplex problémamegoldás,
- kritikus gondolkodás,
- kreativitás.

#### 5.2.1. Ágazati informatika

A 9. évfolyamtól szükségesnek tartom az ágazati informatika tantárgy bevezetését, melyet heti 4 óra minimális órakeretben kellene oktatni mind szakiskolában, mind pedig technikumban.

Tananyagtartalom: Az ágazati informatikának többek között oktatnia kell az Office irodai felhasználói ismereteket, a műszaki dokumentációk számítógépes készítésének alapjait (szükséges a műszaki ábrázolások tantárggyal való szoros együttműködés, párhuzamos tanmenet szerint), a robotizáció informatikai vonatkozását, úgymint vezérlések, programozási alapok.

Kompetenciák: kritikus gondolkodás, problémamegoldás, rendszerszemlélet, önállóság,

IKT szükséglet: informatikai rendszerek, szoftverek, digitális tananyagok, projektor, PPT-k.

Teremszükséglet: informatika terem, digitális tanműhely.

### 5.2.2. Műszaki ábrázolás

Részben a klasszikus szakrajz, ami sajnos jelenleg (egyres szakmák esetében) csak bizonyos tantárgyak részeként létező műszaki ábrázolások tantárgy, ismét önálló tantárggyá visszaállítása lenne elvárható, a szükséges óraszám heti 4 óra.

Tananyagtartalom: a műszaki rajz alapjai, vonalfajták és alkalmazásuk, méretezés, ábrázolási módok (perspektív, axonometrikus, ábrázolások, kiterítések, CAD ismeretek) hagyományos és digitális tananyag formájában, rajzolás.

Fejlesztendő szakmai készségek: gépészeti rajz olvasása, értelmezés, szabadkézi vázlatkészítés, alkatrész- és összeállításirajzok készítése.

Kompetenciák: pontosság, önállóság, szabálykövetés, gyakorlatias feladat értelmezés, körültekintés, lényegfelismerés.

IKT szükséglet: projektor, PPT-k, interaktív tábla, oktatófilmek.

Teremszükséglet: szaktanterem, digitális tanműhely.

### 5.2.3. Anyag és gyártásismeret

Önálló tantárgyként történő megjelenése szükséges ahhoz, hogy az ágazati szakmai képzésben tanulók megismerkedjenek azokkal az alapanyagokkal, jellemzőikkel, a különböző anyagok gyártási technológiáival, amelyekkel a szakosodás után dolgozni fognak. Heti óra szükséglet minimum 2 óra.

Tananyagtartalom: fémek, műanyagok, kompozitok csoportosításai, tulajdonságai, gyártástechnológia lépései, felhasználási lehetőségei. Anyagvizsgálati eljárások.

Fejlesztendő szakmai készségek: az általános gépészeti anyagokra és alkatrészekre vonatkozó információk értelmezése, általános gépészeti célú anyagok és alkatrészek közül a feladatnak megfelelő kiválasztása, a szükséges anyagmennyiség meghatározása, általános roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatok végeztése.

Kompetenciák: pontosság, önállóság, szabálykövetés, gyakorlatias feladat értelmezés, körültekintés, lényegfelismerés, logikus gondolkodás.

IKT szükséglet: digitális tananyagok, PPT-k, oktatófilmek (pl: anyagvizsgálatok, stb.), interaktív tábla, animációk.

Teremszükséglet: mérés-technikai labor, anyagvizsgáló labor, szaktanterem, digitális tanműhely.

#### 5.2.4. Mechanika

Tananyagtartalom: Az általános iskolai műszaki fizikai alapismeretekre alapozva statikus és dinamikus számítások, méretezések, ábrázolások elsajátítása (részben együttműködve az informatika, és műszaki ábrázolások tantárgyak tananyagtartalmával). Heti óraszám 2 óra.

Fejlesztendő szakmai készségek: műszaki rajz olvasása, értelmezése, információforrások kezelése, folyamatábrák olvasása, értelmezése, szakmai számolási készség, diagram, nomogram olvasása, értelmezése, egyszerű kapcsolási rajz olvasása, értelmezése, diagram, nomogram kitöltése, készítése.

Kompetenciák: kezűgyesség, mennyiségérzék, prezentációs készség, kommunikációs készség, nyelvhelyesség, logikus gondolkodás, rendszerező képesség, módszeres munkavégzés.

IKT szükséglet: informatikai eszközök (laptop, tablet), rajzoló programok, PPT-k, interaktív tábla, projektor.

Teremszükséglet: szaktanterem, informatika terem.

#### 5.2.5. Gépészeti alapozás elmélet

Fémek kézi és gépi darabolása, megmunkálása, alakítása, oldható és oldhatatlan kötések fajtái, készítésének elmélete. Heti 3 óra.

Tananyagtartalom: Tananyagtartalma részben megfelel a jelenleg 10162-12 Gépészeti alapozó feladatok tantárgynak, azzal a különbséggel, hogy a műszaki ábrázolások nem képeznek a tantárgy tananyagának részét.

Fejlesztendő szakmai készségek: gépészeti rajz olvasása, értelmezése, alkatrészrajz készítése, szabadkézi vázlatkészítés, diagramm, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése, gépipari mérőeszközök használata, fémmegmunkáló kéziszerszámok és kisgépek használata, gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata, alaphegesztési eljárások elmélete, a különböző eljárások berendezéseinek, eszközeinek használata.

Kompetenciák: pontosság, önállóság, szabálykövetés, határozottság, irányíthatóság, lényegfelismerés, gyakorlatias feladatmegoldás, körültekintés, elővigyázatosság.

IKT szükséglet: projektor, PPT-k, digitális tananyag, interaktív tábla,

Teremszükséglet: szaktanterem

#### 5.2.6. Gépészeti alapozás gyakorlat

Párhuzamosan az elméleti modullal, az ott tanultak gyakorlati elsajátítása.

Tananyagtartalom: Fémek kézi és gépi darabolása, megmunkálása, alakítása, oldható és oldhatatlan kötések fajtái, készítésének gyakorlata. Heti szükséges óraszám 7 óra.

Fejlesztendő szakmai készségek: gépészeti rajz olvasása, értelmezése, alkatrészrajz készítése, szabadkézi vázlatkészítés, diagramm, nomogram olvasása, értelmezése, műszaki táblázatok kezelése, gépipari mérőeszközök használata, fémmegmunkáló kéziszerszámok és kisgépek használata, gépi forgácsoló alapeljárások gépeinek használata, alaphegesztési eljárások berendezéseinek, eszközeinek használata.

Kompetenciák: pontosság, önállóság, szabálykövetés, határozottság, irányíthatóság, lényegfelismerés, gyakorlatias feladatmegoldás, körültekintés, elővigyázatosság.

Teremszükséglet: Hagyományos és digitális tanműhely

A fenti heti óraszámokat figyelembe véve 4 tanítási napra, napi 7 órával számolva összesen jelentkezik 28 óra elméleti óratömeg, melyből az ágazati alapképzés szakmai elméleti tárgyainak óratömege összesen 15 elméleti óra. Tehát marad 13 óra egyéb közismereti és testnevelés tantárgy tanítására, de természetesen a napi óraszám növelésével ez a szám növelhető, akár szakmai, akár közismereti tantárgyakból.

## 6. Összegzés

Mivel jelenleg is szakképzésben tanítok – oktatok szakmai elméleti és gyakorlati tárgyakat ezért nagyon érdekel a 2020 szeptemberétől felálló szakképzési rendszer, mert úgymond saját

bőrömmön tapasztalhatom a jelenlegi rendszerben fellépő problémákat, amelyekre eddig egyénileg és munkaközösségi, illetve tantestületi szinten keresünk, kerestünk megoldásokat.

E feladat teljesítésével alkalmam nyílt mélyebben tanulmányozni a Szakképzés 4.0 elképzeléseit, megoldási javaslatait, melyek helyenként - számomra meglepő őszinteséggel – vázolták fel a jelenlegi szakoktatási rendszer problémáit. Mivel jelenleg még nem áll rendelkezésemre a részletes szabályozás, pontosabban szinte minden nap jellennek meg információk a változásokkal kapcsolatban - amelyekben van jó és kevésbé jó is -, ezért választottam dolgozatom témájaként a Gépészet szakmacsoport ágazati alapozó képzésének általam elképzelt 9. évfolyamos képzési javaslatait, az évfolyam végi átjárhatóság figyelembevételével.

Munkám során meg kellett küzdenem tapasztalataimból adódó bizonyos előítéleteimmel, azokat elnyomva az objektivitásra helyeztem a hangsúlyt. Kritikus hozzáállásom lassan – lassan megnyihült az új elképzelésekkel szemben, bár az elmúlt hetekben felröppent hírek, (miszerint a szakmai képzésben résztvevő szakoktatók, tanárok kikerülnek a KJT-s foglalkoztatás alól, és az MT hatálya alá tartoznak majd), kissé letörte lelkesedésemet, bennem is bizonytalanságot szült. A végleges részletes szabályozás még sok szakmai egyeztetést igényel, de remélhetőleg a következő tanév előtt időben rendelkezésre állnak majd a szükséges, széles szakmai támogatottságot élvező

### **Irodalomjegyzék**

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Automation and new tasks: The implications of the task content of production for labor demand. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.

Demartini, M., & Tonelli, F. (2018). Quality management in the industry 4.0 era. *Proceedings of the Summer School Francesco Turco*, 2018, 8-14.

ITM (2019). Szakképzés 4.0, Retrieved from

<https://www.nive.hu/Downloads/Hirek/DL.php?f=szakkepzes-4.0.pdf> (2019.10.28)

Rajnai, Z., & Kocsis, I. (2017). Labor market risks of industry 4.0, digitization, robots and AI. In 2017 IEEE 15th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY) (pp. 000343-000346).

**Rövid szakmai életrajz**

Rajtik Róbert Zoltán 2017. szeptemberétől dolgozik szakoktatóként a Mátészalkai Szakképzési Centrum Kállay Rudolf Szakképző Iskolában, ahol szakmai elméleti és gyakorlati oktatási tevékenységgel párhuzamosan, szakmai munkacsoport vezetői teendőket is ellát osztályfőnöki megbízatásom mellett. Ezen tevékenységein túlmenően segíti az iskola pályaorientációs munkacsoportjának munkáját is. Műszaki Szakoktató oklevelet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság és Társadalomtudományi Karán, közlekedés-gépész szakirányon szerezte 2003-ban. Mérnöktanári tanulmányait a Dunaújvárosi Egyetem Gépészet-Mechatronika szakján folytatta. Érdeklődési köre az új oktatási módszerek feltérképezésével, azok a tanítási-tanulási folyamatokba integrálási lehetőségeire irányul.