

Zimmermann Ildikó (2025). „Készen állok?” – Mit gondolnak a fiatalok, és mit vár a munkaerőpiac a friss mérnökdiplomásoktól?

Közösségi Kapcsolódások 5 (1-2), 69–83.

ISSN 2786-3484 (Online)

<https://doi.org/10.14232/kapocs.2025.1-2.69-83>

ZIMMERMANN ILDIKÓ

Pécsi Tudományegyetem – BTK – 'Oktatás és Társadalom' Neveléstudományi
Doktori Iskola

ORCID: [0009-0003-1131-7855](https://orcid.org/0009-0003-1131-7855)

„Készen állok?” – Mit gondolnak a fiatalok, és mit vár a munkaerőpiac a friss mérnökdiplomásoktól?

Absztrakt

A tanulmány célja a dél-dunántúli régió középiskolás diákjai és mérnökhallgatói körében vizsgált kompetenciák feltárása, különös tekintettel a mérnöki készségek önértékelésére. A 2024 december és 2025 március között végzett kvantitatív vizsgálatban 875 fő (509 középiskolás, 366 egyetemi hallgató) vett részt. A résztvevők 18 kognitív, technikai és szociális kompetencia fontosságát és saját felkészültségüket értékelték. Eredményeink szerint minden kompetenciaterületen pozitív fontossági megítélés mellett alacsonyabb önértékelés jelent meg; a legnagyobb eltérés a szakmai tudás, az időgazdálkodás és a döntéshozatal esetében mutatkozott. A vizsgálat rámutat arra, hogy a mérnöki pályára készülő fiatalok reálisan érzékelik fejlesztendő területeiket, ami fontos kiindulópontot jelent a felsőoktatási programok gyakorlatorientált fejlesztéséhez.

Kulcsszavak: mérnöki kompetenciák, pályaaorientáció, kompetenciafejlesztés, mérnökképzés, kompetenciahiány

Abstract - "Am I Ready?" – Young Graduates' Self-Perceptions and Labor Market Expectations of New Engineers

Engineering education is undergoing rapid transformation as Industry 4.0 and 5.0 reshape the skills expected from future professionals. This study examines competence perceptions among secondary-school students and engineering undergraduates in the South Transdanubian region of Hungary. A quantitative survey conducted in December 2024 and March 2025 involved 875 respondents (509 secondary students, 366 university students), who rated the perceived importance of 18 cognitive, technical, and social competencies and their own preparedness in each area. Results show consistently high importance ratings paired with lower self-assessments, with the largest gaps in domain-specific knowledge, time management, and decision-making. These findings suggest that young people aspiring to engineering careers recognise their developmental needs, providing valuable insights for practice-oriented curriculum design.

Keywords: engineering competencies, career orientation, competency development, engineering education, skills gap

Bevezetés

A globális társadalom napjainkban egy átalakuló világ küszöbén áll. A világméretű kihívások, a technológiai innováció, a gazdasági szerkezetváltás egymás hatását erősítve alakítják a társadalmi és gazdasági folyamatokat. A klímaváltozás, a természeti erőforrások kimerülése, a társadalmi egyenlőtlenségek növekedése és a geopolitikai bizonytalanság nem csupán környezeti vagy gazdasági problémákat jelentenek, hanem alapjaiban formálják át a munka, a tanulás és a tudás szerepét a modern társadalmakban (Mohd Kamaruzaman et al., 2019). E komplex változások közepette az oktatási és gazdasági rendszerek olyan válaszokat keresnek, amelyek az alkalmazkodóképesség növelése révén képesek biztosítani a fenntartható fejlődést és az innovációt (Schwab & Zahidi, 2020), így az oktatás és a gazdaság közötti kapcsolatok újradefiniálása ma már nem lehetőség, hanem szükségszerűség (Gokhberg et al., 2025; Zahidi, 2025).

Az Ipar 4.0 – a digitalizáció, az automatizáció és a mesterséges intelligencia integrációja – radikális változásokat hozott el a termelés és a szolgáltatások világában, míg az Ipar 5.0 az ember-gép együttműködés új dimenzióit nyitja meg. Ahogy több szerző kimutatta, e változások következtében a munka világában ma már olyan kompetenciákat várnak el, amelyek túlmutatnak a hagyományos szakmai tudáson (Craps et al., 2022; Li, 2022; Zahidi, 2025). Fokozatosan olyan transzverzális készségek kerülnek előtérbe, mint az adaptivitás, a problémamegoldó gondolkodás, az együttműködés, az interkulturális érzékenység vagy az élethosszig tartó tanulásra való hajlandóság.

A technológiai fejlődéssel összefüggésben az MTMI (műszaki, természettudományi, matematika és informatikai) területek jelentősége világszerte növekszik, mivel ezek képezik a gazdasági innováció és a versenyképesség alapját (Maisiri et al., 2019). Mindezek ellenére hazánkban éppen az MTMI-területeken figyelhető meg a legnagyobb mértékű hallgatói lemorzsolódás (Demcsákné Ódor & Huszárik, 2020; Kocsis & Nagy-Rácz, 2022) ami azért különösen aggasztó, mert hosszú távon munkaerőhiányhoz és innovációs kapacitásvesztéshez vezet. Az MTMI-területeken tapasztalható nagyarányú lemorzsolódás nemcsak nálunk jelentkező probléma, hanem világszintű kihívás (Costa et al., 2025). Számos országban a mérnöki, természettudományos és informatikai alapképzéseken tapasztalható a legnagyobb számú képzéselhagyás, ami egy globális utánpótlási válságot vonhat maga után és mélyen érinti a gazdasági versenyképesség kérdését.

Több felmérés szerint a felsőoktatásból való kilépés egyik leggyakoribb oka az elhibázott szakválasztás (Quincho Apumayta et al., 2024; Fouarge & Heß, 2023), amely mögött leggyakrabban az információhiány áll (Education at a Glance 2025, 2025; Azhenov et al., 2023; Mohd Kamaruzaman et al., 2019). A felsőoktatásba jelentkezők sokszor nem rendelkeznek elegendő ismerettel a különböző pályák tartalmáról, a képzési lehetőségekről, a követelményekről, és gyakran saját érdeklődésükről és képességeikről sincs reális képük. Ennek

következtében számos hallgató nem találja meg helyét a választott szakon, ami elégedetlenséghez és a tanulmányok megszakításához vezethet.

A változó ipari környezet új készségeket és képességeket követel: a technikai tudás mellett egyre nagyobb hangsúlyt kap a problémamegoldó gondolkodás, az adaptivitás, az együttműködés, a kreativitás és a digitális kompetencia (*The Top 10 Work Skills, 2020*; Szabó, 2020). E kompetenciák fejlesztése ma már nem csupán az oktatás, hanem a gazdasági versenyképesség egyik kulcstényezője, ezért a felsőoktatási intézmények és az ipari szereplők együttműködése meghatározó szerepet játszik abban, hogy a jövő mérnökei képesek legyenek megfelelni az Ipar 4.0 és a kibontakozó Ipar 5.0 korszak kihívásainak (Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022; Nemeskéri et al., 2021).

A kompetencia értelmezése, modelljei

A mai, tudásalapú társadalmakban a kompetenciák jelentősége mind az egyéni életutak, mind a társadalmi és gazdasági rendszerek szintjén meghatározóvá vált. A kompetencia nem pusztán ismeretek birtoklását jelenti, hanem olyan összetett készség- és képességrendszer, amely lehetővé teszi az egyén számára, hogy tudását hatékonyan alkalmazza változó környezetben. E képességek megléte és folyamatos fejlesztése ma már alapfeltétele nemcsak a munkaerőpiaci sikerességnek, hanem az önmegvalósításnak, a személyes fejlődésnek és a közösségi részvételnek is. A kompetenciafejlesztés kulcsszerepet tölt be a foglalkoztathatóság növelésében, az egész életen át tartó tanulás kultúrájának erősítésében, továbbá hozzájárul a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentéséhez és a társadalmi kohézió erősítéséhez (Szabó, 2020). Az oktatási és képzési rendszerek egyik alapvető küldetése, hogy felkészítsék az egyéneket a munka világában elvárt tudás, készségek és attitűdök megszerzésére, valamint azok gyakorlati alkalmazására (Berényi, 2012; Zahidi, 2025).

Az MTMI-területek különösen a mérnökképzés egyre inkább arra törekednek, hogy minél hatékonyabban reagáljanak az ipar és a társadalom folyamatosan változó igényeire és szorosabban illeszkedjenek az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljaihoz (Sustainable Development Goals, SDG-k). A tizenhét célból álló globális keretrendszert 2015-ben fogadták el az Agenda 2030 program részeként, irányt mutatva a szegénység felszámolása, az egészség és jólét előmozdítása, az egyenlőtlenségek mérséklése és a környezeti fenntarthatóság erősítése felé. A mérnökök, valamint a műszaki és természettudományos területeken tevékenykedő szakemberek meghatározó szerepet játszanak ezen célok megvalósításában, hiszen a fenntartható fejlődés technológiai és innovációs háttére elsősorban az ő tudásukra és kreativitásukra épül.

Noha az általános és mérnöki kompetenciák értelmezésére számos nemzetközi szervezet – köztük az OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), az ASEE (American Society for Engineering Education) és a Világgazdasági Fórum (World Economic Forum, WEF) – is dolgozott ki modelleket, mindmáig nem alakult ki egységesen elfogadott meghatározás.

Az általános és a műszaki-természettudományos – különösen a mérnöki – kompetenciamodellek között több lényeges eltérés figyelhető meg, elsősorban a célrendszer, a tartalmi fókusz, a kontextus és az alkalmazás mélysége tekintetében, melyeket az 1. táblázat foglal össze.

Szempont	Általános kompetenciamodellek	MTMI / mérnöki kompetenciamodellek
Cél	Széles körű alkalmazás oktatásban, HR-ben, pályaaorientációban	Kifejezetten műszaki, tudományos vagy technológiai szakterületek igényeire szabott
Tartalom	Általános készségek: pl. kommunikáció, együttműködés, önszabályozás	Technikai, szakterületi és gyakorlati kompetenciák, pl.: analitikus gondolkodás
Kontextus	Szektorsemleges, bármilyen ágazatban alkalmazható	Adott iparághoz, mérnöki kontextushoz kötött
Kompetencia mélység	Átfogó szintű (pl.: soft skillek)	Részletes, teljesítményalapú vagy tanulási eredményekhez kötött
Használati cél	Oktatáspolitikai, pályaaorientáció, általános készségfejlesztés	Felsőoktatási tantervfejlesztés, ipari elvárások beépítése
Tipikus példák	Le Deist & Winterton, Spencer jéghegy-modell, DigComp, OECD	CDIO, Tuning Engineering, ASEE modell, WEF

1. ábra Általános és MTMI kompetenciamodellek közti különbségek
Forrás: Saját szerkesztés

Míg az általános kompetenciamodellek széles körben, horizontális módon értelmezhetők és több szakterületre kiterjeszthetők, addig az MTMI, illetve mérnöki modellek jóval specifikusabbak; a kompetenciák tartalmát mélyebben, a szakmai-technikai elvárásokhoz és a gyakorlati alkalmazhatósághoz igazodva határozzák meg.

A fent említett különböző nemzetközi szervezetek és szakmai testületek ezeket a kompetenciamodelleket mind azzal a céllal dolgozták ki, hogy meghatározzák, milyen készségek szükségesek a globális munkaerőpiacon való érvényesüléshez.

Az OECD modellje – ahogyan azt Ortiz-Marcos és munkatársai (Ortiz-Marcos et al., 2020) is kiemelik – különösen alkalmas alapot kínál az oktatási intézmények számára a globális kompetenciák fejlesztési irányainak

kijelöléséhez. Az Amerikai Mérnökképzési Társaság által kidolgozott mérnöki kompetenciamodell a szakmai-ipari igények és az oktatási gyakorlat összekapcsolását célozta. A modell fejlesztésében több iparági és akadémiai szereplő vett részt, majd az Egyesült Államok Munkaügyi Minisztériuma - Employment and Training Administration 2015 májusában tette közzé hivatalosan. A koncepció megalkotásában meghatározó szerepet játszott Catherine Leslie, az Engineers Without Borders USA akkori ügyvezető igazgatója (Leslie, 2015).

A Világgazdasági Fórum *The Future of Jobs* című 2020-as jelentése (*The Top 10 Work Skills*, 2020) a technológiai fejlődés és a globális járvány hatásait elemezve a munkaerőpiac gyors átalakulására hívta fel a figyelmet. A tanulmány szerint a jövőben kulcsfontosságúvá válnak az analitikus gondolkodás és az innovációs készségek, a rugalmasság és alkalmazkodóképesség, a technológiai műveltség, valamint a vezetői és társas kompetenciák. A Világgazdasági Fórum becslése alapján a munkavállalók mintegy fele kénytelen lesz új készségeket elsajátítani 2025-ig, hogy lépést tudjon tartani a technológiai átalakulással, így a modell nagyobb hangsúlyt helyez a folyamatos tanulásra való hajlandóságra és rugalmasságra.

A főbb hasonlóságokat és különbségeket az OECD, az ASEE és a WEF modelljeiben a 2. táblázat mutatja be.

Modell	Cél	Fókuszterület/ Kompetenciák	Kontextus/ alkalmazás
OECD	Általános tudományos, digitális és környezeti műveltség növelése	Pl. tudományos műveltség, környezeti tudatosság, kritikai gondolkodás, digitális tanulás, problémamegoldás, élethosszig való tanulás	Közüoktatási rendszer, széles közönség, horizontális készségek
ASEE	Mérnöki oktatás és ipari elvárások összekapcsolása	Alapvető mérnöki tudás, analitikus gondolkodás digitális műveltség, technikai készségek, vezetői és ipari kompetenciák	Felsőoktatás mérnöki képzés, ipari együttműködés
WEF	Munkaerőpiaci sikeresség biztosítása a jövőben	„Top 10” készség – pl. kritikai gondolkodás, problémamegoldás, élethosszig való tanulás, rugalmasság, technológiai műveltség	Globális munkaerőpiac, ágazatok közötti készségigények, jövő-orientált perspektíva

2. ábra A három nagy modell összehasonlítása tartalom és célkitűzés szerinti

Forrás: saját szerkesztés

A három modell közös jellemzője, hogy mindegyik hangsúlyozza a problémamegoldó készség, a kritikai gondolkodás, a digitális-technológiai jártasság és az egész életen át tartó tanulás fontosságát. Mindegyik modell rámutat arra, hogy a versenyképes szakmai pályához nemcsak technikai tudás, hanem transzverzális készségek is szükségesek. Megjelenik az oktatási és munkaerőpiaci perspektíva összekapcsolása; az oktatás nem kizárólag önmagában, hanem a munkaerőpiaci követelményekkel összhangban értelmezhető.

Az OECD modell általánosabb, széles körű és kevésbé területspecifikus, míg az ASEE modell konkrét mérnöki és ipari kontextusra fókuszál. A WEF modell explicit munkaerő-piaci fókuszot mutat: pl. a „Top 10 munkahelyi készség” listáján olyan elemek szerepelnek, mint tanulásra való hajlandóság/aktív tanulás, rugalmasság/alkalmazkodóképesség stb. Az alkalmazási célcsoport tekintetében is van eltérés. Az OECD általában iskolás korosztályt céloz meg, az ASEE a mérnökhallgatókat, míg a WEF a munkaerőpiac egészét – munkavállalókat, munkáltatókat – helyezi a középpontba.

Az összehasonlítás alapján látszik, hogy a kompetenciamodellek eltérő fókuszúak és célúak, ugyanakkor kiegészítik egymást az oktatás (OECD), a mérnöki képzés (ASEE) és a munkaerőpiac (WEF) hármasságban értelmezhetőek együtt.

A három modell ötvözése azért célszerű megközelítés, mert egyetlen egységes keretbe rendezi a kompetenciafejlesztés teljes folyamatát az alapoktól a munkaerőpiacig. Az OECD meghatározza azokat a kulcskompetenciákat, amelyekre minden tanulónak szüksége van a 21. században, az ASEE hozzáadja a mérnökképzés specifikus szakmai és technikai elvárásait, a WEF pedig kijelöli, milyen készségek lesznek meghatározók a jövő munkaerőpiacán. A mérnöki képzésben különösen fontos, hogy figyelembe vegyünk mind a technikai készségekre (ASEE), mind az általános tanulási, alkalmazkodási és transzverzális készségekre (WEF) vonatkozó elvárásokat. A WEF fókusz arra hívja fel a figyelmet, hogy a tanulásra való hajlandóság és az adaptivitás ma már nem opcionális, hanem alapvető követelmény a jövő munkaerőpiacán, ezért olyan képzési és fejlesztési programokat javasol alkalmazni, amelyek egyszerre tartalmazzák a mérnöki tudást (hard skillek) és az ún. „learning-how-to-learn” készségeket.

Ez a hármasság rendszer így egyszerre nyújt elméleti megalapozottságot, strukturált gondolkodási keretet és közvetlen kapcsolatot az empirikus eredményekkel. Az integráció révén a kutatás egyértelműen képes bemutatni, hogy épülnek egymásra a kompetenciaszintek, miképp kapcsolódik az oktatás a szakmai képzéshez, majd a jövőbeli munkáltatói elvárásokhoz – ezáltal koherens, átlátható érvelést hoz létre.

Mikhridinova és Wolff (Mikhridinova et al., 2024) huszonnégy kompetenciamodellt elemeztek, amelyek szerkezeti felépítésük, operacionalizálhatóságuk és alkalmazási területük alapján különböznek

egymástól. Megállapításaik szerint az MTMI modellek kiemelt szerepet kapnak a műszaki-természettudományos képzések és a munkaerőpiaci elvárások összehangolásában. Segítik a tantervek korszerűsítését, az ipari-akadémiai együttműködések erősítését, valamint hozzájárulnak az optimális pályaorientációs döntések meghozatalához és a hallgatói önfejlesztés támogatásához.

A képzés és a munkaerőpiac közötti kompetenciarés kihívásai

A 21. századi ipari és technológiai átalakulás radikálisan átrendezte a mérnökökkel szembeni kompetenciaelvárásokat. A különböző kompetenciamodellek (OECD, ASEE, WEF) egyértelműen kijelölik azokat a technikai, kognitív és transzverzális készségeket, amelyek a jövő munkaerőpiacán meghatározók. A nemzetközi szakirodalomban ugyanakkor egyre hangsúlyosabban jelenik meg az a felismerés, hogy a felsőoktatás által fejlesztett kompetenciák és a munkáltatók elvárásai között tartós illeszkedési hiány figyelhető meg (Fleming et al., 2024; Azhenov et al., 2023; Gürdür Broo et al., 2022). Ez az ún. skills gap, amely a meglévő és az elvárt készségek közötti különbséget jelöli, nem csupán a technikai tudás modernizálásának szükségességére utal, hanem arra is, hogy a friss diplomások körében gyakran hiányoznak azok az interperszonális és kollaboratív készségek, amelyek a projektalapú és multidiszciplináris munkakörnyezetben elengedhetetlenek (OECD, 2025). A skills gappal szemben a transition gap már kifejezetten a tanulmányokból a munka világába történő átmenet során jelentkező felkészültségi szakadékot jelenti, vagyis azt, hogy a diploma megszerzése ellenére a friss diplomások nem rendelkeznek a sikeres munkába álláshoz szükséges gyakorlati kompetenciákkal és attitűddel (Education at a Glance 2025, 2025b). A fent említett kutatások eredményei rámutatnak, hogy az analitikus gondolkodás, a komplex problémamegoldás, a technológiai műveltség, a tanulási hajlandóság és a kommunikációs készségek különösen kritikusak a mérnöki pozíciókban – és ezek sok esetben nem jelennek meg kellő hangsúllyal a felsőoktatási képzésekben.

A felsőoktatás és a munkaerőpiac közötti transition gap több tényezőre vezethető vissza. Egyrészt a felsőoktatási tantervek gyakran lassabban követik a technológiai változásokat, így a hallgatók olyan elméleti és módszertani tudással rendelkeznek, amely nem mindig konvertálható azonnal gyakorlati alkalmazássá. Másrészt a hagyományos oktatási struktúrák ritkábban biztosítanak lehetőséget valódi ipari problémákon alapuló tanulásra, amely fejleszthetné a csapatmunkát, az együttműködést és a döntéshozást – vagyis azokat a kompetenciákat, amelyek hiányát a munkáltatók leggyakrabban említik (Dobslaw et al., 2023).

A gyors technológiai fejlődés miatt a munkaerőpiaci elvárások évről évre szélesednek és egyre inkább hibrid profilt követelnek meg. Megnőtt az igény az olyan mérnökök iránt, akik egyszerre képesek technikai feladatok ellátására, adatvezérelt gondolkodásra, rugalmas problémamegoldásra és hatékony kommunikációra. Mindez komoly kihívást jelent a felsőoktatási intézmények

számára, hiszen a tantervek, oktatási módszerek és értékelési rendszerek folyamatos fejlesztését teszi szükségessé.

A szakirodalom ezért egyetért abban, hogy a kompetenciahiány csökkentésének legfontosabb eszközei az ipari szereplőkkel való szorosabb együttműködés, valamint a gyakorlatorientált oktatási formák – például a duális képzés, a projektalapú tanulás és a valós ipari problémákon alapuló hallgatói projektek – integrálása. Ezek a modellek egyszerre támogatják a technikai és szociális kompetenciák fejlődését, és hatékonyan járulnak hozzá ahhoz, hogy a hallgatók kompetenciaprofilja közelebb kerüljön a munkaerőpiac dinamikusan változó igényeihez.

A kutatás célja és megközelítése

A kutatás kiemelt feladata, hogy feltárja a mérnöki területek iránt érdeklődő középiskolások és a felsőoktatásban már részt vevő mérnökhallgatók önreflexión alapuló kompetenciakészletét a dél-dunántúli régió közép- és műszaki felsőfokú oktatási intézményeiben, majd a továbbiakban összevesse azt a munkáltatók által megfogalmazott munkaerőpiaci elvárásokkal. A cél a kompetenciailleszkedés vizsgálata, különös tekintettel az Ipar 4.0 és 5.0 által előidézett változásokra.

A kvantitatív adatfelvétel a kutatás jelen fázisában két célcsoportra terjedt ki:

1. Középiskolás diákok: a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Karának (PTE MIK) nyílt napjain részt vevő tanulók, akik potenciális mérnökhallgatói utánpótlást képviselnek.
2. Egyetemi hallgatók: a PTE MIK aktív státuszú BSc-s és MSc-s hallgatói.

A 2024. decembere és 2025. márciusa között lezajlott kvantitatív adatfelvétel során 875 fő – köztük 509 középiskolás és 366 egyetemi hallgató – válaszait elemeztük.

A kérdőív a kognitív, technikai és szociális kompetenciák műszaki területekre vonatkozó fontosságának szubjektív megítélését, valamint a kitöltők ugyanezen kompetenciákra vonatkozó önreflexió általi értékelését vizsgálta. A kutatási minta összetételét a 3. ábra mutatja be.

	Diákok létszáma összesen (fő)	Fiú (fő)	Lány (fő)	Nem adta meg (fő)
középiskolás	509	327	169	13
egyetemista	366	293	63	10

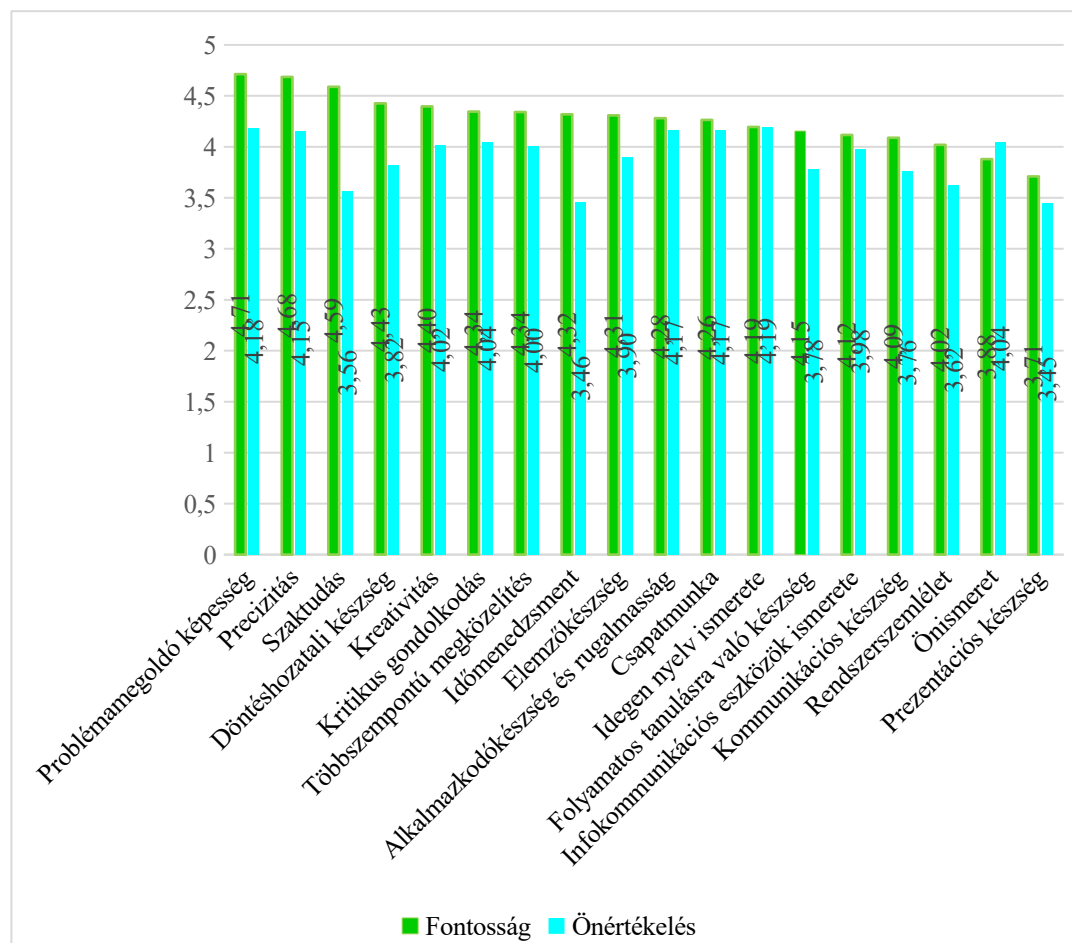
3. ábra A kutatási minta összetétele

Forrás: saját szerkesztés

2025. áprilisában megkezdődtek a vállalati HR- és szakmai vezetőkkel folytatott kvalitatív interjúk, melyek eredményei a későbbiekben kerülnek publikálásra.

Eredmények

A vizsgálatban résztvevő középiskolai diákok és egyetemi hallgatók 18 kompetenciaterületen értékelték egyrészt az adott készség fontosságát mérnöki területeken, másrészt saját kompetenciaszintjüket ugyanazon kompetencián belül. A két tanulói csoport eredményeit ebben az esetben együtt lettek figyelembe véve, ezért itt egységesen „tanuló” -ként hivatkozik rájuk az írás. Az elemzés célja annak feltárása volt, hogy milyen mértékű eltérések figyelhetők meg a szubjektív fontosság és az önértékelés között.



4.ábra A kompetenciák fontosságának megítélése és az önértékelés közötti különbségek (N=875)

Forrás: saját szerkesztés

Általános mintázat

Az eredmények alapján a tanulók szinte valamennyi kompetenciát magas fontosságúnak ítélték meg (átlagok 4,0–4,7 között), ugyanakkor önértékelésük ennél alacsonyabb volt majd minden vizsgált dimenzióban. Ez a különbség – amely kompetenciától függően 0,3–1,0 pont között mozgott – arra utal, hogy érzékelik saját fejlesztendő területeiket, és reálisan értékelik felkészültségüket.

A legnagyobb eltérések

A legnagyobb különbségek az időmenedzsment, a szaktudás, a döntéshozatal, a problémamegoldás, a precizitás és a folyamatos tanulásra való készség területén jelentkeztek.

Időmenedzsment: a fontosság átlagos értéke 4,32, míg az önértékelése 3,46 volt, ami 0,86 pontnyi eltérést jelent. Ez arra utal, hogy a tanulók tisztában vannak az időgazdálkodás kulcsszerepével, ugyanakkor ennek gyakorlati megvalósítását egyelőre kihívásként élik meg.

Szakmai tudás: a 4,59-es fontossági átlag mellett a 3,56-os önértékelés a legnagyobb különbségek egyikét mutatja (1,03 pont). A tanulók tehát magas szakmai elvárásokat támasztanak magukkal szemben, ugyanakkor világos számukra, hogy a felsőoktatásban megszerzett, illetve a középiskolások esetében később megszerezhető ismeretek még nem feltétlen teszik képessé őket adott területen való működésre.

Döntéshozatali készség: a 0,61 pontos különbség azt jelzi, hogy a tanulók nehezebben azonosítják saját kompetenciájukat olyan helyzetekben, ahol önálló döntéshozatalra van szükség.

A problémamegoldó készség esetében mért 0,53 pontos különbség arra enged következtetni, hogy a vizsgált tanulók kiemelten jelentősnek tartják ezt a kompetenciát a mérnöki munkavégzésben, ugyanakkor saját képességeiket ezen a területen még nem érzik kellően stabilnak vagy fejlettnak. A jelenség hátterében több tényező is állhat. Egyrészt a problémamegoldás a mérnöki feladatok egyik alapvető és komplex összetevője, mellyel tisztában vannak és amely egyszerre igényli a technikai, matematikai, fizikai és rendszerszemléletű gondolkodást, illetve a tanulmányok során általában jól definiált feladatokkal találkoznak, míg a valós mérnöki problémák jellemzően nyitott végűek, több megoldási utat és nagyfokú önállóságot igényelnek.

A precizitás esetében mért 0,53 pontos különbség azt jelzi, hogy a vizsgált tanulók magas elvárásokat társítanak ehhez a kompetenciához. Tisztában vannak vele, hogy a precizitás a mérnöki feladatok során kulcsfontosságú minőségi és biztonsági tényező, amely a hibák minimalizálását, a pontos számításokat és a szabványok követését egyaránt megköveteli és ehhez még nem rendelkeznek megfelelő tapasztalattal.

Folyamatos tanulásra való készség: a 0,37 pontos különbség arra enged következtetni, hogy a tanulók ugyan elismerik a folyamatos tanulás jelentőségét, ugyanakkor a hozzá kapcsolódó gyakorlati önfejlesztés és a rendszeres továbbképzés iránti elköteleződésük kevésbé hangsúlyos.

A legkisebb eltérések

A legkisebb különbségek az idegen nyelvi ismeret, az infokommunikációs eszközök ismerete, az önismeret, valamint a kreativitás terén mutatkoztak.

Idegen nyelv esetében a két érték megegyezik (4,19 vs. 4,19) míg az IKT esetében alig van különbség (4,12 vs. 3,98). Ez arra utal, hogy ezek a készségek a

hallgatók mindennapi tanulási és szociális gyakorlataiban integráltan jelen vannak, és nem tekintik őket fejlesztendőnek.

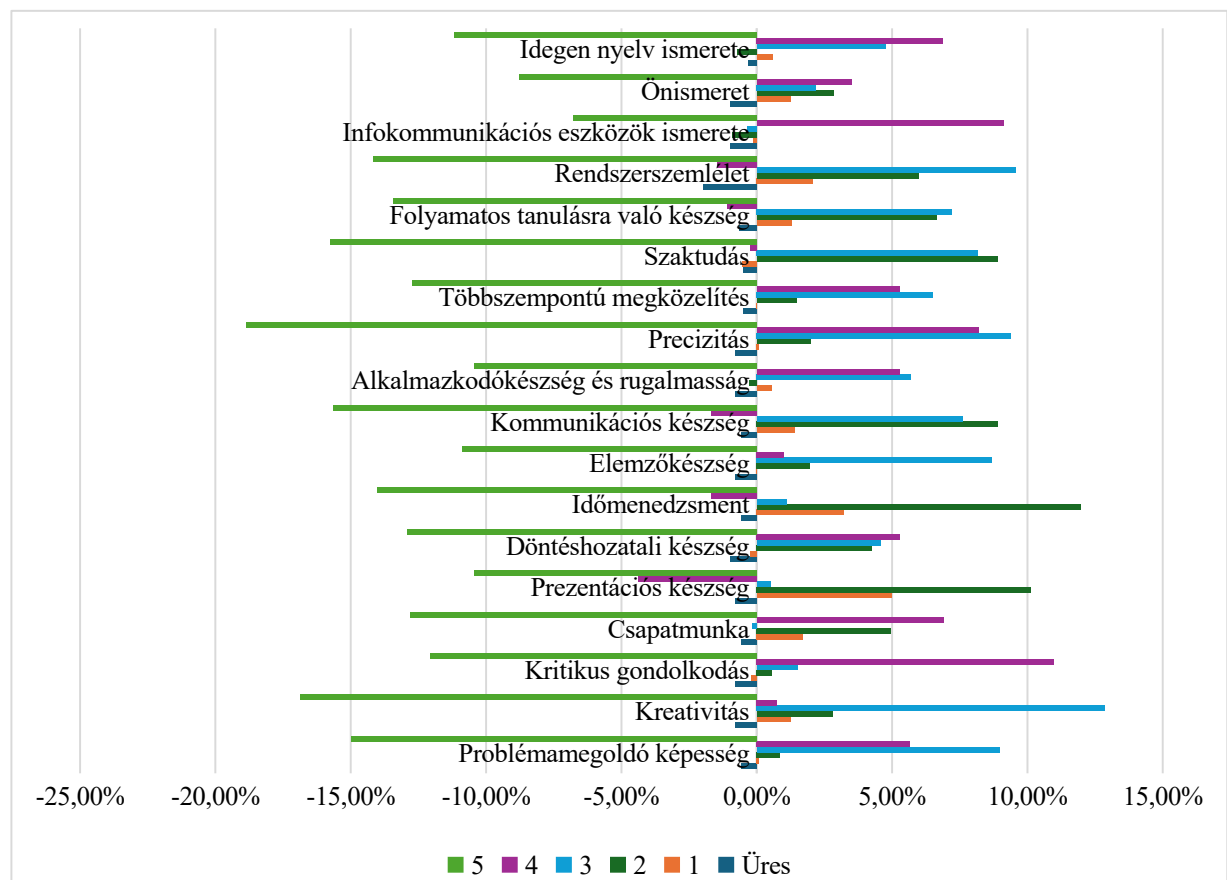
Önismeret: az egyetlen terület, ahol az önértékelés (4,04) kissé meghaladta a fontossági megítélést (3,88), ami arra utal, hogy ezt a kompetenciát kevésbé látják fejlesztendőnek.

Kreativitás és kritikus gondolkodás: a különbségek minimálisak (0,38 és 0,30 pont), ami a képzésekben tapasztalható kiegyensúlyozott fejlesztési hatásokra utalhat.

A hallgatói önértékelések és a kompetenciafontosság megítélése közötti különbségek nem csupán hiányokat, hanem fejlődési tudatosságot is jeleznek. Az oktatási intézmények számára ez az eredmény azt sugallja, hogy a kompetenciafejlesztésnek – a tudásátadás mellett – nagyobb hangsúlyt kell helyeznie az önreflexió, az önmenedzsment és egyéb készségek fejlesztésére.

A középiskolai tanulók és az egyetemi hallgatók önértékelése

A középiskolai tanulók és az egyetemi hallgatók önértékelése között több kompetenciaterületen is markáns eltérések figyelhetők meg. Az 5. ábrán a kompetenciaértékelések százalékos különbségei láthatók, amelyek azt mutatják, hogy az egyetemisták milyen arányban adtak alacsonyabb vagy magasabb értéket önmaguknak az egyes kompetenciák terén, a középiskolai tanulókhoz viszonyítva.



5. ábra Középiskolások és egyetemisták önreflexív kompetenciaértékelésének különbsége (N=875)

Forrás: saját szerkesztés

Általános trendként megállapítható az egyetemisták visszafogottabb önértékelést adtak, különösen az „5-ös” (legmagasabb) értékelések arányában. Ez arra utalhat, hogy a felsőoktatásba bekerülve a hallgatók vagy reálisabban látják magukat, vagy kritikusabb módon közelítenek saját fejlesztendő területeik felé. A jelenség összhangban áll a szakirodalomban leírtakkal (Kruger & Dunning, 1999), miszerint a tapasztalat és a szakmai szocializáció növekedésével az önértékelés differenciáltabbá és önreflexívebbé válik.

A legnagyobb eltérések

A legnagyobb különbségek a precizitás, kreativitás, szaktudás, kommunikációs és problémamegoldó készség esetében mutatkoztak.

Precizitás: Az egyetemisták körében 18,86 %-kal alacsonyabb a maximális értékelést (5-ös) adók aránya, miközben magasabb a 3-as és 4-es értékelések aránya. Ez arra utal, hogy a felsőoktatási környezetben a hallgatók már érzékelik a szakmai hibalehetőségeket, illetve műszaki területekről lévén szó, a pontosság kiemelt szerepét.

Kreativitás: 16,85 %-kal kevesebb hallgató adott magának 5-öst, és 12,86 %-kal több a 3-as értékelés. A kreativitásra vonatkozó önreflexióban ez a visszafogottság az újfajta problémamegoldási helyzetek megéléseivel és gyakorlati nehézségeinek felismerésével hozható összefüggésbe.

Szakmai tudás: az 5-ös értékelések aránya 15,76 %-kal alacsonyabb, miközben magasabb a középső kategóriák súlya. Ez arra utal, hogy az egyetemi hallgatók árnyaltabban ítélik meg saját szakmai tudásukat, kevésbé hajlamosak kiválonak minősíteni magukat, illetve reálisabban érzékelik korlátaikat.

Kommunikációs és problémamegoldó készség: e területeken az önmagukat „kiválonak”, azaz 5-ösnek ítézők aránya 15,64 %-kal, illetve 14,97 %-kal mutat alacsonyabb értéket. A hallgatók vélhetően szembesültek azzal, hogy a felsőoktatási és szakmai kommunikáció magasabb szintű gondolkodási strukturáltságot, valamint kontextusfüggő problémamegoldást igényel.

Rendszerszemlélet és időmenedzsment: 14,17%-kal és 14,01 %-kal alacsonyabb érték tapasztalható az 5-ös értékelések arányában. Ez azt jelezheti, hogy a hallgatók érzékelik a tanulmányi és szakmai feladatok közötti komplex összefüggéseket és azok kezelésének nehézségét.

A legkisebb eltérések

A legkisebb eltérések az infokommunikációs eszközök ismerete, az önismeret, valamint a prezentációs készség esetében jelentkeztek.

Infokommunikációs kompetencia: a két csoport értékelése szinte azonos, ami arra utal, hogy az IKT-használat a fiatal korosztályban már természetes alapképességgént van jelen, és nem differenciálódik a tanulmányi szint szerint.

Önismeret: bár 8,78 %-kal kevesebb hallgató adott magának maximális értéket, ez még mindig a legkisebb eltérésnek számít, ami a személyes reflektivitás fejlődését, de nem drámai változását mutatja.

Prezentációs készség: 10,45 %-kal kevesebb 5-ös és 10,13 %-kal több 2-es értékelés jellemző. Ez a felsőoktatásban tapasztalt magasabb elvárásokkal

magyarázható, ahol a prezentáció nem pusztán előadáskészség, hanem szakmai meggyőzőerő és strukturált gondolkodás kérdése is.

A középiskolások és egyetemisták kompetenciaértékelése közötti eltérések arra utalnak, hogy a felsőoktatás nemcsak tudást ad, hanem az önreflexiót és az önismeretet is fejleszti. Míg a középiskolások jellemzően nagyobb önbizalommal és kevésbé reflektíven értékelik saját készségeiket, addig az egyetemisták önreflexiója kritikusabb. A tanulási folyamat során a kompetenciák értelmezése átalakul a „mit tudok” szemléletből a „hogyan tudom alkalmazni” megközelítés felé, ami a 21. századi munkaerőpiaci elvárások szempontjából kulcsfontosságú.

Összegzés

A kutatás célja annak feltárása volt, hogy a mérnöki pályák iránt érdeklődő középiskolások és a műszaki felsőoktatásban tanuló hallgatók hogyan értékelik saját kompetenciáikat, illetve mennyire tartják fontosnak ezeket a mérnöki munkavégzés szempontjából. A vizsgálat eredményei két markáns mintázatra hívják fel a figyelmet.

Egyrészt a hallgatók szinte valamennyi vizsgált kompetencia jelentőségét magasra értékelték, ugyanakkor önértékelésük minden dimenzióban alacsonyabb szintet mutatott. A fontosság és a saját teljesítmény megítélése között kompetenciától függően 0,3–1,0 pont közötti eltérés volt megfigyelhető. A legnagyobb különbségek olyan kulcsfontosságú területeken jelentek meg, mint a szakmai (technikai) tudás, az időgazdálkodás, a döntéshozatal a problémamegoldó készség, a precizitás és a folyamatos tanulásra való készség. Ezek a kompetenciák a hallgatók számára különösen nagy kihívást jelentenek, amiből az következik, hogy a mérnökképzés során ezek fejlesztése kiemelt figyelmet igényel.

Másrészt a középiskolások és egyetemisták önértékelésének összehasonlítása azt mutatta meg számunkra, hogy az egyetemi tanulmányok előrehaladtával a hallgatók önreflexiója árnyaltabbá válik. Az egyetemisták szinte valamennyi készség esetében visszafogottabb értékelést adtak maguknak, különösen a precizitás, a kreativitás, a szakmai tudás, a kommunikáció és a problémamegoldás területén. Ez a tendencia arra utal, hogy az oktatás előrehaladtával a hallgatók reálisabban látják saját teljesítményüket és tudatosabban érzékelik fejlődési szükségleteiket. Ugyanakkor néhány kompetenciában – például az infokommunikációs eszközhasználatban és az önismeretben – alig volt eltérés a két csoport között, ami a fiatal korosztály természetes erősségeire utal.

Összességében a hallgatói értékelések kettős jelenségre mutatnak: egyrészt a diákok tisztában vannak a mérnöki pályák elvárásaival, másrészt saját felkészültségüket visszafogottabban ítélik meg, különösen a technikai és önmenedzsment jellegű készségekben. A középiskolások és egyetemisták közötti különbségek pedig arra utalnak, hogy a felsőoktatásban nemcsak tudásbővülés történik, hanem a kompetenciák önreflexív értelmezése is fejlődik. A bemutatott

eredmények így fontos kiindulópontot jelentenek a mérnökképzés további fejlesztési irányainak meghatározásához.

Felhasznált irodalom:

- Berényi, L. (2012). Környezettudatosság az egyéni és szervezeti kompetenciák tükrében. *Tudásmenedzsment*, 13, 87–101.
- Costa, A. R., Sousa, M., Fior, C., Canal, C. P. P., Cobo-Rendón, R., Lobos, K., Ruiz-Melero, M. J., Sainz-Gómez, M., & Almeida, L. S. (2025). From Enrollment to Graduation: Pathways to Success in STEM Programs in Ibero-American Countries. *Trends in Higher Education*, 4(4), 58.
<https://doi.org/10.3390/higheredu4040058>
- Craps, S., Pinxten, M., Knipprath, H., & Langie, G. (2022). Different roles, different demands. A competency-based professional roles model for early career engineers, validated in industry and higher education. *European Journal of Engineering Education*, 47(1), 144–163.
<https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1889468>
- Demcsákné Ódor, Z., & Huszárik, P. (2020). *Lemorzsolódási vizsgálatok a felsőoktatásban*.
https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/felsooktatas/projektek/fir/EFOP345_FIR_LEMORZSOLODAS_VIZSGALAT_tanulmany.pdf
- Dobslaw, F., Angelin, K., Öberg, L.-M., & Ahmad, A. (2023). *The Gap between Higher Education and the Software Industry*.
- Education at a Glance 2025*. (2025a). OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/1cod9c79-en>
- Education at a Glance 2025*. (2025b). OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/1cod9c79-en>
- Fleming, G. C., Klopfer, M., Katz, A., & Knight, D. (2024). What engineering employers want: An analysis of technical and professional skills in engineering job advertisements. *Journal of Engineering Education*, 113(2), 251–279. <https://doi.org/10.1002/JEE.20581>
- Gokhberg, L., Shmatko, N., Katchanov, Y., & Belova, Y. (2025). Building engineering competency portfolio in the context of university–industry collaboration: empirical evidence from industrial robotics. *The Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-025-10240-8>
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one’s own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121–1134.
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.77.6.1121>

- Leslie, C. (2015). Engineering Competency Model. In *American Society for Engineering Education* (pp. 1–42). American Society for Engineering Education.
- Maisiri, W., Darwish, H., & van Dyk, L. (2019). AN INVESTIGATION OF INDUSTRY 4.0 SKILLS REQUIREMENTS. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(3), 90–105. <https://doi.org/10.7166/30-3-2230>
- Mikhridinova, N., Wolff, C., & Van Petegem, W. (2024). Taxonomy of competence models based on an integrative literature review. *Education and Information Technologies*, 29(13), 16997–17033. <https://doi.org/10.1007/S10639-024-12463-Y/FIGURES/7>
- Mohd Kamaruzaman, F., Hamid, R., Mutalib, A. A., & Rasul, M. S. (2019). Comparison of engineering skills with IR 4.0 skills. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 15(10), 15–28. <https://doi.org/10.3991/IJOE.V15I10.10879>
- Nemeskéri, Z., Szellő, J., & Zádori, I. (2021). *A munka jövője: MTMI foglalkozások jövőképe a 21. században* (S. Klein, Ed.). EDGE 2000.
- Ortiz-Marcos, I., Breuker, V., Rodríguez-Rivero, R., Kjellgren, B., Dorel, F., Toffolon, M., Uribe, D., & Eccli, V. (2020). A Framework of Global Competence for Engineers: The Need for a Sustainable World. *Sustainability*, 12(22), 9568. <https://doi.org/10.3390/su12229568>
- Quincho Apumayta, R., Carrillo Cayllahua, J., Ccencho Pari, A., Inga Choque, V., Cárdenas Valverde, J. C., & Huamán Ataypoma, D. (2024). University Dropout: A Systematic Review of the Main Determinant Factors. *F1000Research*, 13, 942. <https://doi.org/10.12688/f1000research.154263.1>
- Schwab, K., & Zahidi, S. (2020). *The Global Competitiveness Report Special Edition 2020*.
- Szabó, S. (2020). *Kompetenciaalapú emberierőforrás-gazdálkodás*. Nemzeti Közzolgálati Egyetem; Közigazgatási Továbbképzési Intézet.
- The top 10 work skills*. (2020, October 21). <https://www.weforum.org/Stories/2020/10/Top-10-Work-Skills-of-Tomorrow-How-Long-It-Takes-to-Learn-Them>
- Zahidi, S. (2025). *Future of Jobs Report 2025*.