

A pályamunka címe: A nemek közötti egyenlőtlenség a természettudományos, technológiai, műszaki és matematikai (STEM) területeken, a BMGE mérnöki karainak összehasonlítása

Jelige: RFC728

Pályamunka lezárásának dátuma: 2024. november 20.

A nemek közötti egyenlőtlenség a természettudományos, technológiai, műszaki és matematikai (STEM) területeken, a BMGE mérnöki karainak összehasonlítása

1. Bevezetés

A természettudományos, a technológiai, a műszaki tudományokkal kapcsolatos és a matematikai ismeretek alkalmazása (STEM – science, technology, engineering and mathematics) elengedhetetlen a társadalom jövőbeli jólétének biztosításához, illetve a gazdasági fellendüléshez, mivel ezek segítségével mozdítható elő a fejlődés az egészségügy, az élelmiszerbiztonság, a táplálkozás, a közlekedés, az infrastruktúra, az energiaügy és a kommunikáció területén. (World Bank Research, 2023) (Hammond et al., 2020)

Az Európai Unióban a 2000-es évek elején jelentős bővülés volt megfigyelhető a STEM állások területén. Miközben 2000 és 2011 között a teljes munkaerőpiac 8%-kal növekedett, a STEM állásokat betöltők aránya 34%-kal lett magasabb. (World Bank, 2017) Az Európai Szakképzési Központ (CEDEFOP, 2014) felmérése alapján 2014. és 2025. között az előrejelzések szerint 8%-kal több képzett STEM szakemberre lesz szükség, miközben a munkaerő kereslet növekedése az összes szakmára átlagában várhatóan 3% lesz az Európai Unió területén. (CEDEFOP, 2014)

A nők részaránya a munkaerőpiac STEM területein jelentősen alulmarad a férfiakéval szemben. A Nemek Közötti Egyenlőség Európai Intézetének (EIGE, 2014) felmérése szerint a nők aránya 2014-ben, európai átlagban mindössze 25%-a volt a férfiakénak. (EIGE, 2014) Hasonlóképpen az Egyesült Államokban 2011-ben, miközben a munkahelyek felét átlagosan nők töltötték be, a STEM részarányuk a 25%-ot sem érte el. (Beede et al., 2011)

Felmérések igazolják, hogy a nők jelentősen alulreprezentáltak a természettudományos és a műszaki oktatási területen. Az Európai Unióban 2021-ben a felsőfokú képzésben végzettek közül mindössze 32,8% volt nő. (EUROSTAT, 2024) Hasonlóképpen, 2021-ben az OECD

országainak átlaga 33%-nak bizonyult. (OECD, 2023) A nők alacsony részvételének okai között megfigyelhetők a nemi sztereotípiák (a tudomány maszkulin világnézete), az ezt erősítő rejtett tanterv, a megkülönböztető tanári attitűdök, a társadalom által kialakított nemi szerepekkel kapcsolatos normák csakúgy, mint a női minta hiánya. (Paksi, 2014)

A nemek közötti szakadék a STEM területen globális szinten elszalasztott gazdasági lehetőséget, elvesztegetett erőforrásokat jelent a társadalom egészére nézve, a nők számára pedig elveszett karrierlehetőséget és kieső bevételt. (World Bank Research, 2023) Jelen dolgozat ezt az aktuális, a mindennapjainkat érintő és a jövőnket meghatározó jelenséget mutatja be. A dolgozat első része összefoglalja a nemek között tapasztalható egyenlőtlenségeket általában, a munka és az oktatás vonatkozásában, majd kitér a természettudományos és technológiai (STEM) területre. Mivel az oktatás a karrierhez vezető út meghatározó tényezője, a dolgozat második felében a nők reprezentáltságát elemzem és vetem össze az elméleti leírásokkal a technológiai (mérnöki) felsőoktatás terén, a magyarországi reprezentatív intézményként azonosított Budapesti Műszaki Egyetem egyes karainak felvételi adatai alapján.

2. A nemek közötti különbségek és egyenlőtlenségek

2.1 A nemek közötti különbségek

A nem a személyes élet, a társadalmi viszonyok és a kultúra kulcsfontosságú tényezője, a biológiai, anatómiai különbözőséghez köthető több dimenziós (pl. identitás, munka, szexualitás stb.) társadalmi struktúra. (Connell, 2009) A nemek közötti egyenlőtlenség a legtöbb társadalomra jellemző, és bár a férfiak és a nők szerepe társadalmanként változik, nem ismerünk olyat, ahol a nők nagyobb hatalommal rendelkeznek, mint a férfiak. (Giddens, 2008) A politikai és a gazdasági hatalom jellemzően a férfiak kezében központosul. (Connell, 2009)

Egyes kutatók szerint ezek az egyenlőtlenségek, illetve a férfiak és a nők eltérő viselkedésének okai a biológiai különbségekben (pl. hormonok) keresendők. A "biológiai determinizmus"-elmélet szerint a biológiai nem meghatározza a társadalmi szerepet is. (Bolemant és Szapu, 2015) Mások szerint léteznek olyan kulturális tényezők (pl. gyermekgondozás), amelyek hatással vannak a társadalmi viselkedésre. A nemi szocializáció során a gyermekek megtanulják azokat a normákat, szerepeket, amelyeket a társadalom elvár tőlük. (Giddens, 2008) Férfinak vagy nőnek lenni nem pre-determinált állapot, a nemi identitás

a személyiségfejlődés hosszú időszaka és összetett folyamata során alakul ki. Ennek a fejlődésnek fő színterei a család mellett az iskola, a korosztályos csoportok, valamint a média és napjainkban az internet. Mindenki képes a saját nemének kialakítására, bár ezt a társadalmi körülmények (a nemi rend) erőteljesen befolyásolják. (Connell, 2009) A feminista gondolkodók bevezették a különbségtételt a biológiai nem ("sex") és a társadalmi nem ("gender") között. A társadalmi nem fogalma nem tagadja, hogy léteznek biológiai nemi különbségek, ugyanakkor ezekből a biológiai különbségekből nem következnek a társadalmi egyenlőtlenségek. (Bolemant és Szapu, 2015) Simone de Beauvoir szerint nőnek lenni társadalmi meghatározottságot jelent, megfogalmazásában "Az ember nem születik nőnek, hanem nővé válik". (Beauvoir, 2011) A funkcionális nézet szerint a társadalom pozitív és negatív szankciói irányítják a felnövekvő generáció nemi szocializációját. Tanulmányok ugyanakkor rámutatnak, hogy a létező nemi mintázatokkal nehéz szembehelyezkedni, gyakran a szülők akaratlanul is másként bánnak a különböző nemű gyermekeikkel. (Giddens, 2008)

Connell szerint intézményi szinten nemi rendszerek (gender regime) alakulnak ki, amelyek egymással kölcsönhatásban társadalmi szinten nemi renddé (gender order) szerveződnek. (Connell, 2009) A hierarchia csúcsán az úgynevezett "hegemón maszkulinitás" áll, amely fogalomhoz a tekintély, a testi erő, a heteroszexualitás társul. A patriarchális rendszer nagyobb csoportját alkotják a "cinkos férfiasság" megtestesítői, akik az ideális férfi típusnak nem felelnek meg, de a kialakított normák előnyeit élvezik. A hegemón maszkulitásnak fontos kiegészítője és egyben alárendeltje a hangsúlyozott nőiesség, aminek fiatalabb korban a szexuális receptivitás a jellemzője, érett korban pedig az anyaság. (Giddens, 2008)

A nemi viszonyok folyamatos változáson mennek keresztül. Ennek részben külső okai vannak (pl. új technológiák, városiasodás stb.), részben belső folyamatokra vezethető vissza (a nemi kategóriák instabilitása, belső ellentmondások, globalizáció). (Connell, 2009) A 19. és 20. század fordulóján a liberális feministák a társadalmi és kulturális attitűdökben keresték a férfiak és a nők egyenlőtlenségének magyarázatát, és a nők által elszenvedett hátrányokra (szexizmus, diszkrimináció, fizetésbeli különbségek) próbáltak gyakorlati megoldásokat találni. A marxista irányzat követői összefüggést láttak a patriarchátus és a kapitalizmus között, véleményük szerint ez utóbbi erősíti és konzerválja az egyenlőtlenségeket azáltal, hogy a vagyont (tőkét) és a hatalmat a férfiak kezében összpontosítja. A radikális feministák szerint a családig visszavezethető az egyenlőtlenség kialakulása, és amíg ez nem szűnik meg, a nők sem szabadíthatók fel. A posztmodern feministák mindezekkel szemben azt hangsúlyozzák, hogy

nem lehet átfogó magyarázatot adni a nők elnyomására, azok egyénenként és csoportonként különbözőek, illetve ennek megfelelően egységes megoldás sem létezik. (Giddens, 2008)

Sylvia Walby megfogalmazása szerint a patriarchátus a társadalmi struktúrák és gyakorlatok olyan rendszere, amelyben a férfiak a nőkkel szemben dominánsak, a nőket elnyomják és kihasználják. A patriarchátus hat struktúrában azonosítható: a termelés patriarchális módjában (kizsákmányolt házimunka), a fizetett munkahelyek patriarchális viszonyaiban (munkahelyek elosztása), az állami (hivatalos) viszonyokban, a férfi által tanúsított erőszakban, a szexualitás patriarchális viszonyaiban (kényszerű heteroszexualitás) és a kulturális intézmények patriarchális viszonyainak területén (vallás, oktatás, média). E struktúrák jelentősége időben és térben eltérő lehet. A patriarchátus mértéke kifejezi az elnyomás intenzitását egy adott dimenzióban (pl. a férfiak és nők bérezése közötti különbség), két fő formája pedig a magánéleti (private) és a nyilvános (public) patriarchátus. Magánéleti szintén a férfi apai vagy férji minőségben közvetlenül és személyesen elnyomja, illetve, kihasználja az alárendelt nőt, míg nyilvános szintén a nők alárendeltsége és kihasználtsága kollektív módon tapasztalható egyrészt a munkaerőpiacon, másrészt az állami szektorban. Walby szerint megfigyelhető, hogy az 1900-as évek során Nyugaton a magánéleti patriarchátus mértéke csökkent (pl. váláshoz való jog, szexuális szabadság), ugyanakkor a nyilvános forma hangsúlyosabbá vált (pl. keresettől való függés). (Walby, 1996) Míg a magánéleti forma jellemzője a nők kirekesztése, a nyilvános szintén a nők szegregációja figyelhető meg: habár növekszik a részvételi arányuk mind a munkaerőpiacon, mind a politikában, mégis a nők által betöltött pozíciókra az alárendeltség jellemző. (Walby, 1996)

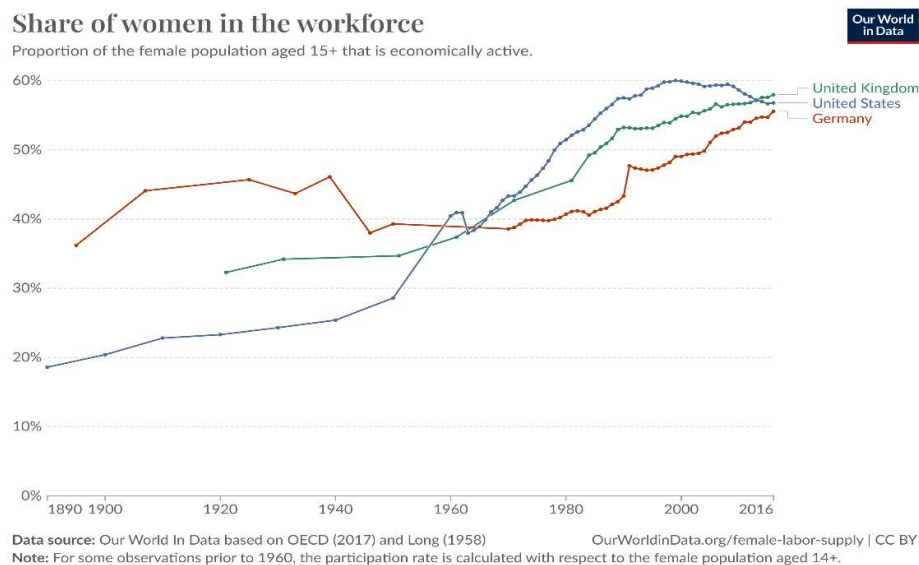
A nők és a férfiak közötti egyenlőtlenség egyik forrása a nemi sztereotípiákban keresendő. A sztereotípiák olyan általánosítások társadalmi szinten, amelyek egy csoportról egyszerűsített képet alkotnak. Ezek az évszázadok során kialakult egyszerűsített, bináris nemi képek (pl. a nők az otthon védelmezői, a férfiak a család eltartói) segítik az eligazodást a világban. A gyakran ismételt nemi sztereotípiák az idő során társadalmi normává alakulnak, az egyenlőtlenség a patriarchális társadalom fenntartása érdekében szükségszerűen újratermelődik. Ennek a normarendszernek a részeként a patriarchális társadalom megjutalmazza azokat, akik a hagyományos (női és férfi) szerepeknek megfelelnek, illetve megbünteti azokat, akik ettől eltérnek. (Bolemant és Szapu, 2015)

2.2 A nemek közötti egyenlőtlenség a munka világában

A történelem folyamán mind a férfiak, mind a nők saját munkájukkal hozzájárultak létfenntartásukhoz és környezetük kialakításához. Archeológiai kutatások alátámasztják, hogy a nemek közötti munkamegosztás már az őskorban is jelen volt, ugyanakkor a munka nők és férfiak közötti felosztása a kezdetektől fogva társadalmi konstrukció. (Connell, 2009)

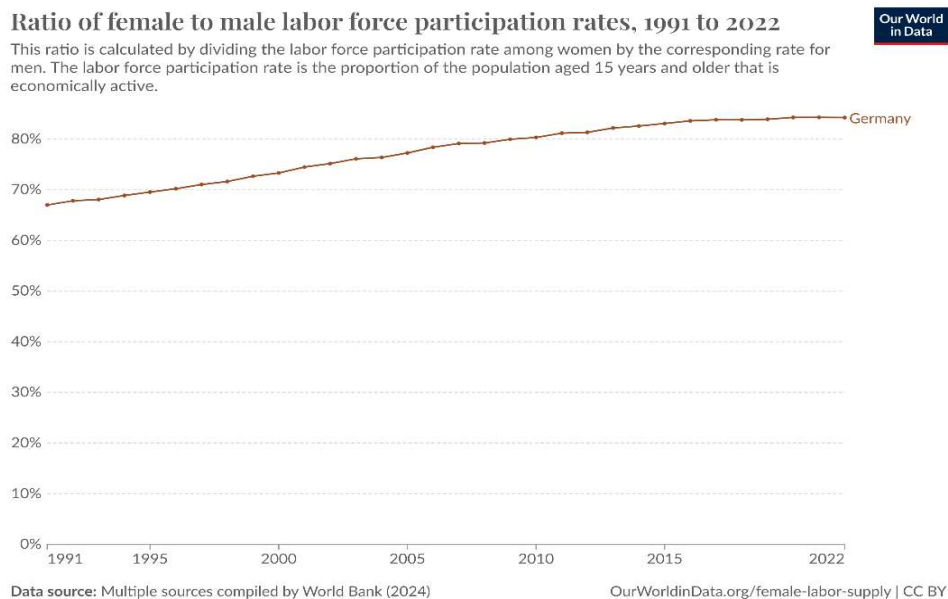
Az iparosodás előtti társadalmakban az otthoni tevékenység és a termelés az otthon jól meghatározott környezetében zajlott (pl. földművelés, manufaktúrális termelés). Az iparosodás során a termelés színtere központosítottá vált (gyárak), aminek következtében szétvált és térben eltávolodott egymástól az otthoni tevékenység és a munkavégzés. Ezzel párhuzamosan a munkahelyi és a magánélet is elkülönült. (Giddens, 2008)

A 19–20. század során folyamatosan emelkedett a nők foglalkoztatottsága fizetett munkahelyeken. Az Egyesült Államokban 1890-ben a 15 évesnél idősebb, gazdaságilag aktív nők 18,6%-a, majd száz évvel később, 1990-ben már 57,53%-a állt munkában. Németországban az 1895-ös 36,2%-ról 2016-ra 55,58%-ra, Nagy Britanniában az 1921-es 32,3%-ról 2016-ra 57,97%-ra nőtt ez az arány. (Ortiz, Tzvetkova, and Roser, n.d. - 1. ábra)



1. ábra: Nők foglalkoztatottsági aránya az Egyesült Államokban, Németországban és Nagy Britanniában (ábra felirata: “Nők részesedése a munkaerőpiacon” – a szerző fordításában)

Miközben a nők foglalkoztatási aránya emelkedett, a férfiak esetében csökkenés volt megfigyelhető. Ennek okai többek között a születések számának csökkenése, a gyermekvállalás kitolódása, az otthonok gépesítése, a nemek közötti kiegyenlítődési tendenciák az otthoni munka ellátásában, a családokra nehezedő gazdasági nyomás, illetve az 1960-as, 70-es években kialakult női egyenlőségi mozgalmak hatása. (Giddens, 2008) Példaképp, Németországban a foglalkoztatásban álló férfiak és nők aránya az 1991-es 67%-os értékről 2022-re 84%-ra nőtt (Ortiz, Tzvetkova, and Roser, n.d. - 2. ábra), aminek oka lehet az is, hogy a vizsgált időszakban a munkával töltött heti óraszám enyhén, de tendenciózusan csökkent (3. ábra).

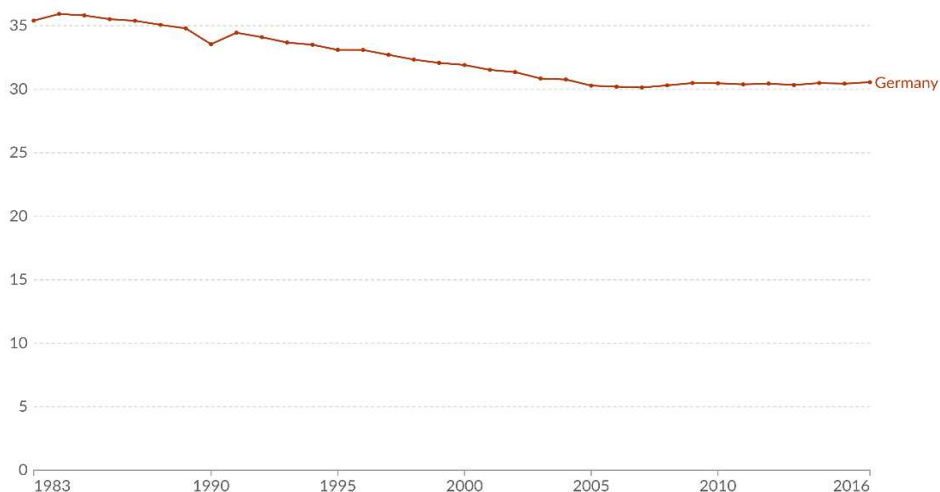


2. ábra: A nők férfiakhoz viszonyított aránya a foglalkoztatásban (ábra felirata: “A nők férfiakra vonatkoztatott munkaerőpiaci részesedése 1990–2021 között” – a szerző fordításában)

Average usual weekly hours worked, women 15 years and older, 1983 to 2016



Average usual weekly hours worked on the main job, for women ages 15+. Estimates correspond to total declared employment. This includes part-time and full-time employment, as well as self-employment and dependent employment.



Data source: OECD Labor Force Statistics (2017)

OurWorldinData.org/female-labor-force-participation-key-facts | CC BY

3. ábra: A nők heti átlagos munkaideje Németországban: 1983: 35,4 óra, 2016: 30,55 óra
(ábra felirata: “Az átlagos heti ledolgozott óraszám 15 éves és ennél idősebb nők esetében 1983–2016 között” – a szerző fordításában)

A munka nemek szerinti megosztása a nők és a férfiak között egyenlőtlenséget teremt a hatalom és a vagyoni helyzet tekintetében egyaránt. George Murdock antropológus arra a következtetésre jutott, hogy a munkamegosztás minden kultúrában megfigyelhető, ez a leglogikusabb alap a társadalom megszervezéséhez. Hasonlóképpen, Parsons szerint a család akkor a leghatékonyabb, ha a nők és a férfiak komplementer szerepeket játszanak. A feministák szerint ugyanakkor a munka nemek szerinti megosztásának nincs racionális biológiai alapja, a nőket a biológiai adottságaik nem feltétlenül akadályozzák a jellemzően férfiakhoz társított munkák elvégzésében. (Giddens, 2008)

A munka világában a nőket sújtó egyenlőtlenségek főbb területei az alábbiak:

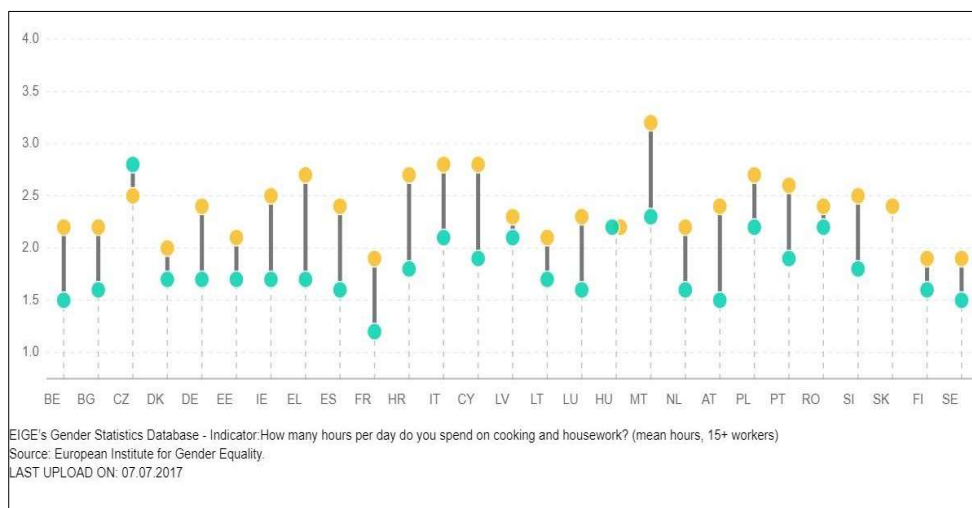
- a) A nemi alapú foglalkozási szegregáció a társadalom tagjaiban kialakult kép, felfogás, amely valamelyik nemet társítja egy adott munkakörhöz. Horizontális szegregáció alatt azt értjük, hogy a nők és a férfiak a társadalom által női és férfi munkáknak ítélt állásokban helyezkednek el, a vertikális szegregáció pedig azt jelenti, hogy a nők jellemzően kisebb felelősséggel járó, alacsonyabb presztízsű

állásokat töltenek be, amelyekre jellemző a korlátozott előrelépési lehetőség (korlátozott vertikális mobilitás). A nemi foglalkoztatási szegregáció okai részben a foglalkoztatási szerkezetben, részben a társadalom tagjai által fenntartott sztereotípiákban keresendők. (Giddens, 2008) A sztereotípiák felerősítik a munkabérek közötti különbségeket (pl. üvegplafon), növelik a férfiak felülreprezentáltságát a vezetői pozíciókban. A sztereotíp gondolkodás hatással lehet a nők pályaválasztására, ezáltal az egyéni karrierutakra, aminek eredményeként a férfiak által felülreprezentált területeken növekedhet a munkaerőhiány, amennyiben a megnyíló állásokat férfi munkavállalókkal már nem tudják betölteni. (Hurley et al., 2021) A nők alacsonyabb bérezése hozzájárul a családok és a nemzetgazdaság alacsonyabb bevételeihez, illetve a női szegénységhez. A foglalkoztatás területén a nemi alapú szegregációt gyakran a jogi és a szociális szabályozás is elősegíti, illetve fenntartja (pl. gyermekvállalási, családtámogatási rendszer). (Nagy, 2006)

- b) A részmunkaidős állások magas aránya azzal magyarázható, hogy lehetőséget biztosít a nők részére a munka és a család (gyermeknevelés) közötti egyensúly kialakítására. A részmunkaidős állások ugyanakkor jellemzően alacsonyabb fizetéssel, bizonytalan szerződéses viszonyokkal és korlátozott előrelépési lehetőségekkel párosulnak. A Generations and Gender Survey adatai alapján kimutatható, hogy összefüggés van az anyákra háruló, gyermekvállalással kapcsolatos feladatok mennyisége és a nemek közötti egyenlőtlenség elfogadása között. (Murinkó, 2014)
- c) A munkabérek közötti szakadék (gender wage/pay gap) a nők és a férfiak medián keresete közötti különbséget jelenti a férfiak medián keresetére vetítve. Az OECD 2022-es adatai szerint ez az érték az OECD országokban 12,1%, míg az Európai Unió 27 országára vetítve 10,8% volt. (OECD, 2022) Megfigyelhető, hogy a férfiak magasabb keresethez jutnak hasonló képzettségi szintet elváró munkahelyen, mint a nők. (Hurley et al., 2021)

Kutatások szerint az otthon végzett, fizetéssel nem járó tevékenységek (unpaid work) közül a házimunka területén a legnagyobb a nemek közötti egyenlőtlenség (a másik két terület a gyermekek és az idősek/fogyatékkal élők gondozása). A European Quality of Life Survey (EQLS) 2016-os adatai szerint az Unióban a 18 év feletti nők 78%-a, míg a hasonló korú férfiak

32%-a végzett napi rendszerességgel házimunkát. (Eurofound, 2016) A fentieket alátámasztja a European Institute for Gender Equality (EIGE) honlapján közzétett felmérés is, amely szerint az Európai Unióban a nők jellemzően több időt töltenek főzéssel és házimunkával, mint a férfiak. (EIGE 2017, 4. ábra)



4. ábra: a házimunkával töltött átlagos idő (EU, sárga: nők, kék: férfiak)

2.3 A nemek közötti egyenlőtlenség az oktatásban

Az oktatás kiemelt jelentőségű a gyermekek szocializációja során, értéket közvetít, illetve lehetővé teszi, hogy a gyerekek elsajátítsák a mindennapi életvitelhez szükséges készségeket. (Giddens, 2008) Durkheim megfogalmazásában az iskola átvezeti a gyermeket a család szűk közegéből (a rokonsági és a szabadon választott kapcsolatokról) a társadalomba (ahol a kapcsolatokra egyik sem jellemző), mintegy átmenetet biztosítva a kettő között. (Durkheim 1968) Parsons szerint az oktatás feladata az egyéni teljesítmény tudatosítása, vagyis az iskolában a tanuló szembesül a tágabb társadalom elvárásaival és normáival, megtanul azokhoz alkalmazkodni. Az oktatás és a társadalmi egyenlőtlenségek között szoros összefüggés van. (Giddens, 2008)

A hivatalos tantervek mellett léteznek úgynevezett “rejtett tantervek” (hidden/biased curriculum), amelyek az iskolába járó gyermekek szocializációját befolyásolják. Ezek hatása előítéletek, sztereotípiák, elfogultság formájában jelentkezik. A társadalmi nemekre nézve elfogult tanterv a hagyományos nemi szerepeket közvetíti, többek között képek, ábrázolások

segítségével, társadalmi szerepek nemi asszociálásával (pl. a tudományos tevékenységet fiúk végzik). Számos tanár (férfi és nő is) úgy gondolja, hogy bizonyos tárgyak (pl. a fizika) inkább a fiúknak valók. Elfogultságot mutatnak a fiúk teljesítménye iránt, illetve a lányok eredményeit a szorgos tanulás eredményének és nem a természetes érdeklődésüknek, képességeiknek tudják be. Előfordul, hogy a számonkérés módja a fiúknak kedvez (pl. tesztfeladatok az esszével szemben). Egyes tanulmányok szerint ez a szocializáció a felsőoktatási intézményekben is folytatódik, a nemek szegregációja megfigyelhető a képzésekben. (Paksi, 2014) A rögzült értékek és felfogások egyeseket segítenek, másokat korlátoznak az életpályájuk kialakítása során. (Giddens, 2008)

A közgondolkodás a tudományok művelését – ezen belül a természet- és műszaki tudományokat fokozottan – hagyományosan a férfiakhoz társítja. A korai szocializáció során az iskolák a különböző nemű diákokat a hagyományos pályaválasztásra sarkallják. (Paksi, 2014) Hiányoznak ugyanakkor a példaképek, amelyek a hagyományostól eltérő szerepeket mutatnak be. (Krolify Vélemény- és Szervezetkutató Intézet, 2012)

A lányok és a fiúk veleszületett tudományos képességei között nincs különbség. Megfigyelhető, hogy az első iskolai években az érdeklődés hasonló, majd a kor előrehaladtával a lányok a humán tudományok felé orientálódnak. (Paksi, 2014) Felmérések igazolják, hogy a lányok teljesítménye a természettudományos területeken eléri, vagy akár meg is előzi a fiúkét. (OECD, 2019)

2.4 A nemek közötti egyenlőtlenség STEM területen

A Világbank 2020-as jelentése szerint (Hammond et al., 2020) a gazdasági és társadalmi jólét záloga a természettudományokban, a technológiai, műszaki tudományokban és a matematikában keresendő. Általánosan elmondható, hogy a természettudományos és technológiai (STEM) területeken a nők a férfiakhoz képest alulreprezentáltak mind az oktatásban, mind a szakmai pályán. Globális szinten az egyetemeken több a női hallgató, mint a férfi, ugyanakkor a természettudományos és műszaki területeken jelentős a nők alacsony részvétele. Ennek mértéke tudományterületenként és országoként is eltérő: az élettudományokban kevésbé jellemző, ugyanakkor a számítástechnikában, a mérnöki tudományok és a fizika területén szignifikáns a nők alulreprezentáltsága.

Az Európai Unió 2020-as stratégiája célként fogalmazta meg a felzárkózást (Holle, 2016), abból a felismerésből kiindulva, hogy a tudásalapú gazdaságban nagy szükség van a STEM készségekkel rendelkező szakemberekre. A Nemek Közötti Európai Ügynökség tanulmánya szerint (EIGE, 2017) a nemek közötti különbség megszüntetése 2030-ra 0,7–0,9%-kal növelné az EU-ban az egy főre jutó GDP-t, illetve 2050-re 2,2–3,0%-os növekedése lenne elérhető.

A munkaerőpiacon megfigyelhető jelenség, hogy a nők a férfiakhoz képest alulfizetettek, és nagyobb eséllyel hagyják el a szakmai pályát („leaky pipeline” jelenség). A kutatások arra is rámutatnak, hogy STEM területen nagyobb a nemek közötti szakadék olyan országokban, ahol egyébként a nemek közötti egyenlőség nagyobb (a paradoxon okát tekintve nincs egyetértés). (Hammond et al., 2020)

A nők alacsonyabb részvétele a STEM oktatásban és pályán több okkal is összefüggésbe hozható. Az egyik a már fentebb is említett rejtett tanterv, illetve a tanárok részéről a megkülönböztetés. A Világbank tanulmánya szerint (Hammond et al., 2020) Latin Amerikában a matematika tanárok 8–20%-a úgy ítélte meg, hogy a tárgy a fiúknak könnyebben megy, mint a lányoknak. Az Egyesült Államokban mind a férfi, mind a női egyetemi tanárok alacsonyabbra értékelték a női természettudományos hallgatók kompetenciáját, illetve alacsonyabb fizetést és kevesebb szakmai segítséget ajánlottak fel számukra. Mindemellett a szülőkre jellemző, hogy a STEM készségeket elsősorban a fiú gyermekekkel asszociálják, illetve a fiú tanulók a lány társaikat kevésbé tartják kompetensnek. Tanulmányok rámutatnak, hogy a középiskolások pályaválasztási döntésében szerepet játszhat a már felsőoktatásban tanulók befolyása, a szülők foglalkozási mintája, a női karrierutak, a családi teendők várható összeegyeztethetlensége és a nők feltételezett alkalmatlansága a műszaki pályákon. (Holle, 2016) Más források szerint megfigyelhető, hogy a STEM pályára lépő nőket ebben a döntésben a női természettudományt oktató tanárok motiválják, illetve a pozitív történetek, példák segítségül szolgálhatnak a sztereotípiák eloszlatásában. (UNICEF, 2020)

A nők mind a tudományos, mind a gyakorlati pályán több szinten is hátrányos megkülönböztetéssel szembesülhetnek. A munkahelyeken gyakran határozott idejű szerződéseket kötnek velük, illetve jellemzőek a férfiakhoz képest alacsonyabb bérek, valamint a nemi alapon történő és az anyasággal kapcsolatos megkülönböztetések, amelyek fenntartják, illetve újratermelik a létbizonytalanságot (prekariátus). (Pakszegedisi és Tardos, 2023) Mindez hatással lehet a pályaelhagyásra, esetleg az ország elhagyására („agyelszívás”), illetve a pályán

maradók esetében a lassabb karrierépítésre. A nőkre nehezedő házimunka és családi gondviselés hagyományos terhe az egyenlőtlen munkaerőpiaci feltételek mellett tovább növeli a marginalizálódott fiatal nők STEM területen történő elhelyezkedését. (UNICEF, 2020) Kutatások rámutatnak, hogy gyakran a STEM kezdeményezések nem érik el azokat a lányokat, akik vidéki, nagyvárosoktól távoli környezetben laknak, aminek oka egyrészt az oktatási infrastruktúra alacsonyabb fejlettsége, másrészt az, hogy a magánszféra kezdeményezései nem jelennek meg az hátrányosabb infrastruktúrával rendelkező településeken. (UNICEF, 2020)

A szakirodalom számos olyan elemet sorol fel, amely a nemek közötti különbségek feloldását és a lány tanulók STEM területekre történő bevonását segítheti elő (Hammond et al., 2020) (UNICEF, 2020):

- a rejtett tanterv megszüntetése, illetve annak egyértelműsítése, hogy a nők hozzájárulása a tudományhoz ugyanolyan értékes, mint a férfiaké; elfogulatlanság a számonkéréskor;
- nemekre szabott (gender-responsive) és integráló oktatási rendszer; a természettudományok rendszerszerű oktatása, az elmélet összekötése a gyakorlattal, lehetőség biztosítása az alkalmazások elsajátítására; az oktatók aktív küzdelme a nemi sztereotípiák ellen;
- a fiatalabb generációk (általános- és középiskolás korosztály) részére szervezett motivációs tevékenység (pl. versenyek, klubok, táborok szervezése, amelyek elősegíthetik az információ átadását, bemutatnak, felkészítenek, inspirálnak);
- a szülők elköteleződése, mivel az ő hatásuk nagyban befolyásolja a gyermekek szakma- és pályaválasztását;
- mentorálás, példakép, illetve a női társak részvétele az egyetemi oktatásban; női közösségek, női oktatók STEM területen;
- az oktatást támogató anyagi források bevonása: részben állami ösztöndíjak, részben a privát szektor bevonása;
- az oktatási és a magánszektor összefogása, partneri viszony kiépítése, amely lehetőséget teremt arra, hogy már az iskolában kialakuljon a karrierkép, illetve az iskola elvégzése után szakmai pozíciók álljanak rendelkezésre. A gazdasági életből hozott pozitív példák bemutatása a munkaadók részéről motiváló környezetet teremthet.

- A földrajzi és a szakmák közötti mobilitás elősegítése, a képzések nemzetközi szinten történő egységesítése (pl. az uniós kreditrendszer a felsőoktatásban) (Holle 2016);
- a munkaerő-kínálat növelése a STEM területeken, a női és férfi munkavállalók közötti bérolló csökkentése (EIGE, 2017);
- nőkből álló szakmai hálózat (network) létrehozása és működtetése;
- a zaklatás elleni küzdelem (anti-harrassment policies) és családbarát állami, vállalati humánpolitika;
- a férfiak elkötelezése a női munkavállalók befogadására, munkájuk értékelésére.

Az UNICEF tanulmánya szerint (UNICEF, 2020) az oktatási rendszer átalakítása önmagában nem elegendő a változáshoz. A nők STEM területen történő integrálásában minden érdekelt félnek hasonlóan jelentős szerepe van, a kormánzatnak (pl. oktatás- és ifjúságpolitika, finanszírozás, szociálpolitika) csakúgy, mint a privát szektornak (pl. munkahelyek biztosítása, érdekképviselő), a társadalmi szervezeteknek (pl. jótékonyági szervezetek), a nemzetközi szervezeteknek (pl. ENSZ), az oktatásnak (formális és informális oktatás), a családoknak, a közösségeknek és természetesen a nőknek s a férfiaknak is.

3. A női hallgatók reprezentáltsága a BME mérnöki képzésein

3.1 Kutatási kérdések

A fejlett országok gazdasági növekedésének zálogaként azonosított STEM terület munkaerőhiánnyal küzd, amit megfelelő képzettségű női munkavállalókkal lehetne orvosolni. (Paksi, 2014) Ugyanakkor a nők férfiakhoz viszonyított aránya az Európai Unióban ezen a területen alacsonyabb, öt munkavállalóból mindössze kettő nő. (Clune, 2023) A STEM felsőoktatásban a nők aránya még ennél is alacsonyabbnak, mindössze 32.8%-nak bizonyult egy 2021-es európai felmérés szerint. (EUROSTAT, 2024) Jelen dolgozat a 2013– 2023 között felvett női hallgatók számának alapján elemzi a magyarországi mérnökképzést reprezentáló Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen a női hallgatók arányát.

Szakirodalmi utalások szerint a férfiak által dominált STEM tudományterületeken belül további nemek szerinti szegregáció figyelhető meg: a nők aránya nem egyenletes, hanem területenként változó, ami az adott területtel kapcsolatos általános közgondolkodásra, sztereotípiákra vezethető vissza. (Paksi, 2014) Tanulmányok rámutatnak, hogy a környezet- és biológiai tudományokkal összefüggő mérnöki alapképzésben a nők és a férfiak aránya közel egyező, míg a gépész-, elektromérnöki, számítástechnikai területen a nők aránya jelentősen alacsonyabb. (Patrick, 2021) Jelen dolgozat a felvett női hallgatók létszámadatai és aránya alapján vizsgálja, hogy a BMGE mérnöki képzésében résztvevők között is megfigyelhető-e ez a jelenség.

A nemzetközi irodalom a bevezetőben is említett “szivárgó vezeték” metaforát használja annak a STEM területeken megfigyelt jelenségnek a leírására, hogy az egyre magasabb oktatási, illetve karrier szinteken a nők egyre kisebb arányban vannak jelen, alulreprezentáltságuk nő. (Paksi, 2014; Dubois et al., 2024) Ennek megfigyelésére a dolgozatban összehasonlítom az alap- és a mesterképzések részvételi számait.

3.2 Reprezentatív intézmény választása

A jelenlegi Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BMGE, vagy BME) elődintézményét 1782-ben alapították, abban az időben ez volt az első egyetemi keretek között működő mérnökképző intézet Európában. Az Egyetem létrehozásának igényét az adta, hogy a korabeli gazdaságpolitikai tervek végrehajtásához szükség volt a mérnök szakemberekre (földmérés, útépités, folyószabályozás). (BMGE, 2000) Jelenleg az intézmény feladatai közé tartozik szakemberek képzése műszaki és természettudományos területeken, illetve a tudományos kutatás. A mérnökképző karok az alábbiak:

- Építészmérnöki Kar (ÉPK),
- Építőmérnöki Kar (ÉMK),
- Gépészmérnök Kar (GPK),
- Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar (KJK),
- Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar (VBK),
- Villamosmérnöki és Informatikai Kar (VIK),

amelyek közül a legrégebben alapított az Építőmérnöki Kar (1782) és a legújabb a Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar (1951). (BMGE, 2000)

A Felvi adatai alapján hazánkban a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem a legnagyobb mérnökképző intézet. A nemzetközi szintű felsőoktatási rangsorokban a BME rendszeresen a világ legjobb 2–6%-a közötti eredményt éri el. (BMGE) Fentiek alapján jelen dolgozat a BME-t magyarországi reprezentatív intézményként azonosítja és a továbbiakban a BME-re vonatkozó felvételi adatokat vizsgálja meg.

3.3 Adatok forrása és elemzése

Jelen elemzés a Felvi adatbázisában található, szabadon hozzáférhető, a 2013–2023 közötti időszakra vonatkozó felsőoktatási felvételi adatok alapján készült. A dolgozat részben a felvételt nyertek létszámát, részben a női hallgatók összes felvett hallgatóra vonatkozó százalékos arányát mutatja be. Az elemzés első része az alapképzés, a második a mesterképzés adatait részletezi. A hat kar összesített adatai után az egyes karokra, majd az azokon belüli szakokra vonatkozó adatokat dolgozza fel. Az alapképzés és a mesterképzés összehasonlítására az összefoglalás tér ki.

A dolgozat az adatokat táblázatosan és grafikus formában mutatja be, egyes esetekben lineáris trendvonal felvételével. Az elemzés során vizsgált adatok a következők voltak: év, kar, képzési szint (alap, mester), meghirdetett képzés (szak), felvettek száma (férfiak, nők). Nem képezték az elemzés részét a felvételi eljárással (alap-, pótfelvételi), a munkarenddel (nappali, levelező), a finanszírozási formával (állami, önköltséges), illetve az oktatási nyelvvel (magyar, angol) összefüggő adatok.

4. A felvételi adatok elemzése

4.1 Alapképzés (BSc)

A Felvi 2013–2023 közötti, alapképzésre vonatkozó adatai alapján megállapítható, hogy a BME négy mérnökképző karán (EMK, GPK, KJK és VIK) a felvett női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóhoz képest 50% alatt volt. (1. táblázat).

Felvett hallgatók (2013–2023), alapképzés	EMK	GPK	KJK	VIK
Összes felvett hallgató (fő)	2750	7372	4059	12244
Felvett női hallgató (fő)	758	1147	719	1362
Felvett női hallgatók aránya (%)	27,6	15,6	17,7	11,1

1. táblázat: A BMGE négy alapképzésére (EMK, GPK, KJK és VIK) felvett női hallgatók összlétszáma és aránya az összes felvett hallgatóhoz képest (2013–2023 között, felvi.hu)

Az Építőmérnöki Kar esetében a nők legalacsonyabb aránya 20,6%-nak bizonyult, legmagasabb aránya 30,6% volt. A Gépészmérnöki Kar esetében ezek az értékek 11,3 – 18,6% közé, a Közlekedésmérnöki Kar esetén 13,8 – 21,7% közé estek. (2. táblázat) A női hallgatók legalacsonyabb reprezentáltsága a villamosmérnöki és informatikai képzésben volt megfigyelhető, arányuk itt egyetlen évben sem érte el a 14%-ot, annak ellenére, hogy az összes felvett hallgató létszáma alapján a négy kar közül ez bizonyult a legvonzóbbnak. (2. táblázat)

Női hallgatók aránya	Legalacsonyabb (év)	Legmagasabb (év)
EMK	20,6% (2020)	30,6% (2022)
GPK	11,3% (2016)	18,6% (2019)
KJK	13,8% (2023)	21,7% (2016)
VIK	7,5% (2013)	13,7% (2020)

2. táblázat: A BMGE négy alapképzésére (EMK, GPK, KJK és VIK) felvett női hallgatók legalacsonyabb és legmagasabb aránya 2013–2023 között (felvi.hu)

A Villamosmérnöki Karon a felvett női hallgatók száma 2013-tól 2023-ig közel megduplázódott (2013: 77 fő, 2023: 140 fő), ugyanakkor arányukat tekintve szerényebb a növekedés (2013: 7,5%, 2023: 11,6%). Mindez vélhetően annak köszönhető, hogy a vizsgálat időszakában a férfi hallgatók száma nagyobb ütemű növekedést mutatott. (3. táblázat)

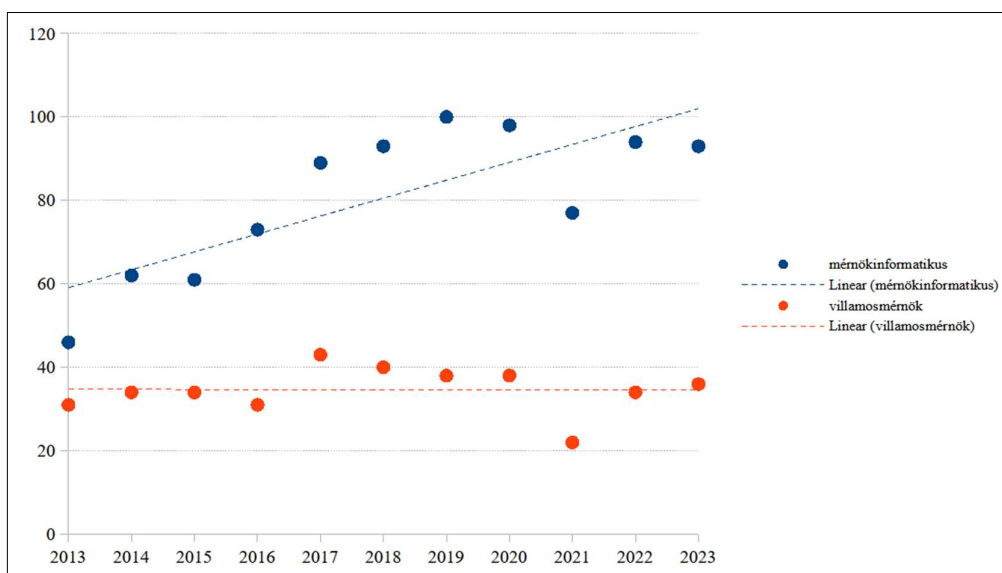
Év	Felvett férfi hallgatók száma (fő)	Felvett női hallgatók száma (fő)	Felvett női hallgatók aránya (%)
2013	1030	77	7,5
2014	1022	96	9,4
2015	1020	95	9,3
2016	992	104	10,5
2017	1134	132	11,6
2018	1231	164	13,3
2019	1207	154	12,8
2020	1125	154	13,7
2021	1111	110	9,9
2022	1166	136	11,7
2023	1206	140	11,6
átlag			11,0

3. táblázat: A BMGE VIK alapképzésére felvett férfi és női hallgatók száma, a női hallgatók aránya 2013–2023 között (felvi.hu)

A Villamosmérnöki Karon belüli szakokat elemezve kitűnik, hogy a női hallgatók nagyobb arányban vettek részt a mérnökinformatikai, mint a villamosmérnöki képzésen. Az előbbi esetében a 2013–2023 között felvett összes hallgatóra vetített arányuk 12,4%, a villamosmérnökök között viszont mindössze 8,9% volt. (4. táblázat) A teljes karra vonatkozó átlag alapján (11,0%, 3. táblázat) megállapítható, hogy a nők a mérnökinformatikai képzésen ennél nagyobb, míg a villamosmérnökin ennél kisebb arányban vettek részt. A létszámadatok alapján az is megállapítható, hogy a mérnökinformatikus képzésre felvettek száma növekvő tendenciát mutat (5. ábra).

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Mérnök informatikus	7148	12,4
Villamosmérnök	4287	8,9

4. táblázat: A VIK alapképzéseire 2013–2023 között felvett összes hallgató szakonkénti megoszlása és a női hallgatók aránya (felvi.hu)



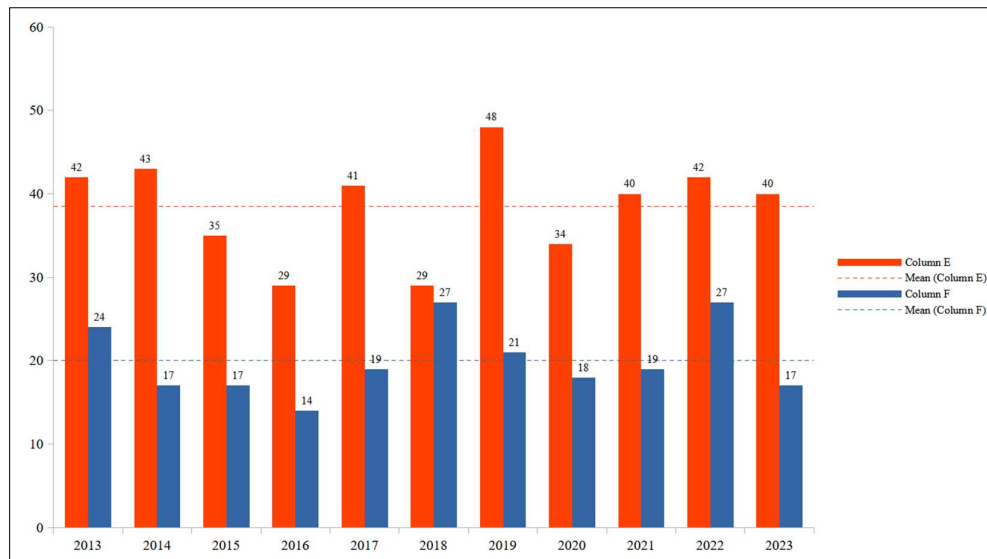
5. ábra: A VIK mérnök informatikus és villamosmérnök szakágaira felvett női hallgatók száma 2013–2023 között (felvi.hu)

A Gépészmérnöki Karra felvettek számát szakirányonként vizsgálva megállapítható, hogy az energetikai és az ipari termék- és formatervező mérnöki szakokon a női hallgatók aránya magasabb volt a 10 éves összesített átlagnál (15,6%, 1. táblázat): az energetikai szakon 20,2%, az ipari termék- és formatervező mérnöki szakon pedig 65,8%. (5. táblázat) A másik két szakon ugyanakkor a legalacsonyabb összesített átlag (11,3%, 2. táblázat) alatt maradt. Az ipari termék- és formatervező mérnöki szakon megfigyelhető továbbá, hogy a női hallgatók reprezentáltsága magasabb volt, mint a férfiaké. Ez utóbbi létszámadatai alapján úgy tűnik,

hogy mind a női, mind a férfi hallgatók érdeklődése a képzés iránt a tíz év alatt közel állandó volt. (6. ábra)

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Energetikai mérnök	969	20,2
Gépészmérnök	4045	9,2
Ipari termék- és formatervező mérnök	643	65,8
Mechatronikai mérnök	1715	9

5. táblázat: A GPK alapképzéseire 2013–2023 között felvett összes hallgató szakonkénti megoszlása és a női hallgatók aránya (felvi.hu)

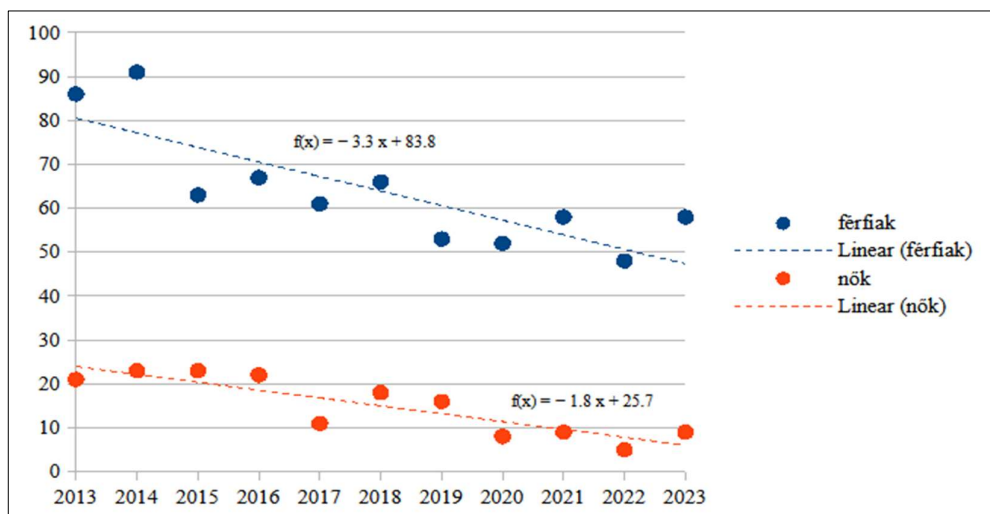


6. ábra: A VIK ipari és formatervező szakára felvett női és férfi hallgatók száma 2013–2023 között (felvi.hu)

A Közlekedésmérnöki Kar egyes szakirányait vizsgálva szintén megállapítható a női hallgatók arányának egyenetlen eloszlása. Legalacsonyabb reprezentáltságuk a járműmérnöki szakon volt tapasztalható (6,6%), legnagyobb arányban a logisztikai mérnöki képzésben vettek részt (44,5%). (6. táblázat) Megfigyelhető továbbá, hogy mind a közlekedésmérnöki, mind a logisztikai mérnöki szakon a nők magasabban reprezentáltak, mint a kar összesített átlaga (17,7%, 1. táblázat). Ennek oka a járműmérnöki képzésre felvett magas hallgatói létszámban keresendő (2286 fő, az összes 56,3%-a). A közlekedésmérnöki szak létszámadatai mind a férfi, mind a női hallgatók tekintetében csökkenő tendenciát mutattak. (7. ábra)

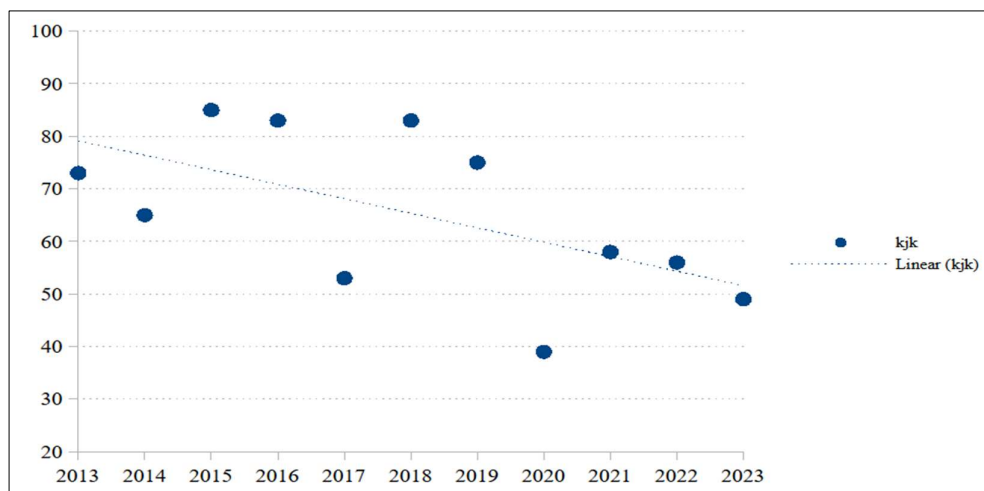
Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Járműmérnök	2286	6,6
Közlekedésmérnök	868	19
Logisztikai mérnök	905	44,5

6. táblázat: a KJK alapképzéseire 2013–2023 között felvett összes hallgató szakonkénti megoszlása és a női hallgatók aránya (felvi.hu). A negyedik, jármű-üzemmérnöki szak bemutatása az összefoglalásban nem szerepel, mert a képzés 2020-tól indult.



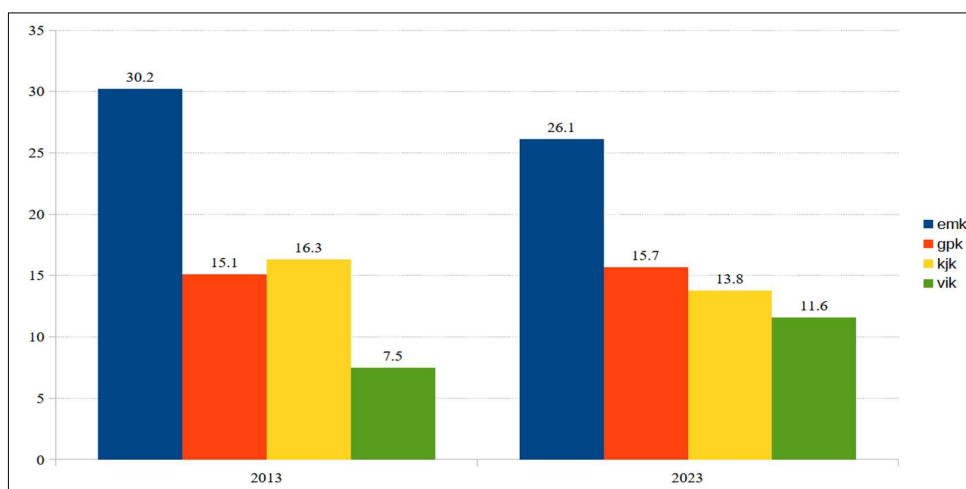
7. ábra: A KJK közlekedésmérnöki szakára felvett női és férfi hallgatók száma 2013–2023 között (felvi.hu)

A Közlekedésmérnöki Karra felvett összes női hallgató létszámában is csökkenő tendencia volt megfigyelhető (8. ábra). Ez a létszámcsökkenés ugyanakkor mindkét nemre vonatkozik (2013: összesen felvett 521 fő, 2023: összesen felvett 405 fő), ami arra enged következtetni, hogy a képzési terület népszerűsége általánosságban csökkenhetett.



8. ábra: A Közlekedésmérnöki Karra felvett női hallgatók számának alakulása 2013-2023 között (felvi.hu)

Az Építőmérnöki, illetve a Közlekedésmérnöki Karokon a nők reprezentáltsága 2023-ban alacsonyabbnak bizonyult, mint egy évtizeddel korábban. (9. ábra)



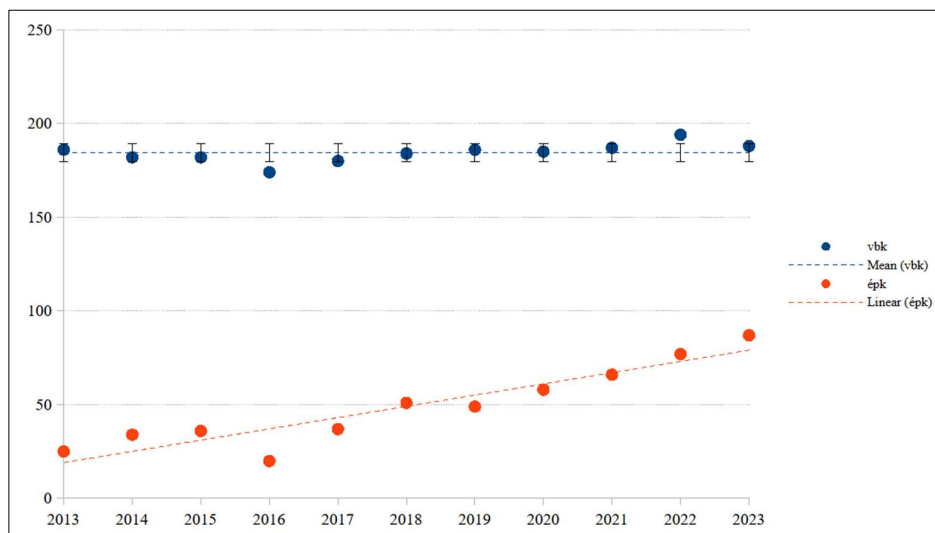
9. ábra: A nők reprezentáltsága a BMGE négy mérnöki karán (EMK, GPK, KJK, VIK) 2013-ban és 2023-ban (felvi.hu)

A fent említett négy kartól (EMK, GPK, KJK, VIK) eltérően, a BME vegyész- és biomérnöki, valamint építészmérnöki alapképzésre felvett női hallgatók aránya stabilan 50% felettinek bizonyult (kivétel egy év: 2016 – VBK, 49,9%). (7. táblázat)

Év	Felvett női hallgatók aránya (%) VBK	Felvett női hallgatók aránya (%) ÉPK
2013	50,5	53,2
2014	52	57,6
2015	52,1	51,4
2016	49,9	52,6
2017	51,7	53,6
2018	50,8	72,9
2019	50,5	59
2020	54,4	63,7
2021	55,5	59,5
2022	57,4	69,4
2023	53,7	75,7
átlag	52,6	60,8

7. táblázat: A BMGE VBK és ÉPK alapképzéseire felvett férfi és női hallgatók aránya 2013–2023 között (felvi.hu)

A létszámadatok rámutatnak, hogy a felvett női hallgatók száma a Vegyészmérnöki Karon hozzávetőlegesen állandó, ugyanakkor az Építészmérnöki Karon évről évre több női hallgatót vesznek fel. (10. ábra)



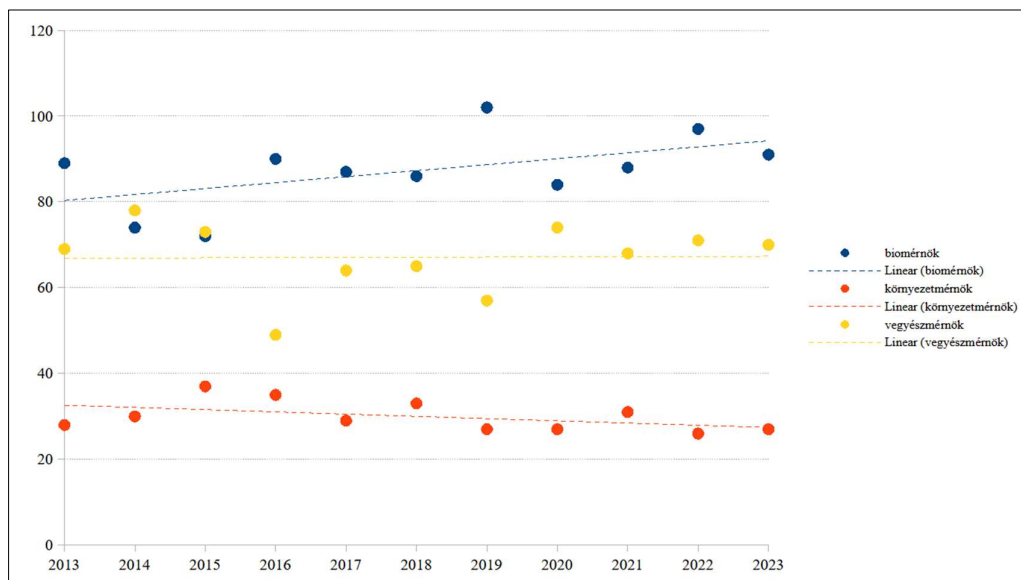
10. ábra: A VBK-ra és az ÉPK-ra felvett női hallgatók számának alakulása 2013–2023 között (felvi.hu), a VBK átlag egész főre kerekítve 184 fő, a szórás egész főre kerekítve 5 fő

A Vegyész- és Biomérnöki Karon belül vizsgálva az egyes szakokat kitűnik, hogy a női hallgatók által leginkább preferált képzés a biomérnöki, míg a legkevésbé kedvelt a vegyészmérnöki. A 2013–2023 között felvett hallgatók számát tekintve a biomérnöki szakon a nők összesített aránya 61,8%-nak bizonyult, míg a vegyészmérnöki szakon 42,3%-nak. (8. táblázat) A biomérnöki és a környezetmérnöki szak esetében ez a teljes karra számolt átlag (52,6%, 7. táblázat) felett van, míg a vegyészmérnöki szak esetében jelentősen ez alatt.

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Biomérnök	1553	61,8
Környezetmérnök	562	58,7
Vegyészmérnök	1744	42,3

8. táblázat: A VBK alapképzéseire 2013–2023 között felvett összes hallgató szakonkénti megoszlása és a női hallgatók aránya (felvi.hu)

A három szakirány 2013–2023 közötti létszámadatait vizsgálva úgy tűnik, hogy a női hallgatók létszáma a biomérnöki szakon növekvő, a környezetmérnöki szakon stagnáló, a vegyészmérnöki szakon pedig csökkenő tendenciát mutat. (11. ábra)



11. ábra: A VBK-ra felvett női hallgatók számának alakulása szakok szerint 2013–2023 között (felvi.hu)

Az Építő- és az Építészmérnöki Karokon egyetlen szak indult, ezért ezekben az esetekben szakonkénti adatelemzésre nem került sor.

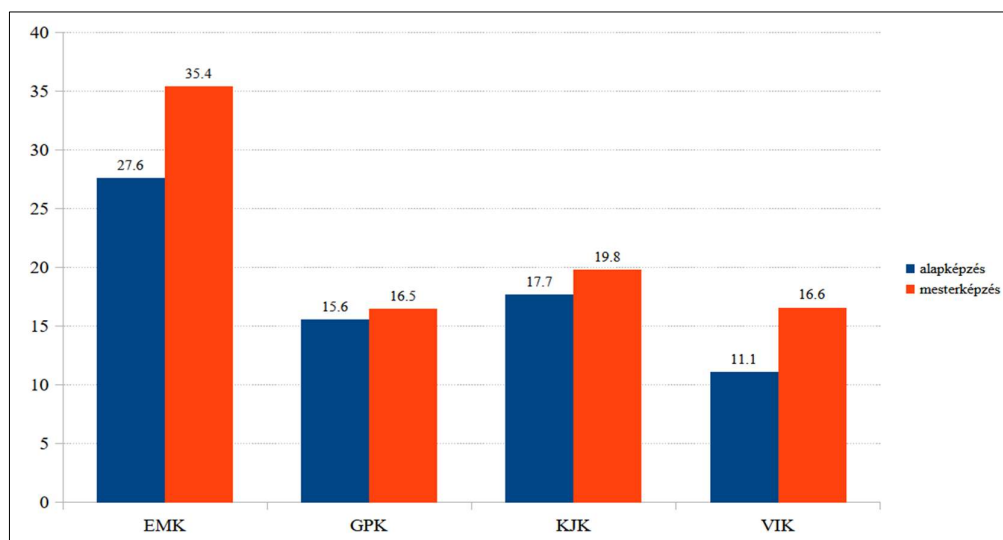
4.2 Mesterképzés (MSc)

A Felvi 2013–2023 közötti, mesterképzésre vonatkozó adatai alapján megállapítható, hogy a BMGE négy mérnökképző karán (ÉMK, GPK, KJK és VIK), az alapképzéshez hasonlóan, a felvett női hallgatók aránya jelentősen 50% alatt maradt. (9. táblázat).

Felvett hallgatók (2013-2023), mesterképzés	EMK	GPK	KJK	VIK
Összes felvett hallgató	1322	4509	875	5762
Felvett női hallgató	468	742	173	955
Felvett női hallgatók aránya	35,4	16,5	19,8	16,6

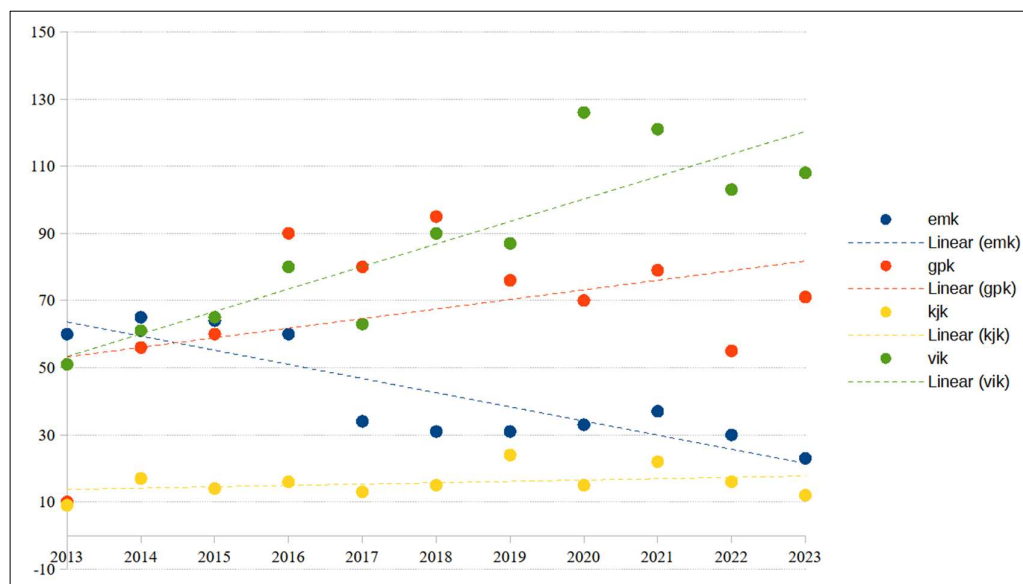
9. táblázat: A BMGE négy mesterképzésére (EMK, GPK, KJK és VIK) felvett női hallgatók összlétszáma és aránya az összes felvett hallgatóhoz képest (2013–2023 között, felvi.hu)

A százalékos arányok ugyanakkor mind a négy kar esetében azt mutatják, hogy a női hallgatók aránya nagyobb a mesterképzésen, mint az alapképzésen. A legnagyobb különbség (7,8%) az Építőmérnöki Kar, a legkisebb (0,9%) a Gépészmérnöki Kar esetében figyelhető meg. (12. ábra)



12. ábra: A BMGE négy alap- és mesterképzésére (EMK, GPK, KJK és VIK) felvett női hallgatók arányának összehasonlítása (%) (felvi.hu adatai alapján)

A mesterképzésre felvett női hallgatók létszámadataihoz rendelt lineáris trendvonalak alapján a gépészmérnöki és a villamosmérnöki képzés tekintetében növekvő, az építőmérnöki tudományterületen csökkenő tendenciák mutatkoznak. (13. ábra)



13. ábra: A BMGE négy mesterképzésére (EMK, GPK, KJK és VIK) felvett női hallgatók létszáma 2013–2023 között (felvi.hu adatai alapján)

Az építőmérnöki képzés létszámadatait szakokra bontva megfigyelhető, hogy a női hallgatók legnagyobb arányban az infrastruktúra-építőmérnöki képzésben vettek részt, amely arány magasabb a karra vonatkozó átlagnál (35,4%, 9. táblázat). A másik két szakon ennél alacsonyabb felvételi számok láthatók. (10. táblázat)

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Földmérő és térinformatikai mérnök	88	29,5
Infrastruktúra-építőmérnök	467	40,7
Szerkezet-építőmérnök	747	33,2

10. táblázat: Az Építőmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók aránya szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu) – az építményinformatikai mérnök szak számai nem szerepelnek a táblázatban, mert ez a képzés csak 2022-től indult.

Megfigyelhető ugyanakkor, hogy a felvett női hallgatók létszáma a legmagasabb a szerkezet-építőmérnöki szakon, a legalacsonyabb pedig a földmérő és térinformatikai szakon. Ez utóbbin két olyan év volt, amikor női hallgatót egyáltalán nem vettek fel. (11. táblázat)

Év	Földmérő és térinformatikai mérnök (fő)	Infrastruktúra- építőmérnök (fő)	Szerkezet- építőmérnök (fő)
2013	8	26	26
2014	2	29	34
2015	3	31	30
2016	3	23	34
2017	1	19	14
2018	0	13	18
2019	3	9	19
2020	1	13	19
2021	3	12	22
2022	2	9	18
2023	0	6	14
Összesen	26	190	248

11. táblázat: Az Építőmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók létszáma szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu) – az építményinformatikai mérnök szak számai nem szerepelnek, mert ez a képzés csak 2022-től indult.

A Gépészmérnöki Karon a szakokra vonatkozó adatok alapján megállapítható, hogy a női hallgatók kimagasló arányban vettek részt az ipari terméktervező mérnöki képzésben (71,4%), ugyanakkor a mechatronikai mérnök területen az arányuk a karra vonatkozó átlag (16,5%, 9. táblázat) közel felének (8,2%) bizonyult. (12. táblázat) Ezek az értékek hasonlóak az alapképzésnél tapasztalt arányszámokhoz (65,8% és 9%, 5. táblázat). Megállapítható továbbá, hogy az energetikai mérnöki és a gépészmérnöki szakokon is magasabb a nők aránya (26,7% és 13,7%), mint az azonos alapképzési szakterületeken (20,2% és 9,2%, 5. táblázat). A gépészeti modellezés és az épületgépészeti mérnök szak alapképzésben nem indult. Esetükben a női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóra vonatkoztatva alacsonyabb, mint a karra vonatkozó összesített átlag (16,5%, 9. táblázat).

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Energetikai mérnök	480	26,7
Épületgépészeti mérnök	393	14
Gépészeti modellezés	450	10,2
Gépészmérnök	2120	13,7
Ipari terméktervező mérnök	213	71,4
Mechatronikai mérnök	853	8,2

12. táblázat: A Gépészmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóra vetítve, szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu).

A Közlekedésmérnöki Karon, a közlekedésmérnöki és a logisztikai mérnöki szakok esetében a nők részaránya (27,9% és 43,9% az összes felvett hallgatóhoz képest) a kar átlaga felett volt (19,8%, 9. táblázat). Női hallgatókat legnagyobb arányban a logisztikai mérnöki szakra vettek fel. (13. táblázat)

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Járműmérnök	382	6,5
Közlekedésmérnök	226	27,9
Logisztikai mérnök	171	43,9

13. táblázat: A Közlekedésmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóra vetítve, szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu).

A Közlekedésmérnöki Kar mesterképzésének adatait az alapképzéssel összevetve megfigyelhető, hogy a közlekedésmérnöki szak mesterképzésén nagyobb a női hallgatók aránya, mint az azonos alapképzési szakon (27,9% az alapképzés 19%-ával szemben; 13. és 6. táblázatok). A másik két szak esetében a részvételi arány közel azonos az alap- és a mesterképzésen (járműmérnöki szakon 6,5% az alapképzés 6,6%-ával szemben, logisztikai mérnöki szakon 43,9% az alapképzés 44,5%-ával szemben; 13. és 6. táblázatok).

A Villamosmérnöki Karra vonatkozó adatokat vizsgálva megállapítható, hogy a női hallgatók részaránya az egészségügyi mérnöki szakon volt a legmagasabb (51,9%). Emellett a gazdaságinformatikus szakon is meghaladta a kar összesített átlagát (29% a kar összesített 16,6%-os átlagával szemben; 9. táblázat). (14. táblázat)

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Egészségügyi mérnök	718	51,9
Gazdaságinformatikus	379	29
Mérnökinformatikus	2430	12,3
Villamosmérnök	2188	7,6

14. táblázat: A Villamosmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóra vetítve, szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu).

A konkrét létszámadatokat nézve szembevetendő, hogy az egészségügyi mérnöki és a gazdaságinformatikus képzésre felvett női hallgatók együttes száma (483 fő) szinte megegyezik a másik két karra felvettek együttes számával (464 fő). (15. táblázat) Mivel a mérnökinformatikus és a villamosmérnök szakokon a teljes hallgatói létszám sokkal magasabb, a nők aránya jelentősen alacsonyabbnak adódik (12,3% és 7,6%; 14. táblázat).

Szak	Összes felvett női hallgató (fő)
Egészségügyi mérnök	373
Gazdaságinformatikus	110
Mérnökinformatikus	298
Villamosmérnök	166

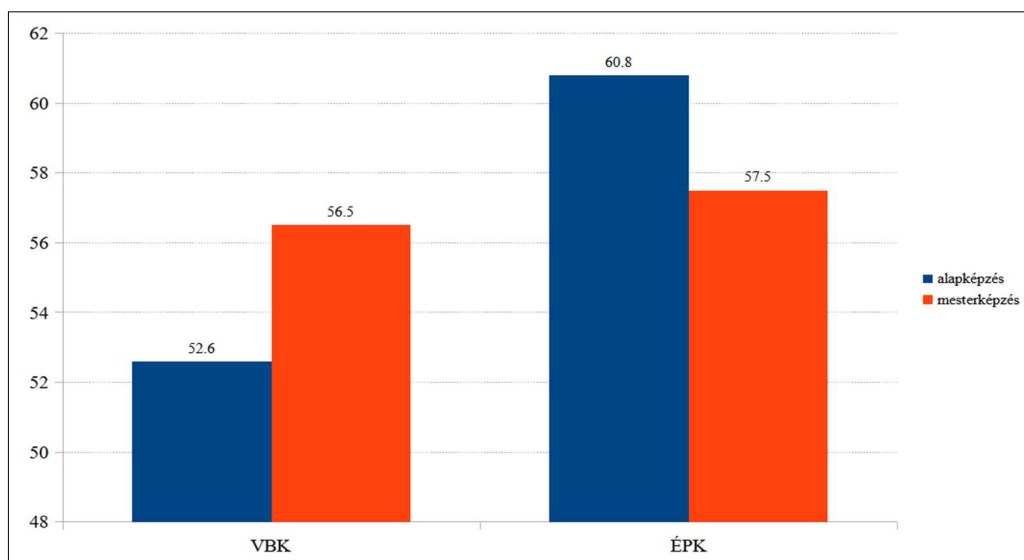
15. táblázat: a Villamosmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók létszáma, szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu).

A mesterképzésre felvett vegyész, illetve építész hallgatónők reprezentáltsága 50% feletti, hasonlóképpen az alapképzéshez. (8. táblázat)

Felvett hallgatók (2013-2023), mesterképzés	VBK	ÉPK
Összes felvett hallgató	2710	252
Felvett nő hallgató	1530	145
Felvett női hallgatók aránya	56,5%	57,5%

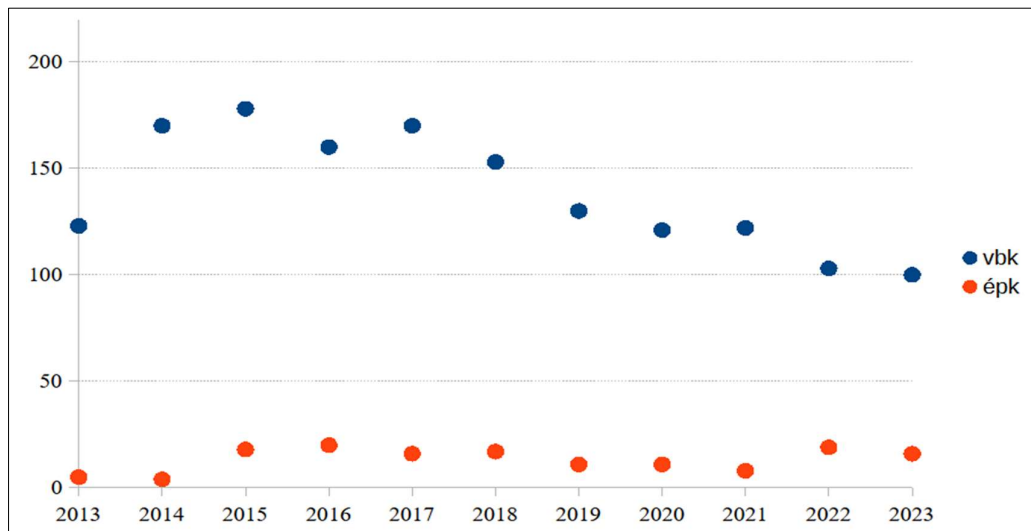
16. táblázat: A VBK és az ÉPK mesterképzésére felvett női hallgatók összlétszáma és aránya az összes felvett hallgatóhoz képest (2013–2023 között, felvi.hu)

Az alapképzés és a mesterképzés 2013–2023 közötti, összesített (átlagolt) százalékos arányait összehasonlítva ugyanakkor kiderül, hogy az Építésmérnöki Karon – az összes mérnöki kar között egyedüli módon – a mesterképzésen résztvevő nők átlagos aránya alulmaradt az alapképzés megfelelő adataihoz képest. (14. ábra)



14. ábra: A VBK és az ÉPK alap- és mesterképzésére felvett női hallgatók arányának összehasonlítása (%) (felvi.hu adatai alapján)

A konkrét létszámadatokat vizsgálva úgy tűnik, hogy az Építészmérnöki Karra felvett nők száma közel állandó, ugyanakkor a leendő vegyész- és biomérnök nők száma a vizsgált évtized vége felé haladva csökkenő tendenciát mutat. (15. ábra)



15. ábra: A VBK és az ÉPK mesterképzésére felvett női hallgatók létszáma 2013–2023 között (felvi.hu adatai alapján)

A Vegyész- és Biomérnöki Karra vonatkozó adatokat vizsgálva megállapítható, hogy a női hallgatók két szakon, a biomérnöki és a környezetmérnöki területen felülreprezentáltak a férfiakhoz képest (arányuk 71,2% és 70,1% volt), kettőn pedig, a műanyagipari és a vegyészmérnöki szakterületen alulreprezentáltak voltak (40,9% és 44,2%-os aránnyal). A gyógyszervegyész szakterületen a női és a férfi hallgatók aránya kiegyenlítettnek bizonyult a 10 év távlatában. (17. táblázat)

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Biomérnök	858	71,2
Gyógyszervegyész	570	50,2
Környezetmérnök	244	70,1
Műanyag- és száltechnológiai mérnök	193	40,9
Vegyérszmérnök	797	44,2

17. táblázat: A VBK mesterképzésére felvett női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóhoz képest, szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu) – táblázat nem tartalmazza a biotechnológia szakirányt, mivel ez 2019-ben indult.

Az Építőmérnöki Kar szakokra vonatkozó adatai alapján a női hallgatók a férfiakhoz képest négy szakon voltak felülreprezentálva (építész, forma- és vizuális környezettervező, szerkezettervező és tervező építészmérnöki képzések esetén). A hallgatók átlagosan kevesebb, mint fele volt nő az ingatlanfejlesztő és az urbanista építészmérnök szakirányokon. Megjegyzendő, hogy az említett szakok, az építész kivételével, csak 2013–2017 között – és nem minden évben – indultak. Az építész képzésre 2017–2023 között felvett hallgatók számát tartalmazzák az adatok. (18. táblázat)

Szak	Összes felvett (fő)	Nők aránya (%)
Építész	159	57,9
Forma- és vizuális környezettervező	18	72,2
Ingatlanfejlesztő építészmérnök	19	42,1
Szerkezettervező építészmérnök	19	57,9
Tervező építészmérnök	14	71,4
Urbanista építészmérnök	23	47,8

18. táblázat: az Építészmérnöki Kar mesterképzésére felvett női hallgatók aránya az összes felvett hallgatóhoz képest, szakokra lebontva (2013–2023 között, felvi.hu). A különböző szakok nem minden évben és nem feltétlenül azonos években indultak.

5. Összefoglalás, következtetések

A természettudományos, a technológiai, a műszaki tudományokkal kapcsolatos és a matematika ismeretek alkalmazása (STEM – science, technology, engineering and mathematics) a gazdasági fejlődés és a jövőbeli társadalmi jólét biztosításának záloga. Az Európai Unión belül ez a terület munkaerőhiánnyal küzd, amely enyhíthető lenne a női munkavállalók bevonásával. A nők ugyanakkor ezen a területen alulreprezentáltak mind a munkaerőpiacon, mind az oktatásban.

Jelen dolgozat a nők részvételi arányát vizsgálta meg a természettudományos és technológiai (STEM) területhez tartozó mérnöki képzésben, a magyarországi reprezentatív intézményként beazonosított Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 2013–2023 közötti, a Felvi publikus adatbázisában megtalálható felvételi adatok felhasználásával. A szakirodalom alapján az a feltételezés fogalmazódott meg, hogy a mérnöki képzésben a nők alulreprezentáltak a férfiakkal szemben, illetve a nők részvételi aránya nem egyenletes, hanem területenként változó, továbbá az egyre magasabb oktatási szinteken a nők egyre kisebb arányban vesznek részt, alulreprezentáltságuk nő.

A Budapesti Műszaki Egyetem mérnöki alapképzéseire (BSc) 2013–2023 között összesen 31148 hallgatót vettek fel, amelyből 6554 volt nő. A női hallgatók teljes létszámra vonatkoztatott aránya 21,0 %-nak bizonyult, ami alátámasztani látszik alulreprezentáltságukat a férfiakkal szemben, illetve megfelel a szakirodalmi forrásokban szereplő és a bevezetőben említett nemzetközi adatoknak (EU, OECD).

Az alapképzésre vonatkozó, karonkénti részletes adatok alapján ugyanakkor megállapítható, hogy a nők részvétele képzési területenként különböző volt. Az Építőmérnöki, a Gépészmérnöki, a Közlekedésmérnöki és a Villamosmérnöki Karokon a nők aránya 50% alatt maradt, legalacsonyabb a Villamosmérnöki Karon volt, ahol egyetlen évben sem érte el a 14%-ot, annak ellenére, hogy a teljes hallgatói létszám alapján (férfiak és nők együttesen) ez a képzés bizonyult a legkeresettebbnek. A vegyészmérnöki és az építészmérnöki alapképzésre ugyanakkor 50% feletti arányban vettek fel nőket. Ez a felülreprezentáltság egy évet kivéve (2016, VBK) minden évre jellemző volt és alátámasztani látszik azt a 3.1 fejezetben bemutatott

jelenséget, hogy a nők bizonyos tudományterületeket (pl. a biológiai tudományok) előnyben részesítenek másokkal szemben (pl. a villamossági, vagy a gépészeti ismeretek).

A szakirányokra lebontott adatok megerősíteni látszanak a fenti kiegyensúlyozatlanságot. A legtöbb kar esetében megfigyelhető egy vagy több olyan szakterület, amelyre nagyobb arányban kerültek be női hallgatók a többihez képest. Ilyen szakiránynak bizonyult a mérnökinformatikus (VIK), az ipari termék- és formatervező mérnöki (GPK), a logisztikai mérnöki (KJK), vagy a bio- és környezetmérnöki képzés (VBK). Egyes szakokon a női hallgatók aránya meghaladta az adott karra vonatkozó tízéves átlagot (pl. mérnökinformatikus, vagy logisztikai mérnök). Az ipari termék- és formatervező szakon a nők felülreprezentáltak voltak a férfiakkal szemben.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem mérnöki mesterképzéseire (MSc) 2013–2023 között összesen 15430 hallgatót vettek fel, amelyből 4013 volt nő, tehát a nők aránya 26,8%-nak bizonyult. A női hallgatók összességében alulreprezentáltak voltak a férfi hallgatókkal szemben, ugyanakkor a mesterképzésben összességében nagyobb arányban vettek részt, mint az alapképzésben.

A mesterképzésre vonatkozó, karonkénti részletes adatok alapján az is megállapítható, hogy a nők részvétele képzési területenként ebben az esetben is eltérő volt. Az Építőmérnöki, a Gépészmérnöki, a Közlekedésmérnöki és a Villamosmérnöki Karokon a nők aránya 50% alatt maradt, legalacsonyabb a Gépészmérnöki Karon volt. A vegyészmérnöki és az építészmérnöki mesterképzésre ugyanakkor a nők 50% feletti arányban kerültek be.

Az alapképzés és a mesterképzés arányszámait összehasonlítva megállapítható, hogy az Építőmérnöki, a Gépészmérnöki, a Közlekedésmérnöki, a Villamosmérnöki és a Vegyészmérnöki Karokon a női hallgatók aránya magasabb volt a mesterképzésen, mint az azonos karok alapképzésein. Az építészmérnöki képzés volt az egyetlen olyan terület, ahol a mesterképzésre vonatkozó részvételi arány alacsonyabbnak bizonyult az alapképzéshez képest. Ezek az adatok továbbra is alátámasztani látszanak a különböző tudományterületek iránt tanúsított eltérő preferenciákat, ugyanakkor nem minden esetben egyértelműsítik a “szívárgó vezeték” jelenséget a felsőoktatás ezen területén, a vizsgált intézményt, illetve adatkört tekintve.

A szakirányokra lebontott adatok a mesterképzés esetében is megerősítik a kiegyenlítetlenséget. A legtöbb karon megfigyelhetőek voltak előnyben részesített szakterületek, amelyekre nagyobb arányban kerültek be női hallgatók a többihez képest. Ilyen szakiránynak bizonyult többek között az infrastruktúra-építőmérnök (ÉMK), az ipari terméktervező mérnök (GPK), a logisztikai mérnök (KJK), az egészségügyi mérnök (VIK), a bio- és környezetmérnök (VBK), illetve a forma- és vizuális környezettervező képzés (ÉPK). Egyes esetekben a mesterképzésre felvett nők aránya felülmúlta az alapképzésben tapasztalt arányukat, ilyen szak volt többek között az energetikai mérnök, az ipari terméktervező mérnök, a közlekedésmérnök, a biomérnök, vagy a környezetmérnök. Más esetekben a női hallgatók reprezentáltsága az alap- és a mesterképzésben közel azonosnak bizonyult (pl. járműmérnök, logisztikai mérnök), illetve néhány esetben alacsonyabbnak (pl. villamosmérnök, mechatronikai mérnök).

Összességében a felvételi adatok alapján megerősíthető, hogy a nők a STEM terület részét képező mérnöki felsőoktatásban alulreprezentáltak a férfiakkal szemben, illetve szakterületenként eltérő preferenciával vesznek részt a képzésben. Ez a megfigyelés alátámasztja a bevezetőben említett, mindennapjainkban tapasztalt gazdasági és társadalmi jelenséget.

Források és hivatkozások

Beauvoir, Simone d. 2011. *The Second Sex*. Translated by Costance Borde. Translation of "Le deuxième sexe" 1949 by Éditions Gallimard, Paris ed. New York, USA: Vintage Books. https://www.uberty.org/wp-content/uploads/2015/09/1949_simone-de-beauvoir-the-second-sex.pdf.

Beede, David, et al. 2011. "Women in STEM: A Gender Gap to Innovation." US Department of Commerce. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523766.pdf>.

BMGE. n.d. "A Műegyetemről." BME. Accessed September 23, 2024. <https://www.bme.hu/egyetemunkrol>.

Bolemant, Lilla, and Marianna Szapu. 2015. *Bevezetés a gendertanulmányokba*. Pozsony - Nyitra, Slovakia: Phoenix Polgári Társulás. <http://phoenix-ngo.sk/wp-content/uploads/2014/11/Gender-Studies-u%C4%8Debница.pdf>.

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. 2000. *BME Millenniumi Évkönyv 2000*. ISBN 963 420 649 2 ed. Budapest, Hungary: BME. <https://mek.oszk.hu/08400/08404/08404.pdf>.

Clune, Deirdre. 2023. "Europe needs more women in STEM." EPP Group. <https://www.eppgroup.eu/what-we-do/with-eu-countries/ireland/europe-needs-more-women-in-stem>.

Connell, Raewyn. 2009. *Gender in World Perspective*. 2nd ed. Cambridge, United Kingdom: Polity Press. [https://xyonline.net/sites/xyonline.net/files/2019-08/Connell%2C%20Gender%20in%20World%20Perspective%2C%202nd%20Edition%20\(2009\).pdf](https://xyonline.net/sites/xyonline.net/files/2019-08/Connell%2C%20Gender%20in%20World%20Perspective%2C%202nd%20Edition%20(2009).pdf).

Dubois, Farah, Bernard Fusulier, and Sabine Kradolfer. n.d. "Academic Careers and Gender Inequality: Leaky Pipeline and Interrelated Phenomena in Seven European Countries 5." European Institute for Gender Equality. Accessed October 11, 2024. https://eige.europa.eu/sites/default/files/garcia_working_paper_5_academic_careers_gender_inequality.pdf.

Durkheim, Emile. 1968. *Moral education*. 2nd ed. New York, USA: The Free Press.

EIGE. 2014. "Indicator: F21a Share of women employed in occupations of the STEM employment fields as a share of employees within a respective occupation | Gender Statistics Database | European Institute for Gender Equality." European Institute for Gender Equality. https://eige.europa.eu/gender-statistics/dgs/indicator/bpfa_f_offic_f21_lfs_gdshr_stem_ewc_careers1.

EIGE. 2017. "nemek közötti egyenlőség gazdasági hozadékai az EU-ban." Vilnius, Lithuania: A Nemek Közötti Egyenlőség Európai Intézete. <https://data.europa.eu/doi/10.2839/003170>.

EIGE. 2017. Gender Statistics Database. https://eige.europa.eu/gender-statistics/dgs/indicator/ta_timeuse_hswk_ewcs_unpaidworkhours_housep.

Eurofound, European Quality of Life Survey (EQLS), 2016. 2016. "Gender differences on household chores entrenched from childhood." European Institute for Gender Equality. https://eige.europa.eu/publications-resources/toolkits-guides/gender-equality-index-2021-report/gender-differences-household-chores?language_content_entity=en.

European Centre for the Development of Vocational Training. 2014. "Rising STEMs." Cedefop - Europa.eu. <https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/rising-stems#group-downloads>.

EUROSTAT. 2024. "Women totalled almost a third of STEM graduates in 2021." European Commission. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240308-2>.

- Giddens, Anthony. 2008. Szociológia. 2nd ed. Budapest, Hungary: Osiris.
- Hammond, Alicia, et al. 2020. "The equality equation," Advancing the Participation of Women and Girls in STEM. Washington DC, USA: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/34317>.
- Holle, Alexandra. 2016. "Természettudományos Oktatás," Országgyűlési Info Jegyzet. 2016/41 ed. Budapest, Hungary: Képviselői információs Szolgálat. https://www.parlament.hu/documents/10181/595001/Infojegyzet_2016_41_termeszettudomanyos_oktatas.pdf/90de72d2-6034-403d-8f25-8fed33960dd7.
- Hurley, John, et al. 2021. "Gender gaps and the employment structure." Eurofound. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2021/european-jobs-monitor-2021-gender-gaps-and-employment-structure>.
- Krolify Vélemény- és Szervezetkutató Intézet. 2012. "Lányok útja a műszaki diplomáig." Budapest, Hungary: Krolify. http://www.krolify.hu/OEGENDER/oegender_kvali_finalfin.pdf.
- Murinkó, Livia. 2014. "A nemi szerepekkel és a családdal kapcsolatos attitűdök európai kitekintésben: értékek és gyermekgondozás." Szociológiai Szemle 24, no. 1 (04): 67-101. https://szociologia.hu/dynamic/murinko_67_101old.pdf.
- OECD. 2019. Girls and Boys performance in PISA, PISA 2018 results. Volume II ed. N.p.: OECD. <https://doi.org/10.1787/f56f8c26-en>.
- OECD. 2022. "Earnings and wages - Gender wage gap." OECD Data. <https://data.oecd.org/earnwage/gender-wage-gap.htm>.
- OECD. 2023. "Share of women graduates in STEM fields." OECD Library. https://www.oecd-ilibrary.org/who-graduates-from-tertiary-education_5d60f435-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2F5d60f435-en&mimeType=pdf.
- Ortiz, Esteban, Sandra Tzvetkova, and Max Roser. 2018 (2024). "Women's Employment." Our World in Data. <https://ourworldindata.org/female-labor-supply>.
- Paksi, Veronika. 2014. Miért kevés a női hallgató a természet- és műszaki tudományi képzésekben? 85-86 ed. Budapest, Hungary: Replika. <https://replika.hu/node/4737>.
- Paksi, Veronika, and Katalin Tardos. 2023. "A kutatók miért nem írhatnak alá határozatlan idejű szerződést." Szociológiai szemle 33, no. 3 (11): 87-115. https://real.mtak.hu/182035/1/Szociologia_Belivek_2023_03_87-115_oldal.pdf.
- Patrick, Anita, et al. 2021. "Examining the gender gap in engineering identification." Journal of Women and Minorities in Science and Engineering 27(1). <https://www.dl.begellhouse.com/journals/00551c876cc2f027,4c5c7a6c2c0c18a7,449203d62d824bec.html>.
- UNICEF. 2020. "Towards an equal future: reimagining girls' education through STEM." New York, US: UNICEF. <https://www.unicef.org/media/84046/file/reimagining-girls-education-through-stem-2020.pdf>.
- Walby, Sylvia. 1990. Theorizing Patriarchy. Oxford, United Kingdom: Basil Blackwell Ltd. https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/21680/1/1990_Walby_Theorising_Patriarchy_book_Blackwell.pdf.
- Walby, Sylvia. 1996. "Key Concepts in Feminist Theory," Publisher's PDF. Aalborg Universitet. <https://vbn.aau.dk/files/14136356/33.pdf>.

World Bank. 2017. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/306791618914384894/women-and-stem-in-europe-and-central-asia>.

World Bank Research. 2023. “World Bank Document.” World Bank Document. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/257831642743451543/pdf/Attracting-More-Young-Women-into-Stem-Fields.pdf>.