

Dunaakadémia

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2023. XI. évfolyam II. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

**A Dunaújvárosi Egyetemen
2022-ben tartott Tudomány heti
konferencián elhangzott előadások
(Tanárképző Központ) 2. rész**

BOTTYÁN LÁSZLÓ, MAGYAR ANDRÁS,
MAGYARNÉ POCSAI HENRIETT, LANTOS TÜNDE,
GUBÁN GYULA, BACSA-BÁN ANETTA,
VÉGHÉLYI PÉTERNÉ, KADOCSA LÁSZLÓ,
VÁMOSI ZOLTÁN

**A Dunaújvárosi Egyetemen
2022-ben tartott Tudomány heti
konferencián elhangzott előadások
(Műszaki Intézet) 1. rész**

MORVAI TIBOR, SZABÓ SZEBAZTIÁN,
KOROKNAI LÁSZLÓ, SZLIVKA FERENC,
HETYEI CSABA, KOVÁCS IMRE

**SÁNTA RÓBERT-ZÓNAI VIKTOR
A hőszivattyús rendszerek
rendszerelméleti modellezése**

**NAGY ANDRÁS ET AL.
Elektromotor tesztpad tervezési
kérdései**



Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2023. XI. évfolyam II. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Bacsa-Bán Anetta, Balázs László,
Nagy Bálint, Németh István, Pázmán Judit, Rajcsányi-Molnár Mónika.

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor

<http://dunakavics.uniduna.hu/>

ISSN 2064-5007

Tartalom

A Dunaiújvárosi Egyetemen 2022-ben tartott Tudomány heti konferencián elhangzott előadások (Tanárképző Központ) 2. rész

5

Szerzők:

BOTTYÁN LÁSZLÓ, MAGYAR ANDRÁS, MAGYARNÉ POCSAI HENRIETT,
LANTOS TÜNDE, GUBÁN GYULA, BACSA-BÁN ANETTA, VÉGHELYI PÉTERNÉ,
KADOCSA LÁSZLÓ, VÁMOSI ZOLTÁN

A Dunaiújvárosi Egyetemen 2022-ben tartott Tudomány heti konferencián elhangzott előadások (Műszaki Intézet) 1. rész

43

Szerzők:

MORVAI TIBOR, SZABÓ SZEBAZTIÁN, KOROKNAI LÁSZLÓ,
SZLIVKA FERENC-HETYEI CSABA, KOVÁCS IMRE

SÁNTA RÓBERT-ZÓNAI VIKTOR

A hőszivattyús rendszerek rendszerelméleti modellezése

63

NAGY ANDRÁS-SZABÓ ATTILA-KOBOLÁK ISTVÁN-SZÜCS RICHÁRD

Elektromotor tesztpad tervezési kérdései

71

Galéria

(Németh István Péter fotói – Szicília)

80



Gyermekek a kibertérben – online kockázatok klasszifikációja (4C)

Bevezetés

Köztudott, hogy a digitalizáció a gyermekek mindennapjainak is szerves részévé vált. A kiskorúak már az első éveikben kapcsolatba kerülhetnek az internettel, majd természetes módon életük minden színterét elkezdji átszöni. Az online jelenlét kétségkívül számtalan előnnyel jár, azonban kockázatokat is hordoz magával, melyek bekövetkezése károsan befolyásolhatja a gyermekek fejlődését. Az egyes kockázati típusok kategorizálása elősegítheti, hogy a kockázatokra olyan válaszingtezkedéseket dolgozzunk ki és alkalmazzunk, melyek érdemben csökkentik a gyermekek kockázati kitettségeinek mértékét.

Az EU Kids Online projekt

Az elmúlt időszakban a gyerekeknek olyan kockázatokkal kellett – és vélhetően kell a jövőben is – szembenézniük, mint például az erőszakos és bántó tartalmak, zaklatás, megfélemlítés (cyberbullying), manipuláció, online kizsákmányolás (grooming), a szexuális bántalmazás és kihasználás. [1] Az Európai Bizottság Biztonságos Internet Programja által támogatott EU Kids Online 2009-es felmérés eredményei alapján tett először javaslatot egy olyan tipológiára (3C), amely három kategóriába sorolta be az online kockázatokat: tartalom (content), kapcsolat (contact) és viselkedés (conduct). [2]

A megváltozott környezet és a pandémia hatására új, frissített tipológia (4C) került kiadásra 2021-ben. Érdemes megfigyelni, hogy az említett kategóriákon belül felsorolt kockázatok egy része a gyermekeket érintő hagyományos kockázatok (pl. zaklatás, rasszizmus, szexuális kizsákmányolás) digitális változata. [3]

* Pécsi Tudományegyetem, „Ok-tatás és Társadalom” Neveléstudományi Doktori Iskola
Email: laszlo@bottyán.com

[1] Simsa T. (2021). Internetes szűrőszoftverek gyermek számára. *Infojegyzet.hu* 2021., (60.), [Letöltve: 2022. 10. 8.] https://www.parlament.hu/documents/10181/39233854/Infojegyzet_2021_60_internetes_szuroszoftverek.pdf/6be22509-0693-b14a-e08b-8a720f4d4d2a?t=1632477975305

[2] Livingstone, S.–Haddon, L. (2009): *EU kids online: final report 2009*.

[3] Livingstone, S.–Stoilova, M. (2021): *The 4Cs: Classifying Online Risk to Children. (CO:RE Short Report Series on Key Topics)*. [Letöltve: 2022. 10. 8.] Hamburg: Leibniz-Institut für Medienforschung | Hans Bredow-Institut (HBI); <https://doi.org/10.21241/ssoar.71817>

[3] Livingstone, S.–Stoilova, M. (2021): *The 4Cs: Classifying Online Risk to Children. (CO:RE Short Report Series on Key Topics)*. [Letöltve: 2022. 10. 8.] Hamburg: Leibniz-Institut für Medienforschung/ Hans Bredow-Institut (HBI); <https://doi.org/10.21241/ssoar.71817>

Kockázati kategóriák

Az egyes kockázati kategóriákat a fentebb hivatkozott felmérés a következők szerint részletezi:

- **Tartalom (Content):** olyan kockázat, amely esetén a gyermek káros, gyűlöletkeltő vagy illegális digitális tartalom címzettje, befogadója. Tartalmi kockázatok közé tartozik pl.: pornográf, erőszakos, rasszista, gyűlöletkeltő illegális tartalmak, reklám és spam, káros vagy félrevezető tanácsok, információk (pl. álhírek) fogadása;
- **Kapcsolat (Contact):** akkor beszélhetünk róla, amikor egy gyermek valamilyen interaktív kommunikáció áldozata lesz. Általában felnőtt kezdeményezi. Kapcsolati kockázatok közé tartozik pl.: zaklatás, üldözés grooming (behálózás), radikalizálás, vagy bármilyen ideológiai befolyásolás, személyes adatokkal való visszaélés;
- **Viselkedés (Conduct):** az a kockázat, amely esetén a gyermek konkrét tetteivel járul hozzá a káros tevékenységhez, azaz maga lesz az elkövető. Viselkedési kockázatok közé tartozik pl.: illegális tevékenységben való részvétel, például hackelés, mások megfélemlítése vagy zaklatása, szexuális zaklatás, káros, ártó tartalom (pl. pornográf) létrehozása vagy megosztása. [3]

A 2021-ben kiadott frissítés 4. C-je az ún. „**contract risk**”, amelynek fordításáról jelen írásom készítésének időpontjában nem találtam említést a hazai kiadványokban. Tágabb értelmezésben kötelmi jogi, szűkebb értelmezésben szerződéssel összefüggő, szerződésen alapuló kockázatnak lehetne nevezni. Ez esetben a gyermek, a digitális piac aktív résztvevője, fogyasztóként jelenik meg, ezért ezt kiemelendő, jelen tanulmányomban fogyasztói kockázatként hivatkozom rá a továbbiakban.

- **Fogyasztó (Contract):** A leggyakoribb előfordulási formája, amikor egy gyermek „elfogad” (ideértve az akaratlanul, önkéntelenül, illetve tudtán kívül történő elfogadást is) bizonyos kereskedelmi- vagy szolgáltatási feltételeket valamilyen digitális termékre vagy szolgáltatásra vonatkozóan. Ilyenek pl.: csalás, szexuális célú streaming, online szerencsejáték. [3]

Az alábbi táblázatban láthatjuk összefoglalva az egyes kockázati kategóriákat alábontva egy további – agresszív, szexuális, értékalapú – rendszerezés szerint.

1. táblázat. Online kockázatok összesített táblázat

	Tartalom (Content) gyermek, mint fogadó	Kapcsolat (Contact) gyermek, mint résztevő	Viselkedés (Conduct) gyermek, mint kezdeményező	Fogyasztó (Contract) gyerek, mint „szerződő fél”
Agresszív	erőszakos, gyűlöletkeltő tartalom	zaklatás, ül- dőzés, molesz- tálás	illegális tevékenység (pl. hackelés)	személyazo- nosság-lopás, csalás
Szexuális	pornográf, vagy testképzaros tartalom	szexuális zakla- tás, grooming (behálózás)	szexuális zakla- tás, üzenetváltás	szexuális stream- ing, ember- kereskedelem
Értékek	káros, félrevezető információk	radikalizálás, ideológiai be- folyásolás	ártó tartalom létrehozása, megosztása	online szeren- csejatek

Forrás: Livingstone & Stoilova (2021).

Alapvető védekezési lehetőségek

Álláspontom szerint a fentebb ismertetett klasszifikáció jelentősége egyrészt abban áll, hogy a kockázati tényezők (kockázati csoportok) ismeretében meghatározhatók azok az alapvető intézkedések, melyek több, ugyanazon csoporthoz tartozó kockázatot csökkentenek. Másrészt az elméleti kategorizálás rámutat arra, hogy csak egyes kockázati tényezőket célzó intézkedések megtétele önmagában nem érhet célt, hanem mind a négy területen (tartalom, kapcsolat, viselkedés, fogyasztó) a minimális védekezési mechanizmusokat együttesen kell alkalmazni. Harmadrésztől, amennyiben új kockázat jelenne meg, úgy valószínűsíthető, hogy ezen írásomban felsorolt védelmi intézkedések megtételével annak mértéke is csökkenthető.

Ezen alapvető intézkedések a következők szerint foglalhatóak össze:

- **Technikai védelem:** célszoftverek, pl. szűrőprogramok használata, amely képes elvégezni az internetes tartalom szelektálását és szűrését. A Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság készített egy listát az ajánlott szűrőszoftverekről, amely magyar és angol nyelvű szoftverek elérhetőségét mutatja be. [1]

[1] Simsa T. (2021). Internetes szűrőszoftverek gyermek számára. *Infojegyzet.hu* 2021., (60.), [Letöltve: 2022. 10. 8.] https://www.parlament.hu/documents/10181/39233854/Infojegyzet_2021_60_internetes_szuroszofverek.pdf/6be22509-0693-b14a-e08b-8a720f4d4d2a?t=163247797530

[3] Livingstone, S.–Stoilova, M. (2021): The 4Cs: *Classifying Online Risk to Children*. (CO:RE Short Report Series on Key Topics). [Letöltve: 2022. 10. 8.] Hamburg: Leibniz-Institut für Medienforschung | Hans Bredow-Institut (HBI); <https://doi.org/10.21241/soar.71817>

[4] Pongrácz, I. (2019): Gyermek a digitális világ útvesztőiben – Veszélyek és lehetőségek. *Miskolci Jogtudó*, 2019(2), Pp. 55–69. [Letöltve: 2022. 10. 20.] <https://jogtudo.uni-miskolc.hu/files/7394/>

- **Szülői felügyelet kialakítása:** az összes védelmi lehetőség közül a legfontosabb, a szülői támogatás, preventív és detektív értelemben. Preventív módon az online töltött tevékenység időbeli korlátozása és a hozzáférhetőség helyes megválasztása. Detektív módon pedig, hogy észleli, amikor a gyermek érzelmi fejlődésére valamilyen körülmény hatással van (például aggodalom, szorongás stb.);
- **Biztonságtudatosság növelése:** véleményem szerint még mindig nem részesül elegendő figyelemben a digitális kompetenciák mellett a biztonságtudatosság. Ennek keretében a főbb biztonsági követelmények megfogalmazásán és közvetítésén túl, azok átlátható, világos, megismertetése mutatkozik szükségszerűnek, amely igazodik a gyermek érettségéhez. Ez járulhat hozzá ahhoz, hogy felismerjék milyen veszélyek leselkednek rájuk és legyen lehetőségük a kompetenciájuk folyamatos fejlesztésével megfelelő válaszintézkedésre.

Összefoglalás

Az elmúlt évek felmérései, statisztikái, továbbá a nemzetközi szervezetek ajánlásai megerősítik, hogy napjainkban a kibertérben való jelenlét erősen ki van téve az online kockázatoknak. A fiataloknak ugyanakkor az internet a természetes közeg, ennek kizárása nem lehet megoldás a problémára. [4] Kockázatmentes online környezet ugyan nem érhető el, de a tudatosság növelésével lehetőségünk nyílik a biztonságosabb környezet megteremtésére. Ehhez elengedhetetlen, hogy felismerjük, azonosítsuk és kategorizáljuk az egyes kockázatokat, de legalább a főbb kockázati csoportokat, amelyekre megfelelő válaszintézkedésekkel reagálva növelhetjük a gyermekek digitális biztonságát. A fentiek alapján annyi bizonyosan előrebocsátható, hogy a biztonsági normák megfogalmazásában az oktatásügyekért felelős közigazgatási szerveknek, a közvetítésben pedig az egyes oktatási intézményeknek lesz még hangsúlyosabb szerepe a jövőben.

A dolgozók iskolái Sztálinvárosban 1951–61 között

A szovjetizálási folyamattal elinduló közoktatási reformok egyik meghatározó lépése a felnőttoktatás kiterjesztése volt. Már egy 1945 augusztusi pártközi értekezleten megfogalmazódott, hogy a parasztságnak és a munkáságnak szerepet kell vállalnia a közélet, a köznevelés, a közigazgatás, a rendőrség és honvédség életében ahhoz, hogy a „demokratizálódás” teljes legyen. A felnőttoktatás bevezetését a miniszterelnökségi rendelet 1945. november 21-én azzal indokolta, hogy azok számára, akik – noha megfelelő tehetségük van – iskolai végzettséget önhibájukon kívül nem szerezhettek, a középiskolai és középfokú iskolai tanulmányok folytatását lehetővé kell tenni. [1]

A tanterv, amit a dolgozók iskoláiban követtek, az ún. rendes korúak iskoláinak tantervéhez hasonlult, azonban különbség volt az, hogy a dolgozók iskoláiban rövidített formában és kevesebb idő alatt adták át ugyanazt a tananyagot, amit a rendes korúakéban.

A dolgozók iskoláinak több típusa alakult ki, így beszélhetünk a dolgozók általános iskoláiról, a dolgozók gimnáziumáról, a dolgozók szakközépiskoláiról és a szakmunkások szakközépiskoláiról. Szervezési formájukat tekintve ezek az iskolák levelező vagy esti tagozatosak voltak, de később kialakult a délelőtti-délutáni-esti műszakos rend, magánvizsga előtti tanfolyam és irányított egyéni oktatás is. 1960 után nemcsak az életkori összetétel változott az iskolákban, hanem a tanterv és tankönyvek is sokkal inkább a dolgozók iskoláinak igényeihez kezdtek el igazodni, miközben önállóan működtek.

A dolgozók továbbtanulásának lehetőségeit a szakérettségi tanfolyamokon is biztosították. 1948-ban, a fordulat évében a VKM egységesen intézkedett a szakérettségi tanfolyamok megszervezéséről: a szakérettségi tanfolyamok egyévesek voltak; a szakérettségi vizsga a megfelelő szakirányú felsőoktatási intézményekben történő tanulásra jogosított. [1] A szakérettségs tanfolyamokat 1955-re felszámolták. [2]

* *Dunaiújvárosi Egyetem,
Tanárképző Központ*
Email: magyara@uniduna.hu

[1] Dancs Istvánné (1978): A koalíciós időszak közoktatási rendszeréről, 1945–1948. In: *Levéltári Szemle*, 28., (3.), Pp. 513–524.

[2] Baráth Magdolna–Feitl István (2021): *A Rákosi-korról 1949–1956*. Budapest: Napvilág Kiadó.

Az 1945 utáni országos oktatási reformok már lezajlottak, sőt már megjelent az igény az újakra is, mire a Sztálinvárosban élő és dolgozó tömegek tanulási, képzési szükségletei megfogalmazódtak. Az új város fejlődésével egy időben annak oktatási rendszere is megszületőben és folyamatosan átalakulóban volt. Az ún. „rendes korúak” és „dolgozók iskolái” két alappillért képezték a város oktatásának. A város építésének idejéből a Fejér Megyei Levéltárban őrzött dokumentumok egyike plasztikusan ábrázolja a „dolgozók általános iskolai tanfolyamának” az oktatáson túli kulturális értékét is:

„10/1949. sz. Tárgy: Február havi jelentés. Fejér vármegye Szabad művelődési Felügyelőjének! Február hó folyamán a „Dolgozók Általános iskolai tanfolyama” naponta esti előadással, 26 látogatóval tovább működött. A pártok és népi szervek rendezésében a hó minden szombat és vasárnapján műsoros előadással egybekötött szórakozó estek rendezettek, mely műsorok belső értéke a népi demokrácia szellemének fejlesztésére szolgáltak s nevelő értékük úgy a fiatalságra, mint a felnőttekre kiváló hatással volt. A „Szabadföldi téli esték” előadásai az előirányzott sorrendben megtartottak. Az Úttörők február 18-án igen jó eredménnyel műsoros estet adtak. Dunapentele, február 27-én ügyvezető.”

A Dolgozók Önálló Általános Iskoláját csak 1961 augusztusában alapították meg a városban, mely a 32 tantermes Ságvári Endre Általános Iskolában kapott helyet. Az 1960/1961-es év valóban robbanásszerűen növelte meg a dolgozók oktatása iránti igényt a társadalomban, azonban valójában a városban több helyen is folyt a dolgozó felnőttek oktatása. A Vasműben ilyen célt szolgált a felnőttek általános iskolája, de a gimnáziumban, a kohó- és gépipari technikumban, a közgazdasági technikumban, az esti ruhaipari technikumban és a gépipari iskolában is zajlott felnőttoktatás.

A város iskoláinak típusait egyértelműen az iparosodás ténye és mértéke határozta meg. A Kerpely Antal Kohóipari Technikum az iparváros leendő szakembereit volt hivatott kitermelni. Az 1950. évi 40. sz. rendelet által jött létre azzal a céllal, hogy „*fejlődő iparunk részére a szocialista nevelés elveinek megfelelően jól képzett, általános műveltséggel és önálló kezdeményező erővel rendelkező technikusokat neveljen, és a felsőbb műszaki tanulmányokra előkészítsen.*” (Kerpely Antal Kohóipari Technikum, Évkönyv)

A technikumot 1951 szeptemberében kezdték el szervezni. 1951–52-ben az egyik általános iskolában megindult a technikai oktatás – esti tagozaton – Póda Béla irányításával.

1. táblázat

Tanév	Az osztályok száma		
	nappali tagozaton	esti tagozaton	levelező tagozaton
1951/1952.	–	1	–
1953/1954.	7	5	–
1954/1955.	7	5	1
1956/1957.	8	4	3
1957/1958.	8	3	4
1961/1962.	12	9	–

Az első évben meglehetősen kaotikus körülmények között folyt az oktatás, hiszen még zajlottak az építkezések. A nyílászárók hiánya, az állványok folyamatos jelenléte mind arra emlékeztették a tanulókat és tanárokat egyaránt, hogy egy hiánypótló intézmény születik meglehetősen gyorsan, kevés idő alatt semmiből. A diákok számára szállás, diákotthon is működött. Diósgyőrből is fogadott a technikum diákokat, így a tanulók összetétele a következőképp nézett ki: az első osztályok Sztálinvárosból, a második, harmadik és két negyedik osztály pedig Diósgyőrből került az újonnan alakult intézménybe. A tantestület 16 főből állt. Az iskola igyekezett hozni az országos átlagnak megfelelő tanulmányi szintet az első évben, bizonyítva ezzel is a város és a városvezetés számára is, hogy a technikum létrehozása nem csak szükséges, de jó döntés is volt. Az iskola gondnoki feladatait ellátó Klein Armand tevékenységét több hónapos lábadózás miatt kénytelenek voltak a tanárok elvégezni, ami plusz megterhelést jelentett. De a szocializmus eszméjének egyik gyakorlati példája az, ahogyan az egyes oktatási intézmények részegységeit a tanulók társadalmi munkaként, az összefogás kötelezettségével a közös célért végzik.

A forradalom eseményei csak nagyon rövid időre akasztották meg a technikum oktatását, a vezetés szigorú problémakezelésének köszönhetően gyors konszolidációt figyelhetünk meg:

„1957. január 3-án reggel telefonon jelentették, hogy a diákok reggel az aulában gyülekeztek, és ott éneklük az akkoriban divatos táncdalt, az „Oly távol, messze van hazám” címűt, amit különösen a disszidensek kedveltek. A városparancsnokkal és a karhatalom parancsnokával rövid konzultációt tartottunk, s elindultunk a helyszínre a karhatalmistákkal. Hangos volt az iskola. A fegyverrel belépő parancsnoktól néhányan – főleg egyes tanárnők – megszeppentek. Majd szót kértem, s arra biztattam, kértem a fiatalokat, hogy tanuljanak, ne most kövessenek el hibát, amikor már vége az autóbusszsztrájknak és a Vasmű is rendesen dolgozik. Erre egyesek kiáltozni kezdtek: „A sztrájkot folytatjuk!” Mire én bejelentettem, hogy délután két óráig mindenkinek el kell hagynia az intézetet és a kollégium épületét is. Néhány nap múlva – amikor az intézet közölte, hogy a

[3] Tapolczai Jenő
(1977): *Egy elnök naplója: A tanuló város.*
Budapest: Kossuth.

tanítás újra megkezdődik – szinte valamennyi diák megjelent az újrafelvételin, s szorgalmasan folytatta tanulmányait.”. [3]

Az 1959/60-as tanév a technikum életében egyfajta kiteljesedést hozott: a tanári gárda bővült, majd az 1961/62-es tanév a virágzás időszaka volt. Az adatok szerint 400 nappali és 250 esti tagozatos hallgató tanult ebben a tanévben az intézményben. Borovszky Ambrus (1988), a Vasmű vezérigazgatója így emlékszik erre a korszakra:

„Ugye, a gépesítés miatt rengeteg ember felszabadult a mezőgazdaságból. Emlékszem, valamikor a hatvanas évek körül gondoltam egy merészet, és mondtam a személyzetisnek, hogy nem húsz embert kell beiskoláztatni, hanem kétszázat. Röpcédulákat vittünk a környező falvak iskoláiba, hogy milyen szakmákat lehet tanulni. Adtunk kedvezményeket: ruhát, pénzt. Építettünk egy nagyobb szakmunkásképző iskolát, amely képes volt erre az oktatásra. Azt hiszem, az volt a vasműnek a nagy szerencséje, amikor beindultak az új üzemek, hogy azokat fel tudtuk tölteni fiatalokkal. [...]”.

A dolgozók iskolái egy komplex rendszer volt a szocializmus oktatáspolitikájában. A dolgozók iskolái a már nem tanköteles korú, de általános iskolai végzettséget szerezni kívánó elfoglalt dolgozó lakosság számára létrehozott intézmények, ahol levelezős és esti tagozaton folyt az oktatás. A program felnőttek tömegeinek tette lehetővé, hogy nyolc osztályt végezzen el, csökkentette a társadalomban a szociálisan és kulturálisan a perifériára sodródottak számát.

A kora gyermekkori szülői nevelés összefüggései a gyermek társas-érzelmi fejlődésével

A fejlődéslélektan témakörében írt dolgozat az elmúlt évtizedben lezajlott szemléletbeli fordulathoz csatlakozik, mely szerint a kutatók felismerték, hogy a szülők szerepe, testi és lelki egészségük, mentális felkészültségük, valamint a gyermek életkori sajátosságaihoz való alkalmazkodásuk kiemelt fontosságú a gyermek későbbi biológiai-pszichés-szociális jólléte szempontjából. A vonatkozó szakirodalom megállapításai szerint a tartós testi és mentális egészség, valamint a jó kognitív képességek, az érzelmi jóllét és a szociális kompetenciák együttesen építik föl előbb az intézményes oktatási környezethez való alkalmazkodást, később pedig a felnőtt élet sikerességét. [1] A kutatások így egyre inkább a szülők viselkedésének értékelésével kezdtek foglalkozni. Ehhez a szemléletváltáshoz korábbi elméleteket volt szükséges továbbgondolni. Verhoeven et al. (2017) Bowlby (1969) kötődésemélete, Bandura (1977) szociális tanulás elmélete és Vigotszkij (1978/1930) kognitív fejlődés elmélete alapján öt területen határozták meg a korai nevelés dimenzióit: támogatás, struktúra, stimuláció, szigorú fegyelmezés és pozitív fegyelmezés.

Jelen kutatás célja, hogy összefüggéseket keressen a kompetens szülőség dimenziói (pl. támogatás, válaszkészség, stimuláló tevékenységek) és a kisgyermek társas-érzelmi fejlődésének mint mentális egészségének alappillérei között. A CECPAQ (Comprehensive Early Childhood Parenting Questionnaire) kérdőívet Verhoeven és munkatársai dolgozták ki 2017-ben 1–4 éves gyermekek szülei számára. Ez egy átfogó kisgyermekkori szülői kérdőív, amely egyidejűleg értékeli több kora gyermekkorra jellemző szülői magatartást. A kérdőív kérdéseinek megválaszolásával képet kaphatunk a kora gyermekkori szakaszban gyakran előforduló szülői magatartásokról. A kérdőív összesen 54 kérdést tartalmaz. A kérdéseket hatfokú Likert-skálán értékelik a válaszadók.

* *Dunaiújvárosi Szakképzési Centrum, Kereskedelmi és Vendéglátóipari Technikum és Szakképző Iskola*
Email: phenriette@gmail.com

[1] Danis, I. (2021): 21. századi babaszoba. *Egyéni, családi és tágabb környezeti tényezők a kora gyermekkori lelki egészség hátterében – feltáró kutatás. Elméleti háttér, módszertan, társadalmi indokoltóság.* Budapest: Semmelweis Egyetem. Egészségügyi Közszolgálati Kar. Mentálhigiéné Intézet.

[2] Verhoeven, M.–Junger, M.–Van Aken, C.–Deković, M.–Van Aken, M. A. G. (2010): Parenting and children's externalizing behavior: Bidirectionality during toddlerhood. *Journal of Applied Developmental Psychology*, (31.), Pp. 93–105. doi:10.1016/j.appdev.2009.09.002

[3] Squires, J.–Bricker, D.–Twombly, E. (2015): *ASQ–SE-2 User's Guide*. Baltimore, MD: Paul H Brookes Publishing Co.

Fontos pszichometriai mutató a reliabilitás. Az értékek megmutatják, hogy a CECPAQ saját mintán felvett adatai konzisztensen mértek, így következtetéseink is megbízhatóak lesznek.

1. *Támogatás* (Cronbach $\alpha=0,88$ [2]; Cronbach $\alpha=0,90$ (saját vizsgálat, 2021), 3 alfaktora: Érzékenység, Melegség, Válaszkészség.
2. *Szigorú fegyelmezés* (Cronbach $\alpha=0,79$ [2]; Cronbach $\alpha=0,899$ (saját vizsgálat, 2021), 3 alfaktora: Verbális büntetés, Fizikai büntetés, Pszichológiai kontroll.
3. *Stimuláció* (Cronbach $\alpha=0,82$ [2]; Cronbach $\alpha=0,879$ (saját vizsgálat, 2021), 3 alfaktora: Tanulási tevékenység aktivizálása, Tanulási tapasztalat, Játéktevékenység.
4. *Struktúra* (Cronbach $\alpha=0,75$ (Verhoeven et al., 2017); Cronbach $\alpha=0,888$ (saját vizsgálat, 2021), 3 alfaktora: Túlreagálás, Engedékenység, Következetesség.
5. *Pozitív fegyelmezés* (Cronbach $\alpha=0,76$ [2]; Cronbach $\alpha=0,883$ (saját vizsgálat, 2021), ennek a főfaktornak nincsenek alfaktora.

Az *Ages & Stages Questionnaires: Social-Emotional* [3] egy – szülők által kitölten-dő – dinamikus fejlődési és intervenciószűrőteszt, amelyet világszerte használnak. A határérték 59 pont a nemzetközi mintán. Az e fölötti pontszám fejlődési zavart mutat. Mivel magyar mintán a kérdőívet még nem validálták, ezért nem tudunk pontos határértékeket megállapítani, csak folytonos változóként használtuk az ASQ:SE-2 pontszámait, és korrelációkat kerestünk. A 12 és 36 hónap közötti gyermekek az ASQ:SE-2 normatív mintában magas belső konzisztenciát jeleztek (a Cronbach α 0,70 felett van [3]). Jelen mintán az ASQ:SE-2–36 reliabilitása: Cronbach $\alpha=0,872$.

ASQ:SE-2-36 és a CECPAQ kérdőívekből álló kérdőívcsomagot online vettük fel (n=53) 2021 őszén. A minta szociodemográfiai háttere (nem, életkor) további kapcsolatok meglétére világított rá azon túl, hogy a korai nevelés és a gyermek társas-érzelmi fejlődésével kapcsolatos feltevéseink igazolódtak. Azt találtuk, hogy a kevésbé szupportív, szenzitív, meleg és válaszkész szülők gyermekeinek társas-érzelmi fejlődése zavart szenved. A pszichésen, fizikailag és verbálisan is szigorúan fegyelmező szülők gyermekeinek társas-érzelmi fejlődése elmaradást mutat az átlaghoz képest. A szülő stimuláló tevékenységei (játék és tanulási tevékenység) pedig kedvező hatás-

sal vannak a gyermek társas-érzelmi fejlődésére. Tehát azok a gyerekek, akik érzékeny, válaszkész környezetben nőnek fel, és érzelmileg és intellektuálisan is stimuláló élményekben van részük, érettek lesznek az intézményes keretek közötti tanulásra. Azok a gyerekek viszont, akik e tapasztalatok hiányával érkeznek az iskolába, kezdettől fogva hátrányban lesznek, ami megnehezíti vagy meggátolja az iskolai, tanulmányi, beilleszkedési sikerességet. Ezért fontos a kompetens korai szülő nevelés, melynek támogatásához, a családközpontú kora gyermekkori intervencióhoz, hozzájárulhatnak e kutatás eredményei.



Az óvodapedagógusok szakmai fejlődése során használt tanulási keretek

Bevezető

A gazdaság globalizálódása, valamint ennek következményeként a munkára és tudásra gyakorolt hatása az emberi erőforrás fejlesztését helyezte középpontba. A 21. századi globalizációs jelenség együttese által átrendezett világban nélkülözhetetlenné vált az óvodapedagógusok munkájában is a folyamatos szakmai fejlődés, állandó és egész életen át tartó tanulási folyamat.

Az egész életen át tartó tanulás megvalósulási színtereinek hármas egyége a: *formális*, *nem-formális* és *informális* tanulás. A tanulási kereteknek számos definíciói és értelmezései jelentek meg, azonban még napjainkban is különböző módon értelmezik. Magyarországon legtöbbit hivatkoztak Komenczi (2001) [1], Tót (2002 [2], 2009) és Csoma (2002)[3] által megfogalmazott definíciók. Ezek részletezésére jelen összefoglalóban nincs mód, de meg kell említeni, hogy a felnőttkorra a munkavégzés mellett a nem formális és az informális tanulási formák a legjellemzőbbek, de nincs kizárva, hogy formális keretek között szerezzon újabb képzettségeket, esetleg diplomákat az egyén. A tanulás szempontjából fontos – és a különböző definíciók kapcsán ismerté válik –, hogy a környezet, a szervezethez, a célorientáltság, a szándékoltás, és az idő mellett, eredményez-e kvalifikációt a tanulás a választott tanulási keretben.

A kutatás bemutatása

A minta nagysága N=401 fő, összetételét tekintve a pályakezdőtől a nyugdíj előtt álló, több tízéves szakmai tapasztalattal rendelkező óvodapedagógusok képviseltetik magukat. A kutatás módszere a kérdőíves kikérdezés, mely az

* Pécsi Tudományegyetem, „Ok-tatás és Társadalom” Neveléstudományi Doktori Iskola
Email: tunde.lantos@gmail.com

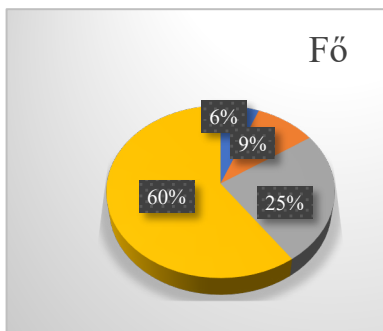
[1] Komenczi Bertalan (2001): Az Európai Bizottság memoranduma az egész életre kiterjedő tanulásról. *Új Pedagógiai Szemle*, (6.), Pp. 122–132.

[2] Tót Éva (2002): A nem formális tanulás elismerése – szemlélet és módszerek. *Szakképzési Szemle*, 8., (2.), Pp. 178–193.

[3] Csoma Gyula (2002): Tud-e az ember felnőttkorban tanulni? Az andragógia korszerű eszközeiről és módszereiről. Tanulmánykötet. *Felnőttképzési Kutatási Füzetek*. Budapest: Nemzeti Felnőttképzési Intézet.

online térben jelenlévő szakmai csoportokon keresztül vált elérhetővé az óvodapedagógusok számára. A kitöltők (N=401) nemét tekintve: 400 fő/nő és 1 fő/férfi (30 év alatti) pedagógus. Az életkori megoszlás (1. ábra): 50 éves vagy annál idősebb 240 fő (59,9%); a 40 és 49 év közöttiek 99 fő (24,7%); a 30 és 39 év közötti 38 fő (9,5%) és a 29 éves vagy annál fiatalabb kitöltők 24 fő, azaz a 401 fő 6 %-a. Az adatokból jól kitűnik, hogy a kitöltők több, mint a fele 50 év feletti és közel egy harmada 40 és 49 év közötti pedagógus.

1. ábra. Életkori megoszlás



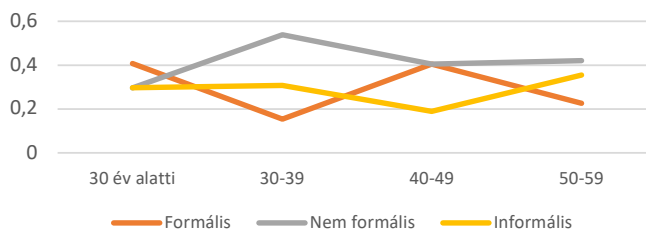
A kutatásomban elsőként arra kerestem a választ, hogy a pedagógusok fontosnak tartják-e a mai világban az egész életen át tartó tanulást. Három válasz közül 1) igen; 2) nem; 3) nem tudom eldönteni – kellett bejelölni az általa gondoltat. A válaszadó pedagógusok (2. ábra) 94,5% „igen”, 3,9%-a „nem” és 1,49%-a a „nem tudom eldönteni” választ jelölte. Az indoklás kifejtésének vizsgálata egy következő tanulmány témája lehetne.

2. ábra. Fontosnak tartja a mai világban az egész életen át tartó tanulást?

LLL fontossága	Fő	%
Igen	379	94,50
Nem	16	3,90
Nem tudom eldönteni	6	1,49

Ezt követően szerettem volna megtudni, hogy az óvodapedagógusok mely tanulási keretet preferálják leginkább szakmai fejlődésük érdekében.

3. ábra. Tanulási keretek



Az adatokat az óvodapedagógusok (N: 401) által kitöltött online kérdőívek kiértékeléséből nyertem. Ezen adatok elemzéséből leolvasható (3. ábra), hogy az életkori szakaszok között eltérés mutatkozik a választott tanulási keretet tekintve. Míg a 30 év alatti és a 40 és 49 év közötti pedagógusok a formális képzéseket részesítik előnyben, addig a 30–39 és a 50 év feletti válaszadók a nem-formális tanulási keretet preferálják. Feltételezésem szerint ennek egyik oka lehet a 30–39 év közötti nők esetében a gyermekvállalás, ami napjainkban ezen időszakokra tolódott ki. A kisgyermeküket nevelő nők könnyebben tudják összeegyeztetni feladataikat a nem-formális keretek között zajló tanulással. Szembetűnő még, hogy az informális keretek közötti tanulást a 50 év feletti válaszadó pedagógusok részesítik előnyben. A munkavégzéshez kötött tanulási alkalmak felismerése, kötetlen beszélgetések, problémás témák megvitatása, közös ötletelés nagymértékben segíti munkájukat, szakmai fejlődésüket.

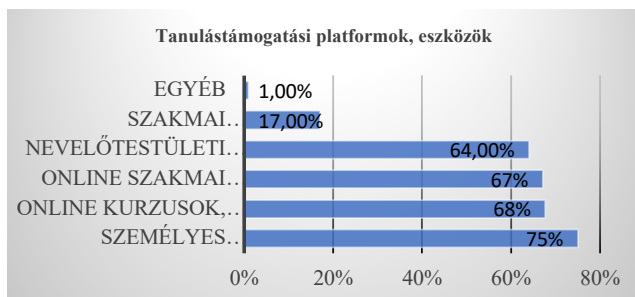
A formális keretek közötti tanulást a 30 év alattiak 40,7%-ban, és a 40–49 év közötti válaszadó pedagógusok 40,5%-ban választották, ezek alapján a két életszakasz között nincs szignifikáns eltérés. Ezt saját tapasztalataim is alátámasztják. A nők 40–49 év közötti időszakába a már meglévő diplomára épülő magasabb végzettség vagy egy új diploma megszerzése is belefér.

Mára már egy általánosan elfogadott jelenséggé vált az online tanulási környezet és egyre elismertebb oktatási környezetként működik az egész életen át tartó tanulás folyamatában, ami nagyban segíti a pedagógusok szakmai fejlődését a minőségi szakmai munka elérésében.

Kutatásomban kérdésként merült fel, hogy milyen tanulási platformokat használnak a pedagógusok tanulásuk megkönnyítése érdekében. Az általam felsoroltakból több válasz megjelölésére volt lehetőség. A digitális kompetencia birtokában, az online térben való tanulás lehetősége ellenére a személyes jelenléttel járó tanfolyamokat jelölték a legtöbben: 75%, ezt követi az online kurzusok, tanfolyamok 68%-kal, ezzel

szinte megegyezően az online szakmai források 67%-kal. A nevelőtestületi szakmai összefüggéseket 64%-ban említették. A válaszokból arra következtethetünk, hogy bár az online tanfolyamok, képzések idő- és költséghatékonyak, mégis nagyobb igény van a személyes jelenléti tanfolyamokra, képzésekre.

4. ábra. Tanulástámogatási platformok



Összegzés

Összegzésként elmondható, hogy a válaszadó óvodapedagógusok nagy többsége fontosnak tartja az egész életen át tartó tanulást szakmai fejlődése, a minőségi szakmai munkája érdekében. A tanulási kereteket tekintve meghatározó, hogy a pedagógus milyen életkori szakaszban van, mennyire tudja egyeztetni a személyes és munkahelyi életével a tanulást és annak megfelelően választ a tanulási szintek között. A kutatás rávilágít arra is, hogy az online térben folyó tanulás idő- és költséghatékonyasága ellenére a személyes jelenléti tanfolyamokat, képzéseket preferálják.

A jövőre nézve fontosnak tartom, hogy nagyobb hangsúlyt kapjon a téma, hisz a tanulás szinterei közötti átmenet ma már egy folyamatot alkot, egyre fontosabbá válik a formális kereteken kívül történő tanulás, a tudás megszerzése.

Online oktatás és a szakképzés pedagógiai dokumentumai

Egy 2020-ban készült EU-s felmérés szerint a válaszadók 60%-a szerint az iskolák járvány utáni újrainításakor a korábbinál nagyobb súlya lesz az online tanulásnak és a távoktatásnak. A felmérésből az is kiderült, hogy az online oktatás során kihívást jelentett a motiválás (40%), ill. a tananyag felépítése (30%). Látszik, hogy az online oktatás térhódítása a figyelem középpontjába emelte az oktatás tartalmának és az oktatás módszereinek kérdését is. Ez azt jelenti, hogy a tartalom módszerválasztást befolyásoló szerepe felértékelődik, illetve újra kell gondolnunk a módszerek tanítási tartalom kialakításában játszott szerepét. Míg korábban a tananyagtartalom meghatározó szerepet játszott a módszerek kiválasztásában, addig jelenleg azzal kell számolnunk, hogy a digitális eszközök, az online oktatás erőteljesen hatnak a tanítandó tartalmakra, azok felépítésére, az oktatási folyamat tervezésére.

Át kell-e programozni az oktatási folyamatot, változtatni kell-e a szakképzésben kialakult tantervek szerkezetén, a pedagógiai dokumentumok felépítésén, funkcióján? Vagy ezek jelenlegi formájukban továbbra is hatékonyan tudják segíteni a pedagógus munkáját?

Írásunkban a szakképzési tantervek szerkezetének változásán keresztül szeretnénk felhívni a figyelmet erre az új problémára, amelynek megoldása a következő, nem is olyan hosszú, időszak megoldandó feladatai közé kerülhet.

Az 1950-es évektől kezdve a szakképzés belső szerkezete, intézményrendszere lényeges változáson ment keresztül. A gyors gazdasági változásnak köszönhetően új intézmény- és képzéstípusok születtek a szakmai képzésben. A szakképzés expanziójának lehetünk szemtanúi és a változások eredményeképpen az általános képzés minőségének fejlesztése, a képzésben résztvevők alkalmazkodóképességének fejlesztése elsődrendű szakképzési céllá vált. Erre épülhetett rá a szakmai alapképzés iskolarendszerű formája, a specializálódás iskolarendszerű ill. iskolarendszeren kívüli formája. Létrehozták a technikusképzés (4 éves, 1950. évi 40. sz. rendelet a technikumokról) –

* *Dunaiújvárosi Egyetem,*
Tanárképző Központ
Email: guban@uniduna.hu;

[1] Benedek András (1992): *Adaptív szakképzési modell*. Budapest: Akadémiai kiadó.

[2] Lannert Judit–Mártonfy András (2004): *Az oktatási rendszer és a tanulói továbbhaladás*. In: *Jelentés a magyar közoktatásról*. Budapest: Országos Közoktatási Intézet.

szakgimnáziumok (ipari, mezőgazdasági, kereskedelmi) – szakmunkásképzés (3 éves), intézményrendszerét. Ez a struktúra akkor változott meg, amikor a szakképzés átfogó reformja keretében az 1961. évi III. oktatási törvénnyel egy új iskolatípust teremtettek, a szakközéiskolát, melyben az érettségi mellett szakmunkás-bizonyítványt is kaptak a tanulók. 1965-ben ez a rendszer megszűnt, és a szakmunkásokat minden szakmában egységesen szakmunkásképző iskolákban képezték.

A nyolcvanas években kezdődött szakképzési reform részeként először az adaptív szakképzési modell [1] jelent meg a rendszerben, majd ezt követték a 2+3 (technikus), 2+2 (szakmunkásképzés) modellek, amelyekben a kétéves orientációs szakasz jelentette az újdonságot és a 4+1 (kísérleti technikusképzés) tagolású szakképzési szerkezet, amelyben a négyéves szakmunkásképzésre építve plusz egy évben valósul meg a technikusképzés.

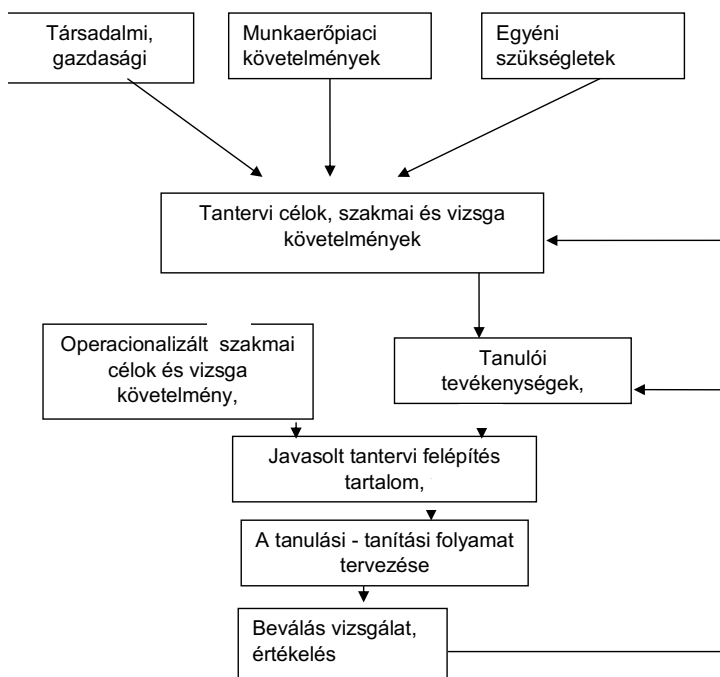
Az oktatási és képzési rendszer '90-es években bekövetkezett vertikális változása [2] részben a jogszabályi változások, részben a demográfiai változások, részben a szakmunkásképzés térvesztése, gazdasági talajvesztése következtében alakult ki. A szakképzésben a vertikális változást a 9–10. évfolyamok terén az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) 1993-as megjelenése, az 1996-ban elkészült ISCED (International Standard Classification of Education) szintezés, amely lehetővé tette/teszi az egyes szakképesítések nemzetközi összehasonlíthatóságát, a NAT (Nemzeti Alapterv) bevezetésével az általános képzés meghosszabbodása, a szakképzés 16 éves korra történő kiterjesztése jellemezte.

A 21. század első felére tehető a negyedik ipari forradalom (2010–2040 között) kibontakozása, amely napjainkban a szemünk láttára megy végbe. Ez a rendkívüli gyorsasággal és technológiai változással járó változás várhatóan két korszakra lesz bontható. Az első 2030-ig, a második a 2040-es évek végéig. Míg az első korszakot a mesterséges intelligencia, generált valóság, a dolgok internete uralja, addig a technológia második szakasza várhatóan az anyagtudományt, a nanotechnológiát, az önvezető járművek korát fogja jelenteni. A változás az életünk minden területét átformálja az ipartól az oktatásig, a mezőgazdaságtól az építőiparig és erre a változásra kell felkészülnie a hazai szakképzésnek és szaktanárképzésnek. Erre a kihívásra adott első lépésnek tekinthetjük a Szakképzés 4.0 programot, amely a megváltozott körülményekhez igazította a hazai szakképzési rendszert, amikor 2017-ben bevezette a szakgimnázium – szakközéiskola – szakiskola rendszert. A szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény alapjaiban változtatta meg a szakképző iskolák működését, szervezeti felépítését és a törvény 2020. január 1-jei hatályba lépésével bevezette a

technikum és a szakképző iskolarendszert. Az átalakítás elsődleges célja a munkaerőpiac igényeihez az eddigieknél sokkal rugalmasabban alkalmazkodó szakképzési rendszer (duális képzési gyakorlat) kialakítása volt.

A szerkezeti átalakítás maga után vonta a tartalmi megújítást, melynek során fontos feladattá vált az egyensúly megteremtése a konvertibilis tudás kialakításához szükséges széles alapozás és a konkrét piaci igények között. Éppen ezért a korszerűsítés egyik lényeges elemeként a tantervek tartalmának felülvizsgálata, modernizálása és módosítása is a fejlesztés középpontjában állt, melynek egy lehetséges átalakítási folyamatát az 1. ábra mutatja.

1. ábra. A tantervfejlesztés menete



[3] Tantervek: Ipari technikum óra- és szaktárgyi tanítási terve (KGM 1961); Tanterv és utasítás a szakmunkásképző iskolák számára.

Általános tantervi rendelkezések (1971, MüM; Műszaki szak-középiskolák nevelési oktatási terve (MM, 1988. Technikus szak); Szakmacsoportos tantervi szerkezet, világbanki program, 1993; Szakmai tárgy központi programja 1995; Szakközépiskolai kerettanterv (OM 2001); Gépészeti programtanterv 2020.

A tartalmi változás elemzésével párhuzamosan nyolc tanterv összehasonlító tanterv [3] szerkezet-elemzésével vizsgáltuk a szakképzés tantervi változásának főbb irányait és jellemzőit. A tantervi fejlődés főbb állomásait, szerkezetüket az 1950-es évek utáni fontosabb tantervi jellemzőket az alábbiakban foglaljuk össze:

- A tantervek egészen az 1990-es évek közepéig megtartották „tantárgy” rendszerű szerkezetüket.
- A szakképzési tantervek többféle típusát találhatjuk meg a vizsgált korszakokban. Megtalálhatók a tantárgyi megosztású, a technológiai folyamatokra, szerkezet bemutatásra, gyakorlatra alapozott tantervek (technikus képzés), ahol a szakágazatnak megfelelően az egyes tantárgyak azonos státuszban vannak. Ezek elsősorban az ötvenes és a ’70-es évek tanterveire jellemzőek. (hagyományos tantervek)
- A szakmai tantervek egyik lényeges, meghatározó sajátossága, hogy szoros kapcsolatban állnak az adott szakmai elvárásokkal. A dokumentumelemzésekből kiderül, hogy ez a követelmény már az ötvenes évek tantervei esetében is hatással van a tartalom kialakításra, de igazi meghatározó szerepe, csak a ’90-es évek szakmai tanterveiben érvényesül.
- A hazai szakképzésben a ’90-es években megjelenő kompetenciaalapú tantervfejlesztés megtartotta a cél-követelményrendszer fontos szerepét és új fejlesztési állomást jelentett a szakmai tantervkészítők számára. Fokozatosan előtérbe kerültek a gyakorlati, a munkaköri igények, a teljesítménymérés, a tanulásközpontúság és mindezek a hagyományos tantervfejlesztési eljárás felszámolásához vezetettek. Az addigi bemenet- és folyamatszabályozás helyére a folyamat- és kimentszabályozás lépett és megjelent a modul, mint tantervépítő elem a tantervek készítésében.
- Az 1994-ben elkészült szakmacsoportos kerettantervek, összhangban a NAT elvárásaival, egy-egy szakterületen folyó oktatási tevékenység megtervezéséhez, esetünkben az adott szakterülethez tartozó szakközépiskolák számára a helyi/iskolai tantervek készítéséhez nyújtottak segítséget. Főbb sajátosságaik az alábbiakban adhatók meg:
- A tantervek súlypontja a tananyag-felsorolásról az együttműködési, tervezési, kezdeményezési, kommunikációs, és döntési képességek, a műszaki tudás, tapasztalat, felelősség, rugalmasság fejlesztésére tevődött át.
- Fontos szerepe lett a célok (követelmények) taxonomikus és operacionalizált megfogalmazásának (ez utóbbinak főleg a helyi tantervek esetében).

- A tananyag kiválasztásban meghatározóvá vált a szakma követelményrendszere, amely magába foglalja a munkakört jellemző paramétereket, a munkakör (állás) elméleti és gyakorlati elvárásait, középpontba került a tanulói tevékenységek tervezése, nagy hangsúlyt kaptak a gyakorlati ismeretek, feladatok.
- A fejlesztő munka során a problémaorientált megközelítés, a moduláris rendszer mindvégig a középpontban volt. Teljesítésük szakmacsoportonként változó képet mutatott, nem azonos szinten valósult meg.

A 2020-ban bevezetett tanterv sajátos képet mutat. Az új szakképzési rendszer kialakításával az intézményekben el kellett végezni a programtantervek és a szakmai programokkal kapcsolatos szakmai munkát, döntést kellett hozni az adott intézményben szervezett közismereti és szakmai képzés szervezéséről. A Szakképzési törvény alapján a szakképző intézményben a nevelő és oktató munka: a) a szakképzésben kötelezően alkalmazandó programtanterv és b) a programtanterv alapján kidolgozott szakmai program szerint folyik. A programtanterveket a Képzési és Kimeneti Követelmények (KKK) alapján kell kidolgozni. A Képzési és Kimeneti Követelmények tartalma, vizsgálata, valamint a programtantervek biztos alapot adnak mind a szakképző intézményeknek, mind a duális képzésben résztvevő gazdálkodó szervezeteknek saját szakmai programjuk, képzési programjuk kidolgozásához. A programtantervek az alábbiak szerint épülnek fel:

- a szakma alapadatai; a tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát évfolyamonként;
- a tanulási területek részletes szakmai tartalmának leírása; (a tantárgy neve, tanításának célja, a tárgyat oktató végzettsége, tantárgyi koncentráció, elmélet és gyakorlat aránya, a fejlesztendő kompetenciák);
- a részsakmák ajánlott szakmai tartalma.

A szakképzésben alkalmazott tantervek, így a legújabb programtantervek is, szerkezetüket tekintve hasonlóak. A korábbi kompetenciaalapú tantervek és a programtantervek ugyanakkor nem nyújtanak elegendő támpontot a gyakorló pedagógusnak a digitális korszak követelményeinek a teljesítéséhez, a tanulási és tanítási folyamat tervezéséhez. A jelenlegi tantervek csupán nagy léptékű tanítási javaslatokat tartalmaznak, nem nyújtanak megfelelő támogatást a helyi tantervek, tanmenetek tervezéséhez. A változást a digitális oktatáshoz való szorosabb igazodás, a tananyagtartalomnak az online oktatás igényei figyelembevételével történő felülvizsgálata, és ezekhez kapcsolódó ajánlások kidolgozása jelentheti.

A fejlődési tendencia véleményem szerint előrevetíti a multifunkcionális tanterv kialakításának lehetőségét, amelyben a tananyagoknak többféle változata jelenik meg, biztosítva a modern technikai eszközök igényeire való igazodást. Ebben a tantervben meghatározó szerepet kaphat az online oktatás, az életen át tartó tanulásra, a szakmatanulásra való felkészítés. Központi szerepet játszik a tanulói tevékenység, a tanulói feladat, a projekt.

Összefoglalva a tantervi jellemzőket megállapíthatjuk, hogy a központi kompetenciaalapú tantervek után nem állhat meg a fejlődés, mivel a változtatási igények az utóbbi két évben jelentősen felerősödtek. Az online oktatásból fakadó igényeket be kell építeni a tantervi szerkezetbe, amelyben akár már a programtervek továbbfejlesztett változatai is megjelenhetnek és a tantervnek egy többfunkciós változata alakulhat ki, jelentősen segítve az oktatást. Kiinduló kérdéseinkre válaszolva pedig azt mondhatjuk, hogy már a közeli jövőben érdemes lesz az online oktatási igényekre alapozottan átgondolni az oktatási folyamat eddig kialakult gyakorlatát, valamint pedagógiai dokumentumaink funkcióit, mivel ezek jelenlegi felépítésükben, sok esetben tartalmukban sem nem tudják garantálni és segíteni a hatékony szakmai munkát.



Motiválni és/vagy szocializálni – szakmaipedagógus hallgatók képzése a 21. században

A pályaszocializáció és a pályamotiváció kérdésköre a ma pedagógustársadalomban kulcsfontosságú lehet, a pályát nagyszámban elhagyók, vagy arra készülők mellett, a pedagógusok kiöregedése a pályán lévők számát, mennyiségét és minőségét is meghatározó tényezők. Hiszen – leginkább a szakképzés területén, a törvényi lehetőségek nyomán – egyre kevesebb képzett pedagógus dolgozik oktatóként. Az írásban ismertetett vizsgálatban a Dunaújvárosi Egyetem mérnök-tanár és szakoktató szakjain tanuló szakmaipedagógus-hallgatók pályamotivációs és pályaszocializációs állapotát igyekszem bemutatni. Mindazokat a tényezőket ismertetni, amelyek hozzásegítik őket az eredményes hivatástudat kialakulásához, valamint támogatják őket eredményes pályaszocializációjukban. Azzal a nem titkolt céllal, hogy a képzőintézmény szerepét, feladatát és felelősségét feltárjuk a szakmai szocializáció folyamatában.

A pedagóguspályát azok tudják megítélni, akik arra készülve vagy eddigi munkájuk során több-kevesebb időt már töltöttek pedagógusként, hiszen ezáltal meg tudják határozni a pálya előnyei és nehézségei mellett mindazokat a tényezőket is, amelyeket a pálya elvárásaiként foglалhatunk össze.

Vizsgálatunk során levelezős pedagógusképzésben résztvevő hallgatókat kerestünk meg, hiszen jelenleg a szakmai pedagógusképzés szervezeti formáit tekintve szinte kizárólag részdíjs képzésben valósul meg. Ez, mint minden gyakorlatorientált képzés esetén, így a pedagógus-képzésben is jelentős kihívásokat hoz mind a képzőintézmény, mind a hallgatók számára. A megszerzett oklevelek, a tudás és a követelmények egyenértékűségét nem vitathatjuk, de fontos problémát vehetünk fel azzal, hogy a pedagógusok képességei, kompetenciái, személyisége kialakítható-e a levelező képzésben úgy, mint a nappali képzésben, ehhez adalékul Engler Ágnes (2014: 26.) [1] szolgál, aki szerint a „*a felnőtt tanuló attitűdjében és tanulói magatartásában az életkor*

* Dunaújvárosi Egyetem,
Tanárképző Központ
Email: anetta75@uniduna.hu

[1] Engler, Á. (2014): *Hallgatói metszetek. A felsőoktatás felnőtt tanulóit*. Debrecen: Debreceni Egyetem Felsőoktatási Kutató és Fejlesztő Központ. <https://core.ac.uk/download/pdf/42926996.pdf> (Letöltés: 2021. 04. 12.)

[1] Engler, Á. (2014): *Hallgatói metszetek. A felsőoktatás felnőtt tanulóit*. Debrecen: Debreceni Egyetem Felsőoktatási Kutató és Fejlesztő Központ. <https://core.ac.uk/download/pdf/42926996.pdf> (Letöltés: 2021. 04. 12.)

[2] Tózsér, Z. (2014a): Mit keresnek a felnőttek az iskolapadban? *Képzés és Gyakorlat*, 12., (5.) Pp. 57–72.

[3] Tóth Béláné (2000): A mérnökpedagógia kihívásai a 21. században. *Szakképzési Szemle*, 2000/1. Pp. 64–70.

[4] Tóth Béláné–Varga Lajos: *Mérnökpedagógia*. <http://gepujsag.fw.hu/01sep/toth/tbv1.htm> (Letöltés: 2005. 01. 12.)

mellett szerepet játszhat az érettség, az alapképzettség, a társadalmi háttér, a tapasztalat, a munkából vagy családból származó felelősség.” Kutatási eredményei alapján a nem hagyományos korú hallgatók kognitív motivációja sokkal erősebbnek bizonyult a nappalisokénál. A diploma presztízse a hallgatóknak csak mintegy felét terelte a felsőoktatás felé, ennél sokkal meghatározóbb a belső motiváció: az érdeklődés, a szellemi frissesség megtartása, a meglévő ismeretek gyarapítása és a tanulás szerete. A munkával összefüggő külső motivációkat alacsonyabbra értékelték a hallgatók. A motivációs készletre vonatkozó eredmények megerősítik a felnőttkori tanulás átgondoltságát, amely magyarázza a levelező tagozaton tanulóknak a motiváltságát. [1] Tózsér (2014a, b) [2] is megerősítette ezt vizsgálataiban, aki a felsőoktatásban való részvétel motivációjaként a következő 5 faktort jelölte meg: *önmegvalósítás, karrierépítés, munkakeresés, szociális tényezők és a munkahelyi nyomás*. Ezáltal látható, hogy a levelezős hallgatók képzésbeni részvétele nem a munkahelyi nyomás, karrierépítés vagy munkakeresés tényezőjének tudható be, hanem sokkal inkább az önmegvalósítás hatása. E tényezőt vizsgálatunk során is próbáljuk fellelni.

A szakmaipedagógus-képzésben a szaktudományi képzés minden más tanárképzéssel is foglalkozó intézmény képzésénél átfogóbb. Diplomája birtokában egy-egy szakmai pedagógus 10–15 féle tantárgy oktatását láthatja el szakterületén. A szakmai pedagógus átfogó szakmai ismeretei révén jól tud alkalmazkodni a szakmai középiskolák nagymértékű specializációjához is. [3] A szakmaipedagógus-képzés pedagógiai moduljainak tantárgyi rendszere nagy hasonlóságokat mutat az általános képzés / köznevelés tantárgyainak tanításában foglalkoztatott pedagógusok képzésével.

A pszichológiai, neveléseméleti és didaktikai tananyagokban sok rokon elem fedezhető fel, bár a tárgyalás aspektusa magában hordozza a képzés szakmai irányultságát. A legnagyobb különbség a szakmódszertanok anyagában és felfogásában mutatkozik meg. A szakmaipedagógus-képzésben a szakmódszertanok kezdetől fogva a pedagógiai képzési modul szerves részét alkották, s hatáskörüket tekintve is a tanárképző tanszékekhez/intézetekhez/központokhoz tartoztak. Ma is vitatott, hogy kötődésük mely irányba mutat elsősorban: a szaktárgyi vagy a pedagógiai területek felé. A pedagógiai kötődésük melletti érv, hogy a szakmai tanszékek keretein belül oktató módszertanok fejlődése a pedagógiai elmélettel, de főként a pedagógiai gyakorlattal való kapcsolatvesztés miatt szinte törvényszerűen megáll. [4]

Vizsgálatunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az intézményünkben levelező tagozaton tanuló szakmaipedagógus-hallgatók hol tartanak pályaszocializációjukban, pályamotívumaik milyen jegyekkel bírnak, motivációjuk hogyan érhető

tetten és segíthető, hogy eredményes szocializációjuk végbe menjen. Külön jelentősége van annak, hogy szakmai pedagógusképzésről beszélünk, ahová a hallgatók már meglévő szakmai ismeretek és motivációk birtokában lépnek, s „csupán” pedagógiai szocializációjuk vagy annak egy része a képzőintézmény feladata. Vajon e kettős teher hogyan hat a szakmaipedagógus-képzés hallgatóira? Hogyan ítélik meg azt, hogy milyen elvárásokat támasztanak a képzők a pedagógushallgatókkal szemben pályorientációjuk, a pályához elengedhetetlen képességeik, attitűdjeik, pályakészültségük, pályaalalmasságuk vonatkozásában.

Vizsgálatunk nem hipotéziseket ellenőriz, hanem nyílt kutatói kérdésekre keresi a választ, amely egy hosszabb longitudinális vizsgálat alapjait rakja le.

A kérdőíves vizsgálatot a 2021/22-es tanév 2. félévében a Dunaujvárosi Egyetemen mérnökstanár és szakoktató szakos hallgatók körében végeztük. A kérdőíves vizsgálat önkéntes módon került kitöltésre, a minta véletlenszerűségét tekintve a szakmaipedagógus-képzésben hallgatói jogviszonnal rendelkezők vettek részt a megkérdezésben.

A mintába került mérnökstanár (14 fő, 47%) és szakoktató (47 fő, 55%) hallgatók a képzésben résztvevők közel 50%-át adják, ezért eredményeinkből levonható következtetéseink sztochasztikusnak tekinthetőek.

A közoktatás/köznevelés területén vizsgálatok sora kutatta, a pedagógusok (kezdők és hosszabb ideje pályán lévők), valamint pedagógus-képzésben résztvevő hallgatók pályá iránti motivációját. A szakmai pedagógusképzés nem bővelkedik ilyen vizsgálatokkal, amely nemcsak a képzést elvégzők, közülük pályára kerülő és tartósan pedagógussá válók alacsony létszámával magyarázható, hanem azzal is, hogy maga a képzés viszonylag kis létszámot és néhány képzőhelyet jelent Magyarországon. A szakképzés, mint a köznevelés igen sok területe, pedagógushiánnyal küzd, az itt oktatóknak más pályák elszívó hatásainak kell ellenállnia, gondolhatunk itt a versenyszféra több területére, leginkább a gazdasági és mérnöki szakmákra. Ha a pályá- és hivatásmotiváció szempontjából vizsgáljuk meg ezt, akkor elmondhatjuk, hogy minden bizonnyal jelentős hivatásmotivációval kell bírniuk a pedagógus pályán maradáshoz e terület oktatóinak. Az azonban, hogy egy képzőintézmény mennyire képes fenntartani az eltérő kompetenciákkal, motívumokkal rendelkező, képzésbe lépő hallgatók pályá- és hivatásmotivációját, ezáltal csökkenteni a lemorzsolódás és a pályaelhagyás mértékét, bizonyára sok tényező függvénye. Korábbi vizsgálatok [5] szerint „a pedagógushivatás speciális szakmai karakterjegyeket mutat, műveléséhez sajátos személyiségkonstrukció szükséges, mely körülhatárolható

[5] Pinczésné Palásthy I. (2019): Tanítójelöltek pályamotivációs sajátosságai. In: Tóth, P.–Horváth K.–Maior E.–Bartal M.–Duchon J. (Szerk.): *Neveléstudományi kutatások a Kárpát-medencei oktatási térben*. Pp. 46–55. Budapest: Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ–Partiumi Keresztény Egyetem Bölcsészettudományi és Művészeti Kar–Selye János Egyetem Tanárképző Kar. Forrás: http://tmpk.uni-obuda.hu/letoltes/K-MOK-20190620-Toth_Peter-Horvath_Kinga-Maior_Eniko-Bartal_Maria-Duchon_Jeno-Nevelstudomanyi_kutatasok_a_Karpat-medencei_oktatasi_terben_2019.pdf [Letöltés: 2022. 08. 11.]

[6] Bús E. (2018): *Tanárjelöltek szakmai énképének fejlesztése aktív tanulásra épülő kurzuson keresztül*. PhD-értekezés. Szeged: Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar. Neveléstudományi Doktori Iskola Oktatáselméleti Doktori Program.

[7] Chrappán Magdolna (2010): Pályaéledegettség és karriertervek a pedagógus képzettségű hallgatók körében. In: Garai Orsolya et al. (Szerk.): *Diplomás pályakövetés IV. Friss-diplomások 2010*. Budapest: Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft. Pp. 267–286.

[8] Hajdú E. (2001): A harmadik évezred első nevelői lesznek. *Új Pedagógiai Szemle*, 51., (9.), Pp. 25–35.

[9] Kállai G.–Szemerszki M. (2015): Pedagógushallgatók a képzés elején. *Educatio*, 24., (1.), Pp. 123–129.

[10] Szontagh P. (2020): Pedagógusjelöltek hivatás- és pályamotivációja a képzés különböző állomásaiban. *Pedagógusképzés*, 19., (3–4.), Pp. 29–57. <https://doi.org/10.37205/TEL-hun.2020.3-4.02>

elméleti, módszertani felkészültséget, viselkedési attitűdöt feltételez, így adekvát képzési, pályaszocializációs folyamatot igényel.” Pusztai (2015) szerint a képzés során a pálya megítélése, az elhivatottság érzése erősödő tendenciát mutat a pedagógus hallgatóknál, általánosítható megfigyelés az, hogy a képzésbe lépő hallgatók és a végzés előtt állók más karrier-motívumokkal rendelkeznek, s szakmai elkötelezettségüket erősíti a tanári professzió gyakorlása, a képzésben eltöltött idő, amely hozzájárul a szakmai identifikáció megszilárdulásához; ugyanakkor egyes kutatók a képzésben eltöltött idő hatását nem fogadják el mint karriermotiváló tényezőt. [6] Az azonban bizonyított, hogy az intrinzik és extrinzik motivációk jelentősége és aránya a pályán töltött idővel is változik [7]: „a pályakezdők motívumai között elsöprő arányban jelentkeznek a gyerekek és a tanítás (a szaktárgy) szeretete, a hivatástudat”, de később ezt praktikusabb motivációk, mint például a családbarát időbeosztás vagy a családdal együtt töltött nyári szünet egészítheti ki vagy válthatja fel, így feltételezhető, hogy a képzésben kiemelt jelentőséget kell fordítani a hivatásmotiváció megerősítésére.

A 2000-es évek elején végzett vizsgálatok [8, 9] azt igazolták, hogy a pedagógusképzésben való részvétel nem pedagógus-pályaválasztás, hanem felsőoktatásba kerülési motívumok vezérlik, ezt mára egyes vizsgálatok nyomán módosíthatjuk arra, hogy „a hallgatók jelentős része jól motiváltan, de csekély tudatossággal lép a képzésbe, azaz motiváltságukat iskolai élményeiknek, tanáraik személyes hatásának és a pályáról való téves elképzeléseknek köszönhetik”. [10]

A pedagógusképző intézményeknek, tanárképző központoknak nem lehet más feladata ennek nyomán, csak az, hogy a képzés során eredményes pályaszocializációt folytatva tudatos pályapercepcióvá alakuljon, teszi mindezt olyan környezetben, amely a pályamotiváció ellen hat a pálya alacsony anyagi és társadalmi presztízsének köszönhetően.

Tekintélyalapú gondolkodási struktúrák kialakítási lehetőségei a modernitás mediatizált ismeretszerzési gyakorlatában

Bevezetés

A digitális kapcsolati hálók bővülése gyors ütemben valósul meg, így az információs társadalmak vezető informális információs csatornájává lett, és az oktatásban betöltött szerepe már nem fakultatív, mivel ez a jelenléti oktatással – szintézisük révén – azzal egyenértékűvé vált. A nevelés-oktatás személységfejlesztő hatása ilyen módon nem csak a nevelő-nevelt személyes kapcsolata révén valósulhat meg, hanem annak fóruma lett a digitális információs közösségek terepe is. Ugyanakkor az elektromos médiumok használatával egy új kommunikációs tér született, mely tér virtuális ugyan, azonban alapvetően megváltoztatta a hely és a közösség viszonyával kapcsolatos képzetünket. [1]

Kutatásom célja annak feltérképezése, hogy milyen hatással van a digitális ismeretszerzési gyakorlat megvalósulása, valamint az információs közösségek gondolatközösségként való működése a tanulók jellemfejlődésére, és mennyiben, és milyen módon befolyásolja a konstruktív életvezetést biztosító értékpreferenciák kialakulását azzal, hogy a digitális transzfer jelensége [2] hatással van a megismerési, és érzékelési mentális folyamataikra? Doktori témám a tanulás és tekintély ismeretelméleti összefüggésrendszerének kutatását foglalja magában. Rendszeresen végzek kutatásokat 12–17 éves fiatalok körében, mely kutatási eredmények az alábbi tapasztalatokat hozták.

* Pécsi Tudományegyetem, „Oktatás és Társadalom” Neveléstudományi Doktori Iskola

[1] Szécsi G. (2014): Mediatizált közösség és társadalmi tőke az információs korában. *Working Papers in Philosophy*, (4.) Pp. 1–16.

[2] Véghegyi P. (2021): A digitális kultúra oktatásának fogalmi tisztázásai, kívánatos propedeutikai megalapozása. In: Kéri K. (Szerk.): *Digitális és online lehetőségek, jó gyakorlatok a tanári munkában és a neveléstudományi kutatásokban: Osztatlan tanár szakos hallgatóknak és gyakorló pedagógusoknak*. Pp. 5–17. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Bölcsészeti és Neveléstudományi Intézet és „Oktatás és Társadalom” Neveléstudományi Doktori Iskola. <https://pea.lib.pte.hu/handle/pea/23875>

[1] Szécsi G. (2014):
Mediatizált közösség
és társadalmi tőke az
információ korában.
*Working Papers in
Philosophy*, (4.) Pp.
1–16.

Kutatási eredmények

1. A digitális platformokon történő ismeretszerzési módok alkalmazása nem készíteti őket arra, hogy bármilyen tudást fejben tartsanak.
2. Az iskolai oktatási gyakorlat erre a digitális keresésre való inspirálással leszoktatja a tanulókat a memorizálásról.
3. A *netnyelvi dizájn* [1] elemeinek kizárólagos alkalmazása szűk keretek közé szorítja az önkifejezés lehetőségeit (nem ismerik az egyes szavak, kifejezések, érzelmelek jelentéstartalmát).
4. Mindezek következménye a rendkívül szűk szókinccs megléte, mely korlátozza a megismerőképességüket (autodidaxis hiánya, olvasás hiánya, logikátlan nyelvi transzmisszió jelensége).
5. A technikai eszközök kizárólagos használata, és az onnan kapott információk sebessége lerontja a figyelmet, mert azt az illúziót kelti bennük, hogy nagyon szerteágazóan, és gyorsan tudnak mindenre figyelni.
6. Emiatt lehetetlenné válik az elmélyült gondolkodás, a valódi ok-okozati összefüggések felismerése.
7. Az elmélyült gondolkodás hiányában, szűk szókinccs meglétével nem alakul ki személyesség, önismeret és empátia, így erkölcsi értékrend sem tud kialakulni.
8. Személyes tanítói tekintély hiányában nem jön létre stabil értékpreferencia.

Évekkel ezelőtt kezdtem el alapkutatásaimat egykori, és jelenlegi tanítványaim körében, mélyinterjú módszerrel. A vizsgálati anyag értékelése során szembesültem azzal, hogy az élő beszélgetés terében nyert nyelvi kifejezéseket a tanulók nem értik, és alapvető kommunikációs nehézségeik vannak, ami befolyásolja a világról, önmagukról, és értékrendjükéről alkotott képüket is. Az ismeretek átadásának legnagyobb akadályát a nyelvi kifejezőkészség elégtelensége okozta, mely a megértést, és az önkifejeződést egyaránt befolyásolja. Ennek elégtelensége megmutatkozik a helytelen kommunikációban, és viselkedési elégtelenségben is, melynek forrása gyakran a virtuális tér. A vizsgálat relevanciáját az indokolja, hogy az ember öntudatának lényege, hogy képes a gondolkodásról gondolkodni, vagyis képes a megismerő képességét megismerni, vagyis megismerni azokat az eleve adott formákat, melyek nélkül, nem-hogy önmagára, de a külvilágra sem volna képes rátekinteni.

Milyen feladat mutatkozott előttem tanárként? Minden megértés a fogalmi megragadás természetéből adódóan a lényegre irányul. A lényeg pedig – ha érzéki dolgokban is keressük azokat – az érzéketlen anyagban mintegy rejtve van, ebből ki kell emelni. Ezen munka, vagy gondolati művelet során a lényeges jegyek kiválogatása annál nehezebb, minél zsúfoltabb érzéketlen anyag (mai szóhasználat: inger) terhel a megfigyelőt. Ebből nyilvánvaló, hogy a pusztá érzékelés, vagyis a kizárólagosan érzékelési adatokkal való elárasztás nem a megértés útja. Ez az inertöbbllet szinte folyamatosan, gondolkodásra, és más kapcsolati formára időt nem hagyva izgatja a tanulók érzékelését, rendkívül gyors sebességgel, mely a megértés folyamatának ismeretelméleti etapjait nem tudja bejárni, így csak felületes, és összefüggések nélküli ismerethalmazzal találkozunk. Az érzéketlenek tartalmát ugyanis a megismerés során valahogyan rendszerezni, egyszerűsíteni kell. [3] Az érzéketlenek ilyen módszeres feldolgozása, ha elmarad – mivel lényegében kimagyarázhatatlan – az ellenőrzés alól mindig kisikló elvonatkoztatás műveletével igyekeznek azt helyettesíteni. Márpedig az érzéki elemek nélkül nincsenek fogalmaink, mert az érzéketlen elemek olyan lényeges alkotórészei a fogalmaknak, hogy ezek nélkül tárgyi értékű, tárgyilagos fogalomról egyáltalán nem beszélhetünk Végtelen, és határtalan tudást nem tud a megismerő birtokolni, mert a lényege nem lenne megragadható. Minden, aminek nevet adnak, az egyúttal lehatárolás. Ha a névadás, a fogalmak meghatározása nem történik meg, akkor káosz lesz. A dolgok megnevezése valójában tekinthető a reális valóság láthatóvá és megismerhetővé tételének. De ha a tanulók nem ismerik az egyes szavak, fogalmak jelentéseit, akkor sem beszélni, sem gondolkodni nem lesznek képesek, és elmarad a memorizálás is, így valódi tudásra nem tesznek szert. A szavak ismeretének jelentésalkotási útját kutatva rögzítettem azokat az elemeket, amiket meg kellett ismertetni a gyerekekkel.

Módszer

A diákok körében alkalmazott vizsgálataim ábrázolási módszerének ötletét Charles Fillmore FrameNet keretháló projektje adta. [4] A fogalmi keret feltérképezése a nyelvi megértés, és a fogalomalkotás folyamatában azokat a kapcsolatokat vizsgálja, melyek a személyes megismerés során a mediatizációs hatás körén kívüli jelentésalkotást jellemzik, amely mentén vizsgálható az adott egyén és közössége értékpreferenciája. A fogalmi keretek vizsgálata éppen arra keresi a választ, hogy a nyelv

[3] Balla Z. (1944): *A szemléletes gondolkodás logikája*. Budapest: Légrády Testvérek R.T.

[4] Kövecses Z.– Benczes R. (2010): *Kognitív nyelvészet*. Budapest: Akadémiai.

[5] Searle, J. R. (2000):
*Mind, language &
society: Philosophy in
the real world.*
New York: Basic
Books.

az csak kifejezésmódja-e a gondolkodásunknak, avagy maga a nyelv befolyásolja a gondolkodásunkat? Bármelyik elmélet mellett is döntünk, az anyanyelvi tisztázás feladata, melyet egy propedeutikus beavatás foglalna magában, megkerülhetetlen a nyelv és a gondolkodás fejlődésének szoros összefüggései, és a megismerés személyes mivolta okán. A „jelentések jelentéseinek”[5] értése kultúramegőrző funkcióval bír. Az elme, a szellem legkiválóbb része leértékelődni látszik a megismerésben általában, hogy kész információkat kritikai elemzés nélkül tudásként kezelünk, és bírunk anélkül, hogy bensőnk értékvilágának szűrőjén átengednénk, és uralkodna az összes többi rész fölött. A közösségek gyengülése minden korban a kultúra válságát is jelentette, és a globalizációs társadalmakban ez egy általános deficitként mutatkozik meg. Az utóbbi időben a közösen átélte tudás (gondolatközösségek) szerepe leértékelődött, és ezt csak látszólag ellensúlyozta a digitális platformok szereplőinek „közösségek-ké” szerveződése. Ennek hatásait a digitális platformok használatának növekedése azonban egyúttal mérhetővé, azaz kvalifikálhatóvá, és kvantifikálhatóvá is teszi. A digitális közösségek virtuális életterének vizsgálatához ugyanis éppen a digitális fórumon való jelenlét járul hozzá. Ennek a jelenségnek tehát az erőssége a gyengesége is egyben, tehát nem látens probléma, azaz kutatható.

Reflexió, kitekintés

Kutatásaim ismertetése során egyrészt vizsgálom az átdigitalizált ismeretközlésnek az értékpreferenciára gyakorolt hatását, különösen a tekintély és tanulás kapcsolatának vonatkozásait, másrészt beszámolok arról, hogy a lelki beavatások során milyen tapasztalatokat szereztem a tanulóifjúság gondolkodásáról és intellektuális felfogóképességéről, kiváltképpen a gondolkodás nyelvét illetően. Izgalmas célcsoporttal dolgozom, ahol idegen ajkú, más anyanyelvű gyermekek gondolkodásának vizsgálatára is lehetőségem nyílt, ami szinte egy kontrollcsoportként erősítette meg előzetes hipotézisemet, mely szerint az elmének, a léleknek önálló nyelve van a gondolkodásra, és a megismerés minden ember számára hozzáférhető. Kutatási eredményeim értékelései nem absztrakciókban vetülnek ki csupán, és nem törték meg bennem a kutatási lendületet a szó korlátainak felismeréséből adódó eredmények sem. Vallom, hogy minden tanításnak van utóélete, és az a szó, mely a beavatás szava, és melynek forrása a tekintély, tovább él, és cselekszik a hallgató lelkében. A pedagógiában – annak sztohasztikus jellege miatt – nehezen kimutatható az eredmény, azonban a mai tanítási módszerek nem tudnak a tanítás utóéletére rátekinteni, ugyanakkor az eredmény csak az utóélet horizontján érhető valóban tetten.

Űrkutatás, űrképzés és a virtuális valóság

Űrkutatás előzményei, haszna

A magyar űrkutatás előzményei közel nyolcvan éves múltra tekintenek vissza, az úgynevezett „holdradar” kísérlettel, amelynek során 1946-ban Bay Zoltán kísérleti radarberendezésével visszhangot kapott a Holdról.

Az űrkutatások valójában hazánkban a Nemzetközi Geofizikai Év (1957/58) során kezdődtek meg az ionoszféra és légkörkutató programok során.

Jelentős eredménynek tekinthetjük amikor 1980-ban Farkas Bertalan, (tíz évvel megelőzve a japán asztronautát) a Szojuz űrhajó fedélzetén megkezdte űrutazását a Föld körül.

Az egyre bővülő programok koordinálására 1992-ben alakult meg a Magyar Űrkutatási Iroda.

A magyar űrprogram kilépett a nemzetközi szintésre, 2015-től hazánk az Európai Űrügynökség (ESA) teljes jogú tagjává vált, egyre nagyobb szerepet vállalva az ESA programjaiban.

Sikeresen valósult meg az első magyar fejlesztésű műhold, a Masat 1 küldetése. 2012 februárjában indították útnak a mintegy egy kilogramm tömegű, 10 centiméter élhosszúságú, kocka alakú ún. „pikoműholdat”, több más műhold társágában, az ESA új Vega hordozó rakétájával. A műhold 2015 januárjában, közel három év működés után visszatért a Föld légkörébe és megsemmisült

A kormányzati irányítás szintjén 2018-tól a Külgazdasági és Külügyminisztériumhoz tartozik a magyar űrstratégia, melynek keretében Dr. Ferenc Orsolya űrkutató az ELTE tudományos főmunkatársa, az űrkutatásért felelős miniszteri biztосként tevékenykedik.

* *Dunaiújvárosi Egyetem,*
Tanárképző központ
Email: kadozca@uniduna.hu

** *Dunaiújvárosi Egyetem,*
Tanárképző központ
Email: vamosiz@uniduna.hu

[1] Magyar Űrstratégia <http://space.kormany.hu>

[2] Ferenc Orsolya (2022): *A magyar űrtevékenység*. Infotér konferencia 2022. 10. 18

[3] Pribusz Katalin: *Űrkutatás az interneten*. <https://mek.oszk.hu> > ...

Az országok többségéhez hasonlóan, az Európai Unió Űrstratégiájára épülve, elkészült a Magyar Űrstratégia 2021-ben. [1]

AZ ŰRKUTATÁS HASZNOSULÁSA

Az űrtechnológia nemcsak az űrutazáshoz járul hozzá, hanem számos iparágban jelenthet segítséget, megoldást a problémákra. Az űrgazdaság-technológia intenzív vállalkozásokat ölel fel, amelyek hozzájárulnak a technológiák által vezérelt innovációval a fenntartható fejlődéshez a legtöbb területen.

Az új technológiák alkalmazása és az űrtudomány többek között az időjárással, a klímaváltozással, az aszályval kapcsolatos problémák megoldásában is segíthet. Egyik területe a Földmegfigyelési Információs Rendszer, ahol a mezőgazdaság számára szinte minden fontos adat elérhető: a faállomány, a termés minősége, mennyisége, a belvíz, az aszályos területek, stb. A műholdas adatok és a fejlődő, mesterséges intelligenciát használó modellek, az öntözéssel kapcsolatos igények meghatározásához, az aszálykárok megelőzéséhez, enyhítéséhez járulhatnak hozzá („precíziós mezőgazdaság”).

A csillagászati megfigyelések: olyan alapkutatások, amelyek a világegyetem, a galaxisok a naprendszer kialakulását, a csillagok keletkezését és „halálát” vizsgálja. Ilyen eszköz pl.: a James Webb űrtávcső, amely akár tizenhárom milliárd évre is képes „visszatekinteni”, feltárva az „ősrobbanás” közeli eseményeket.

A JWST fő tudományos küldetése négy izgalmas részből áll:

- az első a csillagok és galaxisok keresése, amelyek kevéssel az ősröbbanást követően keletkeztek,
- a galaxisok kialakulásának és fejlődésének figyelemmel kísérése,
- a csillagok és bolygórendszerek kialakulásának tanulmányozása,
- a bolygórendszerek és az élet eredetének kutatása.

A távközlés területén: a műholdak teszik lehetővé a telefon, az internet, tévé és rádióadások elérhetőségét gyakorlatilag bárhol a világon.

A földi megfigyelések: geofizikai mérések, ásványi anyagok, erőforrások felkutatása, régészeti lelőhelyek felfedezése, ciklonok, hurrikánok, halrajok állatok vonulásának

nyomon követése, erdőtüzek, árvizek, belvizek, környezetszennyezések felmérése, precíziós mezőgazdaság, vetés, növényvédelem, betakarítás, stb.

A földrajzi helymeghatározás (GPS), járművek navigációja.

A katonai, védelmi felderítések, „kiberháború”, bűnüldözés, terrorelhárítás.

A súlytalanság állapotában végzett kutatások: orvosi biológiai kísérletek, anyagtudományi kutatások, stb.

[4] Kovács Árpád (2022): *A növekvő kockázatok, a globális változások és az úrgazdaság gyorsuló fejlődése*. Infotér konferencia 2022. 10. 18.

Úripar, úrkutatás

A globális úripart és -kutatást dinamikus fejlődés jellemezi, amit az elmúlt években a pandémia és szomszédságunkban zajló háború sem vetett vissza; egyértelműen válságállónak bizonyult. A világ összes úripari ráfordításai a jelenlegi (2022) 350 md dollárról a globális úripar 2040-re több mint 1000 md dollárra nőhet (Morgan Stanley). Az úrgazdaság 2021-ben az elmúlt évtized legdinamikusabb növekedését produkálta. A hazai úriparban érdekelt vállalkozások, mintegy két évtizedes múltat tekintenek vissza. Közel félszáz ilyen technológia, intenzív vállalkozás van, többségük fémfeldolgozási termék és vagy alkatrészgyártással, -tervezéssel és mérnöki tanácsadással foglalkozik. A kormány az úripart az egyik legikább fejlesztésre alkalmas iparágként határozta meg a Gazdasági Akció Tervében. A gazdaságfejlesztés kulcseleme az energiahatékonyság és a technológia-intenzív átállás, aminek kiemelt szereplője lehet az úripar, az úrkutatás. A magyar úriparban határozott a fejlődés, bár közvetlen gazdasági részesedése még szerény és növelése támogatást igényel, minden más gazdasági területen (mezőgazdaság, turizmus, egészségügy, kutatás, oktatás, stb.) és a védelem és nemzetbiztonság területén megjelenő mind nélkülözhetetlenebb szinergiái miatt – hangsúlyozta Kovács Árpád a Költségvetési Tanács elnöke előadásában. [4]

Az úripar érdemben támogathatja a gazdaság hosszútávú fenntartható fejlődését. A fenntarthatóságot a globális úrkutatás középpontjába kell helyezni.

[5] Parrag Bianka (2022): „*Knowledge in Space*”. Infotér konferencia 2022. 10. 18.

A magyar űripar háttérintézményei:

- Megalakult az MKIK Űripari és Védelmi Ipari Kollégiuma.
- Létrejött a HUNSPACE klaszter.
- Működik a Space Terminal az ESA magyarországi üzleti inkubációs központja.

Új űrökoszisztéma jön létre, melynek mozgatórugói Parrag Bianka szerint az alábbiak [5]:

műholdak indítása, internet-műhold, mélyűr kutatás (James Webb), földmegfigyelések, űrkutatás, gyártás, holdraszállás/építés, űrszemét, űrturizmus, aszteroidabányászat.

Űrképzés: Interdiszciplináris űrtudományi továbbképzési program

Az űriparban érdekelt vállalkozások és intézmények számára a szükséges szakemberek kiképzésére sürgető igényként vetődik fel már évtizedek óta. Erre a hiánypótló tevékenységre vállalkozott 17 hazai egyetem, nemzetközi szinten is egyedülálló módon.

- 17 magyar egyetem (köztük a Dunaújvárosi Egyetem) közös szakalapítása,
- belépési kritérium a BSc diploma,
- négy tudományterületen magyar és angol nyelven folyik a képzés:
 - Világűrpolitikai tanácsadó (Köszolgálati Egyetem).
 - Űrtechnológiai szakember (Budapesti Gazdasági és Műszaki Egyetem).
 - Innovatív űrtáplálkozási és űregészségtudományi szakember (Debreceni Egyetem).
 - Űrtudományi szakember (Eötvös Lóránd Tudományegyetem).

A Virtuális űrgyakorlatok tantárgy programja

A tantárgy gyakorlatorientált módon, virtuális környezetben nyújt betekin-
tési lehetőséget a hallgatók számára azokról az űrtechnikai és technológiai,
valamint kapcsolódó műszaki és fiziológiai ismeretekről, amelyek a világűr-
ben történő napi feladatok (pl. mérések, vizsgálatok, üzemeltetés, karbantar-
tás, navigáció, kommunikáció stb.) ellátása során felmerülhetnek. A tantárgy
által nyújtott új kompetenciák pontos képet adnak a hallgatók számára az
egy-egy küldetéseken résztvevők szükséges ismereteinek szintjéről, a speciális
körülmények közötti munkavégzésről.

A hallgatók virtuális környezetben, interaktív módon megismerkedhet-
nek naprendszerünkkel, aszteroidákkal, a NASA Space Launch System (SLS)
járművével a Mars, Szaturnusz és a Jupiter felé tervezett utazásokkal, az Apol-
lo-küldetés részleteivel, az orbitális pályáraállás folyamatával, a Nemzetközi
Űrállomás mindennapjaival (pl. mozgás, nulla gravitációs munka, űrkapsz-
zulák rögzítése, űrséta stb.), a Mars történetével és földrajzával, valamint a
bolygón történő landolással és annak részbeni bejárásával valószínű NASA
Landerekkel és Roverekkel, valamint más űrszimulációs környezetekkel.

TANTÁRGYI TEMATIKA: (6, 7, 8, 9)

- Bevezetés, a tárgy/kurzus célkitűzéseinek, követelményrendszerének, tar-
talmának és a végzendő tevékenységek bemutatása.
- Az univerzum és a naprendszer története, fejlődése, jellemzői.
- A Nemzetközi Űrállomás (ISS) felépítésének tanulmányozása, az állomás
funkcióinak kipróbálása, gyakorlása. A program fő célja, hogy segítse a vir-
tuális térben való navigációt moduláris felépítésben.
- Vezetett túra egy valós űrhajós környezetben, interaktív videók formájában.
A túra közben információs pontok segítségével szöveges formában továb-
bi tudásbővítés lehetséges. A program során virtuális környezetben pró-
bálhatja ki az űrsétát a hallgató. Közben egyszerű feladatok megoldásával
folyamatosan begyakorolhatja az űrben végzendő javítási, karbantartási
feladatokat.

[6] <https://www.oculus.com/experiences/rift/1178419975552187>

[7] <https://www.oculus.com/experiences/rift/194333329057022>

[8] <https://www.oculus.com/experiences/rift/1859625197439973>

[9] <https://www.oculus.com/experiences/rift/3165066883560962>

- Az univerzum megismerése, bolygók tanulmányozása életnagyságban vagy makettes formában.
- Az űrutazás teljes folyamatának és a földi előkészületi munkák megismerése. Szimulációs formában a lépések elsajátítása a dokkolásig.
- Mars-misszió bemutatása, a bolygófelszín feltérképezése. A Mars-járórobot bemutatása és vezérlésének gyakorlása.
- A teljes Apollo-11-küldetés virtuális szimulációja. A kabin bemutatása, a moduláris részek megismerése akár külső szemszögből is.



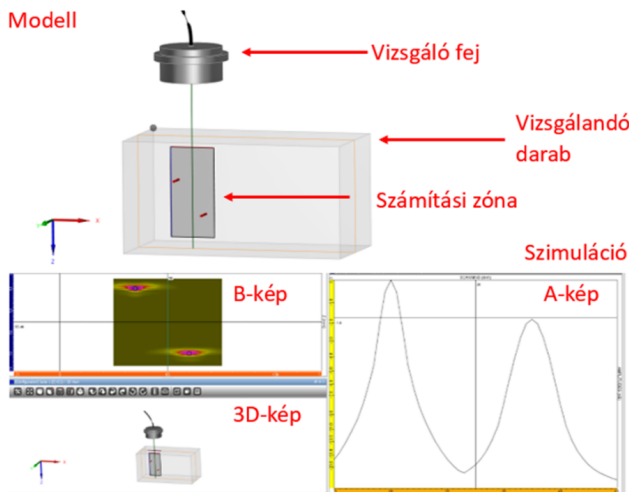
CIVA-modellezés

Mire jó a CIVA-modellezés?

IPARI ULTRAHANGOS VIZSGÁLATOK SZIMULÁCIÓJA

A feladatnak két része van, az egyik a modellezés, amibe beletartozik az, hogy a vizsgált anyagba hibákat helyezünk el, különböző geometriákkal, pozíciókkal. Másik része a kialakított modell szimulációja, ahol láthatóak az ultrahangos hangsgyakarok terjedése különböző nézetekből (1. ábra).

1. ábra. Modellezés és szimuláció

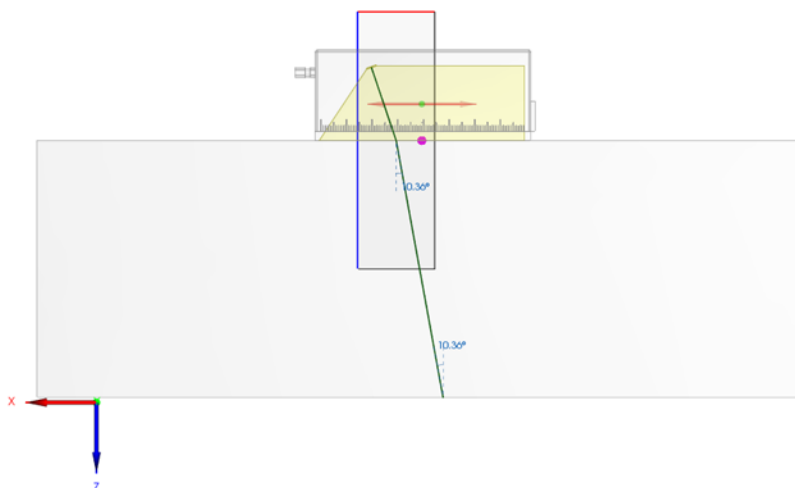


* Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet
Email: morvait@uniduna.hu

Tetszőlegesen választott szögfejet immersion-próbára akartunk használni oly módon, hogy a hangszár merőlegesen hatoljon be az alumínium vizsgálati tárgyba.

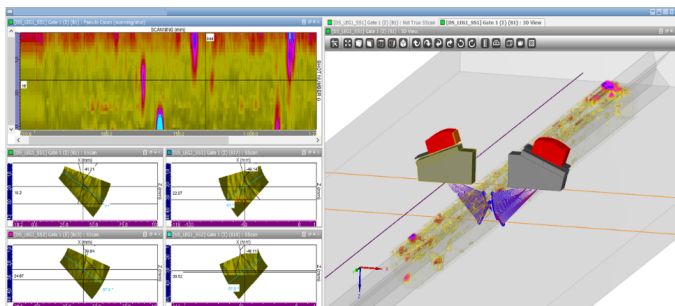
Ehhez megfelelő dőlésszöget kellett találni, valamint a szokásos széttartó hangnyalábot a víz/alumínium határfelület „fókuszáló” hatását kihasználva enyhén összetartó nyalábbá kellett alakítani. (2. ábra).

2. ábra. Dőlési szög

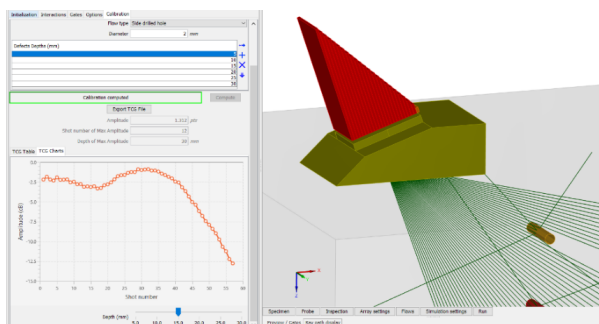


A kutatás eredményei az ipari gyakorlatot az alábbiak szerint szolgálják például a Paksi Atomerőműben: A Paks 2-ben épülő reaktortartály hegesztési varratainak ultrahangos szimulációja. Felmerült a kérdés, hogy az adott hegesztési geometriákat hogyan tudjuk vizsgálati szempontból lefedni úgy, hogy ne maradjon ki vizsgálatlan terület. Ehhez mennyi és milyen fajta ultrahangfejeket kell alkalmaznunk, ebben segít a CIVA-modellezés (3. és 4. ábra).

3. ábra. CIVA Multi salvo teszt [1]



4. ábra. DAC- és a TCG-görbék számítása [2]



[1] Extende S.A.:
ULTRASONIC
TESTING ANALYSIS
WITH CIVA, Link:
<https://www.extende.com/ultrasonic-testing-analysis-with-civa>
(2022. 10. 15.)

[2] Extende S.A.:
ULTRASONIC
TESTING ANALYSIS
WITH CIVA,
Simulation Examples,
Link: <https://www.extende.com/ultrasonic-testing-with-civa>

Köszönetnyilvánítás

Az NKFIH-1267-2/2020 számú, *Roncsolásmentes folyamatkövetés tématerület* című projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Tématerületi Kiválósági Program 2020 (2020-4.1.1-TKP2020) pályázati program finanszírozásában valósult meg.

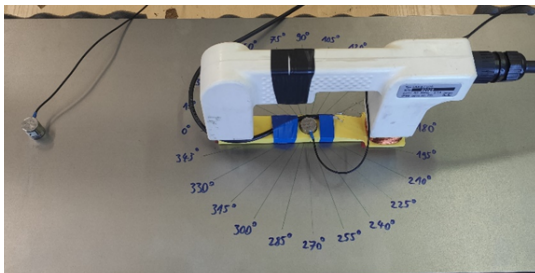


Váltakozó mágneses térrel létrehozott akusztikus emisszió

A szilárdtestekben felszabaduló feszültségek akusztikus emissziót (AE) válthatnak ki [1] [2] [3]. A feszültségeket hagyományosan az anyag felületére ható mechanikai erők és/vagy nyomások okozzák. Azonban a szilárd testekben a belső feszültségek létrejöhetnek a mágneses tér változása vagy a hőmérséklet változása miatt, különösen az anyag lehűlésekor, például anyag-szerkezet változáskor. Az is jól ismert, hogy az anyagszerkezetek hengerlés miatti megnyúlása különböző AE-kitörésekhez vezetnek, amelyek felhasználhatók az anyag hidegalakítás utáni szerkezetének jellemzésére [4].

Az írásomban kísérletekben mutatjuk be, hogy a váltakozó mágneses tér AE-kitörésekhez vezet, melyeknek amplitúdója nagyobb, ahol a mágneses tér változásának gradiense, abszolút értéke nagyobb. Bemutatjuk továbbá az AE-jelek RMS-ének összefüggését az acélszerkezet nyúlásának irányával. Ez megnyitja az utat az acéllemezek anizotrópiájának vizsgálatához. Vizsgáltuk továbbá az akusztikus emisszió mértékét különböző frekvenciájú váltakozó mágneses térrel, valamint különböző gerjesztő jelekkel: szinusz-, fűrész- és négyszögjellel. A mérés körülményeit mutatja az 1. ábra.

1. ábra. A mérés körülményei



* *Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet*
Email: szabosz@uniduna.hu

[1] Pór G.–Danka Z.–Csicsó G.–Fekete B.–Domján T.–Trampus P. (2013): Fárasztási kísérletek nyomon követése akusztikus emisszióval. *Workshop*, Miskolc. 2013. szeptember 6.

[2] Szűcs Pál: *Az akusztikus emisszió mint szilárdtestfizikai jelenség és mint roncsolásmentes anyagvizsgálati módszer*. Link: <https://www.muszeroldal.hu/measurenotes/AEszucs.pdf>

[3] ÁEF Anyagvizsgáló Laboratórium Kft: *Akusztikus emisszió*. Link: <http://www.aef.hu/tevekenysegi-koer/roncsolasmentes-anyagvizsgalat/akusztikus-emissziós-vizsgalat>

[4] Szabados, O.–Baki, R.–Csincsi, Z.–Molnár, J.–Pámer, Á.–Szabó, P.–Pór, G. (2020): "Magneto-acoustic investigation on steel samples," IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING, 903., P. 12040.

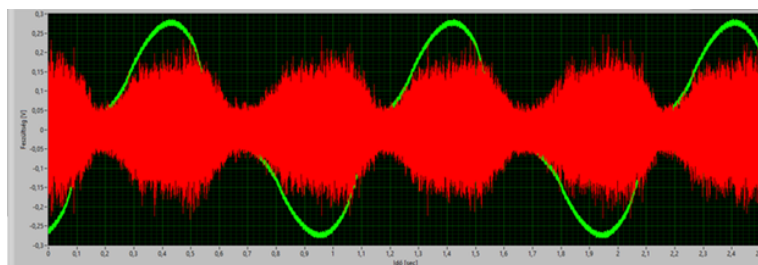
[4] Szabados, O.–Baki, R.–Csincsi, Z.–Molnár, J.–Pámer, Á.–Szabó, P.–Pór, G. (2020): “*Magneto-acoustic investigation on steel samples,*” IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING, 903., P. 12040.

A vizsgálathoz egy olyan hengerelt acéllemezt választottam, amit még nem vizsgáltak ezelőtt mágneses gerjesztéssel. A mágneses teret egy járommágnessel hoztuk létre, amelyet egy bipoláris tápegységről üzemeltettünk 6V-os feszültségen. A tápegységbe egy függvénygenerátorral küldtünk 1Hz-es szinusz jelet. A járommágnest a lemezen 15°-onként forgattuk 0°-tól 345°-ig. Minden pozícióban elvégeztünk egy 3 másodperces mérést, melynek eredményeit később polárdiagramokon szemléltetjük.

Az akusztikus jel rögzítésére két akusztikus emissziós (AE) szenzort használtunk: a kettős szenzort a járommágnest két talpa közé a sablonban helyeztük el, az egyes szenzort pedig a járommágnest középpontjától 300 mm-re. A mágneses tér rögzítésére a járommágnest egyik talpa köré helyezett tekercset használtunk, melyeket a PXI analóg jelátalakítójába kötöttük. A kiértékeléshez a `sound_player_v1_3_szuro_FIX` vi nevű szűrőprogramot használtuk.

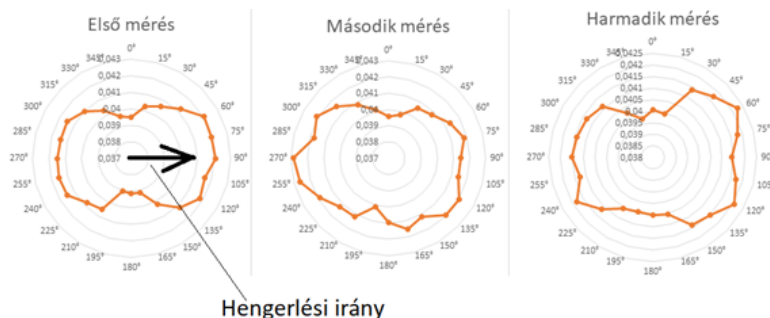
Jól kivehető a 2. ábrán látható időjelen, hogy amikor a mágneses tér intenzitása nő, magasabb amplitúdójú akusztikus emissziós kitörések jelennek meg.

2. ábra. Akusztikus emissziós kitörések a mágneses tér váltakozásakor, ahol zöld színnel a tekercs által rögzített mágneses tér deriváltját láthatjuk, piros színnel pedig az akusztikus emissziós kitöréseket. [4]



Az első mérés polárdiagramján 270° és 90°-nál látható két csúcs, a hengerlési iránynak megfelelően. A második mérésnél megmarad a csúcs 270°-nál, viszont 90° helyett 60° és 120°-nál jönnek a maximumok a polárdiagramon. A harmadik mérésre – feltehetően a lemez felmágneseződése miatt – a 270°-nál eddig jelentkező

csúcs már kevésbé feltűnő, helyette a polárdiagramon látható értékek alakja elkezd négyzet alakot ölteni, aminek négy csúcsa (maximuma) van: 60°-nál, 90°-nál, 240°-nál és 300°-nál (3. ábra).



Köszönetnyilvánítás

Az NKFIH-1267-2/2020 számú, *Roncsolásmentes folyamatkövetés tématerület* című projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Tématerületi Kiválósági Program 2020 (2020-4.1.1-TKP2020) pályázati program finanszírozásában valósult meg.



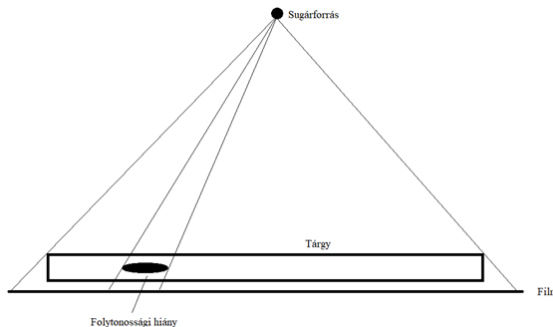
Digitális radiográfia (RTD) és CT összehasonlítása öntvény esetén

Bevezető

A digitális radiográfia és a CT-vizsgálat a hagyományos radiográfia egyes speciális változatai, melyek szintűgy a roncsolásmentes anyagvizsgálatok közé tartoznak. Ez azt jelenti, hogy olyan vizsgálatok, amik a munkadarabok további működtetését nem akadályozza, azaz a feladatukat továbbra is el tudják látni.

A radiográfiai vizsgálat során fényérzékeny filmre a tárgyon fellelhető mind külső, mind belső eltérések által árnyékképet hozunk létre. Az árnyékkép létrehozásához szükség van sugárforrásra, tárgyra és filmre. Az 1. ábrán meg lehet tekinteni ennek az elvi felépítését.

1. ábra. Radiográfiai vizsgálat elve



* Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet
Email: koroknail@uniduna.hu

[1] Koroknai László (2019): *Porozitás-vizsgálat megmunkált felületen kamerás módszerrel.*

Digitális radiográfia és CT

A digitális radiográfiai vizsgálat során flatpanelt használunk film helyett, illetve a kiértékeléshez nincs szükség sötétkamrára, hogy elő lehessen hívni a felvételt, hanem elegendő egy számítógép egy megfelelő szoftverrel.

Az ipari CT az orvostudományban is használt eszközhöz hasonló 2 dimenziós röntgenfelvétel-sorozatokat készít a vizsgálati darabról, miközben a tárgyasztal és az azon elhelyezett alkatrész egy kis szöggel folyamatosan fordul el. Ez addig folytatódik, amíg a teljes 360°-os fordulást el nem éri a tárgyasztal, így el tudja készíteni az eszközt a 3 dimenziós geometriát a munkadarabról.

Az 1. táblázat tartalmazza a digitális radiográfia és a CT-vizsgálat közti hasonlóságokat különbségeket.

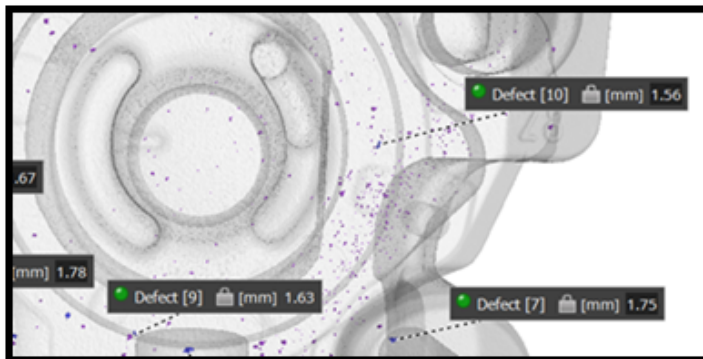
1. táblázat. Összehasonlító táblázat [1]

CT	Digitális radiográfia
Teljes 3D képkalkotás	Egy vetítési irányból 2D kép
Hibaméret és koordináták meghatározása	Hibaméretetek vetületben láthatók
CAD-modellalkotás	Csak vetített kép látható
Bármilyen külső vagy belső méret megmérhető	Méretetek korlátozottan áthatók, becsülhetők
A berendezés ára magas	A berendezés ára elfogadható
A felvétel ideje több óra is lehet	Pár másodperces felvétel készítés
Csak laboratóriumi vizsgálatra alkalmas	Helyszíni vizsgálat terjedelmes szerkezeteken lehetséges

Talán a legjobban úgy lehet szemléltetni a két vizsgálat közti különbséget, hogy veszünk egy öntvénydarabot. Erről az öntvényről készült digitális röntgenfelvétel és egy CT-felvétel is.

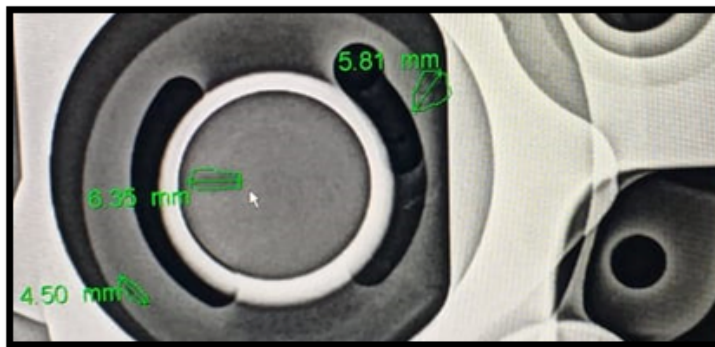
Az eredmény eléggé meglepő, mivel a CT-felvételen az öntvényben található kisebb-nagyobb porozitásokat megjelenítette a kiértékelő program. Azokat a folytonossági hiányokat, amik 1 mm-nél nagyobbak voltak méretükkel együtt ki lettek emelve az értékelés során. A 2. ábrán láthatjuk, hogy több csoportosulás is van az öntvény belsejében.

2. ábra. CT-felvétel öntvény esetén



Ezzel szemben a digitális röntgenfelvételen már nem látszódnak ezek a különböző méretű 1 mm-nél kisebb porozitások, de még az 1 mm-nél nagyobbak közül is csak 1–2 darab látható, ezt szemlélteti a 3. ábra.

3. ábra. Digitális felvétel öntvény esetén



Természetesen ebben az esetben, nem egy korábban is említett 3D objektumot kapunk, hanem egy 2D-s felvételt. Ez annyiban másabb, mint a CT, hogy meg kell határoznunk a megfelelő behatolási mélységhez szükséges megfelelő csőfeszültséget és csőáramot. Ezek mellett még a kiértékelő szoftverrel is tudjuk a kontrasztot, fényerősséget állítani, hogy minél jobban láthatóvá tudjuk tenni a talált folytonossági hiányokat.

Összefoglaló

A 2. és 3. ábrát összehasonlítjuk, akkor láthatjuk, hogy nem minden érték egyezik meg, mivel a korábban is említett csőfeszültség, csőáram megválasztása miatt a digitális felvétel készítésénél korlátozott mélységig tudunk behatolni az anyagba.

A kutatások tovább folytatódnak, hogyan lehet a CT és digitális felvételek eredményeit közelebb hozni egymáshoz nem csak öntvény esetén, hanem kovácsolt, alakított és hegesztett lemezek esetén is. Az eredmények felhasználhatók számos közvetlenül vagy közvetetten kapcsolódó intézeti kutatással összefüggésben is.

Köszönetnyilvánítás

Az NKFIH-1267-2/2020 számú, *Roncsolásmentes folyamatkövetés tématerület* című projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Tématerületi Kiválósági Program 2020 (2020-4.1.1-TKP2020) pályázati program finanszírozásában valósult meg.



Ikerturbinák térbeli elrendezésének optimumkeresése

Napjainkra jellemző egyre nagyobb energiaigény miatt mindinkább előtérbe kerülnek a meglévő zöld energiát hasznosító eszközök és azok optimalizált, nagyobb hatásfokú változatai [1]. E trend megfigyelhető a szélenergia-hasznosítás eszközei között is [2].

A szélenergia-felhasználás a szárazföldi és a tengeri energiatermelésen kívül számos eddig kihasználatlan helyen is megkezdődött, ilyen például az urbanizált régió. E trendre látható egy-egy példa az 1. ábrán.

1. ábra. Szélturbinák épített környezetben [3, 4]



A szélenergia-termelés nemcsak a hasznosításának helyszínében változott az utóbbi évtizedekben, hanem a kitermelő eszközök, azaz a szélturbinák is átestek különféle fejlődésen. E fejlesztések nem csak a lapátprofilok és a szélturbina gondolatjában található villamos és gépészeti berendezéseit érintették, hanem a turbinák kialakítását is. Utóbbira látható három példa a 2. ábrán.

* *Dunaújvárosi Egyetem, Műszaki Intézet*
Email: szlivkaf@uniduna.hu

** *Óbudai Egyetem, Műszaki Intézet*
Email: hetyei.csaba@uni-obuda.hu

[1] Sánta, R. (2021): Investigations of the performance of a heat pump with internal heat exchanger. *JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY* 146., Paper: 11130, P. 11.

[2] Bošnjaković, M.–Katinić, M.–Sánta, R.–Marić, D. (2022): Wind Turbine Technology Trends, *APPLIED SCIENCES-BASEL* 12., (17.),

[3] *The Bahrain World Trade Center Has Built-In Wind Turbines*, Amusing Planet (online) <https://www.amusingplanet.com/2015/11/the-bahrain-world-trade-center-has.html> (Hozzáférés dátuma: 2022. 10. 05.)

[4] Home Wind Turbines – All You Need To Know, *Energy Tracker Asia* (online) <https://energytracker.asia/home-wind-turbines/> (Hozzáférés dátuma: 2022. 10. 05.)

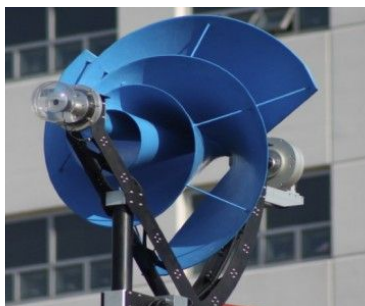
[5] Romańsk L. et al. (2017): „Estimation of operational parameters of the counter-rotating wind turbine with artificial neural networks,” *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 17., (4.), Pp. 1019–1028. <https://10.1016/j.acme.2017.04.010>

[6] Radziejewicz W. (2015): „Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne turbin wiatrowych małej mocy (Modern Constructional Solutions of Small Wind Turbines),” *Maszyny Elektryczne - Zeszyty Problemowe*, 105., Pp. 143–148. http://www.komel.katowice.pl/ZRODLA/FULL/105/ref_24.pdf

[7] Williams M.: Noiseless Wind Turbines Unveiled (online), *HeroX*, <https://www.herox.com/blog/501-noiseless-wind-turbines-unveiled> (Hozzáférés dátuma: 2022. 10. 05.)

[8] Hetyei, Cs.–Szlivka, F. (2001): „Counter-Rotating Dual Rotor Wind Turbine Layout Optimisation.” *Acta Polytechnica*, 61., (2.), Pp. 342–349. <https://doi.org/10.14311/AP.2021.61.0342>

2. ábra. Nem hagyományos szélturbinák



a, Ellenirányba forgó ikerturbina [5]; b, Konfúzzorral és diffúzzorral felszerelt szélturbina [6]; c, Archimédész csavarturbina [7]

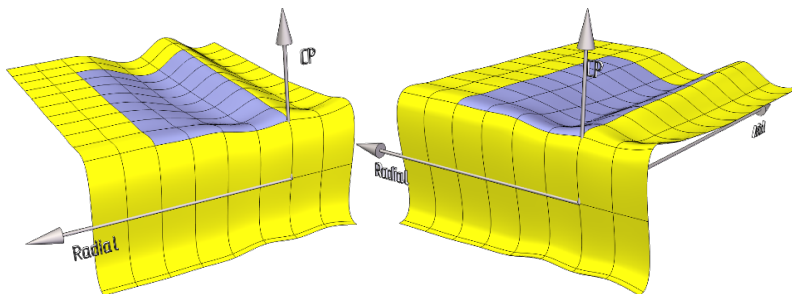
Kutatásunk során a nem hagyományos ikerturbinák közül a vízszintes tengelyű ellenirányban forgó turbinákkal (Counter-Rotating Dual-Rotor Wind Turbine – CO-DRWT) foglalkoztunk, mely a 2. ábra/a képen is látható.

A vizsgált ikerturbina összeteljesítmény-tényezőjét használtuk fel a különböző ikerturbina elrendezések összehasonlításához [8]. Az ikerturbina két rotorját axiálisan és radiálisan is mozgattuk. Axiálisan $A = 0,005D$ és $A = 2D$ távolságokon belül, míg radiálisan $R = 0D$ -tól $R = 1D$ -ig. A távolságokat a könnyebb összehasonlíthatóság miatt az ikerturbina átmérőjével ($D = 200$ mm) dimenziótlanítottuk.

E vizsgálatunk során a vizsgált tartományra illesztett közelítő görbék minden esetben a legnagyobb szimulált teljesítménytényezőt adták ki maximumnak, így a vizsgálati tartományunkat tükrözéssel és értékmásolással növeltük. Axiális irányba az „előre” $A = -0,05D$ -ig a szimulált értékeket negatív előjellel tükröztük. Radiális irányba a negatív irányban $R = -0,5D$ -ig azonos előjellel tükröztük a szimulált értékeket, míg az origótól távolodva axiális és radiális irányba az utolsó szimulált eredmény értékét tovább másoltuk $A = 2,5D$ -ig, illetve $R = 1,5D$ távolságig.

Az így létrehozott felület a következő ábrán látható.

**3. ábra. Térbeli elrendezés optimalizálásához használt felület
(kübös spline illesztéssel)**



Az előző ábrán lila színnel az eredeti szimulációs tartomány látható, míg sárgával a feltételezéseinkkel növelt tartomány. Az optimalizálási folyamat eredményeként a köbös spline illesztéssel létrehozott felületen a legnagyobb teljesítménytényező az $A = 0D$ és $R = 2,1D$ távolsághoz tartozott, értéke 0,514 volt.

A szélturbinák gépészeti és villamos szempontból történő optimalizálása is további kihasználható előnyöket jelenthet [9–13].

[9] Szabó A. (2017): Gondolatok egy ígéretes lágymágneses anyagról, *Magyar Acél*, Vol 1., Issue (1.)

[10] Szabó, A.–Koti, D.–Sánta, R.–Kozsely G. (2019): “Development of the shaping method of amorphous ribbons used in electric drives Perner’s Contacts”, spec. issue 2., (9.), Pp. 282–291.

[11] Szabó A.–Sánta R.–Lovas A.–Novák, L. (2020): A FINEMET-ötvözet tulajdonságváltozásának vizsgálata hagyományos, impulzusos és mechanikai feszültség alatt végzett hőkezelést követően, *ACTA MATERIALIA TRANSYLVANICA (HU) 3.*, (1.), Pp. 43–49. P. 7.

[12] Kővári, A. (2009): “Hybrid Current Control Algorithm for Voltage Source Inverters,” in 1st IEEE Eastern European Conference on the Engineering of Computer Based Systems, *ECBS-EERC 2009*, Pp. 65–70.

[13] Kővári, A.–Kádár, I.–Halász, S. (2004): “The Influence of Inverter Control Algorithm and DC Link Voltage on the Inverter Switching Loss,” In: *2004 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)*, (1–3.), Pp. 590–595.

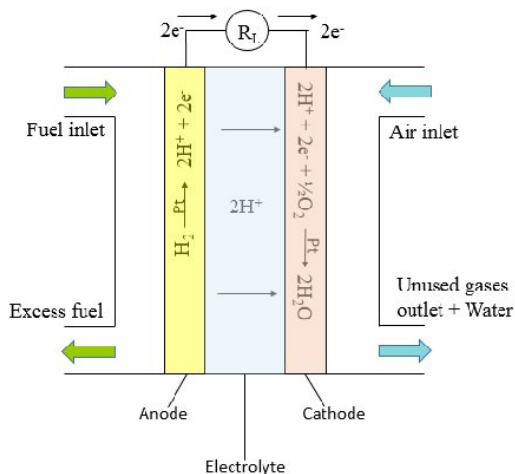


Katalizátorok és a kémiailag kötött hidrogén hasznosításának néhány előnye és hátránya vegyész szemmel

A hidrogén ígéretes nyersanyag a jövő energetikai alkalmazásaihoz. Az égetése során víz keletkezik. Ezért környezetbarát anyagnak tekinthető. Sajnálatosan azonban a hidrogén gáz a levegővel vagy oxigénnel alkotott keveréke igen széles összetételben is robbanógázelegyet képez. A robbanási tartományban egyenletes melegítésre is robbanásszerű reakció játszódik le. A gyökös folyamat során láncelágazás jön létre. Egy gyökből több gyök keletkezhet, ami exponenciális nyomásnövekedést eredményezhet azaz robbanást. [1]

A NASA Hold programja óta bebizonyosodott, hogy a tüzelőanyagcellák megbízható energiatárolók és -átalakítók. Egy PEM- (proton- exchange-membrane) cella sematikus képe mutatja (1. ábra), hogy ebben az elektródák tulajdonképpen katalizátorok.

1. ábra. Egy hidrogén tüzelőanyagcella elvi felépítése [2]



* Dunaújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet
Email: kovacsimre@uniduna.hu

[1] Atkins, P. W. (1992): *Fizikai kémia*. Budapest: Tankönyvkiadó.

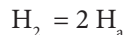
[2] Kulkarni, T.-Slaughter, G. (2015): *Journal of Biochips & Tissue Chips*. 5. (1000111)

[3] Szabó Zoltán–Kalló Dénes: *Kontakt katalízis*. Budapest: Akadémiai.

[4] Christmann, K. (1988): *Surface Science Reports* 9.

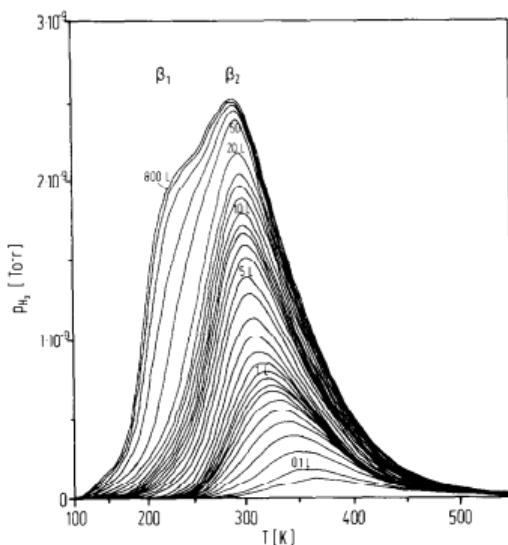
[5] Thomas, V. D.–Schwank, J. W.–Gland, J. L. (2000): *Surface Science*, 464. Pp. 153–164.

Amint az 1. ábrán is látható – a „megfordított vízbontó készülék” mindkét elektrodája platina. Erről a fémről tudjuk, hogy a többi VIII. csoportba tartozó fémhez hasonlóan, általában jó katalizátor [3]. Ez azt is jelenti, hogy nemcsak a H_2 és O_2 molekulák tudnak megkötődni a felületén hanem a CO is. Az üzemanyag-cellák működési körülményei között a gázban lévő szénmonoxid ha ütközik a felülettel, nagy számban meg is kötődik ott. Mivel magasabb hőmérsékleten lehet csak elúzni a felületről, a helyfoglalásával az aktív felületet csökkenti. Legyen bár a H_2 gáz „tisztá” a PPM-szinten jelenlévő CO lassan feldúsul a felületen és blokkolja mind a



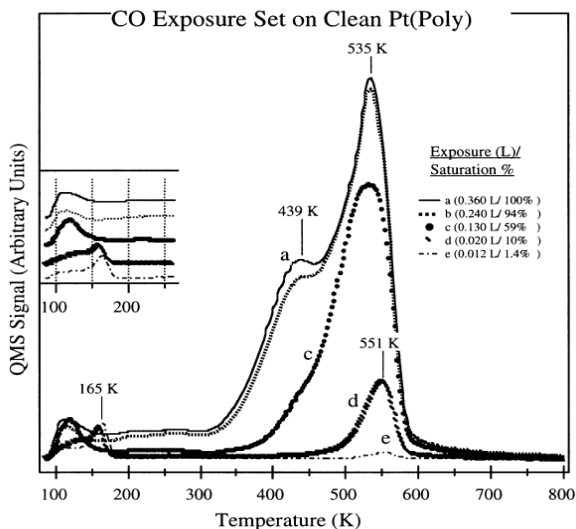
valamint az összes további reakciót, ahol az atomosan kötött, adszorbeált, „ H_a ” kell részt vegyen. A 2. ábrán látható a hidrogén molekulák termikus deszorpciós spektruma:

2. ábra. A H_2 deszorpciója Pt(111) felületről változó fedettség esetén [4]



A versenytárs molekula, a CO-molekula, a tiszta platina felületről 100–150 Knel magasabb hőmérsékleten történik (3. ábra). Tehát a felületi folyamatokat a CO-molekula mérgezi. Amint a mellékelt ábrán jól látható a dolgozat a S hatásával is foglalkozik ami úgyszintén erős felületmérge [5].

3. ábra. Szénmonoxid deszorpcióját mutatja platina lemeze



A felmerült probléma megoldására kínálkozó egyik lehetőség, a H_2 -ban lévő CO eliminálása oxidációval. Ez természetesen a hidrogén egy részét is elégeti [6].

Egy másik megoldási lehetőség olyan katalizátor választása ami a $HCOOH$ -t csak H_2 és CO_2 elegyre bontja. [7, 8]

[6] Beck, A.–Frey, K.–Schay, Z.–Borkó, L.–Sajó, I.–Sáfrán, G.–Kruse, N.–Teschner, D. (2013): In: Rachel, R. (Szerk.): *11th European Congress on Catalysis: EuropaCat-XI*. 151 Pp. 150–150.

[7] Halasi, Gy.–Schubert, G.–Solymosi, F. (2012): *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C*, 116., (29.), Pp. 15396–15405.

[8] Kovács, I.–Kiss, J.–Kónya, Z. (2020): *Catalysts*. 10., (675.)



A hőszivattyús rendszerek rendszerelméleti modellezése

Összefoglalás: Minden berendezés tervezése és üzemeltetése során jogos igény – a 21. században alapvető követelmény – hogy a berendezések a fogyasztási igényekhez optimálisan illeszkedjenek, azaz a berendezést olyan paraméterekkel létesítsük és üzemeltessük, amelynek eredményeképpen optimális, azaz minimális üzemi költség eredményezzen. Írásunkban bemutatjuk a talajszondás hőszivattyús fűtési rendszerek energetikai bemenet–kimenet analízisének módszerét. A rendszerelemzés célja, hogy új rendszerek esetében az adott méretezési hőigények kielégítéséhez minimális beruházási és üzemeltetési költséget biztosító rendszert tervezhessünk, míg a meglévő rendszer esetében pedig az aktuális hőigényt minimális energiafelhasználással, maximális COP-vel és minimális üzemeltetési költséggel elégíthessük ki.
Kulcsszavak: Hőszivattyú; rendszerelmélet; input-output; modell.

Bevezetés

A hőszivattyú összetett rendszer, amely energetikai és gazdasági értékelése és alkalmazásuk gazdaságosságának megítélése csak rendszerelméleti alapon, a rendszerelmélet eszközeivel lehetséges. Ehhez segítséget ad az operációkutatás és a döntéselmélet módszertana.

Energetikai rendszerek rendszerelméleti modellezésével, dinamikus optimalizálásával, a diszkrét dinamikus programozás felhasználásával foglalkozik például Sieniutycz [1], [2], Cheung [3]. A hőszivattyús rendszerek és a geotermikus energia felhasználásának korszerű matematikai–közgazdasági vizsgálatával foglalkoznak Katsunori [4], Kroppe [5] továbbá Lamarche [6]. A matematikai rendszerelméletnek a hőszivattyús rendszerekre való kiterjesztésével Garbai [7] foglalkozik.

* Dunaújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet
Email: santar@uniduna.hu

** Merkbau Építőipari és
Kereskedelmi Zrt.
Email: zonaiviktor@hotmail.hu

[1] Sieniutycz, S.–Kubiak, M. (2022): Dynamical energy limits in traditional and work-driven operations I. Heat-mechanical systems. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 45, Pp. 2995–3012.

[2] Sieniutycz, S.–Hamilton-Jacobi-Bellman equations and dynamic programming for power-maximizing relaxation of radiation. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 50, 2007, p. 2714–2732.

[3] Cheung, R.–Powell, W. B. (1996): An algorithm for multistage dynamic networks with random arc capacities, with an application to dynamic fleet management. *Operations Research*. 44., (6.), Pp. 951–963.

[4] Katsunori, N.–Takao, K.–Sayaka, T. (2006): Development of a design and performance prediction tool for the ground source heat pump system. *Applied Thermal Engineering*. 26. Pp. 1578–1592.

[5] Torhac, E.–Lipus, L. C.–Krope, J.–Goricaneć, D.–Saljnikov, A.–Stipic, R.–Kozic, D. (2005): *Economic Analysis of Heating Systems using Geothermal Heat Pump*. 3rd IASME/WSEAS Int. Conf. on Heat transfer, thermal engineering and environment, Corfu, Greece. Pp. 344–348.

[6] Lamarche, L.–Beauchamp, B. (2007): A new contribution to the finite line-source model for geothermal boreholes. *Energy and Buildings*. 39. Pp. 188–198.

[7] Garbai L.–Méhes Sz. (2007): Hőszivattyús energetikai rendszerek complex rendszerelméleti modellje. *Magyar Épületgépészet*. 57., (11.)

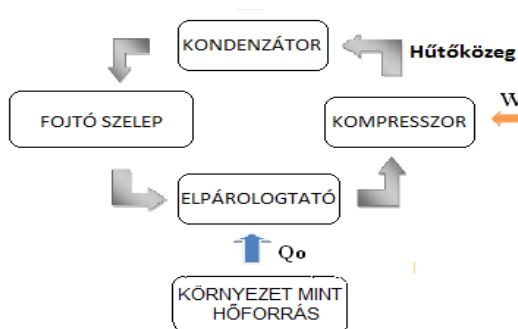
Kutatásomban célul tűztem ki, hogy megalkossam a talajszondás hőszivattyús fűtési rendszerek energetikai bemenet–kimenet analízisének módszerét.

A rendszerelméleti leírás lehetővé teszi, hogy új rendszerek esetében az adott méretezési hőigények kielégítéséhez minimális beruházási és üzemeltetési költséget biztosító rendszert tervezhessünk, meglévő rendszer esetében pedig az aktuális hőigényt minimális energiafelhasználással, maximális COP-vel, és minimális üzemeltetési költséggel elégíthessük ki. Két – egyébként kapcsolódó – módszer kidolgozása lehetővé teszi, egyfelől a tervezési, létesítési paraméterek, másfelől az üzemeltetési paraméterek optimalizálását.

A kompresszoros hőszivattyú

A 20. század második felének és a 21. század, tehát jelen korunk egyik leghatékonyabb, energiatakarékos fűtési, illetve hűtési megoldását jelenti a kompresszoros hőszivattyú alkalmazása. A kompresszoros hőszivattyú olyan berendezés, amely zárt rendszerben áramló munkaközeg segítségével alacsony hőmérsékletű környezetből (külső munkaközegtől) energiát (hőt) vesz fel, azt villamosenergia vagy mechanikai munka befektetésével, munkagéppel hajtott kompresszor segítségével magasabb hőmérséklet szintre emeli és a felhasználónak, egy másik munkaközegnek, többnyire fűtési rendszerben keringetett hőhordozó közegnek leadja.

1. ábra. A kompresszoros hőszivattyú energiaciklusa



A hőszivattyúk körfolyamatai termodinamikailag megegyeznek a hűtőkörfolyamatokkal, csupán a hideg hőtartály szerepét a környezet, a meleg hőtartályét pedig a fűtött rendszer veszi át.

A rendszer energetikai hatásfoka, a teljesítménytényező, a nemzetközi terminológiában COP, a fűtésre nyert hő és a befektetett összes mechanikai munka közötti viszonyt fejezi ki. A teljesítménytényező megmutatja hány kWh hőt nyerünk 1kWh kompresszió munka befektetése mellett. A mechanikai munkát általában villanymotorokkal villamos energia felhasználásával nyerjük, de megjelentek a gyakorlatban a gáz üzemanyagot felhasználó belsőégésű motorok (gázmotorok) is.

$$COP=Q_c/W \rightarrow \max ! \quad (1)$$

A kompresszoros hőszivattyús rendszer fizikai modelljének kialakítása

A hőszivattyús fűtőrendszer középpontjában a körfolyamat van. A hőszivattyú fizikai modelljét négy fő alkotóelem képezi: az elpárolgató, a kompresszor, a kondenzátor és az adagoló szelep. Az elpárolgatón keresztül kapcsolódik be a modellbe a hidegvíz-kör, azaz a hűtött kör, amely az alacsony hőmérsékletű hőforrás. A kondenzátoron keresztül pedig a melegvíz-kör, azaz a fűtési kör, a fűtési rendszer. A teljes hőszivattyús rendszer vázlatát forrás és nyelőkutakkal a 2. ábra mutatja

A hűtőközeg az elpárolgatóban, elpárolgással átveszi a hőt az alacsony hőfokú áramkörben áramló hűtött közegtől. Az elpárolgatóban képződött gőzt a kompresszor beszívja és mechanikai munka befektetése mellett magasabb energia szintre szállítja, komprimálja. A felmelegedett gőz a kondenzátorban a hőt átadja a fűtött közegnek, miközben kondenzálódik. A kondenzátum a fojtószelepen átáramolva kerül újra az elpárolgatóba. A fojtószelep térfogatváltozással biztosítja, hogy a hűtőközeg kondenzátumának hőmérséklete az elpárolgási hőmérséklet szintjére csökkenjen, továbbá, hogy az elpárolgatóba optimális mennyiségű hűtőközeg kerüljön be, azaz szabályozza az elpárolgató túlhevítési mértékét.

Maximális teljesítménytényezőt akkor érünk el, ha a hőt minimális befektetett mechanikai munka felhasználásával szállítjuk a felhasználás helyére. A megszerkesztett és legyártott rendszernél az teljesítménytényezőt már csak a befektetett mechanikai munkák csökkentésével lehet javítani. A maximális energetikai hatásfok névleges állapota beállítható a tervezés fázisában az optimális rendszer-paraméterek megválasztásával, amelyek biztosítják a rendszer együttes létesítési és üzemeltetési költségének minimalizálását.

A kivitelezett rendszernél viszont a kompresszort és a szivattyúkat hajtó motorok fordulatszámának összehangolásával történhet.

$$COP = \frac{Q_c}{\sum W_i} [-], \quad (2)$$

illetve

$$COP = \left| \frac{Q_0 + W_k + W_{ksz}}{W_p + W_k + W_{ksz}} \right|_{max}. \quad (3)$$

ahol

$$Q_c = Q_0 + W_k + W_{ksz} \quad (4)$$

$$\sum_1^3 W_i = W_p + W_k + W_{ksz}, \quad (5)$$

- $Q_o [W]$ – az elpárologatóban felvett hő teljesítménye, a szállított hő,
- $Q_c [W]$ – a kondenzátorból elvezetett hő teljesítménye, fűtésre használt hő,
- $W_k = f(p_e, p_c, \dot{m}_h) [W]$ – a kompresszor által felvett teljesítmény,
- $W_p = f(\Delta p_p, \dot{m}_p) [W]$ – a vízszivattyú elektromos teljesítményigénye,
- $W_{ksz} = f(\Delta p_{ksz}, \dot{m}_{ksz}) [W]$ – a keringető szivattyú elektromos teljesítményigénye.

A kompresszoros hőszivattyú rendszertani bemenet-kimenet modellje

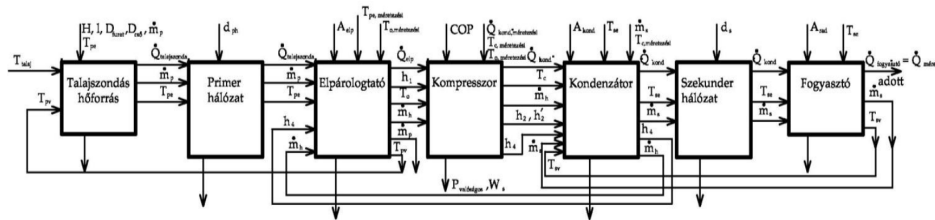
A rendszertani bemenet-kimenet modellek a rendszerelemek egymáshoz kapcsolódásának topológiáját, tehát a rendszerelemek egymáshoz kapcsolódásának gráffal jellemzett geometriáját, továbbá a rendszer-elemeken áthaladó energia- és anyag- valamint a jeláramokat írják le. Ezek az áramok a rendszer-elemekben bemenetként és kimenetként jellemezhetők. Egy-egy rendszerelem (kimenetei) más rendszer-elemek bemeneteként értelmezhetők. A rendszertani modellezés során a teljes hőszivattyús rendszert elemeire

[10] Sánta, R.–Garbai, L.–Füstner, I. (2017): Numerical investigation of the heat pump system. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 130. Pp. 1–12.

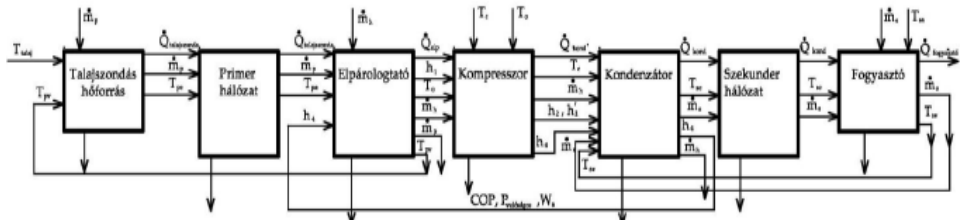
bontottuk, megadtuk az elemek bemeneti és kimeneti változóit, és a döntési változóit. A hőszivattyús rendszer komponenseinek be- és kimenő jellemzői között differenciál- és algebrai egyenletek teremtenek kapcsolatot [10].

A kompresszoros hőszivattyú bemenet-kimenet modelljét, a döntési változókat mind a tervezés mind az üzemeltetés fázisára részletesen elemezzük a következő ábrákon.

3. ábra. A tervezés és létesítés fázis alatti hőszivattyús rendszer energetikai bemenet-kimenet fehérdoboz-modellje



4. ábra. Az üzemeltetési fázis alatti hőszivattyús rendszer energetikai bemenet-kimenet fehér doboz modellje



A két modell a döntési változóiban különbözik egymástól. A tervezés és létesítés modelljében minden rendszerelem tervezési-létesítési paramétereit is meg kell állapítanunk. E paraméterek a rendszerelemek technikai, technológiai kapacitás- és teljesítőképesség adatai, amelyeket a legnagyobb fogyasztói hőigény értékéhez kell megállapítanunk.

A legfontosabbak a következők:

- *Talajszondás hőforrásnál*: furat mélysége (H), szondaszárak közti távolság (l), talajszonda átmérője ($D_{cső}$), furat átmérője (D_{furat}), primer folyadék tömegárama (\dot{m}_p),
- *Primer hálózatnál*: a primer hálózat átmérője, átmérői ($dp_{cső}$);
- *Elpárologtatónál*: az elpárologtató hőátadó felülete (A_{elp}), a méretezési elpárolgási hőmérséklet (T_o , méretezési), talajszondákból feljövő (előremenő) primer folyadék hőmérséklete (T_{pe}) [11];
- *Kompresszornál*: a hőszivattyú teljesítménytényezője (COP), a kompresszor teljesítőképesége, a méretezési kondenzációs hőmérséklet (T_c , méretezési), a méretezési elpárolgási hőmérséklet ($T_{o, méretezési}$), a méretezési kondenzációs hőteljesítmény ($Q_{kond, méretezési}$);
- *Kondenzátornál*: a kondenzátor hőátadó felülete (A_{kond}), az előremenő fűtési víz hőmérséklete (T_{se}) a keringtetett fűtési víz tömegárama méretezési állapotra (\dot{m}_s) a méretezési kondenzációs hőmérséklet ($T_{c, méretezési}$);
- *Szekunder hálózatnál*: a szekunder fűtési rendszer átmérője, átmérői ($d_{cső}$);
- *Fogyasztónál*: a belső fűtési rendszer hőátadó felülete (A_{rad}), az előremenő fűtési víz hőmérséklete (T_{se}).

Az üzemeltetés modelljében alapvető döntési–irányítási változók az \dot{m}_p (a talajszondában keringtetett primer folyadékáram) és \dot{m}_s (a kondenzátort és a fogyasztót összekapcsoló fűtési rendszerben keringtetett folyadékáram), amelyeket úgy kell beállítanunk a különböző fűtési hőigények kielégítéséhez, hogy az üzemeltetés költsége minimális legyen.

Az üzemeltetési fázis alatti hőszivattyús rendszer input-output modelljéből kiűnnek a legfontosabb műveleti, döntési paraméterek:

- Hőszivattyú köre: a hűtőközeg hőmérséklete (T_{hk}), illetve a nyomása az elpárologtatóban és a kondenzátorban (p_{hk}), a keringtetett hűtőközeg tömegárama (\dot{m}_{hk}),
- Primer hálózatnál: a hűtött kör munkaközegének tömegárama (\dot{m}_p),
- Szekunder hálózatnál: a fűtött kör munkaközegének tömegárama (\dot{m}_s).

[11] Sánta, R.–Bošnjaković, M.–Čikić, A. (2022): Experimental and Numerical Testing of Heat Pump Evaporator, *Applied Sciences-Basel*. 12:23. Paper: 11973.

Összegzés

Hőszivattyús fűtési rendszer kiértékelése és optimalizálása rendszerelméleti modellek segítségével végezhető el. A modellek felépítésénél pontosan definiálnunk kell a döntési változókat, a bemeneti és kimeneti változókat és az azok közötti transzformációs összefüggéseket, az egyes rendszerelemek beruházása, létesítése, működtetése és szabályozása céljából.

Az input-output változók közötti transzformációs összefüggések leírására és meghatározásának céljára egy egyedi-teljeskörű matematikai modelljének a megfogalmazása szükséges. A matematikai modell eszközként fog szolgálni a hőszivattyús fűtőrendszer különböző optimumainak meghatározására, valamint a stacioner működés szimulálására. A stacioner matematikai modell csak az időtől független térbeli változásokat veszi figyelembe míg az instacioner matematikai modell sokkal bonyolultabb, hiszen a változást nem csak térben, hanem időben is követi. A gyakorlat a stacioner matematikai modell alkalmazását indokolja, mivel a hőszivattyús fűtőrendszer működésének kb. 99%-a stacioner üzemmódban valósul meg. Instacioner vagyis a dinamikus üzemmód csak a bekapcsolás rövid időtartamában, vagy a folytonos vezérlés esetében a teljesítmény-változtatás rövid időszakában történik.

Elektromotor tesztpad tervezési kérdései

Összefoglalás: Ebben a cikkben a Tématerületi Kiválósági Program keretében, ipari szakemberek bevonásával tervezett elektromotor vizsgáló fékpad beüzemelési és tesztelési tapasztalatait és eredményeit ismertetjük. A fékpad alkalmas 10000-es percnkénti fordulatszámra és maximum 140Nm terhelőnyomatékig elektromotor tesztelésére, 28kW-os teljesítménykorláton belül. A berendezéssel szinkron és aszinkron motor is tesztelhető, mechanikai felépítése lehetővé teszi a gyors motorcserét. A tesztelés során validáltuk a mérőrendszert, létrehoztunk tesztprogramokat, illetve járató programot is amivel biztosítható az üzemi körülmények ellenőrzött elérése.

Kulcsszavak: Elektromotor vizsgáló fékpad; teljesítménykorlát; gyors motorcsere.

Abstract: In this paper, we describe the commissioning and testing experiences and results of an electric motor test bench designed with the involvement of industry experts within the framework of TKP2020. The test bench is suitable for testing electric motors at a speed up to 10,000 revolutions per minute and a maximum torque of 140Nm, within a power limit of 28kW. Both synchronous and asynchronous motors can be tested and the mechanical structure enables quick motor change. During the testing, we validated the measuring system, created test programs and also a running program, which can be used to ensure the controlled achievement of operating conditions.

Keywords: Electric motor test; power limit; quick motor change.

* *Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet*
Email: nagyandras@uniduna.hu

** *Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet*
Email: szabogyula@uniduna.hu

*** *NCT Kft.*

**** *NCT Kft.*

[1] Moriarty, Patrick–Damon, Honnery (2016): “Global transport energy consumption.” *Alternative energy and shale gas encyclopedia*. Pp. 651–656.

[2] Nejat, Payam–Jomehzadeh, Fatemeh–Mahdi Taheri, Mohammad–Gohari, Mohammad–Zaimi, Muhd–Majid, Abd.: A global review of energy consumption, CO₂ emissions and policy in the residential sector (with an overview of the top ten CO₂ emitting countries). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 43., Pp. 843–862. ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.06>.

Bevezetés

Napjainkban az elektromotorok fejlesztése, azok hatásfokának növelése és egyéb működési jellemzőik javítása a mobilitásban betöltött növekvő szerepük, illetve a szigorodó környezetvédelmi normák miatt egyre nagyobb szerepet kap.

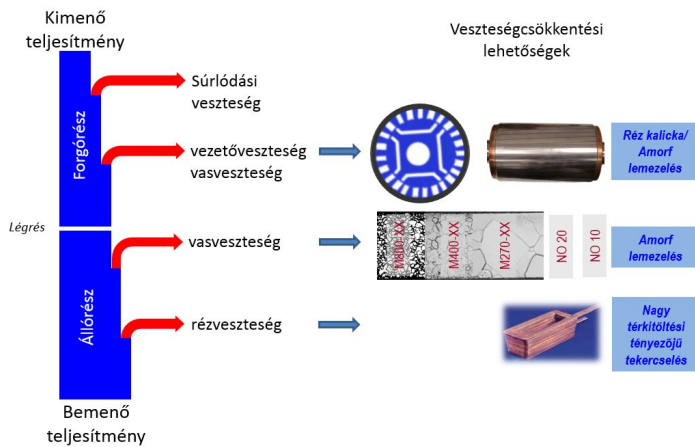
A közlekedés energiaigénye a világ globális energiaigényének mintegy 33%-a [1], melynek 78,6%-át [2] a közúti közlekedés használja fel.

A gépjárművek energiagazdálkodásának javítására tehát kiemelten fontos, globális, energetikai és környezetvédelmi problémákat egyaránt érintő kutatási terület.

A fosszilis tüzelőanyagokat kiváltó gazdaságosabban előállítható és környezetet kevésbé terhelő alternatív energiaforrások, mint például a villamos energia közúti közlekedésben való elterjedése elsősorban az energiatárolási nehézségek miatt még nem problémamentes. Szélesebb körű elterjedésének feltétele az egy töltéssel megtehető távolság növelése, és a jelenleg használt gépjárművek hatótávolságával összemérhető hatótávolság elérése. Ennek lehetséges módja az energiatárolás hatékonyságának növelése mellett a járművek energiagazdálkodásának javítása.

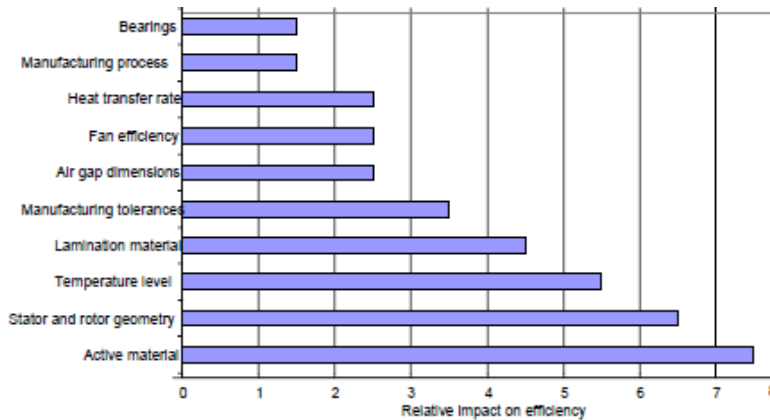
A járművek hatásfokjavításának egy lehetséges lehetősége a járművek meghajtására szolgáló elektromotorok hatásfokának növelése.

1. ábra. Elektromotorok veszteségei



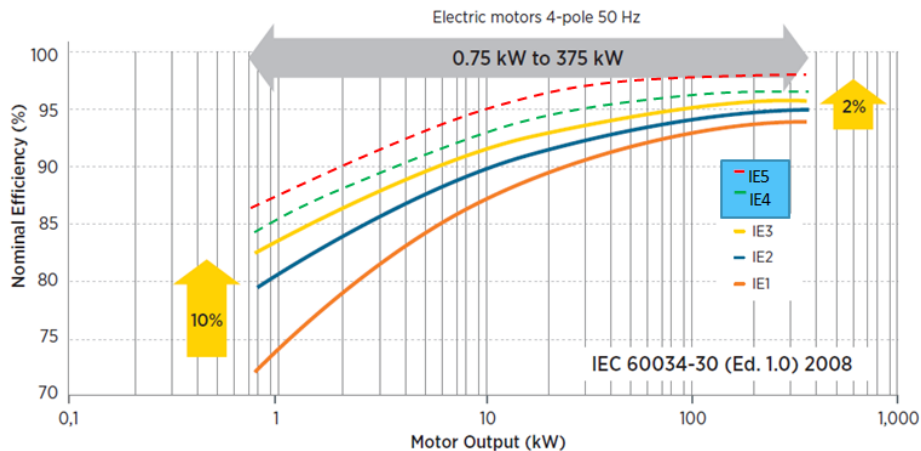
Forrás: Saját szerkesztés.

2. ábra. Az indukciós motor teljesítményének lehetséges fejlesztési területeinek hatása [3]



[3] Waide, Paul–Brunner, Conrad U. (2011): *Energy-Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven Systems*. International Energy Agency.

3. ábra. IE1 – IE5osztályú motorok hatékonysága (4 pólusú) [3]



A korszerű anyagok és gyártási technológiák alkalmazásával a működés során keletkező veszteségek tovább csökkenthetők. Fontos megjegyezni, – alapul véve az OECD kimutatását – hogy kis, mindössze néhány tized %-os hatásfokjavulás is jelentős energiamegtakarítást jelent; a világon használatban levő villanymotorok

[3] Waide, Paul–Brunner, Conrad U. (2011): *Energy-Efficiency Policy Opportunities for Electric Motor-Driven Systems*. International Energy Agency.

[4] Abdelwanis, Mohamed I. et. al. (2021): Implementation and Control of Six-Phase Induction Motor Driven by a Three-Phase Supply. *Energies*. 14., (7798.) <https://doi.org/10.3390/en14227798>

[5] Sharma, N.–Jiang, B.–Rodionov, A.–Liu, Y. (2022): “A Mechanical-Hardware-in-the-Loop Test Bench for Verification of Multi-Motor Drivetrain Systems,” in *IEEE Transactions on Transportation Electrification*. doi: 10.1109/TTE.2022.3191411.

[6] Lanzara, Gianluca (2021): Electric motor test bench for efficiency maps generation. *Master Thesis*. Politecnico Di Torino. <https://webthesis.biblio.polito.it/secure/17494/1/tesi.pdf>

jelenleg kereskedelmi forgalomban kapható legnagyobb hatásfokúakra cserélésével 2030-ig az összes energia-megtakarítás elné a 322 TWh-t, amely energia konverziója során mintegy 206 Mt CO₂ szabadul fel. [3]

Motorok hatásfokjavításának lehetséges módszere a motor fordulatszámának növelése. A növelt motorfordulatszám azonban új anyagok alkalmazását teszi szükségessé, a motor forgórésze a megemelt fordulatszám során fellépő centrifugális erő hatására fokozott mechanikai terhelést kap, amelyet a jelenleg alkalmazott kalickaanyagok, mint alumínium és nagy tisztaságú réz (Cu-ETP), alakváltozás nélkül már nem viselnek el. A forgórészben alkalmazott vezetőkeret (kalicka) szilárdságának elektromos vezetőképesség megtartása melletti növelése, illetve a gyártástechnológia fejlesztése a motorfejlesztés fontos kutatási területe.

Az elektromotorok hatásfokmérése

A hibrid és elektromos járművek meghajtása nagy teljesítményű, kompakt háromfázisú vagy hatfázisú gépeken alapulnak [4], amelyek tápellátását megfelelő inverterekkel biztosítják. Több nagy gyártó is kínál skálázható, automatizált villanymotor tesztpadokat ezen hajtások tesztelésére és jellemzésére, ami a motorfejlesztési folyamat elengedhetetlen része. A fékpadok jellemző alkalmazásai közé tartoznak a hatásfokvizsgálatok, a hőtechnikai, tartóssági tesztek és a járműszimulációval végzett menetciklus-tesztek. További lehetőség a hardver-in-the-loop (MHIL) tesztpad használata, amely a tervezett munkakörnyezet valós idejű szimulációit kombinálja a tesztpaddal [5].

A próbapadok általában egy stabil vázszerkezetből, terhelőgépből és akkumulátorszimulátorból állnak [6]. A jármű akkumulátorával történő üzemeletetés opcionális, az egyszerűbb, vagy speciális területre tervezett tesztpadokon nincs ilyen opció. A terhelőgép általában vízhűtéses, így az optimális üzemeletési körülmények jól szabályozhatóan biztosíthatók. Egyes gyártók fékpadjai akár klímakamrával is felszerelhetők a környezeti körülmények szimulálására.

A villanymotor tesztberendezések tipikus elrendezésén túl további elrendezések is léteznek. Egy sebességváltó beépítésével a sebesség és a nyomaték

széles határok között változtatható az adott maximális teljesítménytartományon belül. Egy másik elrendezésben a terhelőgép egy elektromotor (back-to-back konfiguráció), amely villamos paramétereit úgy szabályozhatók, hogy az a kívánt terhelést állítsa elő [7].

[7] De Santis, M.–Agnelli, S.–Patanè, F.–Giannini, O.–Bella, G. (2018): Experimental Study for the Assessment of the Measurement Uncertainty Associated with Electric Powertrain Efficiency Using the Back-to-Back Direct Method. *Energies*. 11., (3536.) <https://doi.org/10.3390/en11123536>

Elektromotor tesztpad fejlesztése

Az általunk választott tesztpad-elrendezésben a terhelést egy elektromotor biztosítja, amelynek villamos paramétereit széles tartományban változtathatók, így az a kívánt feltételeknek megfelelő terhelést tudja biztosítani. Ez az elrendezés a fentieknek megfelelően az úgynevezett back-to-back konfiguráció.

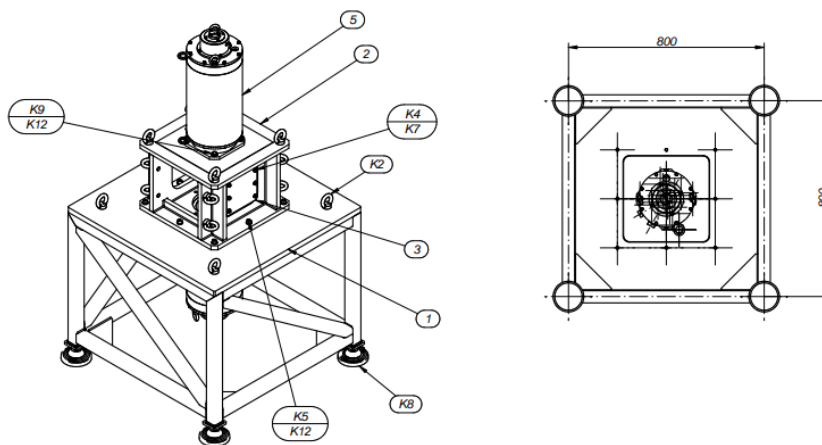
A pályázat keretén belül a back-to-back fékpadkonfiguráció mellett döntöttünk. Ennek az oka, hogy így a gyártási költségek optimális szinten tarthatók, illetve a terhelőmotor helyes megválasztása esetén a fékpad univerzálisan használható lesz a legtöbb, Magyarországon fejlesztett szervomotorral.

4. ábra. Kifejlesztett fékpad blokkdiagramja



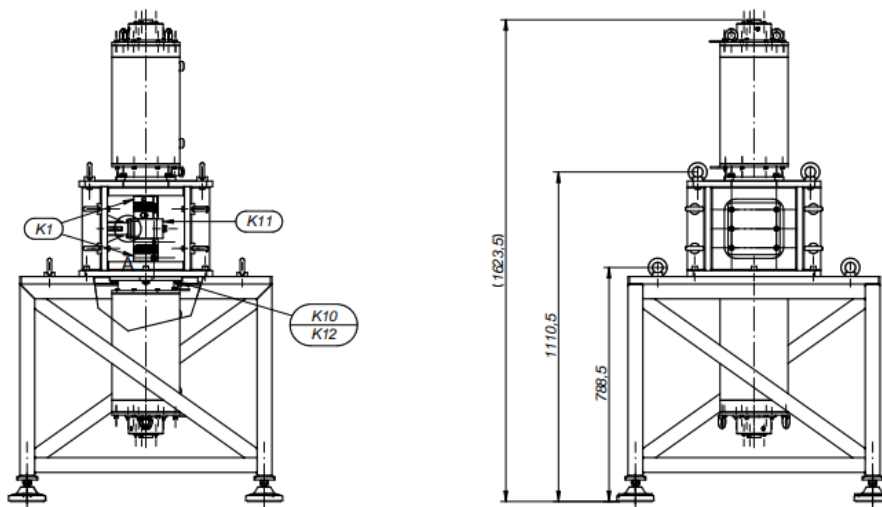
A fejlesztést az NCT Kft. szakembereinek bevonásával végeztük, a fékpad legyártását is ez a cég végezte. A tervezés és méretezés korszerű CAD-szoftverek segítségével történt. A 5. ábrán látható módon kapcsolódnak a főegységek egymáshoz. A nyomaték mérő segítségével a valós, mechanikai nyomaték mérhető a villanymotor tengelyén, így a fizikailag mért fordulatszámmal együtt számos paraméter meghatározható (pl. szlip, hatásfok). Mind a vizsgált szervomotor (S1), mind a terhelőmotor (S2) rendelkezik egy-egy saját hajtáselektronikával, melyeket a főtápegység lát el energiával. A hajtások biztosítják a szervomotorok szabályozott üzemét, és villamos adatokat szolgáltatnak, melyeket a vezérlőegység dolgoz fel és jelenít meg. A terhelő nyomaték mérését a két szervomotor tengelyére csatlakoztatott precíziós nyomaték mérő végzi. A mért nyomatékot reprezentáló villamos jel az analóg jelfeldolgozó kártyához kapcsolódik.

5. ábra. A kifejlesztett fékpad összeállítási rajza



A hajtások, és a jelfeldolgozó kártya által szolgáltatott adatok nagysebességű EtherCAT kommunikációval jutnak el a vezérlőig. Az input/output modulok a szervomotorok hűtéseinek vezérléséért, illetve a csillag-delta átkapcsolás kontaktorainak működtetéséért felelősek.

6. ábra. Berendezés fő méretei



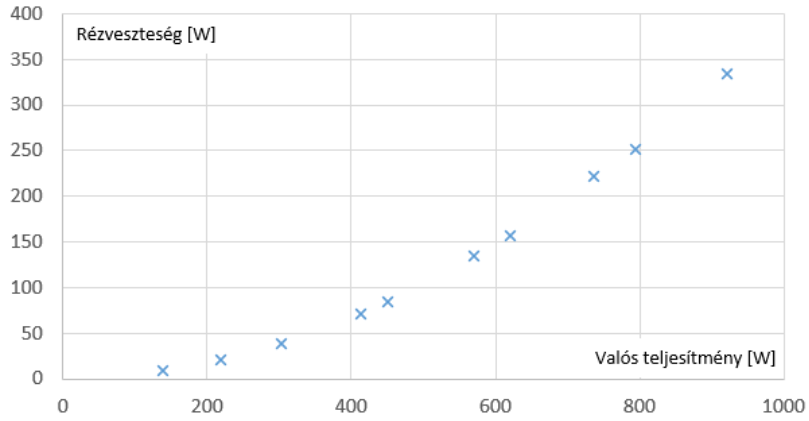
A rendszerben helyet kapott még egy úgynevezett fejegység-modul, mely az I/O egységek és a vezérlő közötti EtherCAT kommunikációt biztosítja. A 24V-os tápegység feladata a vezérlő, az EtherCAT kártyák, a főtápegység és a hajtások valamint a nyomatékmerő tápfeszültségének biztosítása. A főtápegység a DC sínfeszültséget biztosítja a hajtások számára. Mind a terhelő, mint a mért motor esetében folyadékhűtést alkalmazható, ami kiemelt fontosságú terheléses mérések esetén a motor védelme szempontjából. A legyártott és készre szerelt fékpadról készült fénykép a 7. ábrán látható.

7. ábra. Elkészült és beüzemelt motor fékpad



A fékpaddal, telepítése és üzembehelyezése után, tesztméréseket végeztünk. Az egyik ilyen mérés eredménye a 8. ábrán látható. A validációs mérések eredményeképpen kijelenthető, hogy a tesztpad a specifikációban meghatározott módon üzemel, a mérése pontosságára további validációs tesztek futtatása szükséges.

8. ábra. A fékpaddal történt egyik mérés eredménye



Galéria

Németh István Péter fotói – Szicília































