

mēi

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

HUNGARIAN BUILDING INDUSTRY

LXXII. | 2023.3.





Magyar Építőipar | Hungarian Building Industry

Főszerkesztő: **Horváth Tamás PhD** – SZE, Győr

A szerkesztőbizottság elnöke: **prof. dr. Becker Gábor** – BME, Budapest

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bozsaky Dávid habil PhD – SZE, Győr; **prof. Kiss Rita**, az MTA levelező tagja – BME, Budapest;

Molnár Tamás habil DLA – PTE, Pécs; **Stocker György habil DLA** – BME, Budapest;

Szabó Péter PhD – SE, Sopron; **Tóth Balázs** – ÉMI, Szentendre; **Vizi Gergely PhD** – ÓE, Budapest;

Völgyi István PhD – BME, Budapest

Index: 25,553 HU ISSN 0025-0074

A folyóirat lektorált cikkeket tartalmaz. Megjelenik évente hat alkalommal.

Szerkesztőség: 1095 Budapest, Mester utca 87. Tel./fax: 06 1 201-8416,

e-mail: info@epitokiado.hu, internet: www.magyarepitoiparkiado.hu

Kiadja: ÉTE Szakértő és Magyar Építőipar Kiadó Szolgáltató és Kiadói Kft.

Felelős kiadó: Dévai Zoltán | Kiadványszerkesztés: Horváth Tamás PhD

Címlap: Sugár Viktória és Fáczányi Zsuzsanna 2023. május 12-én a 1st Ybl Conference on the Built Environment megnyitóján, az Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Karán. Az átdolgozott fénykép eredetijét Sárai Judit (Óbudai Egyetem) készítette.

TISZTELT OLVASÓNK!



*Dr. Sugár Viktória
a konferencia
társ-főszervezője*

Az Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Karán 2023. május 12-én hagyományteremtő céllal került megrendezésre a 1st Ybl Conference on the Built Environment, melynek mottója „The Potential of Challenge, Value in Change” volt.

A témaválasztáson keresztül azokra a kihívásokra szerettünk volna reagálni, amelyekkel az elmúlt néhány évben az emberiség szembesült: világjárvány nehezítette személyes kapcsolatainkat, az egyre mélyülő válság arra készítetett bennünket, hogy alapvetően újragondoljuk energiafelhasználásunkat, miközben az éghajlatváltozás egyre növekvő veszélye már most hatást gyakorol a mindennapi életünkre. A témát széles spektrumon vizsgálva számos nézőpont megjelent, a fenntartható építészet, a kortárs design, az épületenergetika, az örökségvédelem, a városépítészet, az épületszerkezet, de a jelenkor mérnökoktatási módszerei és az egyenlő esélyű térhasználat kérdéskörei is helyet kaptak a palettán.

A konferencia megálmodói és főszervezői dr. Sugár Viktória az Építészmérnöki Intézet igazgatója, dr. Fáczányi Zsuzsanna kutatási dékánhelyettes és Hargitai Dorottya igazgatási ügyintéző voltak. Mellettük a Kar számos munkatársa segítette munkájával a megvalósítást, mely nem jöhetett volna létre prof. dr. Kovács Levente, az Óbudai Egyetem rektorának és prof. dr. Gall Anthony, a kar dékánjának támogatása nélkül. Köszönettel tartozunk még szakmai- és médiapartnereinknek: a Magyar Építőipar, a Magyar Építőművészet, az Ybl Journal of Built Environment tudományos és szakmai folyóiratoknak, az ICOMOS Magyar Nemzeti Bizottságnak, a HuGBC-nek, akik mellett az Építészfórum csapata is segítette a rendezvény népszerűsítését, illetve a publikációs lehetőségek bővítését.

Az esemény teljes programját a következő oldalakon láthatják. A nagyszabású rendezvény öt teremben, tizenöt szekcióval és közel száz előadással zajlott, melyet a közel kétszáz fő érdeklődő reggeltől estig követett, akik között magyar és külföldi egyetemek, kutatóintézetek, kiemelkedő építőipari cégek képviselői is jelen voltak. A konferencia nemzetközi előadókat és vendégeket is vonzott, így angol és magyar nyelven egyaránt széles körű szakmai és tudományos diskurzust folytathattak a résztvevők. Előadóink egy része folyóiratcikként is feldolgozta a témáját, melyek közül hetet közöl a Magyar Építőipar jelen száma.

A nagy sikerre való tekintettel a szervezők úgy döntöttek, hogy 2024 májusában újabb konferenciát szerveznek „Ybl210: Building Bridges, Crafting Communities: Together in Architecture” mottóval, Ybl Miklós születésének 210. évfordulóját is megünnepeelve.

Minden vendégünknek, előadónak, szervezőnek ezúton is köszönjük a részvételt!

1ST YBL CONFERENCE ON THE BUILT ENVIRONMENT
The Potential of Challenge, Value in Change

Budapest, Hungary 12 May 2023

OPENING/MEGNYITÓ

- 9:00 **Prof. dr. Anthony John Gall**
Welcoming
- 9:10 **Lóránt Perényi**
Opening Speech of the Deputy State Secretariat for Architectural Strategy
- 9:20 **Prof. dr. Levente Kovács**
Opening Speech of the Rector of Óbuda University

PLENARY SESSION/PLENÁRIS ÜLÉS

- 9:40 **Prof. dr. István Kistelegdi**
/Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/
The DNA Code of Optimized Comfort, Energy and Environmental Design
- 10:10 **Prof. dr. Andor Wesselényi-Garay**
/Hungarian Academy of Arts Research Institute of Art Theory and Methodology, Széchenyi István University Faculty of Arts/
On the Threshold of a Philological Turn: Artificial Intelligence as Linguistic Design Methodology

10:40 coffee break/kávészünet

ADAPTIV REUSE, SUSTAINABLE DESIGN AND METHODS 211/1
(EN on site), chair: Dr. Balázs Horváth

- 11:00 **Dr. Balázs Horváth - Dr. János Szép - Dr. Attila Borsos**
/Széchenyi István University, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Transport Sciences/
BENIP - Built Environment Information Platform Cooperation for the Built Environment
- 11:20 **Dr. Tamás Szentirmai**
/University of Debrecen, Faculty of Engineering Department of Architecture/
Reuse as a Method of Sustainability - Small Scale Interventions in Debrecen, at the Department of Architecture
- 11:40 **Prof. dr. Andor Wesselényi-Garay**
/Research Institute of Art Theory and Methodology of Hungarian Academy of Arts, Széchenyi István University Faculty of Arts/
Bridges to the Contemporary. The Role of Barns in the Genesis of Eco-regional Architecture in Transylvania
- 12:00 **Prof. dr. Anthony John Gall**
/Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/
Rerapping in Veszprém: The Rebirth of the Séd Cinema and the Children's Hospital
- 12:20 **Dr. Gergely Norbert Vizi**
/Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/
Structural Problems of Renovating a Downtown House Built in 1871
- 12:40 **Wafaa Anwar Goriel - Dr. Erzsébet Zoltán - Dr. Tamás Molnár**
/University of Pécs Faculty of Engineering and Information Technology/
Evaluating the Viability of the Erbil Citadel Houses for Adaptive Reuse Process

13:00 lunch break/ebédszünet (Room KAPY/KAPY terem)

KORTÁRS DESIGN ÉS VIZUALIZÁCIÓ 211/2
(HU helyszíni) elnök: Prof. dr. Kiss Gyula

- 13:40 **Kolba Mihály**
/Kolba és Társai Építésztervező Kft./
Organikus építészlet 2.0
- 14:00 **Borsos András**
/Magyar Építőművészek Szövetsége/
Kortárs közép-európai családi házak - A vonal mint legértékesebb építőelem
- 14:20 **Szabó Tamás János - Guczyó György - Péter Gábor**
/Finta és Társai Építész Stúdió/
Konferenciaközpontok, mint igények Budapesten 1.
- 14:40 **Szabó Tamás János - Guczyó György - Péter Gábor**
/Finta és Társai Építész Stúdió/
Konferenciaközpontok, mint igények Budapesten 2.
- 15:00 **Járomi Irén - Prof. dr. Kiss Gyula**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
RE-CASTRUM, a dilemma mint hajtóerő
- 15:20 **Dr. Tárkányi Sándor**
/Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar/
Észrevetitek a Modern Városok Program soproni, Új utcai házaiknak homlokzatlajútsaival kapcsolatban

15:40 coffee break/kávészünet

KORTÁRS DESIGN ÉS VIZUALIZÁCIÓ 211/3
(HU helyszíni) elnök: Prof. dr. Jakab Csaba

- 16:00 **Prof. dr. Jakab Csaba**
/Széchenyi István Egyetem Építész, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar/
Miért építünk házakat? Érdekel-e az alakot, hogy a falak között milyen a „semmi”?
- 16:20 **Dr. Géczy Nóra**
/Széchenyi István Egyetem Építész, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar/
Új kihívások és lehetőségek a belsőépítészetben - A belsőépítészet új perspektívái a következő évtizedekben
- 16:40 **Dr. Lukács Zsófia**
/Széchenyi István Egyetem Építész, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar/
Szakmai kihívások és a belsőépítészet oktatás helyzete a mai Magyarországon
- 17:00 **Edelmann Dóra**
/Óbuda Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola/
Embertömeg mozgásmoделlek használata az építészetben, kiemelve a kiskereskedelmi funkciókat
- 17:20 **Dr. Bánföldi Zoltán**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Bélcsi útrügyn
- 17:40 **Mizsei Anett**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Elmélettől praxissig a koncepcionális építészetben - egy lehetséges tipológia
- 18:00 **Bíró Ádám**
/Pécsi Tudományegyetem Breuer Marcell Doktori Iskola/
Képfalköztársaságok és illúziókeltés a XXI. századi építészeti tervezés gyakorlatában

10:40 coffee break/kávészünet

HISTORY OF ARCHITECTURE AND HERITAGE PROTECTION 217/1
(EN on site), chair: Prof. dr. Rudolf Klein

- 11:00 **Prof. dr. Lubica Vitková**
/Slovak University of Technology - Faculty of Architecture and Design/
Tradition and New Methods of Urban Design Teaching
- 11:20 **Prof. dr. Rudolf Klein**
/Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/
Schinkel-Pollack-Stühler - Variations for Museums
- 11:40 **Prof. dr. Bogusław Podhalarski**
/Podhale State Vocational Institute in Nowy Targ/
New Pantheon in Kraków - Designing According to Archeological Conditions
- 12:00 **Dr. Gábor Máttyás Csanády**
/Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/
Contemporary Monument Protection in Budapest. What do we protect, why and how? The Budapest Kindergarten
- 12:20 **Dr. Mara Popescu**
/George Emil Palade University of Medicine, Pharmacy, Science and Technology, Faculty of Engineering/
Art Nouveau Heritage in Transylvania: Knowledge and Protection
- 12:40 **Ágnes Telek**
/Budapest City Archives/
We are Building a Time Machine! / The Role of Archive Materials in Architectural Education

13:00 lunch break/ebédszünet (Room KAPY/KAPY terem)

OKTATÁSI MÓDSZEREK AZ ÉPÍTÉSZ- ÉS MÉRNÖKKÉPZÉSBEN 217/2
(HU helyszíni), elnök: Dr. Babály Bernadett

- 13:40 **Dr. Babály Bernadett**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Vizuális-téri információfeldolgozás és problémamegoldás fejlesztése építészmérnök hallgatók körében
- 14:00 **László Tamás**
/M.V. ker. Közösség- és Városfejlesztési Alapítvány/
Ökológikus lakhatás - Komplex tervezés az ÖE YMÉK 2022/2023 MSc évf. 6. sz. szemeszterén
- 14:20 **Dr. Fácshányi Zsuzsanna, Mizsei Anett, Blendi Lleshi, Rozmann Viktor, Szuhanyik Marcell, Dr. Sugár Viktória**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Tervezési feladat gyakorlati megvalósítása - az Óbudai Egyetem első BIP kurzusa
- 14:40 **Koleszár András - Nagyné Dr. Szabó Orsolya**
/Óbuda Egyetem, Regő Sándor Könyvtári és Környezetmérnöki Kar/
ArchLineXP program alkalmazása az Ipani Termék és Formatervező Mérnöki szak Entenőr specializációjában
- 15:00 **Janurikné Soltész Erika**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Nemzetközi trendek az építészképzésben a pandémia után
- 15:20 **Badik-Szabó Dániel**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Műzaki absztrakciós készség kialakulása mérnök-hallgatókban

15:40 coffee break/kávészünet

ÉPÍTÉSZETTÖRTÉNET ÉS ÖRKÖSGÉVÉDELEM 217/3
(HU helyszíni), elnök: Benárd Aurél DLA

- 16:00 **Erhardt Gábor**
/Mathias Corvinus Collegium/
Újrahasznosítás a periferiánok - két mikroszkópikus példa
- 16:20 **Dr. Kálmán Ernő**
/Négyrati Négyrati Építészeti Alapítvány/
A Magyar Királyi Pénzügyminisztérium rehabilitációja
- 16:40 **Rozmann Viktor - Dr. Zuh Deodáth**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
A nemzeti stílusörökség nehezségei - műemlékvédelem az identitáspolitika szolgálatában a 19. század végén Magyarországon 1.
- 17:00 **Rozmann Viktor - Dr. Zuh Deodáth**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
A nemzeti stílusörökség nehezségei - műemlékvédelem az identitáspolitika szolgálatában a 19. század végén Magyarországon 2.
- 17:20 **Benárd Aurél DLA**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Orientalizáló törekvések a századforduló építészetében
- 17:40 **Dr. Nagy Gergely Domonkos**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Kaffka Péter (1899-1992)
- 18:00 **Kiss Tamás**
/Óbuda Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/
Modern tradíció - Építészeti tér és tömeg a két világháború közötti katolikus templomépítészetben

//PROGRAM

- from 08:30 Registration/Regisztráció - 1st floor corridor/1. emelet folyosó
- 09:00 - 09:40 Opening/Megnyitó - Room 211/211.terem
- 09:40 - 10:40 Plenary session/Plenárius ülés - Room 211/211.terem
- 10:40 - 11:00 Coffee break/Kávészünet - 1st floor corridor/1. emelet folyosó

SESSIONS/SZEKCIÓK

- 11:00-13:00 **Room 211/211.terem**
211/1 Adaptiv Reuse, Sustainable Design and Methods
(EN on site) chair: Dr. Balázs Horváth
Room 217/217.terem
217/1 History of Architecture and Heritage Protection
(EN on site) chair: Prof. dr. Rudolf Klein
Room 205/205.terem
205/1 Parametric Design and Architecture
(EN on site) chair: András Csiszár
Room 201/201.terem
201/1 Building and City Energetics
(EN on site) chair: József Mári
Room 203/203.terem
203/1 Épített környezet - Egyenlő esélyű hozzáférés és használhat
- 13:00-13:40 For presenters - conference buffet in room Kapy/
Előadóknak bufé ebéd a Kapy teremben
For visitors recommended / Vendégek számára ajánlott:
Ybl faculty cafeteria (2. floor, building B),
Récei Center (Szabó József u. 6),
A Kert Bisztró (Thököly út 57/b, 1146),
Szalety (Stefánia út 93, 1146),
Stefánia Pizzeria (Stefánia út 32, 1143)
- 13:40 - 15:40 **Room 211/211.terem**
211/2 Kortárs Design és Vizualizáció
(HU helyszíni) elnök: Prof. dr. Kiss Gyula
Room 217/217.terem
217/2 Oktatási módszerek az építész- és mérnökképzésben
(HU helyszíni) elnök: Dr. Babály Bernadett
Room 205/205.terem
205/2 Parametrikus/Generatív építészet
(HU helyszíni) elnök: Botzheim Bálint
Room 201/201.terem
201/2 Innovative Building Constructions and Construction Materials
(EN on site), chair: Dr. Rita Nemes
Room 203/203.terem
203/2 Online Session I
(EN online), chair: Dr. Borbála Jász
- 15:40 - 16:00 Coffee break/Kávészünet - 1st floor corridor/1. emelet folyosó
- 16:00 - 18:40 **Room 211/211.terem**
211/3 Kortárs Design és Vizualizáció
(HU helyszíni) elnök: Prof. dr. Jakab Csaba
Room 217/217.terem
217/3 Építészettörténet és Örökségvédelem
(HU helyszíni) elnök: Benárd Aurél DLA
Room 205/205.terem
205/3 Urban Development: Communities
(EN on site) chair: Dr. Klára Macsinka
Room 201/201.terem
201/3 Innovatív építésztervezetek és építőanyagok
(HU helyszíni) elnök: Dr. Fehérvári Sándor
Room 203/203.terem
203/3 Online Session II
(EN online) chair: Róbert Jánoda
- POSTER EXHIBITION/POSZTERKÁLLÍTÁS** - Ybl Faculty 1st floor corridor
Füzes Bálint: My own freelancer profile / Saját egyéni vállalkozói profil
Mohd Hafizal Mohd: Review on Ventilation Design Strategies to Reduce Airborne Disease Transmission in Social Housing in Malaysia
Kenza Belkhir: Biometric Architecture
Rajcz Anna Dorottya: Hallgatói munkák a Széchenyi István Egyetem építészmérnöki osztályán karáról
Telek Ágnes: Időgépet építünk! / Levétlári anyagok szerepe az építészképzésben
Togni Jesika: Hallgatói munkák a Széchenyi István Egyetem építészmérnöki osztályán karáról
Rohoska Csaba: 1. EKK SE Hajótároló, 2. YBL BSC T1-T2-T3 and many more



10:40	coffee break/kávészünet	10:40	coffee break/kávészünet	10:40	coffee break/kávészünet
	PARAMETRIC DESIGN AND ARCHITECTURE 205/1 (EN on site), chair: Péter Debreczeni		BUILDING AND CITY ENERGETICS 201/1 (EN on site), chair: József Márfi		ÉPÍTETT KÖRNYEZET - EGYENLŐ ESÉLYŰ HOZZÁFÉRÉS ÉS HASZNÁLAT 203/1 (HU helyszíni), elnök: Dr. Jókai Erika
11:00	Bálint Füzés /Fuzes Architectural Studio/ Generative SubD Architecture	11:00	József Márfi /JBM Consulting/ Innovative Energy and Carbon Savings via Materials and Equipment	11:00	Dr. Laki Tamás /BGK Fehéttérségi Központ, REKÖRE Egyesület/ Accessible - EU / Európai Akadémiai Minőségügyi Tudásközpont
11:20	David Ojo /Faculty of Engineering and Information Technology, University of Pécs/ Parametric Generative Design as an Enabler of Adaptability	11:20	Dr. Viktória Sugár /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Renovating Residential Buildings in Budapest - Methodology	11:20	Szabó Henriett - Parti Mónika - Nagy Lehel /BGK Fehéttérségi Központ, REKÖRE Egyesület/ A rehabilitációs környezettervezés szakmai szabályai és eredményei
11:40	Barna Kovács D. /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Parametric Design	11:40	Dr. Attila Talamon /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Evaluation of Energy Saving Potentials in the Building Sector of Hungary	11:40	Parti Mónika - Dr. Jókai Erika /BGK Fehéttérségi Központ, REKÖRE Egyesület/ Biztonság és akadálymentesség kérdései lakóépületek tervezésekor
12:00	Péter Debreczeni /Enco Lighting GmbH/ Lighting Design for Parametric Surface	12:00	Dr. András Horkai /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Domestic Hot Water Consumption Patterns: the Role of Socio-demographic Characteristics in DHW-consumption	12:00	Dr. Szaszák Gabriella /BGK Fehéttérségi Központ, REKÖRE Egyesület/ Akadálymentes és egyetemes szabadtértervezés
12:20	Solongo Batsaikhan /Budapest University of Technology and Economics/ Examining Equitable Accessibility of Public Green Spaces Using Artificial Intelligence Applications: A Case Study of the Central City of Ulaanbaatar	12:20	Dóra Szagri /Budapest University of Technology and Economics, Faculty of Civil Engineering/ User Habits and Indoor Environmental Issues in Prefabricated Concrete Panel Buildings	12:20	Dr. Szaszák Gabriella - Szabó Henriett /BGK Fehéttérségi Központ, REKÖRE Egyesület/ Mindenki számára hozzáférhető közlekedési infrastruktúrák
12:40	András Császár /ZDA Zoboki Építészroda Kft./ The New Headquarters of Richter Gedeon	12:40	Bence Péter Tóth /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Development Possibilities of Hungarian Vernacular Architectural Structures	12:40	Dr. Jókai Erika - Nagy Lehel /BGK Fehéttérségi Központ, REKÖRE Egyesület/ Információs és kommunikációs technológiák az akadálymentes épített környezetben
13:00	lunch break/ebédszünet (Room KAPY/KAPY terem)	13:00	lunch break/ebédszünet (Room KAPY/KAPY terem)	13:00	lunch break/ebédszünet (Room KAPY/KAPY terem)
	PARAMETRIKUS/GENERATÍV ÉPÍTÉSZLET 205/2 (HU helyszíni), elnök: Botzheim Bálint		INNOVATIVE BUILDING CONSTRUCTIONS AND CONSTRUCTION MATERIALS 201/2 (EN on site), chair: Dr. Rita Nemes		ONLINE SESSION I 203/2 (EN online) chair: Dr. Borbála Jász
13:40	Dóczé Péter /RINTA STUDIO/ HUNGEXPO F1 épület	13:40	Dr. Rita Nemes - Mengistu Girum Mindaye /Budapest University of Technology and Economics, Faculty of Civil Engineering/ The Influence of Test Location, Face Types, and Moisture Condition on the Rebound Hammer Test of Solid Clay Bricks	13:40	Dr. Borbála Jász /Kodolányi János University, Research Centre for Art and Creative Industries/ Utopian Neighbourhood Units as Forerunners of Smart Cities - the Case Study of Barcelona Superblock Project
14:00	Németh Roland /Pauliny&Partners Innovations/ Form to Data to Energy	14:00	Dr. Gergő Erces /University of Public Service - Faculty of Law Enforcement/ The Architectural Aesthetics of Fire Safety	14:00	Natalie Lafayette Sampaio /Hungarian University of Agriculture and Life Sciences/ Co-working Offices
14:20	Szívák Béla /Pauliny&Partners Innovations/ See beyond data	14:20	Péter Márkus /Marcel Breuer Doctoral School of Architecture/ Challenges of Sustainable Multi-storey Timber Construction	14:20	Kenza Belkhir /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Biomimicry Architecture between Fame and Reality. Part I: facade system
14:40	Gyulai Levente /Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/ Organikus struktúrák a generatív tervezésben	14:40	Dániel Badik-Szabó /Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Utilization of Vaults in Contemporary Architecture	14:40	Francisca Tapia - Dr. András Reith /University of Pécs Faculty of Engineering and Information Technology/ Impact Potential of Nature-based Solutions such as Green Roofs in Urban Environments with a Service Design Approach
15:00	Pálóczy Tibor /Archinest Kft./ Mire jó a parametrikus tervezés?	15:00	Marcell Szuhanyik /Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Rammed Earth, Hemp-concrete and Straw Bale House	15:00	Motases Altamimi - Dr. Márk Balázs Zogorác /Marcel Breuer Doctoral School of Architecture, University of Pécs Faculty of Engineering and Information Technology/ Functional Distribution of Architecture, Engineering, and Construction Firms in Southern Hungary
15:20	Botzheim Bálint /Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/ Ai vagy nem Ai?	15:20	Mohamad Azil Muzammil Baharudin - Mohd Hafizal Mohd Isa /School of Housing, Building and Planning, Universiti Sains Malaysia/ Review on Ventilation Design Strategies to Reduce Airborne Disease Transmission in Social Housing in Malaysia	15:20	Tayana Passos Rosa - Dr. Zsombor Boromisz /Doctoral School of Landscape Architecture and Landscape Ecology of the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences/ Researching by Design: Methodologies to Explore Design-based Instruction to Create a Youth Resilient to Environmental Challenges
15:40	coffee break/kávészünet	15:40	coffee break/kávészünet	15:40	coffee break/kávészünet
	URBAN DEVELOPMENT AND COMMUNITIES 205/3 (EN on site), chair: Dr. Klára Macsinka		INNOVATÍV ÉPÜLETSZERKEZETEK ÉS ÉPÍTŐANYAGOK 201/3 HU helyszíni, elnök: Dr. Fehérvári Sándor		ONLINE SESSION II 203/3 (EN online) chair: Róbert Jahoda
16:00	Dr. Klára Macsinka /Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Mobility Impacts of Urban Development	16:00	Dr. Paládi-Kovács Ádám /Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Kar/ Épített környezetünk tudatos alakítása a jelenkor kihívásainak tükrében	16:00	Róbert Jahoda /Marcel Breuer Doctoral School of Architecture/ Beyond Tectonic and Decorative Patterns
16:20	Dr. Adrienne Csizmady - Dr. Zsuzsa Fáczy - Blendi Lleshi /ELAH, Centre for Social Sciences Institute for Sociology/ Experiencing the Society's Needs at the Development of Urban Green Spaces	16:20	Dr. Fehérvári Sándor /Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/ Az összetevők hatása a hőterhelhet betonok hasító-húzószilárdságára	16:20	Dr. Eszter Horváth-Kálmán /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Construction Risk Assessment and Mitigation for Nuclear Installations
16:40	Noémi Kókai - Dr. Donát Rétfalvi /Faculty of Engineering and Information Technology, University of Pécs/ Fixation behavior and Emotional Experience of Individuals at an Urban Hub: An Eye Tracking Study	16:40	Oláh Krisztián /Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Csonka Pál Doktori Iskola/ Kihívások és lehetőségek - A homlokzati tűzterjedés összetett folyamata	16:40	Dr. Eszter Horváth-Kálmán - Bakhtyar Saleh Ahmmed /Óbuda University, Doctoral School on Safety and Security Sciences/ 3D Finite Element Modelling of FRP (Fiber-reinforced Polymer) Confined Concrete Column
17:00	Lei Zhao - Tie Wang - Dr. János Gyergyák /Faculty of Engineering and Information Technology, University of Pécs/ A Review and Prospect of Research on Urban Display Space in the Field of Communication	17:00	Tóth Sándor /HuGBC Hungarian Green Building Council/ ORAE - Az első innovatív építészeti síkűveg ipari méretekben az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése érdekében	17:00	Vera Kaczinzski-Szabó - Dr. Gábor Telekes /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Energy and Environmental Load Reduction, Optimization when Designing Pile Foundations
17:20	Haik Tomajjan - Dr. János Gyergyák /Faculty of Engineering and Information Technology, University of Pécs/ Urban Housing Typology through Modern History	17:20	Kurucz Regina /ReWell Consulting Kft. / International WELL Building Institute/ A WELL Performance Rating használatának előnyei	17:20	Lama Alnatour - Dr. Viktória Sugár /Óbuda University Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Towards Tenement Buildings: Apartment Blocks - Residential Settlements of European Cities 1850-1950
17:40	Blendi Lleshi - Dr. Zsuzsa Fáczy /Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ The Role of the Local Community at the process of Urban Development	17:40	Bódi Anita /Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar/ Hidrologiai barlangsepp elemzés Jávafalón, Magyarországon	17:40	Emese Pancsa - Dr. Ferenc Kiss /Marcel Breuer Doctoral School of Architecture/ Gamification Fosters and Facilitates the Transformation of Urban Communities
18:00	Ian Chaplin /Óbuda University, Ybl Miklós Faculty of Architecture and Civil Engineering/ Including Global Sustainability Challenges in Architectural Education	18:00	Bertalan József Zelei parasztház felújítása és korszerűsítése	18:00	Ahmed Douzi /Óbuda University, Doctoral School on Safety and Security Sciences/ Creating a Secure Autonomous Vehicle System Using a Neuro-Fuzzy System (NFS) that Merges Artificial Neural Networks (ANN) and Fuzzy Interface Systems (FIS).

2023.3. TARTALOM | CONTENTS

- 91**
BEVEZETŐ Dr. Sugár Viktória
Tisztelt Olvasónk!
Dear Reader!
- 92**
AKTUÁLIS 1. Ybl Konferencia az Épített Környezetről
A kihívás lehetősége, érték a változásban
1st Ybl Conference on the Built Environment
The Potential of Challenge, Value in Change
- 95**
VÁROS Dr. Paládi-Kovács Ádám DLA
A nagyvárosokat érő kihívások az élhetőség tükrében
Challenges facing big cities in the light of liveability
- 107**
PRAXIS Parti Mónika Ivett, Jókai Erika
Lakóépületek biztonsági és akadálymentességi kérdései
Safety and accessibility issues of residential buildings
- 114**
PRAXIS Jókai Erika, Nagy Lehel
Mindenki számára hozzáférhető információ és kommunikáció az épített környezetben
Equally accessible information and communication in the built environment
- 121**
MINŐSÉG Kurucz Regina
A WELL Teljesítmény Értékelés használatának előnyei
Advantages of using the WELL Performance Rating
- 125**
MÉRNÖKI Bódi Anita, Bene Katalin
A jósvafői Vass Imre-barlang csepegővizeinek vizsgálata
Examination of the dripping waters of the Imre Vass Cave in Jósvafő
- 129**
KITEKINTŐ Janurikné Dr. Soltész Erika
Nemzetközi trendek az építészképzésben a pandémia után
International trends in architectural education after the pandemic
- 134**
VÉLEMÉNY Badik-Szabó Dániel
A műszaki absztrakciós készség kialakulása a mérnökhallgatókban: az építészképzés didaktikai nehézségei és feladatai
Development of technical abstraction skills in engineering students: didactic difficulties and tasks of architectural education

Dr. Paládi-Kovács Ádám DLA*

A NAGYVÁROSOKAT ÉRŐ KIHÍVÁSOK AZ ÉLHETŐSÉG TÜKRÉBEN

CHALLENGES FACING BIG CITIES IN THE LIGHT OF LIVEABILITY

KIVONAT / HUN

A cikk első része ismerteti az ember környezetét és annak változását a népesség növekedésének függvényében. Számba veszi milyen változások következtek be az elmúlt 100 év alatt: hogy a településeinket alakító építészeti és mérnöki hogyan befolyásolták a környezetet, illetve; hogy az ipar fejlődése során kialakult gazdasági modell miként hat vissza, és ezzel milyen próbatételek elé állítja társadalmakat; hogy az épített környezet nagyvárosi szerveződése milyen tendenciákat mutat, és ezek a folyamatok milyen nehézségeket idéztek elő. A cikk második része Budapestnek, mint Magyarország legnépesebb városának és a vele összenőtt agglomerációnak helyzetét mutatja be. A főváros közlekedési rendszerének átalakulásával, a levegőtisztaság kérdésével, illetve a lakhatási lehetőségek vizsgálatával áttekintjük, hogy Budapest jelenleg milyen problémákkal néz szembe. A cikk választ keres arra, hogy ezen kihívásokra, milyen pozitív válaszokat adhat a műszaki társadalom, és milyen fejlesztésekkel tehető élhetőbbé Budapest, amelyek segítséget nyújthatnak a jelenkor kihívásaira, és az ott élők egészségét és jóllétét szolgálhatják.

Kulcsszavak: épített környezet, környezet-szennyezés, klímaváltozás, megaváros, városi közlekedés, lakhatás

ABSTRACT / ENG

The first part of the article introduces the human environment and its changes in relation to population growth. It takes stock of the changes that have occurred in the past 100 years. It examines how architects and engineers shaping our communities have influenced the environment and how the development of the industry has impacted the economic model, presenting challenges to societies as a result. It explores the urban organization trends in the built environment and the difficulties these processes have generated. The second part of the article presents the situation of Budapest, Hungary's most populous city, and its closely connected agglomeration. It discusses the transformation of the capital's transportation system, air quality issues, and housing opportunities. It addresses the current challenges facing Budapest and seeks answers to how the engineering community can provide positive responses to these challenges and make Budapest more livable through developments that can address contemporary issues and serve the health and well-being of its residents.

Keywords: built environment, environmental pollution, climate change, megacity, urban transportation, housing

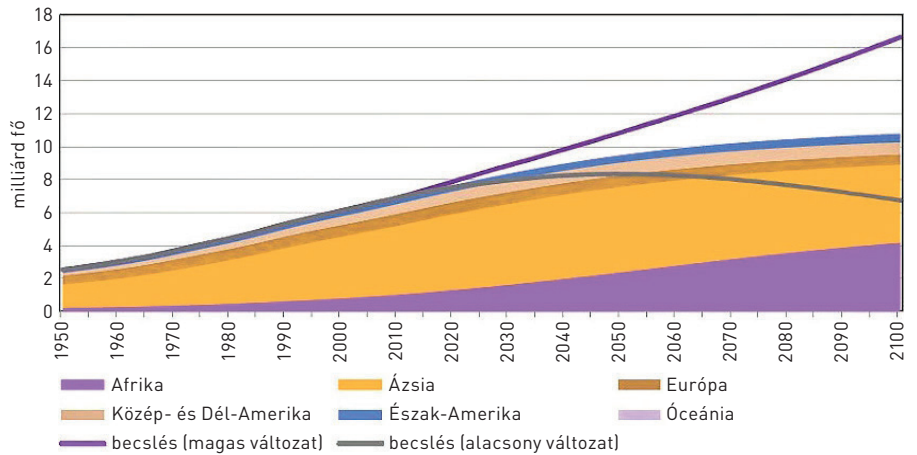
* okl. építészmérnök, okl. építőmérnök, DLA, c. egyetemi docens, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, e-mail: paladi-kovacs.adam@emk.bme.hu

1. | AZ EMBERISÉG ÉS VÁROSAINK NÖVEKEDÉSE

Az emberi populáció növekvő lélekszáma és technológiai fejlődése megváltoztatta a világot. A mérnökök és az építészek munkájuk során folyamatosan az épített környezetet alakítva, óhatatlanul a természeti környezetre is hatást gyakorolnak. Ugyanakkor, ha nem vigyázunk természeti környezetünkre, a városokhoz tartozó infrastrukturális hálózataink, a közlekedési létesítményeink (utak, vasutak, vízi létesítmények, gátak, folyószabályozás, víz- és csatornahálózat) folyamatos növekedése szép lassan felemészti a városi és egyéb zöldfelületeinket, amellyel tönkretesszük magunk körül a világot.

Ha feltesszük magunknak azt az egyszerű kérdést, hogy mi is ma az ember természetes környezete, nem adhatunk más választ, mint az épített környezet, a város. Az ember bár természeti-, biológiai lény mára elszakadt eredeti természeti közegétől.

Az emberiség növekedésének exponenciális jellege tovább gyorsítja a folyamatot, az ENSZ 2022-es felmérése szerint 2050-es évekre a népesség túllépheti a 10 milliárd főt. Nem olyan régen, 2008-ban következett be a fordulópont, amikor a világ népességének



1. ÁBRA: A világ népességének alakulása 1950-2100 között az ENSZ prognózisa alapján (a 2010 utáni adatok a közepes termékenységi modell alapján számolva) [1]

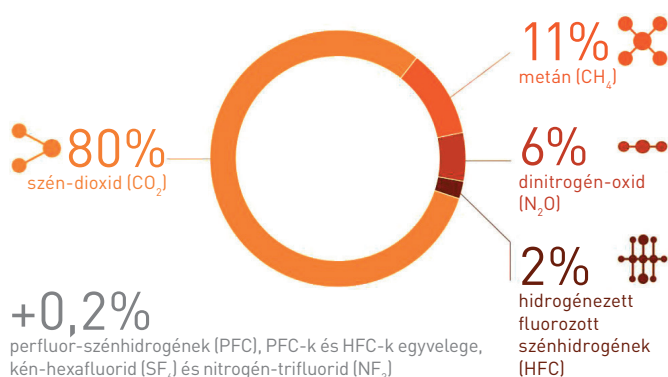
a fele 3,3 milliárd ember már városokban lakott. Az ENSZ mostani előjelzése alapján 2050-re az emberiség több mint kétharmada városokban fog élni, míg 6 milliárd ember úgynevezett megavárosokban lakik majd, ez majdnem kétszer annyi, mint napjainkban (1. ábra) [1]. A ma látható tendenciák alapján az emberi népesség nagyrésze megavárosokban fog összezsúfolódni a jövőben.

A világ legnagyobb városainak sorát Tokió vezeti 40 milliós lakossággal (2. ábra), utána Delhi következik, amely város New Yorkot, Mexico Cityt is megelőzi a maga mintegy 25 millió lakosá-

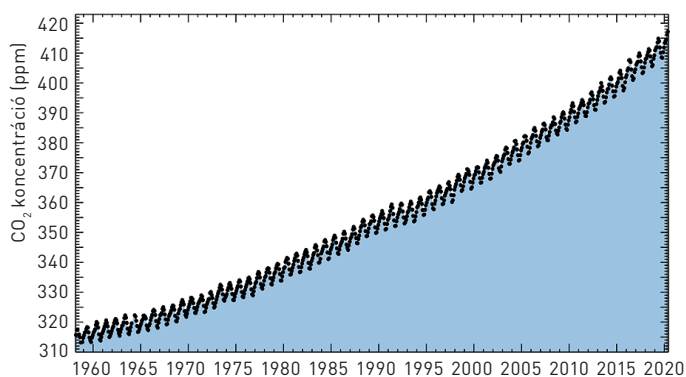
val. London és Moszkva 10-18 milliós lakosságával, mint a legnagyobb lélekszámmal rendelkező európai városok messze lemaradnak az ázsiai megavárosok mögött [2] [3]. Nagy kérdés, hogy ezek az óriásvárosok mennyire lehetnek élhetőek, és vajon tényleg ez lenne-e a fejlődés egyetlen útja. Mégis, ma az ember természetes közege a város, ezért nem mindegy, hogy városainkat, lakóhelyünket hogyan alakítjuk, mennyire lesz szempont a humánus, az élhetőség az ember eredeti természeti közegére való odafigyelés a városfejlesztésben.



2. ÁBRA: Tokió látképe háttérben a Fujival, Tokió jelenleg a Föld legnagyobb városa [4]



3. ÁBRA: Üvegházhatású gázok kibocsátása az EU-ban 2019-ben [a földhasználaton és erdőgazdálkodáson kívül, a kerekítések miatt a százalékok összege nem pont 100%-ot ad]. [6]



4. ÁBRA: A szén-dioxid koncentráció növekedése 1960-2020 között a Mauna Loa Obszervatórium megfigyelései szerint [7]

2. | AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZET ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS ÖSSZEFÜGGÉSE

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának egyik legnagyobb forrását az épített környezetünk jelenti. Az épületek, az ipar és a közlekedés több mint 40%-kal járulnak hozzá a ma már nem tagadható klímaváltozáshoz. Emissziójuk több részről tevődik össze, a beton, acél és üveg gyártásától, az alapanyagok szállításán át, az elkészült épületek üzemeltetéséig. Ma már számos technika van, amellyel csökkenteni lehetne a negatív hatásokat, ám ezeket még alig-alig használjuk.

Az üvegházhatású gáz kibocsátás és koncentráció növekedés elsősorban az emberi tevékenységhez köthető, de az átlaghőmérséklet emelkedés is erősítheti a folyamatot. A globális felmelegedést, amely alapvetően változtatja meg a világ klimatikus viszonyait négy üvegház hatású gáz [szén-dioxid, metán, nitrogén oxidok és fluorozott szénhidrogének] idézi elő. A négy gáz közül a szén-dioxidot bocsátjuk ki a legnagyobb mértékben, ez a teljes volumen 80%-a [3. ábra] [5] [6]. Ezen gázok koncentrációja városainkkal és az épített környezetünkkel együtt folyamatosan növekszik. Az aktuális értékeket a Scripps Oceanográfiai Intézet minden évben közli. A Mauna Loa tetején lévő obszervatórium által hosszú évtizedek óta folyamatosan mért adatokból épül fel a közismert „fűrészfogas” trend [4. ábra], amely ezen üvegház hatású gázok éven belüli ingadozásaival és sok évtizede tartó emelkedésével szemlélteti az emberi tevékenység miatti egyre növekvő arányt [7].

A jelenlegi helyzet szerint a klímaváltozás visszafordítása nem lehetséges, amit még meg tudunk tenni, hogy a kibocsátás ütemét igyekszünk lassítani és csökkenteni. Ugyanakkor az üvegházhatású gázok, főleg a CO₂ kibocsátás mérséklése nélkül ez nem elképzelhető. Ha az üvegházhatású gázok forrását nézzük meg szektoronként, azt láthatjuk, hogy az üvegház hatású gázok kibocsátásának 25%-a az elektromos áram és a hő termeléséhez, 21%-a az iparhoz, 14% a szállításához, 10% pedig egyéb energetikai felhasználáshoz kötődik. Az épületek energetikai és fűtésigénye miatt fellépő kibocsátás 6% százalékot tesz ki, míg 24% százalék a mezőgazdaság részaránya, aminek a kétharmada az állattenyésztéshez kapcsolódó metán, illetve a szintetikus és természetes műtrágya felhasználás és a talajerózió okozta nitrogén-dioxid kibocsátás. A mezőgazdaságot és az egyéb energiákat leszámítva minden tétel az épített környezetünkhöz köthető, hisz a 6%-os épületek energetikai szükségletei miatt keletkező kibocsátásban nincs benne az épületek felépítéséhez szükséges energia, az építőanyag előállítása és helyszínre szállítása, ezt az ipari és szállítási szektor tartalmazza.

Azért, hogy most itt tartunk, mi vagyunk a felelősek. Az a gazdasági modell, amit a „fejlett világ” felépített és működtet ma is, vezetett el a jelen helyzethez. A fogyasztói társadalom a kereslet-kínálat összefüggésére épül, ahol a vásárlókat állandóan fogyasztásra ösztönzik, de ez a gazdasági modell alapvetően szemetet és hulladékot termel. Sajnos a probléma a körmünkre égett. Szerencsére már jelenleg is rendelkezésünkre áll számos olyan

technológia, amellyel csökkenthető lenne az épített környezet által okozott szennyezés, amelynek elsődleges megoldása a szemléletváltozásban rejlik, ahol fontos és betartatott szabály kell legyen a gyártás során az elérhető legkisebb szennyezőanyag kibocsátás megkövetelése, illetve kikényszerítése az üzleti világ szereplőiből.

A nemrég elhunyt James Lovelock angol tudós és jövőkutató által megfogalmazott Gaia-elméletet szerint a Föld összetett élő és élettelen része egy összetett rendszert alkot. Lovelock ezt az elméletét tartotta a legfontosabb teóriájának, amelyet az 1970-es években dolgozott ki Lynn Margulis amerikai mikrobiológussal közösen. Hipotézise a Földet egy komplex, önszabályozó rendszernek írja le, amelyet az emberi tevékenység megzavart [8].

Lovelock napjaink emberi viselkedését fanyarul és tömören csak így fogalmazta meg: „Ha a földönkívüliek figyelnek bennünket, valószínűleg az emberiség legfőbb tevékenységének azt a folyamatot tartják, hogy miképpen lehet a rendelkezésükre álló természeti erőforrásokból minél gyorsabban hulladékot előállítani.”

Elméletét eleinte elutasították, később viszont ahogy egymás után következtek be az általa megjósolt események [a klímaváltozás okozta elsivatagosodás, mezőgazdasági pusztulás, tömeges migráció], elfogadottá, majd meghatározó vált. Hipotézisének nevét a görög mitológiában ismert Föld istennőtől, Gaiától kölcsönözte.

A településeink, infrastruktúránk, összeségében az épített környezetünk szén-dioxid kibocsátásának visszafogása elengedhetetlen. A csökkentés

mellett világméretű erdőtelepítések segíthetnének a szén-dioxid megkötésében, bár jelenleg a mérleg negatív és bolygónk erdősségei zsugorodnak.

A fogyasztói társadalmi berendezkedés nem kedvez a környezetmegóvási törekvéseknek és a természetvédelmi szempontoknak. A világ legfejlettebb gazdaságai a túlfogyasztásra és az állandó növekedésre épülnek (parazita növekedés), amely nélkül ezek a gazdaságok összeomlanának, mert modelljük a „generált hiányra” épül. Értem ezt úgy, hogy egy új bevezetendő terméknél a marketing segítségével (pl. reklámok), úgymond „hiányt teremtenek” ezáltal keresletet generálnak, hogy az ember azt érezze, és azt gondolja, hogy a reklámozott termékre mindenképpen szüksége van. Másrészt a piacra dobott termék élettartamát korlátozzák (tervezett avulás), hogy minél hamarabb újat kelljen venni és a régit eldobni. Sajnos ez olyannyira igaz, hogy a divatcégek inkább elégetik az el nem adott ruháikat és kiegészítőiket, csak hogy minél hamarabb piacra dobhassák az új kollekciót. A luxusmárkák gyártói hasonlóan járnak el. Nem annyira a poltisztítás miatt pusztítják el a méregdrága termékeiket, hanem azért, hogy megőrizhessék azok exkluzivitását; ez a mentalitás az, amely hulladékot termel és tönkreteszi a környezetet.

Az ENSZ felmérése szerint a divat az egyik legnagyobb környezetszennyező forrás a világon. Globálisan ez az iparág felelős a szennyvíz 20 és a hulladéktermelés 10 százalékáért [9].

Az új kor fogyasztói társadalmának szlogenje „a vedd meg, dobd ki, végy újat” röpke 100 év alatt odavezetett, hogy jelentős szeméthegek halmozódtak fel, amellyel nem szívesen szembesülünk. Ugyanakkor a fejlett világ szemetét csak részben dolgozzák fel helyben. Nagy részét a fejlődő világba szállítják, és ott rakják le vagy az óceánokba öntik, ahol az áramlatok következtében hatalmas sodródó szemétszigetkévé állnak össze **(5. ábra)** [10].

A közgazdászok egy része időről-időre – főként gazdasági összeomlások idején – felveti a korrekciót és fenntartható gazdasági modell kialakításának lehetőségét, és vannak már pozitív kezdeményezések a tisztességes termelésre a világon, de ezek legtöbbször megmaradnak a szavak szintjén. A mérnököknek az építkezéseknél egyre inkább vizsgálni szükséges, milyen újra felhasználható, megújítható anyagokat tudnak betervezni, beépíteni. Így az anyagválasztás során a tervezőnek oda kell figyelnie a távolabbi (háttér) összefüggésekre. Például a helyi anyagok használatának előtérbe

helyezésével kisebb szállítási útvonalak jönnek létre, amely kisebb környezetszennyezést eredményez. Érdemes az egyes anyagok újbóli felhasználását is megvizsgálni, bár erre ritkábban van lehetőség. Ugyanakkor a tervezőnek (beruházónak) az anyaghasználat során felelőssége az építkezés környezetre gyakorolt hatásának figyelembevétele, ezáltal a környezet védelme és az épület, építkezés ökológiai lábnyomának csökkentése. Hisz ideje belátni, hogy a végtelen növekedés egy véges világban hosszútávon nem járható út.

3. | A NAGYVÁROSOK ALAPVETŐ KÉRDÉSEI, A MEGAVÁROSOK MEGJELENÉSE

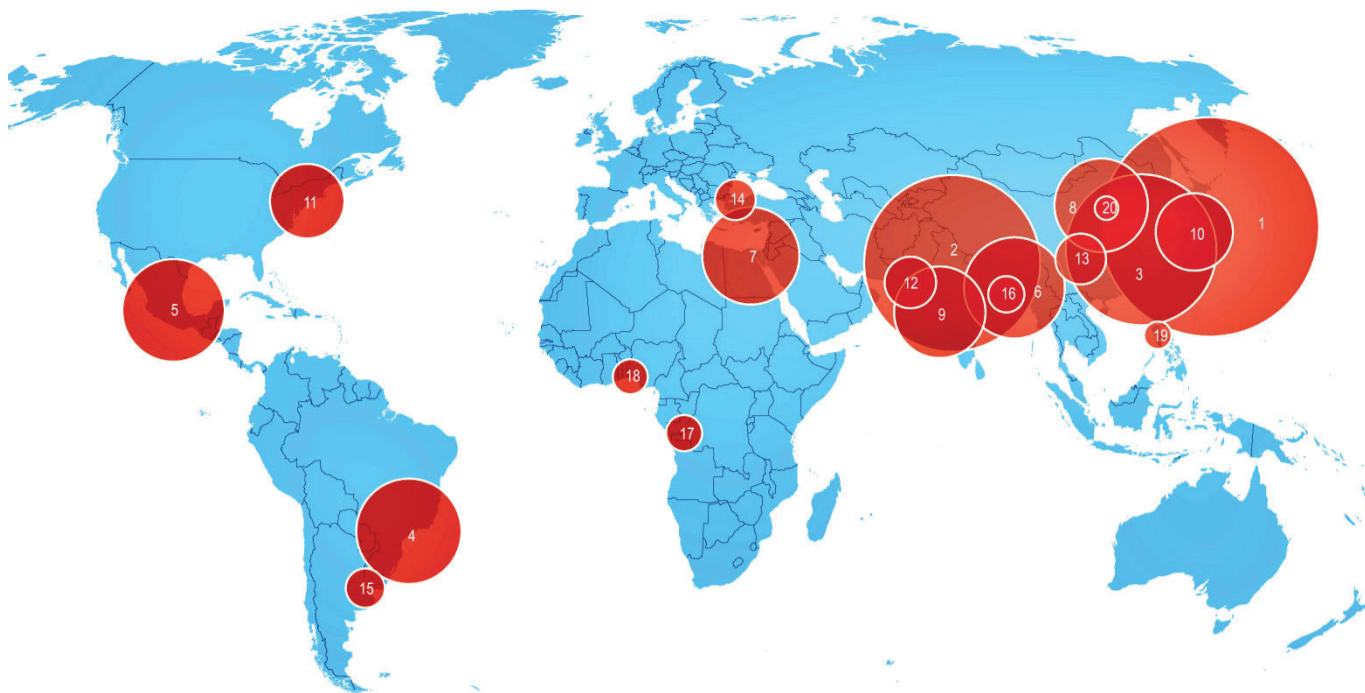
Napjaink megavárosai az épített környezet legnagyobb szennyezői közé tartoznak. Ugyanakkor egy sor további nehézséget is generál a viszonylag kis területen összezsúfolódó ember-tömeg.

Óriásvárosnak (megacity) azok a települések nevezhetők, amelyeknek több mint tízmillió lakosa van és legalább kétezer ember él egy négyzetkilométeren. Az óriásvárosok egy jelentős lélekszámú városból és az azt körbe ölelő agglomerációs övezet összeolvadásából alakulnak ki. 1950-es években még csak két olyan megaváros volt a világon, amelyek népessége meghaladta a 10 millió főt. 2000-re ez a szám már 20-ra emelkedett, és a folyamat nem állt le. A Macrotrends adatai szerint a világon jelenleg 35 olyan város van, amelynek 10 milliónál több a lakosa, az 50 legnagyobb város mindegyikében 8,1 milliónál több ember él. Ahhoz, hogy egy település beférjen a top 100-as listába, több mint 4,7 millió lakója kell, hogy legyen. A 100 legnagyobbból 27 város Kínában, 10 az Egyesült Államokban, 9 Indiában 4-4 Brazíliában és Japánban, 3 Mexikóban található **(6. ábra)** [2].

A megavárosok egyik legnagyobb gondja a környezetszennyezés mellett a közlekedés, ahol a személygépkocsik nagy száma már inkább fékezi a közlekedést, míg az állandó dugók a környezetet is károsítják. Ezek mellett szintén gondot okoz a szegregáció, a bűnözés és a közbiztonság és közegészségügy nehezebb fenntartása.



5. ÁBRA: Az áramlatokkal úszó szemétsziget Honduras partjainál [10]



6. ÁBRA: A világ legnépesebb nagyvárosi körzeteinek elhelyezkedése 2021-ben [2] [11]

(1) Tokió, Japán 37,3 millió lakos. (2) Új-Delhi, India 31,2 m. (3) Sanghaj, Kína 27,8 m. (4) São Paulo, Brazília 22,2 m. (5) Mexikóváros, Mexikó 21,9 m. (6) Dakka, Banglades 21,7 m. (7) Kairó, Egyiptom 21,3 m. (8) Peking, Kína 20,9 m. (9) Mumbai, India 20,7 m. (10) Oszaka, Japán 19,1 m. (11) New York, USA 18,8 m. (12) Karacsi, Pakisztán 16,5 m. (13) Csungking, Kína 16,4 m. (14) Isztambul, Törökország 15,4 m. (15) Buenos Aires, Argentína 15,3 m. (16) Kolkata, India 15 m. (17) Kinshasa, Kongói Demokratikus Köztársaság 15,0 m. (18) Lagos, Nigéria 14,9 m. (19) Manila, Fülöp-szigetek 14,2 m. (20) Tiencsin, Kína 13,8 m.

A megvárosok növekedését az emberek felfelé irányuló társadalmi mobilitásba vetett reménye is elősegíti. A magasabb bérek és a több munkalehetőség ellensúlyozza az olyan negatívumokat, mint a potenciálisan kiterjedtebb bűnözés, a szűkös életter, a versengőbb és egészségtelenebb környezet miatti betegségek gyakoribb előfordulása vagy a gyorsabban terjedő járványok [11].

Magyarországot ez a veszély csak részben érinti, és Európa is abban a helyzetben van, hogy választania kell akar-e a megvárosok útjára lépni vagy a kisebb élhetőbb városi struktúrákat részesíti előnyben. Ázsiában, Dél-Amerikában, Afrikában a népesség rohamos növekedése jelenleg nem megállítható, és ez az egyik tényező, ami a hatalmas gigavárosok létrejöttében szerepet játszik. A másik tényező az elszegényedés, a vidék mezőgazdasági gépesítésnek fejlődése következtében egyre kevesebb emberre van szükség, és emiatt a munkájukat elvesztő emberek a nagyvárosokba áramlanak a munka és a jobb élet reményében, ahogy tették ezt az első ipari forradalom idején Angliában is. Ugyanakkor

az Afrikában, Dél-Amerikában és Ázsia egyes részein kialakuló megvárosok, mint urbanizációs csomópontok megoldatlan közegészségügyi, közbiztonsági, ellátási és infrastrukturális problémákat okoznak, mivel ezen nagyvárosok nem tudják követni a népesség fokozódó beáramlását, ezért társadalmilag és közegészségügyileg is előbb vagy utóbb időzített bombákká válnak [12]. Ezzel szemben Európa lakossága csökken, néhol stagnál, van hely arra, hogy kisebb élhetőbb városi rendszereket alakítsunk ki.

A nagyvárosi struktúra óhatatlanul is magával hozza az elidegenedést, amikor egy város méreteiben, kialakításában túllépi az emberi léptéket, megindul a szeparáció folyamata, ezt láthattuk a szocializmus évtizedeiben a magyarországi hatalmas lakótelepek létrejöttékor is. Alapvetően az ilyen környezetben az emberek nem érzik jól magukat, és amikor lehetőségük nyílik rá, akkor inkább elköltöznek. A brutális kialakítások (hatalmas méretek, nagy lakósűrűség) negatív hatással vannak az ott élőkre, szociális vizsgálatok kimutatták, hogy az emberek ilyenkor eltávolodnak a környezetüktől és egy-

mástól is, nagymértékben növekszik az agresszivitás, a vandalizmus és a bűnözés. A szocialista nagyvárosi teletszerű építkezések elsősorban a tervszámokat, a normarendszert és a lakásszámot helyezték előtérbe, míg a jelenlegi, döntően beruházói (pénz) szemléletű megközelítés ugyanúgy antihumánus épített környezetet teremthet.

A világ fejlettebb részein a városokba áramlás jórészt már megtörtént, így az Egyesült Államokban, Kanadában, Japánban, Ausztráliában és a Közel-Keleten a lakosság több mint 80%-a városi területeken lakik, ezáltal a városi növekedés üteme lelassult. Ezen országok jó gazdasági állapota miatt nem alakultak ki szegénynegyedek az ilyen városok körül, bár a szegregáció ugyanúgy megjelent. Ezzel szemben a világ fejlődő-, vagy elmaradottabb régióiban az alacsony jövedelmű lakosság többsége még mindig vidéki környezetben él, így az urbanizáció itt még erőteljesebb. Ez a fő oka annak, hogy a legtöbb feltörekvő megváros a fejlődő országokban található. Ugyanakkor ezen ázsiai, illetve afrikai megvárosok egyfajta hiperurbanizációs folyamaton esnek át, amellyel a városi infrastruktúra nem

tud lépést tartani, komoly közegészségügyi, közlekedési, lakhatási, zöldterület elvesztési és bűnözési problémát okozva ezzel.

A 15 milliós népességű Karacsi **(7. ábra)** [13] Pakisztán pénzügyi, gazdasági ipari központja és egyben a bűnözés fellegvára is. Azt mondják „ebben a városban senki sincs biztonságban”. Itt a halál egyik legbiztosabb módja, ha ragaszkodunk a mobiltelefonunkhoz: a tolvaj ölni is kész, majd nyom nélkül eltűnik a forgatagban. Mindezek mellett a nagymérvű bűnözést tovább nehezíti a vallási intolerancia a fanatizmus, amely szembe állítja a város lakóit [14].

Az óriásvárosokat főleg Dél-Amerikában, Ázsiában és Afrikában nyomornegyedek övezik, mivel a város képtelen máshogy felvenni a beáramló néptömegeket. Kalkuttát máris vagy háromezer nyomornegyed szegélyezi. Világszerte nyolcszázmillió ember él papundekli-, deszka-, és bádogvárosokban. A megavárosok széléin megjelenő nyomornegyedek melegágyat biztosítanak a szervezett bűnözésnek, elmerülve a fegyver-, kábítószer- és gyerekkereskedelem illegális világában.

Nigéria legnagyobb városa a 21 millió lakossal rendelkező Lagos tele van milliókkal, mégis a lakosság nagyrésze (66%-a) nyomornegyedekben él. Ezek közül az egyik legismertebb Makoko vízre épült szegénynegyede, amit ironikusan Nyugat-Afrika Velencéjének is hívnak **(8. ábra)**. A cölöpökre épített viskók nagyjából egyet jelentenek a szennyezett vízzel, az olajos vízben úszó szemét között halászó emberekkel és a betegségekkel. A nyomortelep eredetileg egy falu volt a 18. században, amely a 20. századra Lagos legreménytelenebb helyévé vált, ahova a rendőrök is vonakodva mennek be, és a városvezetés sem igazán törődik az ott élőkkel. A közösség tagjainak nagy része Beninből, illetve Togóból vándorolt be [15].

A képet természetesen árnyalni kell: a Dél-Amerikai óriásvárosok növekedése mára már lassult, és máshogy nagyváros Szöul, mint Dzsakarta [16]. Van, ahol a nyomor nő elsősorban, és van, ahol a társadalmi szakadék, az elkülönülés, a szegregáció. Az utóbbira nyugati példák is vannak, és nemcsak Amerikában. Párizs vagy Marseille környékén egész elővárosok teltek meg többnyire munkanélküli afrikaiakkal. A legutóbbi franciaországi zavargások is



7. ÁBRA: (fent) Karacsi városa, Pakisztán [13]



8. ÁBRA: (balra) Makoko nyomornegyede Lagos szélén [15]



9. ÁBRA: (lent) Dél-Korea fővárosa, Szöul látképe [17]

hozzájuk köthetők. Itt is a gyökértelenség, a minimális létbiztonság, a gyengülő szociális védettség, a csökkenő iskolázottság, és az erőszak a jellemző. Az azonosulás köre a városrésze, a háztömbre, a haverokra szűkül, az önmeghatározás középpontja a szembenállás; mindig valamivel szemben határozzák meg önmagukat, így egy a rivális másik csoport vagy népesség, lesz az ellenség. Akinek nincs semmije, amire belülről alapozhatná az öntudatát, az sarokba szorítva csak kifelé tekinthet. A most már harmadik generációs bevándorlók leszármazottjait ezért különösen könnyen találja meg a vallási fanatizmussal hódító iszlám, amely öntudatot, azonosulást, önmeghatározást ígér és pontos ellenséggépet fest eléjük a „hitetlenek”, illetve az őshonos lakosság képében. Észak-Amerikában Los Angelesben sem jobb a helyzet a nagyszámú városi bandáknak több mint kilencvenezer tagja van, és évente százezer ember közül 28 hal erőszakos halált. Az 1992-es áprilisi gettőlázadás, akárcsak a bombayi zavargások (több ezer halott) megmutattak valamit a megvárosok lehetséges jövőjéből.

Az óriásvárosok végül fokozatosan kiszakadnak a környezetükből és hatalmas gazdasági súlyra tesznek szert, amely akár az adott ország gazdasági erejével is konkurál. Thaiföld fővárosa, a 15 milliós Bangkok állítja elő az ország hazai össztermékének 70-80 százalékát. Szöul (9. ábra) a 26 milliós lakosságával annyit termel, amennyit egész Törökország együttvéve, vagy a 23 milliós Sao Paulo GDP-je meghaladja Lengyelorszáét [3].

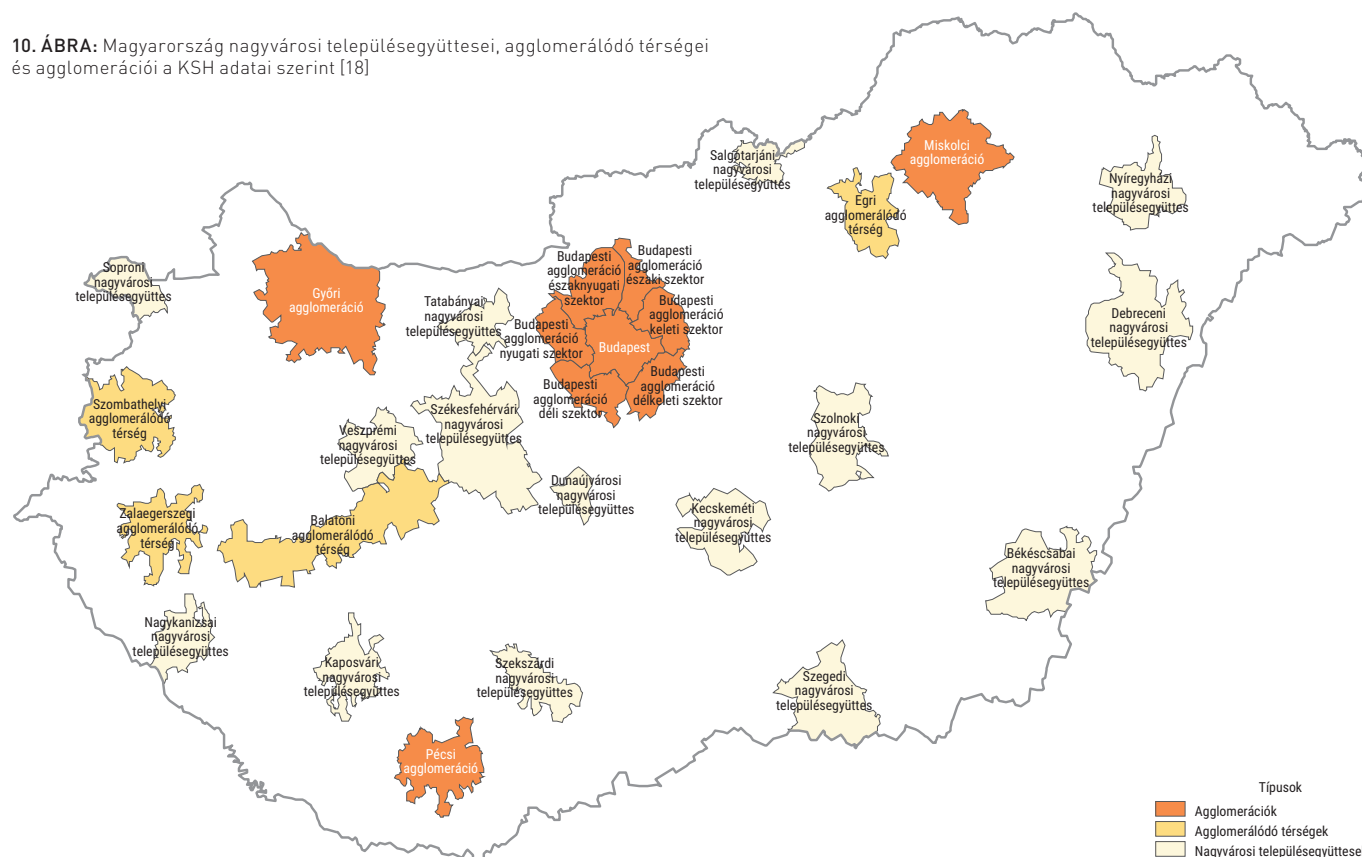
Az európai nagyvárosokba ezen problémakör még csak éppen, hogy betette a lábát, mivel a világ ezen részén viszonylag kevés megváros jött létre, ilyen például az Európa és Ázsia találkozásánál fekvő 16 milliós Isztambul vagy a 18 milliós Moszkva. Mellettük London és Párizs városai csatlakoznak a megvárosok sorához, ahol ezen nehézségek már szintén felütöttek a fejüket. Európának előbb vagy utóbb döntenie kell, hogy az emberek városokba költözése, így a fokozódó migrációs nyomás következtében beáramló embertömegekkel mit akar kezdeni, hogyan akarja letelepíteni őket, és városainak kialakításában mennyire akarja

követni a megvárosok trendjét, hisz a világban végbemenő változások ebbe az irányba mutatnak.

4. | BUDAPEST FŐVÁROS ÉS AGGLOMERÁCIÓS KÖRZETÉNEK GONDJAI

A magyarországi nagyvárosokban hasonlóan a világ többi részéhez, napjainkban is zajlik az a centralizálódási folyamat, amelyben egyre többen költöztek a vidéki kisebb településekből a városokba és azok agglomerációs térségébe. Ezáltal a nagyváros és agglomerációja szép lassan összeolvad (10. ábra) [18]. Budapest nem nevezhető megvárosnak, az ország mérete és népessége eleve nem is teszi lehetővé. Ugyanakkor fővárosunk az agglomerációjával együtt közel 5 milliós népességgel rendelkezik, amely Magyarország lakosságának fele, ennek okán a Budapestet érintő problémakört ebben a tágabb összefüggésrendszerben szükséges vizsgálni.

10. ÁBRA: Magyarország nagyvárosi településegységei, agglomerálódó térségei és agglomerációi a KSH adatai szerint [18]



A nagyvárosokkal ellentétben Budapesten a városba költözés trendje az utóbbi évtizedben megfordult és a lakossága elkezdett csökkeni, de ez a fogyás, ha az egész térséget vizsgáljuk, csak látszólagos. Ugyanis az elmúlt 20 évben a fővárost körbevevő agglomerációs területeken robbanásszerű növekedés zajlott le, amelynek velejárójaként Magyarország fővárososát a népességfogyást meghaladó mértékben hagyták el lakói, és költöztek ki az agglomerációban található településekre. Mindennek következtében a Budapest környéki települések mára jórészt megteltek.

Érd 2023-ban jelentette be, hogy megszigorította a lakásépítéseket, és építési korlátozásokat vezet be ezen ingatlantípusokra [19], mivel már komoly gondot okozott a betelepülő népesség infrastrukturális és egészségügyi ellátása, az ott élők gyerekeinek iskoláztatása. Budaörs már előbb meghozta ezeket a korlátozásokat, de Nagykovácsi is megtelt, és a legtöbb Budapest

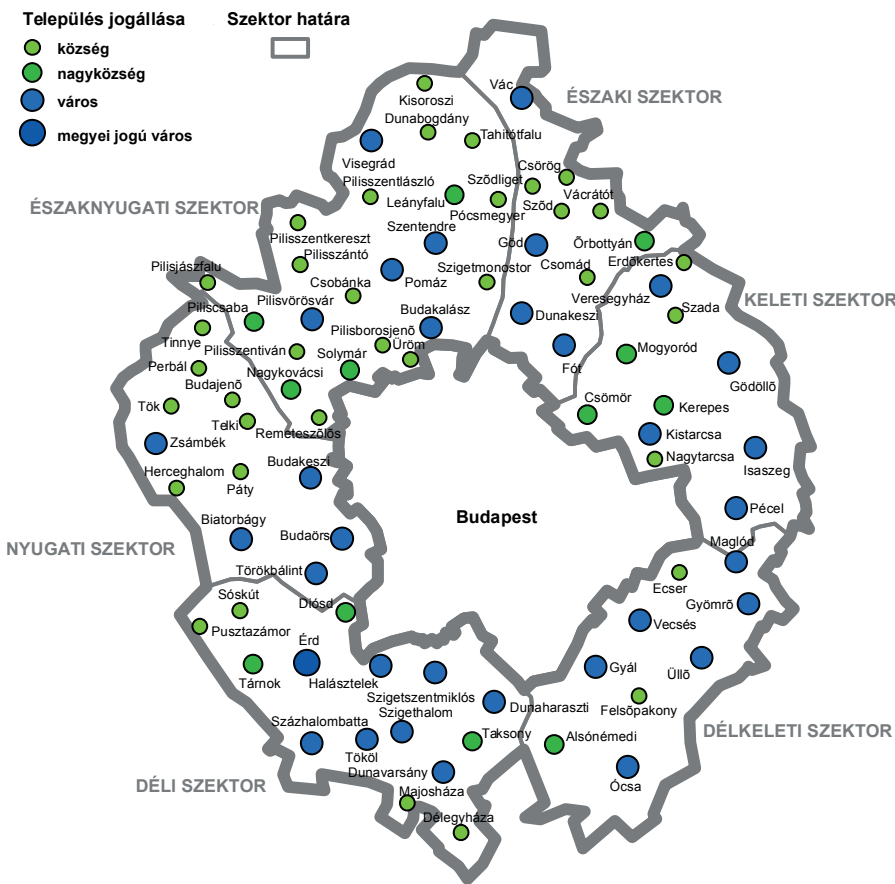
környéki település is ugyanebbe a helyzetbe került. Így nem Budapest, hanem agglomerációs vonzáskörzete népesedik túl, amely helyzet az ingázók hadát vonja maga után, hisz a legtöbb munkalehetőséget továbbra is Budapest biztosítja. Ugyanakkor Budapest és a vele lassan egybefüggő agglomerációban 4,3 millió ember él már, amely Magyarország 9,6 milliós lakosságának viszonylatában igen jelentős szám [11. ábra] [20].

Az elmúlt évtizedben egy vidéki nagyvárosnak megfelelő népesség hagyta el Budapestet. Az elvándorlás és az agglomerációba való költözés fő okai a magas ingatlan és albérlet árak, a közlekedés ellehetetlenülése, a levegőtisztaság csökkenése, a zajszennyezés, a városi zöldfelület csökkenése, a meglévő lakásállomány elöregedése, illetve annak felújításának nehézségei és a lassan elavuló lakásállomány növekvő közüzemi díjai. A magas ingatlanárak nem szorulnak különösebb magyarázatra, és erre a város vezetésének

kevés befolyása van. Ugyanakkor beavatkozási lehetőség lehetne egy nagyobb mérvű szociális bérlakás építési program, amely régóta várat magára. Ugyanakkor a főváros eddigi helyzete az ilyen nagymérvű programok elindítását nem tette lehetővé. Bár az elmúlt évtizedekben még szándék szintjén sem nagyon jelent meg, mégis Budapest leginkább neuralgikus pontja nem ez, hanem a városi közlekedés.

A főváros és környéke „közlekedési csapdahelyzetben van”. Egyrészt az elővárosi vasutak infrastruktúrája nem tartott lépést a településszerkezet változásával, jelenleg tízből csak három ingázó használ közösségi közlekedést [21]. Ennek fő oka, az elővárosi közlekedés kapacitása és minősége, illetve a szükséges P+R parkolók hiánya, így az ingázók nagyrésze gépkocsival kénytelen bejárni a városba, növelve a reggeli és esti városi forgalmi dugókat [12. ábra]. A meglévő P+R parkolók befogadóképessége az elővárosi forgalomhoz képest elenyésző. A BKK adatai alapján a főváros túl kevés férőhellyel rendelkezik, amely nem tudja megállítani a város határában a beözönlő autóáradatot. A kialakult helyzetet tovább rontja, hogy a tervezett elővárosi vonat és HÉV fejlesztéseket a kormányzat bizonytalan ideig leállította.

Mindezek ellenére a főváros mintha nem venné tudomásul a városba beáramló járműmennyiséget, korlátozó intézkedéseket, illetve sávmegszüntetéseket vezetett be a főúton, amelylyel csak tovább mélyítette a problémát, komoly nehézségeket okozva a városi közlekedésnek. 2011-ben az ország gazdasági, közigazgatási központjának számító Budapestre az ingázás következtében közel 226 ezer fő utazott Budapestre reggelente majd hagyta el azt este. Ez több mint a legnépesebb vidéki város, Debrecen teljes lakónépessége [23]. 2011 és 2020 között tovább nőtt Budapest munkaerőpiacának vonzáskörzete, amely egyben az ország legnagyobb munkaerő-kibocsátója is, így az ingázók száma folyamatosan emelkedett. A népszámlálás és a mikrocenzus adatai alapján Budapestre 2020-ban már több mint 500 000 ember ingázott. A Budapestre beutazók többsége a főváros környezetében lévő agglomerációs településekről indul nap mint nap munkába [24]. Ezt a tömeget nézve, ha minden 3 ingázóból 2 fő gépjárművel



11. ÁBRA: Budapest és a hozzákapcsolódó agglomeráció települései [20]



12. ÁBRA: Budapestre tartó ingázók a reggeli dugóban [22]



13. ÁBRA: Dugó és biciklisáv az Üllői úton [28]

utazik a fővárosba, alsó hangon is 250-300 000 gépkocsival számolhatunk naponta [25]. Ezzel szemben a BKK hivatalos adatai alapján a fővárosban 3 800 db P+R parkoló található [26]. Könnyen belátható, hogy a főváros számára ez kezelhetetlen helyzetet teremt.

A közlekedési gondokat tovább tetézi, hogy Budapest belső fő közlekedési útjain (Kiskörút, Nagykörút, Andrásy út, Üllői út stb.) közlekedésszervezési előtanulmányok és modell számítások nélkül alakítottak ki biciklisávokat, és ezzel leszűkítették ezen útszakaszok áteresztőképességét anélkül, hogy a városba beáramló autóforgalmat csökkentették volna (13. ábra). Így a P+R parkolók hiánya egészen a belső kerületekig kihat. A helyzetet súlyosbította, hogy több belvárosi kerületben a közlekedési irányok megváltoztatásával az alternatív útvonalak is megszűntek, míg a fő közlekedési útvonalak áteresztő képessége jelentősen beszűkült. Mindezek következtében a város periferiás úthálózata lezáródott, míg ezzel párhuzamosan a fő artériás hálózat trombotizálódott, egész napos dugókkal és fennakadásokkal infarktusz közeli helyzetbe juttatva a várost. Ez egyben azt is jelenti, hogy ezen fő közlekedési útvonalakon jelentősen lelassult a forgalom és a folyamatos egyes és kettős fokozatot használó, illetve dugóban álló járművek nagyobb levegőszennyezést okoznak a városban élőknek.

A Global Traffic Scorecard statisztikája alapján ezen intézkedések következtében is nagyságrendekkel komolyabb dugók alakultak ki a magyar fővárosban, mint Bécsben, Pozsonyban, vagy akár Berlinben. Az Inrix ki-

mutatása szerint több mint fél hetet, összesen 86 órát vesztegelt a forgalmi dugóban egy átlagos autós Budapesten. A dugó világranglistán Budapest 2018-ban a 30. helyet foglalta el, ezzel szemben 2022-ben már a 23. volt, azaz négy év alatt 7 hellyel rosszabb eredményt ér el. A magyar fővárosban jóval több időt töltenek dugóban az utazók annál, mint amennyit mondjuk Berlinben (71 óra), vagy Varsóban (64 óra). A közvetlen szomszédjainkkal összevetve pedig még nagyobb a kontraszt. Pozsonyban 41, Bécsben 37, Ljubljanában 32 órát vesztegeltek dugóban az autósok [27].

Természetesen az új bicikli sávok kialakítása támogatandó fejlesztés, hisz ez mindenképpen egy élhetőbb többfunkciós közlekedést tesz lehetővé, még akkor is, ha jelenleg kevesen használják, azaz nem lenne vele semmi baj, ha nem lehetetlenítené el a gépjármű közlekedést. Holott a biciklisávok a mellékutakon is kialakíthatók lettek volna párhuzamos forgalmat létrehozva a főutak közelében. Ezzel a megoldással akár egész mellékutakat adhatunk volna át a kerékpáros és rolleres közlekedők számára – az áthaladó gépjármű forgalom előtt amúgy is lezárt

utakon – a perifériás úthálózatot használva fel ehhez, amelyet csak a kisebb átmenő utak kereszteznek.

Az utóbbi évtizedben a további növekedő és egyben lassuló városi forgalom a levegő minőségének romlását hozta magával, ellentétesen a város által elérni kívánt céllal, amelyen csak a 2020-21 között kialakuló pandémiás helyzet javított némiképp [29]. A város belső kerületeiben az egésznapos dugók azt jelentik, hogy a levegő minősége a várt javulás helyett inkább romlik, egyre rosszabb helyzetbe hozva az ottlakókat, gyalogosokat, biciklistákat és autósokat egyaránt. Megállapítható, hogy a főutak áteresztőképességének csökkentése, csak a gépjárműforgalom mérséklése mellett eredményezhet élhető városi környezetet.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat elkészítő légszennyezési adatokat közölt 2023. szeptember elején a 2022-es állapothoz mérten, a szén-monoxid (CO) mennyisége megduplázódott a nitrogén-monoxid pedig ötször magasabb értéket mutatott (1. táblázat) [30]. A szén-monoxid egy színtelen szagtalan gáz, amely a tökéletes égéskor keletkezik. A CO a vérben lévő hemoglo-

1. TÁBLÁZAT: Károsanyag koncentráció a belső kerületekben, a Nagykörúton, Budapesten [29]

károsanyag	2022.09.01.	2023.09.01.	változás
NO ₂ / nitrogén-dioxid	21,0 µg/m ³	46,5 µg/m ³	121% növekedés
NO / nitrogén-monoxid	10,2 µg/m ³	52,7 µg/m ³	416% növekedés
NO _x / nitrogén-oxidok	40,0 µg/m ³	120,0 µg/m ³	200% növekedés
CO / szén-monoxid	400,0 µg/m ³	771,0 µg/m ³	90% növekedés
C ₆ H ₆ / benzol	0,2 µg/m ³	0,3 µg/m ³	50% növekedés

binhoz kötődik ezzel pedig csökkenti a vér oxigén szállító képességét. A nitrogén-dioxid, illetve nitrogén-oxidok irritálják a nyálkahártyát, így a szemet, a légutakat, légzőszervi megbetegedést okozva, és hozzájárulnak a szmog és a savas esők kialakulásához, míg a benzol mérgező rákkeltő részecskéket tartalmaz, idegrendszeri és belső szervei károkat okozva. A károsanyag koncentráció ilyen mérvű növekedése ezen időszak alatt csak a biciklisávok miatt történő sávmegszüntetésekhez köthető, amellyel a fővárosi dugók tovább romlottak és a közlekedésre fordított idő jelentősen megnövekedett.

A másik ok, amiért Budapestről sokan kiköltöznek az agglomerációba, a megfelelő és megfizethető ingatlanok, illetve bérlakások hiánya, valamint a kertvárosias, zöldebb környezet igénye. A Főváros és kerületeinek bérlakás állománya rendkívül szűk, mivel a rendszerváltozás után szinte a teljes bérlakás állományt értékesítették, amely egyben egy mind a mai napig fennálló fenntartási és felújítási problémát is okozott. Ma Budapest lakásállományának kevesebb mint 5%-a szociális bérlakás. A megfizethető bérlakások hiánya jelentősen akadályozza a munkaerőpiacra kilépő fiatal generációk elindulását vagy a fővárosban élők és dolgozók lakhatáshoz jutását. Budapest élhetőségét jelentősen javítaná, ha követni tudná Bécs példáját.

Budapesttel összehasonlítva a többször is a világ legélhetőbb városának megválasztott Bécsben a lakosok 60%-a bérlakásban él. A privát bérlakáspiac mellett működő szociális bérlakásszektor két eleme a közhasznú, illetve az önkormányzati tulajdonú bérlakások rendszere. Bécsben a lakások negyede (220 ezer) önkormányzati tulajdonban van, ezzel szemben Budapest 42 ezer önkormányzati bérlakással rendelkezik. Bécs városa a 20. század elején kezdett szociális bérlakások építésébe, és nemhogy nem adta el ezeket, hanem a mai napig gyarapítja az állományt különböző építési konstrukciókban. A bécsi lakások kétharmadát támogatja valamilyen módon az önkormányzat [31].

Bécsben fontos alapelv volt, hogy olyan lakásokat építsenek, ahol az emberek egészséges életkörülmények között élhetnek, és jól érzik magukat (pl. minden helyiségben legyen közvetlen fény; legyenek zöldfelületek, minden



14. ÁBRA: A bécsi bérházak oldalán felirat jelzi annak státuszát [32]

emeleti lakáshoz tartozzon erkély vagy terasz). A kor legjobb építészeit vonták be a tervezésbe, mintegy 200 építész, tervező dolgozott a bérházak és környezetük kialakításán. A lakótömbök közösségi szolgáltatásokat és tereket is magukba foglalnak: mosodák, óvodák, könyvtárak, orvosi rendelők és intézmények, tágas zöld udvarok, játszótérek stb. Ugyanakkor a magyar lakótelepektől eltérően nem a város periferiájára építették ezeket a bérházakat, hanem minden kerületbe jutott belőlük. Éppen azért, hogy ne jöjjenek létre segettők, se az alacsonyabb jövedelműek számára elérhetetlen városrészek [14. ábra] [33].

Tartja magát az a nézet, hogy a budapestiek nem szívesen élnének bérlakásban, ugyanakkor a Periféria Közpolitikai és Kutatóközpont által 2023-ban elvégzett felmérés árnyalja ezt a képet. Az igaz, hogy a magántulajdonban élő budapestiek kevésbé nyitottak arra, hogy a jövőben bérlőként jelenjenek meg a megfizethető bérlakásszektorban, de még körükben is bőven találni olyanokat, akik nem zárkoznának el egy ilyen lehetőség előtt. Ezzel szemben a bérlői jogviszonyban élők jelentős része kifejezetten szívesen élne hosszabb távon is megfizethető bérlati jogviszonyban. A kutatás empirikus adatai alapján nem állja meg a helyét az az állítás, hogy a fővárosiak egyfajta kulturális sajátosságként elutasítják a bérlői

jogviszonyt. A felmérés egyik meglepő eredménye az volt, hogy az elmúlt évtizedben háromszorosára, 6-ról 19%-ra nőtt a magánbérlati szektorban élők aránya Budapesten. Ez az eredmény megerősíti a lakhatási válság mélyülését párhuzamosan a „bérlői generáció” kialakulását. A jövőben tehát a megfizethető bérlakások iránti kereslet növekedésére és a bérlati jogviszony elutasításának csökkenésével kell számolni. A budapesti felnőtt lakosság 60%-a, legalább 800 000 fő, akinek a háztartásából valaki szívesen költözne három éven belül, vagy problémája van jelenlegi és/vagy jövőbeli lakhatási helyzetével. E csoporton belül 300 000 olyan budapesti felnőtt van (a budapesti felnőtt lakosság 21%-a), aki nyitott lenne hosszú távon is bérlakásban lakni, amennyiben az megfizethető és stabil lakhatást nyújt [34].

Sokan gondolják, hogy mivel a szociális bérlakások az olcsó lakások szinonimái, ezért unalmas építészeti megoldásokkal kialakított épületek, ezzel ellentétben pont, hogy lehetőséget biztosíthatnának ahhoz, hogy korszerű a környezetüket javító épületek szülessenek. Jó példa erre a szlovéniai Izola 60 lakásos szociális bérház, amely vidám színeivel és érdekes formáival üdítően hat környezetére [15. ábra] [35].

Budapest élhetőségét tovább javítaná a városi zöldfelületek, növelése, ehhez egy állami, fővárosi bérlakás



15. ÁBRA: Izola, 60 lakásos szociális bérház, készült a Szlovén Lakásalap pályázatára, fiatal családok olcsó lakhatásának biztosítására, OFIS architekti [35]

építési program kiváló lehetőségeket biztosíthatna, függőleges zöldfelületek, zöldhomlokzatok formájában, ahol bizonyos százalékban előírás lenne a zöldhomlokzatok kialakítása. Ennek megvalósítására célzott támogatás lenne elérhető a beruházók számára. A bérlakás építési program beindítása a jelenleg szűkülő építőipari szektort is segítené. A kutatás kimutatta, hogy három tényező hiányzik a bérlakás szektor fejlesztésének beindulásához. A megfelelő állami szabályozás, a szektor igényeire szabott hosszú távú és olcsó finanszírozási formák, valamint a szektort működtető intézményi kapacitások [33].

5. | ÖSSZEZÉS

A világban végbemenő urbanizációs folyamat során a népesség a nagyobb városokba vándorolt ezzel a városok az elmúlt 100 év alatt soha nem látható növekedésbe kezdtek megvárosokat hozva létre. Budapesten ezzel szemben a növekvő trend megállt, és az elmúlt 20 évben elvándorlás tapasztalható, aminek következtében a fővárosból az agglomerációba történő kiköltözés lett a jellemző, amelynek okaként a város élehetetlenségét jelölték meg legnagyobb számban az azt elhagyók, érteve az emelkedő lakáspiaci és bér-

leti árakat, a környezet-, és légszennyezést, illetve a csökkenő városi zöldfelületeket.

Jelenleg a fővárosnak a bemutatott alapvető dilemmákkal kell szembenéznie, ha élhető, humánus lakókörnyezetet és várost szeretne kialakítani a budapestiek számára, amit a következő fejlesztési irányok segíthetnének. Az első és legfontosabb az elővárosi közlekedés jelentős megújítása kormányzati segítséggel. Ezen beruházások túlmutatnak Budapest lehetőségein és kompetenciáján, és az ország lakosságának majd felét valamilyen módon érintenék, miközben a probléma főként a fővárosban jelentkezik. Az elővárosi közlekedés javítása elsősorban kötöttpályás beruházásokat igényel, ahol a reggeli és esti időszakokban nagyobb járatsűrűséggel kell kalkulálni. Ezzel párhuzamosan meg kell oldani a fővárosba beáramló ingázók megállítást és áterelését Budapest határában az elővárosi közlekedés járműveire, amellyel jelentős gépjármű forgalom csökkentés lenne elérhető, ezáltal lélegzethez juttathatna a főváros. Mindehhez elengedhetlenül szükséges a város határain megépítendő új P+R parkolók kialakítása, illetve a meglévők jelentős bővítése, továbbá az agglomerációban található települések vonatállomásain hasonló P+R parkoló beruházásokat indítása. A városon belül a főutak áteresztőképességét vissza kell állítani azzal, hogy a kerékpáros és

rolleres közlekedés a másodlagos kisebb forgalmú mellékutakra kerül át.

Másodsorban Budapestnek elengedhetetlenül szüksége lenne egy nagyarányú szociális alapú bérlakás program elindítására, amely lassan 30 éve várat magára, ahol nem a piaci megtérülés lenne az elsődleges szempont, hanem a megfizethető lakáshoz jutás, ezt ugyanis a jelenlegi lakásbérleti árak folyamatos emelkedése nem teszi lehetővé. A bérlakásprogram amelllett, hogy csökkentené a lakhatási problémákat, egy bizonyos volumen felett már referenciaárazást is jelentene, amelyhez alkalmazkodnia kellene a magán lakás kiadóknak is, ezzel csökkentené a bérlakások árát, kedvezőbb feltételrendszert hozva magával. Természetesen ehhez a főváros forrásai mellett az állami szerepvállalás is szükséges lenne.

Mindezek mellett okulva más nagyvárosok rossz tapasztalataiból, a nehézségek elkerüléséhez az egyik legbiztosabb út, ha eleve nem hagyjuk kialakulni ezen problémákat, ha nem engedjük városainkat vég nélkül növekedni, hanem az élhetőbb, kisebb, zöldebb, emberléptékű városi struktúrákat részesítünk előnyben. A mai nagyvárosok és beépítések várostervezőinek ezekre a kérdésekre kell választ találniuk, ha emberséges, humánus városi környezetet és ebből következően normális lakóközösségeket, élhető tereket és városokat akarnak létrehozni.

IRODALOMJEGYZÉK, HIVATKOZÁSOK

- [1] **United Nations**, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3., New York: 2022, p. 52 <https://population.un.org/wpp/>
- [2] []: Largest world cities by population. Macro-trends, 2024. <https://www.macro-trends.net/cities/largest-cities-by-population>
- [3] []: Major agglomerations of the world. City Population, 2023.01.01. <https://www.citypopulation.de/en/world/agglomerations/>
- [4] **Yodalica**: Clear view of Tokyo from the top of the SkyTree. Wikipedia, 2014.05.17. https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Tokyo_from_the_top_of_the_SkyTree.JPG
- [5] **EPA**: Global Greenhouse Gas Emissions Data. United States Environmental Protection Agency, 2014.02.07. <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>
- [6] **EEA**: Üvegházhatású gázok kibocsátása az EU-ban. Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2019.
- [7] **Landy-Gyebnár Mónika**: A légköri széndioxid emelkedést nem zavarta meg a járvány. National Geographic, 2020.06.07. <https://ng.24.hu/fold/2020/06/07/a-legkori-szen-dioxid-emelkedeset-nem-zavarta-meg-a-jarvany/>
- [8] **James Lovelock**: The Revenge of Gaia: Why the Earth Is Fighting Back – And How We Can Still Save Humanity. Santa Barbara (California), Allen Lane, 2006.
- [9] **Kudronné Berta Eszter, Dr. Kemes Balázs, Dr. Nagy Balázs, Nagy Attila Balázs, Dr. Perlakiné Dr. Patkó Csilla**: A textilhulladék hasznosítási lehetőségei az építőiparban. Magyar Építőipar 2022(3), pp. 123-128.
- [10] **Caroline Power** fotója. In: Rebecca Renner: Trash islands are still taking over the oceans at an alarming rate. Pacific Standard, 2019.03.08. <https://psmag.com/environment/trash-islands-taking-over-oceans>
- [11] **Jennifer A. Kingson**: „Megacities” on the rise. Axios, 2021.01.28. <https://www.axios.com/2021/01/28/rise-of-megacities-world>
- [12] **Bauer Kristóf, Dr. Csiki Varga Tamás (szerkesztők)**: A stratégiai előrejelzés módszertana és gyakorlata. Nemzeti Közszolgálati Egyetem Közigazgatási Továbbképzési Intézet, Bp., 2020. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15808/A%20strategiai%20elorejelzes%20modszertana%20es%20gyakorlata.pdf>
- [13] **Muhammad Aqib**: Karachi, Pakistan. Britannica, 2024.01.14. <https://www.britannica.com/place/Karachi>
- [14] **Ashraf Khan**: Túlélni Karacsiban – Egy város a szervezett bűnözés és a vallási konfliktusok csapdájába. Le Monde Diplomatique, magyar kiadás, 2013. május. <https://www.magyardiplo.hu/2013-majus/1184-tulelni-karacsiban-egy-va-ros-a-szervezett-bnoezes-es-a-vallasi-konfliktusok-csapdajaban>
- [15] **Mohammed Elshamy** fotója. []: Hivatalosan nem létezik, mégis 300 ezren lakják Nigéria legnagyobb nyomornegyedét. Népszava, 2019.12.03. https://nepszava.hu/3059264_hivatalosan-nem-letezik-megis-300-ezren-lakjak-nigeria-leg-nagyobb-nyomornegyedet
- [16] **Bassa Zoltán**: Középtávú gazdasági prognózis: Dél-Korea és az indokínai szubrégió országai (Vietnám, Laosz, Kambodzsa, Myanmar). A magyar gazdaság világgazdasági környezetét középtávon meghatározó tényezők c. GM 2347 sz. kutatás keretében készült háttér tanulmány, MTA, VKI, 2000. okt.
- [17] **Sunho Kim** fotója. Estudiar Fora: As melhores cidades no mundo para ser um estudante. Exame, 2022.03.07. <https://exame.com/carreira/as-melhores-cidades-no-mundo-para-ser-um-estudante/>
- [18] **KSH**: Agglomerációk, agglomerálódó térségek, nagyvárosi településegységek. Központi Statisztikai Hivatal, Területi atlasz – Egyéb területei lehatárolások. <https://www.ksh.hu/docs/teruletiallasz/agglomeraciok.pdf>
- [19] **Csőzik László**: Megfékezzük az érdre költözési lázat. ÉrdMost.hu, 2023.04.04. <https://erdmost.hu/2023/04/04/csozik-laszlo-megfekez-zuk-az-erdre-koltozesi-lazat/>
- [20] **KSH**: Agglomerációkban, agglomerálódó térségekben, településegységekben élők száma, 2023.01.01. https://www.ksh.hu/stadat_files/iol/hu/fold0016.html
- [21] []: Anyian költöztek a Budapest környéki településekre, hogy élhetetlenek lettek. Növekedés.hu, 2021.12.19. <https://novekedes.hu/ingatlan/anyian-koltoztek-a-budapest-kornyeki-telepulesekre-hogy-elhetetlenek-lettek>
- [22] []: Meneküljön! Óriási dugó a reggeli csúcsban a Hungárián. Népszava, 2015.05.11. https://nepszava.hu/1056848_menekuljon-oriasi-dugo-a-reggeli-csucsban-a-hungarian
- [23] **KSH**: Az ingázás kiemelt célközpontjai. Központi Statisztikai Hivatal, 2016. ápr. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/ingazas.pdf>
- [24] **Koltai Luca, Varró András**: Ingázás a budapesti agglomerációban. Új munkaügyi szemle, 2020(3), 26-37. o. <https://www.metro-politan.hu/upload/08df3e44257cfad7eb7c29983c72b975243a5ca0.pdf>
- [25] []: Ez Budapest egyik legnagyobb baja: három ingázóból kettő autóval jön a fővárosba, HVG, 2020.10.17. https://hvg.hu/cegauto/20201017_Ez_Budapest_egyik_legnagyobb_baja_harom_ingazobol_ketto_autoval_jon_a_fovarosba
- [26] **BKK**: P+R parkolók Budapesten. <https://bkk.hu/fejlesztések/fovarosi-fejlesztések/kozterule-ti-fejlesztések/p-r-parkolok-budapesten.5789/>
- [27] **Inrix**: Global Traffic Scorecard, Inrix 2022, <https://inrix.com/scorecard/>
- [28] []: Óriási dugók alakultak ki Budapesten Karácsony Gergely kerékpársávjai miatt. Mandiner, 2023.09.04. <https://mandiner.hu/belfold/2023/09/oriasi-dugok-alakultak-ki-budapesten-karacsony-gergely-kerekparsavjai-miatt>
- [29] []: Így változott Budapest levegője a pandémia első hulláma alatt, Qubit, 2020.11.06. <https://qubit.hu/2020/11/06/igy-valtozott-budapest-levegoje-a-pandemia-első-hullam-alatt>
- [30] **OMSZ**: Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján, 2022, 2023.
- [31] **Párdi Zsófia**: Bécsben a megfizethető, méltó lakhatás színvonalja a szociális bérlakás, Igy-lakunk.hu, 2019.12.08. <https://www.igylakunk.hu/blog/becsben-a-megfizetheto-melto-lakhatas-szinonimaja-a-szocialis-berlakas>
- [32] []: Szociális bérlakások Bécsben. Bécsi fekete, 2015.04.21. <https://becsifekete.hu/szocialis-berlakasok-becsben/>
- [33] **Vámosi Ágoston**: Két órára Budapesttől a lakhatás alapjog, az emberek büszkéje, ha önkormányzati bérlakásban élnek. Forbes, 2023.05.05. <https://forbes.hu/penz/becs-ausztria-alberlet-lakhatas-onkormanyzati-berlakas/>
- [34] **Jelinek Csaba, Czirfusz Márton**: Megfizethető bérlakásszektor Budapesten? Egy kérdőívés felmérés eredményei. Periféria Tanulmányok / Periféria Working Papers 5. kötet. Periféria Közpolitikai és Kutatóközpont, Budapest, 2023. https://real.mtak.hu/166822/1/pt5_megfizetheto_berlakasszektor_budapesten.pdf
- [35] **Tomaz Gregoric** képei. Izola Social Housing / OFIS arhitekti. ArchDaily, 2008.06.30. <https://www.archdaily.com/3245/izola-social-housing-ofis-arhitekti>

Parti Mónika Ivett¹, Jókai Erika²

LAKÓÉPÜLETEK BIZTONSÁGI ÉS AKADÁLYMENTESSÉGI KÉRDÉSEI

SAFETY AND ACCESSIBILITY ISSUES OF RESIDENTIAL BUILDINGS

KIVONAT / HUN

A személyes szükségleteinknek és képességeinknek megfelelő biztonságos lakókörnyezet kiválasztása az önálló életvitel alappillére. A speciális szükségletű személyek számára a szabad lakásválasztás akkor lehetséges, ha a speciális igényeket kielégítő vagy azokhoz jelentős költségek nélkül adaptálható otthonok elérhetőek a lakásrendszer minden szegmensében. A fogyatékos és idős emberek speciális szükségleteire szabott műszaki megoldások és technológiák széles köre ismert. Azonban nem tisztázott, hogy mely műszaki megoldások együttes alkalmazása esetén állíthatjuk azt, hogy egy lakóépület akadálymentes, különösen akkor, ha a lakó személye a tervezéskor még nem ismert. Cikkünkben a lakókörnyezettel az akadálymentesség, a biztonság és a fenntarthatóság szemszögéből foglalkozunk. Kitérünk az „akadálymentes lakás” fogalom értelmezhetőségének problémájára, a hozzáférhető lakóépületek és lakások létesítésének szabályozási kérdéseire európai és hazai vonatkozásban, az adaptálhatóság és az egyetemes tervezés értelmezésére lakóépületeknél. Cikkünk aktualitását a magyar építészetről szóló 2023. évi C. törvény 2024. október 1-jén hatályba lépő pontja is alátámasztja, amely értelmében a jövőben kormányrendelet kötelezően előírhatja a lakásszámhoz vagy nettó alapterülethez kapcsolódóan kialakítandó akadálymentesített lakóegységek számát.

Kulcsszavak: biztonság, akadálymentesség, adaptálható lakóépületek, egyetemes tervezés, fenntarthatóság, észszerű alkalmazkodás

ABSTRACT / ENG

Selecting a safe living environment that meets our personal needs and abilities is the pillar of independent life. Free choice of housing for people with special needs is possible when homes that meet special needs or can be adapted to them without significant costs are available in all segments of the housing system. There is a wide range of technical solutions and technologies tailor-made to the special needs of disabled and elderly people. However, it is not clarified which technical solutions are those that, if applied jointly, make a residential building qualify as accessible, especially if the future residents are unknown at the time of design. This article deals with the living environment from the aspect of accessibility, safety and sustainability. The problem of the interpretability of the term “barrier-free apartment”, the regulatory issues of the design of accessible residential buildings and apartments in European and domestic contexts, the adaptability and the interpretation of universal design in residential buildings are discussed. The topicality of our article is also confirmed by the point of Act C of 2023 on Hungarian architecture, which will enter into force on October 1, 2024. According to the act in the future a government decree may obligatorily require the design of an accessible apartment or room related to the number of apartments or net floor area.

Keywords: safety, accessibility, adaptable housing, universal design, sustainability, reasonable accommodation

ektorált tartalom

¹ építésmérnök, rehabilitációs környezettervező szakmérnök,

Rehabilitációs Környezettervező Szakmérnökök és Szakemberek Egyesülete (REKORE), e-mail: parti.monika@rekore.hu

² rehabilitációs környezettervező szakmérnök, PhD, adjunktus, Óbudai Egyetem, e-mail: jokai.erika@bgk.uni-obuda.hu

1. | PROBLÉMAFELVETÉS

Az otthon valamennyiünk életében fontos szerepet tölt be: itt éljük mindennapjainkat, ez a családi élet, a társas kapcsolatok és a pihenés helyszíne, ez jelenti a kényelmet, a biztonságot, és ma már egyre gyakoribb, hogy munkahelyként is funkcionál. Ezért alapvető elvárás, hogy minél inkább kiszolgálja a lakók igényeit, beleértve a betegség vagy baleset miatti átmeneti állapotból eredő vagy fogyatékosság miatti átlagostól eltérő és az idő előrehaladtával változó speciális szükségleteket is.

Az épített környezet speciális szükségletű felhasználókhöz való illesztésére az akadálymentesítés már jól ismert fogalom Magyarországon. *„Akadálymentes az épített környezet akkor, ha annak kényelmes, biztonságos, önálló használata minden ember számára biztosított, ideértve azokat az egészségkárosodott egyéneket vagy embercsoportokat is, akiknek ehhez speciális eszközökre, illetve műszaki megoldásokra van szükségük.”* [1]. Az átlagostól eltérő lakáshasználatra reflektáló építészeti-műszaki megoldások ismertek, nemzetközi és nemzeti szabványok, szakmai ajánlások, kézikönyvek formájában rendelkezésünkre állnak. Azonban nem tisztázott, hogy mely műszaki megoldások együttes alkalmazása esetén állíthatjuk biztosan azt, hogy *egy lakóépület akadálymentes*, különösen akkor, ha a jövőbeli lakó személye ismeretlen.

2. | A HASZNÁLÓI SZÜKSÉGLETEK AZONOSÍTÁSA

A lakókörnyezet tervezésekor a hazai gyakorlatban a tervezők jellemzően átlagos lakókkal és átlagos igényekkel számolnak. A valóság azonban ettől eltér, az egyéni képességek és tulajdonságok változatos képet mutatnak. Az életkor előrehaladtával bekövetkezhetnek olyan változások, amelyek a lakókörnyezettel szemben új, a korábitól eltérő, egyedi és speciális igényeket támasztanak. A teljes emberi életciklus során a lakókörnyezettel szemben támasztott egyéni szükségletek változnak, az érintetti kör **(1. ábra)** emiatt széleskörű:

- előfordulhatnak átmeneti funkciócsökkenések és korlátozottságok, melyek mértéke az enyhétől a teljes funkcióvesztésig terjedhet, ez lehet baleset vagy betegség következménye;
- megjelenhetnek szerzett vagy veleszületett fogyatékoságok, egészségkárosodások;

- történhetnek változások a családban (pl. gyermekek születése, életvitel megváltozása, gondozási feladatok megjelenése);
- az időskorral együtt jár az egyéni képességek (fizikai, érzékelési, kognitív vagy ezek együttes) romlása;
- bekövetkezhetnek az immunrendszert érintő olyan károsodások, amelyek kezelése speciális környezeti feltételeket igényel;
- szükséges lehet gyógyászati segédeszközök és segítő technológiák használata;
- felmerülhet a személyi segítő jelenlétének igénye részidőben vagy 24 órában.

Ezek mindegyike miatt személyre szabott műszaki megoldásokra lehet szükség.

2016-ban a teljes népesség 4,2%-a vallotta egyértelműen, hogy fogyatékos, de a magánháztartásokban elő és a mindennapi életben egészségi állapotuk miatt magukat korlátozotttnak érzők becsült száma 1 millió 423 ezer [3]. Ez a teljes népesség közel 15%-a, de az életkor és életkörülmények változásai miatt az akadálymentes lakáshasználat szükségszerűsége a népesség ettől jelentősebb hányadát érintheti.

A 2022. év népszámlálás statisztikai adatai alapján a hazai lakásállományt (lakott és nem lakott lakásokat együtt) nagyjából 4,6 millióra becsülik [4]. A lakott lakások 97%-a magántulajdonban van, az önkormányzati tulajdonú lakások aránya 2,4%. Az eleve akadálymentes vagy az egyéni, speciális szükségletekhez könnyedén adaptálható lakásállomány aránya a teljes lakásszámra vetítve nem ismert, vélhetően igen csekély.

Az a lakókörnyezet, amely nem illeszkedik a lakó egyéni képességeihez amellet, hogy az önálló életvitelt jelentősen korlátozza, biztonsági kockázatokat is magában hordozhat. A kedvezőtlen lakókörnyezeti feltételek a lakó állapotának romlásához vezethetnek, hozzájárulhatnak az otthoni balesetek kialakulásához, akár életveszélyes helyzeteket is előidézhetnek. A balesetekhez vezető lehetséges kockázati tényezők közül a környezeti kockázati tényezők azok, amelyekre gondos tervezéssel és smart technológiák alkalmazásával hatással lehetünk úgy, hogy előfordulásukat a lehetőségekhez képest minimálisra csökkentjük. A biztonság alatt minden lakó számára azonos életesélyek megteremtése is értendő, ugyanakkor például a lépcső önálló használatára nem képes mozgáskorlátozott személyek menekülése a lakóépületből, számukra a kiürítési stratégia megtervezése jelenleg szabályozatlan, megoldatlan téma.



1. ÁBRA: Az akadálymentes környezet használói, az egyetemes tervezés célcsoportja valójában a teljes társadalom [2]

A hazai szabályozás nem állapít meg akadálymentességi követelményeket sem a magántulajdonú, sem az állami vagy önkormányzati tulajdonú lakásokra, lakóépületekre (kivéve az intézményi és szociális lakhatási formákat, a támogatott lakhatás különböző eseteit). Az ingatlanpiacon pedig nem, vagy csak nagyon nehezen lehet olyan lakásokat találni, amelyek kielégítik az átlagtól eltérő speciális szükségletekre történő adaptálhatóság követelményeit vagy eleve akadálymentesek a leendő lakó számára. Az ingatlanpiaci befektetők számára a speciális szükségletű lakók jelenleg nem képviselnek olyan jelentős vásárlóerőt, hogy pusztán piaci megfontolások alapján eleve akadálymentes vagy a speciális igényekhez utólag könnyedén adaptálható lakásokat építsenek. Nem is az a cél, hogy valamennyi új lakóépületet eleve speciális igényekre megfelelően, teljeskörűen akadálymentes kialakítással tervezzenek meg, de az akadálymentes megközelíthetőség és a költséghatékony adaptálhatóságot lehetővé tevő műszaki megoldások alkalmazása kívánatos lenne legalább az újonnan épülő lakások észszerű hányadánál. Az *ésszerű hányad* meghatározása további kutatás tárgya.

3. | HOZZÁFÉRHETŐSÉG ÉS FENNTARTHATÓSÁG

A lakóépületek hozzáférhetőségi kérdése a fenntarthatósággal is szorosan összefügg, amely megjelenik az Európai Unió célkitűzései és az ENSZ fenntartható fejlődési céljai között is, de a hozzáférhetőség és fenntarthatóság közötti összefüggésekre az MSZ EN 17210:2021 nemzeti szabvány is kitér. Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Keretrendszer 2030 cselekvési terve 17 célpontban rögzíti a Fenntartható Fejlődési Célokot (SDG). „A 11. cél: A városok és egyéb emberi települések befogadóvá, biztonságossá, ellenállóképesé és fenntarthatóvá tétele. A 11.1 alcél: 2030-ig a megfelelő, biztonságos és megfizethető lakhatáshoz és alapvető szolgáltatásokhoz való hozzáférés biztosítása mindenki számára, a nyomornegyedekben a lakhatási feltételek javítása.” [5].

Az Európai Parlament 2021. január 21-i [2021/C 456/14] állásfoglalása a mindenki számára elérhető tisztességes és megfizethető lakhatásról [2019/2187(INI)] című dokumentumban az Európai Parlament többek között *„felhívja a Bizottságot és a tagállamokat, hogy a köz- és magánépületek tervezett épületkorszerűsítési programjában írjanak elő általános kötelezettséget az akadálymentességi kritériumok teljesítésére, és használják ki az ebben rejlő lehetőségeket a fogyatékosokkal élő személyek és az idősek, valamint a mozgás- és érzékszervi nehézségekkel küzdők akadálymentesítésének javítására annak érdekében, hogy a lakások kényelmesek legyenek a lakók számára, és a jövőbeli demográfiai változások fényében időtállóak legyenek.”* [6].

Az egyetemes tervezés szemléletének figyelembevételével megvalósuló lakóépületek hozzájárulnak a fenntartható fejlődéshez [7], például azáltal, hogy:

- már a beruházás tervezése során alkalmazkodnak a jövőbeni lakók várhatóan változó igényeihez, ha szükséges, akkor utólagos adaptáció útján, jelentősebb anyagi ráfordítás nélkül, könnyedén átalakíthatóvá válik, nem kell a lakónak idő előtt új ingatlanba költöznie (gazdasági előny);

- elősegíti a lakók helyben maradását, ezáltal a már jól ismert, megszokott lakókörnyezetben élhetnek tovább (társadalmi, szociális előny);
- az épület teljes életciklusa alatt nincs szükség jelentősebb bontásra / átalakításra emiatt a beruházás ökológiai lábnyoma is csökkenhet, pl. nem keletkezik építési hulladék, nincs többletenergia felhasználás stb. (környezetre gyakorolt előny);
- hozzájárul a lakók biztonságához, jóllétéhez azzal, hogy eliminálja a lehetséges veszélyforrásokat, beleértve a tűzvédelmi biztonságot is, az egyetemes tervezés által az egyedi speciális szükségletek is kiszolgálhatóvá válnak, akár digitális technológiák alkalmazásával (egészségügyi előny);
- lehetőség nyílik egyedi segédeszközök és támogató technológiák szakszerű és optimális lakókörnyezetbe illesztésére (használatossági előny).

4. | SZABÁLYOZÁSI ELTÉRÉSEK

A lakóépületekre vonatkozó hozzáférhetőségi követelményeket több európai ország már beépítette a saját jogrendjébe. A svéd építési előírások rögzítik az akadálymentesség és használhatóság követelményeit [8] a lehetséges eltérésekkel együtt, melyeket új lakóépületek építése és meglévő épületek átalakítása során alkalmazni kell, és külön dokumentumban részletezik a betartandó műszaki előírásokat [9]. Németországban a DIN 18040-2:2011-09 szabvány [10] tartalmazta napjainkig az akadálymentes lakóépületek tervezési elveit, amelyet az EN 17210:2021 európai szabvány megjelenése miatt átdolgoznak. Egyes nemzetközi épületminősítő rendszerek lakóépületekre kidolgozott kritériumai között már megjelennek a *„befogadó tervezés” (inclusive design)* elvei. Léteznek kifejezetten *„élethosszig tartó otthon”* minősítések is [11]. Az Egyesült Királyságban jogszabály szabályozza a hozzáférhető lakóépületek létesítését, a jogszabályhoz gyakorlati útmutatót csatoltak [12], amely három kategóriát határoz meg: 1. látogatható lakások, 2. akadálymentes és adaptálható lakások, 3. lakások kerekesszéket használó emberek számára.

Magyarországon a szabályozási keretrendszer kidolgozása még várat magára, de 2021-től már hatályos az MSZ EN 17210:2021 [7] és 2023-tól az MSZ CEN/TR 17621:2023 [13] szabvány. Ezek a magyar szabványként bevezetett dokumentumok egy szabványcsalád részét képezik. Az első a működési kritériumokat, a második a műszaki követelményeket írja le. Ezek a szabványok bevezetik az *adaptálható lakóépületek* fogalmát műszaki követelményekkel és ajánlásokkal.

Cikkünk írása közben jelent meg a magyar építészetéről szóló 2023. évi C. törvény [14], amelynek pontjai négy különböző időpontban válnak majd hatályossá. A 2024. október 1-jétől hatályos előírások között az akadálymentesség, az egyenlő esélyű hozzáférés és az egyetemes tervezés a korábbinál jelentősebb hangsúlyt kap, és amelyben a jogalkotó rögzíti, hogy kormányrendelet kötelezően előírhatja lakásszámhoz vagy nettó alapterülethez kapcsolódóan akadálymentesített lakás vagy helyiség kialakítását. Az akadálymentes lakás fogalmát azonban a törvény nem definiálja, erre a kormányrendelet megalkotása során bizonyosan ki kell majd térni.

5. | ÉSZSZERŰSÉG ÉS ADAPTÁLHATÓSÁG

Az akadálymentes lakóépület fogalma mára úgy épült be a mindennapi szóhasználatba, hogy jellemzően a fizikai akadálymentesítés (kerekeszékés használat) egyes elemeit értik alatta a tervezők (pl. szintkülönbség áthidalás rámpával, felvonóval, szélesebb ajtónyílások, küszöbmentesség, nagyobb szabad terek a manőverezéshez, épített zuhanyzók létesítése, villanykapcsolók alacsonyabbra helyezése, kapaszkodók telepítése stb.). A speciális szükségletekhez illeszthető biztonságos lakókörnyezet kialakításához ettől lényegesen több műszaki feltételnek kell teljesülnie. Mivel az akadálymentes lakóépület fogalma nincs definiálva, ezért az így jelzett lakóépületek és lakások műszaki paraméterei nem határozhatók meg egy egységes, szabványos követelményrendszer mentén. Ebből következően az egyes ingatlanok nem hasonlíthatók össze egymással, és nem is szolgálnak egyértelmű információval a biztonságos használatról és hozzáférhetőségről a leendő lakók számára. Kérdés, hogy az *akadálymentes lakóépület* fogalma egyértelműen beemelhető-e a lakókörnyezet tervezésbe, és hogy hol húzódik a lakóépületek *észszerű akadálymentességének* határa.

Az *eleve akadálymentes* kialakítás jelenti az egyetemes tervezés elvei – mint preventív átfogó tervezési stratégia – szerint megtervezett lakóépületeket és környezetüket. Az egyetemes tervezés elveinek lényege: a termékek, a környezet, az információk és szolgáltatások oly módon történő tervezése, hogy *„azok minden ember számára a lehető legnagyobb mértékben hozzáférhetőek legyenek: adaptálás, vagy speciális tervezés szükségessége nélkül. Az egyetemes tervezés nem zárhatja ki a fogyatékos személyek csoportjai számára szükséges támogató-segítő eszközök és technológiák indokolt esetben történő használatát.”* [15].

A „problémás” környezeti elemek között vannak olyanok, amelyek egyszerű eszközökkel, minimális átalakításokkal utólag könnyedén megszüntethetők, átalakíthatóak pl. küszöbök, elégtelen kontraszt, hiányos információk stb. Bizonyos környezeti elemek megváltoztatása már jelentősebb építészeti, épületgépészeti és egyéb műszaki beavatkozást igényelnek (pl. padlóösszefolyós zuhany kialakítása, kapaszkodók utólagos rögzítése, válaszfalak kibontása, konyhai környezet átalakítása stb.), de adaptálhatóságra tervezett lakókörnyezet esetében megvalósításuk nem jelent leküzdhetetlen akadályt. Vannak azonban olyan környezeti elemek, amelyek átalakítása vagy megszüntetése gondos és összehangolt tervezés hiányában csak jelentős költségek árán vagy egyáltalán nem kivitelezhető. Ezek a speciális igényű lakók számára a balesetek előfordulásának tekintetében is jelentős kockázatot hordozhatnak. Ezért ezeket az elemeket eleve célszerű akadálymentesre megtervezni, vagyis az egyetemes tervezés elve szerint kialakítani.

A tervezési gyakorlatban előfordul, hogy az *észszerű alkalmazkodás* elvére tévesen hivatkozva a biztonságos és akadálymentes hozzáférés és használat alapvető követelményeit nem kielégítő műszaki megoldásokat terveznek. Az észszerű alkalmazkodás az ENSZ Egyezmény [15] szerint azokat *„az elengedhetetlen és megfelelő módosításokat és változtatásokat jelenti, amelyek nem jelentenek aránytalan és indokolatlan terhet, és adott esetben szükségesek, hogy biztosítsák a fogyatékos személy alapvető emberi jogainak és szabadságának a mindenkit megillető, egyenlő mértékű élvezetét és gyakorlását”*. A lakóépülettervezésben az észszerű alkalmazkodás elve úgy értelmezhető, hogy a jövőbeni lakók széles köre számára egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható módon megtervezett lakókörnyezetben a lakó egyedi speciális szükségleteit kielégítő műszaki megoldások úgy alakíthatók ki, hogy azok jelentős költségek nélkül, minimális beavatkozással kivitelezhetők legyenek.



2. ÁBRA: Egyetemes tervezés elvei szerint tervezett konyha jellemzői (saját fotó, 6 North Apartments, St. Louis, USA)

Az *adaptálhatóság* lényege, hogy a lakóépület a lakók széles köre számára eleve egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható, és bár nem teljeskörűen akadálymentesített, de a lakók további speciális egyéni szükségleteihez jelentős költségek nélkül, az észszerűség határán belül, utólag is alakítható. Az adaptálható lakókörnyezetet a jelenlegi vagy jövőbeni lakók várható szükségleteihez, igényeihez igazodóan, az emberi életciklus előrehaladtával folyamatosan változó szükségletek figyelembevételével tervezik meg, beleértve az egyes fogyatékoságokból vagy egészségi állapotokból eredő speciális szükségleteket, az esetleges segédeszköz-használatból eredő igényeket is.

6. | ADAPTÁLHATÓSÁG A GYAKORLATBAN

A lakóépületek egyenlő esélyű hozzáférést szabályozó keretrendszer még nem áll rendelkezésre, azonban a most bevezetett hatályos nemzeti szabványok [7] [13] lakóépületek esetében néhány területre és épületszerkezetre vonatkozóan már megfogalmaznak működési követelményeket és részletes műszaki elvárásokat, ajánlásokat. Ezek betartásával az adaptálhatóságnak való megfelelés igazolható.

Ilyen területek és épületszerkezetek a következők:

- parkolás (felszíni parkolóknál, mélygarázsban) és megközelítés a parkoló felől;
- főbejáráthoz és a lakásbejárathoz vezető útvonalak;
- felvonók többszintes lakóépületekben, lakásokon belüli emelőlapok;
- lakáson belüli lépcsők, beltéri ajtók kialakítása és kezelhetősége;
- lakások belső tereinek kialakítása, a különböző funkciójú helyiségek elrendezése;
- illemhelyek és fürdőszobák telepítése, berendezései;
- konyha kialakítása és berendezései;
- kezelőszervek, berendezések, kapcsolók, postaládák;
- kapcsolódó külső terek: kert, terasz, erkély.

A **2. ábrán** az egyetemes tervezés elvei alapján kialakított konyha példája látható, ahol:

- a berendezések között nagyobb mozgástér áll rendelkezésre a segédeszközhasználathoz (pl. kerekesszék);
- állítható magasságú pultszakaszok is létesültek;
- a mosogató és a főzőlap alatti pultrész megfelelő szélességben térdszabaddá tehető a lábazati elem és a szekrényajtók eltávolításával;
- a mosogatótálca nem túl mély, flexibilis bekötéssel rendelkezik, így alatta a térdszabadd terület kialakítható;
- a rögzített lábazati egység magasabb, így a pult kerekesszékkel is jobban megközelíthető;
- fiókos bútorzatot alakítottak ki;
- a fiókok és a szekrényajtók fogantyúi könnyen megmarkolhatóak;
- a munkapult és a bútorzat között jelentős a vizuális kontraszt;
- a munkapult sötét színű, így a konyhai eszközöket könnyebb azonosítani rajta;
- a munkapult jól megvilágított;
- a dugaljkat a pult közelében helyezték el, elérhető magasságban és távolságra;

- a sütő és a hűtő megemelt magasságba került;
- a hűtő mellett oldalról szabad területet hagytak a segédeszközhasználathoz;
- a hűtő és a sütő mellett is van pakolófelület az ételek, eszközök elhelyezésére;
- a mosogató és a főzőlap egy pultszakaszon helyezkedik el, így az edényeket nem kell megemelni az áthelyezéshez, a munkapult hőálló;
- a mosogató csaptelep elérhető és egy kézzel is könnyen működtethető;
- a főzőlap kezelőszervei könnyen és biztonságosan elérhetőek és működtethetőek;
- további lehetőség a bútorlift alkalmazása, amellyel a felső szekrények polcai vagy a felső szekrények teljes egészében emelhetővé, süllyeszthetővé tehetőek;
- célszerű a konyhát eleve füst vagy tűz jelzésére alkalmas rendszerrel tervezni és megvalósítani.

Az így kialakított konyha a lakók speciális igényeihez utólag könnyedén illeszthető.

7. | BIZTONSÁG ÉS TŰZVÉDELME

A lakókörnyezet biztonsága magában foglalja az azonos életesélyek megteremtését is, ezért fontos, hogy a lakóépület tűzvédelmi értelemben is „akadálymentessé” váljon. A lakók fizikai, érzékszervi és kognitív képességeinek megváltozásával együtt járhat a menekülési képességük romlása. Nem tekinthető evidenciának, hogy a menekülési képességében korlátozottá váló lakó a lakást, lakóépületet, amiben lakik önállóan, biztonságosan el tudja hagyni egy meghatározott kiürítési időn belül [16]. A menekülési képességet befolyásolhatja többek között a lakó életkora, haladási sebessége, esetleges mozgásszervi fogyatékosága, segédeszköz-használata, kognitív állapota, a vészhelyzet észlelésének, érzékelésének, értelmezésének képessége, az, hogy miként reagál a tűz / füst megjelenésére, a riasztásra, ténylegesen mikor kezdi meg a menekülést stb. A vészhelyzeti teendők betanításával, meghatározott időközönkénti gyakorlásával, egyéni menekülési terv kidolgozásával a lakók menekülési képességei egy bizonyos szintig javíthatók, de a lakókörnyezet hiányosságait nem tudják teljeskörűen pótolni. Ezért lakóépületek tervezésekor indokolt a tűzvédelmi koncepciót és a kiürítési stratégiát a menekülésben korlátozott lakók biztonságát is szem előtt tartva kidolgozni, akkor is, ha erre a jelenlegi szabályozás az építetőket / tervezőket közvetlenül nem kötelezi.

Az épület karakterisztikáját és a lakók képességcsökkenését is figyelembe véve számos tűzvédelmi intézkedés, illetve azok kombinációjának alkalmazásával – amelyek egy része gondos tervezést igényel, más része utólagos adaptációval kialakítható – a lakók biztonsága növelhető.

Ilyen megoldások például lakóépületek közös használatú területein:

- alternatív menekülési útirányok tervezése, két- vagy többirányú menekülés lehetőség biztosítása;
- füstmentes lépcsőház létesítése;
- biztonsági felvonó, menekülésre alkalmas felvonó telepítése;

- akadálymentes kiürítésre szolgáló teljes útvonal (menekülési útvonal eléréséig tartó útvonal + menekülési útvonal) biztosítása lakáson belül és a közös közlekedő terekben;
- kiürítésre szolgáló útvonal szabad szélessége a segédeszközt (pl. kézi hajtású vagy elektromos kerekesszék, rollátor stb.) használó személyek helyigényére méretezve;
- kiürítésre szolgáló útvonalat keresztező ajtók kialakítása az akadálymentesítési szempontok figyelembevételével;
- kiürítésre szolgáló útvonalon található kisebb szintkülönbségek áthidalása szabályos rámpával;
- többlakásos lakóépületben a lépcsőházban, folyosón – amennyiben lehetséges – automatikus tűzjelző berendezés telepítése; az érintett lakóegységen tűzgyátló ajtóval, amely bizonyos esetekben már kötelező előírás (véendő a kívülről jövő tűzterheléssel szemben);
- szinten belül eltérő tűzszakaszba történő menekülés lehetősége;
- többszintes lakóépületben az utcaszint fölötti szinteken jól látható jelöléssel ellátott mentési segédterület létesítése, amely a menekülési útvonalként kialakított lépcsőház részét képezi, vagy ahhoz közvetlenül kapcsolódik, ajtajának kialakítása a füst bejutását késlelteti és a vonatkozó szabványok szerint akadálymentesen nyitható, a lépcső használatára nem képes menekülésben korlátozott személyek várható teljes létszámának befogadására méretezett, és a mentéshez használható eszközök tárolására is alkalmas;
- ajtócsukló berendezések kötelező felszerelése esetén is figyelembe kell venni az ajtók akadálymentes használhatóságára vonatkozó szabványkövetelményeket (jellemzően a könnyen kezelhető, nagy erő kifejtést nem igénylő nyithatóság követelményének [17] érvényesítése, amely a vonatkozó akadálymentesítési szabványok szerint legfeljebb 25 N [18]);
- menekülési és tájékoztató feliratok és jelzések utánvilágító anyagból, amelyek füstben is egyértelműen érzékelhetők;
- gyengénlátó személyek számára kontrasztos jelölési rendszer alkalmazása;
- taktilis jelzések telepítése kiürítési útvonalon, amelyek a látássérült személyeknek segítenek az épület elhagyásában;
- vak- és gyengénlátó személyek menekítése hangjelzésekkel.

Egy lakóegységen belül a lakók biztonságának növelése érdekében telepíthető például:

- automatikus tűzjelző berendezésadaptáció útján;
- beépített tűzjelző rendszer esetében pedig a riasztás módja adaptálható a lakó képességeihez, például:
- siket és nagyothalló személy számára felirattal, piktogrammal ellátott fényjelző, szükség esetén kiegészítve további biztonsági eszközökkel (pl. rezgő személyhívó, rezgő párna, indukciós hurok);
- autizmus, epilepszia és egyes kognitív problémák fennállása esetén az optikai tűzriasztás alkalmazása kerülendő vagy a lehetséges kockázatok minimalizálása

- érdekében a villogó fény frekvenciája a vonatkozó szabványokban rögzített 0,5 és 4 Hz között legyen [19];
- hangjelzés szóbeli közléssel kiegészítve (rövid beszédhang, a menekülési időt lerövidíti, de kevésbé hihető, ellenben a hosszabb beszédhang-jelzés hosszabb időt igényel, de hihetőbb).

8. | ÖSSZEĞEZÉS

Az egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható épített környezet megvalósulását célzó szabványokban [20] az adaptálható lakóépületek műszaki követelményei megtalálhatók. Azonban arra nem adnak támpontot, hogy milyen arányban biztosítandó például egy társasházban adaptálható lakóegység, vagy mennyire széleskörű felhasználói szükségletre kell biztosítanunk a használhatóságot. Abban ad csupán támpontot, hogy az adaptáció észszerűen megvalósítható lehet.

Az egyenlő esélyű hozzáférés és használat megvalósítását célzó jogi és műszaki szabályozási háttér megalkotásában részt vevő politikai, társadalmi és szakmai szervezetek az elmúlt harminc évben a világon mindenhol elszigetelten és a piaci érdekektől mentesen, az érintett emberek biztonságát szem előtt tartva próbálták érvényre juttatni tervezési elvárásaikat. Így országoként más-más fogalmi rendszer és gyakorlat alakult ki az egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható lakóépületekre vonatkozóan és az idők folyamán néhány szemlélet már elavulttá vált. Ennek hatására például az MSZ EN 17210:2021 szabvány felülvizsgálata is megkezdődött az Európai Szabványügyi Bizottság felhívására.

Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Keretrendszer 2030 cselekvési terve alapján arra számíthatunk, hogy a szabályozási rendszerben megjelennek a lakóépületek egyenlő esélyű hozzáférhetőségét és használhatóságát szabályozó elemek, és a közeljövőben a lakóépületek akadálymentesítése, hozzáférhetősége, adaptálhatósága kötelező tervezési feladattá válik minden beruházás esetén. Ezt támasztja alá a magyar építészetről szóló 2023. évi C. törvény, amelynek 2024. október 1-jén hatályba lépő változatában már megjelenik az akadálymentesített lakás fogalma és várható a kialakítást szabályozó kormányrendelet megjelenése is [21]. A pontos kritériumrendszer, mely alapján kimondható lesz egy lakásról, hogy az „akadálymentes” még kidolgozásra vár. Nem tisztázott például, hogy mely lakóépület típusok esetében, milyen arányban, mely felhasználói szükségleteket szem előtt tartva, milyen mértékű akadálymentesítés értendő a bevezetésre kerülő új fogalom esetében.

Cikkünkben részleteztük alapján kimondható, hogy az „akadálymentes lakás”, mint minősítő jelző önmagában nem szolgáltat elegendő információt annak használhatóságáról. Az ismert műszaki megoldások alkalmazásához egységes szabályozási keret- és követelményrendszer kidolgozása szükséges, amely a jövőben a beruházás minden szereplője és a végfelhasználók számára is egyértelmű iránymutatóként szolgál.

A szabályozási keretrendszer és ehhez kapcsolódó egységes követelményrendszer megléte azonban még nem nyújt elégséges garanciát arra, hogy a jövőben valóban egyenlő

eséllyel hozzáférhető és használható lakások épülnek. A fejlesztés minden egyes szakaszában a követelményeket érvényre kell juttatni, melyben szakmai segítséget adhatnak a rehabilitációs környezettervező szakmérnökök, szakemberek. Ez jelentheti a szabályozási keretrendszer kidolgozásában való közreműködést, a tervezéstámogatást állami, önkormányzati, piaci alapú ingatlanfejlesztéseknél, meglévő épületek utólagos akadálymentesítését speciális használói igényekre, adaptálhatósági és egyetemes tervezési követelmények érvényesítését új lakóépületek tervezésekor, megfelelőség-értékelést, ellenőrzést, minősítést, szakmai tanácsadást is.

HIVATKOZÁSOK

- [1] 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről, 2.§ (1) <https://njt.hu/jogszabaly/1997-78-00-00.72>
- [2] Dhairya Nagpal: Universal design: the need for assistive & accessible technology. Bootcamp cikk, 2022.01.06. <https://bootcamp.uxdesign.cc/universal-design-the-need-for-assistive-accessible-technology-63090b452cc1>
- [3] Központi Statisztikai Hivatal (KSH): Mikrocenzus 2016, 8. A fogyatékos és az egészségi ok miatt korlátozott népesség jellemzői. https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mikrocenzus2016/mikrocenzus_2016_8.pdf
- [4] Központi Statisztikai Hivatal (KSH): Népszámlálás 2022. Előzetes adatok: A népesség és a lakásszám. https://nepszamlalas2022.ksh.hu/eredmenyek/elozetes_adatok/nsz2022-elozetes-adatok.pdf
- [5] Zilinszky János, Balogh Dorka (szerkesztők): Világunk átalakítása: A fenntartható fejlődés 2030-ig megvalósítandó programja. Az Egyesült Nemzetek Közgyűlése által 2015. szeptember 25-én elfogadott, 70/1. sz. határozat. Pázmány Press, Budapest, 2016, 57. és 83. o. <https://mek.oszk.hu/18500/18534/>
- [6] [2021/C 456/14]: A mindenki számára elérhető tisztességes és megfizethető lakhatás. Az Európai Parlament 2021. január 21-i állásfoglalása a mindenki számára elérhető tisztességes és megfizethető lakhatásról

(2019/2187(INI)), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021IP0020&qid=1699871202857>

[7] MSZ EN 17210:2021 Egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható épített környezet. Működési követelmények. <https://ugyintezes.mszt.hu/webaruhasz/szabvany-adatok?standard=139548>

[8] Planning and Building Act 2010:900 Planning and Building Ordinance 2011:338 Chapter 8. Requirements for construction works, construction products, lots and public spaces. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/legislation-edition-3.pdf>

[9] Boverket's building regulations – mandatory provisions and general recommendations, BBR, 2019, <https://www.boverket.se/en/start/publications/publications/2019/boverkets-building-regulations--mandatory-provisions-and-general-recommendations-bbr>

[10] DIN 18040-2:2011-09 Construction of Accessible Buildings – Design Principles – Part 2: Dwellings, <https://www.dinmedia.de/en/standard/din-18040-2/142706210>

[11] Lifelong Housing Certification, <https://lifelonghousing.org/builders/>

[12] HM Government: The Building Regulations 2010: Access to and use of buildings, Volume 1: Dwellings, 2015 edition, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7f8a82ed915d74e622b17b/BR_PDF_AD_M1_2015_with_2016_amendments_V3.pdf

[13] MSZ CEN/TR 17621:2023 Egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható épített környezet. Műszaki teljesítőképességi kritériumok és előírások (angol nyelvű). <https://ugyintezes.mszt.hu/webaruhasz/szabvany-adatok?standard=146898>

[14] 2023. évi C. törvény a magyar építészetéről, <https://njt.hu/jogszabaly/2023-100-K0-00>

[15] 2007. évi XCII. törvény a Fogyatékosággal élő személyek jogairól szóló egyezmény és az ahhoz kapcsolódó Fakultatív Jegyzőkönyv kihirdetéséről, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700092.tv>

[16] Parti Mónika, Dr. Takács Lajos Gábor: Tűzvédelmi szempontok értelmi fogyatékosággal élők támogatott lakhatása kapcsán. Katasztrófavédelmi szemle, vol. 20. no 2. [2013], pp. 19-21. <https://vedelem.hu/letoltes/ujzag/v201302.pdf>

[17] 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településképi és építési követelményekről, 62.§, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700253.kor>

[18] MSZ CEN/TR 17621:2023, lásd [13], 62. o. 9.3.3 Clear width of doors

[19] MSZ CEN/TR 17621:2023, lásd [13], 141. o. 14.8.2 Light warning signals

Jókai Erika¹, Nagy Lehel²

MINDENKI SZÁMÁRA HOZZÁFÉRHETŐ INFORMÁCIÓ ÉS KOMMUNIKÁCIÓ AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZETBEN

EQUALLY ACCESSIBLE INFORMATION AND COMMUNICATION IN THE BUILT ENVIRONMENT

KIVONAT / HUN

Az információhoz és a kommunikációhoz való egyenlő esélyű hozzáférés biztosítása törvényben előírt követelmény. Az információs társadalmi szolgáltatások, közérdekű információk, lakókörnyezeti, munkahelyi vagy intézményi környezet információi és a kommunikáció hozzáférhetősége a többcsatornás érzékelés elve alapján valósítható meg, amely elv magyar építészeti szabványban is megjelenik. Az infokommunikációs akadálymentesítés témaköre hazánkban nincs tervezési előírásokkal dokumentálva. Cikkünkben az építészeti előírásoknak megfelelő, a hozzáférhető infokommunikációs tervezést segítő műszaki megoldásokat és tervezési elveket mutatunk be.

Kulcsszavak: infokommunikációs akadálymentesítés, többcsatornás érzékelés elve, egyetemes tervezés

ABSTRACT / ENG

Ensuring equal access to information and communication is a statutory requirement. Social and public interest information accessibility, environmental information and communication of residents, workplaces and institutions can be realized based on the principle of multiple senses, which also reflected in Hungarian architectural standards. In Hungary, the topic of accessibility for infocommunications is not documented with planning regulations. This article presents technical solutions and design principles that support accessible design of information and communication in accordance with architectural regulations.

Keywords: accessibility of information and communication, principle of multiple senses, universal design

¹ rehabilitációs környezettervező szakmérnök, PhD, adjunktus, Óbudai Egyetem, e-mail: jokai.erika@bgk.uni-obuda.hu

² mérnök-informatikus, rehabilitációs környezettervező szakmérnök, elnök, Rehabilitációs Környezettervező Szakmérnökök és Szakemberek Egyesülete (REKORE), e-mail: nagy.lehel@rekore.hu

1. | BEVEZETŐ

A 2007. évi XCII. törvény [1] rámutat arra, hogy „a fogyatékoság” a társadalmi hozzáállás, valamint a hibás környezeti tervezés eredménye. Ugyanis az eltérő funkcionális képességgel rendelkező emberek bizonyos csoportjai „környezeti akadályokba ütköznek, melyek gátolják őket a társadalomban való teljes és hatékony, másokkal azonos alapon történő részvételben”. A törvényben elismert ENSZ Egyezmény 2. cikke emeli jogszabályi szintre az *egyetemes tervezés elvét*.

Az egyetemes tervezés eszméje alapján a design cél az, hogy ugyanazzal a műszaki megoldással szolgáljuk ki az ép és a speciális szükségletű felhasználókat, vagyis nem plusz segítő technológiákat alkalmazunk, hanem integráltan, minden lehetséges felhasználói szükségletre kiterjedő megoldásokat tervezünk. Az egyetemes tervezés tehát a következő három kritériumra épül:

- a tervezés során a lehető legtöbb felhasználó figyelembevételével;
- egyénre szabható (flexibilis) megoldások;
- egyéni segítő technológiák kapcsolódásának, használatának biztosítása.

Egy telefonkészülék esetében (1. ábra) például a lehető legtöbb felhasználói igény figyelembevételével kell a készülék hangerejét tervezni, ugyanakkor a hangerő egyéni szükségleteknek, szituációnak (pl. zajos környezet) megfelelő állíthatóságát is biztosítani kell, továbbá a hallásukban súlyosan károsodott felhasználók számára a hallókészülék kapcsolódásával, kompatibilitásával kell megoldani a telefonkészülék által közvetített szolgáltatáshoz történő egyenlő esélyű hozzáférést.

A *többcsatornás érzékelés elve* értelmében az információkat egyidejűleg több érzékszervi csatornán keresztül (látás, hallás, tapintás) érzékelhető módon szükséges biztosítani. Ez a megoldás biztosítja az eltérő szenzoros képességekkel rendelkező felhasználók számára az információkhoz való hozzáférést akkor is, ha valamely érzékszervi csatornán nem képesek (vagy korlátozottan képesek) az információk fogadására. Ilyen esetekben a tervezőnek arra kell figyelemmel lennie, hogy a többféle csatornán nyújtott információ mindegyike azonos tartalmú és értelmű legyen; az így megjelenített információs elemek egymás helyettesítésére, kiegészítésére alkalmasak legyenek.



1. ÁBRA: Példa a többcsatornás érzékelés elvének megvalósulására a telefonkészülékek esetében [2]

2. | SZABÁLYOZÁSI HÁTTÉR

Az 1998. évi XXVI. törvény alapján vált törvényi kötelezettséggé az információhoz és a kommunikációhoz való egyenlő esélyű hozzáférés biztosítása. Azonban az infokommunikációs akadálymentesítés témaköre hazánkban a mai napig nincs konkrét tervezési előírásokkal dokumentálva. Törvényi szinten csak egyetlen infokommunikációval kapcsolatos említéssel találkozhat a tervező: „olyan jelző-információs rendszert kell alkalmazni, amely a rendeltetésszerű használó fogyatékos személyt segíti az építmény, építményrész használatában” (OTÉK, 54/A. § (1)) [3].

Az épített környezetben használt termékek és szolgáltatások akadálymentes használhatóságát célozza a 2022. XVII. törvény [4], amely többek között az utazási szolgáltatásokhoz kapcsolódó információk és szolgáltatások hozzáférhetőségét, az ezekhez kapcsolódó felhasználói felületeket, utastájékoztatót, jegyautomatákat, webes felületeket érinti.

2023-ban magyar szabványként is megjelentek olyan nemzetközi szabványok, amelyek az épített környezet, szolgáltatások, az információs elemek és a kommunikáció egyenlő esélyű hozzáféréseinek biztosítását hivatottak tervezési kritériumokkal és megfelelésértékelési szempontokkal támogatni (MSZ EN 17210:2021, MSZ EN 17161:2019, MSZ CEN/TR 17621:2023, MSZ CEN/TR 17622:2023).

Az *akadálymentesítés hazai szabványa* [5], valamint annak *megvalósítási követelményeit tartalmazó előírása* [6] tartalmazza a *többcsatornás érzékelés elvének* követelményét, amely biztosítja, hogy az információ mindenki számára hozzáférhető formában jelenjen meg az épített környezetben és felhasználói felületeken. Ennek értelmében úgy kell megterveznünk a környezeti elemeket, hogy azok könnyen érthető, egyszerre több érzékszervi csatornán érzékelhető (azaz egyszerre látható, hallható, tapintható, esetleg izlelhető és szagolható), valamint egymást helyettesítő, kiegészítő, megerősítő információk legyenek. A digitális felületeken, honlapokon megjelenő információk akadálymentességi követelményeit és megvalósítási lehetőségeit tartalmazza a *web-akadálymentesítési szabvány* [7].

Az OTÉK 50. § (3a) bekezdés értelmében „az alapvető követelmények kielégítését a vonatkozó magyar nemzeti szabvány alkalmazásával vagy más, a követelmények legalább ezzel egyenértékű teljesítését biztosító megoldással lehet teljesíteni” [3]. Habár a nemzeti szabványok alkalmazása alapelveként önkéntes, a szabványok figyelmen kívül hagyása az egyenlő esélyű hozzáférés tárgyában hátrányos következményekkel járhat.

3. | INFORMÁCIÓS ÉS KOMMUNIKÁCIÓS AKADÁLYOK AZ ÉPÍTETT KÖRNYEZETBEN

A „kommunikáció” és az „információ” összefonódó, átfedő fogalmak. A kommunikáció fogalmkörébe tartoznak a nyelvek (a „nyelv” pedig magába foglalja a beszélt nyelvet, a jelnyelvet és a nem beszélt nyelv egyéb formáit), a kivetített szöveg, a Braille-feliratok, a taktilis jelzések, a nagyméretű betűkkel történő nyomtatás, a hozzáférhető multimédia, valamint az írott, a hangzó és az egyszerű szöveg, a felolvasás,



2. ÁBRA:
AVAZ, a magyar
nyelven is elérhető
kommunikációs
alkalmazás [8]

illetőleg az augmentatív, valamint a könnyen érthető kommunikációs és információs technológiák, a kommunikáció alternatív módozatai, eszközei és formái **(2. ábra)**.

A kommunikáció sikeressége azt jelenti, hogy a közölni kívánt információt a befogadó fél teljes mértékben megérti. A megértést az egyéni képességek szintje befolyásolhatja. A tervező feladata az, hogy a lehető legtöbb felhasználó számára tegye észlelhetővé és érthetővé az információt. A kommunikációs elemek megtervezésére szükség van az épített környezetben például az alábbi területeken:

- Audio információ és kommunikáció: jegypénztárak, hangzó utastájékoztatók, hangostérkép, épületakusztika, előadások közvetítése stb.
- Vizuális információk és kommunikáció: térképek, útvonalak jelzése, bel- és kültérben egyaránt, a színek, fények, fényvisszaverő felületek kialakítása, szöveges és ábrás információs táblák, multimédia elemek, webes felületek, interaktív kezelőfelületek, bankautomaták, beléptető rendszerek, személyazonosító eszközök stb.
- Taktilis padlóburkolati vezetősávok, tapintható táblák és térképek **(3. ábra)**.

A felhasználók az egyéni funkcionális képességeik különbözősége miatt érzékelhetnek akadályokat az információk befogadása és a kommunikáció során, amennyiben a tervező csak egy bizonyos képességszinttel rendelkező (jellemzően az „átlagember”) képességeit vette figyelembe. Az emberi különbözősége az alábbi jellemzők mentén szükséges figyelemmel lenni a tervezés során:

- Funkcionális képességek: átlagostól eltérő fizikai, mentális, kognitív, szenzoros, intellektuális, szociális képességek és kapacitás.
- Testhelyzet és elérési tartományok: álló, kerekesszékekben ülő vagy ágyban fekvő testhelyzet.
- Szemmagasság: eltérő a testmagasság és testhelyzet függvényében.
- Egyéni segédeszköz használat pl. járóbot, mankó, végtagprotézis, szemüveg, hallásjavító készülék stb.
- Személyi segítő vagy képzett személyzet jelenléte: személy vagy állat jelenléte, a jövőben akár személyi robot-asszisztensek jelenléte a kommunikáció, közlekedés során.

- Beépített segítő technológia használatának korlátai az adott környezetben: pl. internet, távközlési vagy elektromos hálózat jelenlétét igénylő viselhető technológiák, mobiltelefonok és applikációk.
- Előzetes információ vagy jelzés lehetőségének biztosítása: pl. utazás, színház, szálláshely szolgáltatások igénybevétele esetén a speciális szükségletek előre jelzése.
- Környezeti hatások, amelyek a kommunikációt és az információ befogadását akadályozzák pl. zajok, rezgések, fények, színek, visszaverő felületek.



3. ÁBRA: Akadálymentes jegypénztári pult, taktilis vezetősávval (Budapest, Déli Pályaudvar BKK Ügyfélszolgálat)

A felhasználók az egyéni különbözőségeik miatt érzékelhetnek akadályokat az információk befogadása és megértése során (a teljesség igénye nélkül):

- Nem tudják azonosítani az információt csökkent látás-
teljesítményük és a környezet zavaró elemei miatt (pl.
nincs megfelelő szíkontraszt egy fal, az arra helyezett
tábla és annak felirata között).
- Nem ismerik fel az információs elem jelentését, tartal-
mát (pl. mert nem tudnak adott nyelven olvasni, vagy
nem szabványos piktogramot alkalmaztak egy mosdó
jelölésénél).
- Nem tudják értelmezni, vagy nem megfelelően értelme-
zik az információt (pl. „haladjon kelet felé”).
- Nem tudnak vagy nehezen tájékozódhatnak a környezet-
ben (látás hiánya, térbeli tájékozódási képesség hiánya,
memória zavarok, vagy a környezet nehezen áttekinthető,
zsúfolt, tagolt).
- Nem ismerik fel a környezeti veszélyeket, vagy az arra
figyelmeztető jelzéseket.
- Nem képesek önállóan a menekülésre, nem tudnak
segítséget kérni.
- Az információ és a kommunikáció olyan felhasználói fe-
lületeken és eszközökkel történik, amely számukra nem
használható (pl. vak személy számára érintőképernyős
sorszámhívó automata).
- Nem állnak rendelkezésre adaptációs lehetőségek (pl.
képernyő szöveges tartalmának hangos felolvasása).

Az épített környezet információinak értelmezési problé-
mái a leggyakrabban abból adódnak, hogy félreérthetők, el-
lentmondásosak, hiányosak, esetleg feleslegesek és emiatt
zavaróak, megjelenésükben nem olvashatók, káprázó felü-
leteken vagy takarásban jelennek meg, pontatlan vagy el-
avult információt tartalmaznak, a tartalmuk az adott személy
funkcionális képességeihez (látás, hallás, megértés) nem il-
leszkednek. Minden egyén más tapasztalattal, tudással, mo-
tivációkkal és hangulatban van jelen az épített környezetben,
emiatt más-más asszociációi társulnak a megjelenő környe-
zeti információkhoz. Az emberi különbözőségekből adódóan
tehát más lehet az információ befogadásának, hozzáféré-
sének és megértésének mértéke; ebből következően annak
használhatósági, élvezeti, biztonsági értéke.

4. | A HOZZÁFÉRHETŐSÉG MEGVALÓSULÁSA

Az infokommunikációs környezeti elemeket csoportosíthat-
juk aszerint, hogy milyen érzékszervi csatornán közvetítenek
információt:

- Látható: táblák, jelek, feliratok, színek, ábrák, mozgó-
képek, világítás, kijelzők, térbeli elemek (pl. útvonalak,
keretek, terek, tárgyak).
- Hallható: hangzó tájékoztatás, veszélyjelzések, zene,
zajok, beszéd.
- Tapintható: taktilis burkolati és felületi jelzések, felület-
képzés, formák, anyagmintázatok.
- Érezhető: fények, szagok, ízek, rezgések, légmozgás,
pára, por.

A többcsatornás érzékelés elvének megfelelően tehát
úgy kell megvalósítanunk az épített környezet információs

és kommunikációs elemeit, hogy azok egyidejűleg több ér-
zékszervi csatornán keresztül érzékelhetők legyenek. Követ-
kezzen néhány tipikus példa, amely könnyen érthető módon
szemlélteti ezt a törekvést.

4.1. KÖZLEKEDÉSI SZITUÁCIÓK INFOKOMMUNIKÁCIÓS ELEMEI

Közlekedési szituációkban, például gyalogátkelőhelyeken,
kerékpáros-gyalogos-jármű közlekedő felületek határolá-
sánál, a közösségi közlekedés megállóiban a legfontosabb a
biztonságos gyalogos területek biztosítása, és ezek mindenki
számára érzékelhető, érzékelhető módon történő kialakítása.
Látható és tapintható információkat nyújtanak a színben és
felületi minőségben kontrasztosan eltérő burkolatok, kor-
látok. Látható, tapintható és hallható információt nyújtanak
azok az irányjelző és információs táblák, amelyeket tapintható
térképpel vagy hangostérképpel is kiegészítünk. A vizuális in-
formációk szöveges és képi ábrázolással is készülnek, amely
a nyelvi akadályok esetén is előnyös, szabványos piktogramok
[9] alkalmazása esetén pedig gyors és egyértelmű információt
nyújt. Siket emberek számára a hangos utastájékoztató nem
információ, helyettesíteni szükséges írásos információval
kijelzőkön vagy applikáción keresztül. A dombornyomott jel-
zések és Braille-feliratozással ellátott táblák a vak emberek
számára közvetítik az információt. A tapintással érzékelhető
információk csak akkor hozzáférhetők látássérült személyek
számára, ha azok szabványos [10] [11] formátumban kerülnek
kialakításra! Közlekedési csomópontokban a hangostérkép,
taktilis útburkolati vezetősáv elemek és a kapcsolódó ta-
pintható tábla- vagy korlátinformációk (4. ábra) együttesen,
egymásra épített logikus rendszerben válnak hasznárra a fel-
használóknak.



4. ÁBRA: Látható és tapintható korlátinformáció közlekedési csomópontban [12]

Jelen világunk technológiai fejlődésének eredményeként szinte minden eszköz érintőképernyővel rendelkezik, nyomógombok nélkül. Ezzel a megoldással a vak emberek hátrányos helyzetbe kerültek az önálló cselekvés során, mivel az ilyen tárgyak használata során segítségre szorulnak. Jegy-, étel- és italautomaták tervezésekor gondolni kell arra, hogy tapintható alternatívát nyújtsunk a felhasználók számára. Jegypénztárakban, információs pultok kialakításakor gondolni kell a kerekesszékekben ülő, a hallásjavító készüléket használó és a siket, valamint a vak és gyengénlátó személyek kommunikációs szükségleteire éppúgy, mint egy idegen anyanyelvű vagy olvasni nem tudó személy (gyerek) esetében. Siket személyek szájáról olvasási képességét befolyásolják a tükröződő üvegfelületek, vagy a kedvezőtlen, a beszélő arcát árnyékoló fényviszonyok. Nagyothalló személyeknek a zajos környezetben nagy segítség az indukciós hurokerősítő rendszer használata, amely számukra tisztán, érthetően és megfelelő hangerővel biztosítja a szóban elhangzó információt.

4.2. A BELSŐÉPÍTÉSZET INFOKOMMUNIKÁCIÓS ELEMEI

Épületekben, építményekben elhelyezett információk esetében a megfelelő vizuális kontraszt, fényerő, megvilágítási és olvasási távolság mindenki számára fontos tényező. Az olyan veszélyes helyeken, mint a lépcsők, figyelemfelhívásra is használhatók ezek a környezeti elemek, kiegészítve taktilis burkolati jelekkel [10]. Hallássérült emberek számára olyan helyeket kell kialakítani, ahol a háttérzajok minimálisak. Ezt például a mennyezet és a padló felületeinek helyes megválasztásával, akusztikai panelek alkalmazásával lehet elérni, de az épületszerkezetek tudatos megválasztásával csökkenthető az utca zaja, a helyiségek közötti áthallás, gépi háttérzajok. A hallást segítő készülékek, rendszerek (pl. indukciós hurok) beépítésén túl, azok meglétéről és használati módjáról az épületben tájékoztatni kell az hallássérült embereket, erre szabványos piktogram [9] megjelenítése alkalmas. Az indukciós hurokerősítő rendszereket rendkívül sok szituációban hatékonyan használhatják nagyothalló személyek (pl. osztályterem, előadóterem, konferenciaterem, sportszarnokok, színházak, közösségi közlekedés állomásai, várótermek, templomok és kegyeleti helyiségek, kórházak, orvosi rendelők, ügyfélszolgálatok, bankok, információs pontok, idősothtonok, és nem utolsósorban otthoni személyes használatra, pl. telefonálás, tévénézés, zenehallgatás stb. Siket személyek számára jelnyelvi tolmácsszolgáltatást az internet alapú Kontakt Tolmácsszolgálat biztosít, amelynek kényelmes használatához tablet vagy monitor kijelzőjére van szükség. Kiemelten fontos a hallássérült személyek esetében a figyelmeztető jelzések érzékelése, számukra a berendezések (pl. lift, kapucsengő, telefon, tűzjelző) működését kísérő alternatív (rezgő, villogó) és legalább két (alacsony és magas) frekvenciatartományban hangzó hangjelzés kísérje. Ezeknek a műszaki megoldásoknak igény szerint beépítve rendelkezésre kell, hogy álljanak akár lakóépületről, akár munkahelyi (irodai, ipari) környezetről van szó.

Az átlátható, logikus térkapcsolatok és elrendezés mindenki számára segítség a tájékozódásban. A fontosabb helyiségek, funkciók, terek legyenek könnyen megtalálhatók, az információs pult a bejáratától látható és könnyen, egyértelműen

beazonosítható legyen. A közlekedési és kiürítési útvonalak egyszerű, ösztönös használatot segítő kialakítása segít az (akár átmeneti) tájékozódási nehézséggel élőknek. A tájékozódásban segít, ha olyan építészeti megoldásokat használunk, amelyek megjelenítik az épületek vagy helyiségek funkcióit. A táblák egyszerű nyelvezetet és általánosan felismerhető piktogramokat tartalmazzanak, valamint minden útelágazásnál legyenek megtalálhatók. A jelző-információs rendszer akkor teljes, ha tapintható, grafikus és hallható formában is elérhető. Törekedni kell az olyan építészeti megoldások alkalmazására, amelyek egyértelműek, intuitív használatot sugallnak (pl. egyértelmű-e, hogy toló- vagy nyíló ajtó van előttünk, és azok milyen irányban nyílnak).

4.3. JELZŐ-INFORMÁCIÓS RENDSZER

A jelző-információs rendszer az épített környezet azon részeit jelenti, amelyek segítik a tájékozódást (helyzet, hely, irány azonosítása), az útvonaltervezést (akadályok elkerülése, útvonal megtervezése és követése). A jelző-információs rendszernek egyértelmű, rövid, pontos, időszzerű információkat kell közvetítenie. Az információk négy szintre oszthatók [13]:

- biztonsági jelzések,
- iránymutató és helymeghatározó jelzések (5. ábra),
- általános információk és használati utasítások,
- hirdetések.



5. ÁBRA: Színkódolás egy nyelvviskolóban: különböző színű orientációs sávok vezetnek az egyes helyiségekhez (Underhub nyelviskola, Kijev, Ukrajna) [14]

A biztonsági jelzéseknek észlelési szempontból elsőbbsége van, amit az útvonaljelzések követnek, majd az általános információk, használati utasítások. A hirdetésektől mind-egyiknek élesen el kell különülnie. A biztonsági jelzéseknek és információknak meg kell felelniük az ISO 7010 „Grafikus szimbólumok – Biztonsági színek és biztonsági jelzések – Nyilvántartott biztonsági jelzések” szabványnak [9]. Az iránymutató és helymeghatározó jelzéseknek könnyen megtalálhatónak, könnyen értelmezhetőnek és következetesnek kell lenniük, pl. ismétlődő jelzések esetén ne változzon a szóhasználat vagy a jelzés. Az információ teljes értékű, de rövid legyen. A szövegek mellett szimbólumokat, piktogramokat is ajánlott használni.

A helyek, helyiségek azonosításában, a közlekedés segítésében nagy szerepe van a látás útján érzékelhető eltéréseknek (vizuális kontrasztnak). Ezeknek az eltéréseknek a tervezésekor, létrehozásakor figyelembe kell venni, hogy vannak emberek, akik egyes színeket vagy akár az összes színt képtelenek érzékelni, azonban a fényeket, árnyékokat igen, tehát gondolni kell a fény minőségére is (nappali fény / mesterséges világítás). A vizuális kontraszt látás útján érzékelhető különbség egy felület vagy épületelem és a csatlakozó felület vagy épületelem között. A látás útján érzékelhető eltéréseket erősségük szempontjából két csoportra oszthatjuk:

- *Mérsékelt vizuális kontraszt* elégséges a helymeghatározás és az útvonalkeresés támogatására, pl.: nagy felületek között (padlók, falak, ajtók), ajtók tokszerkezete és ajtólapok között, kapaszkodók és a háttér (pl. fal) között, kapcsolók, berendezések és a háttér között.
- *Nagymértékű vizuális kontraszt* szükséges veszélyhelyzetek, biztonsági intézkedések kiemelésére, jelzések, utasítások és információk olvasásához, pl. veszélyhelyzet jelzése, lépcsőélek, üvegezés széle (üvegajtó, üvegfal szabadon álló széle), helyisnévtáblák, kezelőszervek és vezérlőberendezések nyomógombjainak feliratai, jelzések szimbólumai és szövegei, alacsony megvilágítási értékekkel bíró területeken.

A vizuális kontrasztot rontják vagy ellehetetlenítik – ezért kerülendő – például a jól kirajzolódó padlóminták, amik felépésekhez, lyukakhoz hasonlíthatnak; a túldíszített padlók megtevesztők lehetnek. A vizuális kontraszt érvényesülését a megvilágítási viszonyok befolyásolják. A terek jellemző tulajdonságaihoz, használatához igazodó megvilágítás szükséges, például egy recepció pult esetében nem érkezik a recepció háta mögül erős természetes vagy mesterséges fény. A megközelítési útvonalat a világításnak ki kell emelnie.

4.4. TAKTILIS ÉS TAPINTHATÓ INFORMÁCIÓK

A látássérült emberek az épített környezetről tapintással érzékelhető elemek segítségével jutnak információhoz. Ilyenkor az információ megszerzése általában ujjakkal, kezekkel vagy talppal történik. Ilyen elemek lehetnek például a tapintható térképek és modellek, jelzőtáblák, vezérlőgombok, kapaszkodók dombornyomott feliratai, jelei vagy a taktilis burkolati jelzések. A tapintható jelzések általános követelménye, hogy a csökkent tapintási érzékenységgel rendelkező személyek számára is érzékelhetőnek, domború kialakításúnak és lekerekített, biztonságos kialakításúnak kell lennie.

Tapintható jelzéseket az útburkolatban – cipőtalppal és fehér bottal egyaránt érzékelhető módon –, valamint táblákon, korlátokon, térképeken, térbeli makettekben – ujjal érzékelhető módon – helyeznek el leggyakrabban.

A tapintható útmutató térképnek a hely vagy az útvonal megértéséhez szükséges minimális információra kell korlátozódnia, emiatt csak egyszerű útvonalak esetén használhatóak jól. Minden olyan információt ki kell hagyni, amely nem szolgálja a tapintható útmutató térkép célját. A megjelenítendő információk kiválasztásakor a látássérült személyeket támogató tartalmakat kell előnyben részesíteni, a fő cél a biztonságos útvonalak bemutatása. A látó személyek által használt piktogramokat kerülni kell, mert túl bonyolultak ahhoz, hogy ujj érintésével olvashatóak legyenek. Nyomatott karakterek is használhatóak tapintható alakzatokkal együtt. A térkép adott pontjairól hangos információt adó elektronikus címkék is használhatóak. Az épületekben elhelyezett információs táblák azon elemeit, amelyek helyiséginformációt vagy tájékoztatást tartalmaznak (pl. funkciójelző táblák), tapintható információkkal is el kell látni és szabványos módon kell elhelyezni [15]. A közterületeken elhelyezett tapintható makettek elsősorban összbnyomás kialakítására alkalmasak, pl. domborzat, épületek elhelyezkedésének, irányának, formájának érzékeltesítésére (6. ábra). Hátránya, hogy elkészítése költséges, az esetleges változásokat nem követi és a vak emberek a külterületen elhelyezett maketteket nem kedvelik, mivel általában koszos a felületük.



6. ÁBRA: Tapintható szobor és feliratozás a Fővárosi Állatkertben

A burkolat felületváltásai a látássérült emberek számára vezető elemként funkcionálhatnak, amennyiben azok felületi eltérései talppal érzékelhetők és szabványos kialakításúak [10]. Az így kialakított útvonalak, terek növelik az esztétikát. Vannak esetek, amikor kizárólag a burkolatváltásokkal lehet biztosítani a vezetést. Külső térben vezetést nyújthat az útvonalat követő növényzet vagy térfal. Megszakításuk, csomópontok, elágazási pontok megtalálhatóságát biztosíthatja. Ezeknél a vezetőelemeknél figyelni kell a kialakításkor arra, hogy a fehérbot ne akadhasson el például a sövény sor száraiban. Az épített környezetben található természetes elemek, mint a hallható információt adó csobogó, a susogó növényzet vagy a virágok illata, mint referenciapontok, vezetést, orientációt nyújthatnak a térben való mozgáshoz, segítik a tér érzékelését. Ezeket az eszközöket belső térben is alkalmazhatjuk: a csobogó víz, halk zene, az emberek által keltett zajok a látássérült emberek számára jól értékelhető jelzések lehetnek. Az ilyen referenciapontok hátránya, hogy csak kiegészítésként jelenhetnek meg a tájékozódásban, hiszen folyamatosan változnak (pl. télen nincs virágillat), illetve gyakran hátrányként jelennek meg (pl. tér közepén lévő csobogó, ami miatt nem hallani a gyalogátkelőnél az autós forgalmat).

5. | ÖSSZEZÉS

Az épített környezet információs elemeinek megtervezésére az életünk minden helyszínén szükség van. Az információk és a kommunikáció hozzáférhetősége jelenti számunkra a biztonságot, a hatékony tevékenykedést, önkifejezést és önérvényesítést, szükség esetén pedig a menekülés, segítségkérés lehetőségét. A tervezőknek hatalmas felelősségük van abban, hogy minden felhasználó számára egyenlő eséllyel hozzáférhető és biztonságosan használható épített környezetet, használati tárgyakat, felhasználói felületeket, szolgáltatásokat tervezzenek meg és ügyeljenek arra, hogy

a megvalósulás során se csorbuljanak ezek az alapvető emberi jogok. Tervezés során az a legfontosabb, hogy magát az embert, mint tényezőt (*human factor*) figyelembe vegyék. Minden embernek más igényei vannak, amelyekre megoldást kell találni.

HIVATKOZÁSOK

- [1] **2007. évi XCII. törvény** a fogyatékos személyek jogairól az ENSZ Egyezmény és Fakultatív jegyzőkönyve alapján, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700092.tv>
- [2] **A kép forrása:** <https://fsc101.fonpit.de/userfiles/7613938/image/AccessibilityAndroid-w1400h788.png>
- [3] **253/1997. (XII.20.) kormányrendelet** az országos településrendezési és építési követelményekről, 2023.07.13-án hatályos állapot, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700253.kor>
- [4] **2022. évi XVII. törvény** a termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó akadálymentességi követelményeknek való megfelelés általános szabályairól, <https://njt.hu/jogszabaly/2022-17-00-00>
- [5] **MSZ EN 17210:2021** Egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható épített környezet. Működési követelmények. <https://ugyintezes.mszt.hu/webaruhaz/szabvany-adatok?standard=139548>
- [6] **MSZ CEN/TR 17621:2023** Egyenlő eséllyel hozzáférhető és használható épített környezet. Műszaki teljesítőképességi kritériumok és előírások. <https://ugyintezes.mszt.hu/webaruhaz/szabvany-adatok?standard=146898>
- [7] **ISO/IEC 40500:2012 (WCAG 2.1)** Information Technology – W3C Web Content Accessibility Guidelines, <https://www.iso.org/standard/58625.html>
- [8] **Avaz Inc.:** Avaz AAK: Magyar. <https://avazapp.com/avaz-app-hungarian/>
- [9] **ISO 7010:2019** Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs, <https://www.iso.org/standard/72424.html>
- [10] **ISO 23599:2019** Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators, <https://www.iso.org/standard/76106.html>
- [11] **ISO 17049:2013** Accessible design – Application of braille on signage, equipment and appliances, <https://www.iso.org/standard/58086.html>
- [12] **A kép forrása:** <https://shop.signbox.co.uk/30/117/pasamano-braille-wayfinding>
- [13] **2/1998. (I.16.) MüM rendelet** a munkahelyen alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi jelzésekről, 1.§ (3), <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99800002.mum>
- [14] **Fuze Business Interiors:** Top 10 wayfinding solutions. <https://fuzainteriors.co.nz/10-best-wayfinding-systems/>
- [15] **MSZ EN 17161:2019** Egyetemes tervezés. A termékek, áruk és szolgáltatások hozzáférhetősége az „egyetemes tervezés” megközelítés szerint. A használók körének kibővítése. <https://ugyintezes.mszt.hu/webaruhaz/szabvany-adatok?standard=136432>

Kurucz Regina*

A WELL TELJESÍTMÉNY ÉRTÉKELÉS HASZNÁLATÁNAK ELŐNYEI

ADVANTAGES OF USING THE WELL PERFORMANCE RATING

KIVONAT / HUN

A WELL Teljesítmény Értékelés egy épületminősítési rendszer, mely az épület vagy rendeltetési egység teljesítményadatainak és a felhasználók tapasztalati adatainak felhasználásával segíti a jobb beltéri környezeti minőség kialakítását, az üzleti döntések előkészítését és a szervezeti kultúra megváltoztatását. Ez az új minősítés a WELL Building Standard™ alapján a létesítményben mérhető épületteljesítmény-stratégiákra összpontosít. A teljesítménymérés kiterjed a beltéri levegőminőségre, a megvilágítás és a víz minőségére, valamint a hő- és akusztikai komfortra. A WELL Teljesítmény Értékelés széleskörű magyarországi alkalmazása előnyös lenne, mert egyes belső, huzamosan használt terekben WELL határérték feletti a szállópor koncentráció és a VOC tartalom, ami egészségügyi kockázatot jelent.

Kulcsszavak: beltéri környezet minősége, beltéri levegőminőség, monitoring, minősítés, wellbeing, egészség

ABSTRACT / ENG

The WELL Performance Rating is a roadmap for the built environment, which uses the performance data of the building or sub-unit and the occupant experience metrics to help create a better indoor environmental quality, prepare business decisions, and shift organizational culture. This new certification focuses on building performance strategies that can be verified on site based on the WELL Building Standard™. Performance measurements cover indoor air quality, water quality management, lighting measurements, thermal conditions, and acoustic performance. The widespread application of the WELL Performance Rating in Hungary would be beneficial because the particulate matter concentration and VOC content in some interior, regularly occupied spaces are above the WELL thresholds, posing a health risk.

Keywords: indoor environmental quality, indoor air quality, monitoring, certification, wellbeing, health

* okleveles építészmérnök, épületenergetikus szakmérnök, Rewell Consulting Kft, Budapest, Magyarország,
e-mail: regina.kurucz@rewell.consulting

1. | BEVEZETÉS

A WELL Teljesítmény Értékelés egy épületminősítési rendszer, mely az épület vagy rendeltetési egység teljesítményadatainak és a felhasználók tapasztalati adatainak felhasználásával segíti a jobb beltéri környezeti minőség kialakítását, az üzleti döntések előkészítését és a szervezeti kultúra megváltoztatását [1]. A WELL Building Standard alapján a WELL Teljesítmény Értékelés a létesítményben mérhető épületteljesítmény-stratégiákra összpontosít, amelyeket helyszíni tesztek és szenzortechnológia igazolnak. A teljesítménymérés kiterjed a beltéri levegőminőségre, a megvilágítás és a víz minőségére, valamint a hő- és akusztikai komfortra. A felhasználók tapasztalataira vonatkozó felmérések összekapcsolják az épület teljesítményét a bent lévő emberekkel, így a szervezetek megalapozottabb döntéseket hozhatnak alkalmazottaik és vállalatuk számára [2].

2. | A WELL TELJESÍTMÉNY ÉRTÉKELÉS SZÜLETÉSE

A COVID-19 világjárvány ráirányította a figyelmet arra, hogy a beltéri környezet minősége nagy hatással van a felhasználók egészségére és jóllétére. Sokan idejük 90-95%-át beltéri környezetben töltik, ezért fontos, hogy a beltéri épített környezet minősége javuljon és a minőség hitelesen, folyamatosan igazolható legyen. A világjárvány után és a klímaváltozás hatásainak érezhető megjelenésével az épületekkel szemben támasztott elvárások megváltoztak. Az ESG fenntarthatósági jelentések a piacon erőteljes hajtóerővé váltak, mivel a befektetők elszámoltathatóságot követelnek a szervezetektől.

A WELL Building Standard™ már 2014 óta publikus, tartalma bárki számára elérhető. 2020-ban a WELL minősítést fejlesztő szakértői team úgy döntött, hogy a közösségi terekbe történő biztonságos visszatérést egy új, gyorsabb minősítéssel, a WELL Egészség és Biztonság Értékelés (Health-Safety Rating) kidolgozásával segíti, ami dokumentáció alapon vizsgálja a létesítmények üzemeltetésének biztonságát és egész-

ségügyi kockázatait. A WELL Egészség és Biztonság Értékelés kritikussai hiánynyolták a helyszíni méréseken alapuló minősítést, ezért 2022-ben a Nemzetközi WELL Építési Intézet egy új minősítést, a nagyrészt helyszíni méréseken alapuló WELL Teljesítmény Értékelés minősítést is elérhetővé tette az épületek és bérlemények számára [3].

3. | A MINŐSÍTÉS CÉLJA

A WELL Teljesítmény Értékelés hatékony megoldást kínál a beltéri környezet minőségével (IEQ: indoor environmental quality) kapcsolatos meghatározott teljesítménykülöbök figyelésére vagy teljesítésére. A harmadik fél által végzett igazolás és a teljesítéskor megszerzett embléma segít kommunikálni az épület felhasználói, illetve döntéshozói felé, hogy az eléri vagy meghaladja az iparágban elismert egészségügyi követelményeket. Az éves megújítási folyamat támogatja a projekteket a magas színvonalú belső terek hosszú távú fenntartásában, az emberi egészséget támogató üzemeltetési folyamatok kialakításában és fenntartásában.

A WELL Teljesítmény Értékelés 30 kreditben nyújt jó gyakorlatokat a létesítmény teljesítményének mérésére az épített környezet minőségének mérése érdekében. A minősítés megszerzéséhez ezek közül minimum 21 követelményt kell kiválasztani és teljesíteni. A hét fókuszterület a következő:

1. beltéri levegőminőség,
2. vízminőség menedzsment,
3. megvilágítási mérések,
4. hőkomfort mérések,
5. akusztikai teljesítmény,
6. környezeti monitoring,
7. felhasználói élmény.

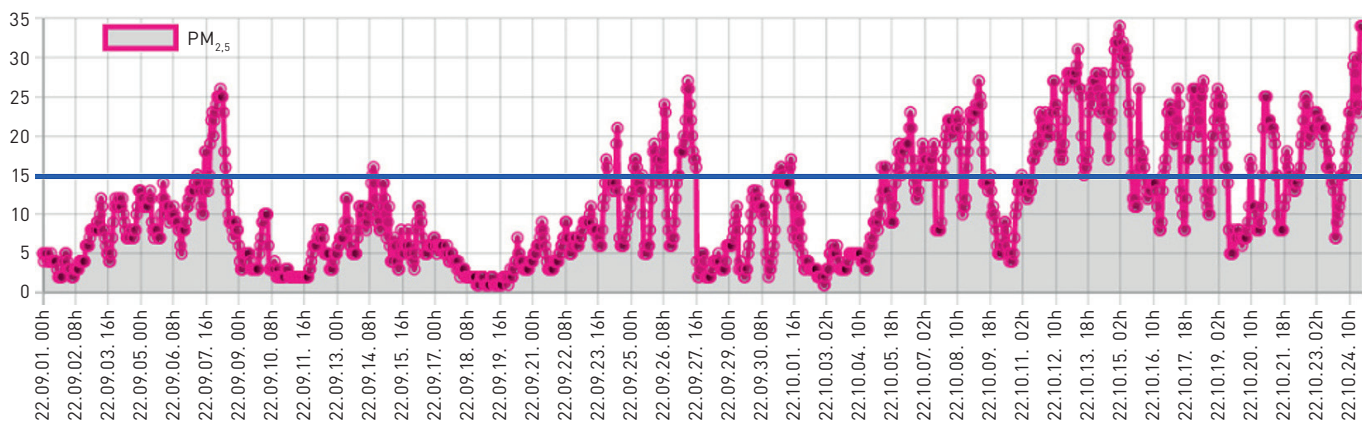
A követelmények teljesítése a kredit tartalmától függ, de jellemzően háromféleképpen történhet:

- helyszíni pillanatnyi mérések alapján, amit egy teljesítményvizsgáló auditor (performance testing agent) vagy egyéb jogosult szakember végez;
- huzamosan telepített szenzorok monitoring adatai alapján;
- a felhasználók által érzékelt felhasználói élmény alapján, amit kérdőívekkel vagy egyéb módon mérnek.

A védjegyet egy évig használhatja a projekt, a megújítási folyamat során igazolni kell, hogy a magas beltéri kör-



1. ÁBRA: Előzetes hőkomfort mérés WELL minősítéshez egy budapesti irodaházban



2. ÁBRA: Budapesti kültéri szállópor (PM_{2,5}) koncentráció változása a fűtési szezon kezdetén 2022.09.01. és 2022.10.24. között a Honvéd mérőállomáson [6]

nyezeti minőség továbbra is teljesül [4]. A minősítés egyes kreditjei még kihívást jelenthetnek a ma épülő projektek számára, de a szenzortechnológia fejlődésével és széleskörű elérhetőségének javulásával a minősítés megszerzése egyre elérhetőbbé válik. Fontos tudni, hogy a WELL épületek üzleti előnyt is jelentenek, a bérbeadók számára a magasabb bérleti díj és a hosszabb bérleti időszak elérésével, a bérlők számára pedig a munkavállalók produktivitásának és elégedettségének növelése, a márkaérték javulása és a fluktuáció csökkenése miatt [5].

4. | MIÉRT FONTOSAK A HELYSZÍNI MÉRÉSEK?

A harmadik fél általi mérések (1. ábra) lehetővé teszik, hogy a bérlő vagy tulajdonos által elvárt magas épített környezeti minőség mérhető és értékelhető legyen, és hogy a munkáltatók vagy a bérbeadók a szubjektívnek vélt környezeti paraméterekről objektíven kommunikálhassanak. Például, ha a bérlő vagy építető célja volt a megfelelő frisslevegő ellátás, akkor a helyszíni mérések segítségével megállapítható, hogy a megvalósult épített környezetben teljesülnek-e az egészséges levegőminőség kritikus mérőszámai, mint az egészséges tartományon belüli szén-dioxid tartalom, szállópor koncentráció vagy VOC (illékony szerves vegyület) tartalom.

A helyszíni mérések Magyarországon is nagyon fontosak, mert az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat adatai alapján a kültéri levegő szállópor

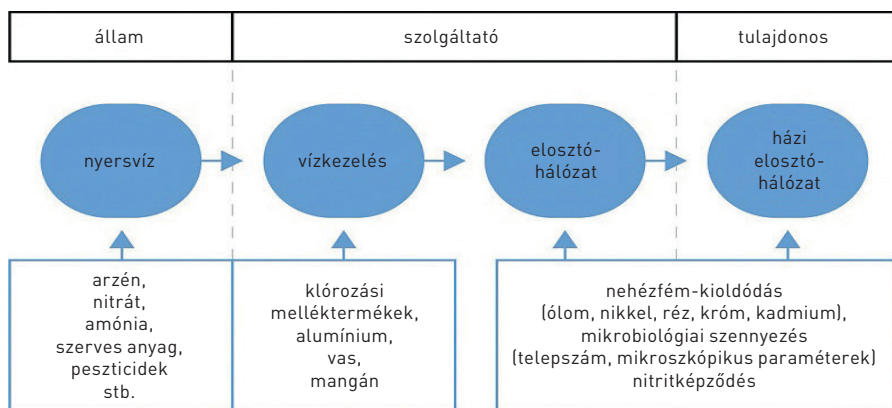
koncentrációja rendszeresen túllépi az egészségügyi határértéket. A beltéri levegőminőség alapja a kültéri levegőminőség, tehát ha a kültérben magas a szállópor koncentrációja, akkor az egészséget támogató beltéri levegőminőség érdekében megfelelő szűrőkkel gondoskodni kell az épületbe bejutó szállópor koncentráció csökkentéséről (2. ábra) [6].

Az ivóvíz minőségének mérése kapcsán friss változás Magyarországon, hogy 2023. januártól a felhasználási helyen, azaz a csapnál kell biztosítani a megfelelő vízminőséget. Mivel az épületállomány jelentős része 1970 előtti, ezért sok helyen fennáll a veszélye annak, hogy a csapvíz a víztóra után szennyeződik (3. ábra) [7]. A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGyK) módszertani útmutatója szerint a fővárosban legalább magas kockázatú épülettömbben, kb. 50 000 épületben, kb. 620 000 fő él [8] [9].

A víztóra utáni vízminőség romlás a 2023-as új ivóvíz rendelet [5/2023 (I.

12.) Kormányrendelet [10]) alapján már egyértelműen az épület üzemeltetőjének vagy tulajdonosának felelőssége. Emiatt is szükséges a hálózati víz minőségének rendszeres ellenőrzése. Különösen fontossá válik ez, miután a fenntarthatósági törekvések a vezetékes víz ivóvíz célú fogyasztását ösztönzik, ami biztonságosan és egészséget támogatóan csak az adott helyen vételezhető víz paramétereinek megismerése és az ahhoz megfelelő, engedélyes vízkezelési megoldások alkalmazásával valósítható meg (4. ábra) [11].

A rendszeres helyszíni mérések lehetővé teszik, hogy az épület üzemeltetője, bérlője és felhasználója információt szerezzen az épület aktuális teljesítményadatairól. A mért értékek romlása felhívhatja a figyelmet arra, hogy kedvezőtlen változás állt be az épület üzemeltetésében, például új levegőminőséget rontó források kerültek az épületbe vagy az ivóvízhálózat szennyeződhetett, pl. nem megfelelő vízadagoló telepítése miatt. A WELL Building Standard™



3. ÁBRA: Az ivóvízminőséget veszélyeztető tényezők forrásuk szerint [7]

alapú minősítések abban is segítik az épületeket, hogy jogszabályi kötelezettségeiknek pl. a munkahelyeken biztosítandó megfelelő ivóvízminőségnek vagy a Legionella menedzsmentnek [12] szabályozott keretek között eleget tegyenek.

5. | A WELL MINŐSÍTÉS MAGYARORSZÁGON

A WELL minősítés nem ismeretlen a magyar ingatlanpiacon, hiszen 2021-ben két, 2022-ben további három, 2023-ban két újabb, és 2024-ben pedig már egy irodaépület szerzett WELL minősítést. Így a magyarországi WELL minősített alapterület közel 180 ezer négyzetméter és további 300 ezer négyzetméter alapterületnyi ingatlan regisztrált már WELL minősítésre [13]. Magyarországon az irodatermek közül elsőként az MSD Office Budapest szerzett WELL Certificaton minősítést 2024-ben [14]. WELL Egészség és Biztonság Értékelés minősítéssel rendelkeznek például a Budapest Liszt Ferenc Repülőtér 2-es terminál közönségforgalmi terei, beleértve a SkyCourt területét is [15] [16].

6. | ÖSSZEFOGLALÁS

A WELL Teljesítmény Értékelés széleskörű magyarországi alkalmazása előnyös lenne, mert a hazai mérések alapján egyes belső, huzamosan használt terekben WELL határérték feletti a szállópor koncentráció és az illékony szerves vegyület (VOC) tartalom. A minősítés hatékony segítség lehet a beteg épület szindrómát okozó épületek



4. ÁBRA: Erősen szennyezett vízsűrő betét az ivóvízhálózatból [11]

minőségének javításában. Ezen kívül nagyban segítené az ivóvíz minőségi követelményeiről szóló új 5/2023 (I. 12.) Kormányrendelet [10] és a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról szóló 2023. január 12-én módosult 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet [12] rendelkezéseinek átültetését a gyakorlatba, az épületek felelős üzemeltetésébe. Ezáltal a magyarországi épületállomány minősége hitelesen mérhető lenne a beltéri környezet minősége szempontjából.

HIVATKOZÁSOK

[1] [1]: International Well Building Institute, <https://www.wellcertified.com>
 [2] [1]: The WELL Performance Rating, <https://www.wellcertified.com/performance>
 [3] [1]: The WELL Health-Safety Rating, <https://www.wellcertified.com/health-safety>
 [4] [1]: Explore the criteria of the WELL Performance Rating, <https://v2.wellcertified.com/en/performance-rating/overview>
 [5] [1]: Investing in Health Pays Back, <https://www.wellcertified.com/health-pays-back>
 [6] OMSZ: Országos Meteorológiai Szolgálat levegőminőség, <https://legszenyezettseg.met.hu/>
 [7] Vargha Márta: Milyen az ivóvíz Magyarországon? tudomany.hu, 2019.04.25. <https://tudomany.hu/cikkek/milyen-az-ivoviz-magyarorszagon-109563>

[8] NNK: Ólom a csapvízben tájékoztatók és ólomkockázati térkép, <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezegsegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegeszsegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/ivoviz/olom-a-csapvizben>
 [9] NNK: Módszertani útmutató az ivóvíz ólom tartalmával kapcsolatos lakossági tájékoztatáshoz, <https://efop180.antsz.hu/images/pdf/kornyezetegeszsegugyi-Kommunikcirl-mdszertan.pdf>
 [10] 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2300005.kor>
 [11] A kép forrása: Vízkutató Vízkémia Kft. laboratórium
 [12] 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1500049.emm>
 [13] [1]: 10 m² modern irodára 1 m² WELL szerint tervezett iroda jut, <https://wellstandard.hu/hir/10-m2-modern-irodara-1-m2-well-szerint-tervezett-iroda-jut/>
 [14] [1]: MSD Office Budapest, Hungary, <https://account.wellcertified.com/directories/projects/mg-fitout-office-budapest>
 [15] [1]: Újabb magas szintű nemzetközi minősítést szerzett a budapesti repülőtér, 2023.04.05., https://www.bud.hu/budapest_airport/media/hirek/aktualis_sajtokozolemenyek/ujabb_magas_szintu_nemzetkozi_minositest_szerzett_a_budapesti_repuloter.html
 [16] [1]: Meghosszabbították a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér WELL Health-Safety minősítését. 2024.05.03., https://www.bud.hu/budapest_airport/media/hirek/aktualis_sajtokozolemenyek/repuloteri_ertesito_2024_majus_3.html

Bódi Anita¹, Bene Katalin²

A JÓSVAFŐI VASS IMRE-BARLANG CSEPEGŐVIZEINEK VIZSGÁLATA

EXAMINATION OF THE DRIPPING WATERS OF THE IMRE VASS CAVE IN JÓSVAFŐ

KIVONAT / HUN

A karsztvizek kiváló minőségűek, ezért szükség esetén felhasználhatók a vízellátásban, ami napjaink kiemelten fontos kérdése. A karsztvízkészlet mennyiségének becslésében segít a karsztrendszer működésének vizsgálata. Jelen kutatás céljai között szerepel a karsztvizek hidrológiai törvényszerűségeinek vizsgálata. Választ keresünk, hogy becsülhető-e a csepegéshozamok alapján a karsztvízkészlet, ezért megvizsgáljuk a csapadék, a Kistohonya-forrás és a csepegőhelyek vízhozama közötti kapcsolatot. A karsztrendszer működése, elemeinek vizsgálata, különösen a csepegővizeké bonyolult feladat. A csapadék idősorok és a csepegőhelyek vízhozam idősora között matematikai kapcsolatot felállítani szinte lehetetlen, mert a természetben igen bonyolult folyamatok játszódnak. Tendenciák azonban így is megfigyelhetők. Ezek a megfigyelések segíthetnek a vízkészlet becslésében.

Kulcsszavak: Aggteleki Karszt, jósvafői Vass Imre-barlang, hidrológia, barlangi csepegővizek, vízhozam

ABSTRACT / ENG

The karst waters are of excellent quality, making them suitable for use in water supply, which is a highly important issue in today's context. The study of the operation of the karst system can assist in estimating the quantity of karst water resources. Among the objectives of this current research is to investigate the hydrological regularities of karst waters. We are seeking answers as to whether the karst water resources can be estimated based on drip yields, therefore, we are examining the relationship between precipitation, the Kistohonya spring, and drip site discharge. Understanding the operation of the karst system, especially the drip waters, is a complex task. Establishing a mathematical relationship between precipitation time series and drip site discharge time series is nearly impossible due to the highly complex processes occurring in nature. However, trends can still be observed from these observations, which can aid in estimating water resources.

Keywords: Aggteleki Karst, Vass Imre Cave in Jósvafő, hydrology, cave dripping waters, karst flow

¹ okleveles építőmérnök, egyetemi tanársegéd, Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, e-mail: bodi.anita.klara@uni-obuda.hu

² okleveles építőmérnök, Ph.D, P.E., egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem Építés-, Építő- és Közlekedésmérnöki Kar, e-mail: benekati@sze.hu

1. | BEVEZETÉS

A karsztvizek szennyeződésmentesek és kiváló minőségűek, ezért fontos szerepet játszanak vízellátásunkban. A rendelkezésre álló vízkészletek térbeli és időbeli megoszlása, valamint azok felhasználása jelentős eltérést mutat. Az igények és készletek összehangolása a közeljövő egyik stratégiai fontosságú feladata.

Az Aggteleki-hegység karszthidrológiai vizsgálatai az 1950-es évek második felétől kezdődtek a Vass Imre-barlang felfedezésével, majd a körülötte kiépített Jósvafői Kutatóállomás létrehozásával. A Kutatóállomáson több évtizeden át mértek meteorológiai adatokat, valamint forrás- és barlangi csepegés vízhozamokat. A mérési idősorok a többféle vizsgálat és az évtizedekig tartó észlelés miatt a világon egyedülállóak. Az adatok feldolgozását a VITUKI kutatói végezték. A karsztkutatást Maucha László vezette, a tudományos jelentésekben neves kutatók vettek részt. A kutatások célja a karsztrendszer működésének tanulmányozása, a karsztforrások hozamának és a csapadék közötti kapcsolat leírása, a karsztban tárolt víz mennyiségének becslése, továbbá a vízminőség elemzése volt.

A barlangi csepegőhelyek vízhozam adatsorának elemzését a VITUKI megszűnése miatt már nem vizsgálták, így a kutatás célja a karsztvizek hidrológiai törvényszerűségeinek vizsgálata. A karsztban lévő vízkészletekről szeretnénk pontosabb képet kapni a csapadék és az egyes csepegőhelyek vízhozama közötti kapcsolat vizsgálatával.

2. | KIINDULÁSI ADATOK

A vizsgált barlang az Aggteleki-hegységben, Jósvafőn található. Az Aggteleki-hegység az Északi-Középhegység része. Az Aggteleki Karszt a világörökség részét képezi.

A jósvafői Vass Imre-barlangot a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének Barlangkutató Csoportja fedezte fel 1954 augusztusában [1]. A kutatók a barlangot az aggteleki Baradla-barlang XVIII. században élt híres kutatójáról, Vass Imréről nevezték el [2]. A barlang a jósvafői Kistohonya-forrás föld alatti vízrendszerében alakult ki.

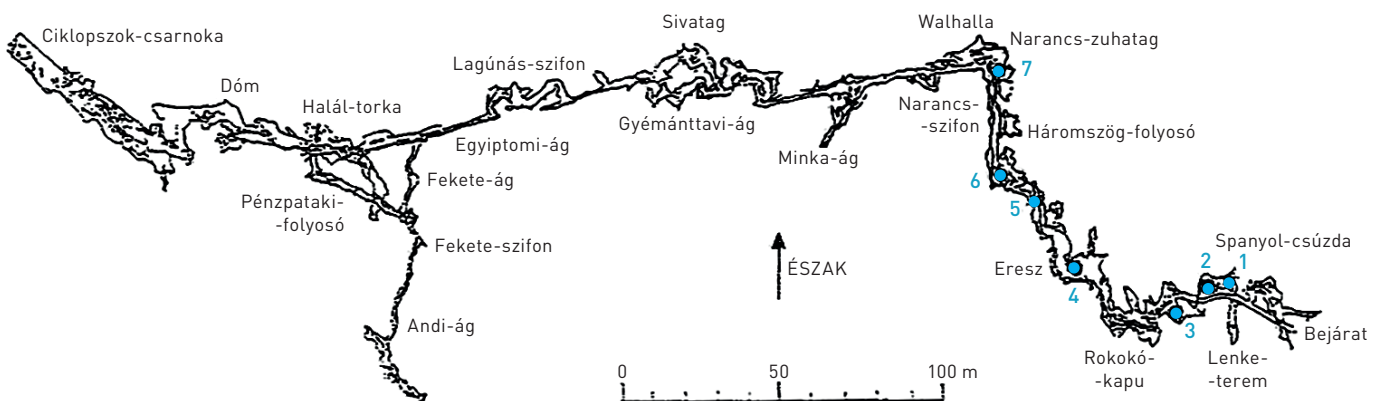
A terület érintetlensége és a barlang felfedezése indokolta, hogy a karsztos területek vizsgálata céljából Jósvafőn – a Vass Imre-barlangtól néhány száz méterre – karsztvízkutató állomást létesítettek. A kutatóállomáson meteorológiai észlelés és karszthidrológiai vizsgálatok folytak 1957-1983 között [a mérések egy része az 1990-es évek elejéig folytatódott] [3]. A mérési adatok nagy részét a VITUKI kutatói feldolgozták, melyet tudományos jelentésekben foglaltak össze [4]. A jósvafői Vass Imre-barlangban hét helyen mérték a barlangi csepegést. Az **1. ábrán** látható a barlang, melyben a jellegzetes viselkedésű mérőhelyek a 3-as, a 4-es és a 7-es helyek. A csepegővíz hozamokat naponta regisztrálták a kornak megfelelő műszerrel [5]. A több évtizedes adatsorban csak a mérőműszer elmozdulása, meghibásodása esetén szünetelt az észlelés. A vizsgálatokhoz az 1976-1980 közötti 5 évet jelöltük ki. Jelen cikkben a vizsgált év 1979, mert

ekkor szinte folyamatos volt az adatsor. A csepegőhelyek napi vízhozamát diagramon ábrázoltuk, emellett vizsgáltuk a Kistohonya-forrás hozamát, a csapadék és a hőmérséklet idősorokat. Vizsgáltuk ezek kapcsolatát, és ezek alapján jellemeztük a csepegőhelyeket.

3. | A CSEPEGŐHELYEK VÍZHÓZAMMÉRÉSI ADATSORAINAK ÉRTÉKELÉSE

Az **1. táblázatban** az egyes csepegőhelyek vízhozamának jellemző értékei láthatók. A táblázat az eredeti mérési jegyzőkönyvek alapján készült. A második oszlopban feltüntettük az egyes csepegőhelyek évi összes vízhozamát l/év dimenzióban, a harmadikban a regisztrált napok számát, a negyedikben az átlagos vízhozamot l/nap dimenzióban. Az átlagos vízhozamot úgy számoltuk, hogy az összes vízhozamot elosztottuk az észlelt napokkal. Utóbbi alapján a csepegőhelyek vízhozamok szerinti sorrendje (legkisebttől a legnagyobbig): 5, 1, 2, 6, 7, 3 és 4 számú csepegőhely. Kigyűjtöttük az évi legkisebb és legnagyobb vízhozamot [l/nap] is. A 6. oszlopban a hozamingadozás, vagyis a legnagyobb és a legkisebb vízhozam hányadosa szerepel. A legnagyobb ingadozás a 2-es csepegőhelyen tapasztalható, de nagy az ingadozás a 3-as csepegőhelyen is, a legkisebb a 6-os csepegőhelyen.

Az **2. ábrán** a jellegzetes viselkedésű 3-as, 4-es és 7-es csepegőhely vízhozamai láthatók az 1979-es évben. A 3-as és 4-es mérőhely viselkedése a nagy hozamuk miatt jól vizsgálható, a válto-



1. ÁBRA: A csepegésmérő helyek elhelyezkedése a Vass Imre-barlangban [az eredeti rajzot felvette: Szenthe I., Holl B., Szabó G. és Szabó A.]

zások jól követhetők. A 7-es mérőhely az előzőeknél kisebb hozamú, de itt is jól követhetők a változások.

A Kistohonya-forrás vízrendszerében alakult ki a Vass Imre-barlang. A forrás 1979-ben mért napi vízhozam időszora a **3. ábrán** látható. A forrás hidrológiai vizsgálatával Izápy Gábor [6] és Maucha László [7] foglalkozott. Látható a hasonlóság a csepegéshozam görbével.

A hasonlóság oka, hogy ugyanazon a rendszeren halad végig a víz, ezért ugyanazok a tényezők befolyásolják a karsztba jutó víz mennyiségét és a repedéshálózatban a vízmozgást, különbség pedig abban van, hogy a víz milyen széles járatból vagy járatokból kapja a vízutánpótlást.

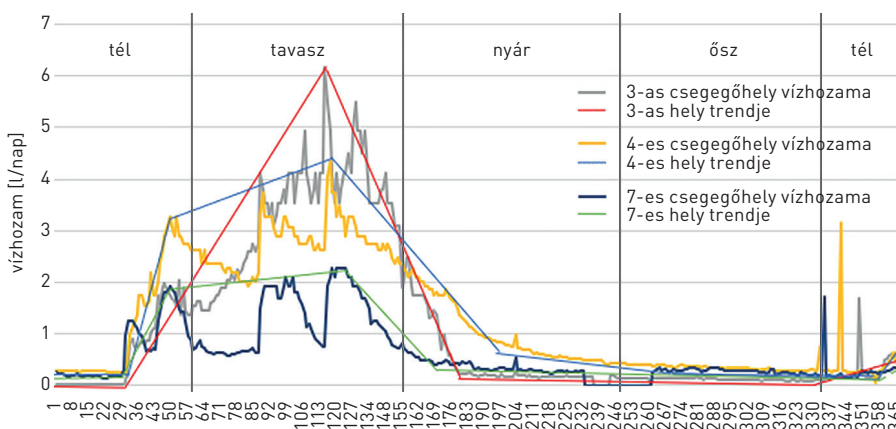
A csepegés- és forráshozammérési jegyzőkönyvek, valamint a meteoroló-

giai adatok (csapadék, hőmérséklet) alapján a következők figyelhetők meg:

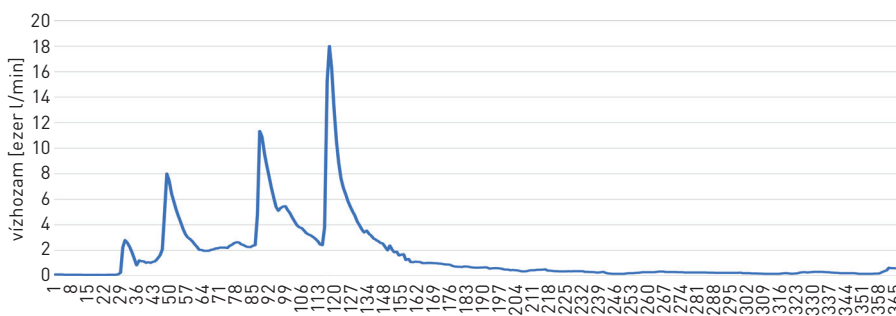
- Január végéig fagypont alatt volt a napi középhőmérséklet, így vízutánpótlás nem volt és a vizsgált csepegőhelyeknél nagyjából egyenletes, alacsony hozamot regisztráltak.
- A január végi enyhülés a vízhozam görbéken is megjelenik. Megkezdődött a rendszer töltődése. A hőmérséklet emelkedésére, az olvadás kezdetére a rendszer napokkal később reagált.
- Februárban fagy és olvadás váltakozott, ezzel tovább töltődött a rendszer. A barlang körül és fölötté lombhullató erdő van, ami télen a vízutánpótlásra nincs hatással. Így a csepegőhelyek vízhozama folyamatosan nőtt.
- Tavasszal, a fagy elmúltával, a napi középhőmérséklet emelkedésével és a csapadékos időszakokkal a csepegéshozamok is tovább emelkedtek. A tendencia tavasz végéig (május elejéig) volt megfigyelhető.
- Májustól június végéig csökkentek a vízhozamok. Nyár közepétől alacsony, lassan csökkenő hozamokat mértek, összesen ugyanaz volt megfigyelhető. A lombos erdő hatással van mind a párolgásra, mind a beszivárgásra; a csapadék kisebb hányada jut a felszín alá.
- A tél beálltával a hozamok állandóvá váltak, év végén lassú emelkedésnek indultak.

1. TÁBLÁZAT: Az egyes csepegőhelyek vízhozamának jellemző értékei 1979-ben

mérőhely száma	évi összes vízhozam (l/év)	regisztrált napok száma (nap)	átlagos vízhozam (l/nap)	minimális vízhozam (l/nap)	maximális vízhozam (l/nap)	hozam-ingadozás (max./min.)
1	8,9992	282	0,0319	0,0024	0,1152	48
2	171,0048	328	0,5214	0,0012	2,0112	1676
3	406,0412	358	1,1342	0,0144	6,1800	429
4	460,7601	365	1,2624	0,2376	4,3608	18
5	9,252	293	0,0316	0,0024	0,1152	48
6	77,5248	352	0,2202	0,0384	0,2856	7
7	218,1384	336	0,6492	0,1320	2,2920	17



2. ÁBRA: A 3-as, 4-es és 7-es csepegőhelyek vízhozamai és vízhozam trendjei 1979-ben



3. ÁBRA: A Kistohonya-forrás vízhozama 1979-ben

2. TÁBLÁZAT: Vízhozamváltozás a vizsgált 1979-es év során

állandó	emelkedő	csökkenő	lassan csökkenő	állandó (lassan emelkedő)
január végéig	május elejéig	június végéig	november végéig	december

A **2. és 3. ábrán** is látható, hogy a 4-es és a 7-es mérőhely hozama majdnem napra pontosan együtt mozog a Kistohonya-forrás hozamával. Először a Kistohonya-forrás kezd ürülni, majd legfeljebb egy-két napos eltéréssel a csepegőhelyek is. A 3-as mérőhely viselkedése kis mértékben eltér, de a fő tendencia ugyanaz.

Az éves vízhozamváltozást a **2. táblázatban** is összefoglaltam. A karsztrendszer tél végén – a fagyos időszak elmúltával – és tavasszal töltődik, a vízhozamok ebben az időszakban nőnek. Amint kizöldül, kilombosodik a barlang fölötti erdő, megkezdődik a rendszer ürülése. A vízhozamok csökkenni kezdenek, majd alacsony, közel állandó a hozamuk. Ősz végére lehullanak a levelek és a lehulló csapadék nagyobb arányban kerül a karsztba, ami miatt a rendszer töltődni kezd, ezáltal a vízhozamok lassan emelkedni kezdenek.

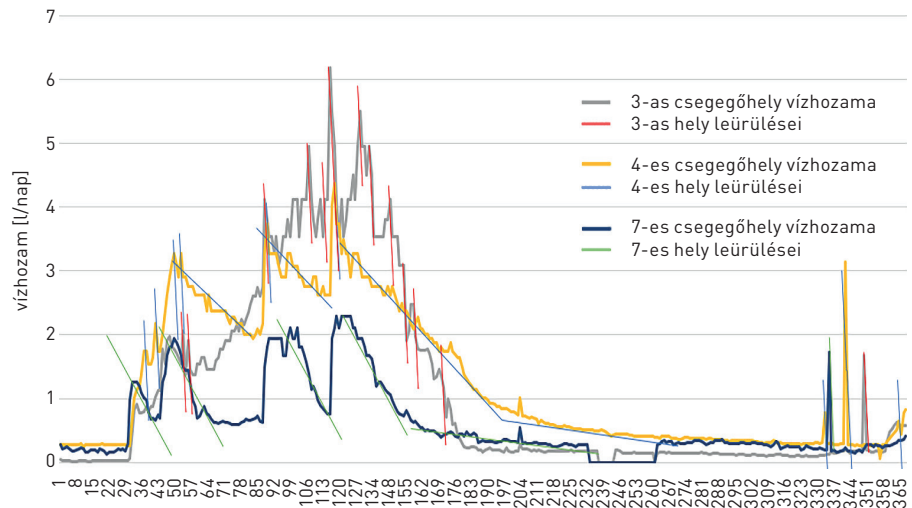
4. | A CSAPADÉK HATÁSA A CSEPEGŐHELYEK VÍZHOZAMÁRA

A 4. ábra mutatja a jellegzetes csepegőhelyek vízhozamát az 1979-es évben. A legnagyobb hozamú a 4-es mérőhely. A Kistohonya-forrásnál a legnagyobb vízhozamot április 29-én észlelték (18 007 l/min), a 4-es mérőhelynél ugyanezen a napon tetőzött a csepegővíz mennyiség (1,8696 l/nap). A töltődés alatt meredeken ürülő szakaszok figyelhetők meg, melyek sebessége 0,5 l/nap körüli. A csökkenő szakaszban (májustól) a leürülés több lépcsőben történik. Kezdetben közepes sebességgel ürülő szakaszok tapasztalhatók, az ürülés mértéke 0,04 l/nap. Nyár közepétől (júliustól) a leürülés két szakaszra bontható: szeptemberig 0,006 l/nap, december közepéig-végéig 0,001 l/nap körüli, vagyis ezred l/nap nagyságrendű.

A 7-es mérőhely közepes hozamú, azonban lefutása nagyon hasonlít a 4-es helyhez. Februártól május végéig periodikusan emelkedik-csökken a vízhozam, nagyjából azonos görbék figyelhetők meg. Vagyis a februártól májusig tartó töltődés, majd a nyár elejéig, közepéig tartó csökkenés hiányzik. A kiürülés 0,07 l/nap, azaz közepes meredekségű. Nyár elejétől év végéig nagyjából egyenletes, alacsony vízhozamot regisztráltak.

A második legnagyobb hozamú mérőhely, a 3-as mérőhely emelkedő és csökkenő szakasza időben megegyezik a Kistohonya-forráséval. A tetőzés érdekes módon a csepegőhelynél április 27-én, a forráshozamhoz képest két nappal korábban következik be (április 29.). Egyebekben nem jól követi a forráshozam görbét. Rövid csökkenő szakaszok a rendszer töltődése alatt is megfigyelhetők. A meredeken csökkenő szakaszokon a leürülés sebessége 0,5 l/nap. Május és június hónapban a leürülés mértéke 0,1 l/nap. Ha az egyik napig tartó hirtelen leürüléseket figyelembe vesszük, azok 0,5 l/nap nagyságrendűek. Július elejétől november végéig a 3-as mérőhely hozama tízezred l/nap, ami nagyjából egyenletes, alacsony hozamot jelent. December 21-től a hozamgörbe lassú emelkedésnek indul.

Mindhárom csepegőhelynél az év végén egy-egy alkalommal kiugró érték-



4. ÁBRA: A jellegzetes csepegőhelyek hozama a vizsgált évben, a helyek csapadék utáni leürüléseivel.

keket mértek, aminek oka kérdéses, és az is felmerül, hogy a jegyzőkönyvben elírás történt.

A csapadék utáni kiürülést különböző meredekségű egyenesekkel közelítettük. Négy különböző meredekségű egyenest különböztettünk meg: nagyon meredek, meredek, közepes és állandó. A 3-as csepegőhelynél nagyon meredek és közel állandó eséseket, a 4-es mérőhelynél nagy meredek, meredek, közepes és állandó egyeneseket, a 7-es mérőhelynél meredek és közel állandó egyeneseket különböztettünk meg.

5. | MEGFIGYELÉSEINK

- A barlangi csepegővízhozam sok tényezőtől függ. A csapadék és a csepegés közötti összefüggés bonyolult, matematikai egyenlettel leírni szinte lehetetlen. Tendenciák azonban így is megfigyelhetők.
- A forráshozam és a csepegővízhozam hasonlóságot mutat, melynek oka, hogy ugyanazon a rendszeren halad végig a víz, ezért ugyanazok a tényezők befolyásolják a karsztba jutó víz mennyiségét és a repedéshálózatban a vízmozgást, a pedig különbség abban van, hogy a víz milyen széles járatból vagy járatokból kapja a vízutánpótlást.
- A téli [fagyos] időszakban a csepegőhelyek hozama alacsony, egyenletes és nagyjából együtt mozog. Hozamgörbéjük a Kistohonya-forrás hozamához is hasonlít.

IRODALOM

- [1] **Holly István:** Vass Imre-barlang felfedezése. Karszt- és Barlangkutatás 10. évf. (1981-1995), Budapest, p. 27-34.
- [2] **Székely Kinga:** Adalékok Vass Imre életéhez és munkásságához. Karszt- és Barlangkutatás 10. évf. (1981-1995), Budapest, p. 19-26.
- [3] **Maucha László:** Az Aggteleki-hegység karszthidrologiai kutatási eredményei és zavartalan hidrológiai adatsorai 1958-1993. Az Országos Tudományos Kutatási Alap Támogatásával közzétette a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Részvénytársaság Hidrológiai Intézete, Budapest, 1998.
- [4] **Maucha László:** A Jósvalói Kísérleti Terület vizsgálati eredményeinek összefoglaló értékelése. Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ I. Vízzrajzi Intézete, Budapest, 1980.
- [5] **Gádoros Miklós:** Elektromos távmérő berendezés a Vass Imre-barlang hidrológiai és klimatológiai viszonyainak vizsgálatához. Karszt és Barlangkutatás. MKBT évk. (1962) II. köt. Budapest, p. 101-125.
- [6] **Izápy Gábor:** A jósvalói Kistohonya-forrás vízhozam és vízminőségi jellemzői. Karszt- és Barlangkutatás 10. évf. (1981-1995), Bp. p. 53-70.
- [7] **Maucha László:** A Vass Imre-barlangban végzett kutatások tudományos eredményeinek összefoglalása. Karszt- és Barlangkutatás 10. évf. (1981-1995), Budapest, p. 35-52.

Janurikné Dr. Soltész Erika*

NEMZETKÖZI TRENDEK AZ ÉPÍTÉSZKÉPZÉSBEN A PANDÉMIA UTÁN

INTERNATIONAL TRENDS IN ARCHITECTURAL EDUCATION AFTER THE PANDEMIC

KIVONAT / HUN

A COVID19 világjárvány sok tekintetben megváltoztatta a mindennapi életünket, ennek részeként az oktatás gyakorlatát is. A tanulmány célja e változások építészképzésre gyakorolt hatásának áttekintése. A 2020 és 2023 közötti időszakban megjelent, az építészképzéssel foglalkozó nemzetközi szakirodalom alapján három fő irányvonalat határozhatunk meg: az aktuális társadalmi-gazdasági környezet kihívásaira történő válaszadást, amelynek egyik jelentős témája a környezeti fenntarthatóság elve; a tanítási-tanulási módszerek megújulását, kiemelve a problémaközpontú oktatást; valamint az infokommunikációs technológiák eszközeinek hangsúlyosan egyre növekvő szerepét az oktatási módszereken belül.

Kulcsszavak: építészképzés, építészet oktatás, interdiszciplináris gondolkodás, digitális oktatás, tanulási környezet

ABSTRACT / ENG

In many ways, pandemic COVID19 has changed our daily lives, including the practice of education. The aim of this paper is to review the impact of these changes on architectural education. Based on the international literature on architectural education for the period 2020-2023, three main trends can be identified: the response to the challenges of the current socio-economic environment, with environmental sustainability as a major theme; the renewal of teaching-learning methods, with an emphasis on problem-based education; and the increasing role of information and communication technology tools in teaching methods.

Keywords: architecture education, interdisciplinary thinking, digital education, learning environment

* okleveles mérnöktanár, építésmérnök, építőipari menedzser, egyetemi adjunktus, Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, e-mail: soltesz.erika@ybl.uni-obuda.hu

1. | BEVEZETÉS

Az építész-képzés alapjait, céljait az UNESCO és az UIA (Építésszek Nemzetközi Szövetsége) a legutóbb 2017-ben felülvizsgált kartában rögzítette [1]. A Charta deklarált célja az építészeti oktatás globális hálózatának létrehozása. Felelősséget éreznek a jövő építészeti oktatásának, képzésének javításért, felismerve azt, hogy az építészeti oktatás ma a világ legjelentősebb környezeti és szakmai kihívásai közé tartozik. A preambulum kezdő gondolata a multidiszciplinaritásra hívja fel a figyelmet, miszerint az építészet magában foglal mindent, ami az épített környezet tervezését, kialakítását, elkészítését, használatát, berendezését, parkosítását és karbantartását befolyásolja. Mivel egyre több olyan területről érkezik igény az építésszek felé, amelyek eddig a szakma érdeklődési területén kívül estek, ezért az oktatás alapvető céljaként határozzák meg az építész egyfajta „generalistává” fejlesztését. Rögzítik továbbá, hogy az építész-képzés soha nem tekinthető lezárt folyamatnak, sokkal inkább az egész életen át tartó tanulás kell jellemezze.

2019-ben a világon végigpusztító COVID19 járvány jelentősen megváltoztatta az életünket, ezzel együtt a tanítási-tanulási folyamatokkal kapcsolatos elveket és gyakorlatokat is. Az online világba kényszerült építészoktatás nem csupán módszereiben és eszközeiben kellett alkalmazkodjon az új helyzethez, hanem a társadalmi-gazdasági változásokra érzékenyen reagáló építőipar is megváltozott helyzetbe került, ami alapján az oktatás új igényekkel szembesült. Ebben a megváltozott helyzetben érdemes megvizsgálni, hogy a pandémia után milyen trendeket jelöl ki az építész-képzéssel foglalkozó nemzetközi szakirodalom. Az áttekintett közel húsz, a világ különböző egyetemeihez köthető tanulmány alapján kijelenthető, hogy az UNESCO-UIA kartájában foglalt alapelvek 2020 után még nagyobb hangsúlyt kaptak, mint korábban. Az építész-képzéssel foglalkozó intézmények célja továbbra is a versenyképes, magas színvonalú oktatás, melynek fontos alappillére a 21. századi társadalmi elvárásokhoz való alkal-



1. ÁBRA: A Miskolci Egyetem, a Pécsi Tudományegyetem és az algír Blidai Saad Dahlad Egyetem közös alkotás a 2019-es Solar Decathlon versenyre [5]

mazkodás. Az építész-képzést kínáló felsőoktatási intézmények átgondolják az oktatási kínálatukat, valamint az oktatási tartalmakat [2]. A meglévő oktatási modellek átalakítása, reformja elkerülhetetlenné vált. Az online oktatás tapasztalataira építve az információs és kommunikációs technológiák eszközei – hatékony módszertani megoldásokkal ötvözve – az egyetemi építész-képzés egyre fontosabb részévé válnak.

A 2020–2023-as években publikált tanulmányok és kutatások alapján az alábbi csoportokba sorolhatók az új irányokat meghatározó célok:

- az aktuális társadalmi-gazdasági kihívásokra adott válaszok;
- a korszerű tanítási-tanulási módszerek alkalmazása;
- az infokommunikációs technológiák (IKT) eszközeinek oktatásba történő bevonása a korábbinál szélesebb körben.

2. | AZ ÉPÍTÉSZKÉPZÉS TÁRSADALMI-GAZDASÁGI KIHÍVÁSOKRA ADANDÓ VÁLASZAI

A társadalmi-gazdasági kihívások területén három témakört jelölnek ki a tanulmányok: a környezeti fenntarthatósági elvek hangsúlyosabb megjelenését, a vállalászati ismeretek oktatását, valamint az interdiszciplináris és kritikai gondolkodás képességének fejlesztését.

Az emberi (ipari) tevékenység jelentős hatással van a Föld állapotára. Egyes meghatározások alapján a fosszilis energia-hordozók széleskörű ipari felhasználásának elterjedésétől, mások szerint a 2. világháború utáni felgyorsult ipari fejlődés időszakától számított korszakot antropocénnek, a környezeti összeomlás korszakának tekinthetjük, amire az építészoktatásnak is releváns válaszokat szükséges adnia a környezetért felelős és tenni képes szakemberek képzése során.

A Föld egyes kontinensein eltérő mértékben jelennek meg az építész-képzés tanterveiben a környezeti fenntarthatóság elvei [3]. Boarin aucklandi és Martinez-Molina texasi kutatóknak az építész-képzéseket átfogóan vizsgáló tanulmánya szerint Európában az egyetemek esetében nem látható közös megközelítés a fenntarthatósági tárgyak oktatásában, már a fenntartható építészet fogalma is különbözőképpen érhető tetten a tantervekben. A felsőoktatást Európában egységessé formáló – ezzel a nemzetközi mobilitást lehetőségét biztosító – bolognai folyamat során a felsőoktatási programok közös struktúrájának kialakítására tett erőfeszítés nem tükröződik a fenntarthatósági oktatásban, ez a terület továbbra is jelentős különbségeket mutat a régióban. Több egyetem önálló, innovatív kezdeményezéseket tett: létrejöttek új tantervek, posztgraduális képzések, továbbá olyan sikeres programok, mint például a hazánkban több egyetem részvételével megvalósult Solar Decathlon verseny (**1. ábra**) [4].

Az észak-amerikai egyetemeken tantervi szinten megjelenik a fenntarthatóság, az ilyen jellegű tartalmak többsége a kurzusokon belüli építészeti programokban szerepel. Dél-Amerikában a szakemberek sikeres felkészítésének kulcsa az, hogy fontosnak tartják az építész szakma alkalmazkodó jellegét, valamint a valós projekteken történő együttműködést. Afrikáról elmondható, hogy még mindig kevésbé jelenik meg az építészetben a fenntarthatóság, ezzel szemben az ázsiai

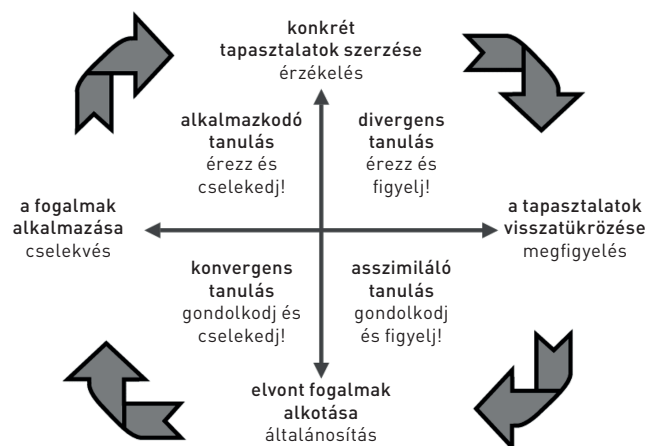
országok között egyetértés van abban, hogy a fenntarthatóság oktatását multidiszciplinárisan kell megközelíteni, aminek érdekében tantervi fejlesztések történnek. Ausztrália és Új-Zéland építőiparában még nem jellemző a fenntarthatósággal kapcsolatos fokozott figyelem, de az építészképzéssel foglalkozó egyetemek a projektalapú oktatás alkalmazásával erősítik az oktatás és a szakma közötti kapcsolatot [6].

Az építészképzés során a társadalmi-gazdasági változásokhoz való alkalmazkodóképesség és rugalmasság fejlesztése érdekében érdemes más tudományterületek bevált módszereit, elméleteit is alkalmazni. A wroctawi műszaki egyetem képzésében a közgazdaságtan és az üzleti menedzsment világában alkalmazott STEEP-módszer (társadalmi, műszaki, gazdasági, környezeti és politikai tényezők együttes vizsgálata) felhasználásával készülő előrejelzések és visszajelzések segítik az építész hallgatók számára a jövő forgatókönyveinek tervezését [7]. Az előrejelzések készítése során a már ismert trendek alapján határozzák meg a jövőt, a visszajelzésekkel pedig azonosítják a jövőt a jelenlettel összekapcsoló elemeket – ezáltal kreatív gondolkodásra készítve az építészhallgatókat. Az angliai Northumbria Egyetem oktatója, McEwan tanulmányában a kritikai építészeti pedagógia elterjedésében látja a megoldás lehetőségét [8]. Felfogása szerint fontos, hogy olyan építészek kerüljenek ki az oktatásból, akik a társadalmi és környezeti igazságosság és a pozitív kollektív cselekvés előmozdítói és képviselői lehetnek. Az építészeti kreativitáshoz elengedhetetlen az interdiszciplináris, rendszerszemléletű megközelítés, erősíteni kell a tudomány és a gyakorlat kapcsolatát, szem előtt tartva a kulturális értékek és az egyes nemzetek építészeti hagyományainak őrzését [3]. A gyorsan változó, kihívásokkal teli világban az építész elengedhetetlen képessége az, hogy egymáshoz kapcsolódó egységek egészéként lássa és alkossa meg a környezetet, és legyen képes előre látni e sokoldalú egésznek a fejlődését is.

3. | KORSZERŰ TANÍTÁSI-TANULÁSI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA AZ ÉPÍTÉSZKÉPZÉSBEN

Az oktatás a társadalmi és gazdasági-szakmai területeken tapasztalható változások miatt folyamatosan kihívásokkal néz szembe. Az oktatás hatékonyságának és eredményességének növelésére évszázadok óta keresik azokat a tanítási-tanulási módszereket, amelyekkel jobb képzési eredmények érhetőek el. A COVID19 világjárvány időszakában gyors, intenzív változások érték az intézményesült oktatás rendszerét, ebben az építészképzést is. Érdemes tehát keresni azokat a (régi-)új módszereket, amelyek a megváltozott igények, valamint a közelmúlt tapasztalatai alapján eredményesebbé tehetik az oktatást. Az építészképzéshez kapcsolódó új trendnek tekinthető a nemzetközi szakirodalomban publikált tanulmányok és kutatások alapján a tanulmányi célú utazások tantervbe építése, a konceptuális-kontextuális gondolkodás fejlesztése, valamint a problémaközpontú tanítás-tanulás előtérbe kerülése.

A járvány hónapjaiban a bezártság, majd az enyhülő szakasz korlátozásai is az utazási lehetőségek beszűkülését eredményezték. A korlátozások feloldásával újra igénnyé vált az utazás, az építészek képzése során pedig fokozott jelentősége van a különböző földrajzi területek megismerésének.



2. ÁBRA: David Kolb tapasztalati tanulás modellje [9]

A tantermi oktatás kiegészítéseképpen biztosítani kell olyan utazási lehetőségeket, amelyek segítségével a különböző fizikai, éghajlati és társadalmi viszonyok, kultúrák és hagyományok megismerhetők. Az utazás a tanulás hatékony formája, melyet David Kolb írt le a tapasztalati tanulás modelljében (2. ábra) [9]. A modell mind a négy fázisa eredményesen támogatja az építészhallgatók innovatív ötleteinek megszületését. A különböző fizikai környezetekben létrejön a konkrét megtapasztalás, amit a megfigyelés és a visszajelzés szakasza követ. A harmadik, gondolkodási fázisban a tanuló kialakítja a saját témájához kapcsolódóan a visszajelzéseken alapuló absztrakt koncepcióját, majd a negyedik, alkalmazási fázisban e koncepciók felhasználása történik. A tanulmányút mint tanítási-tanulási módszer az építészeti oktatásban nem előzmény nélküli: már Le Corbusier és Tadao Ando japán építész is a formális oktatástól eltávolodva külföldi tanulmányutakkal és saját empirikus megfigyeléseikkel szerezték építészeti ismereteiket.

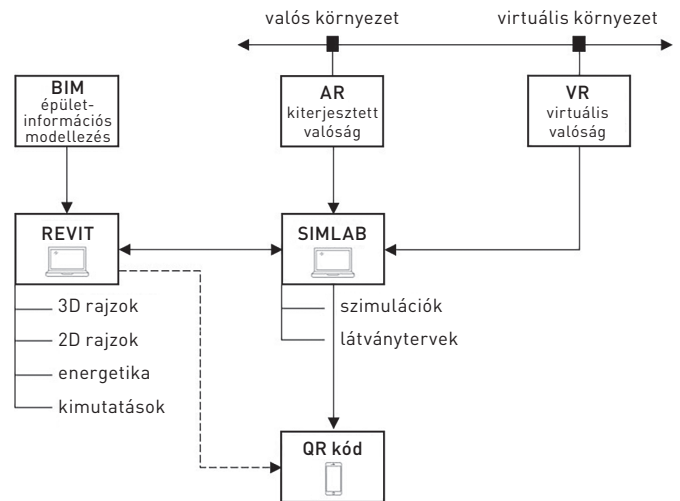
Az egyetemi képzések gyakorlatában jó példaként említhető, hogy Indiában az Építészeti Tanács irányelvei alapján négy éven át, a tervezési feladatok céljaihoz igazodóan, az ország különböző régióiba szakmai útra viszik az építészhallgatókat, hogy tanulmányozzák az épületek és a városok építészeti és tervezési vonatkozásait [10]. A törökországi Kelet-Mediterrán Egyetem Építész Tanszékének oktatói is hangsúlyozzák a kivitelezési folyamatokhoz kapcsolódó szakmai tanulmányutak szükségességét [11].

A gondolkodási képességek mellett nagy jelentősége van napjainkban az oktatók és a hallgatók aktív együttműködésének is. A konstruktivista tanuláselmélet – mint az oktatásról való korszerű felfogás – alapján a tanítási-tanulási folyamatban nem tudásátadás történik, hanem a tanár mentori szerepben irányítja a tanulóban a tudás megszületését. A wroctawi műszaki egyetemen kidolgozott „RTD” (Research Through Design) módszer a hallgatók és oktatók, kutatók közötti intenzív kutatási és tervezési együttműködésre, közös felelősségvállalásra épít [12]. A kurzusokban projekt munka során valósulhat meg a felhasználó, az épületek és a természeti környezet harmonikus kapcsolata, ezáltal a hallgatók motiválttá válnak a fenntartható és felelős tervezéshez kapcsolódó elméleti tudás gyakorlati megvalósítására. A projektek során a hallgatók és az oktatók állandó kreatív és reflexiós te-

vékenysége eredményeképpen új megoldások, prototípusok, mintaprojektek jönnek létre. Az építészeti alkotásban a kreatív ötlet, a tervezési koncepció, valamint a környezet harmonikus együttélése valósul meg. A pozsonyi műszaki egyetem oktatóinak tanulmánya alapján ezt a konceptuális-kontextuális gondolkodás fejlesztésével lehet elérni [13]. Az első féltétől kezdve a kontextuális gondolkodásra alapozva stúdiómunka keretében foglalkoznak a fizikai, társadalmi, kulturális környezet vizsgálatával. A fogalmi gondolkodás fejlesztését fizikai és digitális modellek készítésével, komplex konzultációval érik el. Az oktató szabadságot kap a stúdiómunka vezetésében, mentorálási feladatot lát el, a többszempontú gondolkodásra provokatív, multidiszciplináris kérdések feltevésével készíti a tanulót. Ebben a munkában nagy jelentősége van a tanári személyiségnek, és elengedhetetlenek a stabil építészeti ismeretek is. A konstruktivista tanuláselméletből indulnak ki a tanulóközpontú oktatási módszerek, ahol nagy jelentősége van az önszabályozó tanulói magatartásnak. A problémaalapú tanulás során a hallgatók önállóan, a tanár mentoráló tevékenysége mellett oldanak meg a való életből vett rosszul strukturált problémákat. Rosszul strukturált problémának nevezzük azokat a problémákat, amikor a felvetett probléma megoldásához vezető út nem egyértelműen meghatározott, nincsenek magától értetődően felhasználható szabályok, nem állnak teljeskörűen rendelkezésre a megoldáshoz szükséges információk, eszközök, valamint a megoldások száma több is lehet, vagy előfordul, hogy nincs megoldása a problémának. Az ilyen típusú feladatok komplexebb gondolkodásra készítik az építészhallgatókat, akik így felkészültebbek lesznek a [jellemzően rosszul strukturált] építészeti problémák megoldására.

4. | AZ IKT ESZKÖZÖK FELHASZNÁLÁSÁNAK BŐVÜLÉSE AZ ÉPÍTÉSZKÉPZÉSBN

A 2020 tavaszán meghozott járványellenes intézkedések következtében a jelenléti egyetemi oktatásnak hirtelen át kellett térnie az online platformokra. Ez a változás a személyes jelenlétre épülő építészképzést is komoly kihívások elé állította, az arra fel nem készült oktatókat és tanulókat belekényszerítette egy új tanítási-tanulási helyzetbe, az úgynevezett „sürgősségi távoktatás”-ba. Ebben az időszakban sok olyan alkalmazást, programot is elkezdünk széles körben használni a különböző tantárgyi célokhoz rendelve, amelyeket korábban csak kísérleti jelleggel használt egy-egy oktató. A vészhelyzeti távoktatás időszakának lezárultával, annak tapasztalatai alapján az intézmények megvizsgálták az eredményesen használható IKT eszközök és alkalmazások kurzusokban történő állandó felhasználási lehetőségét. A 2020 után publikált, e témával foglalkozó tanulmányok alapján egyértelműen megállapítható, hogy az építészképzés számos területén komplex módon lehet és kell alkalmazni az IKT eszközöket. Ezek megjelenhetnek kommunikációs eszközként, biztosítva a szinkron, az aszinkron, delokalizált kommunikációt, vagy akár Mixed Reality eszközként: háromdimenziós VR (Virtual Reality: virtuális valóság) és AR (Augmented Reality: kiterjesztett valóság) környezeteket biztosítva. Az egyes tantárgyi célok magasszintű kiszolgálása mellett az ilyen eszközök al-



3. ÁBRA: Az isztambuli egyetem kurzusában alkalmazott digitális eszközök [14]

kalmazásához kapcsolódó előny lehet a hallgatói motiváció és elkötelezettség növekedése, az interakció lehetősége, valamint a személyre szabott támogatás biztosítása is.

A digitális eszközök és alkalmazások tantervekbe épített használata során ki kell küszöbölni azokat a problémákat, amelyek a járványidőszakban megjelentek. A legtöbb nehézséget a hardver- és szoftverplatformok elérhetősége, a hálózati kapcsolat nem kielégítő volta, a digitális megosztottság jelentette; a tanulók oldaláról pedig az esetleges alacsony interaktivitás, a gyenge önszabályozású tanulók esetében a figyelem, a koncentráció hiánya, valamint az időmenedzsment kérdései jelenthetnek problémát. A megoldást segítheti például a heutigán tudomány, amely az tanulók tanulásának menedzselésével foglalkozik. Az IKT eszközök szélesebb körű elterjedésében kihívást jelent a meglévő kurzusok átalakítása, a tananyagfejlesztés, az online platformok használatában való jártasság hiánya, valamint a technikai felkészületlenség.

Az IKT eszközök építészképzésben történő felhasználását bemutató publikációk alapján figyelemre méltó az isztambuli egyetem digitalizációs modellje, amelyben a BIM-alapú AR alkalmazással dolgoznak a hallgatók [14]. Valós környezetekben, dinamikus ábrák, robbantott perspektívák segítségével, a vágás, forgatás lehetőségeivel, QR-kódos egyszerű hozzáféréssel történik a dinamikus, önelemzést is magában foglaló képzés (3. ábra). Ez a módszer többek között a hibák azonnali észlelésére is lehetőséget ad a hallgatók számára.

A kairói egyetem kutatói a jövő felsőoktatását a „LEGO Set Modell” alapján képzelik el [15]. E modellben a felsőoktatás keresetvezérelt, transzdiszciplináris megközelítésű. Az egyes képzések különböző egyetemek által gondozott tanulási modulokból állnak majd, amelyek alapján a tanuló saját maga szervezi meg a tanulási folyamatát online és hibrid tanulási környezetekben. (A hibrid környezet a jelenléti, az online és/vagy a virtuális tanulási környezetek egymást hatékonyan kiegészítő ötvözését jelenti.) A modell a tanulók gyakorlati tapasztalatait is figyelembe veszi.

Több, a pandémia utáni időszak építészoktatásával foglalkozó tanulmány hangsúlyozza a jelenléti és az online oktatás együttes alkalmazásának előnyeit. Például a damietai egyetemen a tervezőstúdió munkájában valósítják meg a hibrid

oktatást: a képzés elején jelenléti alapozó rajzoktatás törté-
nik, később a tervezési feladatok megoldását magas minő-
ségű online oktatási tartalmak segítik a jelenléti workshopok
mellett. A munkákat online versenyeken és kiállításokon mu-
tatják be [16]. A belgrádi egyetem kutatóinak tanulmánya az
online workshopok építészkutatásban történő megvalósítását
mutatja be, aminek során egy különleges szabályt alkalmaz-
nak: a pecha kucha prezentációt [17]. Ezzel elérhető, hogy a
virtuális térben is szabályozott idejű előadások, prezentációk
valósulhassanak meg.

5. | ÖSSZEZÉS

A COVID19 hatásai világszerte érintették a felsőoktatási
intézményeket. Ahogyan a társadalom és a gazdaság szinte
minden szegmensét, úgy a világvárvány utáni oktatást sem
hagyták érintetlenül az előző időszak tapasztalatai. A pan-
démia utáni építészkutatással foglalkozó nemzetközi szak-
irodalom áttekintése alapján elmondható, hogy fokozottabb
figyelem irányul a környezeti fenntarthatóság oktatásban tör-
ténő megjelenésére, az építészgazdaságban való eredményes
részvétel érdekében a vállalkozási ismeretek tanítására, va-
lamint az építész társadalmi szerepére való felkészítéshez az
interdiszciplináris és a kritikai gondolkodás fejlesztésére. Az
online oktatásból a jelenléti oktatásba való visszatérés során
a korábban alkalmazott tanítási-tanulási módszereket felül-
vizsgálták, és a konstruktivista tanuláselméletnek megfelelő
szemléletű módszereket emelték be az építészképzés mód-
szerei közé. Az online térbe kényszerült oktatás tapasztalatai
alapján látható, hogy a jelenléti és az online helyszínekre épü-
lő hibrid tanítás-tanulás számos előnyt nyújthat az építész-
képzés kurzusai számára.

HIVATKOZÁSOK

- [1] **Unesco-UIA Charter For Architectural Education Revised 2017 Edition**, International Union of Architects, 2017. https://www.uia-architectes.org/wp-content/uploads/2022/02/Architectural-Education-Charter_2017_english.pdf
- [2] **Víctor J. García-Morales, Aurora Garrido-Moreno, Rodrigo Martín-Rojas**: The transformation of higher education after the COVID disruption: Emerging challenges in an online learning scenario. *Frontiers in psychology* 12, 616059, 2021, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.616059>
- [3] **Martyshova, L. S.**: Modern features and trends in the development of the architectural education system. *Current Issues of Education and Science 9th International Conference, CIES-2021*, Riga, Latvia – Kharkiv, Ukraine, 2021.
- [4] **Solar Decathlon Europe 2019**, Szentendre, Magyarország, webhely, <http://sde2019.hu/>
- [5] **Someshine Team**: Hungarian nest+ projekt, weboldal, http://sde2019.hu/hungarian_nestplus.html
- [6] **Paola Boarin, Antonia Martinez-Molina**: Integration of environmental sustainability considerations within architectural programmes in higher education: A review of teaching and implementation approaches. *Journal of Cleaner Production* 342, 130989. [2022], <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130989>
- [7] **Agata Woźniczka, Barbara Widera**: Developing sustainable resilience through forecasting and backcasting in architectural education. *World Transactions on Engineering and Technology Education* 20(1), 2022, pp. 39-44. [http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.%2020,%20No.1%20\(2022\)/06-Wozniczka-A.pdf](http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.%2020,%20No.1%20(2022)/06-Wozniczka-A.pdf)
- [8] **Cameron McEwan**: Architectural pedagogy for the Anthropocene: theory, critique and typological urbanism. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 17(3), 2023, pp. 478-495. <https://doi.org/10.1108/ARCH-10-2022-0232>
- [9] **Dr. Serhat Kurt**: Kolb's Experiential Learning Theory & Learning Styles. *Educational Technology*, 2022.09.25. <https://educationaltechnology.net/kolbs-experiential-learning-theory-learning-styles/>
- [10] **Abdul Qadir, Mohammad Arif Kamal**: Role of traveling in architectural education: visual impact and experiential learning. *American Journal of Civil Engineering and Architecture* 10(1), 2022, pp. 23-30. <https://doi.org/10.12691/ajcea-10-1-4>
- [11] **Sardar S. Shareef, Guita Farivarsadri**: An innovative framework for teaching/learning technical courses in architectural education. *Sustainability*, 12(22), 2020, 9514, <https://doi.org/10.3390/su12229514>
- [12] **Ewa Cisek, Anna Jaglarz**: Architectural education in the current of deep ecology and sustainability. *Buildings*, 11(8), 358, 2021, <https://doi.org/10.3390/buildings11080358>
- [13] **Michal Czafik, Branislav Puškár, Edita Vráblová**: Conceptual – contextual thinking in architectural education. *Global Journal of Engineering Education*, 23(2), 2021, pp.106-111, <https://www.researchgate.net/publication/352816398>
- [14] **Tayibe Seyman Guray, Burcu Kismet**: Applicability of a digitalization model based on augmented reality for building construction education in architecture. *Construction Innovation*, 23(1), 2023, pp.193-212, <https://doi.org/10.1108/CI-07-2021-0136>
- [15] **Mohamed Mahmoud Saleh, Morad Abdelkader, Samir Sadek Hosny**: Architectural education challenges and opportunities in a post-pandemic digital age. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(8), 102027, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102027>
- [16] **Lina Nageb Fewella**: Impact of COVID-19 on distance learning practical design courses. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 1703-1726, 2023, <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09806-0>
- [17] **Aleksandra Milovanović, Miloš Kostić, Ana Zorić, Aleksandra Đorđević, Mladen Pešić, Jovana Bugarski, Dejan Todorović, Neda Sokolović, Andrej Josifovski**: Transferring COVID-19 challenges into learning potentials: Online workshops in architectural education. *Sustainability*, 12(17), 7024, 2020, <https://doi.org/10.3390/su12177024>

Badik-Szabó Dániel*

A MŰSZAKI ABSZTRAKCIÓS KÉSZSÉG KIALAKULÁSA A MÉRNÖKHALLGATÓKBAN: AZ ÉPÍTÉSZKÉPZÉS DIDAKTIKAI NEHÉZSÉGEI ÉS FELADATAI

DEVELOPMENT OF TECHNICAL ABSTRACTION SKILLS IN ENGINEERING STUDENTS:
DIDACTIC DIFFICULTIES AND TASKS OF ARCHITECTURAL EDUCATION

KIVONAT / HUN

A cikk célja, hogy felhívja a figyelmet egy, a műszaki felsőoktatásban egyre égetőbben felmerülő problémára, miszerint a kortárs mérnökképzésben tanuló hallgatók gyakorta szembesülnek a műszaki absztrakciós készségeik hiányából fakadó problémákkal. Az építészmérnöki szakma, mint komplex, multidiszciplináris foglalkozás, különösen nehéz feladat elé állítja a pályakezdőket, és ez egyaránt feladatot állít mind a hallgatók, mind az oktatók elé. A következő aspektusokat járjuk körül: milyen okai vannak az absztrakció / generalizálás nehézségének; milyen veszélyeket rejt ez magában, akár az egész társadalom számára; miért nem háríthatja el ennek a problémának a kezelését a felsőoktatás; milyen módszertana van a tudásátadásnak; mit jelent a konstruktivista tanuláselmélet; hogyan zajlik az ismeretátadás és befogadás; miért fontosak a kognitív lépések a tanulásfolyamatban; és végül, mi módon segíthetik az oktatók és a tantárgykialakítások tárgyközi feladatai az absztrahálás elsajátítását.

Kulcsszavak: pedagógia, andragógia, műszaki didaktika, absztrakció, műszaki generalizálás

ABSTRACT / ENG

The aim of this paper is to raise attention to a certain issue regarding the technical field of higher education: contemporary students struggle with the lack of being capable for technical abstraction. Architectural engineering as a multidisciplinary profession poses extraordinarily hard tasks both to students and lecturers alike. The following aspects are featured in the article: what are the reasons of the hardness of abstraction / generalization; what dangers this holds within even for the whole society; how higher education fails to cope with this problem; what is the methodology of passing down knowledge; what is constructivist learning theory; how the exchange and receiving of knowledge happens; why cognitive steps are important in studying; and finally: how can lecturers and subjects with intermittent tasks help learning abstraction.

Keywords: pedagogy, andragogy, technical didactics, abstraction, technical generalization

* okl. szerkesztő-tervező építészmérnök; egyetemi tanársegéd, Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar; doktorandusz, Soproni Egyetem, Cziráki József Faanyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola; e-mail: badik-szabo.daniel@ybl.uni-obuda.hu

A cikk gondolatmenete az alábbiak szerint épül fel: Bevezetesként pár gondolatot fogalmazok meg a cikk olvasójához általánosságban. Majd pár alaptézis után a fő probléma (a műszaki absztrakció nehézségei) körülhatárolása következik, ami a lehetséges okok, majd a lehetséges megoldások elemzésével folytatódik. Zárásként egy rövid konklúzió foglalja össze a tanulmányt [1].

1. | BEVEZETÉS

Cikkemet és az abban megfogalmazott gondolatokat vitaindítónak számom, mert bár jóllehet párszor úgy hangozhat majd, mintha kategorikus imperatívusként nyilatkoznék ki az itt leírtakat, semmiképp sem cél sem tanárkollégáimat egzecírozni az oktatási gyakorlatuk mikéntjéről, sem tévedhetetlennek hitt szabályokat lefektetni. A fő cél egy fontos probléma bemutatása, felismertetése, és a megoldási lehetőségek felvázolása hallgatói és oktatói oldalról egyaránt.

Hallgatói oldalról azért problémás a helyzet, mert a mai felsőoktatásban tanuló fiatal diákoknak alapján véve megváltozott világmegismerési módszertanuk van. Ennek megfelelően az összetett felsőoktatási tananyag – melynek készségi szintű elsajátítása az idealizált cél – befogadásához hathatós

segítséget kell nekik adnunk. Egyetemi oktatóként nem dughatjuk állandóan homokba a fejünket olyan közhelyeket emlegetve mint, hogy a gyenge közoktatás az oka mindennek. Egyfelől ez nem előremutató gondolkodásmód, másfelől pedig nem is kimerítő magyarázat a jelenségre.

Oktatói oldalról azért kiemelt feladat a műszaki absztrakció kialakításával foglalkozni, mert egyfelől elszaladt mellettünk a világ, változtatni kell a didaktikai módszereken, másfelől a hagyományos, poroszos vagy félporozos oktatási technikának is megvan továbbra is a létjogosultsága, ebbe viszont meg kell tanítani beilleszkedni a hallgatókat (ez nehéz, de nem lehetetlen feladat).

Pár tézis:

- Pro primo: A műszaki felsőoktatás bajban van. A szakmagyakorlás szempontjából nem képez jól használható szakembereket.
- Pro secundo: Ha a műszaki felsőoktatás bajban van, akkor mi oktatók és szakmagyakorlók is egyaránt bajban vagyunk, mert nincs megfelelő utánpótlásunk, azt magunknak kell kiképeznünk a munkahelyeken.
- Pro tertio: Ha az építészsakma bajban van, azzal közvetett módon a társadalom is bajban van, mivel az épített környezetünk és annak alakítása alapvető fontosságú a fejlett társadalmak számára.

2. | A PROBLÉMA KÖRÜLHATÁROLÁSA

Jóllehet a cikk címe a műszaki készségeket emeli ki, ugyanilyen fontosnak tartom az épülettervezési készségek és képességek elsajátításának elemzését is, mivel, amint látni is fogják, a megközelítés egy tőről fakad.

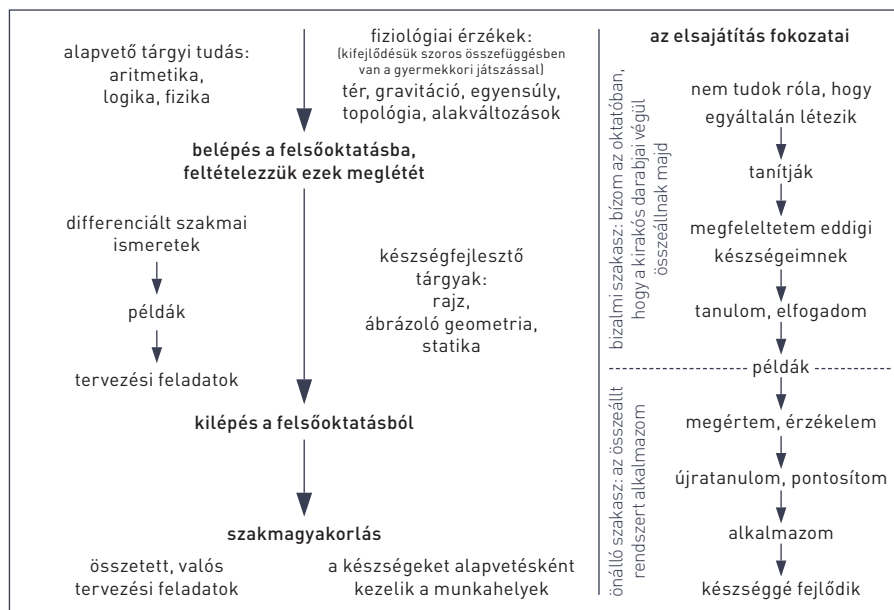
Az építés, mint egy multidiszciplináris szakma gyakorlója egyaránt tekintettel kell legyen: a felhasználók igényeire és a fizikai megvalósíthatóság kereteire. Az előbbi alanya az ember, annak mind ergonómiai (méret, alak, elrendezés etc.) mind pszichikai (szín, tér-és formaalkotás, burkolatok etc.) igényeire egyaránt tekintettel. Az utóbbi alanya a nyers szerkezettan, melynek megannyi műszaki törvényszerűség (statika, hőtechnika, akusztika etc.) metszethalmazában kell megfelelő megoldást adjon.

Mindezeket figyelembe véve engedjék meg nekem, hogy – műszóval – az építészmérnökre mint bölcsész-mérnökre hivatkozzam, mert egy személyben kell hogy megtervezzen humán és reálkövetelmények összességének megfelelő épületeket.

Hol a baj? Azaz, miként kapcsolódik mindez a műszaki felsőoktatás absztrakciós készségfejlesztéséhez?

Úgy, hogy az egyetem kapuján belépő friss hallgatóktól az első perctől kezdve megköveteljük mindezen szempontok figyelembevételét. Természetesen, mivel előképzettségük és tapasztalatuk egyaránt hiányos, illetve most kezdik a tanulmányaikat: erre képtelenek. Itt következik tehát az oktatók feladata: fokozatosan bevezetni a hallgatókat a fentebb vázolt ismeret-, és készséganyag elsajátításába. Ez idáig rendben is zajlik, a tantárgyak anyagát – több kevesebb sikerrel – elsajátítják a hallgatók mint nyers tényőzönt. Ez azonban azzal a feladattal is jár, hogy a tantárgyak közötti összefüggés keresésre / felismerésre is képesnek kellene lennie a hallgatóknak. És itt fogalmazódik meg a probléma:

A most 18-19 éves fiatalok már oly módon nőttek fel, hogy a világot nem empiriák alapján, hanem számukra könnyen befogadható médiumokon keresztül készen kapott, és minden szempontból izolált információk által értelmezik. Ez abszolút nem csak a



1. ÁBRA: Az ismeretátadás elméletének alapfogalmai

közoktatás módszertanára, sőt, legkevésbé arra vonatkozik. A fogyasztói társadalom általános jelensége, hogy többször hiányzik az általánosságok, generalizációk, absztrakt fogalmak felismerése, használata. Mindezekből fakad, hogy akár az induktív akár a deduktív problémaelemzés hiánykompetencia.

Nekünk tanároknak nem lehet többé a „rossz a középiskolai oktatás” és „a logikát már meg kellett volna tanulniuk korábban” mondatok mögé bújni a leráznunk magunkról ezt a feladatot: *Meg kell tanítani a hallgatókat absztrahálni!*

**3. | AZ ISMERETÁTADÁS
ELMÉLETÉNEK ALAPFOGALMAI**

Magát a tanítástant, azaz didaktikát a görög „διδασκειν – tanítani” szóból eredeztetjük, és az írott kultúra kezdete óta foglalkoztatja a bölcselkedőket. Az egyik első, és jelentős ilyen jellegű mű Comeniustól származik, aki a XVII. században jelentette meg Didactica Magna című művét, melyben a „mindenkit mindenre” való megtanítás művészetét taglalta [2].

Azóta az oktatás és ismeretelmélet számos utat és módszertant különböztet meg [3], példaként:

- empirista tanuláselmélet, mely kifejezetten csak a tapasztalásra épít;
- szenzualista tanuláselmélet, mely az érzékekre és az érzetekre épít;
- konstruktivista tanuláselmélet, mely a beérkező információ és tényhalmazból való önállóan felépített tudásra épít.

Ez utóbbi tán a legkorszerűbb, és a műszaki oktatásban alkalmazható elmélet. Ezt kísérlem meg az **1. ábrán** szemléltetni.

Sajnos a gyermekek fejlődése során ma már gyakran kimaradnak az olyan, manapság veszélyesnek ítélt játszási élmények, melyek alapjában véve edzik egy gyermek veszélyérzetét, fizikai határérzetét. Talán megmosolyogtató lehet a következő példa, de hiányzik sokak fejlődéséből a fáramaszás – leesés, vagy a libikókázás. A tér befogadása, a gravitáció és egyensúlyérzék fejlődése azon alapvető gyermekkori aktivitásokkal van szoros kapcsolatban, melyek a legkisebb kortól kezdve meghatározzák egy gyermek tevékenységeit: kockából

toronyépítés, felmászás – leesés, szaladás – elesés. Tanulmányok bizonyítják, hogy a belső fül kagylószervények belső szőrsejtjeinek kialakulása (mely közvetlenül az egyensúlyozás, járnai tanulás stb. gyakorlásával van kapcsolatban) szoros összefüggésben van a kognitív képességek alakulásával, mivel alapvető szinapszispályákat alakít ki már néhány hónapos korban, és olyan ok-okozati összefüggéseket alapoz meg, mint a „nekimegyek – fáj”, „ferde – eldől” és ehhez hasonlók. A topológia, azaz az elrendezélmélet (például alaktan, melyet a formabedobó játékok is fejlesztenek) szoros összefüggésben van a térlátás kifejlődésével, melyet szintén alapvetésként kezelünk az építészszakmában.

A deflekcioérzék talán az egyik legnehezebben magyarázható, és napjainkban kevésbé kialakuló ösztönös statikai-mechanikai érzék, melyet pár példával szeretnék szemléltetni: a legtöbb laikus ember könnyedén megválaszolja az alábbi kérdést: hogyan helyezzek el egy gerendát egy gödör fölött, hogy biztosan erős legyen? Lapjára, vagy élére állítva? A válasz természetesen az, hogy élére állítva (mivel így nagyobb a másodrendű tehetetlenségi nyomatéka, közkeletű szóval inerciája), hiszen úgy sokkal merevebb. Vagy: milyen alakot vesz fel egy két végén feltámasztott deszka, ha középen rálépek? És ha csak az egyik vége van lesúlyoz-

va? Ez az érzék csak akkor alakul ki, ha a gyermek barkácsol, építget, próbálgat, tapasztal. Sajnos a modern, színes, csipogó, zenélő etc. gyerekjátékok nem adják meg ezeknek a tapasztalásoknak a lehetőségét, a fizikai világ megismerését. Ezért szeretném ezúton is kiemelni a Montessori módszer fontosságát [4].

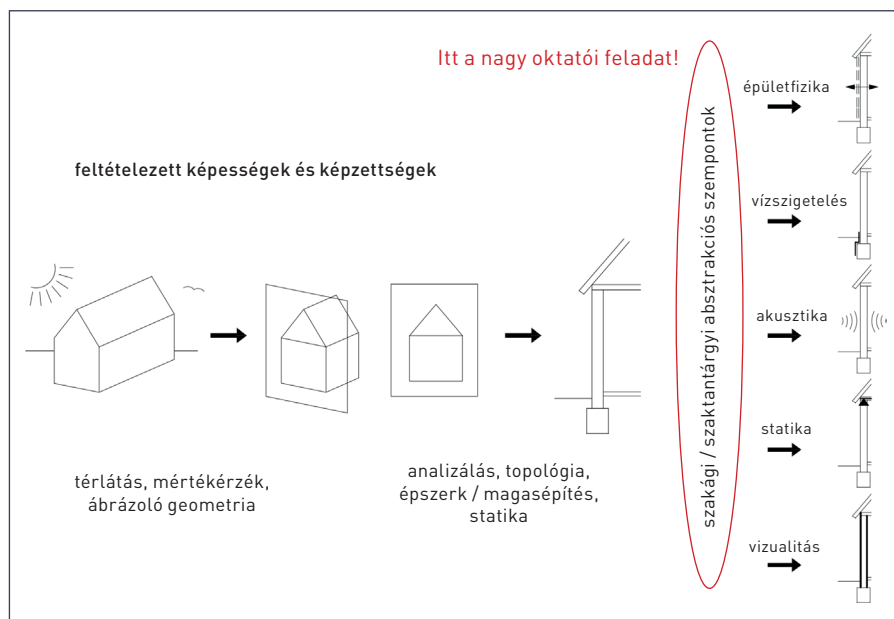
De térjünk vissza az absztraháláshoz: a generalizálás azon kognitív folyamatok összessége, melyek során egy adott információhalmazból bizonyos általánosítások és következtetések segítségével elvont képzeteket vonunk le akképpen, hogy ennek eredményeképp ezek a képzetek a jövőben más szituációkra is alkalmazhatóak legyenek **(2. ábra)**.

A generalizálás továbbfejlesztett változata az absztrakció, azaz az absztrahálás képessége, amikor ugyanazon információhalmazból több eltérő szempont alapján eltérő fogalmakat tudok kiszűrni **(3. ábra)**.

- Egy fal ...
- statikailag: teherbírása fontos, feltámaszkodik rá a fődém,
 - vízszigetelésileg: a vízvédelem vonalának kiépítése fontos,
 - épületfizikailag: hőátbocsátási tényezője fontos,
 - akusztikailag: léghanggátlási száma fontos,
 - vizualitás: textúrája, látványértéke fontos.



2. ÁBRA: Fejleszthető és adottsági tulajdonságok



3. ÁBRA: A generalizálás: célzott absztrahálás: ugyanazt a bejövő adatot eltérő szempontok alapján vizsgálva gyökeresen eltérő fogalmakat képezhetünk le.

Egy adott szerkezetet öt különböző szakági szemlélettel öt különböző szempontrendszer szerint értékelünk. Az oktatói feladat az, hogy a differenciált szaktárgyak elsajátítása mellett azok összefésülését is megmutassuk, megtanítsuk, bemutassuk példákon keresztül, majd célzott tantárgyközi feladatokon keresztül készséggé emeljük.

4. | KONKLÚZIÓ

Van olyan kortárs andragógiai szemlélet [5], mely szerint a szocialista közösségorientált felsőoktatást fel kell váltania a Bolognai rendszer egyénalapú, egyénorientált felsőoktatási szemléletének. Ez olyan, úgynevezett „szolgáltatás” jellegű felsőoktatást helyez kilátásba, ahol a hallgatók egyetemi tanulmányainak elsődleges célja a minél nagyobb százaléku diplomaszerezés az egyéni érdeklődések alapján. Ezzel,

bár kellő helyen valóban jogos lehet, mégis vitába szállnék, mert a természettudományos alapokon is nyugvó építészetnek számos olyan törzsanyagi alaptudása és kompetenciabéli kritériuma van, amelyeket nem lehet egyéni szabni. A törzsanyagi tudást minden hallgatónak el kell sajátítania, a szakmagyakorláshoz szükséges kompetenciákkal pedig rendelkeznie kell ahhoz, hogy diplomát kaphasson. Rendkívül fontos lenne a futószalagon való diplomakiadás helyett kellő időpontban pályáorientációs beszélgetéseket folytatni azon hallgatókkal, akik valamilyen okból perifériára szorulnak a tanulmányaik során, ahelyett, hogy átpasszírozuk őket a rendszeren.

Fontos megjegyezni, hogy ezzel nem a reáldiplomáknak a humándiplomákkal való szembeállítását akarom feltüntetni, épp ellenkezőleg: sok esetben a humántanulmányoknál abszolút helye van az angolszász modellnek, ahol a hallgatók kevés ún. „A” típusú kötelező tárgyat hallgatnak. Az ilyen

„literacy”, azaz önképzés / műveltség jellegű egyetemi tanulmányoknak nagyon is helye van, csak véleményem szerint, ez kockázatokat rejt a reálszakmák tanulása során.

Mi tehát a teendő?

A feladat részben a hallgatókon múlik, de sok bemeneti viszonyra nincs ráhatásunk:

- nem tudjuk visszamenőleg pótolni a gyermekkori játszások hatását;
- nem tudjuk visszamenőleg pótolni a középiskolai tudásanyagot;
- nem tudjuk a teljes fogyasztói társadalomszemléletet megváltoztatni. Amit azonban megtehetünk:
- a megfelelő didaktikai szemlélet segítségével megkísérelhetjük a nem kialakult készségek létrehozását;
- a megfelelő ösztönzőszemlélet (pedagógia) segítségével pótolhatók a tárgyi ismerethiányok;
- kellő óvatossággal alkalmazva a poroszos, fegyelmezett oktatásmód elősegíti egy egészséges munkakultúra kialakulását a hallgatóban, melynél felfedezhetik a completion – reward (elvégzés – siker) élményt;
- az önképzés fontosságát nem lehet túlzottan hangsúlyozni: a hallgatóban fel kell ismertetni a problémát és a hiányosságot, de nem elretentésként, hanem a megoldási módozat egyidejű bemutatásával;
- nem szabad, hogy bármely részismeret derogáljon: fontos a szakmai alázat megismertetése és a példamutatás!

FORRÁSOK

- [1] **A cikk tartalma** előadás formájában elhangzott 2023. május 12-én, a 1st Ybl Conference on the Built Environment című konferencián az ŐE-YMÉK karon.
- [2] **Martinkó József:** Andragógiai didaktika. Dávid Kiadó, Kaposvár, 2010. 204 o.
- [3] **Radnóti Katalin:** A természettudomány tanítása. Mozaik Kiadó, 2014. 33. o.
- [4] **Barbara Isaacs:** A montessoroi szemléletmód. Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, 2021. 176 o.
- [5] **Dr. Sári Szilvia:** Andragógia és felsőoktatás. Stratégiakutató Intézet, 2013. p. 24.

