

A digitális átállás nehézségei

Építőipar 4.0

BIM-keretrendszer, ütközés-vizsgálat, e-napló, drónok, 3D nyomtatás, home office, 4D-5D-6D tervezés, okos megoldások, integrált szoftverplatformok – gyakran elhangzó kifejezések. A csomag együtt az építőipar 4.0. Valóban ennyit jelent az építőipar digitális átállása?



Zsigmondi András

Egy évtized telt el azóta, hogy az építőipari szereplők elkezdtek aktívan felkarolni a digitális megoldásokat. A 2010-es évek közepén több ezer új piaci szereplő lépett a piacra, olyan pontszerű megoldásokat kínálva, amelyek a meglévő felhasználási módokat szolgálták, egyes esetekben újakat hoztak létre. A széles körben elfogadott első építési pontmegoldások – például a tervezési képességek vagy a papíralapú építési dokumentumok, információk digitalizálása – alapvető igényeket elégítettek ki. A digitális technológia és a digitális átállás egyre jobban átszövi a mindennapjainkat, a hatékonyság és a versenyképesség növeléséhez elengedhetetlen e lehetőségek kiaknázása. Miért? A McKinsey Global Institute 2018-ban készített egy felmérést különböző iparágakban a digitalizáció elterjedéséről. A többi iparághoz viszonyítottan az építőiparnak a legalacsonyabb a termelékenység és a digitalizálási indexe (1. ábra).

Az elmúlt években az ipar termelékenysége Európában jelentősen növekedett, miközben az építőipar stagnált vagy alig

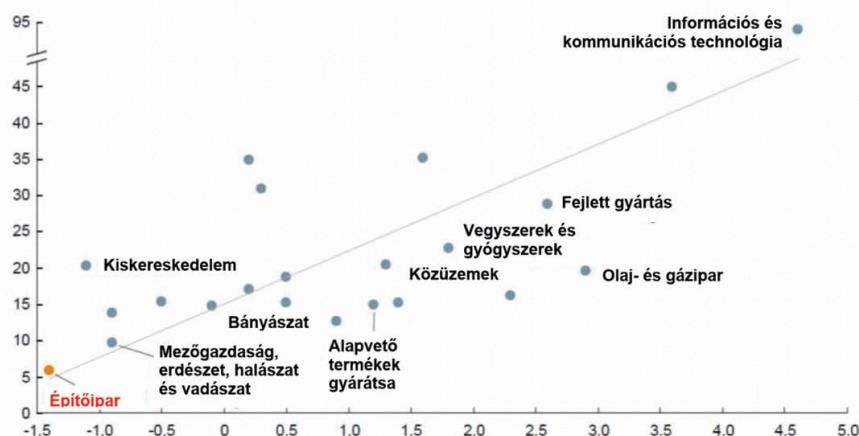
emelkedett. Nem kétséges: ehhez többek között az alacsony szintű digitalizáció is hozzájárul (2. ábra).

Miközben rengeteg innováció jelenik meg a piacon, a digitális átállás elemeit még nem sikerült a kutatóknak, fejlesztőknek rendszerbe foglalniuk. Sok cikk és előadó szemezget a lehetőségek közül, de a teljes csomagot kibontani – akár csak a címszavak szintjén – nem sikerül.

Az ipar 4.0 esetében viszonylag standardizált folyamatok támogatása történik digitális eszközökkel. Az ipari termeléssel szemben azonban külön probléma, hogy az építőipari projektek típusa, helye, mérete, a részt vevő vállalkozások minden egyes beruházás esetében változnak, ezért a folyamatok standardizálása külön

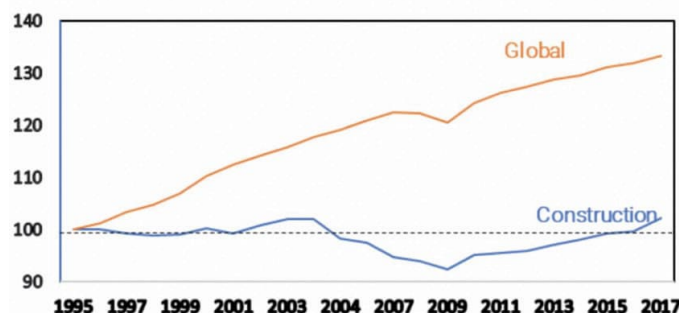
kihívás, amit még tovább diverzifikálnak az eltérő piaci igények és a különböző szerződéses rendszerek. Ezért az építési technológiai ipar tele van pontszerű megoldásokkal vagy korlátozott, speciális termékeket kínáló szereplőkkel. A 21. században a világ információja itt van az asztalunkon, barangolunk az interneten és máris tudjuk, mi az építőipar 4.0, hihetetlen mennyiségű irodalom áll rendelkezésre a témában, de közben a fogalomnak még nincs egységes definíciója, éppen az esetlegesen születő egyedi megoldások okán. A globális Covid-19-járvány számos építőipari vállalkozást, projektszereplőt kényszerített a digitalizálásra és a technológia használatára, és ez a fajta dinamika valószínűleg tovább fog gyorsulni. Mindazonáltal nem gondolom,

Digitalizálási Index (%)



1. ábra: A termelékenység növekedése 2005-2014
Összetett éves növekedési ütem %

2. ábra: Munkaerő termelékenysége, hozzáadott érték munkaóránként, változatlan áron. Index: 100=1995



hogy a tárgyalások, egyeztetések online megtartása az egyetlen járható út ebben a folyamatban. Javul vele az időhatékonyság, ám csökken a személyes, verbális és mentális kontaktus, az emberi kapcsolat minősége, így nem tudható, hogy a mérleg melyik serpenyője felé billen a jövő, vagy mi módon lesz megoldható, hogy a hatékonyság a feladatmegoldás, a kooperáció és a személyes együttműködés szintjén is egyformán eredményes legyen.

Az építőipar 4.0 teljesen új szemléletet jelent, amely magában foglalja a teljes el-látási és értékláncot. A teljes értékláncban vállalkozások sokasága működik együtt. Várhatóan az iparág a platformok felé mozdul el, és azt jósolják, hogy a különféle platformok kombinációja létezik majd egymás mellett, ami a piaci szereplők és a sikeres innovációk eredményeként lesz jól csoportosítható. Az építőipari digitalizáció rendszerbe foglalására több kísérlet történt, hol 3 csoportban, hol 3x3 csoportban próbálták áttekinthetővé tenni, néha a projekt életciklusai, máskor technikai eszközök, üzleti modellek – vagy egyéb szempontok – alapján. Ezek a kísérletek túl általános fogalmakat használnak.

2020 októberében jelent meg egy tanulmány¹ a McKinsey and Company kiadásában, amely meglátásom szerint a leg-átfogóbb képet igyekszik adni az építési technológia fejlődésének fejezeteiről, és három csoportban rendszerezi a jelenlegi digitális felhasználási eseteket, így 37-47 tevékenységi kört nevez meg (táblázat).

A felsorolt technológiák kombinációja mellett a teljes építőipari értékláncban megjelenik a nagyadatok elemzése (big data analytics), a gépi tanulás (machine learning), mesterséges intelligencia (AI) és a blokklánc-technológia is. Az ábrán színeztük azokat a tevékenységeket, amelyekben már kipróbált megoldásokat kínálnak. Vannak jól használható részelemek, például a dokumentumkezelés speciális részeként a tervényilvántartás és -aktualizálás. A kép folyamatosan változik, mert innovatív cégek újabb és újabb termékkel jelennek meg különböző részterületen.

Egy-egy tevékenységi kör a projekt életciklusának rövidebb-hosszabb időszakában jelenik meg, amikor a programok funkciója eltérő mélységű lehet, vagy a szereplők, a felhasználók köre, száma és

Digitális együttműködés	Projektirodák	Helyszíni kivitelezés
Tőkefinanszírozás	3D modellezés	3D nyomtatás
Ügyfélkapcsolat-kezelés (CRM)	Ajánlatadási eljárások	Compliance – célnak és társadalomnak való megfelelés
Berendezések kezelése	Épületinformációs modellezés (BIM)	Építőanyagok piaca
Becslések	Szerződések kezelése	Drónos terület-ellenőrzés
Munkaerő-optimalizálás	Mély tanulás	Berendezések piaca
Anyaggazdálkodás	Tervezési menedzsment	Munkaerő- és szakmai piacér
Portfóliótervezés és -menedzsment	Tervezési szimuláció	Helyszínen kívüli gyártás
Előre jelző teljesítményértékelés	Dokumentumkezelés	Építési minőség-ellenőrzés
Projekt ütemezése	Lézeres szkennelés	Robotika/automatizálás
Valós idejű felügyelet és ellenőrzés	Gépi tanulás	Rendszertesztelés, képzés, betanítás
Erőforrás-tervezés	Folyamatszimuláció	
Kockázatkezelés	Termelékenységszámítás	
Pályázati eljárás	Előrehaladás-követés és teljesítménymérők	
Az ellátási lánc nyomon követése	Value engineering – értéktervezés	
	Virtuális tanulás	
	Tervezési minőség-ellenőrzés	

3. ábra:



igénye változik. Ilyen például a dokumentum- és kockázatkezelés, becslések készítése stb. Az egyes tevékenységi körök jól csatolhatók a projekt meghatározott életciklusaihoz (3. ábra).

Az építőipar Magyarország GDP-jéhez való hozzájárulása és költségvetési támogatása szempontjából stratégiai ágazatnak tekinthető. Az építőipar 2017-től húzóágazattá vált. A gazdasági növekedésen belül 2018-2019-ben is meghatározó szerepet játszott az építőipar teljesítménye.²

Miért lassú mégis a digitális átállás?

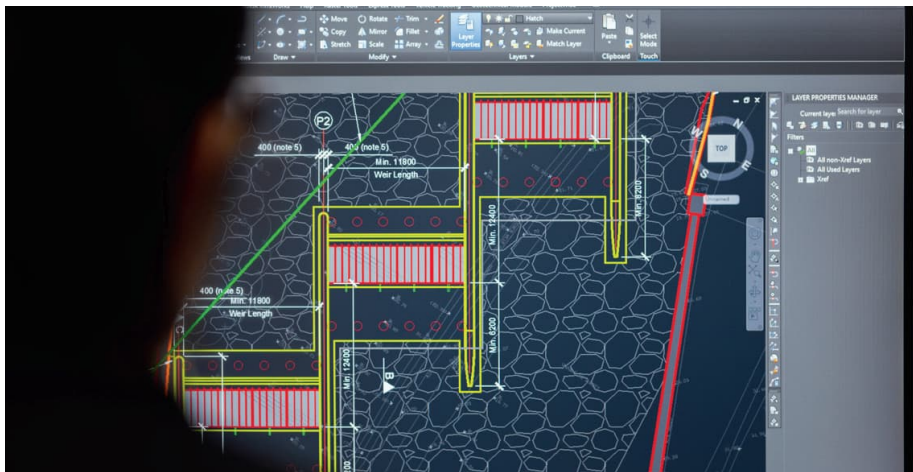
A teljesség igénye nélkül honi viszonyaink: – A szektornak nincs célirányos, összefogott, tartósan működő kormányzati fellé- lőse. A kormányzati támogatások (pl. a Lechner Tudásközponton keresztül) el-

sősorban a központosított adatnyilvántartás elemeit segítik, az állami és hatósági feladatok digitalizálását célozzák, de esetenként múlt századi technológiákat visznek át a netre (pl. e-építési napló). Az építőipar támogatását célzó kormányzati programok rendre elakadnak.

– Az ágazatot a kis- és a középvállalkozások számbeli túlsúlya jellemzi, melyet jól mutat az a tény, hogy az építőipari vállalkozások legalább 89%-a 5 főnél kevesebbet foglalkoztat. Ilyen méretű cégektől nem várható el, hogy iparági szinten jelentős fejlesztésekbe fektessenek be. A széttervezett mikrovállalkozások strukturá- lisan nem alkalmasak a termelékenység hatékony növelésére – de meggyőződésem, hogy ez változni fog a jövőben az üvegtürelmes másodlagos hatására is. A digitális átállással kapcsolatos költségek csak ritkán térülnek meg egy-egy projekten, így azok fordíthatnak erre erő-

¹ Katy Bartlett et al.: Pitebook. Capital IQ, 2018.

² Az építőipar hozzájárulása a gazdasági növekedéshez. ÁSZ-elemzés, 2021.



forrásokat, akik hosszú távon képesek gondolkodni és finanszírozni.

- A digitális tudás nem kielégítő. Sok gyakorló mérnökünk ráférne ezen a területen egy kis továbbképzés. A vállalkozások és a vállalatvezetők számára sem mindig világos, hogy az ipari forradalom milyen modern technológiákat és eszközöket nyújt.
- Elégtelenül képzett munkaerő a frontvonalban és a felügyeleti szinteken. A fizikai dolgozók képzettsége hiányos, a szakemberképzés alig működik, ma ötven-szer annyi új jogász lép a piacra évenként, mint ács vagy vasbetonszerelő. A napjainkban bekövetkezett bérrobbanásnak már évek óta meg kellett volna történnie ahhoz, hogy a szakmunka a piacon és a társadalom megítélésében megbecsült legyen.
- Mi, magyarok igen jók vagyunk a kreativitásban, egyéni teljesítményekben (lásd Nobel-díjasok), de döcög a rendszerben való működés, a kooperatív együttműködés nem a magyar mentalitás erőssége. A szerződéses struktúrák és az ösztönzők nincsenek összehangolva, a szervezeti struktúrák merevek, ami nem segíti a vállalatok közötti integrációt.

Az építésgazdaság fogalma az építésügy fogalomrendszerébe tartozó, illetve azokkal összefüggő gazdasági kérdéseket tartalmazza, különösen az építésügyi ágazat piaci jellemzőinek, az építésügyi szabályozás és az építésügyi ágazat eljárásmechanizmusainak, nemzetgazdasági és versenyképességre gyakorolt hatásainak elemzésével, ösztönző rendszerének ki-munkálásával és a hazai építőipar stratégiai kérdéseinek meghatározásával foglal-kozik (Boros, 2019).

Miben bízhatunk?

Az alábbi összeállítás nemzetközi viszonylatban mutatja az előrelépés lehetőségeit.³ Az építőipar hét területen történő fellépéssel kezelheti gyenge termelékenységének tíz alapvető okát, és felzárkózhat a teljes gazdaság termelékenységéhez. Széles körű alkalmazásuk esetén az ágazat termelékenysége 50-60%-kal növelhető lenne. A hét cselekvési terület a következő:

1. A szabályozás átalakítása és az átláthatóság növelése, pl. az engedélyezési és jóváhagyási folyamatok egyszerűsítése; az informális és a korrupció csökkentése, valamint a költségek és a teljesítmény átláthatóságának ösztönzése.
2. A szerződéses keretrendszer átalakítása, azaz a sok építési projektet jellemző ellenséges szerződéskötési környezettől az együttműködésre és problémamegoldásra összpontosító rendszer felé való elmozdulás.
3. A tervezési és mérnöki folyamatok újragondolása. A termelékenység növelése az értékmérnökség intézményesítésével a tervezési folyamatba, nagyobb hangsúlyt fektetve a kivitelezhetőségre, és az egyedi megoldásokat nem igénylő projekteknél az ismétlődő tervezési elemek szorgalmazásával.
4. A beszerzés és az ellátási lánc irányításának javítása. A más iparágakban megfigyelhető legjobb gyakorlatok és az innovatív, digitálisan támogatott megközelítések kombinációja jelentős változásokat eredményezhet. A jobb tervezés és a vállalkozók és beszállítók közötti

nagyobb átláthatóság jelentősen csökkeneténél a késedelmeket.

5. A helyszíni kivitelezés javítása négy kulcsfontosságú megközelítéssel kereshető:

- a) Szigorú tervezési folyamat bevezetése annak biztosítása érdekében, hogy a kulcsfontosságú tevékenységek időben és a költségvetésen belül megvalósuljanak;
- b) A tulajdonosok és a vállalkozók közötti kapcsolat és interakciók átalakítása, a kulcsfontosságú teljesítménymutatók (KPI-k) egyeztetése és alkalmazása a rendszeres teljesítményértékeléseken, amelyeken a helyszíni problémák megoldására kerül sor.
- c) Az új projektek mobilizálásának javítása annak biztosításával, hogy a helyszíni munkák megkezdése előtt minden előmunkálatot (pl. jóváhagyások beszerzése és a projekt mérföldköveinek kidolgozása) elvégezzék.
- d) A különböző szakterületek gondos tervezésének és koordinációjának biztosítása a helyszínen, valamint a lean elvek alkalmazása a pazarlás és a változékonyság csökkentése érdekében.

6. A digitális technológia, az új anyagok, a fejlett automatizálás, pl. BIM a drónok és a pilóta nélküli légi járművek mellett; 5D BIM; a dolgok internete az anyagok, a munkaerő és a berendezések termelékenységének helyszíni nyomon követésének javítása érdekében; digitális együttműködési és mobilitási eszközök; felhőalapú folyamatok a helyszíni termelékenység növelése érdekében; big data, előregyártott és előre elkészített volumetrikus építés; fejlett automatizált berendezések és eszközök, valamint több beruházás az IT-ba és a technológiába.

7. A munkaerő átképzése. Az építőipari cégeknek és a munkavállalóknak folyamatosan át és tovább kell képezniük magukat a legújabb berendezések és digitális eszközök használatára. Fogadjanak el gyakornoki programokat.

Láthatjuk, a problémák nem mások a nemzetközi piacon, mint itthon, legfeljebb nekünk nagyobb hátrányt kell leküzdenünk szinte minden területen.

*„...bármit is hoz a jövő, mindig a mérnökök fogják mozgásban tartani a világot.”
(Spectrum Tv, Mérnöki csodák)*

³ Editing Reinventing construction: a route to higher productivity. McKinsey Global Institute (MGI), 2021. február.