

Education for zero energy Buildings using Building Information Modelling

Támogatási szerződés száma: 600946-EPP-1-2018-1-IE-EPPKA2-KA

02.4 Jelentés az építőipar jelenlegi képzési képeségeiről



Készítette:	Zágrábi Egyetem, Építőmérnöki kar
Dátum:	2020-04-07
Verzió:	V01.2
Jelentés száma:	O-2.4
Feladat száma:	Task 2.3
Státusz:	Végleges
Disszeminációs szint:	Publikus

Verzió történet				
V	Dátum	Szervezet	Szerző	Leírás
1.0	2019/11/26	UZ-FCE	IBD	Kezdetleges verzió
1.1	2.3.2020	UZ-FCE	IBD	3. verzió
1.2	7.4.2020.	UZ-FCE	IBD	VÉGLEGES
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				

Zágrábi Egyetem, mint a BIMzeED munkacsomag vezetője által jóváhagyva

Név: Dr. Ivana Burcar Dunović – egyetemi docens
Szervezet: Zágrábi Egyetem, Építőmérnöki kar (University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering) UZ-FCE
Dátum: 2020/04/07

Aláírás:

A LIT, mint a BIMzeED Projekt Koordinátora által jóváhagyva

Név: Elisabeth O'Brien
Szervezet: Limerick Institute of Technology LIT
Dátum: 2020/04/01

Aláírás:

Figyelmeztetés

A dokumentumban szereplő információk a jelenlegi állapotot tükrözik, a szerzők nem garantálják, hogy az információ bármilyen meghatározott célra megfelelő. Az információ felhasználása kizárólag saját felelősségre történik. A dokumentum csak a szerző nézeteit tükrözi, és a Közösség nem vállal felelősséget az abban szereplő információk bármilyen felhasználásáért.

Szerzők:

Assoc.prof. Ivana Burcar Dunovic, assist.prof. Bojan Milovanovic, prof. Ivana Banjad Pecur, Ivana Carevic, Sanjin Gumbarevic, Marina Bagaric, (University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering UZ-FCE)

Lektorálta:

Elisabeth O'Brien (Limerick Institute of Technology LIT)

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	5
1 Vezetői összefoglaló	6
2 Bevezető	6
3 Módszertan.....	7
4 A kiválasztott kategóriák meglévő képzései, oktatási háttér, specializáció, tapasztalat	10
4.1 Az nZEB-hez szükséges profilok és szakterületek megállapítása.....	10
4.2 A BIM profiljai és specializációinak azonosítása.....	14
4.3 Építőipari ismeretek és készségek az nZEB-ben és a BIM-ben	20
4.3.1 Építőipari készségek és tudásszintek.....	26
4.3.2 Az építőipar szaktudásának és tudásának szintje az nZEB területén	30
4.3.3 Az építőipar készségeinek és ismereteinek szintje a BIM területén	34
5 Képességi követelmények, kiemelten a BIM-re és az nZEB-re, valamint más AI-megértések vonatkozólag	41
6 Konklúzió	51
7 Referenciák.....	52

1 Vezetői összefoglaló

A jelentés összefoglalja a kérdőív eredményeit és áttekintést nyújt, mind nemzeti, mind EUs szinten az alábbiakról:

- Oktatók meglévő készségei, képzettségük, szakterületeik, gyakorlatuk;
- Szükséges készségek BIM és nZEB témakörökben, valamint egyéb AI értelmezések.

A jelentés célja kiegészítő tudás biztosítása az építőipar területén, felsőoktatásban és szakoktatásban dolgozó oktatók számára, annak érdekében, hogy lehetőséget teremtsünk a folyamatos képzésre és gazdaságilag fenntartható megoldások kifejlesztésére az nZEB eléréséhez a BIM alkalmazásán keresztül.

Egyéb felsőoktatási intézmények és szakképzőintézmények hozzájárulásának szintje és formája is említésre kerül.

2 Bevezető

A **T.2.3 Képzési igények felmérése** feladatban a kutatás az építőiparban fellépő képzési igények áttekintésére irányult az alábbi kategóriákban: alkalmazottak, gyakornokok, szakmunkások, építésvezetők, menedzserek és jelenleg a felsőoktatásban tanuló diákok. Az eredmények a meghatározása képzettség szintje, típusa és szükséges készségek alapján történik rövid és hosszú távon egyaránt.

The training needs of the educators is also assessed to determine their level of skill and knowledge for BIM in nZEB trainings.

Az oktatók számára szükséges készségek is felmérésre kerülnek a BIM és nZEB készségek szintjének meghatározása érdekében.

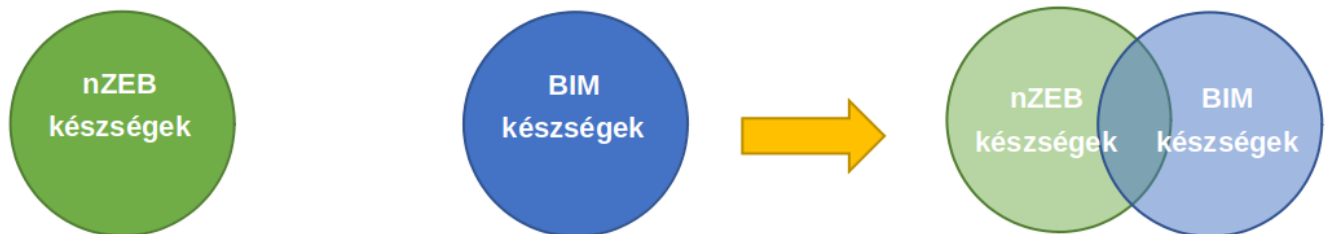
A felmérés megvalósításához UZ-FCE és TEA kidolgoztak egy keretrendszert az adatok elemzésére.

- A feladat tartalmaz irodalmi kutatást, kérdőíveket és jelentéseket az alábbi módszer alkalmazásával:
- on-line kutatás az építőiparban szükséges készségekről és a felsőoktatásban és szakoktatásban dolgozó oktatók készségeiről egyaránt a résztvevő partnerországokban;
kérdőívek, amelyek a kis- és középvállalkozásokban dolgozók és ipari szereplők képzési igényeit mérik fel (10 Kkv és 25 ipari partner/ország – összesen 140), valamint az oktatók képzési igényeit (15/ország – összesen 60)

A képzési igényekkel kapcsolatos on-line kutatás eredményei az O2.1. számú jelentésben kerültek összefoglalásra.

3 Módszertan

Annak érdekében, hogy a képzési igényeket elemezzük egy keretrendszer volt szükséges kialakítani az nZEB követelmények eléréséhez szükséges BIM készségek kapcsán. Az irodalmi kutatás bebizonyította, hogy jelenleg nem elérhető egységes keretrendszer, viszont mindkét területre vonatkozóan külön-külön rendelkezésre áll a készségek keretrendszere. Így a kutatás első lépése a keretrendszerek közötti átfedések meghatározása volt.



Az nZEB készségekhez a PROF/TRAC keretrendszerét, a BIM készségekhez a BuildingSmart Australia által kidolgozott BIM készségek keretrendszerét használtuk.

PROF/TRAC keretrendszer meghatározta a készségek 4 csoportját: azonosított nZEB készségek: (1. ábra)

- Energia Menedzsment (Energy Management (EM))
- Energia Termelés (Energy Production (EP))
- Energia csökkentés (Energy Reduction (ER))
- Interdiszciplináris Készségek (Interdisciplinary Skills (IS))

	EM1 Smart grid rendszer	ENERGIA MENEDZSMENT
	EM2 Domotikus rendszer	
	EM3 Épület menedzsment rendszer	
	EP1 Geotermikus energia	ENERGIA TERMELÉS
	EP2 Biomassza	
	EP3 Biogáz	
	EP4 Távfűtés és hűtés	
	EP5 Hőszivattyúk	
	EP6 Napenergia rendszer elektromos áram termeléshez	
	EP7 Napenergia rendszer hűtéshez	
	EP8 Napenergia rendszer használati melegvíz termeléshez és/vagy fűtéshez	
	EP9 Mini szélérómű	
	EP10 CHP (kombinált hő- és villamos energia)	
KÉSZSÉGEK	ER1 Szigetelés	ENERGIA CSÖKKENTÉS
	ER2 Légzárás	
	ER3 Mikroklíma	
	ER4 Épület határoló szerkezet	
	ER5 Melegvíz rendszer	
	ER6 Ablak és/vagy üveg felületek	
	ER7 Fűtési és hűtési rendszerek	
	ER8 Elektromos hűtési rendszer	
	ER9 Mesterséges megvilágítás	
	ER10 Szellőzőrendszer	
	IS5 Fenntartható építészeti terv	FENNTARTHATÓ INTEGRÁLT TERVEZÉS
	IS6 Integrált tervezés	
	IS7 Fenntartható építőanyagok	
	IS8 Fenntartható szerelési anyagok	

IS9	Környezet (belső) minősége	INTERDISZCIPLINÁRIS KÉSZSÉGEK
IS1	Kommunikáció	
IS2	Információmenedzsment	
IS3	Együttműködés	
IS4	Minőségbiztosítás	
IS10	Gazdaság	
IS11	Közbeszerzés	

1 ábra PROF/TRAC nZEB készségek

Minden csoport tartalmazott egy készségeket összefoglaló alcsoportot az alábbiakhoz:

- Általános
- Előzetes tervezés/koncepció terv
- Tervezés
- Tenderezés és szerződéskötés
- Megvalósítás
- Megbízás
- Használat/fenntartás

A BIM készségek keretrendszere szintén csoportosítja a készségeket a projekt fázisai szerint: (2. ábra)

- **1.000** Bemutató
- **2.000** Elindítás (Start Up)
- **3.000** Megkezdés
- **4.000** Tervezés
- **5.000** Kivitelezés / Üzemeltetés
- **6.000** Megfigyelés (monitoring) és ellenőrzés (kontrolling)
- **7.000** Zárás / Átadás / Meghatalmazás

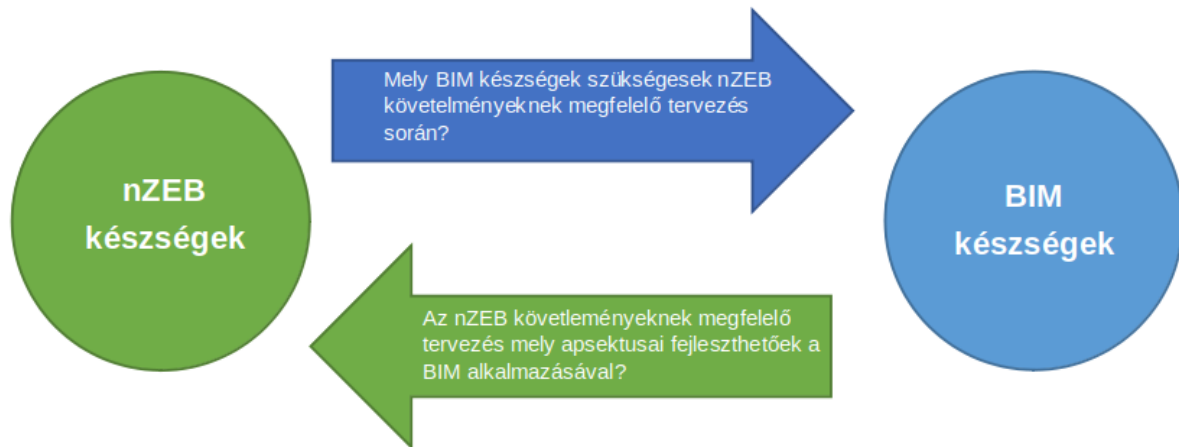
Minden Ismeret csoport tovább osztható számos Folyamat csoportra, valamint a készség és tudás kapcsolódik a koncepcióhoz, amely a modulok leírásában van részletezve. (2. ábra)



2 ábra: Példa BIM készségek és ismeretek keretrendszerére

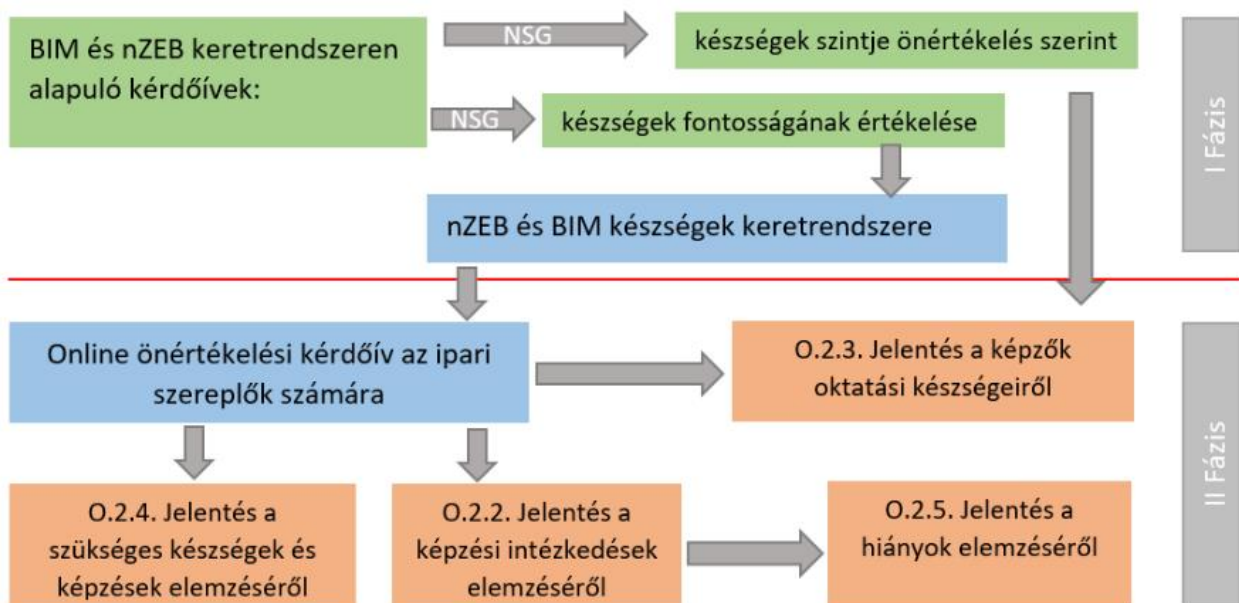
A két terület (BIM és nZEB) azonosítása után bevontuk a BIMzeED Nemzeti Irányító Testületet (National Steering Group – NSG), hogy szakértelmükkel segítsék a BIM és NZEB területek közti átfedésekben

megtalálható készségek prioritizálását. Mindemellett az NSG tagok meghatározták az oktatók szükséges készségeit, mivel mindkét területről szerepelnek szakemberek a Testületben.



3. ábra: Kutatási kérdések a BIM és nZEB készségek közti átfedések azonosítására

Prioritás elemzést alkalmaztunk a legfontosabb BIM és nZEB készségek kiválasztása érdekében, amely később az építőipari képzési igények azonosításában is felhasználásra került, valamint hozzájárult az építőipari képzésekben oktatók meglévő készségeinek az elemzéséhez is. A szakértők elemezték az egyes készségek fontosságát a 3. ábrában látható két kérdésre válaszolva. A BIM készségek az nZEB követelményeknek megfelelő tervezésben való szerepük szerint kerültek értékelésre, az nZEB készségek pedig aszerint kerültek elemzésre, hogy mekkora a BIM jelentősége az nZEB készségeknek a fejlesztésében. Azok a készségek, amelyek az átlagos vagy annál nagyobb jelentőséggel bírnak mindkét csoport tekintetében kiválasztásra kerültek további kutatás céljából. (4. ábra).



4. ábra Kutatási terv

4 A kiválasztott kategóriák meglévő képesítései, oktatási háttér, specializáció, tapasztalat

Az építőiparról közismert, hogy szétaprózódott, és sok különböző résztvevő kell a projekt megvalósításához. Az nZEB vezérelvének alkalmazásával és a BIM bevezetésével mindegyiknek alkalmazkodnia kell majd a projektek közeljövőben megvalósulásának új módjához. Ebben a kutatásban az érintettek új munkamódszerekre való hajlandóságát mérjük fel a szükséges oktatási programok kidolgozásának megállapításához.

4.1 Az nZEB-hez szükséges profilok és szakterületek megállapítása

Az EU szintjén meghatározták a szerepek listáját, figyelembe véve azt, hogy 4 partner képviseli a különböző szakmai környezetet és üzleti tevékenységet:

- Döntéshozók (az irányelvek kidolgozásáért felelős vagy azokkal foglalkozó személyek, különösen a politikában)
- Közigazgatási tisztviselő (közigazgatásban dolgozó köztisztviselők, a kormány minden szintjén)
- Létesítmény üzemeltetők (munkakör, amely felelős annak biztosításáért, hogy az épületek és szolgáltatásaik megfeleljenek az ott dolgozó emberek igényeinek. A létesítmény üzemeltetők elszámoltathatók olyan szolgáltatásokért, mint a takarítás, a biztonság és a parkolás, biztosítania kell, hogy a körülvevő környezet a munkához megfelelő állapotban legyen)
- Fejlesztők (olyan személy, akinek a feladata épületek és földterület vétele és eladása, valamint új épületek építésének megszervezése)
- Projektmenedzser (elszámoltatható a projekt sikeréért vagy kudarcáért. A projektmenedzser tipikus feladatai közé tartozik: Projektek tervezése, végrehajtása és lezárása - a projekt meghatározása, az átfogó munkaterv összeállítása és a költségvetés kezelése.)
- Tanácsadók (olyan személy, aki széles körű ismeretekkel és tapasztalatokkal rendelkezik egy adott szakterületen, és aki megosztja tapasztalatait az üzleti élettel kapcsolatos kérdésekben vagy problémák megoldása érdekében)
- Tervezők (szakemberek, akik részt vesznek az épület vagy egyéb építkezés tervezésében)
- Telephely felügyelők (feladata a veszélyek felmérése, a kockázatok meghatározása, a rendszeres ellenőrzések elvégzése és a biztonsági program fenntartása.)
- Telephelyi mérnökök (vállalkozó helyszíni menedzsment-csoportjának tagja, aki a biztonságért és egészségvédelemért, valamint az anyagok és az emberek szervezéséért és felügyeletéért felelős, felügyeli a tervek szerinti végrehajtást és kapcsolatot tart a fő- és alvállalkozókkal)
- Kivitelezési vezetők (tervezi, koordinálja, költségvetést készít és felügyeli az építési projekteket a korai fejlesztéstől a befejezésig, és az építkezés során vezetik a helyszíni menedzsment csoportot)
- Technikusok (a technológia területén dolgozó munkavállaló, aki megfelelő műszaki és egyéb lényeges készségekkel rendelkezik, gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az elméleti alapelvekről.)
- Mesterember (egy adott szakterületen dolgozó munkás)

- Gyakornokok (olyan személy, aki szakképzett munkáltatótól tanulja a szakmát, és határozott idejű és alacsony bérű munkavégző.)
- Hallgatók (egyetem, aki egyetemen vagy más felsőoktatási intézmény tanulója)
- Zöld épület szakemberei (szakértő, aki szakmai tanácsokat adhat az épülettervezés számos szempontjából, ami minimalizálja az erőforrások felhasználását (anyagok, energia, víz), valamint egészséges és kellemes belső feltételeket biztosítson, miközben minimalizálja a környezetet érintő negatív hatásokat)
- Építési ellenőrök (felelősek a projektekkel kapcsolatos költségek kiszámításáért és kezeléséért, a kezdeti becslések elkészítésétől a teljes költségvetési követelmények véglegesítéséig)
- Munkavállalók (alkalmazottak, akik az építkezésen dolgoznak, elsősorban az általuk elvégzett munka típusával azonosíthatók)
- Tulajdonosok (természetes személy (magán vagy hivatásos) vagy jogi személy (vállalat vagy társaság) vagy állami intézmény (állam vagy helyi önkormányzat), aki vállalja a ház, épület vagy infrastruktúra finanszírozását, és szerződést köt a ház vagy épület tervezésében és építésében részt vevő harmadik felek)

Table 1 A célcsoportok képesítési követelményei

Szerep	Szükséges EQF minősítés			
	Horvátország	Magyarország	Írország	Spanyolország
Döntéshozók	6-7	6-7	4-5	4-5
Közigazgatási tisztviselők	4-5-6-7	4-5	3-4	4-5-6-7
Létesítmény üzemeltetők	6-7	6-7	6-7	7
Fejlesztők	5-6	5-6	5-6	5-6
Projektmenedzserek	6-7	7	6-7	7
Tanácsadók	6-7	7	6-7-8	6-7
Tervezők	6-7	6-7	6-7-8	6-7
Telephelyi mérnökök	6-7	6-7	6-7	6-7
Építőipari menedzser	6-7	7	6-7	6-7
Telephely felügyelők	6-7	7	6-7	6-7
Technikusok	4-5	4-5	5-6	4-5
Mesteremberek	3-4	3-4	4-5	3-4
Ipari tanulók	3-4	3-4	4-5	3-4
Hallgatók	4-5	4-5-6	4-5-6	4-5-6
Zöld épület szakemberei	6-7	6-7	6-7	6-7
Építési ellenőrök	nem	4-5	6-7	5-6-7
Építőmunkások	2-3	2-3	3-4	2-3
Tulajdonosok	mind	mind	mind	mind

A következő táblázatban bemutatjuk a nemzeti képesítési szerkezet áttekintését.

Table 2 A célcsoportok képesítési követelményei

Ország	A keretrendszer hatásköre	Szintek száma	Szintleírás	Jogalap/fejlődési szakasz	EQF-hez kapcsolt NQF	NQF/EQF honlap
Horvátország	Átfogó NQF-ként tervezték, beleértve a hagyományos oktatásból és képzésből származó képesítések minden szintjét és típusát. Ez egy képesítési és hitelkeret.	Nyolc, alszintekkel a 4, 7 és 8 szinten	<ul style="list-style-type: none"> tudás/ismeret készségek autonómia és felelősség 	A CROQF-törvény (2013, 2016-os és 2018-as módosítások) (horvát nyelven) (korai) - operatív	2012	http://www.kvalifikacije.hr/en
Magyarország	Átfogó nemzeti keretrendszer az egész életen át tartó tanuláshoz, amely magában foglalja az általános oktatásban szerzett valamennyi államilag elismert nemzeti képesítést, a felsőoktatási képzést, valamint a nemzeti szakképesítések nyilvántartásában található szakképesítéseket.	Nyolc	<ul style="list-style-type: none"> tudás/ismeret készségek attitűdök autonómia és felelősség 	1229/2012/EK kormányhatározat a magyar képesítési keretrendszerről (magyar nyelven) (korai) - operatív	2015	https://www.magyarkepeses.hu/
Írország	Átfogó NQF, beleértve a formális oktatásból és	10, 5 díjosztály típusal:	<ul style="list-style-type: none"> tudás/ismeret készségek 	Képesítések (oktatás és képzés) törvény (1999) (angol)	2009	https://www.qqi.ie/Articles/Pages/National-Framework-of-Qualifications-(NFQ).aspx

	képzésből származó képesítés minden típusát és szintjét.	főbb, kisebb, különleges célú, szakmai és kiegészítő	<ul style="list-style-type: none"> • kompetencia 	nyelven) Képesítések és minőségbiztosítás (oktatás és képzés) törvény 2012 (angol nyelven) - operatív		
Spanyolország	Átfogó NQF, beleértve a formális oktatásból és képzésből származó képesítések minden szintjét és típusát. A formális oktatási rendszeren kívül odaítélt képesítések számára.	Nyolc	<ul style="list-style-type: none"> • tudás/ismeret • készségek • kompetencia 	Rendelet (2015:545) az egész életen át tartó tanulás képesítési keretéről, beleértve a (2015 októbere óta hatályban lévő) általános keretet és a pályázati eljárást (amely 2016 januárja óta van hatályban). (svédül) (Korai) - operatív	2016	https://www.seqf.se/

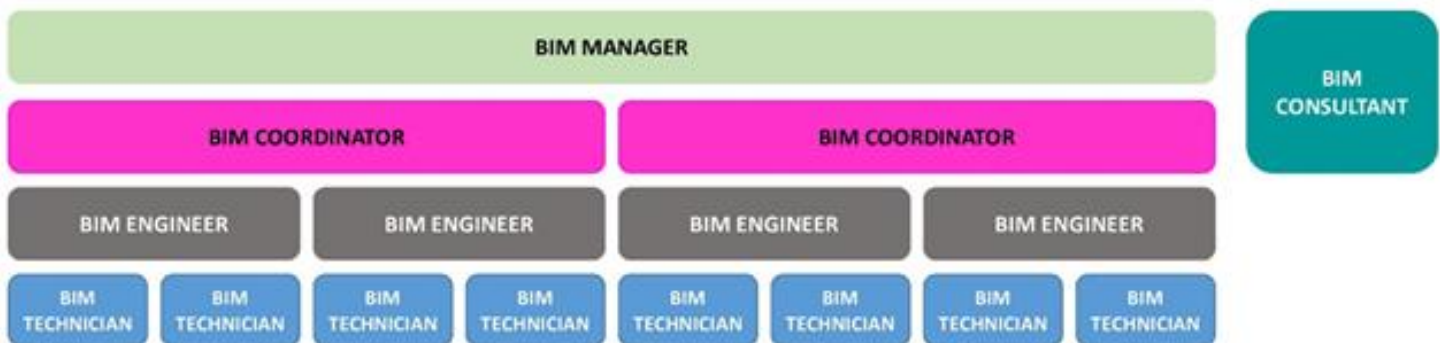
4.2 A BIM profiljai és specializációinak azonosítása

Jelenleg Spanyolországban nincs hivatalos testület, amely igazolná a BIM módszertanához tartozó szakmai profilok képzésére alkalmas képességeket, adottságokat vagy kompetenciákat¹. Vannak azonban olyan magánszervezetek és szakmai szövetségek, amelyek CPD (Continuing Professional Development) tanúsítási eljárásokat vezettek be, amelyek a BIM készségekre összpontosítanak².

Ami az akadémiai elismeréseket illeti, a mai napig nincsenek konkrét egyetemi diplomák a BIM módszertanáról, de van több mester és posztgraduális képzés.

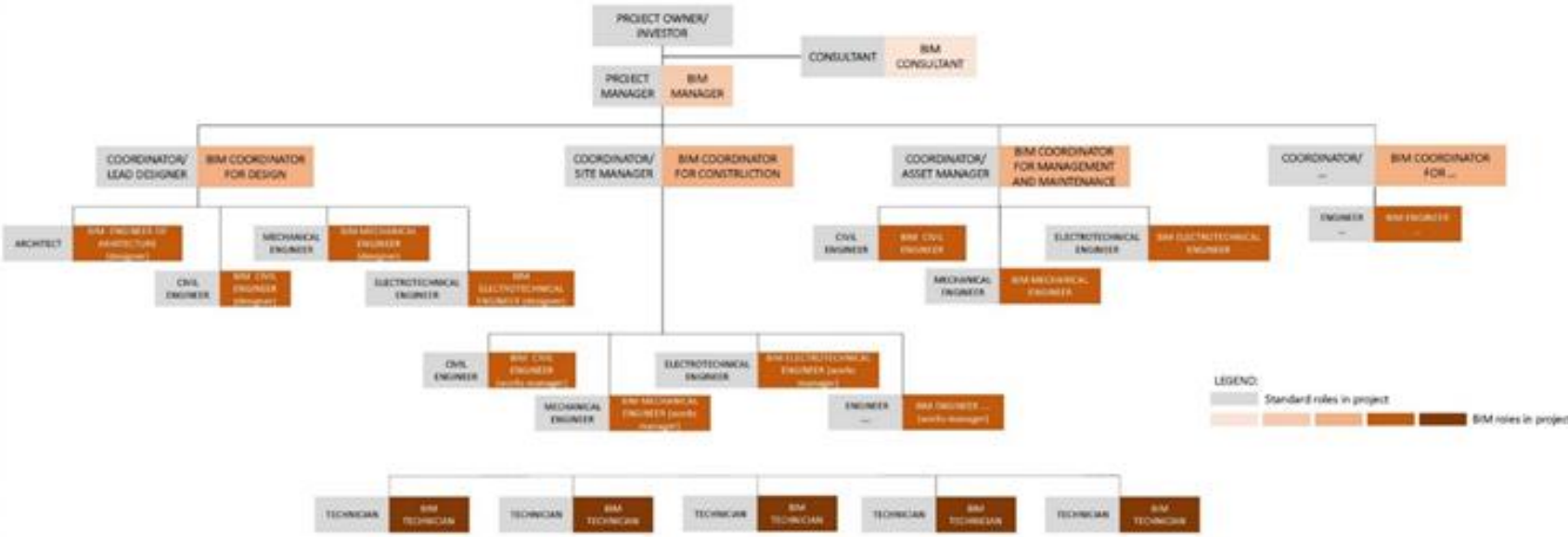
Mindemellett legalább három BIM-profil terveznek a regionális állami testületek által kiadott nem-szabályozó dokumentumokban, mint például a BIM útmutató³, a BIM kézikönyv⁴ és a BIM Fehér Könyv⁵, amelyet a Generalitat de Catalunya tett közzé. Ezek a profilok a BIM menedzser, a BIM koordinátor és a BIM modellező. Horvátországban jelenleg nincs olyan nemzeti szabvány, amely meghatározza a meglévő BIM szakmai profilokra vonatkozó követelményeket. A BIM szakmai profiljai, feladataikkal és kompetenciáikkal a BIM projektekben vannak foglalva, azaz alig definiálják az „Általános iránymutatás a BIM szemlélethez az építőmérnökség területén” című, a Horvát Építőmérnöki Kamara által 2017. júniusában közzétett kiadványában. Ahogy a mű neve is mutatja, ezek az irányelvek meglehetősen általánosak és nem fejtik ki részletesen a BIM szakmai profilját.

Az 5. ábra a BIM szerepek / felelőségek hierarchikus szervezeti felépítését mutatja.



5. ábra A BIM szerepek / felelőségek hierarchikus szervezeti felépítése

A BIM szemlélet megvalósításával új folyamatokat hajtódnak végre, amelyek új projekt-szerepeket/feladatokat és felelőségeket igényelnek. A Horvát Építőmérnöki Kamara javasolta a megfelelő szerepek kijelölését a BIM projektekben az építési projektekben alkalmazott szokásos szerepekhez képest (lásd a 6. ábrát).



6. ábra Projektbeli általános szerepek / felelőségek vs. projektbeli BIM szerepek/ felelőségek

Meg kell jegyezni, hogy Horvátországban az épület életciklusának kialakításában bevont rendeletek, folyamatok és szervezetekben résztvevő szereplők összetett mátrixot alkotnak, amely megköveteli a BIM profilok átfogóbb elemzését és meghatározását, valamint azok megfelelő szerepét, amely lényegesen különbözik a 2. ábrán bemutatottól.

BIM tanácsadó

EQF	7. szint
Munkaterület	Építkezési menedzsment
	Finanszírozás és beszerzés
	Épület menedzsment

A BIM tanácsadó vezeti az építkezési projektet és konzultál a résztvevőkkel, akik a projektben jelenleg vagy későbbiekben alkalmazzák a BIM szemléletet, de a csapatban még nincsenek tapasztalt BIM szakértők.

Háromféle BIM tanácsadó létezik:

Stratégiai tanácsadó - általában közép- és hosszú távú stratégiákat készít, amelyek elképzelésen alapulnak;

Funkcionális tanácsadó - cselekvési terveket készít a stratégiákkal összhangban;

Operatív tanácsadó - konzultál a BIM megvalósításának folyamatában.



FELADATOK

Vezeti az építkezési projektet és konzultál a résztvevőkkel (tervezők, vállalkozók, befektetők, projektmenedzserek, felügyelő mérnökök, fejlesztők stb.), Akik a projektben jelenleg vagy későbbiekben alkalmazzák a BIM szemléletet, de nincsenek tapasztalt BIM szakértők még a csapatban.

BIM menedzser

EQF	7 szint
Munkaterület	Építkezési menedzsment
	Finanszírozás és beszerzés
	Épület menedzsment

A BIM projekt figyelembe vételével meg kell nevezni egy személyt, aki meghatározza a projekt BIM céljait és követelményeit, továbbá aki összegyűjti és kezeli a projektinformációkat. Ezt a szerepet egy független fél is elvégezheti a befektető / projekttulajdonos számára, pl. projekt menedzser; vagy a projekt független embere, pl. a fő / vezető tervező.

A BIM Manager feladata, hogy felállítsa azokat a szabályokat, amelyeket be kell tartani az építési projekt élettartama alatt - a kezdeményezéstől / tervezéstől az építkezésig az épület átadásáig. Gondoskodik arról, hogy a projekt felek közötti információcsere összhangban legyen a szerződéses szabályokkal.

Ahhoz, hogy a BIM menedzser képes legyen kezelni és elvégezni ezeket a feladatait, kívánatos az építőipari tapasztalat és a BIM szoftver eszközök ismerete.

FELADATOK
Meghatározza a projekt BIM céljait és követelményeit; összegyűjti a projektadatokat és kezeli azokat.
Meghatározza azokat a szabályokat, amelyeket be kell tartani az építési projekt élettartama alatt - a kezdeményezéstől / tervezéstől az építkezésig az épület átadásáig.
Biztosítja, hogy a projekt felek között kicserélendő információk összhangban álljanak a szerződéses szabályokkal az alábbiak összefüggésében: a) tartalom (például az információ mennyisége); b) forma (például fájl típus, kommunikáció e-mailben vagy Cloud szolgáltatáson keresztül); c) idő (az információk és a BIM feladatok időszereplése a projekt ütemtervének megfelelően); d) tulajdonjogi, adatvédelmi és biztonsági kérdések.
A modell különböző fejlesztési szintjeinek meghatározása a projekt fejlesztési szakaszaival összhangban.
Defining the frequency of updating and coordinating the model with the project parties.
Defining the process of information exchange with regard to the use of software platform and project tools from different project stakeholders and other parties.
Informing the project stakeholders about the needs and requirements of other parties.
Organization of coordination meetings.
Assessment and optimization of collaboration and information exchange to prevent the loss of information.

BIM koordinátor

EQF	7 szint
Munkaterület	Építészet
	Építőipar
	Gépészet
	Elektrotechnika
	Építési menedzsment

A BIM projektek hierarchiájában a BIM menedzser mellett van BIM koordinátor az egyes szakmákhoz vagy a szakma szűkebb területeihez, azaz technikai és / vagy építészeti elemekhez, például építészeti kialakításhoz, teherhordó szerkezethez, elektromos berendezésekhez stb. A koordinátor közvetlen összeköttetésben áll a BIM menedzserrel és a projektben részt vevő egyéb résztvevők között. Az információkezelés és modellezés szakértője olyan speciális szoftveres eszközök használatával, amelyeket más koordinációs projektjei is használnak. Ezenkívül a BIM-koordinátor tudja, hogy milyen információt (és milyen formátumban) kell beszereznie a többi projekt érdekeltjétől annak érdekében, hogy átadja azt, amit az egyes projektek, azaz a szakmák BIM-protokolljában megköveteltek és egyeztettek.

FELADATOK
Biztosítson műszaki vezetést az adatkezeléshez és a modellezéshez olyan speciális szoftverekkel, amelyeket az ő irányítása alatt álló felek használnak.
Közvetlen kapcsolatfelvétel a projekt érdekelt feleivel és más felekkel a szükséges és érvényes adatok gyűjtése érdekében; ezáltal garantálva az együttműködésen alapuló digitális eredmények teljesítését a konkrét projektek (meghatározott szakmák) BIM protokollja szerint.

BIM mérnök

EQF	7 szint
Munkaterület	Építészet
	Építőipar
	Gépészet
	Elektrotechnika
	Építési menedzsment

A BIM mérnök általában a megfelelő BIM szoftver eszközöket használja a BIM projekt részének fejlesztéséhez. A BIM szoftver eszközök használatával modellt és műszaki dokumentációt készít.

Ezt a szerepet magasan képzett szakemberek, pl. mesterfokozattal, néhány éves szakmai tapasztalattal láthatják el.

FELADATOK
Megfelelő BIM szoftvereket használ a BIM projekt részének fejlesztéséhez. Előállítja a teljes BIM modellt és a műszaki dokumentációt.
Kezeli és koordinálja a projekt szállításait. A projektcsapattal együtt meghatározza a feladatokat.
Megtanulja és bemutatja szakértelmét a BIM-hez kapcsolódó szoftverek terén.
Megtanulja és bemutatja az építőipari kereskedelem ismereteit.
Törekedszik az erős hálózati kapcsolatok kiépítésére a projekt résztvevőivel. BIM 3D modelleken, 2D üzlet rajzokon, beépített modelleken dolgozik.
BIM 3D modelleken, 2D műszaki rajzokon, beépített modelleken dolgozik.

BIM technikus / modellező

EQF	5, 6 vagy 7 szint
Munkaterület	Építészet
	Építőipar
	Gépészet
	Elektrotechnika

A BIM technikus / modellező egy olyan szakértő, aki fejlett modellezési készségekkel rendelkezik a BIM szoftver eszközök használatában és alapos tudással rendelkezik az egyes tervezési szakmákban.

A BIM technikus a BIM szoftveres eszközökkel modellezi a műszaki és / vagy funkcionális elemeket, így jól ismeri a hozzá tartozó készségeket és megérti az adott szakma projekt szempontjait. Ezt a szerepet a szakképzettséggel és néhány év szakmai tapasztalattal rendelkező szakember, vagy a közelmúltban szerzett, vagy csak kevés munkatapasztalattal szerzett mesterképzettséggel láthatja el.

FELADATOK
Az egyes műszaki és / vagy funkcionális egységek modellezése BIM szoftverekben való modellezése, jól ismeri és megérti a projekt szakterületeit és hozzá tartozó szakmai hátterét.
BIM modellezés a projekt egyedi tervezéséhez.
BIM mérnök és BIM koordinátor irányítása alatt dolgozik.
Gondoskodik a modell és a kimeneti dokumentáció pontosságáról.
Együttműködik és koordinál más szakmákkal a projektváltoztatások során.
Követi az elfogadott BIM tartalmú szabványt.
A projekt tagja számára előkészíti a tervrajzok nyomtatási beállításait és részt vesz a projekt átnézésében.
Dokumentumok exportálása a projekt belső és külső kommunikációjához szükséges formátumban.

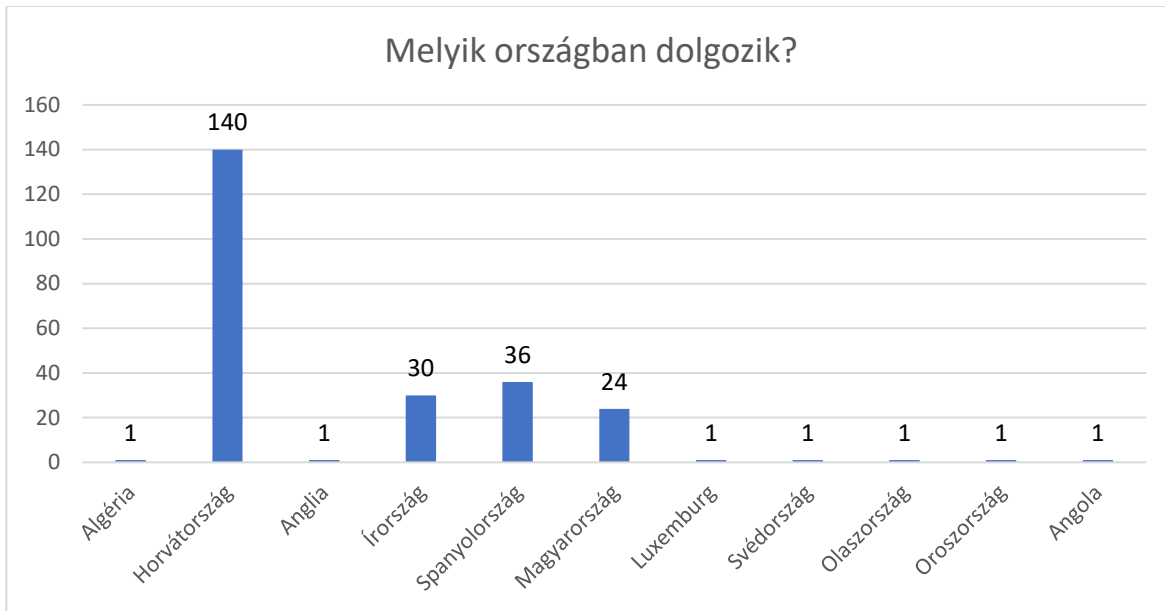
A BIM szakmai profilokhoz biztosított feladatok eredményeként, e profilok követelményeit a kompetenciák alapján azonosítják és digitalizálják:

BIM TANÁCSADÓ	BIM MENEDZSER	BIM KOORDINÁTOR	BIM MÉRNÖK	BIM TECHNIKUS/ MODELLEZŐ
Vezetői képesség.	Döntési képesség.	Képesség a BIM szabványok ismeretének alkalmazására.	Képes alkalmazkodni a különböző munkakörülményekhez.	Képesség a BIM szoftveres eszközök használatához haladó szintű modellezéshez, a konkrét tervezői szakma alapos megértésével.
Hatékony kommunikációs képesség.	Jó kommunikációs képesség.	Képesség a BIM fejlesztésével kapcsolatos ismeretek frissítésére.	Képesség a BIM fejlesztésével kapcsolatos ismeretek frissítésére.	Képesség a szakmai készségek és ismeretek alkalmazására.
Képesség a folyamatok megértésére.	A BIM-fejlesztéssel kapcsolatos ismereteinek	Képesség a vezetésre.	Képesség a BIM szabványok	Képesség megérteni egy másik szakma munkakörnyezetét.

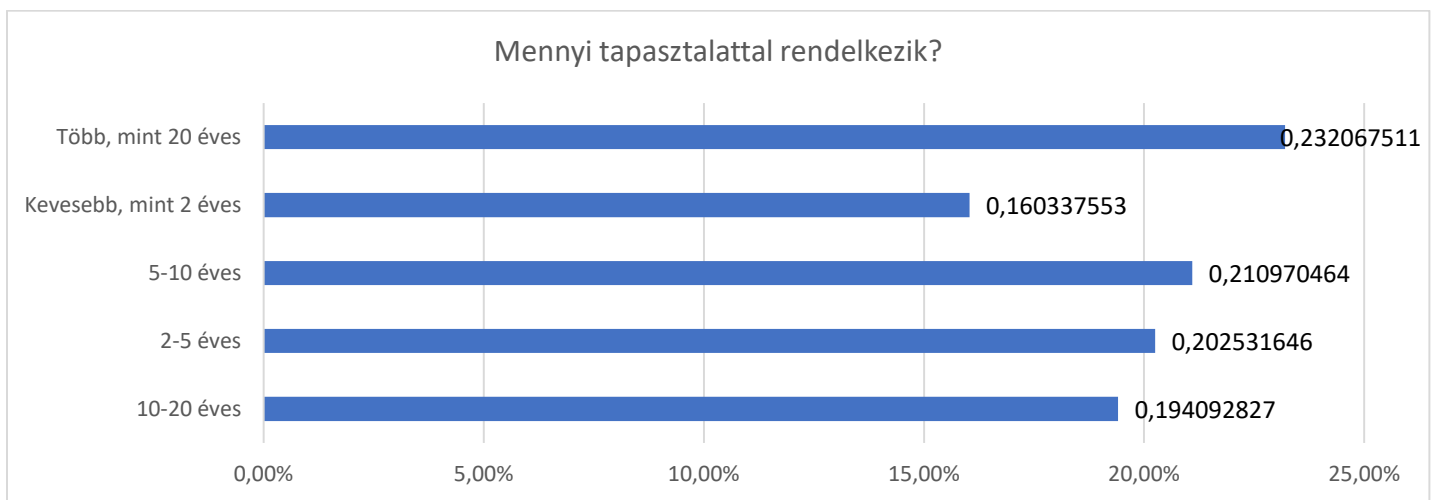
	folyamatos frissítésére való képesség.		ismeretének alkalmazására.	
	Képesség a BIM hatékony/folyamatos alkalmazására.	Képesség a modellezési készségek alkalmazására.	A modellezési készségek alkalmazásának képessége.	Kommunikációs és együttműködési képesség.
	Műszaki készségek és ismeretek alkalmazására való képesség.	Együttműködési és koordinációs képesség.	Képesség a szakmai készségek és ismeretek alkalmazására.	
	Képesség a vezetésre.	Képesség a szakmai készségek és ismeretek alkalmazására.	Képesség csapatban történő munkavégzésre.	
	Együttműködési és koordinációs képesség.		Kommunikációs és együttműködési képesség.	
	BIM célorientációs képesség.			
	Képesség a fejelem biztosítására, amely nélkülözhetetlen a projekt minőségéhez és sikeréhez.			

4.3 Építőipari ismeretek és készségek az nZEB-ben és a BIM-ben

Valamennyi partnerországban szabványosított kérdőívek felhasználásával felmérés készült. Összességében 237 válaszadóból 140 Horvátországból, 30 Írországból, 36 Spanyolországból, 24 Magyarországból és 7 más országból származik, és 63,72%-uk több, mint 5 éves tapasztalattal rendelkezik. (7. ábra) A felmérés kimutatta, hogy azok a válaszadók, akiket az nZEB is érdekel a BIM mellett, tervezői, projekt menedzseri, tanácsadói és tulajdonosi szerepet töltenek be. (8. ábra) A specializációk többsége magában foglalja a projektmenedzsmentet, az építészetet, az építésmenedzsmentet, az energiagazdálkodást, a szerkezeti elemzést és az energiatakarékos rendszereket. (9. ábra)



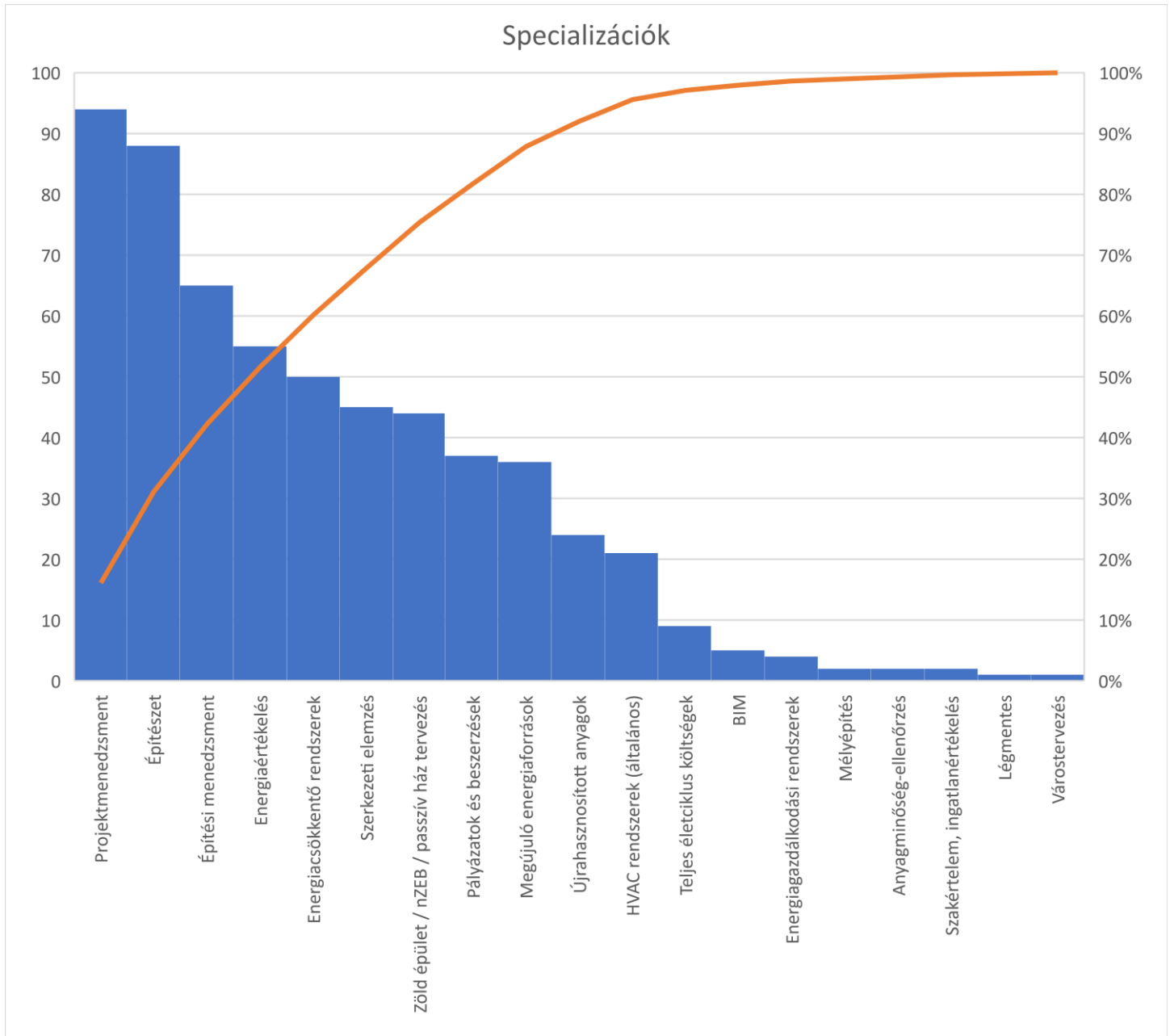
7 ábra Válaszadó országok



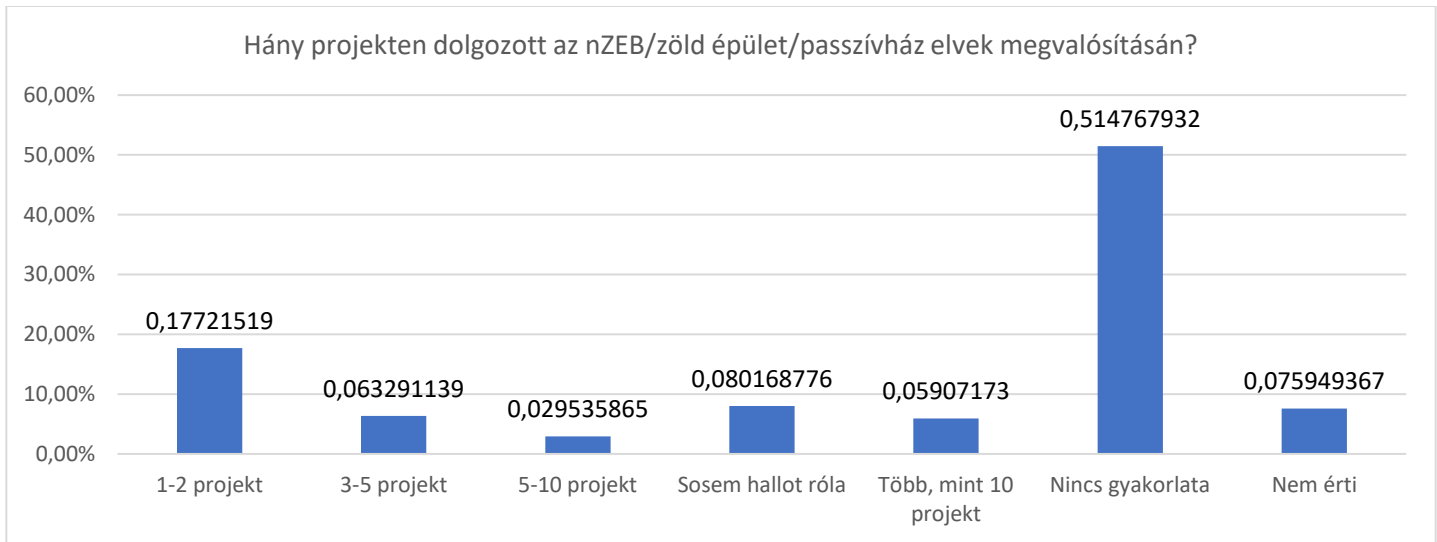
8 ábra Munkatapasztalat



9 ábra A válaszadók szerepe



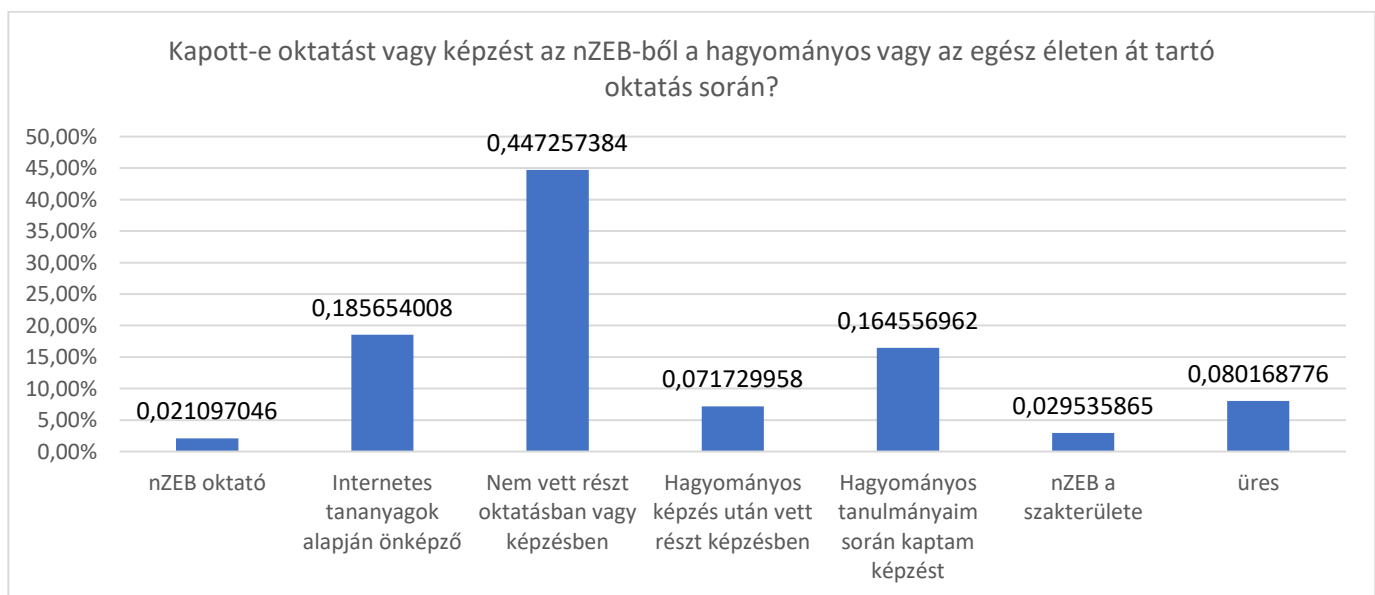
10 ábra A válaszadók szakosodása



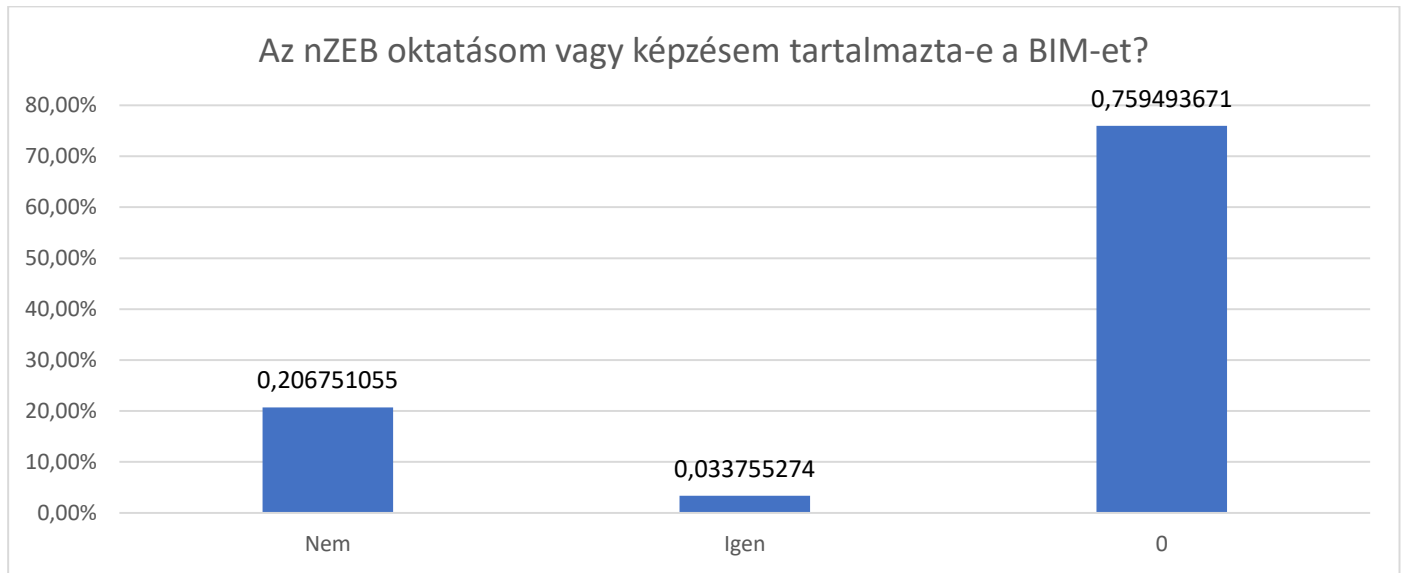
11 ábra Tapasztalat az nZEB-ben

A válaszadók általában nem rendelkeznek az nZEB / zöld épület / passzív ház elvek alkalmazásával kapcsolatos tapasztalattal a projektek kidolgozásában. (X ábra) Azok a válaszadók, akiknek nincs tapasztalata, nem részesültek semmilyen nZEB képzésben vagy oktatásban.

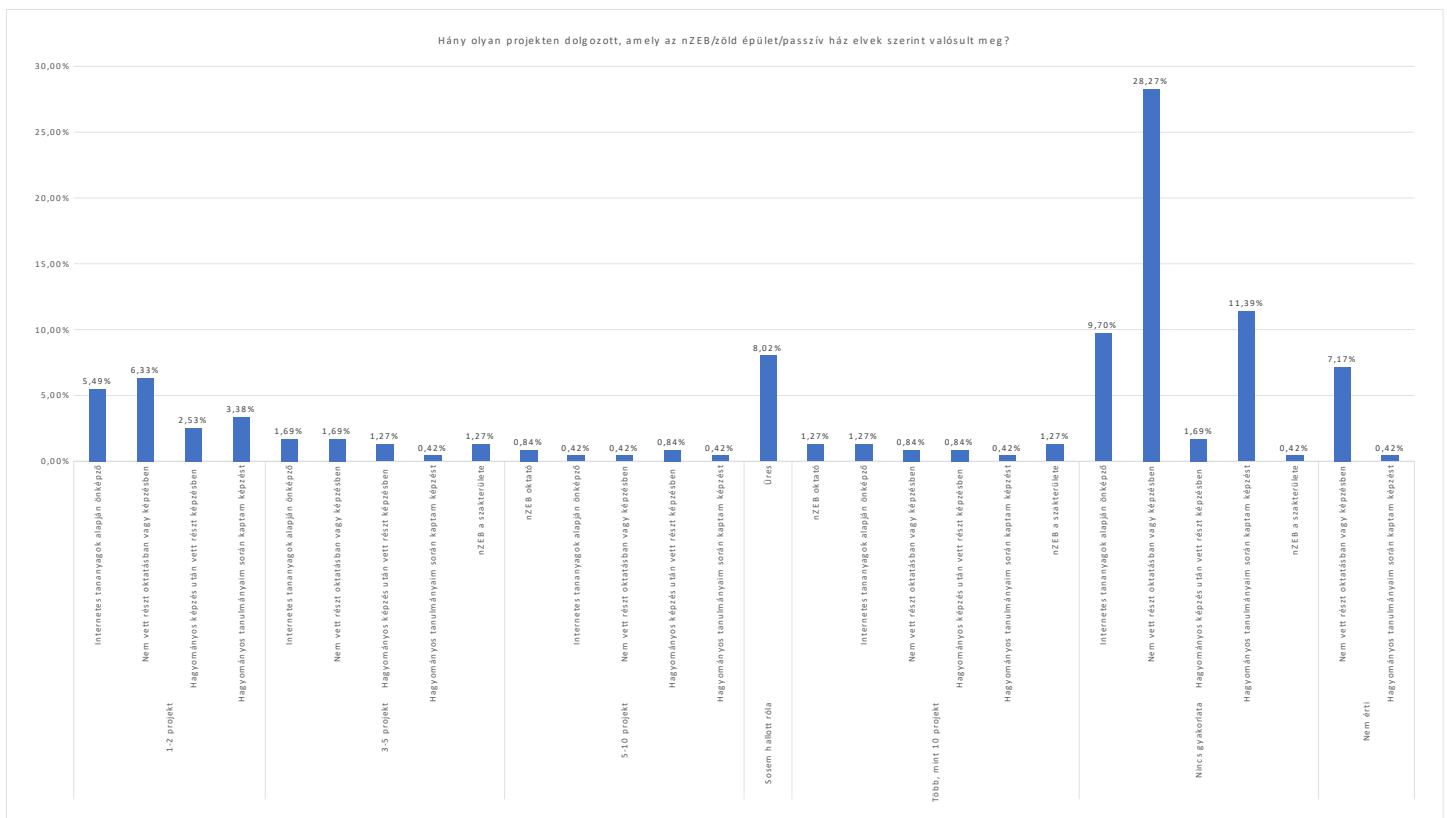
A felmérés azt is kimutatta, hogy a válaszadók többsége nem kapott nZEB képzést, míg az oktatást vagy képzést kapott válaszadók képzésében nem szerepelt a BIM. Azok a tréningek, amelyekbe beletartozott a BIM és az nZEB, a Zagrebi Egyetem Építőmérnöki Karán, a Net-UBIEP EU projekt keretében, a BME Magasépítési Tanszék épület épületmérnöki oktatásában, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BUTE) és a Waterford Technológiai Intézetnél zajlott. Ezért megállapíthatjuk, hogy az építőiparban európai szintű képzésre van szükség.



12 ábra nZEB oktatás



13 ábra BIM&nZEB oktatás



14 ábra nZEB megvalósulása az oktatásban

Jelenleg a válaszadók több mint 50% -a nem tudja, mi az nZEB koncepció, nincsenek tapasztalataik és ezek többsége nem kapott képzést.

Ezért arra a következtetésre juthatunk, hogy gyakorlatilag nincs tapasztalat az nZEB alapelvek alkalmazásában, és hogy az embereknek képzést kell kapniuk az nZEB területén.

4.3.1 Építőipari készségek és tudásszintek

Amint a bevezetésben elhangzott, az NSG szakértelmét felhasználtuk mindkét készségi keret releváns részeinek azonosítására az nZEB és a BIM számára. Az NSG az oktatás, az ipar képviselőiből és e két terület szakértőiből állt. Megállapították az egyes nZEB készségek fontosságát és azt, hogy miként javíthatók ezek a BIM használatával, és mely BIM készségekre van szükség az nZEB projektek tervezésének / átadásának fejlesztéséhez.

Az alábbiakban felsoroljuk az nZEB és BIM ismereteket és készségeket.

3 Tábla nZEB készségek és ismeretek

Általános nZEB készségek és ismeretek csoportja	NZEB 1.1.	[Fűtés és hűtés az energetika teljesítményre gyakorolt hatásának megértése]
	NZEB 1.2.	[Fűtés és hűtés sajátosságainak és alapvető paramétereinek megértése]
	NZEB 1.3.	[Energetikai teljesítmény kapcsán a különböző energiatermelő rendszerek megértése]
	NZEB 1.4.	[Energetikai teljesítmény kapcsán az energia felhasználást csökkentő rendszerek fontosságának megértése]
	NZEB 1.5.	[Építészeti terv megértése a fenntarthatóság és az energetikai teljesítmény kapcsán]
	NZEB 1.6.	[Tervezési folyamat és koncepció megértése]
	NZEB 1.7.	[Az épület elhelyezkedésének, a design, a használat és a külső klíma kapcsolatának megértése]
	NZEB 1.8.	[Fenntartható anyagok és megfelelő alkalmazásuk fontosságának megértése]
	NZEB 1.9.	[Fenntartható épület technológiák és megfelelő alkalmazásuk megértése]
	NZEB 1.10.	[Energetikai teljesítmény és IEQ közti kapcsolat megértése]
	NZEB 1.11.	[Passzív energia technológiák tervezési módszertanának megértése]
	NZEB 1.12.	[nZEB elérése érdekében alkalmazott hatékony kommunikáció a projekt megvalósítása során]
	NZEB 1.13.	[Közös célok elérése érdekében interdiszciplináris csapatmunka fontosságának megértése]
Előzetes/koncepció tervezet kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	NZEB 2.1.	[Energetikai szimulációk végrehajtása]
	NZEB 2.2.	[Megvalósíthatósági tanulmány kidolgozása]
	NZEB 2.3.	[Épület funkció és építészethez kapcsolódó rendszerek értékelése]
	NZEB 2.4.	[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek vizsgálata, meghatározása a tanácsadás az nZEB elérése érdekében]
	NZEB 2.5.	[Fenntartható szerkezeti technológiák és anyagok kiválasztása]
	NZEB 2.6.	[Passzív energia kapcsán intézkedések meghatározása]
	NZEB 2.7.	[Integrált tervezési célok meghatározása és kommunikálása]
	NZEB 2.8.	[Különböző szerelési anyagok teljesítménye, előnyei és költségei kapcsán ismeretek]
	NZEB 2.9.	[Különböző technológiák teljesítményének, előnyeinek és költségeinek ismerete]

	NZEB 2.10.	[Passzív és aktív technológiák alkalmazásának megértése]
	NZEB 2.11.	[Terv prezentálása és konszenzusra jutás a döntés terén]
Tervezéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	NZEB 3.1.	[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek tervezése az nZEB elérése érdekében]
	NZEB 3.2.	[Fenntartható épület építészeti terve (fenntartható és flexibilis alaprajzzal)]
	NZEB 3.3.	[Integrált terv értékelése]
	NZEB 3.4.	[Fenntartható anyagok és technológiák kiválasztás az nZEB tervezés során]
	NZEB 3.5.	[Információs modellezés használata a tervező csapatban és az információs modellezés menedzsmentje az nZEB tervezés során]
Tenderezéshez/szerződéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	NZEB 4.1.	[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek meghatározása a tender dokumentációban]
	NZEB 4.2.	[Anyagok teljesítményének meghatározása a tender dokumentációban]
	NZEB 4.3.	[Kommunikáció a szerződéskötési fázisban, minden résztvevő szerepének megértése és tiszteletben tartása]
Megvalósításhoz és átadáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	NZEB 5.1.	[Különböző energiatermelő rendszerek minőségbiztosítása]
	NZEB 5.2.	[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek minőségbiztosítása]
	NZEB 5.3.	[Épület minőségének biztosítása érdekében a projektcsapat koordinálása]
	NZEB 5.4.	[Fenntartható anyagok minőségbiztosítása]
	NZEB 5.5.	[Kivitelezők és szállítók koordinálása hatékony kommunikációval]
	NZEB 5.6.	[Kommunikáció a vevőkkel a kivitelezés előrehaladásáról és az épület teljesítményének kivitelezéséről]
	NZEB 5.7.	[Adatok menedzsmentje, naprakész dokumentáció vezetése a megvalósításról, végeredmény monitoringja]
	NZEB 5.8.	[Pénzügyi menedzsment]
	NZEB 5.9.	[Projekt megvalósításának monitoringja, eltérések kezelése]
Használathoz és fenntartáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	NZEB 6.1.	[Különböző energiatermelő rendszerek optimális használatának biztosítása]
	NZEB 6.2.	[Különböző energiatermelő rendszerek megfelelő használatának és fenntartásának ismertetése]
	NZEB 6.3.	[Az épület üzemeltetésének és energetikai teljesítményének biztosítása kapcsán az üzemeltető számára instrukciók átadása]
	NZEB 6.4.	[Anyagok és technológiák megfelelő fenntartásának biztosítása]
	NZEB 6.5.	[Egyeztetés szállítókkal és üzemeltetési dolgozókkal az energetikai teljesítmény kapcsán]
	NZEB 6.6.	[Az épület energetikai teljesítménye kapcsán instrukciók átadása a felhasználók és az üzemeltetők részére]
	NZEB 6.7.	[Épület teljesítményének monitoringja]

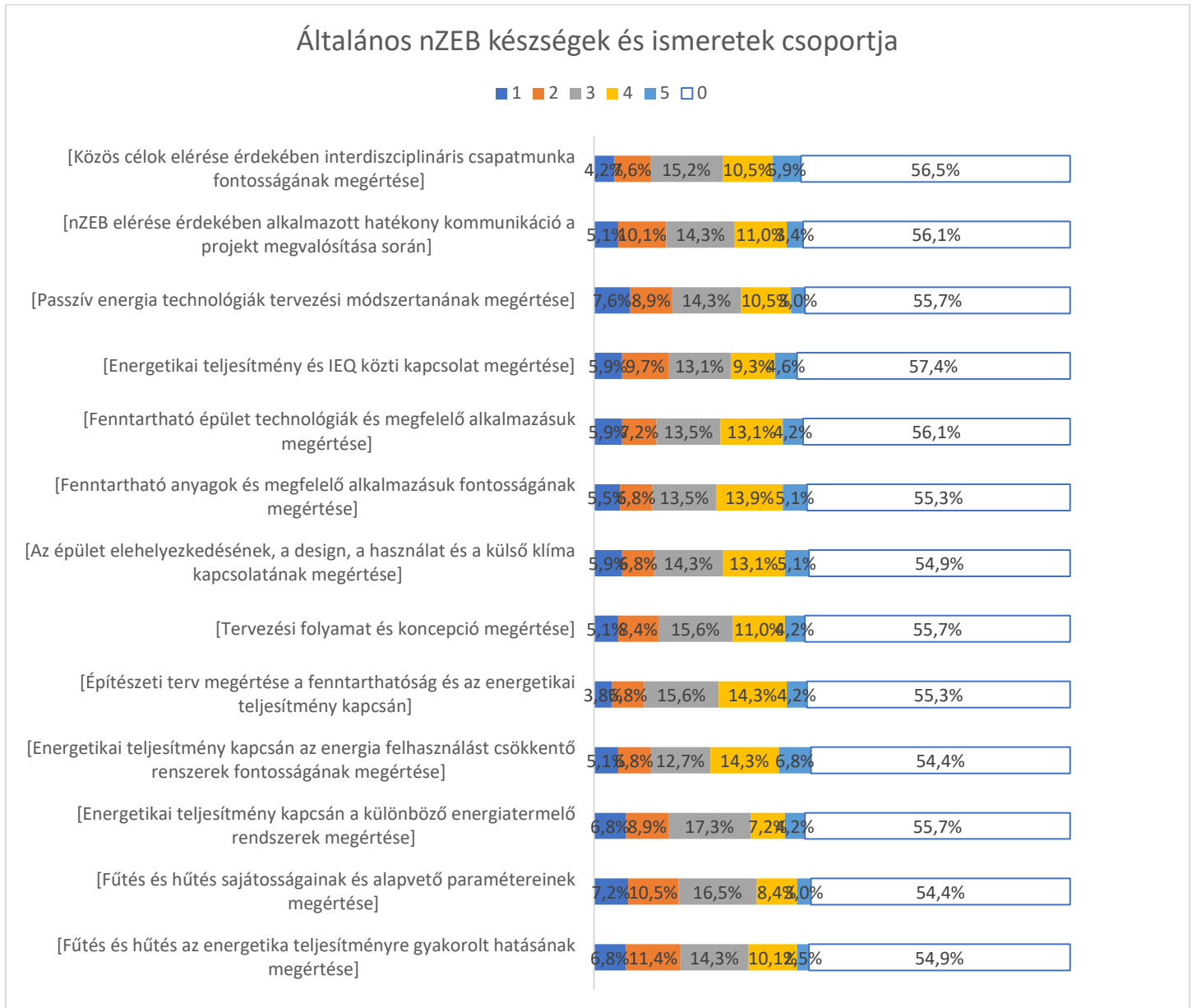
4. tábla BIM készségek és ismeretek

Bevezetés a BIM-be	BIM 1.1.	[Mi a BIM?]
	BIM 1.2.	[Ipari kiterjedés (definíció és alkalmazás)]
	BIM 1.3.	[BIM követelmények és piaci érték]
	BIM 1.4.	[Hatása az érdekeltekkel való kapcsolatokra]
	BIM 1.5.	[Hatása a vagyionkezelésre és üzemeltetésre]
	BIM 1.6.	[Hatása költségvetési modellekre (számlázási modellekre)]
BIM készségek és ismeretek csoportja – Projekt indítás	BIM 2.1.	[Projekt Teljesítmény Követelmények]
	BIM 2.2.	[Projektben betöltött szerepek és felelősségek – szerződéses hierarchia]
	BIM 2.3.	[Projektben való együttműködés követelményei]
	BIM 2.4.	[Projekt közbeszerzési minta követelményei]
	BIM 2.5.	[Szolgáltatási minta (szerződés)]
	BIM 2.6.	[BIM Protokollok]
	BIM 2.7.	[Alkalmazottakra vonatkozó információs követelmények]
	BIM 2.8.	[BIM menedzsment terv (BMP) – Előzetes szerződés]
	BIM 2.9.	[További BIM alkalmazási lehetőségek: Speciális és/vagy szakértői követelmények]
	BIM 2.10.	[BIM fejlettségi szint]
	BIM 2.11.	[Követelmények kimutatása (SOR) vagy Munka kimutatása (SOR)]
	BIM 2.12.	[BIM méretek]
	BIM 2.13.	[BIM alkalmazások]
	BIM 2.14.	[BIM részletek / fejlettségi szint]
	BIM 2.15.	[Plus: környezeti/ innovációs igények]
BIM készségek és ismeretek csoportja – Tenderezés	BIM 3.1.	[Előzetes / koncepció tervezés: BIM menedzsment terv (BMP)]
	BIM 3.2.	[BIM példák]
	BIM 3.3.	[BIM LOD]
	BIM 3.4.	[Tervezési Modell ellenőrzés]
	BIM 3.5.	[Tervezési Modell becslések - kivitelezhetőség]
	BIM 3.6.	[Tervezési Modell értelmezése]
	BIM 3.7.	[BIM anyagok, követelmények, elvárások, súlyozás elemzése és értékelése]
BIM készségek és ismeretek csoportja – Kezdeményezés (Integráció és kommunikáció)	BIM 4.1.	[Piaci igény]
	BIM 4.2.	[Üzleti igény]
	BIM 4.3.	[Technológiai fejlődés]
	BIM 4.4.	[BIM szerepek és felelősségek]
BIM készségek és ismeretek csoportja – Tervezés (Integráció)	BIM 5.1.	[BIM megállapodás]
	BIM 5.2.	[Információs kommunikációs keretrendszer]
	BIM 5.3.	[Információ koordináció]
	BIM 5.4.	[Besorolási rendszerek]
	BIM 5.5.	[BIM követelmények]
	BIM 5.6.	[Kölcsönös átjárhatóságot lehetővé tevő szoftver]
	BIM 5.7.	[Adattároló]
	BIM 5.8.	[BIM Workflow]
	BIM 5.9.	[Hatáskör menedzsment és kontroll]
BIM készségek és ismeretek csoportja - Tervezés (Hatáskör, Futamidő, Költségvetés, Minőség, Kockázatok)	BIM 6.1.	[Átadás menedzsment - Modellek]
	BIM 6.2.	[Projekt Interakciók - Modell használata]
	BIM 6.3.	[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]
	BIM 6.4.	[Formális költségtervek – Technológiai integráció]
	BIM 6.5.	[Minőségellenőrzés - Szabványok]
	BIM 6.6.	[Minőségellenőrzés – Design]

	BIM 6.7.	[BIM Minőség terv]
	BIM 6.8.	[Modell ellenőrzés]
	BIM 6.9.	[Kivitelezés Optimalizálása]
	BIM 6.10.	[Anyag / Elem követés]
	BIM 6.11.	[Kivitelezés előrehaladásának követése]
	BIM 6.12.	[Kivitelezés koordinálása - Clash szimuláció]
BIM készségek és ismeretek csoportja - Monitoring és Szabályozás	BIM 7.1.	[Fenntartható jelentés és tesztelés]
	BIM 7.2.	[Teljesítmény alapú elemzés]
	BIM 7.3.	[Kivitelezés koordinációja - Clash szimuláció]
	BIM 7.4.	[Átadás menedzsment – Költségek követése - 5D]
	BIM 7.5.	[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]
BIM készségek és ismeretek csoportja - Kivitelezés/ Üzemeltetés	BIM 8.1.	[BIM menedzsment terv – szerződés lejártá után]
	BIM 8.2.	[Modell koordináció - Clash szimuláció]
	BIM 8.3.	[Modell koordináció - Elérhetőség]
	BIM 8.4.	[Modell koordináció – Közös adat környezet]
	BIM 8.5.	[Együttműködési Workflows - Eredeti and nem eredeti alkalmazások]
	BIM 8.6.	[BIM elvárások]
	BIM 8.7.	[Információ terjesztése]
	BIM 8.8.	[Változás folyamat - Tervezési modell változásainak nyilvántartása]
	BIM 8.9.	[Megépült állapot érvényesítése]

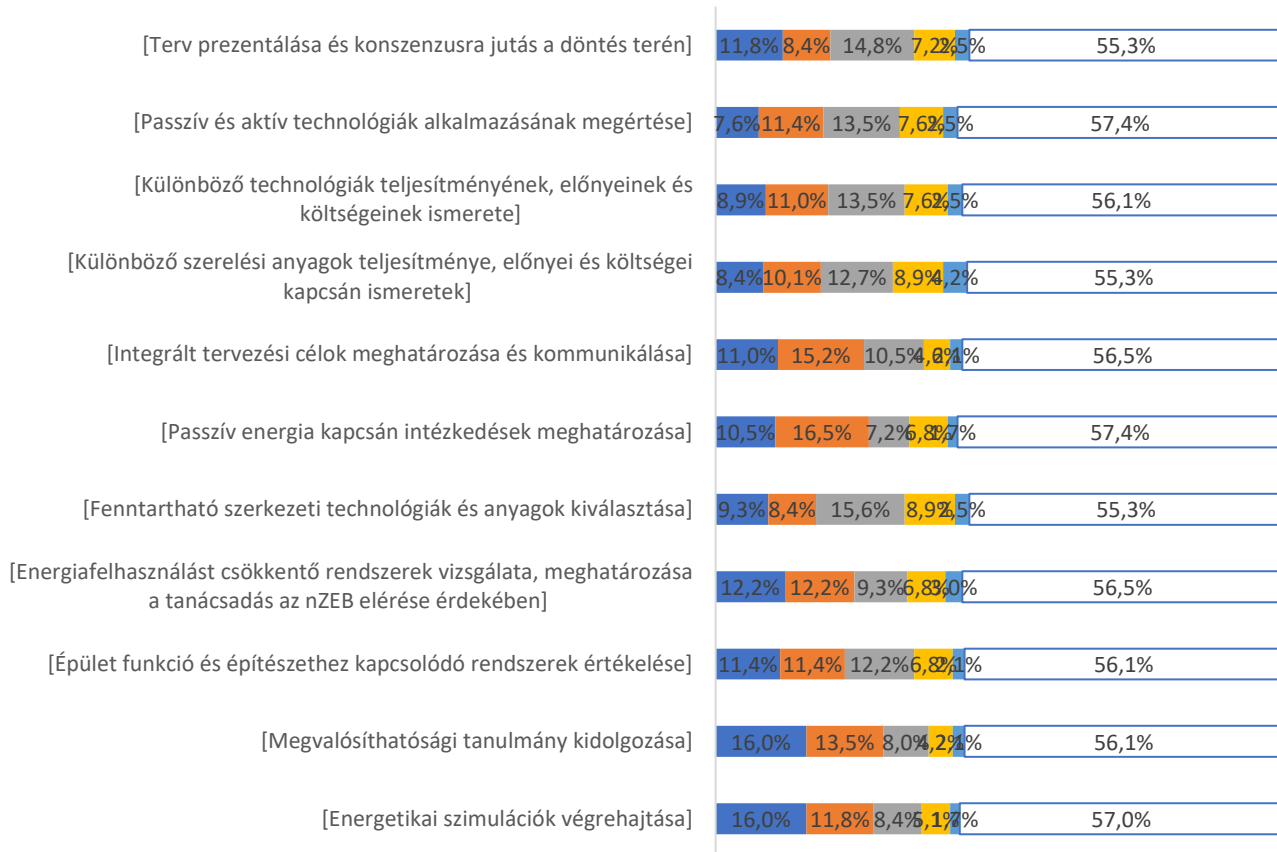
4.3.2 Az építőipar szaktudásának és tudásának szintje az nZEB területén

Az nZEB területen végzett elemzés eredményeit a következő grafikonok mutatják be:



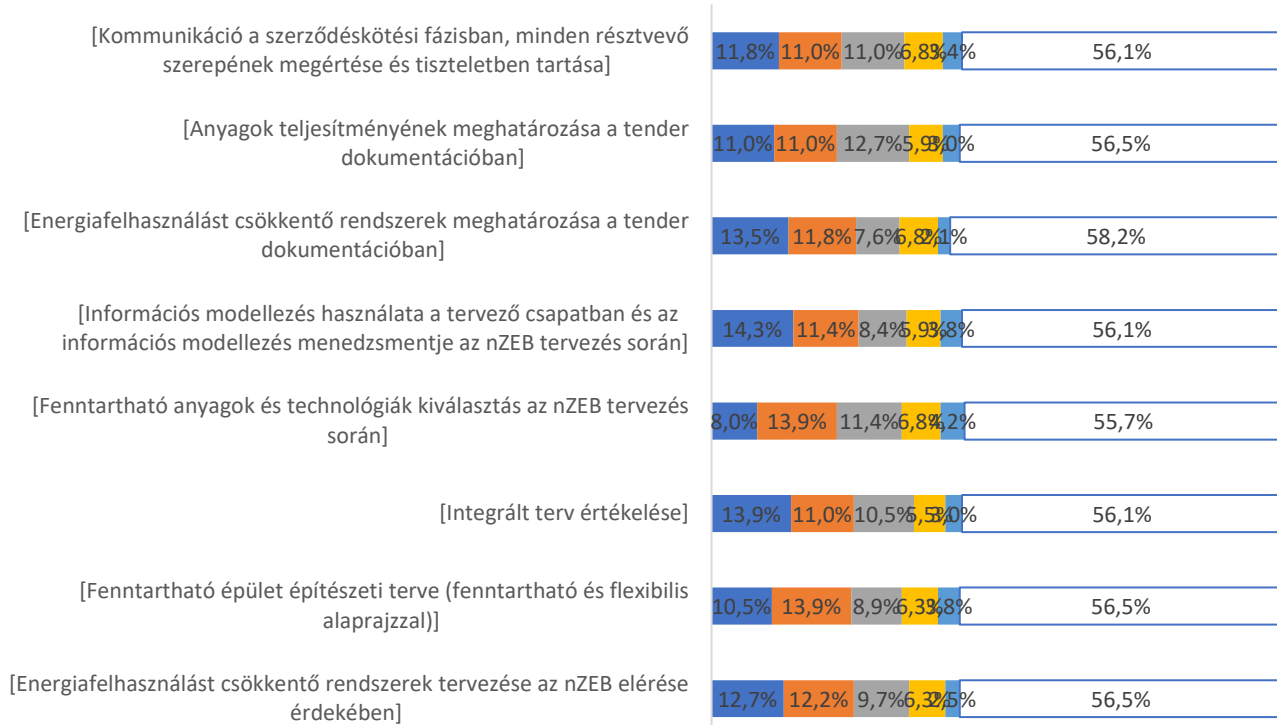
Előzetes/konceptió tervhez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



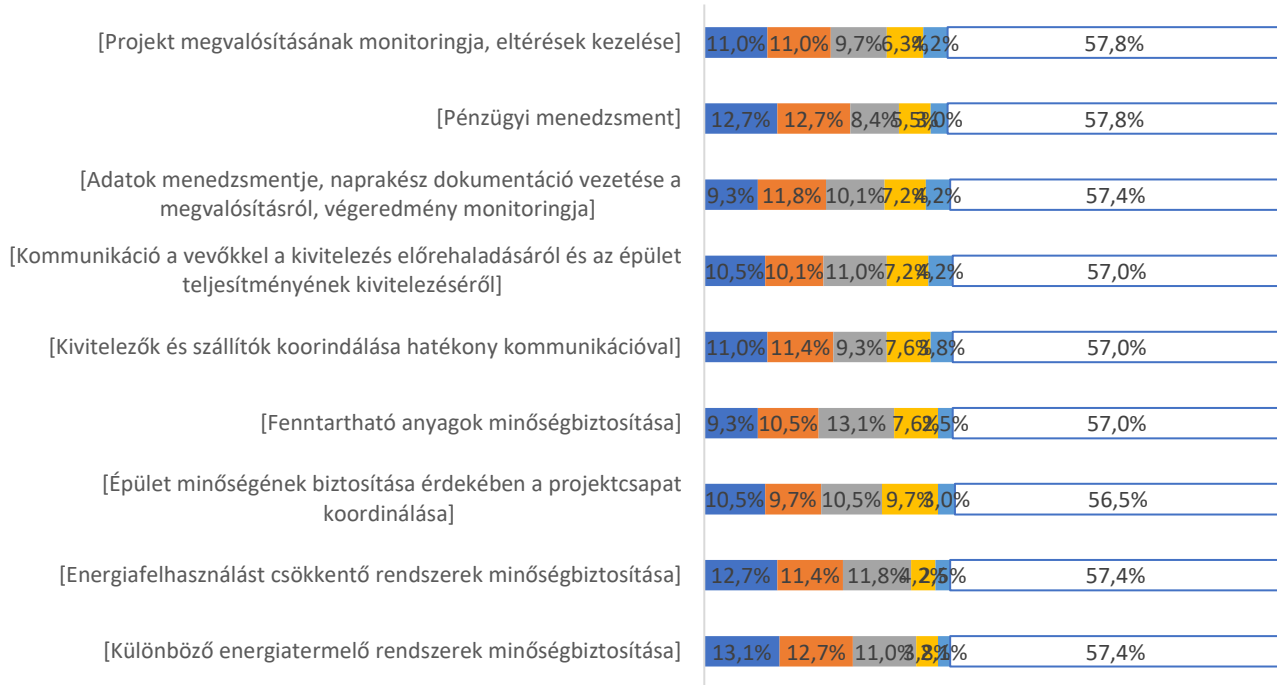
Tervezéshez, tenderezéshez/szerződéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



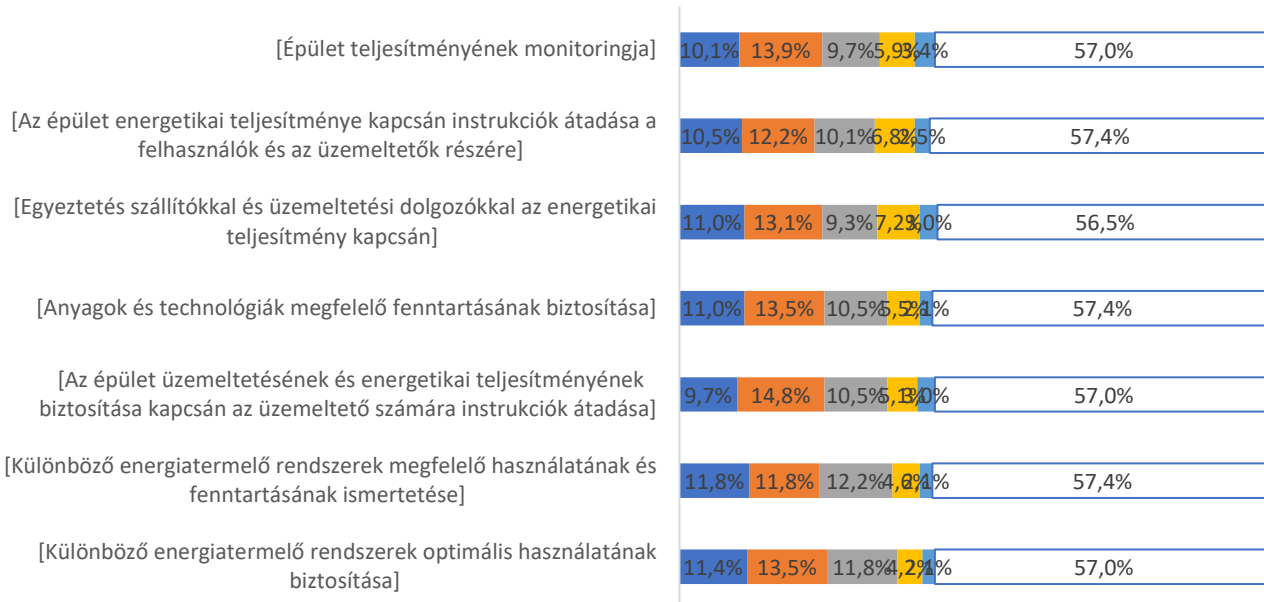
Megvalósításhoz és átadáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



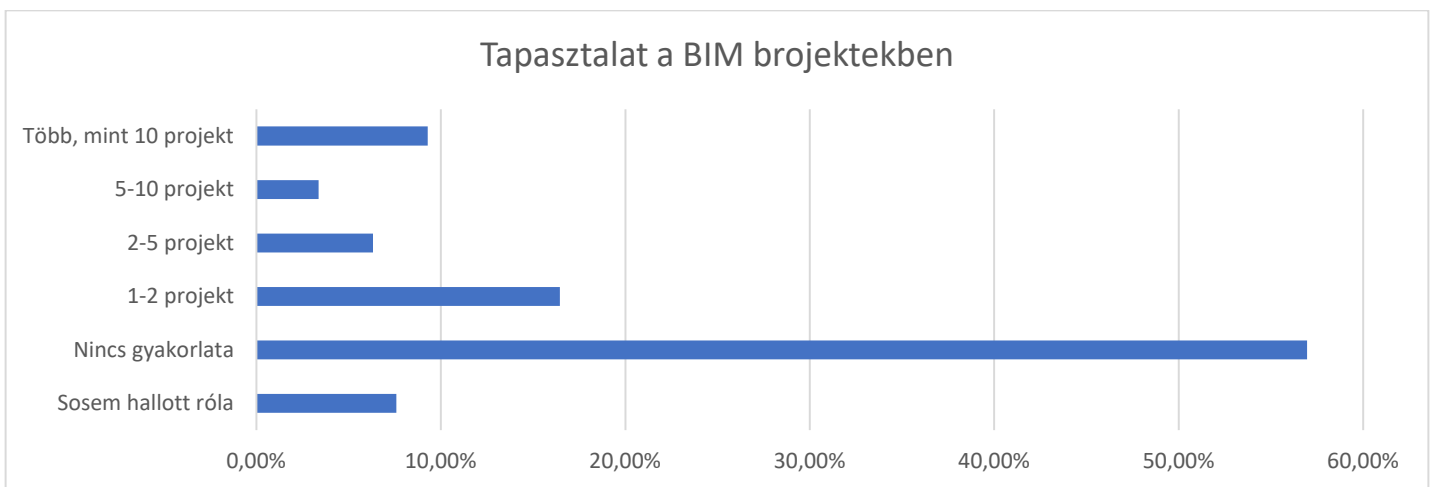
Használathoz és fenntartáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0

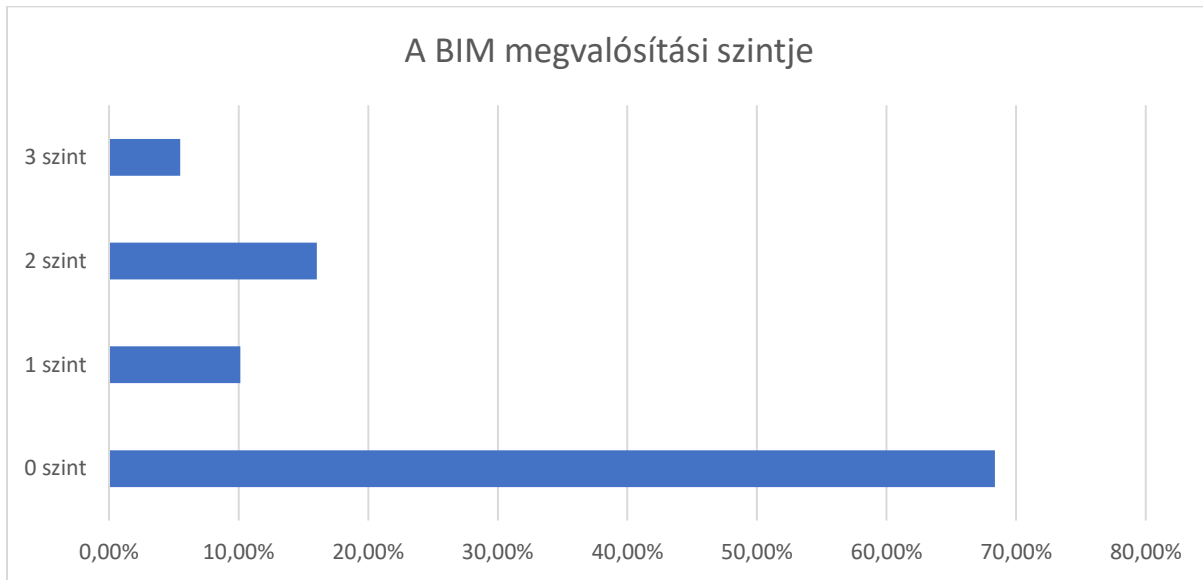


4.3.3 Az építőipar készségeinek és ismereteinek szintje a BIM területén

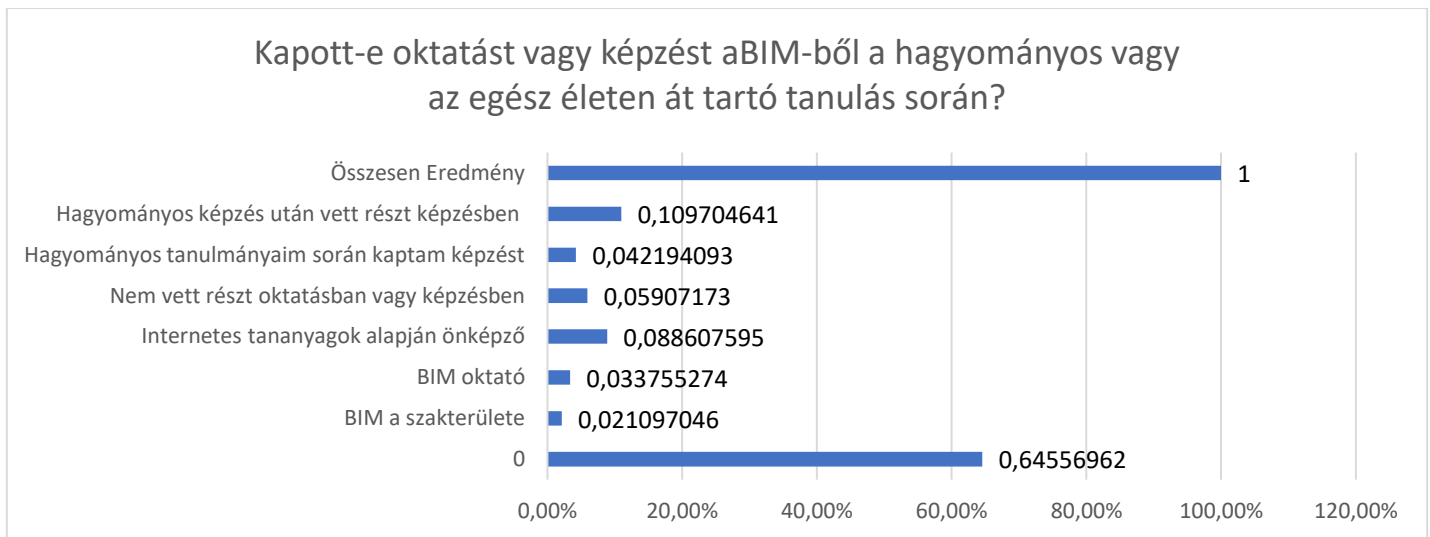
A felmérés megállapította, hogy a válaszadók többsége hallott a BIM-ről, de nincs tapasztalata annak végrehajtásában (15. ábra) A BIM végrehajtása továbbra is az 1. vagy a 2. szintű, de az csak esetek 30% -ában (16. ábra).



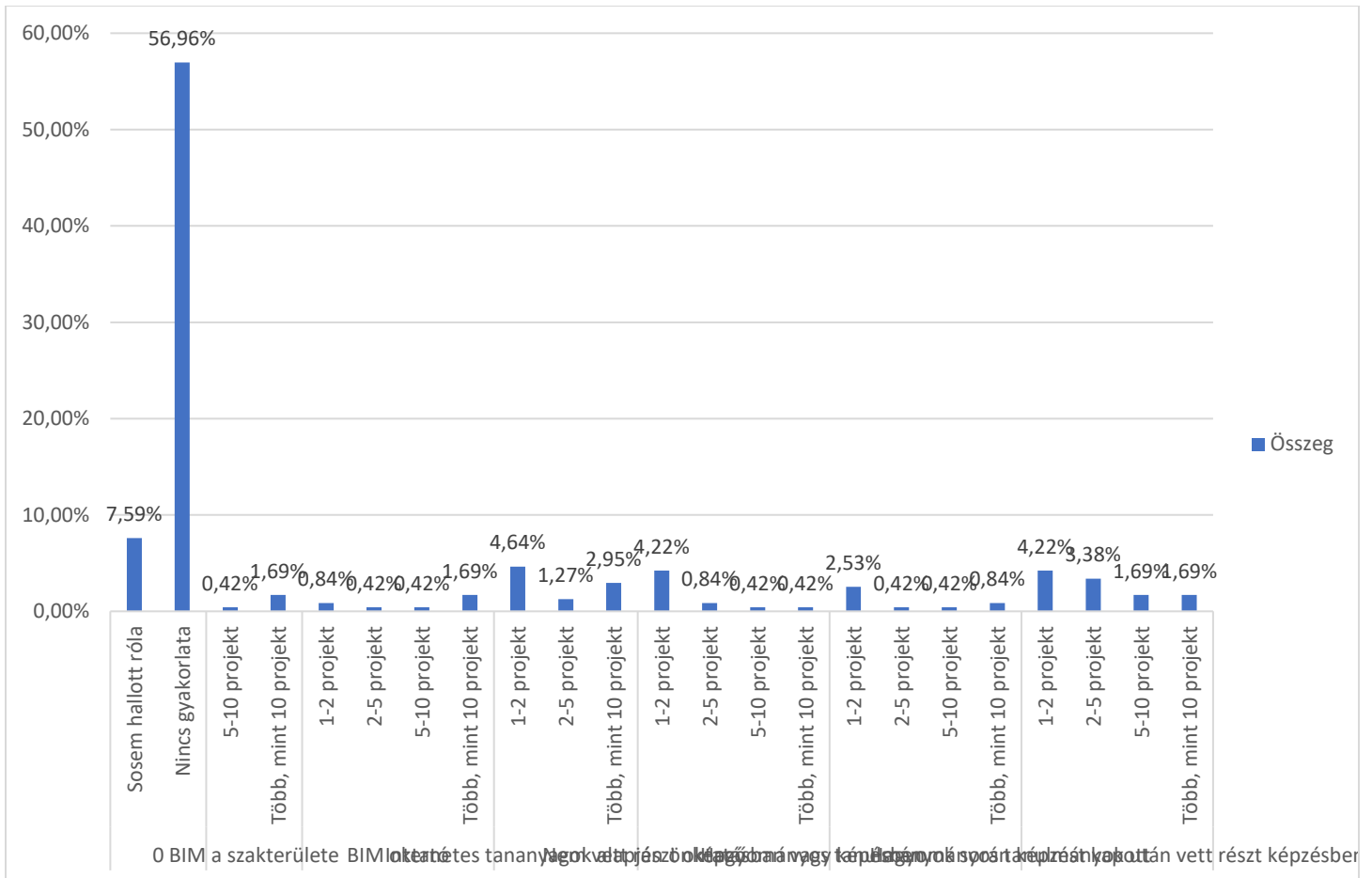
15 ábra Tapasztalat a BIM projektekben



16 ábra A BIM megvalósítási szintje a projektekben



17 ábra Oktatás a BIM területén

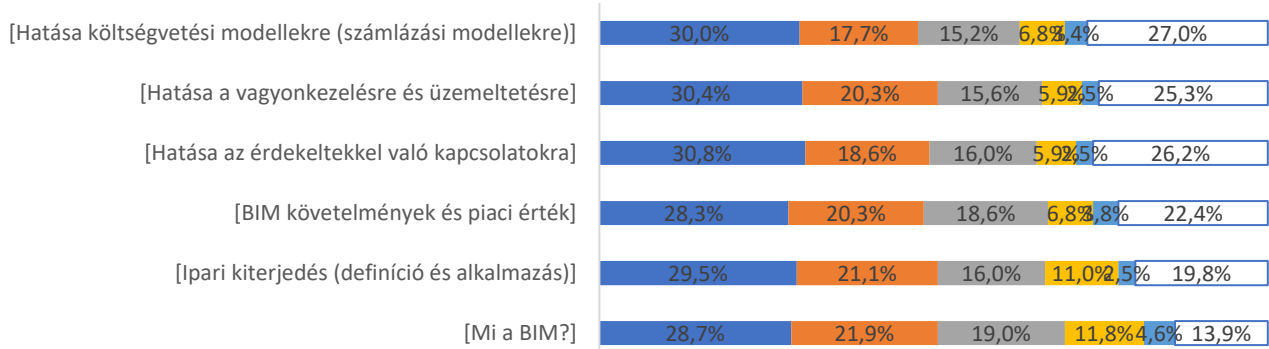


18 ábra A BIM száma a projektekben az oktatástól függően

Ezenkívül a válaszadók többsége nem kapott képzést vagy oktatást a BIM területén (17). Emellett 9%-a a válaszadóknak úgy gondolja, hogy tapasztalattal rendelkeznek a BIM megvalósításában, illetve tapasztalattal rendelkeznek a BIM projektekben, de soha nem részesültek képzésben vagy oktatásban a BIM területén. (18) A válaszadók BIM területén végzett önértékelésének eredményeit a következő grafikonok mutatják:

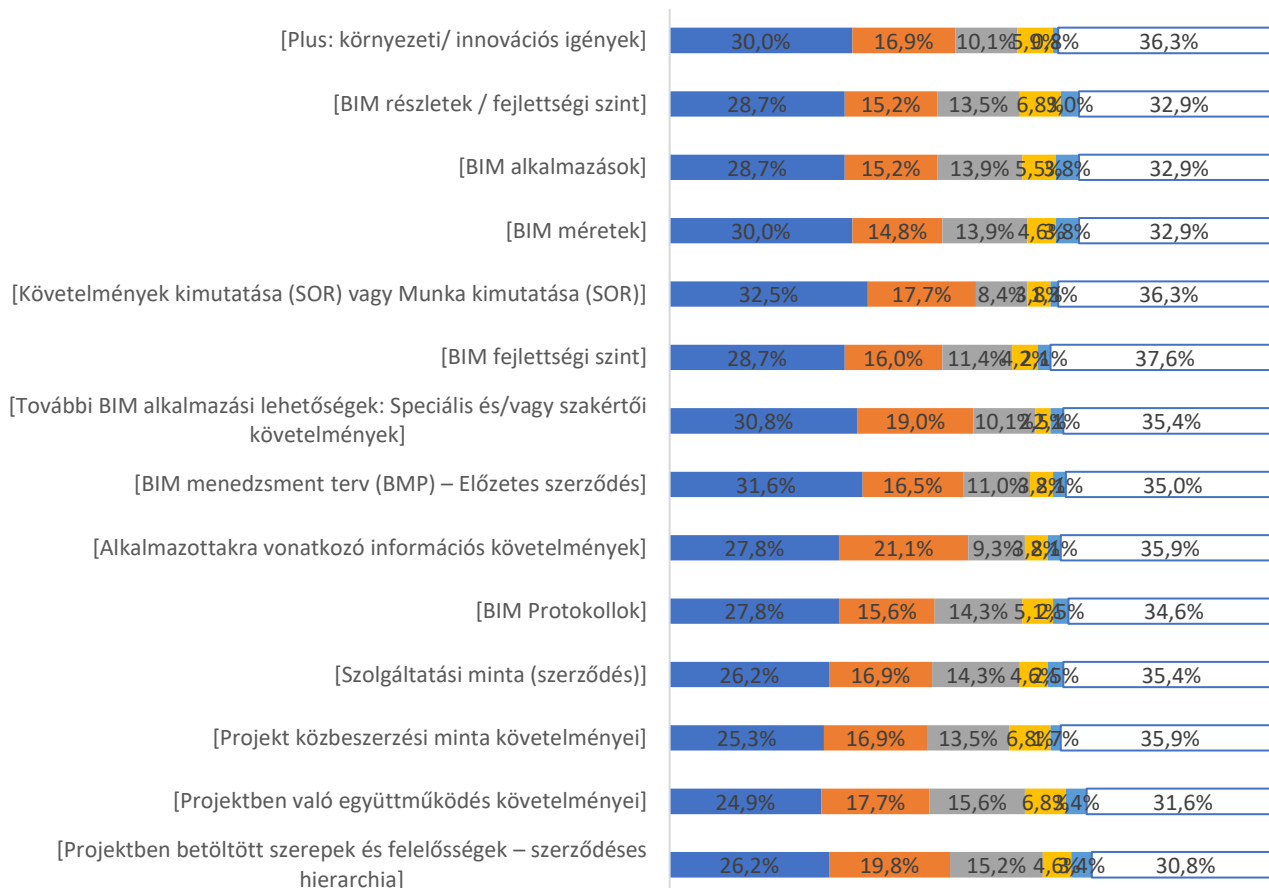
Bevezetés a BIM-be

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



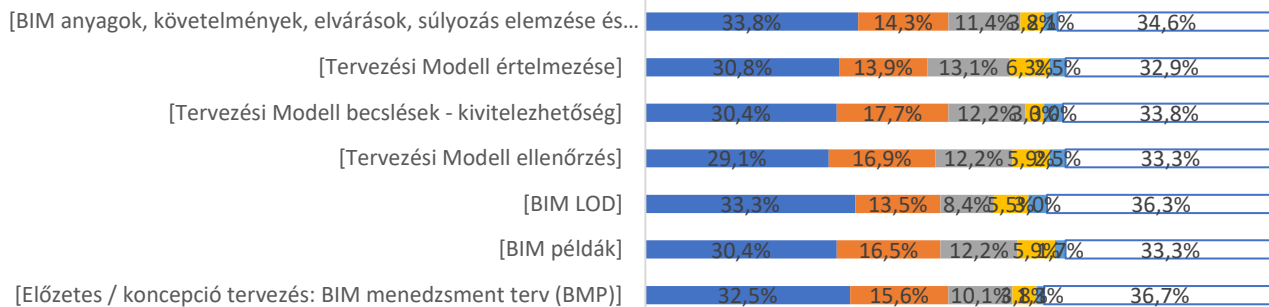
BIM készségek és ismeretek csoportja – Projekt indítás

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



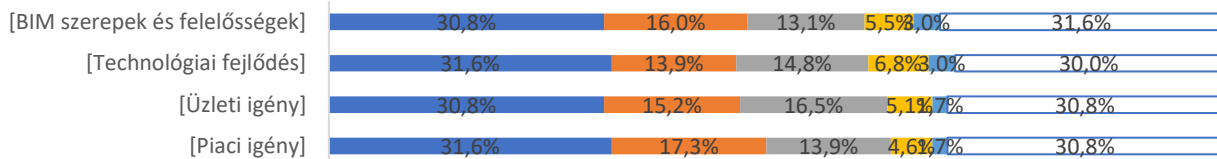
BIM készségek és ismeretek csoportja – Tenderezés

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



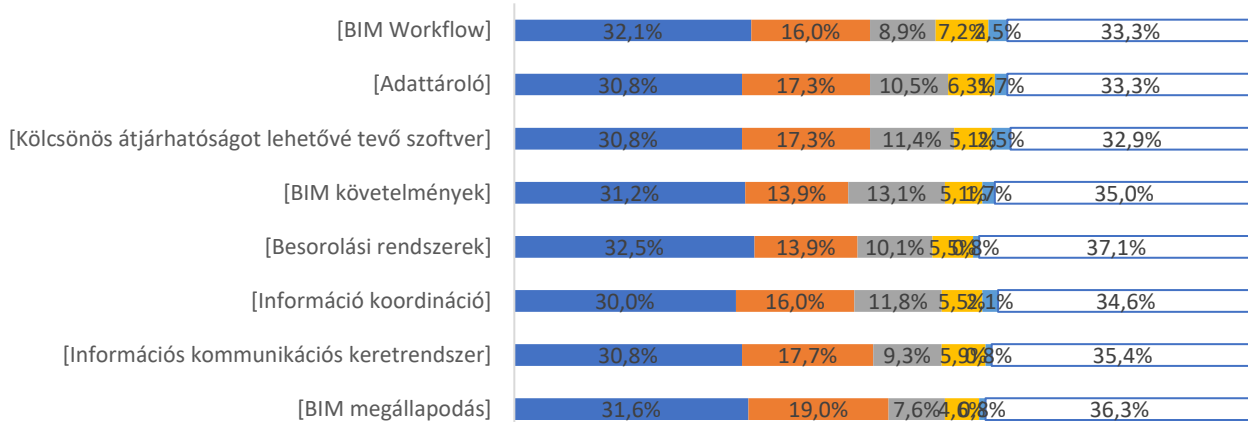
BIM készségek és ismeretek csoportja – Kezdeményezés (Integráció és kommunikáció)

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0

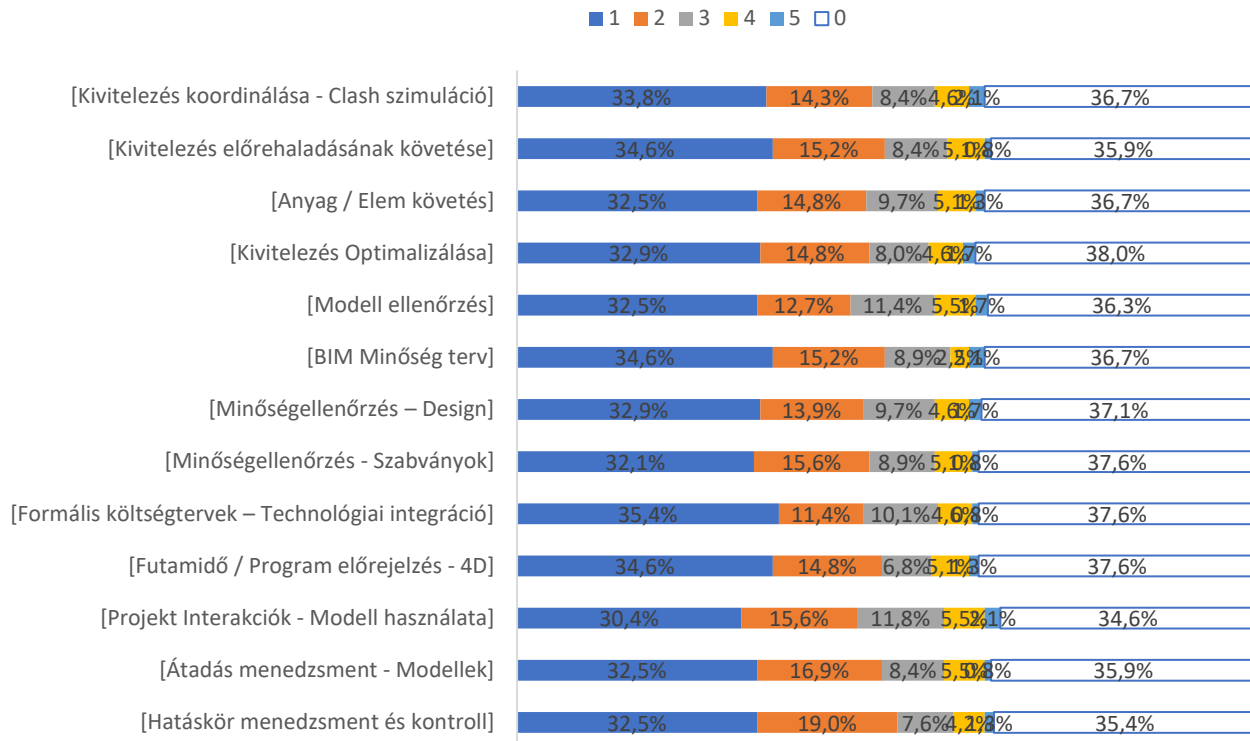


BIM készségek és ismeretek csoportja – Tervezés (Integráció)

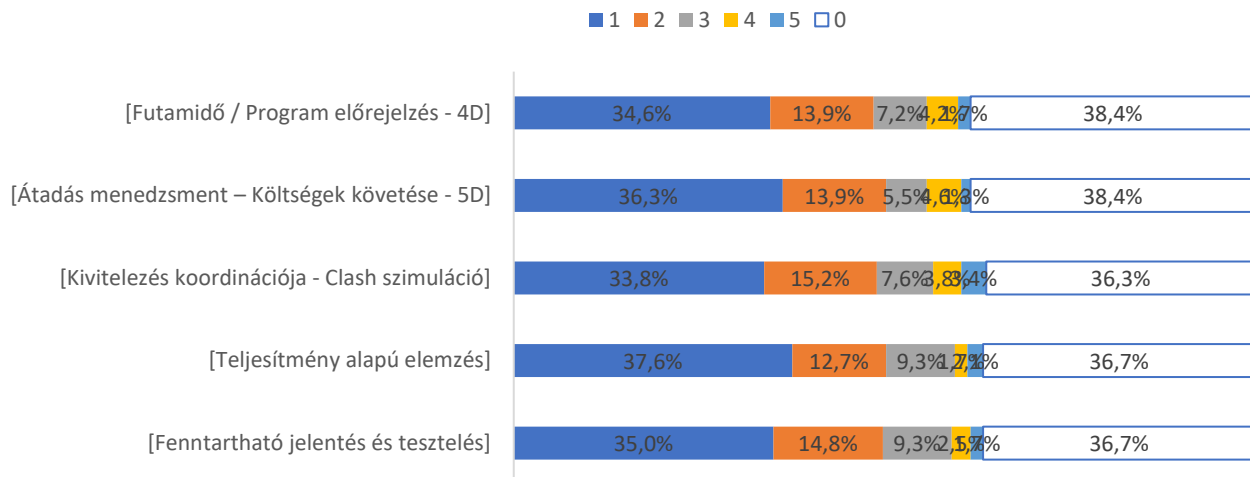
■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0



BIM készségek és ismeretek csoportja - Tervezés (Hatáskör, Futamidő, Költségvetés, Minőség, Kockázatok)

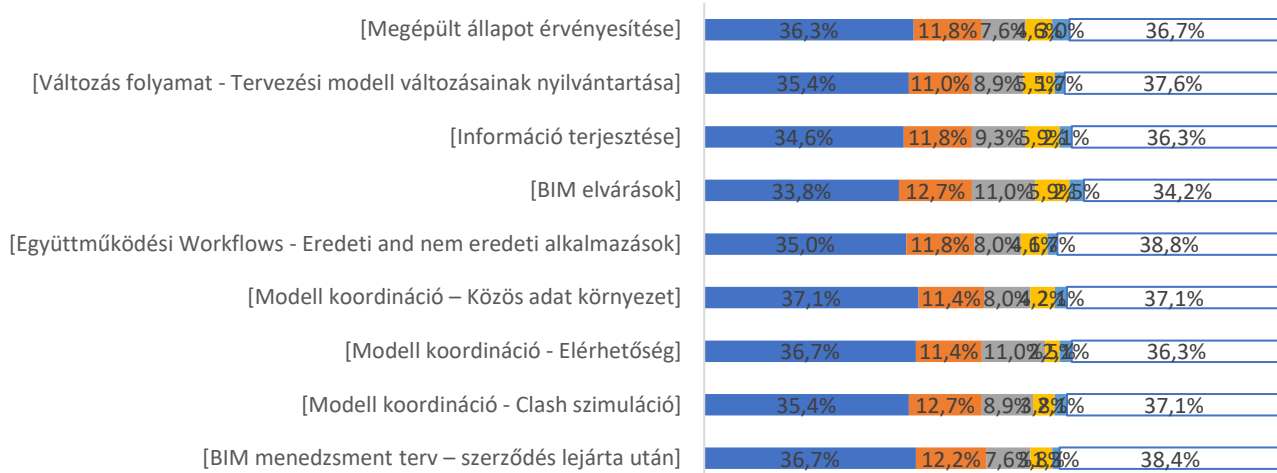


BIM készségek és ismeretek csoportja - Monitoring és Szabályozás



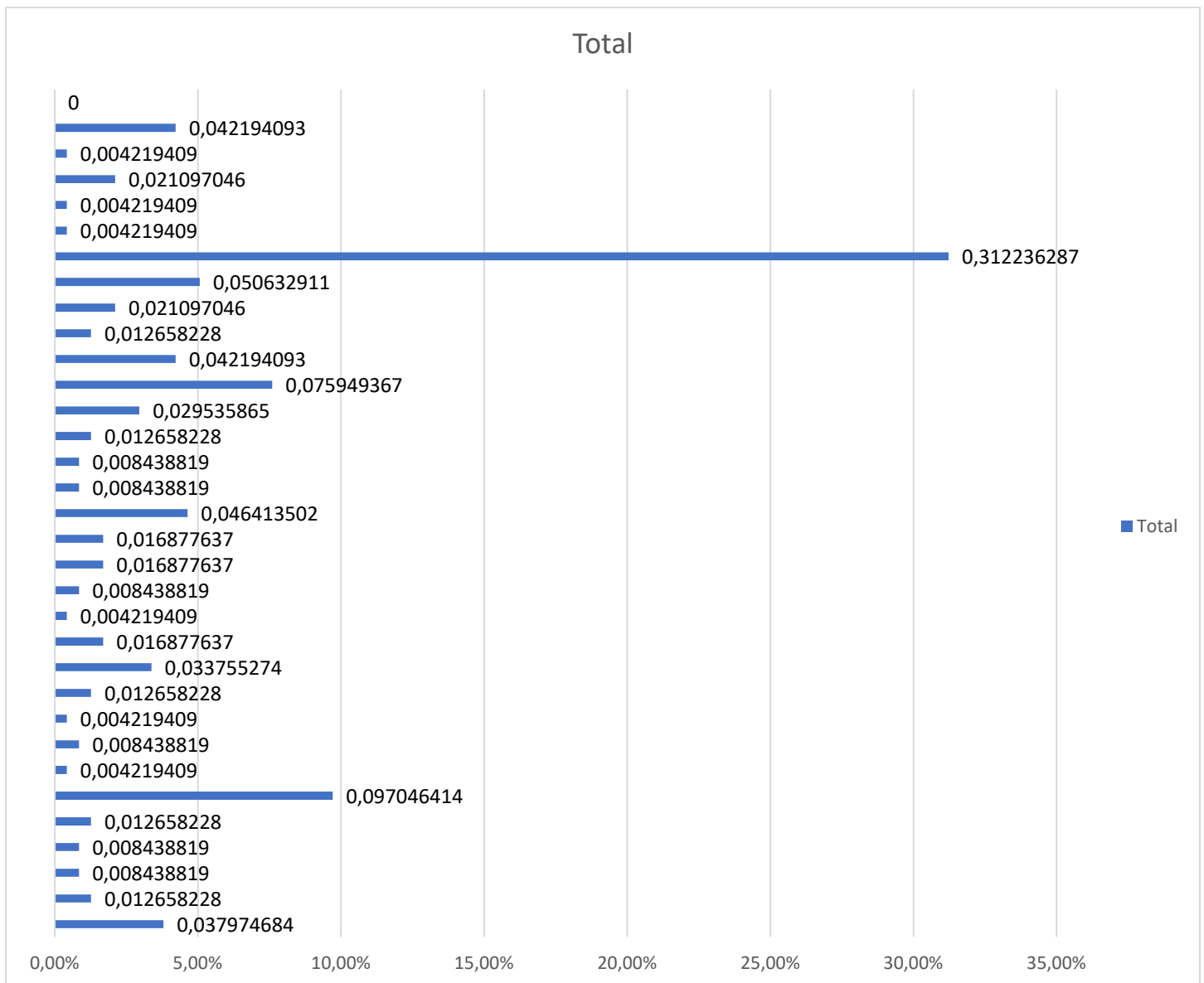
BIM készségek és ismeretek csoportja - Kivitelezés/Üzemeltetés

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 □ 0

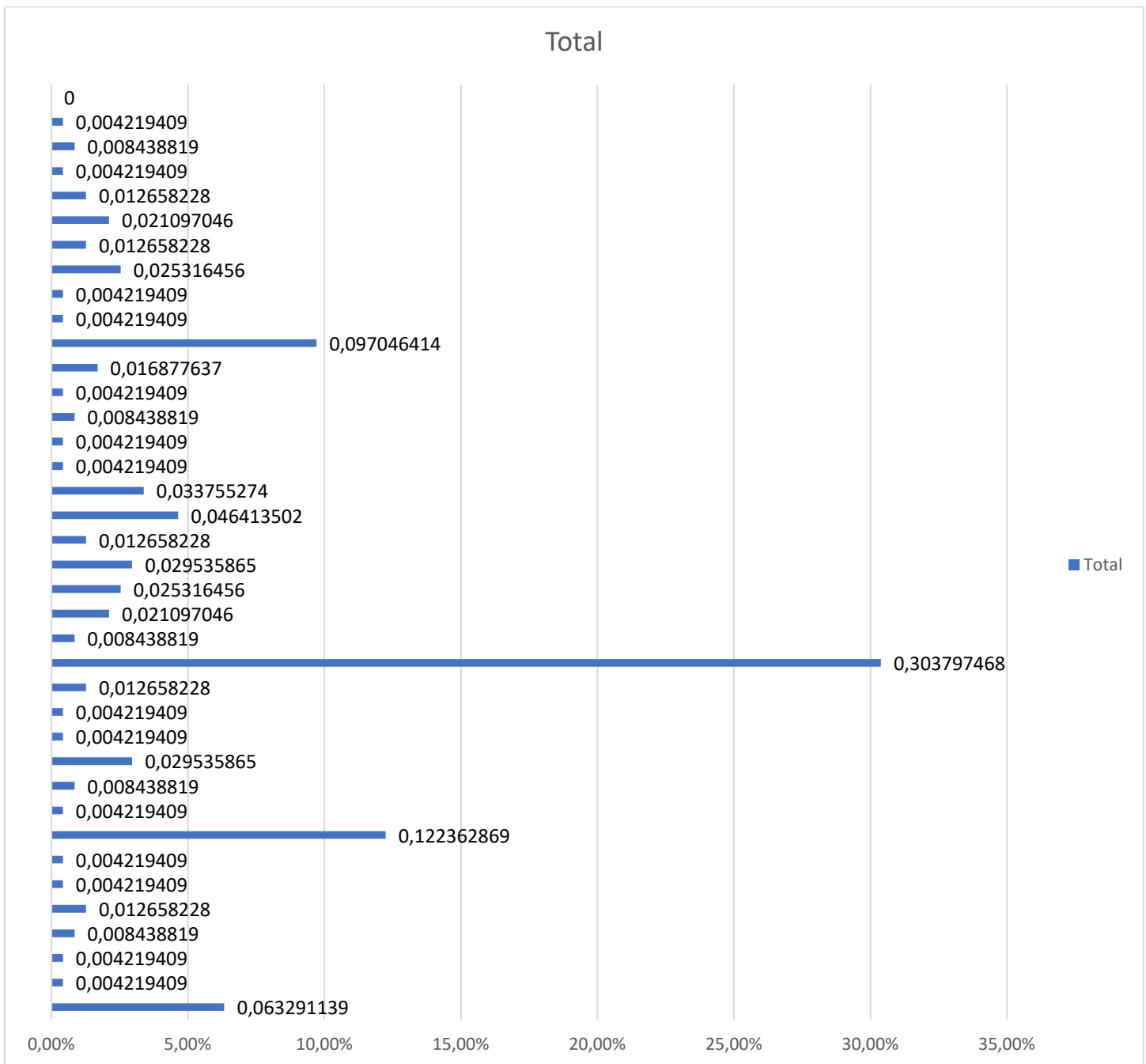


5 Képességi követelmények, kiemelten a BIM-re és az nZEB-re, valamint más AI-megértések vonatkozólag

A felmérés kimutatta, hogy a válaszadók mindegyike alapjából korlátozott vagy hiányos tapasztalattal rendelkezik az nZEB vagy a BIM megvalósításában. (19. ábra). Illetve a válaszolók több mint 40% -ának nincs iskolai képzettsége a BIM és az nZEB területén. (20. ábra)



19 ábra A válaszadók tapasztalata az nZEB és a BIM projektekben



20 ábra A BIM száma a projektekben az oktatástól függően

Ahogy az a Bevezetőben is azt a Bevezetés elhangzott, az NSG segítségével két képességi keret részt azonosítottuk, az nZEB és a BIM számára. Az NSG két oktató képviselőiből és e két terület szakértőiből állt. Megállapították, hogy az egyes nZEB készségek fontosságát a BIM használatával javíthatják, és mely BIM készségekre van szükség az nZEB projektek tervezésének / megvalósításának javításához. Az osztályzatokat a következőképpen állítottuk be:

- 1 alapvető tudatosság (alapismeretek)
- 2 kezdő (korlátozott tapasztalat / alapvető kompetencia szint)
- 3 középszintű (gyakorlati alkalmazás / jártaság)
- 4 haladó (alkalmazott elmélet)
- 5 szakértő (elismert engedély)

5 tábla Az építőipar átlagos osztályozása az nZEB-ben

Általános nZEB készségek és ismeretek csoportja	3,00	[Fűtés és hűtés az energetika teljesítményre gyakorolt hatásának megértése]	2,79
		[Fűtés és hűtés sajátosságainak és alapvető paramétereinek megértése]	2,77
		[Energetikai teljesítmény kapcsán a különböző energiatermelő rendszerek megértése]	2,85
		[Energetikai teljesítmény kapcsán az energia felhasználást csökkentő rendszerek fontosságának megértése]	3,24
		[Építészeti terv megértése a fenntarthatóság és az energetikai teljesítmény kapcsán]	3,19
		[Tervezési folyamat és koncepció megértése]	3,02
		[Az épület elhelyezkedésének, a design, a használat és a külső klíma kapcsolatának megértése]	3,10
		[Fenntartható anyagok és megfelelő alkalmazásuk fontosságának megértése]	3,14
		[Fenntartható épület technológiák és megfelelő alkalmazásuk megértése]	3,06
		[Energetikai teljesítmény és IEQ közti kapcsolat megértése]	2,93
		[Passzív energia technológiák tervezési módszertanának megértése]	2,83
[nZEB elérése érdekében alkalmazott hatékony kommunikáció a projekt megvalósítása során]	2,94		
		[Közös célok elérése érdekében interdiszciplináris csapatmunka fontosságának megértése]	3,15
Előzetes/koncepció tervezés kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	2,48	[Energetikai szimulációk végrehajtása]	2,18
		[Megvalósíthatósági tanulmány kidolgozása]	2,15
		[Épület funkció és építészethez kapcsolódó rendszerek értékelése]	2,47
		[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek vizsgálata, meghatározása a tanácsadás az nZEB elérése érdekében]	2,45
		[Fenntartható szerkezeti technológiák és anyagok kiválasztása]	2,71
		[Passzív energia kapcsán intézkedések meghatározása]	2,36
		[Integrált tervezési célok meghatározása és kommunikálása]	2,35
		[Különböző szerelési anyagok teljesítménye, előnyei és költségei kapcsán ismeretek]	2,78
		[Különböző technológiák teljesítményének, előnyeinek és költségeinek ismerete]	2,63
		[Passzív és aktív technológiák alkalmazásának megértése]	2,67
[Terv prezentálása és konszenzusra jutás a döntés terén]	2,56		
Tervezéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	2,47	[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek tervezése az nZEB elérése érdekében]	2,40
		[Fenntartható épület építészeti terve (fenntartható és flexibilis alaprajzzal)]	2,51
		[Integrált terv értékelése]	2,38
		[Fenntartható anyagok és technológiák kiválasztás az nZEB tervezés során]	2,67
		[Információs modellezés használata a tervező csapatban és az információs modellezés menedzsmentje az nZEB tervezés során]	2,39
Tenderezéshez/szerződéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	2,46	[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek meghatározása a tender dokumentációban]	2,33
		[Anyagok teljesítményének meghatározása a tender dokumentációban]	2,51
		[Kommunikáció a szerződésalkötési fázisban, minden résztvevő szerepének megértése és tiszteletben tartása]	2,52

Megvalósításhoz és átadáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	2,52	[Különböző energiatermelő rendszerek minőségbiztosítása]	2,28
		[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek minőségbiztosítása]	2,36
		[Épület minőségének biztosítása érdekében a projektcsapat koordinálása]	2,65
		[Fenntartható anyagok minőségbiztosítása]	2,62
		[Kivitelezők és szállítók koordinálása hatékony kommunikációval]	2,58
		[Kommunikáció a vevőkkel a kivitelezés előrehaladásáról és az épület teljesítményének kivitelezéséről]	2,64
		[Adatok menedzsmentje, naprakész dokumentáció vezetése a megvalósításról, végeredmény monitoringja]	2,65
		[Pénzügyi menedzsment]	2,37
		[Projekt megvalósításának monitoringja, eltérések kezelése]	2,57
Használathoz és fenntartáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja	2,44	[Különböző energiatermelő rendszerek optimális használatának biztosítása]	2,35
		[Különböző energiatermelő rendszerek megfelelő használatának és fenntartásának ismertetése]	2,38
		[Az épület üzemeltetésének és energetikai teljesítményének biztosítása kapcsán az üzemeltető számára instrukciók átadása]	2,46
		[Anyagok és technológiák megfelelő fenntartásának biztosítása]	2,40
		[Egyeztetés szállítókkal és üzemeltetési dolgozókkal az energetikai teljesítmény kapcsán]	2,50
		[Az épület energetikai teljesítménye kapcsán instrukciók átadása a felhasználók és az üzemeltetők részére]	2,49
		[Épület teljesítményének monitoringja]	2,50

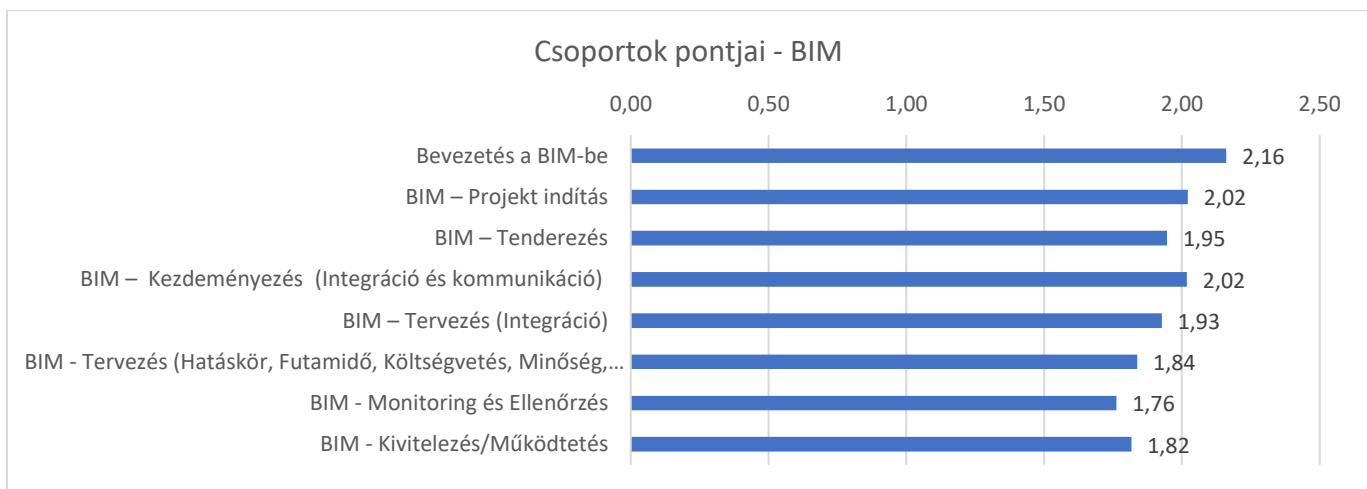
6 tábla Az építőipar átlagos osztályozása a BIM-ben

Bevezetés a BIM-be	2,16	[Mi a BIM?]	2,32
		[Ipari kiterjedés (definíció és alkalmazás)]	2,20
		[BIM követelmények és piaci érték]	2,20
		[Hatása az érdekeltekkel való kapcsolatokra]	2,06
		[Hatása a vagyonkezelésre és üzemeltetésre]	2,06
		[Hatása költségvetési modellekre (számlázási modellekre)]	2,12
BIM – Projekt indítás	2,02	[Projekt Teljesítmény Követelmények]	2,10
		[Projektben betöltött szerepek és felelősségek – szerződéses hierarchia]	2,12
		[Projektben való együttműködés követelményei]	2,21
		[Projekt közbeszerzési minta követelményei]	2,11
		[Szolgáltatási minta (szerződés)]	2,08
		[BIM Protokollok]	2,06
		[Alkalmazottakra vonatkozó információk követelmények]	1,93
		[BIM menedzsment terv (BMP) – Előzetes szerződés]	1,90
		[További BIM alkalmazási lehetőségek: Speciális és/vagy szakértői követelmények]	1,86
		[BIM fejlettségi szint]	1,96
		[Követelmények kimutatása (SOR) vagy Munka kimutatása (SOR)]	1,80
		[BIM méretek]	2,07
		[BIM alkalmazások]	2,11
[BIM részletek / fejlettségi szint]	2,11		
[Plus: környezeti/ innovációs igények]	1,91		
BIM – Tenderezés	1,95	[Előzetes / koncepció tervezés: BIM menedzsment terv (BMP)]	1,83

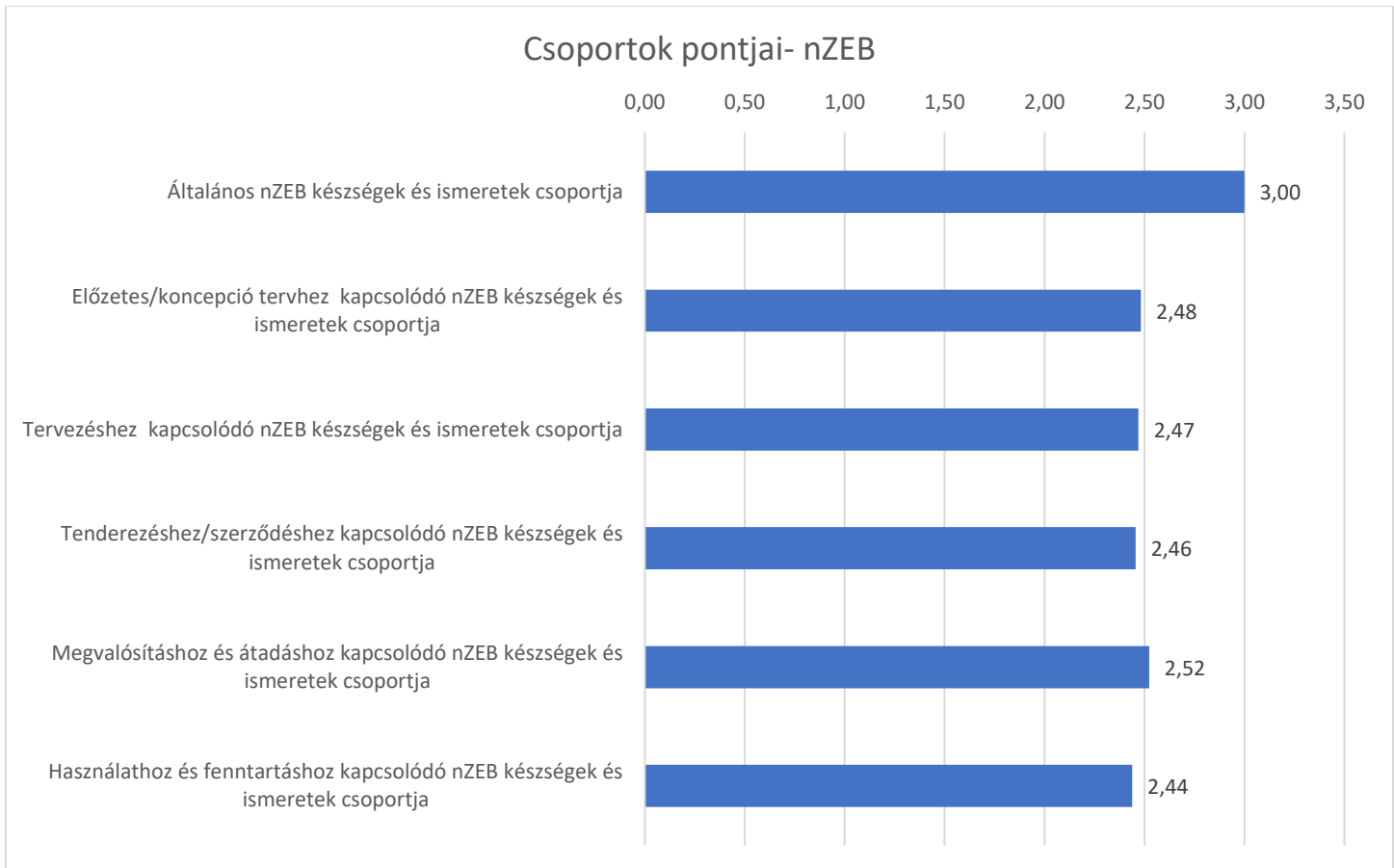
		[BIM példák]	1,98
		[BIM LOD]	1,92
		[Tervezési Modell ellenőrzés]	2,04
		[Tervezési Modell becslések - kivitelezhetőség]	1,95
		[Tervezési Modell értelmezése]	2,04
		[BIM anyagok, követelmények, elvárások, súlyozás elemzése és értékelése]	1,87
BIM – Kezdeményezés (Integráció és kommunikáció)	2,02	[Piaci igény]	1,95
		[Üzleti igény]	2,01
		[Technológiai fejlődés]	2,08
		[BIM szerepek és felelősségek]	2,03
BIM – Tervezés (Integráció)	1,93	[BIM megállapodás]	1,81
		[Információs kommunikációs keretrendszer]	1,89
		[Információ koordináció]	1,99
		[Besorolási rendszerek]	1,86
		[BIM követelmények]	1,95
		[Kölcsönös átjárhatóságot lehetővé tevő szoftver]	1,97
		[Adattároló]	1,96
		[BIM Workflow]	1,98
BIM - Tervezés (Hatáskör, Futamidő, Költségvetés, Minőség, Kockázatok)	1,84	[Hatáskör menedzsment és kontroll]	1,80
		[Átadás menedzsment - Modellek]	1,84
		[Projekt Interakciók - Modell használata]	1,98
		[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]	1,78
		[Formális költségtervek – Technológiai integráció]	1,78
		[Minőségellenőrzés - Szabványok]	1,83
		[Minőségellenőrzés – Design]	1,86
		[BIM Minőség terv]	1,77
		[Modell ellenőrzés]	1,92
		[Kivitelezés Optimalizálása]	1,83
		[Anyag / Elem követés]	1,86
		[Kivitelezés előrehaladásának követése]	1,79
		[Kivitelezés koordinálása - Clash szimuláció]	1,85
BIM - Monitoring és Ellenőrzés	1,76	[Fenntartható jelentés és tesztelés]	1,75
		[Teljesítmény alapú elemzés]	1,71
		[Kivitelezés koordinációja - Clash szimuláció]	1,87
		[Átadás menedzsment – Költségek követése - 5D]	1,71
		[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]	1,77
BIM - Kivitelezés/Működtetés	1,82	[BIM menedzsment terv – szerződés lejártá után]	1,71
		[Modell koordináció - Clash szimuláció]	1,80
		[Modell koordináció - Elérhetőség]	1,77
		[Modell koordináció – Közös adat környezet]	1,77
		[Együttműködési Workflows - Eredeti and nem eredeti alkalmazások]	1,79
		[BIM elvárások]	1,95
		[Információ terjesztése]	1,89
		[Változás folyamat - Tervezési modell változásainak nyilvántartása]	1,83
[Megépült állapot érvényesítése]	1,83		

Az nZEB és a BIM fejlődés jelenlegi hatásainak felmérése érdekében meghatároztuk a válaszadók tudásának szintjét, akik kijelentették, hogy rendelkeznek valamilyen ismeretekkel vagy készségekkel az adott területen. Ennek eredményeként az nZEB területén valamivel jobb helyzet van, mint a BIM-nél.

Készség és tudás szintje	nZEB	BIM
1	9,8%	31,8%
2	11,0%	15,7%
3	11,8%	11,2%
4	7,7%	5,1%
5	3,3%	2,1%
0	56,4%	34,1%



21 ábra Csoportok szerinti átlagos pontszám - BIM



22 ábra Csoportok szerinti átlagos pontszám - nZEB

A következő grafikonok a jellegzetes ismereteket és készségeket mutatják osztályozva minden szintet, átlag alapján besorolva. A következő táblázatban láthatjuk a felső és alsó 10% -os készségeket, ahol **az nZEB teljes minősítése 2,62, a BIM-é pedig 1,93.**

NZEB ismeretek és készségek - Felső 10 %

BIM ismeretek és készségek - Felső 10 %

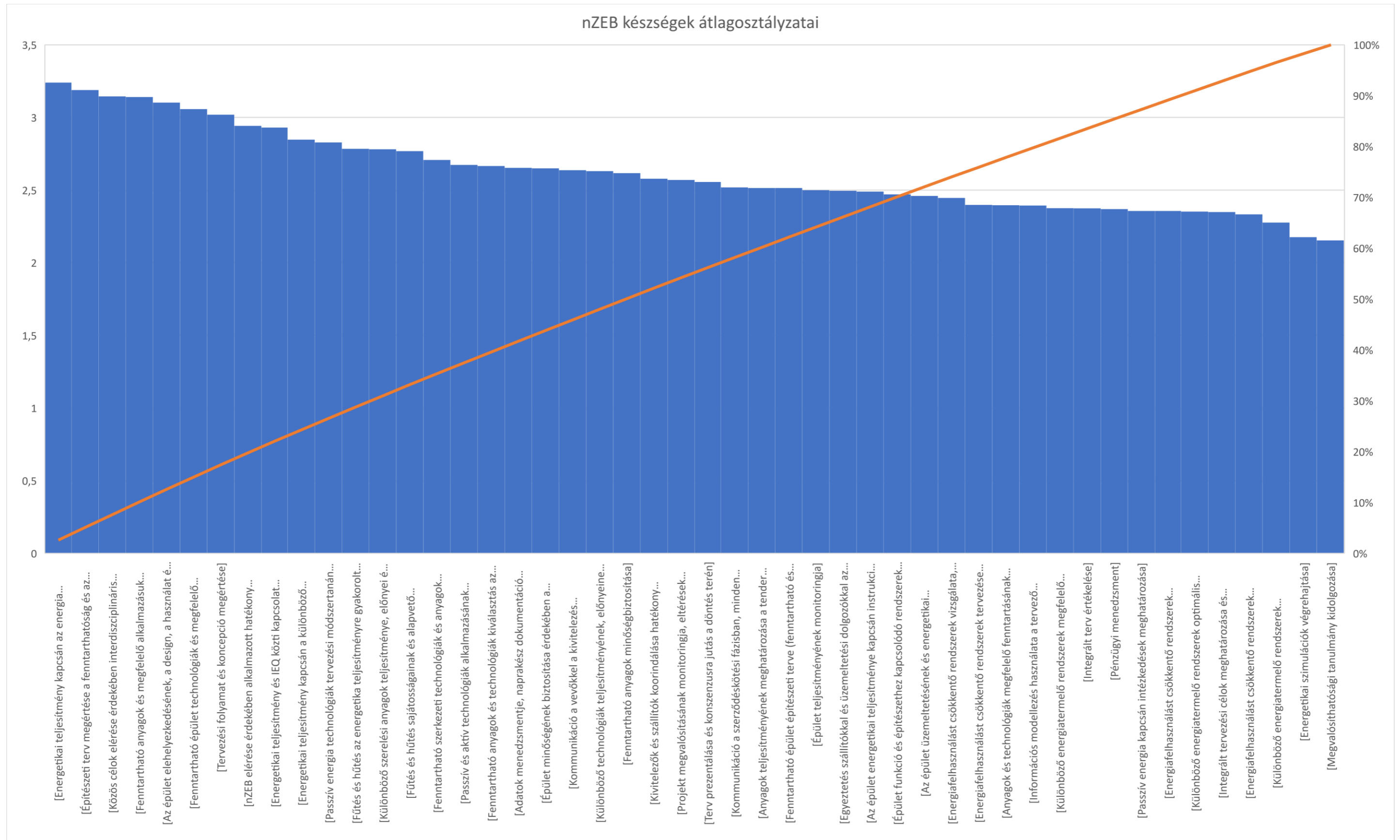
[Energetikai teljesítmény kapcsán az energia felhasználást csökkentő rendszerek fontosságának megértése]	3,24	[Mi a BIM?]	2,32
[Építészeti terv megértése a fenntarthatóság és az energetikai teljesítmény kapcsán]	3,19	[Ipari kiterjedés (definíció és alkalmazás)]	2,20
[Fenntartható anyagok és megfelelő alkalmazásuk fontosságának megértése]	3,14	[BIM követelmények és piaci érték]	2,20
[Közös célok elérése érdekében interdiszciplináris csapatmunka fontosságának megértése]	3,15	[Hatása költségvetési modellekre (számlázási modellekre)]	2,12

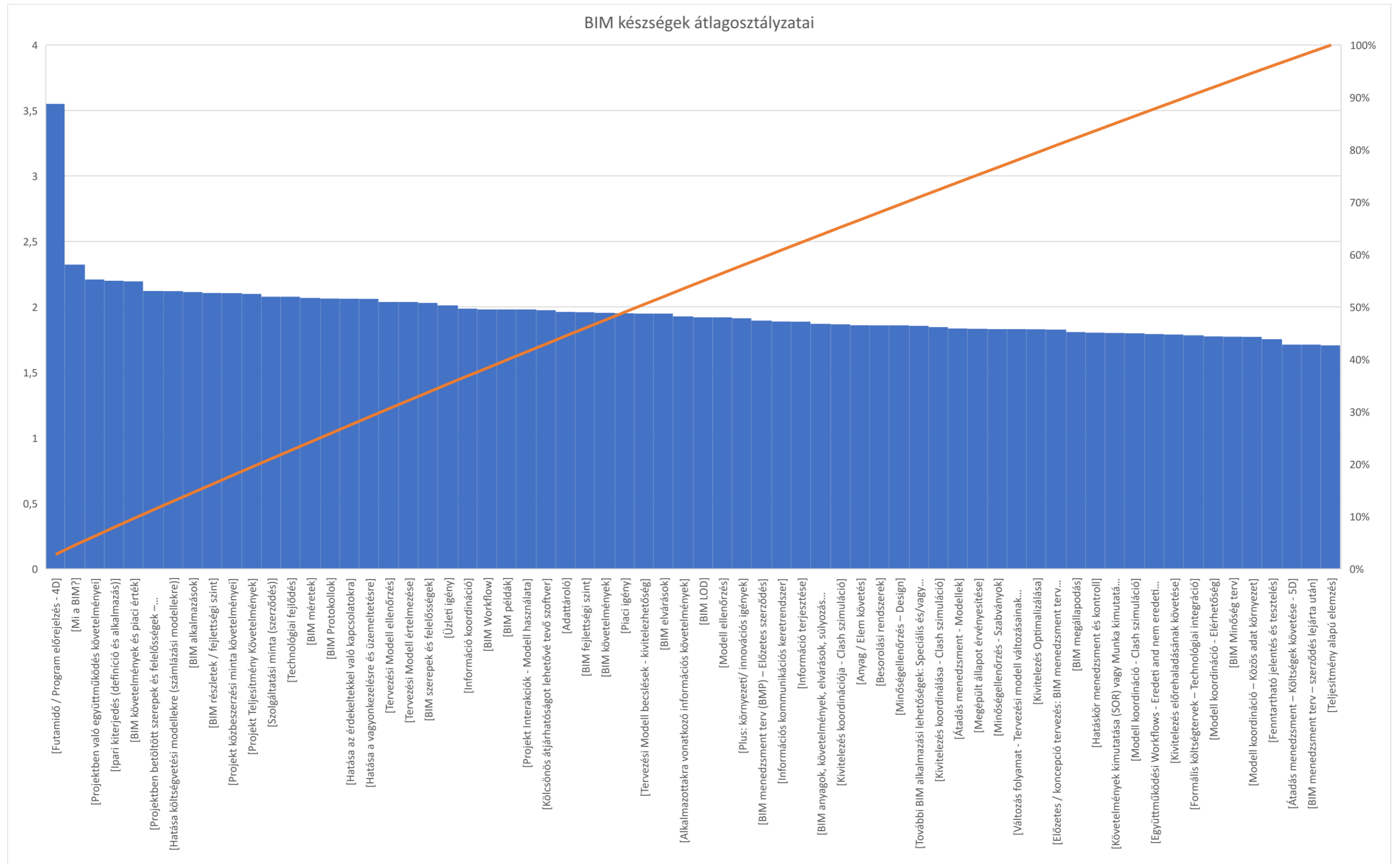
		[Projektben betöltött szerepek és felelősségek – szerződéses hierarchia]	2,12
		[Projektben való együttműködés követelményei]	2,21

nZEB ismeretek és készségek - Alsó 10 %

BIM ismeretek és készségek - Alsó 10 %

[Energetikai szimulációk végrehajtása]	2,18	[BIM Minőség terv]	1,77
[Megvalósíthatósági tanulmány kidolgozása]	2,15	[Fenntartható jelentés és tesztelés]	1,75
[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek meghatározása a tender dokumentációban]	2,33	[Teljesítmény alapú elemzés]	1,71
[Különböző energiatermelő rendszerek minőségbiztosítása]	2,28	[Átadás menedzsment – Költségek követése - 5D]	1,71
		[BIM menedzsment terv – szerződés lejárta után]	1,71
		[Modell koordináció – Közös adat környezet]	1,77





6 Konklúzió

Ebben a jelentésben elemeztük az építőipar meglévő képzéseit, oktatási hátterét, specializációját, tapasztalatait és készségeinek értékelését, hangsúlyt helyezve a BIM-re és az nZEB-re.

Szabványosított kérdőívet használtunk a kiválasztott nZEB- és BIM-ismeretek és készségek önértékelésére.

Ezen értékelés és a korábbi irodalmi áttekintés alapján arra következtethetünk, hogy a szintek végrehajtása mindkét területen nagyon alacsony. Az egyik fő ok az, hogy a készségek és a tudás nagyon alacsony szinten vannak, ezért szükség van az nZEB és a BIM területén a tudás és készségek fejlesztésére, az nZEB projektekben történő megvalósításának növelése érdekében.

A kérdőív önértékelési részének eredménye az, hogy az **nZEB** átlagértéke **2,62**, a **BIM** pedig **1,93**. **Ezzel a projekttel az átlagértékeket legalább a 3 középszintre (gyakorlati alkalmazás / jártasság) kell emelnünk annak érdekében, hogy az nZEB-et és a BIM-et megvalósítsuk.**

7 Referenciák

1. **PROF / TRAC** - Open Training Platform and Qualification scheme for Continuing Professional Development for professionals in the building sector.: Qualification_scheme_D3.2_Final_-_protected, retrieved at <http://profrac.eu/nzeb-skills-and-qualification-scheme/the-qualification-scheme.html>
2. BIM Knowledge and Skills Framework – Introduction Document, Australian Construction Industry Forum and Australasian Procurement and Construction Council, 2017, retrieved at <https://buildingsmart.org.au/wp-content/uploads/BIM-Knowledge-and-Skills-Framework-Introduction-Document-MAR2017.pdf>
3. BIM Knowledge and Skills Framework (Framework), retrieved at <https://buildingsmart.org.au/wp-content/uploads/BIM-Knowledge-and-Skills-Framework-FINAL-20170306.pdf>
4. ESBIM – FAQ retrieved at <https://www.esbim.es/en/faqs/>
5. Certificación profesional como BIM Manager en Edificación retrieved at <https://www.agenciacertificacionprofesional.org/bim-manager/>
6. Generalitat de Catalunya, Guia BIM retrieved at http://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/actuacions_i_obres/BIM/guies_manuais_BIM/guia_BIM.pdf
7. Generalitat de Catalunya, Manual de BIM retrieved at http://territori.gencat.cat/web/.content/home/01_departament/actuacions_i_obres/BIM/guies_manuais_BIM/manual_BIM.pdf
8. Libro blanco sobre la definición estratégica de implementación del BIM en la Generalitat de Catalunya, retrieved at https://itec.cat/docs/pdf/libro_blanco_bim.pdf