

---

## Education for zero energy Buildings using Building Information Modelling

---

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

# 02.3 Jelentés a felsőoktatásban és szakképzésben oktatók meglévő készségeiről



Készítette:	Zágrábi Egyetem, Építőmérnöki kar
Dátum:	2019-11-26
Verzió:	V 1.2.
Jelentés száma:	O-2.3
Feladat száma:	2.2 Feladat
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: prof. Ivana Burcar Dunović

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:**

asoc.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

1	Vezetői összefoglaló.....	6
2	Bevezető.....	7
3	Módszertan .....	7
4	Meglévő háttér, szakterület, szakértelem és tapasztalat .....	11
5	Szükséges készségek a BIM és nZEB, valamint egyéb AI ismeretek terén .....	16
6	Konklúzió.....	35
7	Referenciák .....	37

## 1 Vezetői összefoglaló

A jelentés összefoglalja a projekt keretében kidolgozott kérdőív eredményeit és áttekintést nyújt, mind nemzeti, mind az Európai Unió szintjén az alábbiakról:

1. Oktatók meglévő készségei, képzettségük, szakterületeik, gyakorlatuk;
2. 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 módja 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 meghatározása a képzettség szintje, típusa és szükségesség alapján történik rövid és hosszú távon egyaránt.

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 keretrendszert 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))

<b>KÉSZSÉGEK</b>	EM1	Smart grid rendszer	<b>ENERGIA MENEDZSMENT</b>
	EM2	Domotikus rendszer	
	EM3	Épület menedzsment rendszer	
	EP1	Geotermikus energia	<b>ENERGIA TERMELÉS</b>
	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 szélérőmű		
EP10	CHP (kombinált hő- és villamos energia)		
ER1	Szigetelés	<b>ENERGIA CSÖKKENTÉS</b>	
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	<b>FENNTARTHATÓ INTEGRÁLT TERVEZÉS</b>	
IS6	Integrált tervezés		
IS7	Fenntartható építőanyagok		
IS8	Fenntartható szerelési anyagok		
IS9	Környezet (belső) minősége	<b>INTERDISZCIPLINÁRIS KÉSZSÉGEK</b>	
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:

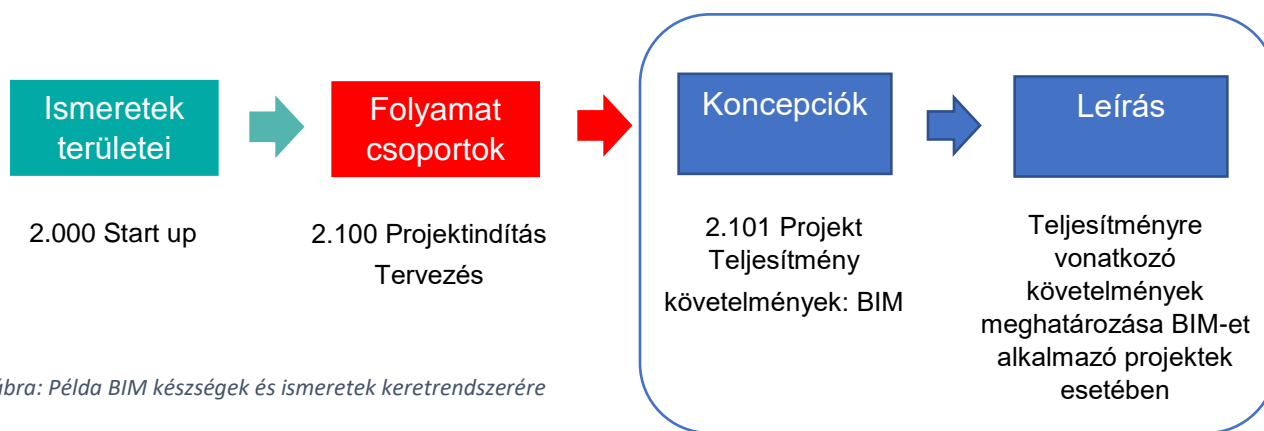
- Általános/Generál
- Előzetes tervezés/koncepció terv
- Tervezés
- Tenderezés és szerződéskötés
- Megvalósítás
- Megbízás
- Használat/fenntartás
-



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

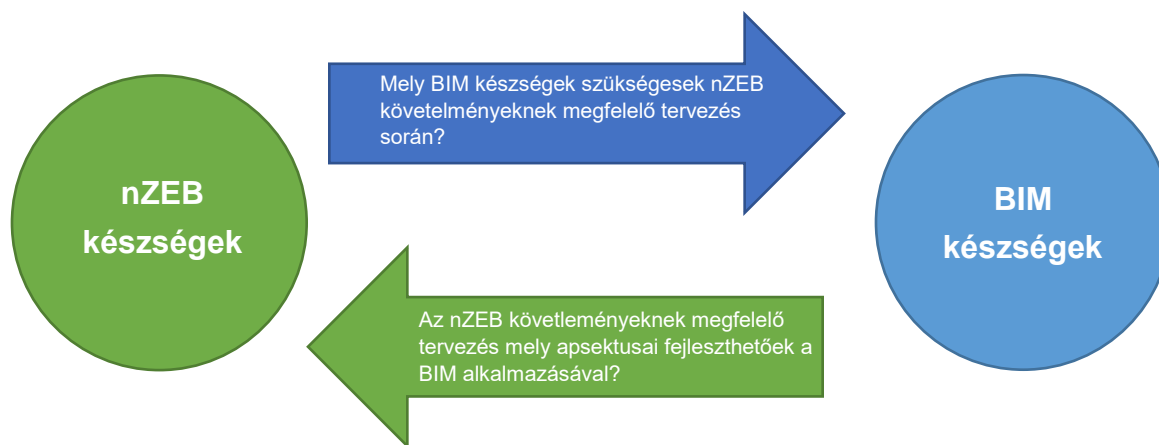
- **1.000** Bevezetés
- **2.000** Start Up / Indítás
- **3.000** Kezdeményezés
- **4.000** Tervezés
- **5.000** Kivitelezés / Üzemeltetés
- **6.000** Monitoring és Kontrolling
- **7.000** Zárás / Átadás / Meghatalmazás

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



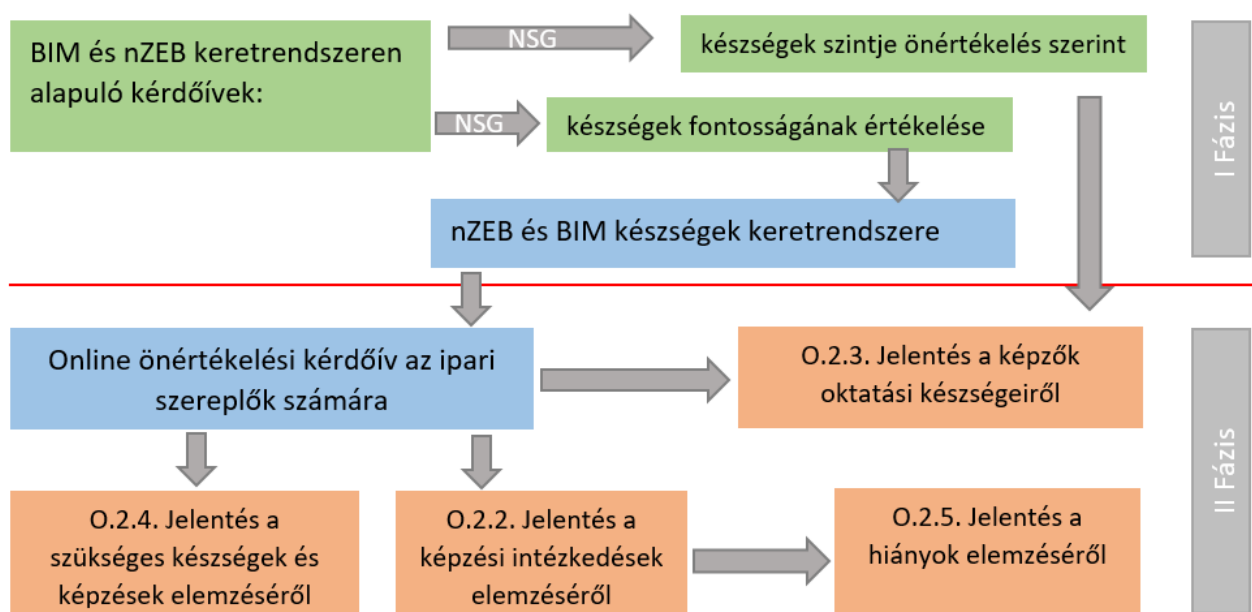
2 ábra: Példa BIM készségek és ismeretek keretrendszerére

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

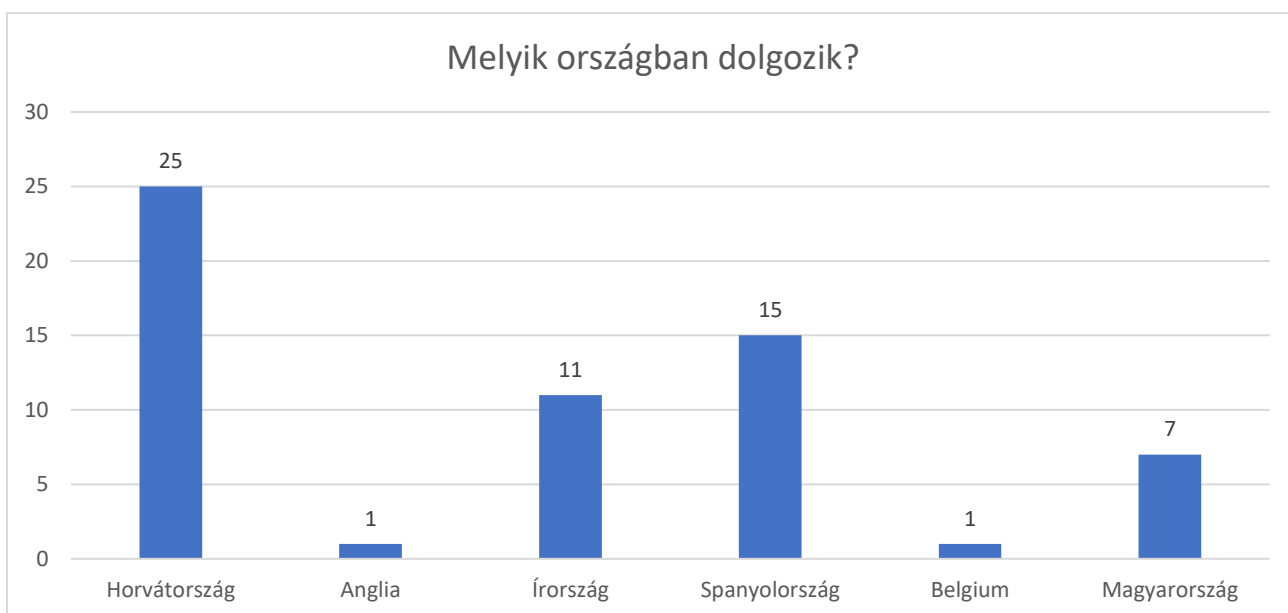
Prioritás elemzést alkalmaztunk a legfontosabb BIM és nZEB készségek kiválasztása érdekében, amely később az építőipari képzési igények azonosításában is felhasználásra került, valamint hozzájárult az építőipari képzésekben oktatók meglévő készségeinek az elemzéséhez is. A szakértők elemezték az egyes 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, hogy mekkora a BIM jelentősége a fejlesztésükben. Azok a készségek, amelyek átlagos vagy annál nagyobb jelentőséggel bírnak mindkét csoport tekintetében kiválasztásra kerültek további kutatás céljából. (4. ábra).



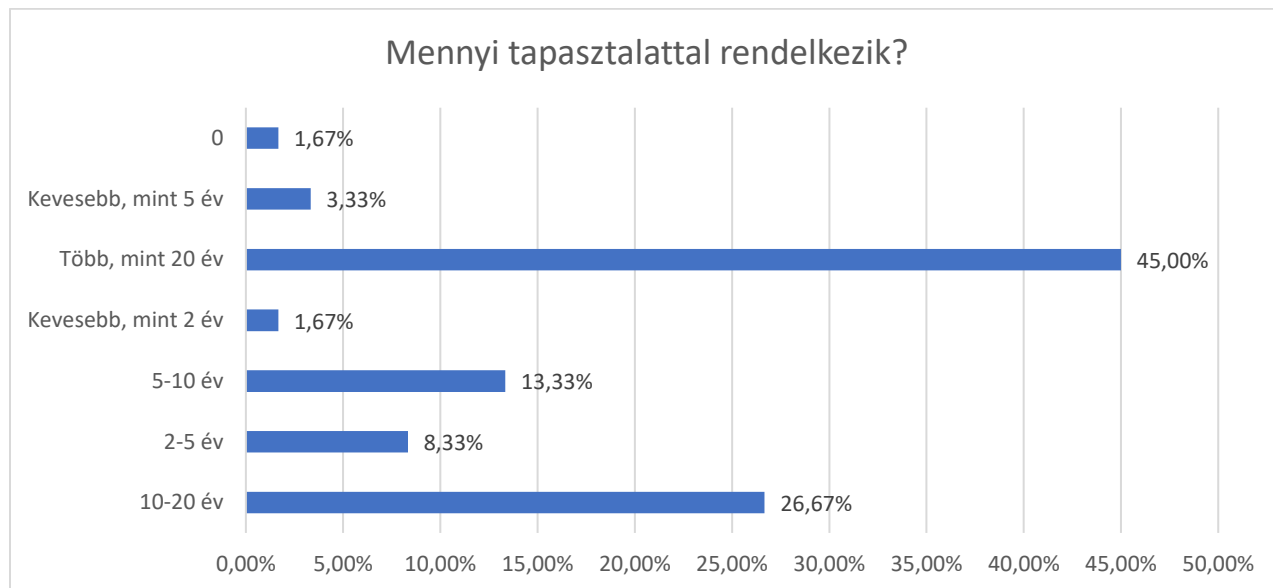
4. ábra Kutatási terv

## 4 Meglévő háttér, szakterület, szakértelem és tapasztalat

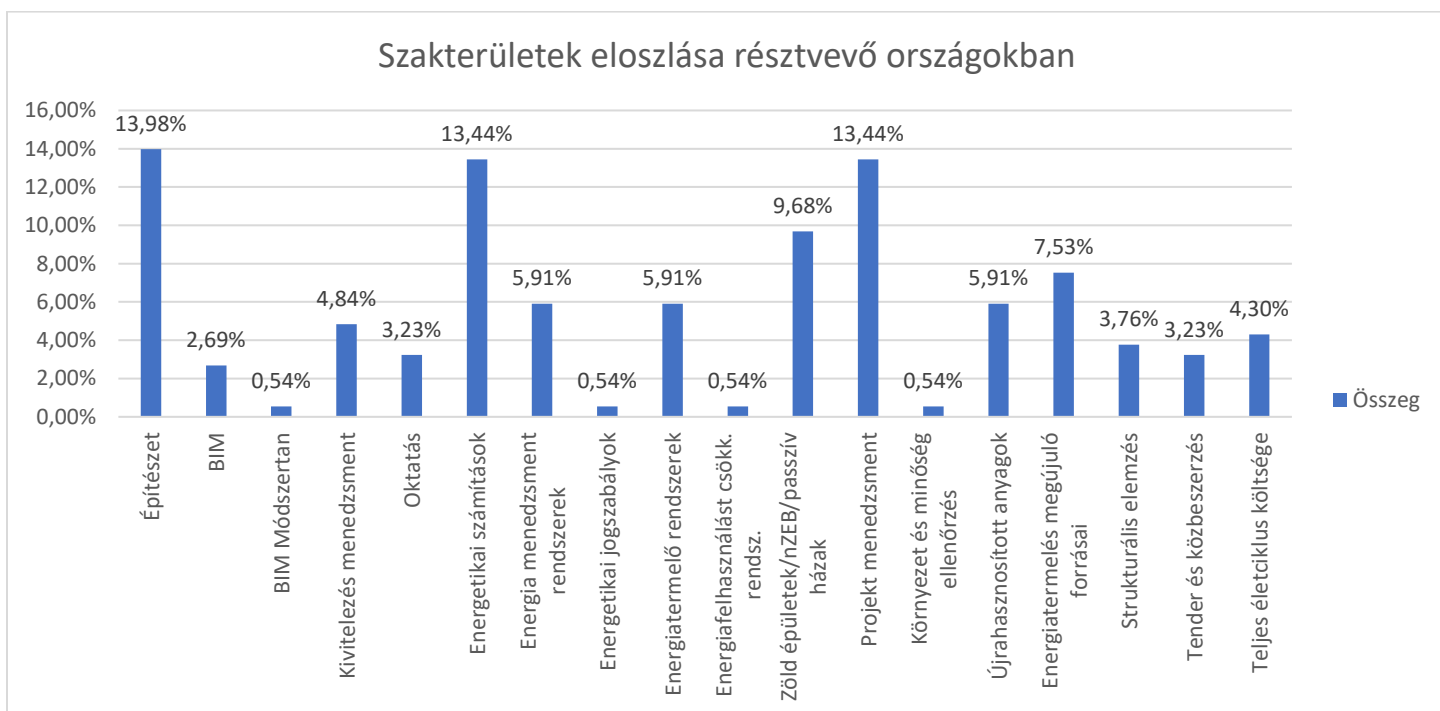
A kérdőívet összesen 60 szakértő töltötte ki, 25 Horvátországból, 1 Angliából, 11 Írországból, 15 Spanyolországból, 1 Belgiumból és 7 Magyarországról (5. ábra). A válaszadók többsége a Nemzeti Irányító Testületek (National Steering Group – NSG) tagjai közül kerültek ki, valamint olyan oktatók közül, akik a BIM és nZEB területén szakértők. A válaszadók döntő többsége jelentős, több, mint 10 éves tapasztalattal rendelkezik (6. ábra). Főként építészet, energia kalkuláció, projekt menedzsment, zöld épületek/nZEB/passzív házak, teljes életciklus elemzés/költség, újrahasznosított anyagok és megújuló energiákkal történő energiatermelés területeken rendelkeznek szakértelemmel (8. ábra).



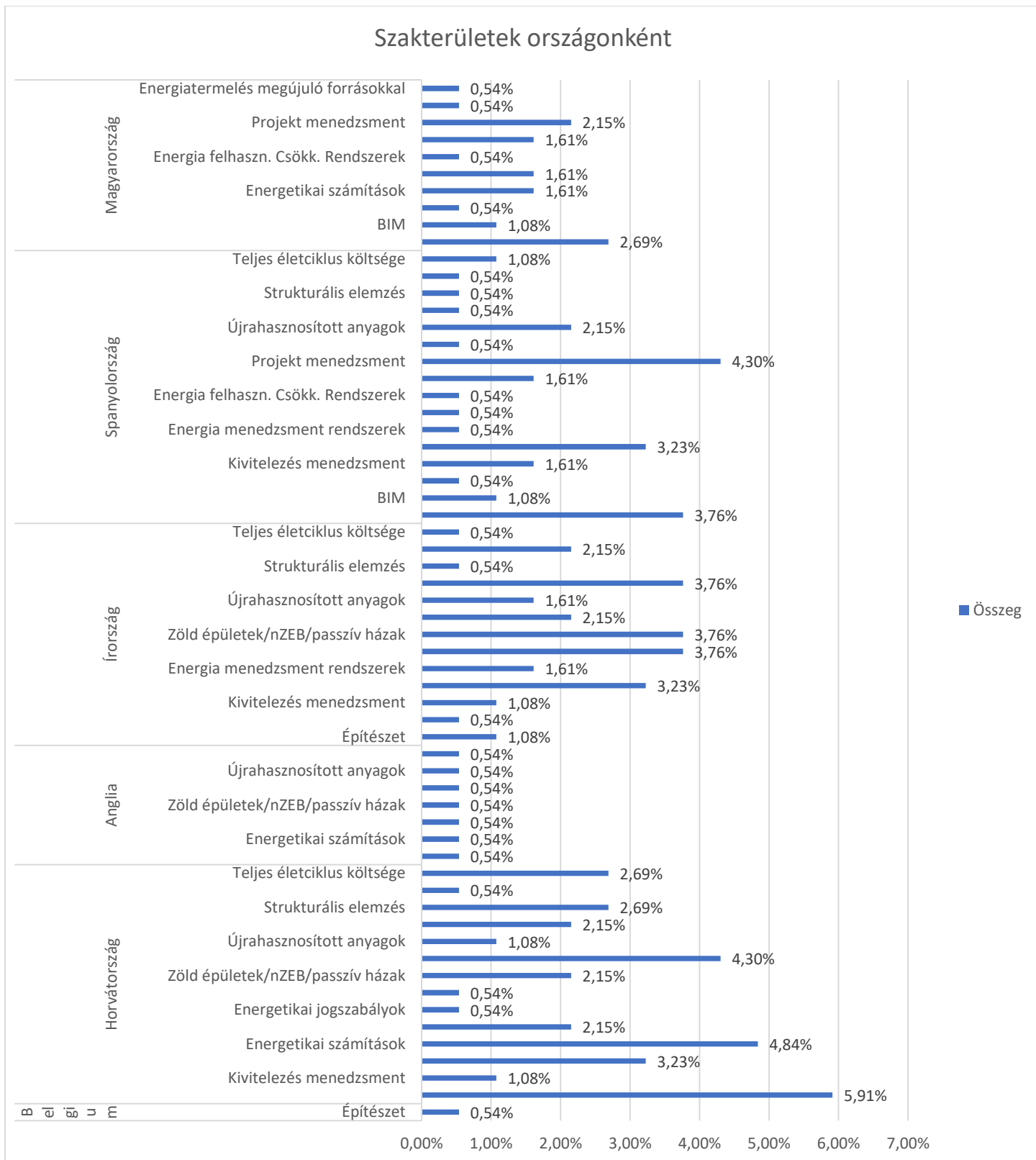
5. ábra: Válaszadók területi eloszlása



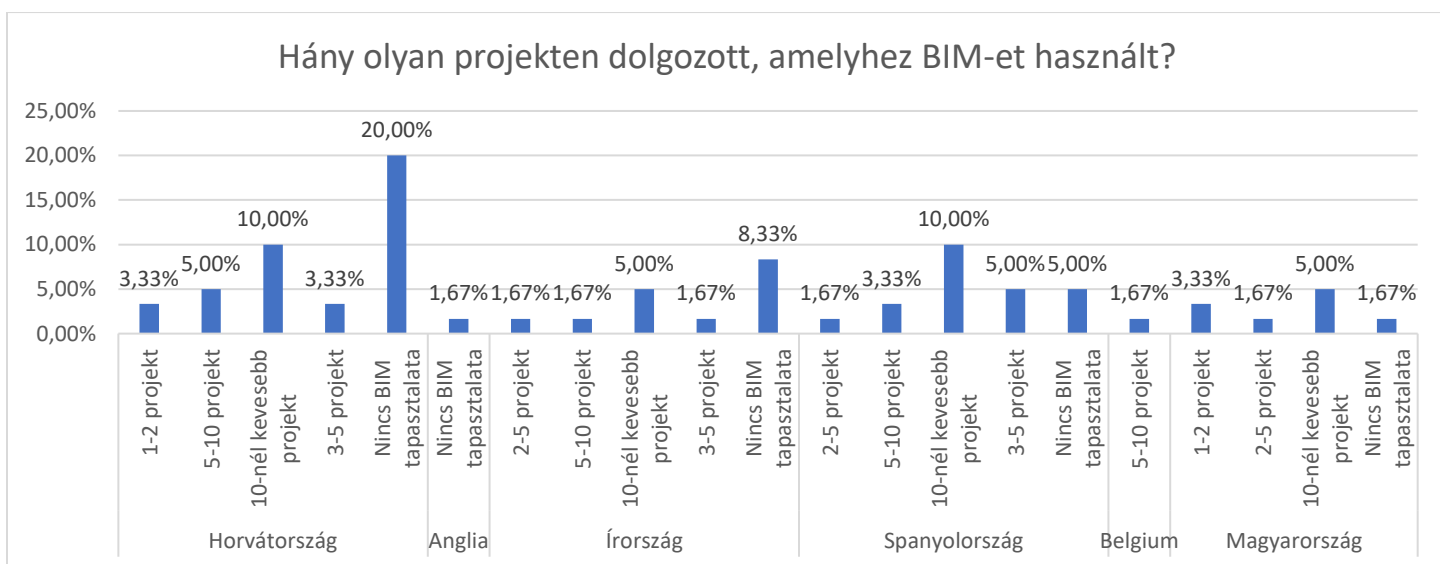
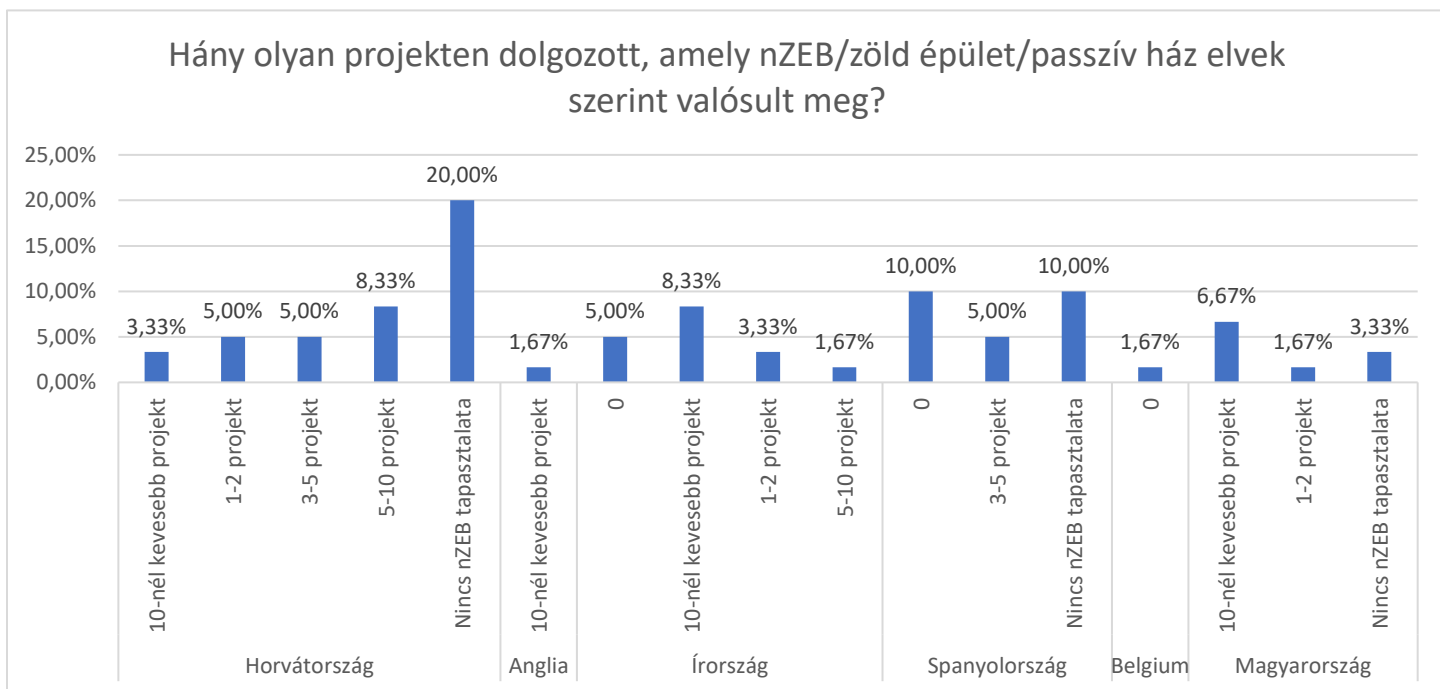
6. ábra Válaszadók tapasztalata



7. ábra: Szakterületek eloszlása

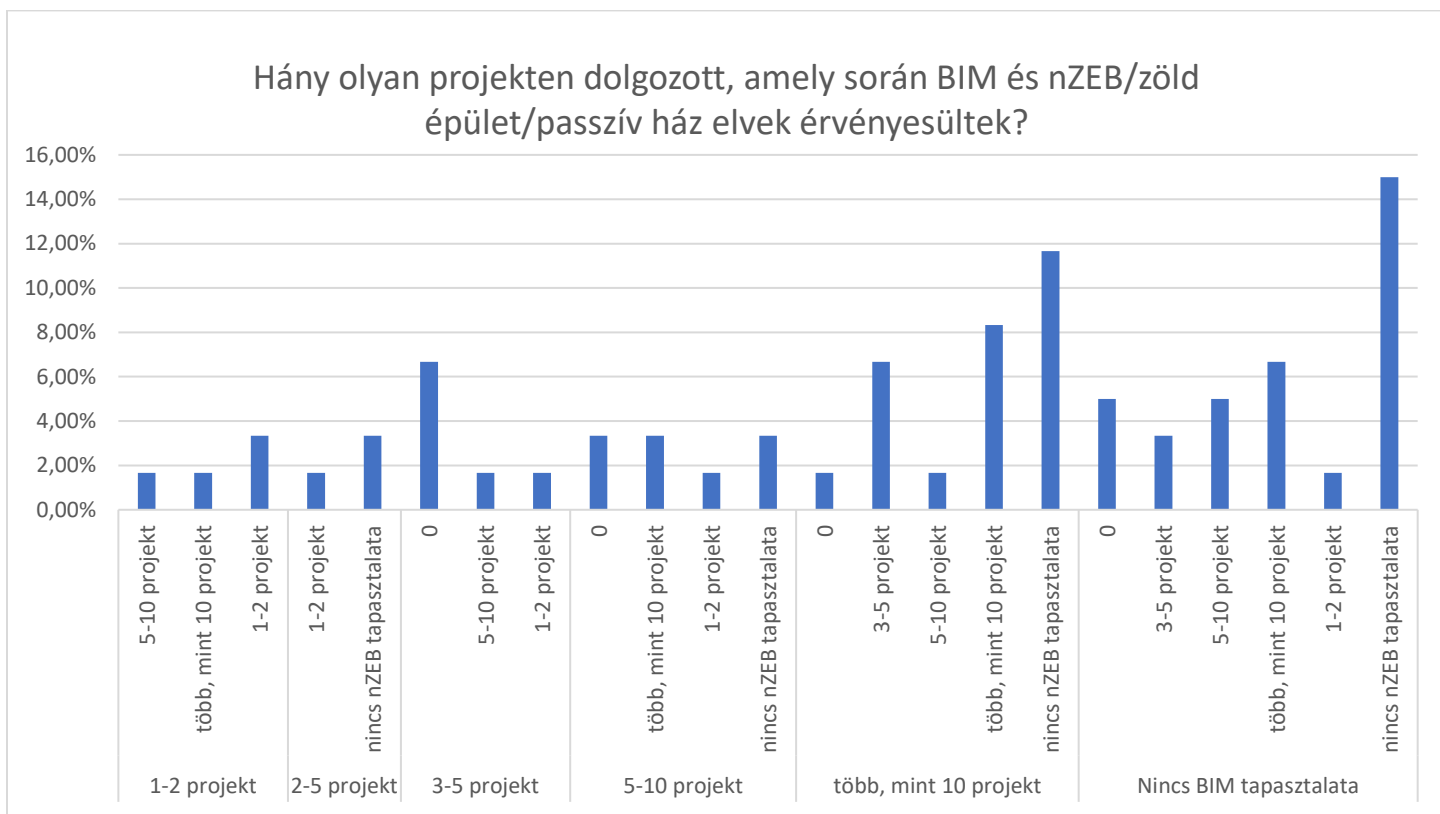


8. ábra: Szakterületek országonként



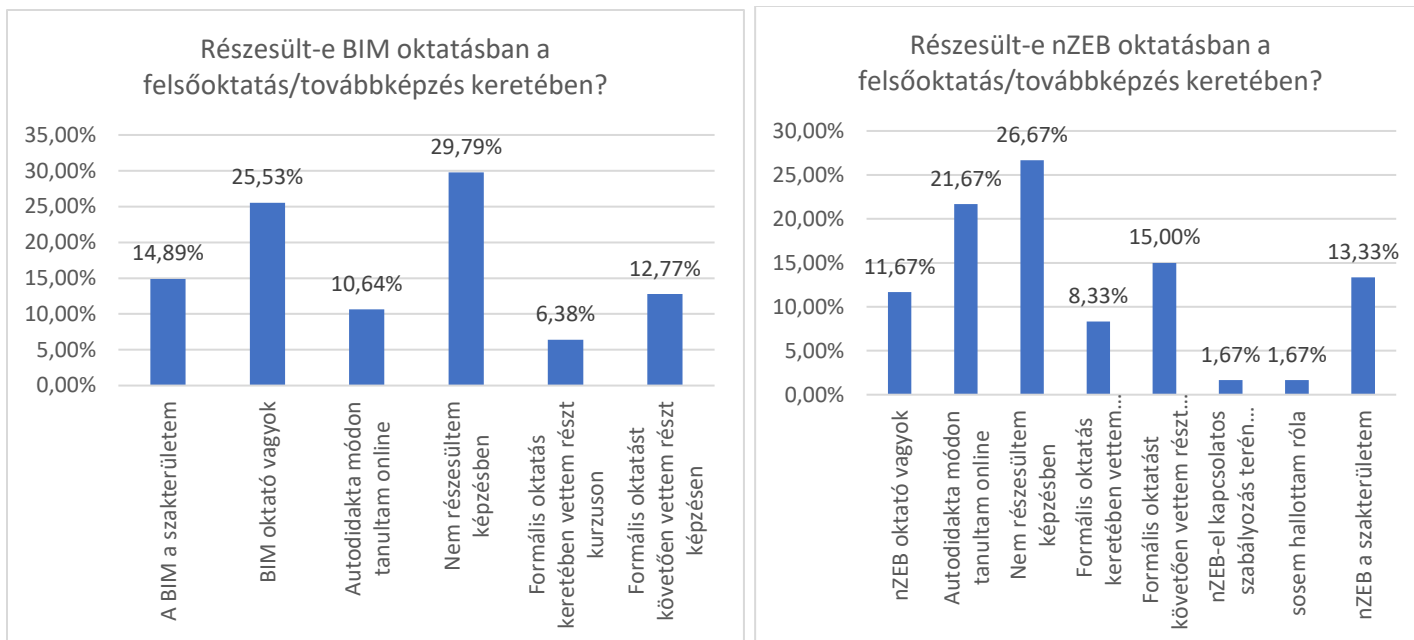
9. ábra: BIM és nZEB projektek megvalósításában szerzett tapasztalat országoként

A válaszadók többségének van tapasztalata nZEB alapelvek érvényesítésében és BIM projektek megvalósításában (9. ábra). A 10. ábra szerint a válaszadók 80%-a rendelkezik BIM vagy nZEB gyakorlattal és 50% mindkettővel.



10. ábra: Válaszadók BIM és nZEB tapasztalatai

Jelen kérdőívvél a BIMzeED projekt célja, hogy megértsük a szakértők hogyan szerezték tudásukat. Ahogyan a 11. ábrán is látható, többségük a formális oktatás/felsőoktatás után szerezte tudását mindkét területen.



11. ábra: Válaszadók továbbképzésének eredménye

## 5 Szükséges készségek a BIM és nZEB, valamint egyéb AI ismeretek terén

Ahogy a Bevezetésben is kiemelésre került a BIMzeED alkalmazta az NSG tagok szakértelmét, mind a BIM, mind az nZEB készségek keretrendszerének releváns elemeinek azonosítására. Az NSG-ben oktatási, ipari és más szakértők is közreműködtek. Meghatározták minden egyes nZEB készség fontosságát és azt is hogyan lehet ezeket fejleszteni a BIM segítségével, valamint mely BIM készségeket szükséges fejleszteni az nZEB követelmények elérése érdekében.

Alább a BIM és nZEB ismeretek és készségek listája.

1. táblázat: 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]
<b>Előzetes/koncepció tervezéssel kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja</b>	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]
<b>Tervezéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja</b>	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]
<b>Tenderezéshez/szerződéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja</b>	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]
<b>Megvalósításhoz és átadáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja</b>	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]

<b>ismeretek csoportja</b>	NZEB 5.5.	[Kivitelezők és szállítók koorindálása 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]
<b>Használathoz és fenntartáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja</b>	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]

## 3. Táblázat: BIM készségek és ismeretek

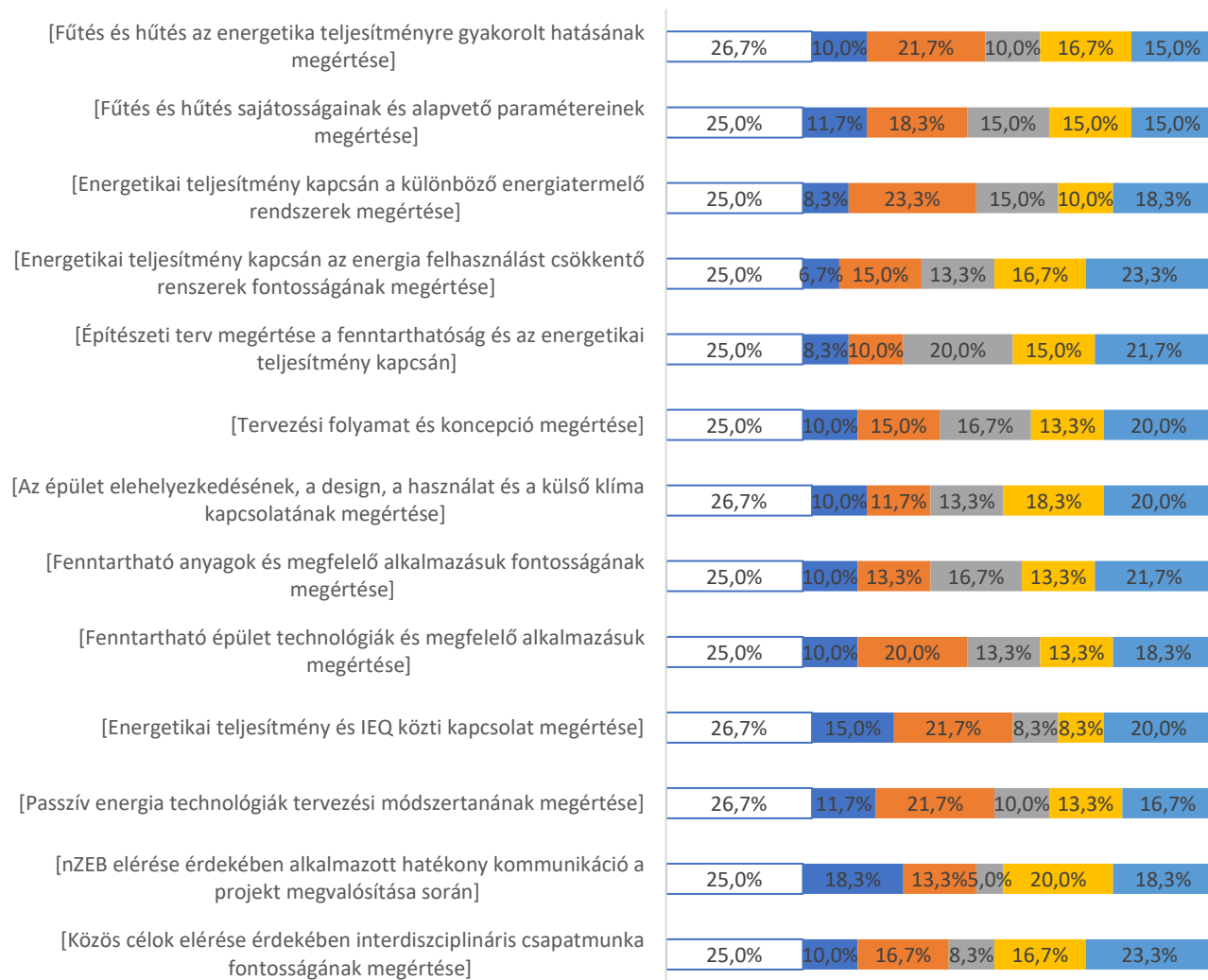
<b>Bevezetés a BIM-be</b>	BIM 1.1.	[Mi a BIM?]
	BIM 1.2.	[Ipari kiterjedés (definíció és alkalmazás)]
	BIM 1.3.	[BIM követelmények és piaci érték]
	BIM 1.4.	[Hatása az érdekeltekkel való kapcsolatokra]
	BIM 1.5.	[Hatása a vagyongazdálkodásra és üzemeltetésre]
	BIM 1.6.	[Hatása költségvetési modellekre (számlázási modellekre)]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja – Projekt indítás</b>	BIM 2.1.	[Projekt Teljesítmény Követelmények]
	BIM 2.2.	[Projektben betöltött szerepek és felelőségek – 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]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja – Tenderezés</b>	BIM 3.1.	[Előzetes / koncepció tervezés: BIM menedzsment terv (BMP)]
	BIM 3.2.	[BIM példák]
	BIM 3.3.	[BIM LOD]
	BIM 3.4.	[Design Modell előnézete]
	BIM 3.5.	[Design Modell becslések - kivitelezhetőség]
	BIM 3.6.	[Design Modell magyarázatai]
	BIM 3.7.	[BIM anyagok, követelmények, elvárások, súlyozás elemzése és értékelése]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja – Kezdeményezés (Integráció és kommunikáció)</b>	BIM 4.1.	[Piaci igény]
	BIM 4.2.	[Üzleti igény]
	BIM 4.3.	[Technológiai fejlődés]
	BIM 4.4.	[BIM szerepek és felelőségek]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja – Tervezés (Integráció)</b>	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]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja - Tervezés (Hatáskör, Futamidő, Költségvetés, Minőség, Kockázatok)</b>	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]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja - Monitoring és Szabályozás</b>	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]
<b>BIM készségek és ismeretek csoportja - Kivitelezés/Üzemeltet és</b>	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 Workflow - Eredeti és 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]

A következő grafikonok a résztvevők nZEB készségek kapcsán adott válaszait mutatják be:

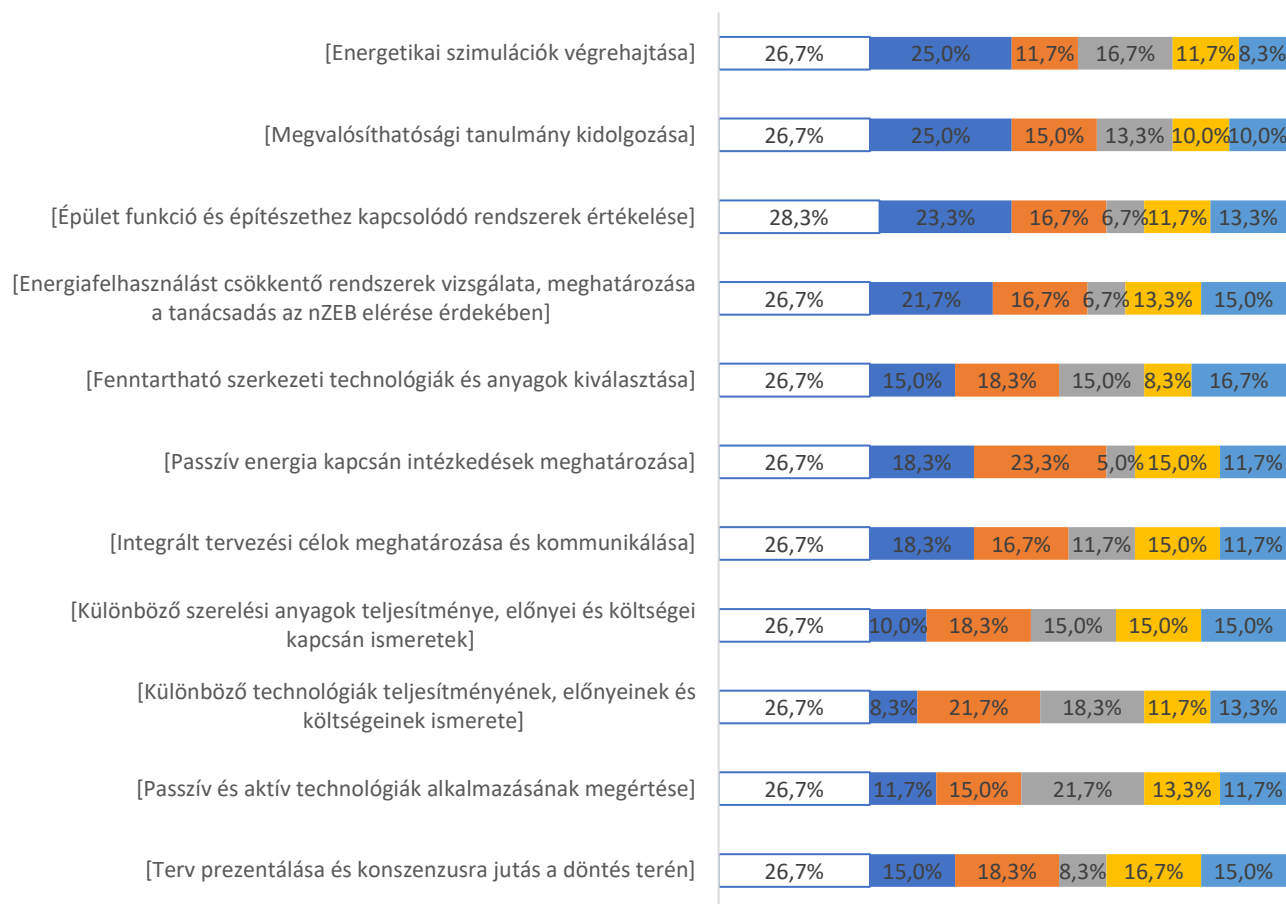
### Általános nZEB készségek és ismeretek

0 1 2 3 4 5



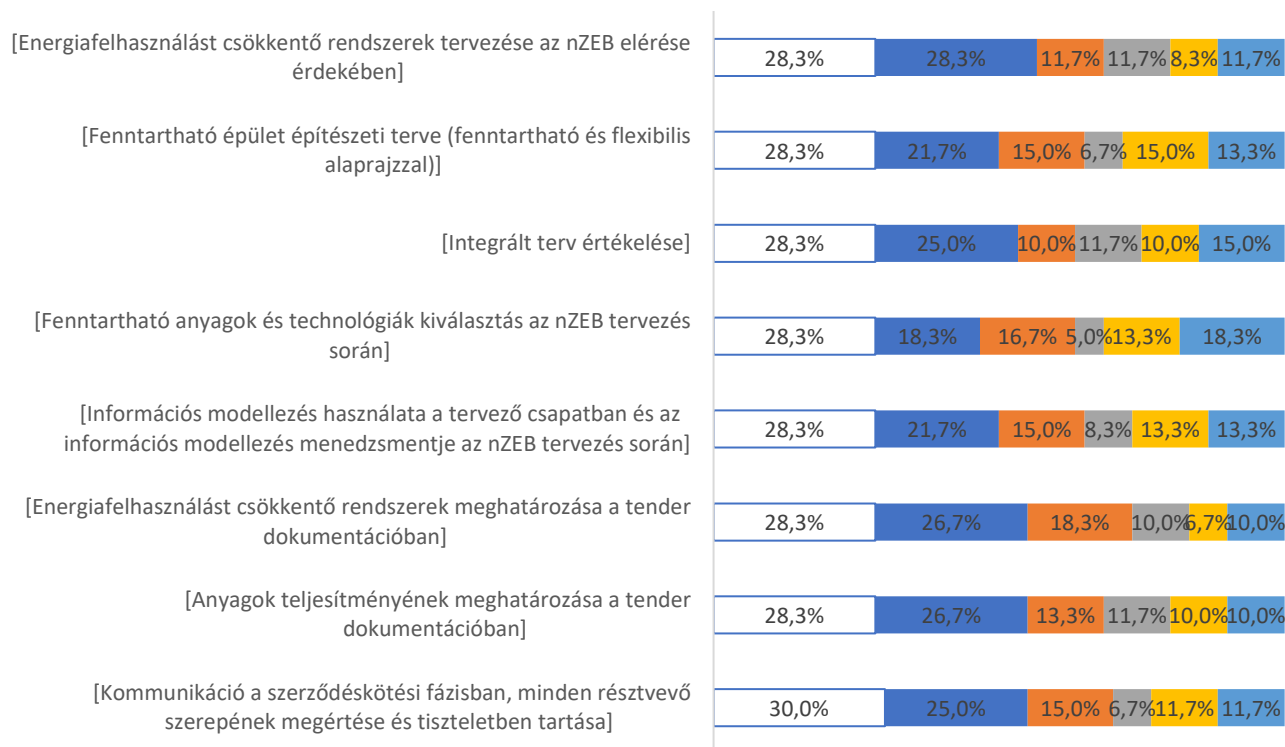
Előzetes/konceptió tervhez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek

0 1 2 3 4 5



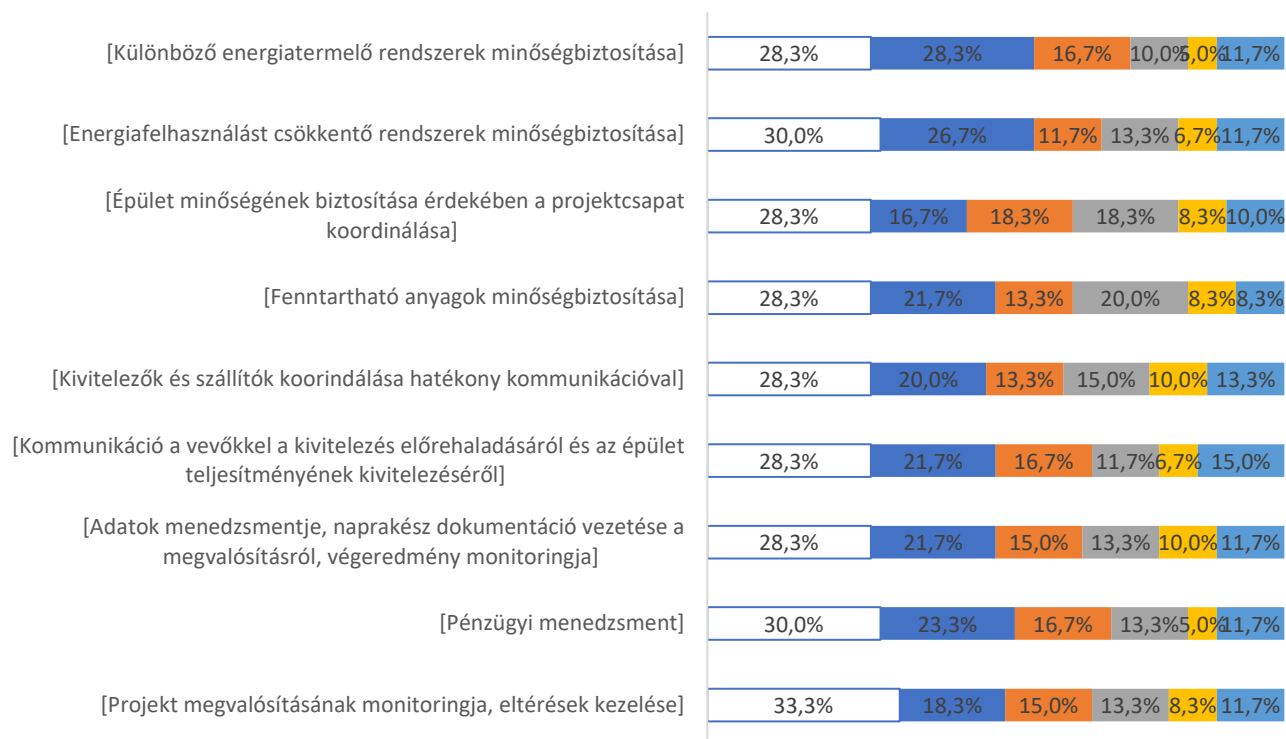
Tervezéshez, tenderezéshez/szerződéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek

0 1 2 3 4 5



Megvalósításhoz és átadáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek

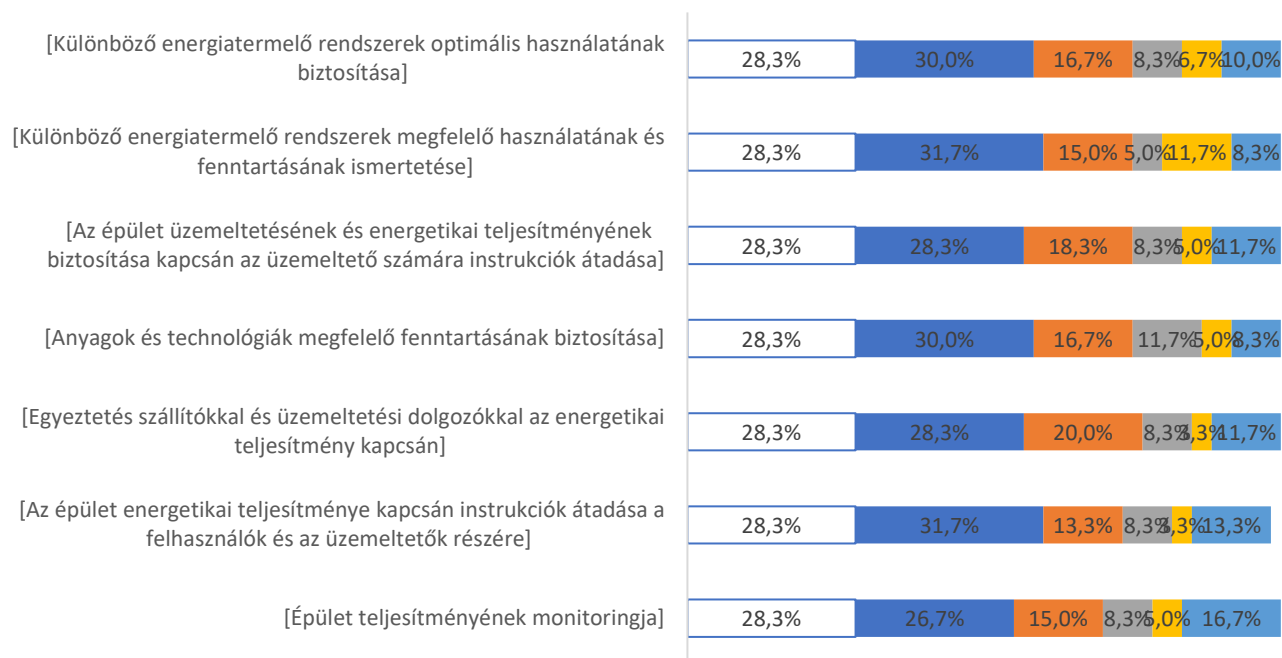
0 1 2 3 4 5



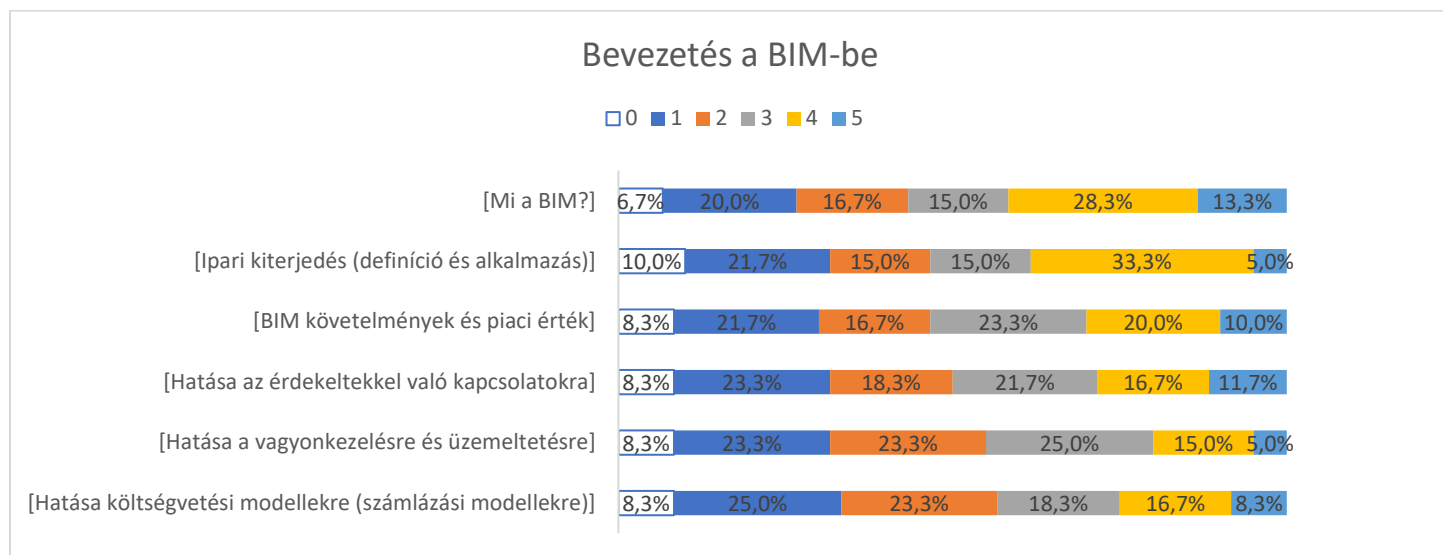


### Használathoz és fenntartáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek

□ 0 ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

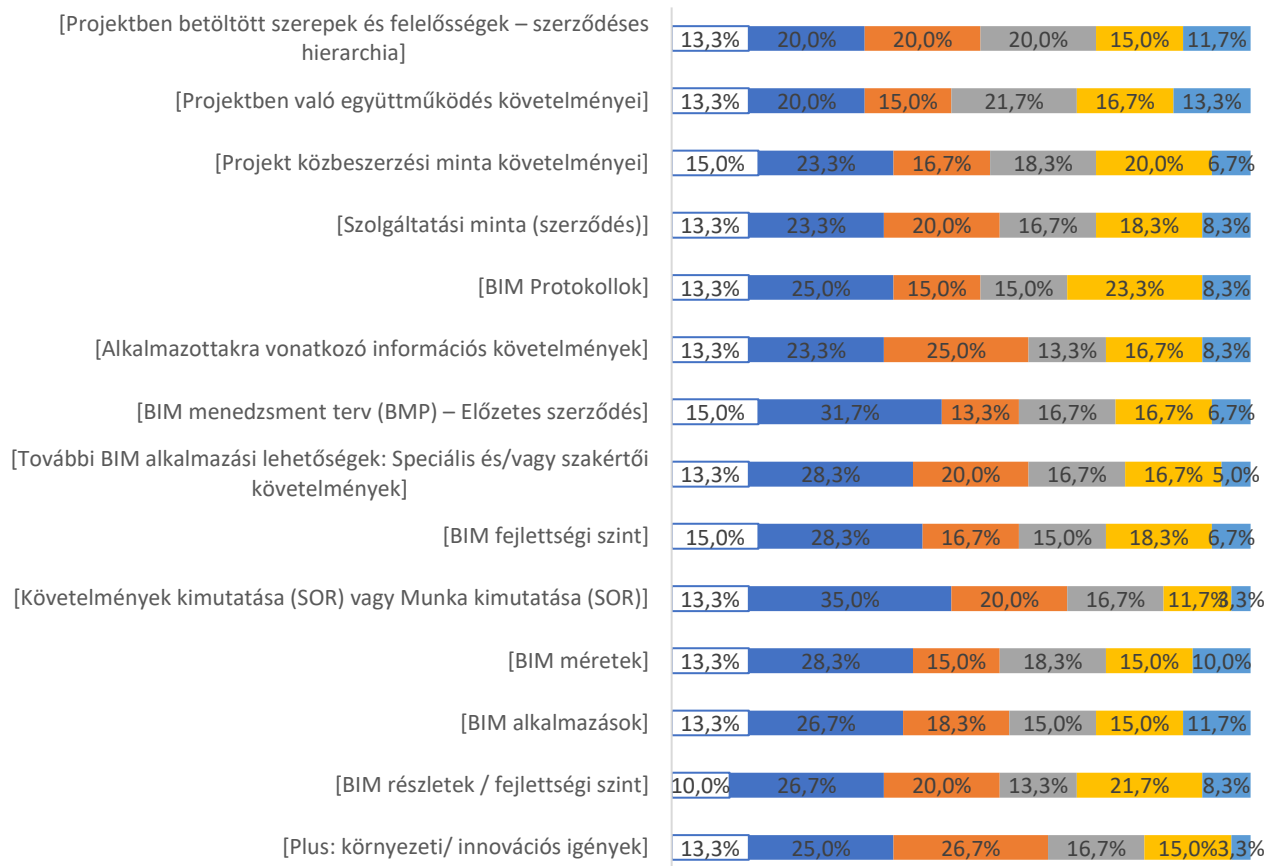


A következő grafikonok a résztvevők BIM készségei kapcsán adott válaszait mutatják be:



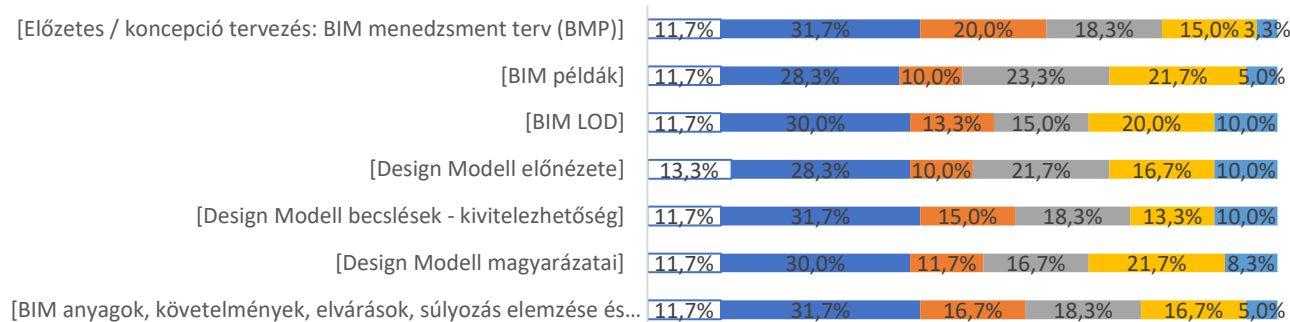
### BIM készségek és ismeretek csoportja – Projekt indítás

0 1 2 3 4 5



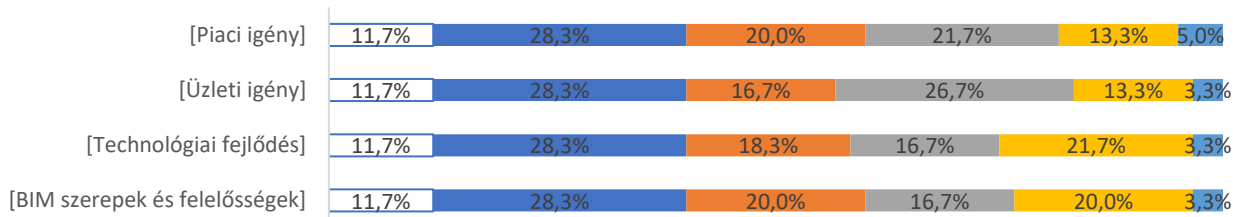
### BIM készségek és ismeretek csoportja – Tenderezés

0 1 2 3 4 5



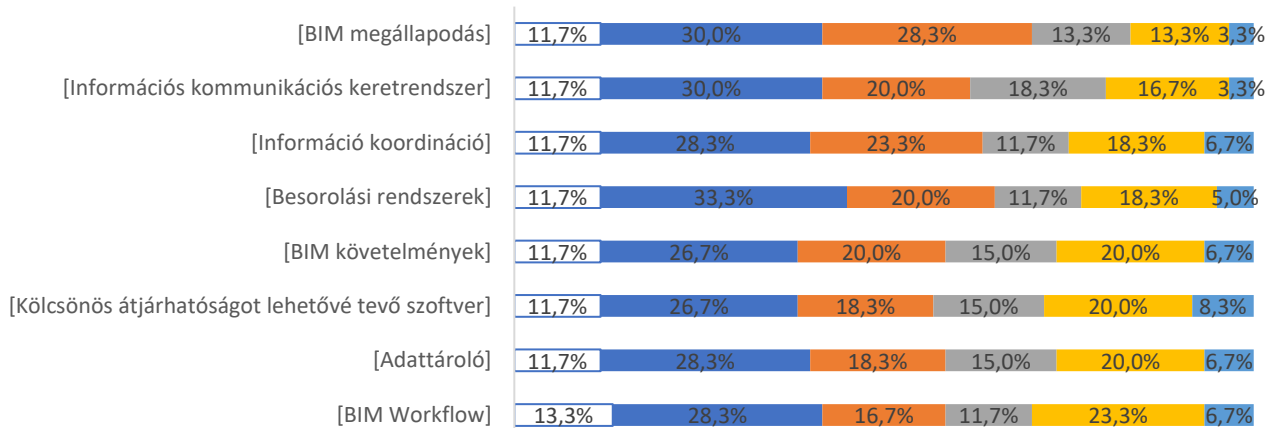
BIM készségek és ismeretek csoportja – Kezdeményezés (Integráció és kommunikáció)

0 1 2 3 4 5

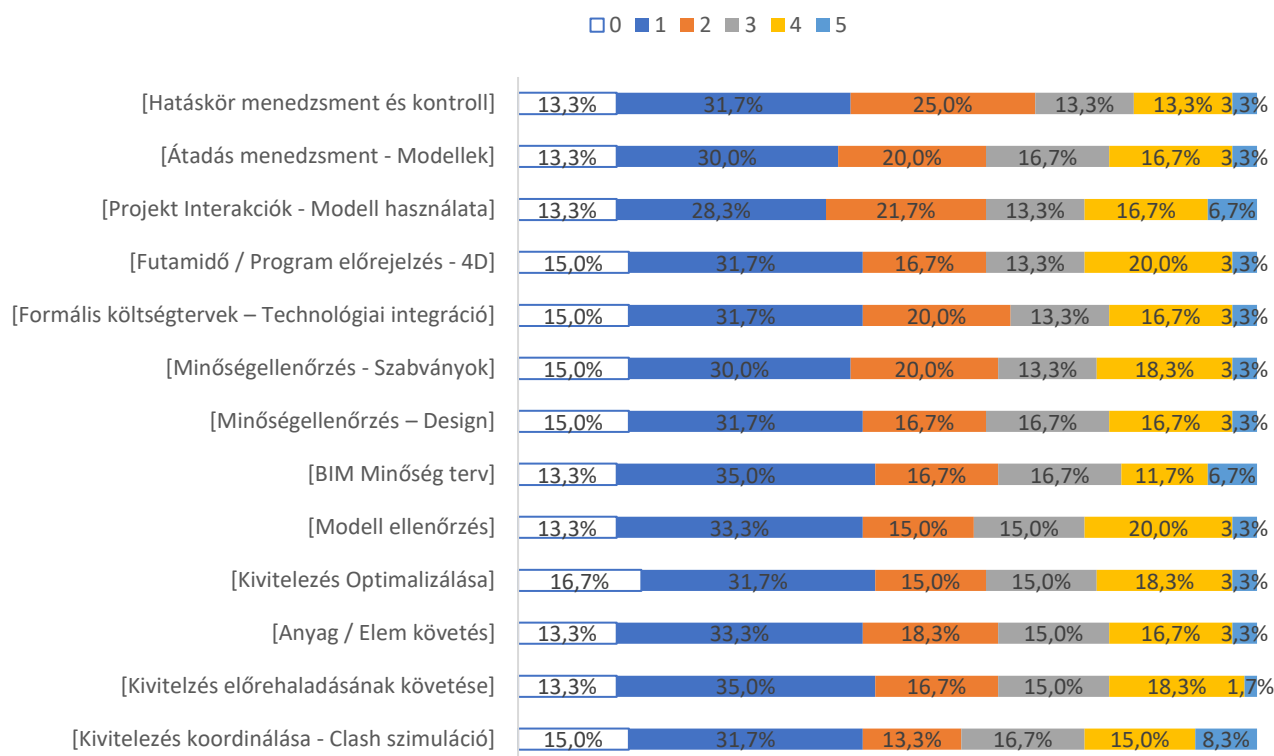


BIM készségek és ismeretek csoportja – Tervezés (Integráció)

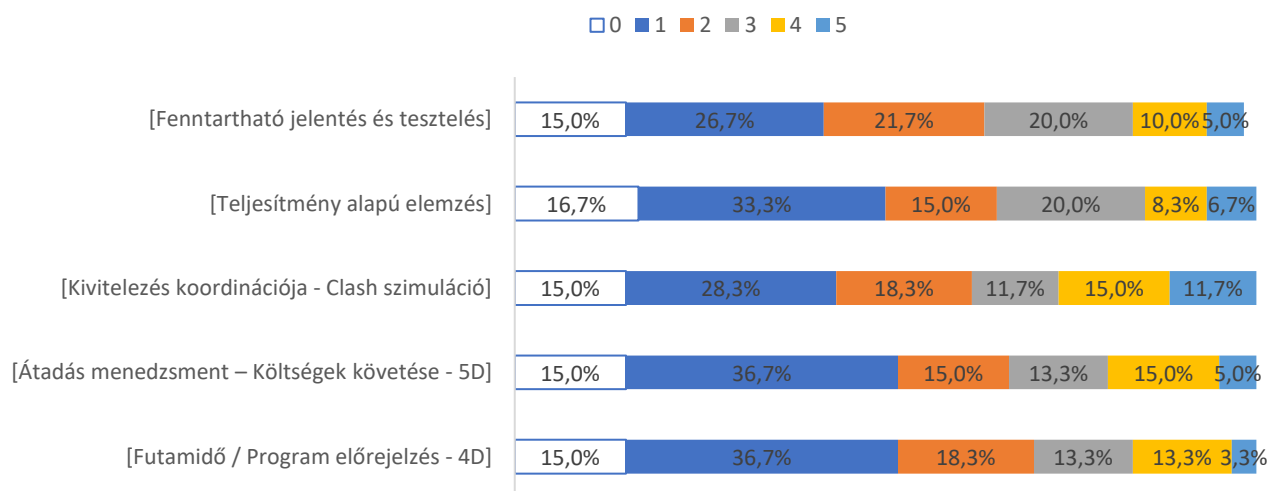
0 1 2 3 4 5



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

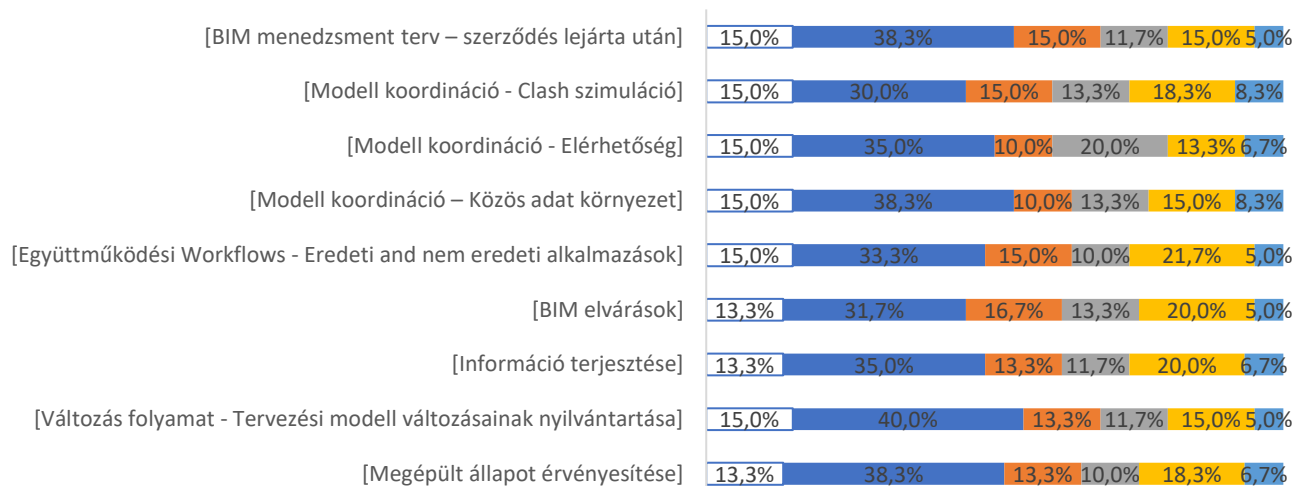


BIM készségek és ismeretek csoportja - Monitoring és Szabályozás



BIM készségek és ismeretek csoportja - Kivitelezés/Üzemeltetés

□ 0 ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5



Ahogy a Bevezetésben is jeleztük, az NSG tagjainak segítségét vettük igénybe, hogy meghatározzuk az nZEB és BIM készségek keretrendszerit. Az NSG tagjai mindkét terület képviselő képzők és szakértők közül kerültek ki. meghatározták mindazon nZEB készségeket, amelyek a BIM segítségével fejleszthetők és azokat a BIM készségeket, amelyek fejlesztése szükséges az nZEB projektek megvalósítása során.

A pontozás az alábbiak szerint történt:

- 1 Alapvető tudatosság (alapvető ismeretek)
- 2 Kezdő (korlátozott tapasztalat/alapszintű kompetencia)
- 3 Középhaladó (gyakorlati alkalmazás/tapasztalt)
- 4 Haladó (alkalmazott elmélet)
- 5 Szakértő (elismert szakértelem)

5. táblázat: nZEB készségek átlag pontja az építőiparban

Általános nZEB készségek és ismeretek csoportja		[Fűtés és hűtés az energetika teljesítményre gyakorolt hatásának megértése]	3,07
		[Fűtés és hűtés sajátosságainak és alapvető paramétereinek megértése]	3,04
		[Energetikai teljesítmény kapcsán a különböző energiatermelő rendszerek megértése]	3,09
		[Energetikai teljesítmény kapcsán az energia felhasználást csökkentő rendszerek fontosságának megértése]	3,47
		[Építészeti terv megértése a fenntarthatóság és az energetikai teljesítmény kapcsán]	3,42
		[Tervezési folyamat és koncepció megértése]	3,24
		[Az épület elhelyezkedésének, a design, a használat és a külső klíma kapcsolatának megértése]	3,36
		[Fenntartható anyagok és megfelelő alkalmazásuk fontosságának megértése]	3,31
		[Fenntartható épület technológiák és megfelelő alkalmazásuk megértése]	3,13
		[Energetikai teljesítmény és IEQ közti kapcsolat megértése]	2,95
		[Passzív energia technológiák tervezési módszertanának megértése]	3,02
		[nZEB elérése érdekében alkalmazott hatékony kommunikáció a projekt megvalósítása során]	3,09
		[Közös célok elérése érdekében interdiszciplináris csapatmunka fontosságának megértése]	3,36
Előzetes/koncepció tervhez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja		[Energetikai szimulációk végrehajtása]	2,55
		[Megvalósíthatósági tanulmány kidolgozása]	2,52
		[Épület funkció és építészethez kapcsolódó rendszerek értékelése]	2,65
		[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek vizsgálata, meghatározása a tanácsadás az nZEB elérése érdekében]	2,77
		[Fenntartható szerkezeti technológiák és anyagok kiválasztása]	2,91
		[Passzív energia kapcsán intézkedések meghatározása]	2,70
		[Integrált tervezési célok meghatározása és kommunikálása]	2,80
		[Különböző szerelési anyagok teljesítménye, előnyei és költségei kapcsán ismeretek]	3,09
		[Különböző technológiák teljesítményének, előnyeinek és költségeinek ismerete]	3,00
		[Passzív és aktív technológiák alkalmazásának megértése]	2,98
		[Terv prezentálása és konszenzusra jutás a döntés terén]	2,98
Tervezéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja		[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek tervezése az nZEB elérése érdekében]	2,49
		[Fenntartható épület építészeti terve (fenntartható és flexibilis alaprajzzal)]	2,77
		[Integrált terv értékelése]	2,72
		[Fenntartható anyagok és technológiák kiválasztás az nZEB tervezés során]	2,95
		[Információs modellezés használata a tervező csapatban és az információs modellezés menedzsmentje az nZEB tervezés során]	2,74
Tenderezéshez kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja		[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek meghatározása a tender dokumentációban]	2,37
		[Anyagok teljesítményének meghatározása a tender dokumentációban]	2,49
		[Kommunikáció a szerződéskötési fázisban, minden résztvevő szerepének megértése és tiszteletben tartása]	2,57
Megvalósítás		[Különböző energiatermelő rendszerek minőségbiztosítása]	2,37
	3,20		
	2,81		
	2,73		
	2,48		
	2,60		

Használathoz és fenntartáshoz kapcsolódó nZEB készségek és ismeretek csoportja		<b>[Energiafelhasználást csökkentő rendszerek minőségbiztosítása]</b>	<b>2,50</b>
		[Épület minőségének biztosítása érdekében a projektcsapat koordinálása]	2,67
		[Fenntartható anyagok minőségbiztosítása]	2,56
		[Kivitelezők és szállítók koordinálása hatékony kommunikációval]	2,77
		[Kommunikáció a vevőkkel a kivitelezés előre haladásáról és az épület teljesítményének kivitelezéséről]	2,67
		[Adatok menedzsmentje, naprakész dokumentáció vezetése a megvalósításról, végeredmény monitoringja]	2,65
		<b>[Pénzügyi menedzsment]</b>	<b>2,50</b>
		[Projekt megvalósításának monitoringja, eltérések kezelése]	2,70
		<b>[Különböző energiatermelő rendszerek optimális használatának biztosítása]</b>	<b>2,30</b>
		<b>[Különböző energiatermelő rendszerek megfelelő használatának és fenntartásának ismertetése]</b>	<b>2,30</b>
		[Az épület üzemeltetésének és energetikai teljesítményének biztosítása kapcsán az üzemeltető számára instrukciók átadása]	2,35
		[Anyagok és technológiák megfelelő fenntartásának biztosítása]	2,23
		[Egyeztetés szállítókkal és üzemeltetési dolgozókkal az energetikai teljesítmény kapcsán]	2,30
		[Az épület energetikai teljesítménye kapcsán instrukciók átadása a felhasználók és az üzemeltetők részére]	2,33
2,34	[Épület teljesítményének monitoringja]	2,58	

6. Táblázat: BIM készségek átlagos pontszáma az építőiparban



<b>Bevezetés a BIM-be</b>	2,73	<b>[Mi a BIM?]</b>	<b>2,98</b>
		<b>[Ipari kiterjedés (definíció és alkalmazás)]</b>	<b>2,83</b>
		<b>[BIM követelmények és piaci érték]</b>	<b>2,78</b>
		[Hatása az érdekeltekkel való kapcsolatokra]	2,73
		[Hatása a vagyonkezelésre és üzemeltetésre]	2,51
		[Hatása költségvetési modellekre (számlázási modellekre)]	2,56
		<b>BIM– Projekt indítás</b>	2,58
<b>[Projektben betöltött szerepek és felelősségek – szerződéses hierarchia]</b>	<b>2,75</b>		
<b>[Projektben való együttműködés követelményei]</b>	<b>2,87</b>		
[Projekt közbeszerzési minta követelményei]	2,65		
[Szolgáltatási minta (szerződés)]	2,63		
[BIM Protokollok]	2,71		
[Alkalmazottakra vonatkozó információs követelmények]	2,56		
[BIM menedzsment terv (BMP) – Előzetes szerződés]	2,45		
[További BIM alkalmazási lehetőségek: Speciális és/vagy szakértői követelmények]	2,42		
[BIM fejlettségi szint]	2,51		
<b>[Követelmények kimutatása (SOR) vagy Munka kimutatása (SOR)]</b>	<b>2,17</b>		
[BIM méretek]	2,58		
[BIM alkalmazások]	2,62		
[BIM részletek / fejlettségi szint]	2,61		
[Plus: környezeti/ innovációs igények]	2,37		
<b>BIM– Tenderezés</b>	2,53	[Előzetes / koncepció tervezés: BIM menedzsment terv (BMP)]	2,30
		[BIM példák]	2,60
		[BIM LOD]	2,62
		[Design Modell előnézete]	2,65
		[Design Modell becslések - kivitelezhetőség]	2,49
		[Design Modell magyarázatai]	2,62
		[BIM anyagok, követelmények, elvárások, súlyozás elemzése és értékelése]	2,40
			2,43
<b>BIM– Kezdeményezés (Integráció és kommunikáció)</b>	2,42	[Piaci igény]	2,40
		[Üzleti igény]	2,40
		[Technológiai fejlődés]	2,47
		[BIM szerepek és felelősségek]	
			2,43
<b>BIM– Tervezés (Integráció)</b>	2,43	<b>[BIM megállapodás]</b>	<b>2,23</b>
		[Információs kommunikációs keretrendszer]	2,36
		[Információ koordináció]	2,45
		[Besorolási rendszerek]	2,34
		[BIM követelmények]	2,55
		[Kölcsönös átjárhatóságot lehetővé tevő szoftver]	2,60
		[Adattároló]	2,53
		[BIM Workflow]	2,58
<b>BIM - Tervezés (Hatáskör,</b>	2,35	<b>[Hatáskör menedzsment és kontroll]</b>	<b>2,21</b>
		[Átadás menedzsment - Modellek]	2,35
		[Projekt Interakciók - Modell használata]	2,44

<b>Futamidő, Költségvetés, Minőség, Kockázatok)</b>		[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]	2,37
		<b>[Formális költségtervek – Technológiai integráció]</b>	<b>2,29</b>
		[Minőségellenőrzés - Szabványok]	2,35
		[Minőségellenőrzés – Design]	2,33
		<b>[BIM Minőség terv]</b>	<b>2,29</b>
		[Modell ellenőrzés]	2,37
		[Kivitelezés Optimalizálása]	2,36
		[Anyag / Elem követés]	2,29
		[Kivitelezés előre haladásának követése]	2,25
<b>BIM - Monitoring és Szabályozás</b>	2,32	[Kivitelezés koordinálása - Clash szimuláció]	2,47
		[Fenntartható jelentés és tesztelés]	2,34
		<b>[Teljesítmény alapú elemzés]</b>	<b>2,28</b>
		[Kivitelezés koordinációja - Clash szimuláció]	2,57
		<b>[Átadás menedzsment – Költségek követése - 5D]</b>	<b>2,25</b>
<b>BIM – Kivitelezés/ Üzemeltetés</b>	2,36	<b>[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]</b>	<b>2,16</b>
		<b>[BIM menedzsment terv – szerződés lejártá után]</b>	<b>2,22</b>
		[Modell koordináció - Clash szimuláció]	2,53
		[Modell koordináció - Elérhetőség]	2,37
		<b>[Modell koordináció – Közös adat környezet]</b>	<b>2,35</b>
		[Együttműködési Workflows - Eredeti and nem eredeti alkalmazások]	2,41
		[BIM elvárások]	2,42
		[Információ terjesztése]	2,42
		<b>[Változás folyamat - Tervezési modell változásainak nyilvántartása]</b>	<b>2,20</b>
	[Megépült állapot érvényesítése]	2,33	

## 6 Konklúzió

Annak érdekében, hogy értékelni tudjuk a BIM és nZEB kapcsán a jelenlegi képzési kapacitást, a BIMzeED meghatározta azon válaszadók tudásának szintjét, akik konkrét ismeretekkel és készségekkel rendelkeznek bizonyos területeken. Az eredmények szerint jobb helyzetben vagyunk az nZEB terén, mint a BIM esetében, mivel az átlagérték az nZEB készségek kapcsán 2,78, míg a BIM terén 2,47. Az egyes készségek és ismeretek mutatóit az 1. táblázat ismerteti.

2. Táblázat: Az egyes készségek és ismeretek gyakorisága

Készségek és ismeretek szintje	nZEB	BIM
1	19,4%	29,4%
2	16,3%	17,6%
3	11,7%	16,1%
4	11,0%	17,5%
5	14,2%	6,4%
0	27,4%	13,0%

A következő ábrákon speciális készségek kerültek meghatározásra az alábbiak szerint: minden szint egy pontszám, majd ezek az átlagos pontszámok szerint kerültek rendezésre. Az alábbi táblában a felső és alsó 10%-ot láthatjuk, valamint hogy az **össz pontszám az nZEB esetében 2,78, a BIM esetében pedig 2,47.**

3. táblázat: készségek és ismeretek felső 10 %-a

nZEB készségek és ismeretek - Felső 10 %		BIM készségek és ismeretek - Felső 10 %	
[Energetikai teljesítmény kapcsán az energia felhasználást csökkentő rendszerek fontosságának megértése]	3,47	[Mi a BIM?]	2,98
[Építészeti terv megértése a fenntarthatóság és az energetikai teljesítmény kapcsán]	3,42	[Ipari kiterjedés (definíció és alkalmazás)]	2,83
[Fenntartható anyagok és megfelelő alkalmazásuk fontosságának megértése]	3,31	[BIM követelmények és piaci érték]	2,78
[Az épület elhelyezkedésének, a design, a használat és a külső klíma kapcsolatának megértése]	3,36	[Projekt Teljesítmény Követelmények]	2,77
[Közös célok elérése érdekében interdiszciplináris csapatmunka fontosságának megértése]	3,36	[Projektben betöltött szerepek és felelősségek – szerződéses hierarchia]	2,75
		[Projektben való együttműködés követelményei]	2,87

4. táblázat: Készségek és ismeretek alsó 10%-a

nZEB készségek és ismeretek - Alsó 10 %		BIM készségek és ismeretek – Alsó 10 %	
[Különböző energiatermelő rendszerek optimális használatának biztosítása]	2,30	[Követelmények kimutatása (SOR) vagy Munka kimutatása (SOR)]	2,17
[Különböző energiatermelő rendszerek megfelelő használatának és fenntartásának ismertetése]	2,30	[BIM Megállapodás]	2,23
[Az épület üzemeltetésének és energetikai teljesítményének biztosítása kapcsán az üzemeltető számára instrukciók átadása]	2,33	[Hatáskör menedzsment és kontroll]	2,21
[Anyagok és technológiák megfelelő fenntartásának biztosítása]	2,32	[BIM menedzsment terv – szerződés lejárta után]	2,22
[Egyeztetés szállítókkal és üzemeltetési dolgozókkal az energetikai teljesítmény kapcsán]	2,30	[Futamidő / Program előrejelzés - 4D]	2,16
		[Változás folyamat - Tervezési modell változásainak nyilvántartása]	2,20

## 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>