

Az életciklus-elemzés a magyar építőipar szemszögéből – előtanulmány

Life-cycle analysis from the perspective of the Hungarian building industry – preliminary study

NOVÁK Balázs László¹, tanársegéd

dr. FÜREDI Balázs², adjunktus, m.b. tanszékvezető

^{1,2}Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar
Mérnöki és Smart Technológiák Intézet, Mérnöki Ismeretek Tanszék
7624 Pécs, Boszorkány út 2.
Telefon: +36 72 503 650/23965, Fax: +36 72 501 536
e-mail: titkar@mik.pte.hu, honlap: <https://mik.pte.hu/>

Abstract

The paper briefly describes the importance of life cycle assessment and the current situation in Hungary. It examines in more detail the composition of the sectors involved in the Hungarian construction industry and summarises all the findings. The present research should be interpreted as a preliminary study of a questionnaire survey. It describes in detail the basics for the development of the questionnaire, the composition of the questions, the participants in the research and the expected results in the field.

Keywords: life-cycle assessment, LCA, net-zero carbon, specialist engineer, Hungarian building industry

Kivonat

A tanulmány röviden bemutatja az életciklus elemzés fontosságát, valamint jelenlegi magyarországi helyzetét. Részletesebben tanulmányozza a magyar építőiparban részt vevő szakágak összetételét és összegzi mindazt. Jelen kutatás egy kérdőíves felmérés előtanulmányaként értelmezendő. Részletesen leírja a kérdőív kidolgozásának alapjait, a kérdések összetételét, a kutatásban részt vevők körét, valamint a várható eredményeket a tématerületen.

Kulcsszavak: életciklus-elemzés, LCA, karbonsemlegesség, mérnök szakágak, magyar építőipar

1. BEVEZETÉS – ÉLETCIKLUS ELEMZÉS FONTOSSÁGA

A World Green Building Council (WGBC) kutatásából kiderül, hogy épületeink felelnek az éves szinten az üvegházhatású gázkibocsátás 39%-áért. Fontos megemlíteni, hogy 11%-a ennek a beépített karbon, a maradék pedig az épület üzemeltetéséből, valamint működéséből származik. A beépített karbon az, melyet a beépülő építőanyagokkal, szerkezetekkel hozunk létre, figyelembe véve azok nyersanyag kitermelését, előállítását, gyártását, szállítását, beépítését. [1] Ezek az adatok egy magyarországi ingatlanfejlesztő cég megvalósult logisztikai csarnok projektjeinek felmérése alapján 59%-ban beépülő karbon, 41%-ban pedig üzemeltetési karbon. [2] A nemzetközi dekarbonizációs célokban szerepel, hogy 2030-ig 40%-kal csökkentenie kell az építőiparnak a beépülő karbon mennyiségét, annak érdekében, hogy a 2050-re kitűzött nettó zero karbonkibocsátási célok teljesíthetők legyenek.

Az életciklus-értékelés (LCA) – a bölcsőtől a sírig – átfogóan vizsgálja egy termék vagy szolgáltatás teljes élettartamára vonatkozó anyagáramokat és technológiai folyamatokat, kezdve a nyersanyagok kitermelésétől egészen a gyártáson, forgalmazáson és felhasználáson át a termék életciklusának végéig. Ez a megközelítés

képes mérni és számszerűsíteni egy épület teljes életciklusának környezeti hatásait, miközben egyedi anyagok hatását is kiemeli. Az LCA értékelése kiterjed a környezeti hatások széles spektrumára. A napjainkban kiemelt szerepet kapó üvegházhatású gázok kibocsátásának (vagy szénlábnomának) számítása csupán egy a számos vizsgált hatáskategória közül. Az életciklus-értékelés során figyelembe vehető többek között az ózonréteg csökkenése, a savasodás, az eutrofizáció, az emberi egészségre gyakorolt hatások, valamint az erőforrások kimerülése. Ez az értékelési módszer segít megérteni, hogyan érhetjük el a klímaváltozás szempontjából kritikus szén-dioxid-semleges vagy nettó nulla szén-dioxid kibocsátású építési célokat, ideértve a beépülő és az üzemeltetési karbon számítását is. Az életciklus értékelések az MSZ EN ISO 14040 és MSZ EN ISO 14044, valamint az épületek környezetvédelmi értékelése az EN 15978 szabványokon alapulnak. [3]

2. ÉLETCIKLUS-ELEMZÉS HELYZETE MAGYARORSZÁGON

Az életciklus-elemzést egyre több szabályozás és előírás ösztönzi, hogy alkalmazzák mind termék, mind épületszinten. Termék szinten ilyenek az Környezetvédelmi Terméknyilatkozatok (EPD), Építési Termék Rendelet (CPR), Ecodesign Keretrendelet. Épület szinten ide sorolható az Épületek Energiateljesítményéről Szóló irányelv (EPBD), zöld épületminősítések (LEED, BREEAM, DGNB, WELL), EU Taxonómia, Vállalati Fenntarthatósági Irányelv (CSRD), Fenntarthatósági Átvilágítás és Jelentéstételi Szabályozás (CSDDD), ESG, zöld közbeszerzés. Mindemellett a teljes életciklusra vetített karbonlábnom (WLC) számítás egyre nagyobb szerepet kap mind az Európai Unióban, mind pedig Magyarországon. Izlandon, Spanyolországban, Észtországban és Finnországban a teljes életciklusra vetített karbonkibocsátásra vonatkozó követelményeket a közeljövőben tervezik bevezetni. Svédországban 2022 óta, Norvégiában 2023 óta közzé kell tenni az építmények teljes életciklusára vetített karbonkibocsátás mértékét. Írországban javaslat van a WLC beépítésére a zöld közbeszerzésekbe. Németországban a közfinanszírozásban megvalósuló épületekre, valamint középületekre LCA számítási kötelezettségek vannak érvényben. Csehországban folyamatban van a nemzeti WLC-módszer kidolgozása. Olaszországban LCA követelmények vannak érvényben középületekre vonatkozóan. Angliában és Spanyolországban a zöld közbeszerzések esetén helyi hatáskörű jelentéstételi kötelezettség van érvényben. [4]

A nemzetközileg is és hazánkban is egyre gyakrabban alkalmazott zöld épületminősítések (LEED, BREEAM, DGNB, WELL) szintén hozzájárulhat a klímacélok teljesítéséhez. Folyamatosan fejlődő keretrendszerében egyre nagyobb hangsúlyt kap az LCA és a karbonlábnom számítás. Emellett az EU taxonómia egyértelmű LCA kritériumokat határoz meg az 5000m² feletti épületek esetében. Magyarországon az EU Taxonómia mellett gyakorlati alkalmazásban van annak egyszerűsített magyar feltételek megfelelését segítő Huxonómia is.

Az utóbbi években az életciklus-szemlélet egyre hangsúlyosabb szerepet tölt be a hazai szabályozási környezetben, amelynek következtében az építőipari szektor számára is elengedhetlenné válik ezen megközelítés átfogó ismerete és alkalmazása. E tendencia összhangban áll az Európai unió energiahatékonysági törekvéseivel, különös tekintettel az Épületek Energetikai Teljesítményéről Szóló Irányelvre (EPBD), amely előírja, hogy 2028-tól kezdődően az energiatanúsítvány mellett kötelező lesz életciklus-elemzést (LCA) is készíteni az új épületek tervezési folyamatának részeként. Az LCA alkalmazása a magyar építőiparban is porondon van. A 2023. évi C törvény a magyar építészetéről tartalmazza, hogy építményt, építményrészt úgy kell megtervezni, megépíteni és használni, hogy a rendeltetésszerű használatot megelőzően energetikai tanúsítvánnyal, zöld útlevéllal, és a teljes életciklusa alatti szervízkönyvvel rendelkezzen. A 2025.07.01-től alkalmazandó 280/2024. (IX.30.) Korm. rendelet a településrendezési és építési követelményekről c. rendelet előírja, hogy az építmény és részeinek tervezése, megvalósítása és bontása során figyelembe kell venni a fenntarthatósági szempontokat, köztük az életciklus vizsgálatát is. [1]

Az LCA széleskörű elterjedését nagyban befolyásolja a piaci kereslet és a pénzügyi ösztönzők. Ezen területen folyamatosan érdeklődés mutatkozik, ilyen lehetőséget nyújt a Zöld Finanszírozás és az ESG-re alapuló befektetési stratégiák is.

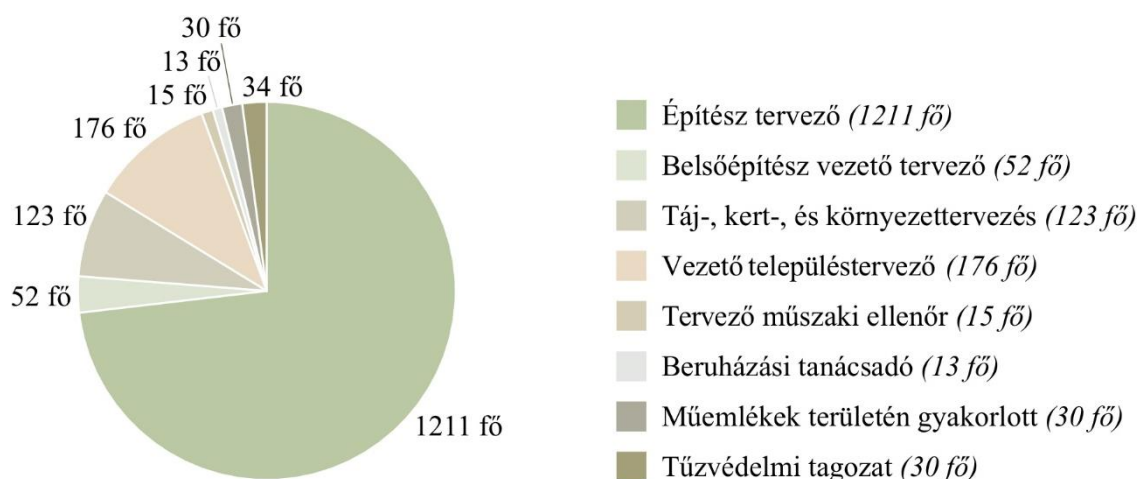
3. A MAGYAR ÉPÍTŐIPAR SZAKÁGI FELÉPÍTÉSE

2022-ben egy reprezentatív kérdőíves felmérés készült, mely a magyarországi és csehországi LCA hozzáállást elemezte. Ez a kutatás az épülettervező szakemberek körében végzett felmérés eredménye. A

válaszadók az építészek, az építőmérnökök, a várostervezők, az ingatlanfejlesztők, az LCA szakértők, a BIM szakértők (menedzser és koordinátor), valamint a szerkesztők/modellezők területén tevékenykedők. [5] Ez a cikk rávilágított arra, hogy annak ellenére, hogy sok építész érdekelt a témában, mégis csak kevesen ismerik az alkalmazható tudományos módszereket. Mivel személyes meggyőződés alapján nem csak az építész szakterület tud tenni a 2030-ra és 2050-re előirányzott klímacélok teljesítése érdekében, feltérképezésre került a magyar építőipar mérnök szakági felépítése.

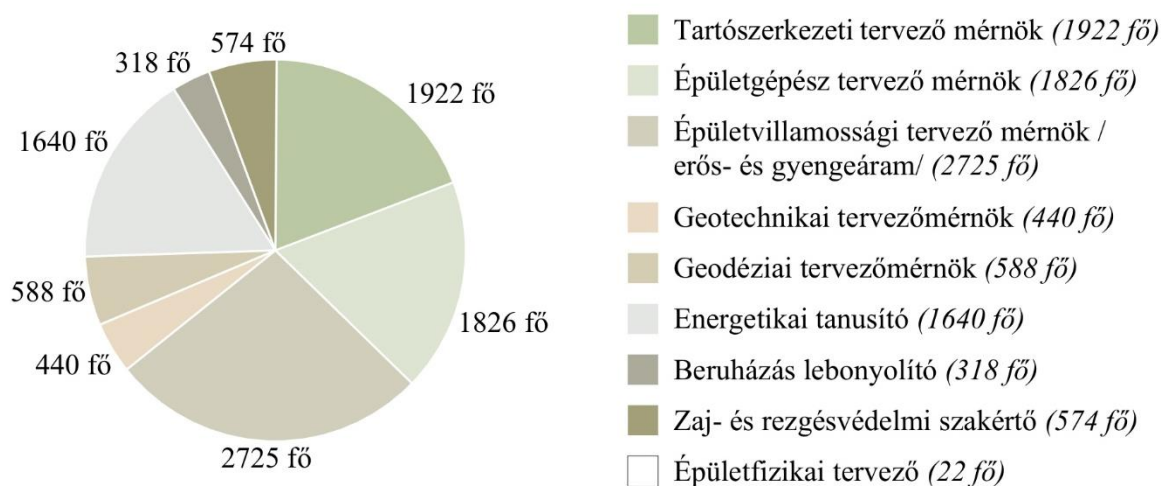
A magyar építőipar szereplői számos szakágra oszlanak. Ezek összegzésére korábbi kiértékelést a publikáció szerzői nem találtak. Ezen okból kifolyólag a Magyar Építész Kamara (MÉK), a Magyar Mérnöki Kamara (MMK), valamint a Magyar Környezettudatos Építési Egyesület (HuGBC) adatbázisai kerültek feldolgozásra. Ezeken a felületeken megtalálható különböző szakágak kerültek összesítésre. Továbbá néhány egyéb szakterület is fellelhető, mely jelenleg még nem kamarai jogosultsághoz kötött, de a közeljövőben tervben van ennek kialakítása (ilyen szakági tervező például személyes vonatkozás okán a homlokzattervező szakmérnök). Ezen specialistákat az összegzés nem elemzi. A kapott adatok között átfedés lehetséges, mivel vannak olyan szakmagyakorlók, akiknek több végzettségük, szakképesítésük, valamint kamarai hovatartozásuk van. Mindez jelen tanulmányban nem került további részletezésre, összegzésre.

A Magyar Építész Kamara (MÉK) nyilvántartását felhasználva különböző szakmai címek alapján készült összegzés, főbb területek meghatározásával, melyek a következők: építész tervező (magába foglalja az építész vezető tervező, tervező gyakornok területeket); belsőépítész vezető tervező; táj-, kert és kertépítész (magába foglalja a táj- és kertépítész vezető tervező, a települési zöldfelületi és tájrendezési vezető tervező, a rehabilitációs környezettervezési területen gyakorlott területeket); vezető településtervező, tervező műszaki ellenőr, beruházási tanácsadó, műemlékek területén gyakorlott. Ezek mellett, mivel fontos szegmensset képvisel a MÉK-en belül a Tűzvédelmi Tagozat, így ők is bekerültek az összesítésbe. A summázott eredményeket az 1. diagram mutatja. Az adatok feldolgozása során csak az aktív tagok szakterületei kerültek kiértékelésre. Az összegzés szempontjából fontos megjegyezni, hogy az esetek többségében egy adott személynek többféle jogosultsága is van, valamint arra is lehetőség van a Kamarán belül, hogy szakmai cím nélkül szerepeljenek a névjegyzékben. A MÉK névjegyzékében összesen 8857 aktív szakmagyakorló szerepel. [6]



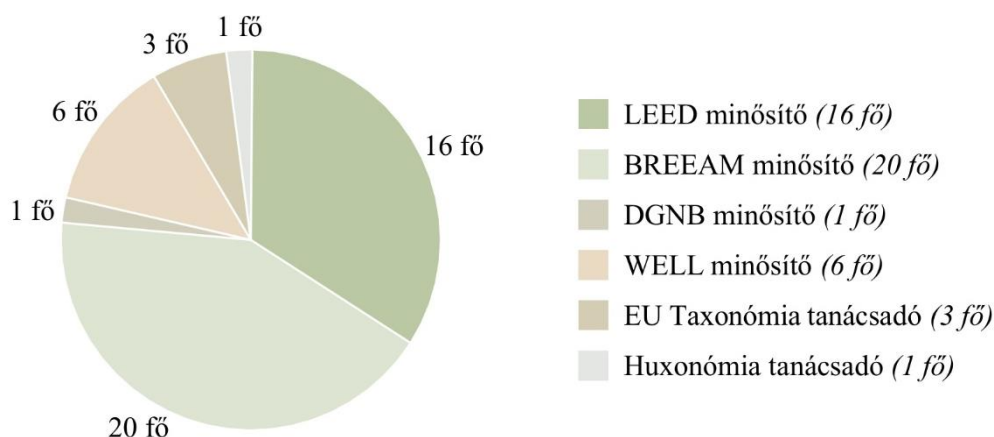
1. diagram: Szakterületi megoszlások szakmai címek alapján - MÉK adatbázis alapján

A Magyar Mérnöki Kamara (MMK) nyilvántartását felhasználva különböző, építőiparban tevékenykedő szakterületek kerültek összegzésre, melyek a következők: tartószerkezeti tervező mérnök; épületgépész tervező mérnök; épületvillamossági tervező mérnök (erős- és gyengeáram); geotechnikai tervezőmérnök; geodéziai tervezőmérnök; energetikai tanúsító; épületfizikai tervező; beruházás lebonyolító; zaj- és rezgésvédelmi szakértő. Az összegzés szempontjából itt is fontos megjegyezni, hogy előfordulnak olyan esetek, ahol egy adott személynek több szakmai végzettsége és ebből kifolyólag többféle jogosultsága is van. Az összesített eredményeket a 2. diagram mutatja. [7]



2. diagram: Szakterületi megoszlások - MMK adatbázis alapján

Az építőipar szereplői közül fontos közösséget alkot, melyet külön szakágként is lehet értelmezni a szerzők véleménye szerint, akik a fenntarthatósággal kapcsolatosan tevékenykednek. Ehhez további adatbázis híján a Magyar Környezettudatos Építési Egyesület (HuGBC) minősítőinek (LEED, BREEAM, DGNB, WELL), valamint taxonómia tanácsadóinak (EU Taxonómia, Huxonómia) listája került feldolgozásra. Az összegzés szempontjából itt is fontos megjegyezni, hogy jellemzően egy személy több szakterületen is tevékenykedik. Az összesített eredményeket a 3. diagram: mutatja. Az adatbázis különböző kategóriáiban összesen 28 tag szerepel, de az egyesületnek összesen 60 egyéni tagja van. A 3. diagram: értelmezése szempontjából fontos, hogy összesen 27 fő épületminősítő-, valamint 3 fő taxonómia tanácsadó praktizál, akik szakterületi megoszlása a diagramról leolvasható. [8]



3. diagram: Szakterületi megoszlások - HuGBC adatbázis alapján

Összegezve a Magyar Építész Kamara (MÉK), Magyar Mérnöki Kamara (MMK), Magyar Környezettudatos Építési Egyesület (HuGBC), valamint a nyilvántartásban még nem szereplő, de a közeljövőben várhatóan kamarai jogosultsággal rendelkező szakágakat, a kutatás szempontjából relevánsnak megítélt 19 db különböző szakág van jelen az építőiparban a teljesség igénye nélkül (az adatok tovább részletezhetők). Ezek számát és eloszlását az 1. táblázat: szemlélteti.

MÉK nyilvántartása alapján	1.	Építész tervező	1211 fő
	1.1.	Építész vezető tervező	1210 fő
	1.2.	Tervező gyakornok	1 fő
	2.	Belsőépítész vezető tervező	52 fő
	3.	Táj-, kert-, és környezettervezés	123 fő
	3.1.	Táj- és kertépítész vezető tervező	82 fő
	3.2.	Településrendezési zöldfelületi és tájrendezési vezető tervező	16 fő
	3.3.	Rehabilitációs környezettervezés területén gyakorlott	25 fő
	4.	Vezető településtervező	176 fő
	5.	Tervező műszaki ellenőr	15 fő
	6.	Beruházási tanácsadó	13 fő
	7.	Műemlékek területén gyakorlott	30 fő
	8.	Tűzvédelmi tagozat	34 fő
MMK nyilvántartása alapján	9.	Tartószerkezeti tervező mérnök	1922 fő
	10.	Épületgépész tervező mérnök	1826 fő
	11.	Épületvillamossági tervező mérnök (erős- és gyengeáram)	2725 fő
	12.	Geotechnikai tervezőmérnök	440 fő
	13.	Geodéziai tervezőmérnök	588 fő
	14.	Energetikai tanúsító	1640 fő
	15.	Épületfizikai tervező	22 fő
	16.	Beruházás lebonyolító	318 fő
	17.	Zaj- és rezgésvédelmi szakértő	574 fő
HuGBC nyilvántartása alapján	18.	Épületminősítő	27 fő
	18.1.	LEED minősítő	16 fő
	18.2.	BREEAM minősítő	20 fő
	18.3.	DGNB minősítő	1 fő
	18.4.	WELL minősítő	6 fő
	19.	Taxonómia tanácsadó	3 fő
	19.1.	EU Taxonómia tanácsadó	3 fő
	19.2.	Huxonómia tanácsadó	1 fő

1. táblázat: Magyar építőipar (mérnöki) szakági eloszlása

4. KÉRDŐÍVES KUTATÁS FELÉPÍTÉSE, KIALAKÍTÁSA

Jelen kérdőíves kutatás egy felderítő, elemző kutatás, mely célja információt gyűjteni magyarországi építőipari szereplőktől az életciklus-elemzés és a fenntarthatóság egyéb aspektusaival kapcsolatosan. A felmérésre digitális módszer került felhasználásra, melyre a www.typeform.com weboldal nyújt segítséget. Ez az online alkalmazás a hagyományos (Google) Űrlapokhoz képest vizuálisabb és felhasználóbarátabb, megjelenésében is a mai kor igényeinek megfelelő felületet nyújt a kitöltőnek. A kutatás célközönsége a magyarországi építőiparban résztvevő különböző mérnök szakágak képviselői. Az 1. táblázat: alapján a legjellemzőbb szakterületek kerületek meghatározására a kérdőív kialakítása során (építészet, építőmérnöki tevékenység, épületgépészet, épületvillamosság, homlokzattechnika), de az „egyéb” opcióval lehetőség van megadni más szakterületet is. A célcsoport meghatározása során fontos volt az is, hogy ne csak olyan válaszadók legyenek megszólítva, akik a fenntarthatóság és életciklus-értékelés témakörben tevékenykednek.

A kitöltés népszerűsítése a Pollack Expo 2025 rendezvényen kezdődött meg, a válaszadók személyes felkérésével, majd további támogatásokat kapva a Baranya Vármegyei Mérnöki Kamara (BVMK) népszerűsítette azt. Jelenleg a kapcsolatfelvétel elkezdődött a Dél-Dunántúli Építéskamarával (DDÉK), valamint Építési Vállalkozók Országos Szövetségével (ÉVOSZ), így a XXIX. Nemzetközi Építéstudományi Konferencia idején várhatóan a publikáció készítése során beérkezett 101 válasznál (2025.05.02.) lényegesen magasabb lesz annak száma.

A kérdőív kialakítása során fontos volt, hogy az rövid időn belül kitölthető legyen. A kitöltés nagyságrendileg 3-4 percet vesz igénybe. Természetesen több kérdés feltevése is releváns lett volna, de a cél a lényegre törő kérdések feltétele, valamint alapfelvetések megállapítása volt. Mindez elmélyítésére és további

releváns információk gyűjtése érdekében tervben van egy interjú felmérés lebonyolítása is a magyarországi piacvezető építőipari cégek képviselőivel. Jelen kutatás egy átfogóbb képet fog adni a magyar építőipar helyzetéről cégmérettől és projektmérettől függetlenül.

A kérdőív kitöltése anonim, de az első lépésben szükséges megadni a cég nevét, ahol válaszadó tevékenykedik. Ezt követően a szakterületre irányuló kérdések következnek. Mivel a nemzetközi és hazai gyakorlatban, jogszabályokban is különbséget tesznek a különböző léptékű és funkciójú épületekre, emiatt a további néhány kérdés a munkájuk során jellemző épületléptékekre és funkciókra világít rá egyszerű, 0-5-ig terjedő skálázással.

A kutatás alapvetően zárt kérdésekkel operál, mely során a feltett kérdésre előre meghatározott válaszlehetőségeket kínál fel dichotóm (két válasz lehetőség) és szelektív formában (legalább három felkínált válaszlehetőség). Dichotóm kérdésekre egyszerű igen/nem válaszok adhatók. Ezek azok a kérdések, melyek egyértelműen eldönthetők. Ilyen kérdés például: „Hallott-e már az LCA-ról (életciklus-elemzés)?” A szelektív válaszlehetőségek során jellemzően több válasz is megadható, valamint a legtöbb esetben a válaszadónak lehetősége van saját véleményének kifejtésére is, amennyiben a felsorolt lehetőségek nem elégitik ki a kívánt választ. Ilyen kérdés például: „Mely LCA adatbázisokat ismeri?”. Itt hét előre megadott adatbázis közül lehet választani, vagy amennyiben nem ismer valaki ilyet, ilyen válaszadási lehetőség is van. Mivel előfordulhat, hogy valaki más adatbázisokat is használ vagy ismer, emiatt itt egy „egyéb” opció is szerepel, ahol a saját válasz adható meg. Ezzel nem csak releváns választ lehet gyűjteni, hanem a kérdező ismereteit is bővíteni tudja.

A zárt kérdéseken felül egy helyen nyitott kérdés került alkalmazásra. Mivel ezen kérdéstípus hátránya, hogy nagyobb aktivitást követel a válaszadóktól, valamint a feldolgozása is nehezebb, emiatt a várt válasz néhány szó, ezzel is megkönnyítve a válaszadó dolgát. Mindemellett a kezdetben kitűzött válaszadási cél legalább 80-100 válasz volt, így a kiértékelése is egyszerűbb. Ezen kérdés az alábbi módon szól: „Amennyiben cége tesz a karbonsemlegesség érdekében, írja le a 3 legjellemzőbb tevékenységet ezzel kapcsolatosan.”. Az eddigi kitöltések alapján azon cégek körében, akik tesznek a karbonsemlegesség érdekében, több mint 90%-a megválaszolta ezt a kérdést.

A kérdőív a cégnév és szakterület megadását követően arra világít rá, hogy a válaszadók jellemzően magyarországi és/vagy külföldi projektekben vállalnak-e szerepet. Ezen munkák során milyen léptékű és funkciójú épületek a jellemzőek. A „bemelegítő” kérdéseket követően a következőkre kíván választ kapni: a válaszadó ismeri-e a Magyarország Zéró Karbon Útitervét, azt alkalmazza-e; cége tesz-e a karbonsemlegesség érdekében, van-e, illetve milyen ismerete van az életciklus-elemzéssel kapcsolatosan (figyelembe veszi-e a megvalósítandó épület életciklus hatásait, milyen életciklus-értékelési módszereket alkalmazott, milyen LCA adatbázisokat ismer, milyen szabványokat ismer a tématerületen). Ezt követően egy Likert-skálán lehetőség van osztályozni azt, hogy különböző léptékű projekteknel mennyire tartanak fontosnak az LCA alkalmazását. Itt 0-5-ig terjedő skálán van lehetőség válaszadásra. A 0 jelentése, hogy egyáltalán nem fontos az 5 nagyon fontos. Ezt követően a válaszadó szakterületére vonatkozó kérdések kerültek kidolgozásra, mely során arra adhatnak választ, hogy célszerű lenne-e LCA előkalkulációkat/közelítő kalkulációkat alkalmazni a tervezés korai szakaszában; a szakágának tisztában kellene-e lennie azzal, hogy miképp tudja segíteni egy projekt karbonsemlegességét; a szakágának tisztában kellene-e lennie azzal, hogy miképp tudja segíteni egy projekt zöld épületminősítésnek való megfelelését.

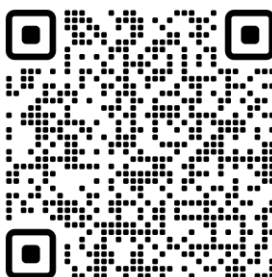
Az eddigi válaszok többsége az építészeti területről érkezett, ezt követi az építőmérnöki, valamint a homlokzattechnikai szakterület. Mindemellett a kitöltők között szerepelnek épületgépészeti, épületvillamossági, geodéziai, generálkivitelezői szakterület képviselői is. A válaszadók jellemzően magyarországi projektekben vesznek részt.

Az eddigi válaszok alapján már most jól látszik, hogy mindegyik szakág fontosnak tartaná az LCA előkalkulációk alkalmazását, valamint azt is, hogy szakági szinten is szükség lenne a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretek bővítésére. Jelenleg ezek nem végleges adatok. A külföldi projektekben részt vevő kollégák körében megfigyelhető, hogy a karbonsemlegesség, zöld épületminősítésnek való megfelelésség, életciklus-elemzés, egyéb fenntarthatósági szabályozásoknak való megfelelésség nagyobb hangsúlyt kap, mint a magyarországi projektek esetében. A kérdőív lezárását követően egy részletes, számokkal is kimutatott eredmény kerül közlésre, mely lényegesen relevánsabb képet fog mutatni a kutatás tárgyával kapcsolatosan.

5. ÖSSZEGZÉS

A személyes gyakorlati tapasztalatok, valamint jelen tanulmány szakági feltérképezése is jól mutatja, hogy egy-egy (főképp nagyobb léptékű projekt) megvalósítása során számos mérnök szakág együttműködése szükséges. Mindezt amennyiben egy fenntarthatósági szakértő, vagy tanácsadó szeretne összefogni hatalmas feladat. Emiatt az eddigi kutatási és gyakorlati tapasztalatok alapján elengedhetetlen, hogy a különböző szakágak akár egyéni szinten is ismerjék azt, hogy miképp tudnak tenni egy projekt sikerességéért a klímacélok elérése érdekében. Mindez azt is segítené, hogy a tervezők környezettudatos megoldásaihoz nagyobb befogadással álljanak hozzá a kivitelező kollégák, a lehető leghatékonyabb közös megoldást keresve és megvalósítva.

Jelen kutatás végleges, részletes eredményei várhatóan 2025 nyár folyamán kerülnek publikálásra. A kérdőív kitöltésére 2025. június 30-ig van lehetőség. Emiatt amennyiben a magyar építőipar szereplője és szívesen támogatná a kutatási folyamatot az alábbi linken, vagy a mellékelt QR kód beolvasásával megteheti azt. Az esetleges támogatásokat a szerzők előre is köszönik!



1. ábra: Kérdőíves kutatás elérhetősége (további elérési lehetőség: <https://form.typeform.com/to/yl9IQ4vS>)

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] S. Rostilova, M. Orova és A. Dr. Gelesz, „LCA 1: Az életciklus-elemzés jelentősége,” 02. április 2025. [Online]. Available: <https://epiteszforum.hu/lca-1-az-eletciklus-elemzes-jelentosege>. [Hozzáférés dátuma: 24. április 2025].
- [2] A. Bencze, Szerző, *Zéró karbon ingatlanfejlesztés Magyarországon*. [Performance]. HelloParks, 2025.
- [3] B. L. Novák és B. Füredi, „Decision support LCA calculator for ventilated facade cladding structures,” *Pollack Periodica*, 2025.
- [4] Z. Tóth, C. Koronen, L. Graaf és J. Kockat, Define a common vision for climate neutral buildings - A comprehensive and harmonised framework for whole-life carbon measurement across Europe, BPIE, 2024.
- [5] Z. Szalay és A. Lupíšek, „Attitude towards LCA in Hungary and Czechia - Result of a survey among building design professionals,” pp. 72-76, 2022.
- [6] „Magyar Építész Kamara - Névjegyzék kereső,” [Online]. Available: <https://eugyintezes.mekon.hu/index.php?u=nevjegyzek>. [Hozzáférés dátuma: 24. április 2025.].
- [7] „Magyar Mérnöki Kamara - Mérnökkereső,” [Online]. Available: <https://www.mmk.hu/mernokkereso>. [Hozzáférés dátuma: 24. április 2025.].
- [8] „HuGBC - Magyar minősítők és EU taxonómia tanácsadók listája,” [Online]. Available: <https://www.hugbc.hu/zoldepulet-minositok>. [Hozzáférés dátuma: 24. április 2025.].