



# BREEAM fenntarthatóság alapú minősítő rendszer hazai tapasztalatai és az infrastrukturális projektekhez alkalmazandó CEEQUAL bemutatása

**Szpotowicz Réka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Út- és Vasútépítési Tanszék

E-mail: [reka.nadasi@gmail.com](mailto:reka.nadasi@gmail.com)

DOI: [10.36246/UL.2021.1.04](https://doi.org/10.36246/UL.2021.1.04)

## KIVONAT

A fenntarthatósági szempontok érvényesülése és annak nyomon követése kiemelt fontosságú a tervezési és kivitelezési folyamatok során a projektek jó fenntarthatósági teljesítményének eléréséhez. Többek között ebben is segítenek a különböző fenntarthatóság alapú minősítő rendszerek. A cikk bemutatja a BRE Global által kidolgozott BREEAM épületminősítő rendszert és alkalmazásának hazai tapasztalatait, valamint az egyazon szervezet által létrehozott CEEQUAL minősítő rendszert, amely infrastrukturális projektek esetén alkalmazandó. Ezután a cikk röviden összehasonlítja a CEEQUAL és az ENVISION rendszereket, amely a szerző korábbi kutatása alapján az egyik hazai alkalmazásra is legalkalmasabb nemzetközi minősítést nyújtja. A cikk célja annak hangsúlyozása tehát, hogy ha szerkezetépítés során már számos pozitív hazai tapasztalattal rendelkezünk, miért lenne érdemes a minősítési rendszereket infrastrukturális projektek esetén is alkalmazni.

*Kulcsszavak:* BREEAM, CEEQUAL, ENVISION, fenntarthatósági teljesítmény, fenntarthatósági minősítés

## ABSTRACT

Empowering and monitoring sustainability is a key priority in the design and construction processes to achieve good sustainability performance of construction projects. Among other things, sustainability-based rating systems were developed to help to do this. This article presents the BREEAM building rating system developed by BRE Global and its experiences in Hungary, as well as the CEEQUAL rating system developed by the same organisation to evaluate infrastructure projects. The article then briefly compares the CEEQUAL and ENVISION systems, which, based on the author's previous research, provides one of the most suitable international ratings for domestic use. The aim of the article is therefore to emphasise why would it be worthwhile to apply the certification systems to infrastructure projects, especially since there are already many positive domestic experiences with them for buildings certification.

*Keywords:* BREEAM, CEEQUAL, ENVISION, sustainability performance, sustainability rating and certification

**Szpotowicz Réka**

*Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Út- és Vasútépítési Tanszék Ph.D. hallgatója.  
Kutatási területe a környezettudatosan tervezett útburkolatok és közutak.*

## 1. BEVEZETÉS

A fenntarthatóság elősegítése, ezáltal a fenntarthatósági technológiák és módszerek széleskörű alkalmazása már évtizedek óta szerepet kap a nemzetek, vállalatok és intézmények tevékenységikörében. Bár a fenntartható fejlődés elvével és annak kiemelkedő fontosságával az építési tevékenységek résztvevői jellemzően mind egyet értenek, ezen elvek valós gyakorlatban való átültetése ritkán teljesül maradéktalanul. A témában ezáltal több cikk is foglalkozik a fenntartható tervezés és kivitelezés nehézségeinek felkutatásával. Jó példa erre C. Boyle, P. Head, D. Hood et al. [1] publikációja, mely az épített környezet fenntarthatóságának 4 fő kihívását fogalmazta meg, melyek:

1. Helyi, regionális, nemzeti és nemzetközi szintű innovatív megoldásokba való befektetés.

2. Fenntartható társadalmi, gazdasági, környezeti, valamint intézményi és technológiai dimenziókkal ellátott integrált infrastrukturális tervezés.

3. A fenntarthatósági stratégiák és folyamatok merész, kreatív, innovatív és vállalkozói szellemű új megközelítéseket igényelnek. Fontos ezek integrálhatósága, testreszabhatósága, rugalmassága és adaptálhatósága, bővíthetősége, kontextus-érzékenysége. Lehetnek közösség alapú, bizonyíték alapú, eredmény-motivált és értékorientált, technológia-aktivált módszerek.

4. Az állami és a magánszféra által támasztott kihívások leküzdéséhez az érdekelt együttműködésére és összehangolására van szükség. A kritikus döntések meghozatalához olyan bizonyítékokon (kutatáson és gyakorlaton) alapuló tervezési megközelítést kell megvalósítani, amely összefogja az ipart és a tudományt.

Chan és Tsai 2012-ben megjelent cikke [2] pedig 60 különböző fenntarthatóságot szem előtt tartó tervezési tétel nehézségét méri fel kimondottan az útépités területén. A felmért tételekből csupán 28 nem mutatott extra nehézségeket a hagyományos tervezéshez képest. A többi elem megvalósítása rendszerint kilenc különböző okból kifolyólag okoz nehézséget pl. politikai és jogi nehézségek, természeti előfeltételek hiánya, a nem elegendő rendelkezésre álló adatmennyiség, valamint a tervezési kritériumok és előírások rugalmatlansága.

A fenntartható fejlődés elősegítésében, a nehézségek integrált leküzdésében, a tevékenységek nyomon követésében és a beruházás minősítésében nyújtanak segítséget a különböző fenntarthatósági minősítő rendszerek. Ezen rendszereket először a magasépítési területeken terjedt el. A legismertebb rendszerek közé tartozik az USA-ban kifejlesztett LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) és a BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), mely az Egyesült-Királyságban került kidolgozásra. Emellett többek között a Green Star, a FitWel, a Green Globes, a DGNB és a Miljöbyggnad tartozik az ismert épületminősítési rendszerek közé. A magasépítési területeken elért sikerek hatására megjelent az igény a minősítő rendszerek infrastrukturális és várostervezési projekteken való alkalmazására. Világszerte számos nemzeti és nemzetközi minősítő rendszert dolgoztak ki, mint a CEEQUAL, ENVISION, GreenRoads stb., melyeket azóta sikeresen alkalmaztak különböző típusú beruházásokhoz. Mégis kijelenthető, hogy napjainkban is a magasépítési területeken jelentősen frekvenciátaliban és elterjedtebben alkalmazzák a különböző rendszereket.

Ez megfigyelhető Magyarországon is, ahol szerkezetépítési területeken évek óta lehetőség van a beruházások fenntarthatósági minősítésére, míg ez infrastrukturális területeken ezidáig nem jelent meg. Hazánkban jellemzően az Egyesült-Királyságban az európai szabályozásoknak megfelelően kidolgozott BREEAM, illetve beruházói igény esetén a LEED rendszereket szokták alkalmazni az épületek fenntarthatósági minősítésére. A Green Book Live adatbázisa alapján összesen 11 hazai cég foglalkozik BREEAM értékeléssel, és összesen – különböző szinteken – közel 125 beruházás, 77 újépítésű projekt (New Construction), 45 meglévő ingatlan (BREEAM In-Use), 1 felújítás (Refurbishment) és 2 nagyszabású fejlesztési terv (Communities International), minősítése történt meg (<https://www.greenbooklive.com/>).

A cikk célja a hazai minősítő rendszerekkel kapcsolatos tapasztalatok ismertetése, melyben a **Greenbors Consulting Kft.** munkatársával, **Batta Katinkával** készült interjú nyújtott segítséget. A publikáció fő megközelítése tehát az, hogy ha szerkezetépítés során már számos pozitív hazai

tapasztalattal rendelkezünk, miért lenne érdemes a minősítési rendszereket infrastrukturális projektek esetén is alkalmazni.

## 2. ÉPÜLETEK FENNTARTHATÓSÁGI MINŐSÍTÉSE BREEAM RENDSZERREL

Általánosságban elmondható, hogy a BREEAM három nagy területen alkalmazható. Ez az új létesítményeket minősítő BREEAM International New Construction, a használat során alkalmazott BREEAM In-Use és a felújítások esetén igénybe vehető BREEAM Refurbishment minősítések. Ezen felül a nagyszabású fejlesztési tervek fenntarthatóságának minősítésére a BREEAM Communities alkalmazandó. A cikk az új létesítmények minősítésére fókuszál.

### 2.1. A BREEAM ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

A rendszer alkalmazásának célja az épületek életciklusának környezetre gyakorolt hatásának követése és enyhítése, hiteles környezeti címke biztosítása az épületek számára, az épületek környezeti előnyeinek felismerésének lehetővé tétele, valamint a fenntartható épületek, építési termékek és ellátási láncok iránti kereslet ösztönzése az értékteremtés érdekében. A BREEAM a legjobb környezeti gyakorlat biztosítása által az épületek és a tágabb épített környezet projekteinek előkészületeiben, tervezésében, kivitelezésében és üzemeltetésében nyújt szolgáltatást, hogy egy robusztus, költséghatékony teljesítménynorma által, amely meghaladja a jogszabályokban előírtakat, elősegítsék a piacot, hogy olyan innovatív, költséghatékony megoldásokat kínáljon, amelyek minimalizálják a negatív környezeti hatásokat. [3].

A minősítés 9+1 kategórián keresztül történik. Ezen kategóriák mindegyike foglalkozik a legbefolyásosabb tényezőkkel, ideértve az alacsony szén-dioxid kibocsátású tervezést; a tervezés tartósságát és ellenállóképességét; alkalmazkodást az éghajlatváltozáshoz; valamint az ökológiai érték és a biológiai sokféleség védelmét.

A vizsgált kategóriák és azok értékelési kérdései [3]:

#### 1. Menedzsment

- Projekt előkészítés és tervezés
- Életciklus költség és élettartam tervezés
- Felelős építési gyakorlatok
- Üzembe helyezést és átadás
- Utógondozás

#### 2. Egészség és jó környezet

- Vizuális komfort
- Beltéri levegő minősége
- Biztonságos tárolás a laboratóriumokban
- Termikus kényelem
- Akusztikus teljesítmény
- Megközelíthetőség
- Kockázatok
- Privát szféra
- Vízhőminőség

#### 3. Energia

- Az energiafelhasználás és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése
- Energia mérés
- Külső világítás
- Alacsony szén-dioxid-kibocsátású gépészet
- Energiatakarékos hűtőház
- Energiahatékony felvonók és mozgólépcsők

- Energiatakarékos laboratóriumi rendszerek
  - Energiatakarékos berendezések
  - Lakóépületekben történő ruhaszáritó huzal elhelyezése
4. Közlekedés
- Tömegközlekedés elérhetősége
  - Szolgáltatások megközelíthetősége
  - Alternatív közlekedési módok
  - Maximális parkolási kapacitás
  - Közlekedési tanulmány terv
5. Víz
- Vízfogyasztás
  - Víz mérés
  - Vízszivárgás észlelése
  - Vízhatékony berendezések
6. Anyaghasználat
- Életciklus hatásai
  - Tereprendezés és munkaterület lehatárolása
  - Felelős anyagbeszerzés
  - Szigetelés
  - Tartós és az ellenálló tervezés
  - Anyaghatékonyság
7. Hulladék
- Építési hulladék kezelése
  - Újrahasznosított ásványi anyagok
  - Működtetés alatti hulladékok
  - Spekulatív padló- és mennyezetburkolatok
  - Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz
  - Funkcionális váltáshoz való alkalmazkodóképesség
8. Területhasználat és ökológia
- Építési terület megválasztása
  - A helyszín ökológia értékeinek védelme
  - A terület ökológiára gyakorolt hatásainak minimalizálása
  - A helyszín ökológiájának fejlesztése
  - Hosszú távú hatás a biológiai sokféleségre
9. Szennyezés
- Épületek hűtésének hatása
  - NO<sub>x</sub>-kibocsátás
  - Felszíni víz lefolyása
  - Az éjszakai fényszennyezés csökkentése
  - A zajszennyezés csökkentése
- + Innováció
- Innovációk  
(Az innovációs pontok megszerzéséhez nincsenek külön követelmények megfogalmazva, a 9 kategória többleteljesítménye esetén adható)

A projektek minősítését egy BREEAM minősítői akkreditációval rendelkező BREEM Minősítő végzi. A minősített épületek rendszerint a kereskedelmi és az ipari szektorokból kerülnek ki, de akár

lakó, oktatási, színház, városháza, rendőrségi épület, múzeum, stadion vagy egyéb középület minősítése is lehetséges.

Az össz. teljesítmény függvényében elérhető minősítési szintek a következők:

- OUTSTANDING  $\geq 85$  - KIEMELKEDŐ
- EXCELLENT  $\geq 70$  - KIVÁLÓ
- VERY GOOD  $\geq 55$  - NAGYON JÓ
- GOOD  $\geq 45$  - JÓ
- PASS  $\geq 30$  - MEGFELELŐ
- UNCLASSIFIED  $< 30$  - NEM MINŐSÍTETT

A minősíthetőség alapfeltétele a kötelezően teljesítendő elemek végrehajtása, illetve az egyes minősítési szintekhez tartozó küszöbértékek sikeres teljesítése.

A rendszer nemzetközi alkalmazhatóságát segíti a nemzeti és regionális adottságokat figyelembe vevő ország specifikus súlyozás. Ezen országos szintű súlyozásokat az adott ország első minősítésre regisztrált projektjének keretein belül dolgozzák ki. Ezeket a súlyozásokat az adott projektre és azt követően az adott országban vagy régióban lévő összes további projektre vonatkozóan a jelenlegi BREEAM International New Construction verziója alapján véglegesítik. A súlyozások kidolgozása szilárd és független adatokon alapul, amelyek kidolgozásában a lokális viszonyokat jól ismerő „helyi szakértők” vesznek részt. A szakértő lehet a tervezői csapat tagja, ha bizonyítani tudja a régió vagy az ország környezeti feltételeinek megfelelő ismeretét, illetve más megfelelő szakértelemmel rendelkező személy vagy szervezet is [3]. A szükséges információkat a BREEAM Minősítő gyűjti össze és szolgáltatja a BRE Global számára, amely az információkat felhasználva dolgozza ki a megfelelő súlyozási rendszert.

## 2.2. BREEAM MINŐSÍTÉS HAZAI TAPASZTALATAI

Magyarországon a Green Book Live adatbázisa (<https://www.greenbooklive.com/>) alapján összesen 11 cég foglalkozik BREEAM minősítéssel, és összesen közel 125 beruházás értékelése történt meg. A minősített épületek jellemzően irodaházak (pl. AGORA Hub és Tower, Arena Business Campus, Balance Hall PCR, BUD: Office Center, Buda Palota, Corvin Offices II., Eiffel Palace Irodaház, Green Court Office, MOL Campus, Telekom HQ, Városmajor 12 stb.), de értékelésre kerültek például csarnokok (pl. BSZL C2 csarnok, Prologis Park), bevásárlóközpontok (pl. Etele pláza, Hegyvidék Bevásárlóközpont), stadion (pl. FTC Stadion), lakópark (pl. Danubio Lakópark), és egyéb épületek is (pl. Liget Budapest - Fővárosi Városligeti Színház, Magyar Zene Háza és Néprajzi Múzeum, Új Dunai Evezős Központ - Klub és Sportszálló, Zánkai Erzsébet-tábor: Szolgálati épület). Az értékelések egy része időközi előminősítés, amit az építkezés megkezdése előtt, a tervezési szakasz befejeztével ad ki a BRE minősítő szerv. A végső minősítésre az építkezés befejeztével kerül sor. Magyarországon eddig 30 újépítésű épület kapott végső minősítést BREEAM értékelés által, ebből 1 épület kiemelkedő, 3 kiváló, 16 nagyon jó, 7 jó és 3 sikeres minősítést kapott.

A BREEAM előnye a másik Magyarországon is használt épületminősítési rendszerrel szemben (LEED) az, hogy az európai ISO szabványokra épül, ezáltal a minősítés kritériumainak való megfelelhetőség és kivitelezhetőség jobban összeegyeztethető a hazai jogszabályokkal és az építési gyakorlattal.

A BREEAM minősítés lefolyása több évet ölelhet fel. A BREEAM licensszel rendelkező minősítő cég ideális esetben már a projekt kezdeti stádiumában részt vesz a beruházás folyamataiban. A minősítő akár a koncepciótervezéstől kezdve minden egyes tervfázist végig kíséri és aktívan egyeztet a megrendelővel és a tervező céggel is. Első lépésként egy ún. hiányossági felmérés készül a projektre, melyet a BRE online felületén keresztül a BREEAM minősítő tud kikalkulálni a megrendelő eredeti elgondolásai alapján a megrendelővel folytatott egyeztetések alatt. E folyamat során az épület fő paramétereit és a BREEAM releváns tulajdonságait veszik sorra. Ezután a megrendelő, a tervezők és a

minősítő egy kreditstratégiát dolgoznak ki, mely meghatározza, hogy a megbízó által megcélzott minősítéshez mely kritériumoknak kell teljesülnie. Ez a folyamat az egyik legfontosabb eleme a közös munkának, hiszen itt van a minősítő a legnagyobb befolyással a tervezett, fenntarthatóságot elősegítő elemek és kritériumok kiválasztására, illetve korábbi sikeres tapasztalatok alapján ajánlásokat tesz a különböző környezettudatos elemek alkalmazására. A megrendelői döntéseket követően az engedélyezési és kivitelezési tervek elkészülése során a minősítő a tervezőkkel és további szakértőkkel, mint például akusztikussal és ökológussal egyeztet, illetve a beüzemelő mérnök véleményét is figyelembe veszi a tervekkel kapcsolatban. A tervezési folyamatok lezárultakor a BRE egy köztes – Design Stage – minősítést állít ki. Az ehhez szükséges a dokumentációk előállítása a tervezők és szakértők feladata, melyet a BREEAM minősítők ellenőriznek és rendszereznek. A megfeleléségi dokumentumok beadását a minősítő szerv felé a BREEAM minősítő végzi el a BRE online felületén keresztül. A dokumentumokat az angol minősítő szerv átnézi, véleményezi, szükség esetén hiánypótlást, pontosítást kér, majd ezek teljesítését követően kiadja a köztes minősítést. Ebből kifolyólag a dokumentumokat vagy angol nyelven kell átadni, vagy fordítási díjat kell fizetni az angol intézménynek. A teljes dokumentáció átadása után 8-9 héten belül az első visszajelzés beérkezik a BRE minősítő szervtől, majd ezután a köztes és a végső értékelés kiadásának időtartalma egyaránt hivatalosan 6 hónapot ölel fel, amely alatt hiánypótlásra is lehetőség van, ha az szükséges.

A minősítés azonban akkor teljes tehát, ha a minősítés a kivitelezési szakasz alatt is folytatódik. Az előző fázisban meghatározott elemek – megvalósítási terv, fotódokumentáció és kivitelezési utasítások által – visszaigazolásra kerülnek a minősítő szerv által, majd pedig az átadás-átvétel befejeztével a végső minősítés is megszerezhető. A teljes minősítési folyamat – a beruházás komplexitásától függően – jellemzően 2-4 évet vesz igénybe.

Összességében elmondható, hogy az értékelés során a legmagasabb pontszám a következő kreditek kapják:

- Energia  
*felhasznált energiamennyiségek csökkentése és nyomon követése, külső világítás hatékonysága, hatékony lift és transzporteszközök stb.*
- Anyaghasználat  
*építőanyagok újrahasznosítása, tartósság és ellenállóság, hatékonyság stb.*
- Szennyezőanyag kibocsátás  
*lég és-vízszennyezés, hangszennyezés, fényszennyezés stb.*
- Egészség és jóközérzet  
*megfelelő szellőztetés, vizuális és hőkomfort, akusztikai követelmények, vízminőség stb.*

A minősítéshez kötelezendően teljesítendő elem a Biztonsági és Egészségvédelmi Terv (Health and Safety) követelményeinek betartása, a felhasznált faanyagok dokumentáltan legális forrásból való származásának FSC vagy PEFC igazolása, azbeszt tartalmú anyagok elkerülése, a vizes gépészeti rendszerekben a Legionella baktérium előfordulásának megelőzése és LED lámpatestek alkalmazása. Magasabb minősítés eléréséhez további kötelezően teljesítendő elemeket határoz meg a rendszer. A fenntarthatóságot elősegítő tervezési elemek és folyamatok nagymértékű befolyása a végső értékelésre megkérdőjelezhetetlen tehát, azonban a kivitelezési folyamatok is fontos szerepet töltenek be a beruházás sikerességének eléréséhez. Kiemelendő elem az építkezési folyamatok alatt többek között a környező terület, élővilág és városi környezet kismértékű zavarása (zaj- és fényszennyezés csökkentése), munkavédelem és balesetbiztonság, az építkezés anyagainak felelős beszerzése és az építési hulladék megfelelő kezelése.

A minősítés nehézségei jelenleg – a hazai tapasztalatok alapján – nem a kreditek megszerezhetőségében, hanem a Biztonsági és Egészségvédelmi Terv és a kivitelezői dokumentációk és egyéb kivitelezést érintő BREEAM releváns dokumentumok angol nyelvű elkészítésében mutatkozik meg. E során szükség van a fogyasztási adatok becslésére és nyomonkövetésére, illetve a keletkezett hulladékok, illetve azok elszállításának CO<sub>2</sub> kibocsátásának követésére és dokumentációjára befogadónyilatkozatokkal és szállítólevelekkel. A minősítés okozhat ezáltal a megszokottnon felüli

dokumentációs igényeket, amelynek nagysága függ a beruházás méretétől, a megcélzott kreditektől és az elérni kívánt minősítéstől is. A hivatalos minősítő szerv (BRE) által meghatározott BREEAM díjak a £995 regisztráció, a £1.800 és hiánypótlás esetén £625 fordítási díj. A minősítés összege a beruházás méretétől függően £2.290-£6.565 közötti, lakóház esetén pedig minimum £1.245 vagy lakásonként £25/£9/£4. Az értékeléshez szükséges többletmunkafolyamatok személyi és idő igénye, a hazai BREEAM Minősítő költsége és a további tanulmányok és tételek (pl. életcikluselemzés, életciklus-költség elemzés, energetikai modellezés, hőkamerás felmérés, akusztikus és beüzemelő mérnök hazai jogszabályokon felüli dokumentációs igénye stb.) elkészítésének a díja is hozzáadódik a folyamathoz. Az azonban szintén kiemelhető, hogy a fenntarthatósági elemek alkalmazása során az extra költségek egy része, például a megújuló energia alkalmazása, az energiatakarékosság, a víztakarékosság és a megfelelő ökológiai elemek alkalmazása – mint zöldtetők, esővíz összegyűjtése és öntözéshez való felhasználása, esőérzékelők és csepegtetők alkalmazása, őshonos növényzet telepítése stb. – közepes és hosszú távon meg tudnak térülni. A minősítés marketing célokra való felhasználásával a beruházás szintén vonzóbbá válik, mely az ingatlan piaci értékének növekedését eredményezi, ami magasabb bevételekhez is vezethet iroda- vagy lakóépületek esetén. A fenntarthatósági elemek alkalmazása által tehát nem csak a beruházó, hanem az üzemeltető és az épülethasználó is részesül a beruházás pozitív vonzataiban. A gyakorlat azt mutatja, hogy az EU direktívák és ISO szabványok betartása mellett, kis mértékű szemléletváltással már elérhető a BREEAM minősítés megszerzése.

A hazai tapasztalatok azt mutatják, hogy bár korábban a legtöbb minősítés jellemzően a magánszektor beruházásaiból került ki, napjainkban egyre több az állami szférából való megrendelő is. A minősítés számos pozitív fenntarthatósági vonzata megkérdőjelezhetetlen, mely egyaránt kiterjed gazdasági, környezeti és szociális elemek és innovációk legmegfelelőbb alkalmazására. A BREEAM és hasonló minősítő és értékelő rendszerek használata a magasépítési területeken nem hiába terjedt el a világ számos táján.

### 3. CEEQUAL INFRASTRUKTURÁLIS MINŐSÍTŐ RENDSZER

2019 júniusában a BRE Global bemutatta a CEEQUAL 6. verzióját az infrastrukturális projektcsoporthoz fenntarthatósági céljainak támogatása érdekében. Ez az útmutató ötvözi a CEEQUAL technikai tartalmát és a BREEAM Infrastructure módszertanát, valamint a CEEQUAL értékelési megközelítésének jól bevált folyamataira épít. A CEEQUAL alapvető céljai a klíma és a fenntarthatóság tudatosságának promóciója és fejlesztése, a fenntarthatósági stratégiák alkalmazása és átadása, a projektek fenntarthatósági teljesítményének javítása a beruházás teljes ciklusa (vállalkozói szerződések, tervezés és kivitelezés) során, valamint magas gazdasági, ökológiai és szociális teljesítmények megszerzése az infrastrukturális projektek alatt. Jelenleg két különböző CEEQUAL módszertan érhető el. Ez a CEEQUAL for Projects, ami az építési projektek értékelésére szolgál és a CEEQUAL for Term Contracts, ami pedig az infrastrukturális létesítmények fenntartási tevékenységeit segíti.

A CEEQUAL for Term Contracts úgy lett kifejlesztve, hogy kibővítse a CEEQUAL alkalmazási körét, lehetővé téve a határozott idejű szerződéses munkák értékelését és a díjak megszerzését lényegében ugyanazokkal a kritériumokkal szemben, mint az újépítési vagy felújítási projektek. Ezt a módszert rendszerint autópályák, vasutak és szennyvízhálózat fenntartási tevékenységeihez, folyók vagy vízelvezető csatornák kapacitásfenntartásához, valamint kisebb munkák – mint útkeresztvezetések átalakítása, vágánykarbantartás – esetén alkalmazzák. A minősítés két kérdéskészlettel – az egyik a fenntartási munkákhoz, a másik pedig az új munkához - és két egyező kézikönyvvel rendelkezik, valamint két megfelelő táblázattal a pontszámok és bizonyítékok rögzítésére.

A CEEQUAL for Projects bármely infrastrukturális projekt építése vagy felújítása esetén 8 fő kategória alapján értékeli, melyeket kisebb részkategóriák alkotnak. Ezek [4]:

- Menedzsment
  - Fenntarthatósági irányítás
  - Környezetgazdálkodás
  - Felelős építés-management

- Etikus alkalmazotti és ellátási lánc
- Teljes élet-költség
- Ellenállóképesség (Resilience)
  - Kockázatelemzés és enyhítés
  - Árvíz és esővíz lefolyás
  - Jövőbeli igények
- Közösségek és érdekelt felek
  - Konzultáció és elkötelezettség
  - Szociális hasznok
  - Gazdasági hasznok
- Földhasználat és ökológia
  - Földhasználat és érték
  - Földszennyezés és gyógyítás
  - Biodiverzitás védelme
  - Biodiverzitás változtatása és erősítése
  - Hosszú-távú biodiverzitás management
- Tájkép és kulturális örökségvédelem
  - Tájkép és vizuális hatás
  - Történelmi és régészeti örökségvédelem
- Szennyezés
  - Vízszennyezés
  - Levegő-, zaj- és fényszennyezés
- Források
  - Hatékony energia, víz és nyersanyag felhasználás
  - Teljes CO<sub>2</sub> emisszió csökkentés
  - Építési termékek környezeti hatása
  - Építési termékek körforgásos használata
  - Felelős anyagbeszerzés
  - Építési hulladékgazdálkodás
  - Energiahasználat
  - Vízhasználat
- Közlekedés
  - Közlekedési hálózatok
  - Építkezési logisztika

A CEEQUAL általi értékelés és minősítés felhasználható tehát infrastrukturális, tájépítési és közterületi (public realm) projektek építése és felújítása során. A BREEAM rendszertől eltérően a CEEQUAL rendszer öt különböző szinten alkalmazható. Ezeket az [4] útmutatót követve az 1. táblázat foglalja össze:

1. táblázat: CEEQUAL rendszer alkalmazási szintjei

Értékelés típusa	Értékelési fokok az értékelés hatályaival		
	Stratégia	Tervezés	Építés
Teljes projekt	X	X	X
Stratégia és tervezés	X	X	-
Tervezés	-	X	-
Tervezés és építés	-	X	X
Építés	-	-	X



A minősítés általában a projekt hatályának lezárásával történik. A teljes projekt értékelése esetén azonban – a BREEAM minősítéshez hasonlóan – egy Design Stage minősítés is megszerezhető a tervezési folyamatok lezárultakor. Mivel a nemzeti infrastrukturális beruházások időnként hatalmas léptékűek, lehetőség van a beruházás alprojektekre való bontására és ezek egyéni minősítésére is. A CEEQUAL pontozása és minősítése A BREEAM rendszerhez hasonlóan történik. Az elérhető kategóriák egyaránt:

- OUTSTANDING  $\geq 90\%$  - KIEMELKEDŐ
- EXCELLENT  $\geq 75\%$  - KIVÁLÓ
- VERY GOOD  $\geq 60\%$  - NAGYON JÓ
- GOOD  $\geq 45\%$  - JÓ
- PASS  $\geq 30\%$  - MEGFELELŐ
- UNCLASSIFIED  $<30\%$  - NEM MINŐSÍTETT

A 6. verzió megjelenésével a CEEQUAL is meghatároz a minősítéshez kötelező teljesítendő krediteket. Ezen kötelező kreditek jelenleg csak a kiemelkedő minősítés megszerzésekor jelentkeznek, ám a kategória kibővítése várható a későbbiekben kiadott verziók során. Azonban a minősítés megszerzéséhez szükség van bizonyos előfeltételek (prerequisites) teljesítéséhez. Ilyen például a hulladék helyszíni kezelésének vagy felhasználásának az engedélyezése, megfelelő hulladékgazdálkodás, legális és fenntartható faanyagok, védett fajok oltalma, valamint az ártalmas fajok elkerülése.

Az [4] útmutató alapján – ami az Egyesült Királysági projektekre terjed ki – a kategóriák súlyozása a minősítés során a következőképpen alakul (2. táblázat):

2. táblázat: A CEEQUAL rendszer kategóriáinak súlyozása

Kategória	%
Menedzsment	11
<b>Ellenállóképesség</b>	<b>13</b>
Közösségek és érdekelt felek	11
Földhasználat és ökológia	11
Tájkép és történelmi környezet	8
Szennyezés	8
<b>Anyagok és hulladék</b>	<b>15</b>
Energia és szén (üzemeltetés)	5
Energia és szén (építés)	6
Vízhasználat	3
Közlekedés	9

Ezek összesen 30 alkategória mentén oszlanak meg, melyek különböző specifikus fenntarthatósági területet mozdít előre. Ezen felül az átlagostól kiemelkedő technológiai, tervezési, építési és funkcionális innovációs megoldás is jutalmazható (maximum 10) ponttal.

Az Egyesült Királyságon kívüli projektek esetén ezen súlyok a helyi viszonyoknak, természeti adottságoknak és építési gyakorlatnak megfelelően eltér. Ezen felül minden értékelőnek figyelembe kell vennie az értékelt projekt helye szerinti összes ország helyi szabályozását és gyakorlatát, amikor a CEEQUAL kérdéseket alkalmazza projektjeire [5]. A sikeres nemzetközi projektek a minősítő rendszer weboldalán (<https://www.ceequal.com/category/case-studies/international>) is megtalálhatóak. Látható, hogy a rendszert az Egyesült Királyságon kívül több más országban is sikeresen alkalmazták.

**Svédországban** (pl.: **Barkarby** - alagút, metró, **Bornsjöverket** – víztározó, **Tye** - víz - és szennyvízrendszer, **Arlanda** – repülőtéri hosszútávú parkolás, **Stockholm** – 7-es villamos felújítása),

**Norvégiában** (pl.: **Løten** - 26 km autópálya 10 híddal, 18 felül-vagy aluljáróval, 2 vadátjáróval, 2 körforgalmi csomóponttal, 7 km járdával, **Mosjøen-kikötő**, **Bagn-Bjørge** - 11 km főút 4,3 km hosszú alagúttal és 4 híddal, **Snåsa** - erőmű),

**Katarban** (pl.: **Doha** – szennyvíz-infrastruktúra projekt),

**Hongkongban** (pl.: **Ma Liu Shui- Island House Interchange- Tai Hang** – Tolo Highway, autópálya, **Pok Fu Lam** - sósvízellátó rendszer, **Kai Tak Nullah** - rekonstrukció)

Látható tehát, hogy a projektek és azok földrajzi elhelyezkedésének és természeti adottságainak sokfélesége ellenére a sikeres (a legtöbb esetben nagyon jó és kiváló) minősítés elérhető.

A minősítés nemzetközi munkák során tapasztalt előnyei a következők [5]:

- A projektek és a szerződések jelentős javulása a legjobb gyakorlatok (best practices) alkalmazása által
- Beruházói, tervezői és kivitelezői pozitív és előremutató megítélés kiépítése, jó PR és marketing
- Költségmegtakarítás a CEEQUAL befolyásoló szerepe révén (például egy projekt 3,3% -os [5 millió font] költségmegtakarítást jelentett részben a CEEQUAL kérdések mérlegeléséből fakadó változásoknak köszönhetően)
- A fenntarthatósági menetrend iránti elkötelezettség bemutatása és annak nyilvános elismerése

Ezen felül fontos megjegyezni, hogy a minősítő rendszerek közvetett módon (megfelelő felelős anyagválasztás, életciklus elemzés, energiacsökkentés stb.) hozzásegítheti az egyes országokat a vállalt klíma céljainak eléréséhez, valamint a klímaváltozáshoz való adaptációs képesség növekedése is jellemző a projektek ellenállósága és rezisztenciájának növelése által.

#### 4. CEEQUAL ÉS ENVISION ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Napjainkra már számos olyan fenntarthatóság alapú értékelő rendszer került kidolgozásra, melyek célja közös. Ezeket az rendszereket a projektek és beruházások teljesítményének értékelésére, minősítésére és a teljesítményük igazolására használják a fenntarthatósági kritériumok széles skálája által. A vizsgálandó főbb kritériumok rendszerint az erőforrás-felhasználás, az ökológia, az érdekelték és döntéshozók bevonása, a közösségi hatások, az éghajlatváltozás, az ellenálló képesség, a földhasználat és a várostervezés [6]. Ezek a rendszerek általában az infrastruktúra tulajdonosai, például a közlekedési ügynökségek és a területi hatóságok által kerül kidolgozásra és alkalmazásra a projektek további résztvevői (tervező és építőmérnökök, valamint fenntarthatósági tanácsadók) bevonásával [7]. Számos ország dolgozott ki egyéni, országspecifikus értékelési rendszert, de sok esetben egy már bizonyított rendszer kerül alkalmazásra annak adaptálása által [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17].

Ezen rendszerek azonban különböző kritikus minőségi jellemzőkkel bírnak. Ezek, többek között: útmutatások a projektek alkalmazásához; szükséges a bizonyítékok gyűjtésének intenzitása; időzítés és kockázatkezelés; hitelesség és elismerés a nyertes projektek számára; a rendelkezésre álló teljesítményszintek és a teljesítményértékelés módszerei; az értékelési folyamat tesztelésének lehetőségei a lényegessége a súlyozás és a minimumszabályok révén; az alkalmazott fenntarthatósági kritériumok minősége [18]. Ezért igazán fontos, hogy alkalmazásuk előtt ezen rendszerek áttekintésre kerüljenek és a megfelelő rendszer kerüljön kiválasztásra a hazai alkalmazáshoz.

Mivel a szerző korábbi kutatási eredménye során, ami a Greenroads, GreenLITES, I-LAST, ENVISION és INVEST értékelési rendszereket hasonlította össze hazai használhatóság szempontjából [19], az ENVISION érte el a legmagasabb pontszámot, ez a cikk az ENVISION és CEEQUAL minősítő rendszerek összehasonlítására fókuszál.

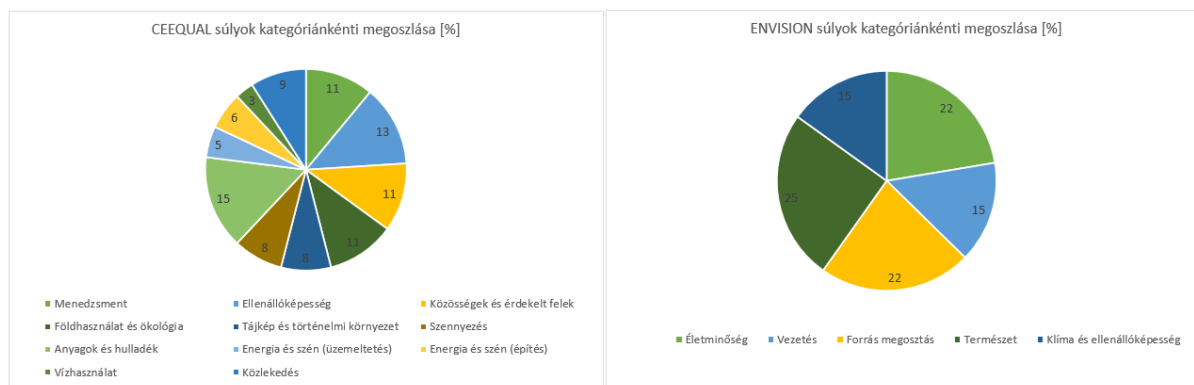
Az Envision-t a Harvard University Graduate School of Design and the Institute for Sustainable Infrastructure és a Zonfass Program a fenntartható infrastruktúrákért kollaborációja alkotta meg. Az elképzelés holisztikus keretet biztosít a különféle típusú és méretű infrastrukturális projektek közösségi, környezeti és gazdasági előnyök értékeléséhez és osztályozásához utak, hidak, csővezetékek, vasutak, repülőterek, gátak, hulladéklerakók, vízkezelő rendszerek és egyéb épített környezetet alkotó infrastruktúrák számára. Az Envision a projekt négy szakaszában értékeli és ismeri el az infrastruktúrák teljesítményét. Ezek a projektelőkészület és tervezés, építés, üzemeltetés és karbantartás, valamint a lebontás. Az Envision 5 fő kategória mentén minősíti a projekteket, mely további alkategóriákra és összesen 60 kreditre bontható. Ezek által összesen 1000 pont szerezhető. A vizsgálandó kategóriákat és

megosztásukat a következő a 3. táblázat „Vizsgált fenntarthatósági témakörök” pontja és a 1. ábra mutatja be, míg a minősítés eredményeit a 3. táblázat „Minősítés” pontja szemlélteti. Az Envision értékelő rendszer alkalmazása szintén szélesebb körben terjedt el. Az Egyesült Államok mellett Kanadában, Olaszországban, Izraelben és Szaúd-Arábiában is alkalmazták különböző projektek értékelésére. A hitelesítésért a projekt teljes becsült költségének függvényében különböző mértékben kell fizetni. Regisztrációs díj minden esetben 2.000 USD, építés utáni hitelesítés pedig 12-56.000 USD között mozog [20].

A CEEQUALT az ENVISION minősítéssel összevetve (3. táblázat, 1. ábra) megfigyelhető, hogy mind a két rendszer a különböző infrastrukturális létesítmények fenntarthatóságát segíti elő a beruházás tervezési folyamatoktól kezdve az építmény átadásáig, illetve egy külön útmutató által a fenntartási tevékenységek is értékelhetővé válnak. Mind a két rendszer úgy lett kialakítva, hogy az széles skálán alkalmazhatóvá váljon a beruházások típusa, mérete és földrajzi elhelyezkedése tekintetében. Ezt már értékelt projektek esettanulmányai bizonyítják. A két rendszer által vizsgált fenntarthatósági témakörök részben megegyeznek, bár az az Envision által 5, a CEEQUAL alapján 8 fő kategória mentén oszlik szét. Ezek súlyozása – azaz, hogy a rendszer a fenntarthatóság mely területen történő elősegítését értékeli fontosabbnak – kis mértékben eltér. CEEQUAL esetén a legnagyobb súllyal bíró kategória az „Anyagok és hulladék” 15%-kal, melyet a „Rugalmasság” (ellenállóképesség) követ 13%-kal. Ezután egyaránt 11%-kal a „Menedzsment”, a „Közösségek és érdekelt felek”, valamint a „Földhasználat és ökológia” következik. Envision esetén a legtöbb pont a „Természet” kategóriára kapható, ami a pontok negyedét (25%) teszi ki. Ezt követi a „Forrás megosztás” és az „Életminőség” 22%-kal. A „Vezetés” és a „Klíma és ellenállóképesség” egyaránt 15% súllyal bír. Következtetésként levonható, hogy bár mind két rendszer az természeti források védelmét – mint alapanyag, hulladék, energia, víz – kiemelt fontossággal kezeli, az ökológia és a természeti adottságok védelme egyaránt lényeges elem az értékelés során, az Envision nagyobb hangsúlyt fektet a fenntarthatóság szociális elemére (életminőség, jólét, közösség), míg a CEEQUAL a építésirányítási management feladatokat emeli ki, úgy mint fenntartható irányítás, környezetgazdálkodás, teljes élettartam-költség stb. Az elérhető kategóriák a CEEQUAL esetén 5, az ENVISION által pedig 4 minősítésre oszlanak meg. A minősítés megszerzéséhez mind a két rendszer megkövetel egy minimum teljesítési szintet. Ez a CEEQUAL-nál 30%, az ENVISION-nál 20%.

3. táblázat: CEEQUAL és ENVISION minősítő rendszerek áttekintése.

	CEEQUAL	ENVISION
<b>Alapítás</b>	2003	2012
<b>Származás</b>	Egyesült Királyság	Amerikai Egyesült Államok
<b>Webcím</b>	<a href="https://www.ceequal.com/">https://www.ceequal.com/</a>	<a href="http://sustainableinfrastructure.org/envision/">http://sustainableinfrastructure.org/envision/</a>
<b>Minősítés</b>	Pass/Good/Very good/Excellent/Outstanding	Verified/Silver/Gold/Platinum
<b>Utolsó verzió megjelenése</b>	2019	2018
<b>Projekt szint</b>	Beruházás tervezés, Projektfejlesztés, Fenntartás	Beruházás tervezés, Projektfejlesztés, Üzemeltetés és fenntartás
<b>Kritériumok száma</b>	30 + 10 innovációs kredit	64
<b>Szerezhető pontok</b>	5000	809
<b>Minimum pont</b>	30%	20%
<b>Vizsgált fenntarthatósági témakörök</b>	Menedzsment Ellenállóképesség Közösségek és érdekelt felek Földhasználat és ökológia Tájkép és történelmi környezet Szennyezés Források Közlekedés	Vezetés (Leadership) Életminőség Forrás megosztás Természet Klíma és ellenállóképesség



1. ábra: CEEQUAL és ENVISION minősítő rendszerek súlyainak kategóriánkénti megoszlása

Összességében elmondható, hogy az ENVISION bár nemzetközi szinten bizonyította alkalmazhatóságát, a CEEQUAL egyértelmű előnye, a hazai alkalmazhatóság tekintetében, az európai háttér és az egyéni, országspecifikus súlyozás kialakíthatósága.

## 5. ÖSSZEGZÉS

A különböző minősítő és értékelő rendszerek bizonyítottan elősegítik a fenntarthatósági szemlélet gyakorlatban való átültetését, az innovációs módszerek és technológiák alkalmazását és egy magas szintű fenntarthatósági teljesítmény elérését. A Minősítők rendszerint nyomon kísérik a beruházás folyamatait, biztosítva a fenntarthatósági kritériumok teljesítését. A beruházás fenntarthatósági teljesítményének minősítése a magasépítési területeken hazánkban is gyakorta, sikeresen alkalmazott módszer. A cikk bemutatta, a Greenbors Consulting Kft. munkatársával, Batta Katinkával készült interjú alapján, a minősítés lefolyását és itthoni tapasztalatait BREEAMS alkalmazása esetén. Mivel Magyarországon is számos projekt minősítése történt már meg, ahol a minősítés menete már jól bevált folyamat mentén történik, a beruházások rendszerint jó eredményeket értek el és a fenntarthatósági teljesítmény bizonyítottan előre lendült, meghaladva a hagyományos tervezési szinteket, felmerül a kérdés a hasonló rendszerek közlekedésépítési területeken történő alkalmazására. A cikk bemutatja és röviden összehasonlítja - az ezen, vagy hasonló rendszerek magyarországi alkalmazásának népszerűsítése céljából - a BRE Global által kidolgozott CEEQUAL és az amerikai ENVISION minősítő rendszereket, melyeket egyaránt sikeresen alkalmaztak számos országban a különböző típusú infrastrukturális projektek minősítésére. Griffiths et. al. tanulmánya által [7] bizonyítást nyert, hogy a minősítési eszközök a hivatalos projektanúsitáson túl számos egyéb területen is pozitív változást eredményeznek. A rendszereket sok esetben széles körben használják, hiszen ezek jelentősen szükséges útmutatót nyújtanak a fenntarthatóság általános figyelembevételéhez az infrastruktúra-fejlesztésben, valamint hasznos keretet nyújtanak az informális értékelésekhez is. A tanulmány kiemeli, hogy a választásokkal (fenntarthatósági kategóriák és cselekvési területek) és erőforrásokkal (képzés és kézikönyvek, letisztult osztályozási eszközök) ellátott strukturált keretrendszerhez való hozzáférés motiválja a beruházás résztvevőit ezen új viselkedésmódok (fenntartható tervezési, építési gyakorlatok) elfogadására. A tudatosságnövelés és egyéni képzések tovább segítenek egy olyan „közös nyelv és keretrendszer” kialakításában, mely a hagyományos gyakorlatokat és megközelítéseket alternatív, fenntarthatóbb gyakorlatokkal való helyettesítésére ad lehetőséget.

## 6. IRODALOMJEGYZÉK

[1]: Boyle, C., Head, P., Hood, D., Lawton, M., Lowe, I., O'Connor, M., ... Vanegas, J. 2013: Transitioning to sustainability: Pathways, directions and opportunities. *International Journal of Sustainable Development*, 16(3-4), pp. 166-189, <https://doi.org/10.1504/IJSD.2013.056560>

- [2]: Chang, A. S., Tsai, C. Y. 2015: Difficulty and reasons for sustainable roadway design - The case from Taiwan. *Journal of Civil Engineering and Management*, <https://doi.org/10.3846/13923730.2013.802724>
- [3]: BRE Global Ltd. *BREEAM International New Construction 2016 Technical Manual*. 2016.
- [4]: BRE Global Ltd. *Ceequal V6 ( Uk Projects )* (Vol. 6). 2019.
- [5]: Methodology, C., Edition, I., Manual, A., Award, C., Good, V., Manuals, A. A. 2011: CEEQUAL International.
- [6]: Tóth, C., Soós, Z. 2014: Mi a fenntartható – és mi nem az: Közúti beruházások fenntarthatóságának objektív értékelési rendszerei. *Útügyi Lapok: A közlekedéépítési szakterület mérnöki és tudományos folyóirata*, 4(6), pp. 29–42. 2014.
- [7]: Griffiths, K., Boyle, C., Henning, T. F. P. 2018: Beyond the certification badge-How infrastructure sustainability rating tools impact on individual, organizational, and industry practice. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041038>
- [8]: Lawalata, G. M., Satrio, H., Sailendra, A. B. 2015: Sustainability Evaluation of Dewaruci Underpass Intersections. *Sustainability Evaluation of Dewaruci Underpass Intersections*, pp. 39–46. <https://doi.org/10.26593/v1i1.1433.%p>
- [9]: Talati, V. A., Talati, A. V, Mehta, J., Six, K. 2013: Green Highways : A Future Need. *PARIPEX-Indian Journal of Research*, 2(3), pp. 109–111.
- [10]: Sarsam, S. I. 2013: Implementation of Sustainable Roadway Concept for a Better Transportation Future. *Open Journal of Architectural Design*, 1(1), pp. 10, <https://doi.org/10.12966/ojad.01.02.2013>
- [11]: Adzar, J. A., Zakaria, R., Aminudin, E., Rashid, M. H. S. A., Munikanan, V., Shamsudin, S. M., ... Wah, C. K. 2019: Development of operation and maintenance sustainability index for penarafan hijau jabatan kerja raya (pHJKR) green road rating system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 527(1), <https://doi.org/10.1088/1757-899X/527/1/012058>
- [12]: Park, J. W., Ahn, Y. H. 2015: Development of a green road rating system for South Korea. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 6(4), pp. 249–263, <https://doi.org/10.1080/2093761X.2015.1117404>
- [13]: Nusa, F. N. M., Shahrin Nasir, Endut, I. R. 2018: Awareness of Green Highway Concept and Terminology : A Perspective of On-Site Personnel in Malaysian Highway Construction Industry, pp. 475–487.
- [14]: Muhd Zaimi, A. M., Balubaid, S., Bujang, M., Nur, W., Wan, A., Rafidah, R., Muhammad, R. 2015: Assessment index tool for green highway in Malaysia. *Jurnal Teknologi*, 16(November), pp. 99–104. <https://doi.org/10.11113/jt.v77.6405>
- [15]: Corriere, F., Rizzo, A. 2012: Sustainability in Road Design: A Methodological Proposal for the Drafting of Guideline. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 53, pp. 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.858>
- [16]: Singh, J., Jain, A. K. "Development of Framework for Rating System for Indian Green Highways", (1), pp. 250–259. 2019.
- [17]: Sowerby, C., Langstraat, J., Folkeson, L., Harmer, C. 2014: SUNRA. Sustainability – National Road Administrations - Project Framework for a Sustainability Rating System for Roads. Organisational Level User Guide. In *Transport Research Arena 2014, Paris*. Paris.
- [18]: Guthrie, P.M.; Konaris, T. 2012: Sustainable Infrastructure; FIDIC: Geneva, Switzerland.
- [19]: Szpotowicz, R., Tóth, C. 2020: Revision of sustainable road rating systems: Selection of the best suited system for hungarian road construction using topsis method. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), pp. 1–28, <https://doi.org/10.3390/su12218884>
- [20]: Institute for Sustainable Infrastructure. *ENVISION- Sustainable infrastructure framework version 3*. 2018.
- [21]: <https://www.greenbooklive.com/>
- [22]: <https://www.ceequal.com/category/case-studies/international>
- [23]: <http://sustainableinfrastructure.org/envision/>