



Mi a fenntartható – és mi nem az: közúti beruházások fenntarthatóságának objektív értékelési rendszerei

Tóth Csaba¹, Soós Zoltán¹

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Út és Vasútépítési Tanszék

E-mail: toth.csaba@epito.bme.hu; soos.zoltan@epito.bme.hu

KIVONAT

A fenntartható fejlődés/fejlesztés megvalósítása vitathatatlanul az emberiség jelenleg ismert legfontosabb feladata. A magyar szakirodalomban „fenntartható”-ként szereplő fogalomhoz több jelentés-árnyalat is társult, mint a környezettudatosság vagy az energiatakarékosság, ami egyértelmű környezeti-természeti megvilágításba helyezi a kérdést. Ehhez képest mintha az útügyi szakma – köszönhetően a közelmúlt útügyi előadásában és a „Fenntartható utak” címen megjelent tanulmányban használt megfogalmazásoknak – fenntarthatóság alatt az útgazdálkodásban használt „maintenance” tárgykörét értené, ami a valódi „sustainable” elemek háttérbe szorítását eredményezi.

Cikkünkben olyan objektív értékelési rendszereket mutatunk be, melyeket közúti beruházások objektív értékelésére fejlesztettek ki szociális, környezeti és gazdasági szempontok figyelembe vételével. E dinamikusan fejlődő rendszerek összetett szempontrendszeren keresztül képesek adott beruházások valódi fenntarthatóságát jellemezni, így fejlett országok útügyi adminisztrációi számára valóban használható információt szolgáltatnak.

Kulcsszavak: fenntartható fejlődés, greenroads, LEED, zöld értékelési rendszerek

Dr. Tóth Csaba

A Magyar Mérnöki Kamara, a Közlekedéstudományi Egyesület, a Magyar Útügyi Társaság Útpályaszerkezetek Szakbizottság tagja, jelenleg az BME Út és Vasútépítési Tanszék docense. Korábban a Csongrád Megyei Állami Közútkezelő Kht., illetve az Állami Közúti Műszaki és Információs Kht. osztályvezetőjeként a magyar útügyi adminisztrációban dolgozott. Később a Strabag Konzern mérnökeként részt vett az épülő hazai országos közúthálózat minőségellenőrzésében, valamint a Konzern nemzetközi és hazai kutatásaiban. Közlekedési építőmérnöki szakértőként, tervezőként, illetve műszaki ellenőrként közreműködött számos hazai burkolat-megerősítési projektben. Kutatási területe: hajlékony útpályaszerkezetek igénybevétele, méretezése, teherbíró-képessége, megerősítése. Publikációinak száma: több mint 50.

Soós Zoltán

Okleveles építőmérnök, 2014 óta a BME Út és Vasútépítési Tanszék PhD hallgatója. Kutatási területe az életciklus-elemzésben használt leromlási modellek, tönkremeneteli mechanizmusok, döntési fák, szimulációk elemzése, fejlesztése. Doktori kutatása mellett részt vesz a BME Pályaszerkezeti Laboratórium munkájában és az egyetemi oktatásban is.

1. BEVEZETÉS

A fenntartható fejlődés/fejlesztés megvalósítása vitathatatlanul az emberiség jelenleg ismert legfontosabb feladata, amelynek célja „úgy elégíteni ki a jelen szükségleteit, hogy ne veszélyeztessük az eljövendő generációk lehetőségét arra, hogy ők is kielégíthessék a szükségleteiket”.

Ismert tény, hogy közlekedési szektor rendszerint kiemelt helyen szerepel a károsanyag-kibocsátási listákon. E környezetterhelés jelentős része szorosan a közlekedéssel, azon belül a közúti közlekedéssel függ össze. A közlekedési ágazaton belül a környezetterhelésnek mintegy 10%-a közvetlenül az infrastruktúrához köthető, annak megépítésétől kezdve az élettartamának végéig, azaz a teljes életciklusa alatt. Könnyen belátható, hogy a fenntarthatóság ennek megfelelően útpályaszerkezetek esetén is értelmezhető, az életciklusa során például egy autópályának is ki kell elégítenie a társadalmi fejlődésből és gazdasági növekedésből adódó funkcionális követelményeket, de ugyanakkor csökkentenie kell a környezetre gyakorolt negatív hatásokat és a természeti erőforrások felhasználását.

A fenntartható utak és burkolatok tehát jól elkülöníthető és szervesen hozzátartozó részét képezik fenntartható közlekedésnek, azonban ennek a kutatása viszonylag új tudományterület. Az útpályaszerkezetek és maga az infrastruktúra fenntarthatóságát tekintve, általános, formálódó irányelvek már rendelkezésre állnak egy egységes fenntarthatósági koncepciót illetően. Innovatív műszaki megoldásokra, úttörő értékelési rendszerre, főként az Egyesült Államokban és Angliában találunk követhető példát. Emellett az USA-ban találkozhatunk jellemzően állami útügyi adminisztrációk által, saját használatra fejlesztett – egyébként nyilvános és hozzáférhető – modellekkel is. Az elmúlt időszakban több – különböző részletességű – értékelési rendszer jelent meg, melyek célja minősíteni konkrét projektek, közlekedésfejlesztési- vagy akár üzemeltetési-fenntartási stratégiák fenntarthatóságát. Céljuknak megfelelően, amíg a magyar útügyben meg nem jelennek, és szakszerű magyar elnevezést nem kapnak, nevezzük ezen rendszereket „zöld értékelési rendszereknek”.

Nem mehetünk el szó nélkül azonban a mellett, hogy a „fenntartható utak” mint fogalom egyre gyakrabban és a fenntarthatóság valódi és eredeti jelentésétől egyre inkább elszakadva kezd feltűnni a szűkebb szakmai közbeszédben. A „sustainable” fogalma évtizedek óta az urbanisztikai publikációktól a környezet-gazdaságtani terminológiáig egyértelműen „fenntartható”-ként szerepel a magyar nyelvű szakirodalomokban és ezidáig a fogalomhoz szükségképpen számos – az angol kifejezéssel megegyező jelentés-árnyalat is társult, pl. környezettudatosság, energiatakarékosság, stb...- különösebb magyarázat és körülírás nélkül.

Köszönhetően azonban a közelmúlt útügyi előadásainak és a „Fenntartható utak” címen megjelent tanulmány szándékos vagy véletlen szójátékának, az útgazdálkodásban használt „maintenance” fogalmával összemosódva, tágulni látszik a „sustainable pavement/highway/road” fogalma, ami szükségképpen jövőbeni félreértéseket okoz ezen újonnan kialakult tudományterület magyar nyelvű publikációiban. Be kell látni azonban, hogy a tanulmány – egyébként hasznos és innovatív tartalma mellett – még nyomokban is alig tartalmaz „sustainable” elemeket, jellemzően csak az elmúlt évek, évtizedek alatt felhalmozott innovációs lemaradásunkat tárgyalja és „festi zöldre”. Böles előrelátás lenne úgy elégíteni ki a jelen – szakmapolitikai – szükségleteit, hogy ne veszélyeztessük más tudományterületek képviselőinek lehetőségét arra, hogy a jövőben ők is kifejezhessék magyarul is mondanivalójukat. Ennek szellemében mi az alábbiakban a fenntarthatóság kifejezését konzervatív módon eredeti, szűkített értelmében kívánjuk használni.

2. ZÖLD ÉRTÉKELÉSI RENDSZEREK

2.1. ÁTTEKINTÉS

A fenntarthatóságot értékelő rendszerek elsősorban ott jelentek meg és terjedtek el, ahol a meglévő gazdasági szempontok mellett társadalmi (politikai) nyomás is megjelent projektek fenntarthatóbbá tételére, a környezeti hatások figyelembe vételére, és anyagi források egészítették ki az erősödő környezettudatosságot.

Az egyes útügyi és közlekedésügyi intézmények kezdeti példamutatása után kisebb-nagyobb tervező és beruházó vállalatok is egyre gyakrabban vetik alá projektjeiket valamely értékelési rendszernek. Az értékelő szervezetek szerint a minősítés megszerzése ugyanis konkrét előnyökkel is jár:

- a fenntarthatósági tanúsítványok megszerzése jól használható „zöld”-marketinget jelent, elkötelezettséget bizonyít a fenntarthatóság iránt,
- a projektek gyenge pontjainak azonosításán keresztül költségmegtakarítás érhető el a kivitelezés során, vagy az üzemeltetés oldalán,
- a magas pontszámra való törekvés során olyan megoldások is előtérbe kerülnek, melyek fenntarthatóbbak, de eredetileg nem kaptak volna (megfelelő) hangsúlyt,
- az értékelési rendszerek általában konkrét javaslatokat is tartalmaznak a gyenge pontok javítására, így hosszabb távon alkalmazható, „best practice” tudás-átadás is megvalósul.

Fentiekkel egyetértve is fontos kiemelni, hogy a fenntarthatóság erősítésével egy-egy projekt esetében összességében költségnövekedésre lehet számítani.

Az utak fenntarthatósági értékelő rendszerei közül szinte valamennyi az amerikai USGBC által kifejlesztett LEED értékelési szempontrendszerre alapul. A LEED rendszer épületek fenntarthatóságát vizsgálja egy összetett szempontrendszeren keresztül, és adott esetben tanúsítványt is ad a megszerzett pontoktól függően. Már több, mint 35 000 LEED-értékelt projekt létezik.



Általánosságban elmondható, hogy az egyes rendszerek figyelembe veszik a felszíni és felszínalatti vizeket, a csapadékvizek elvezetését és kezelését, a hulladékok és építési anyagok mennyiségét és újrafelhasználását, a felhasznált energiát és üzemanyagokat, akár építés és üzemeltetés alatt. Emellett a bemutatott rendszereknek vannak egyedi elemeik is – így némelyik külön pontozza az LCCA vizsgálatok elvégzését, a történelmi örökség védelmét, az akadálymentesítést, vagy akár az új munkahelyek teremtését is. Az értékelés végeredménye és célja valamilyen minősítés elnyerése, melyet az ISO tanúsítványokhoz hasonlóan lehet felhasználni, de fontos a projektek gyenge pontjainak megtalálása és javítása is. A vizsgált értékelési rendszerek egyelőre önkéntes alapúak. A környezettudatosság növekvő népszerűsége azonban valószínűsíti, hogy az ilyen típusú értékelés, az LCCA elemzésekhez hasonlóan, gyors elterjedést követően kötelezően alkalmazandóvá válhat. Egyelőre a zöld értékelési rendszerek fő hozadéka a környezet és a fenntarthatóság iránti elkötelezettséget tanúsító elismerés, mely „jól néz ki”, jól használható marketing fogásként is. Emellett azonban esettanulmányok is mutatják, hogy a pontszerzésre törekedve az érintettek korábban kihasználatlan lehetőségeket is kiaknáznak. Könnyen belátható, de sokszor elnagyolt részletek, mint a tanúsított beszállítók keresése, a szállítási távolságok vagy a földmunka jobb optimalizálása vagy a megnövekedett arányú újrahasznosítás már közép-, de akár rövidtávon is közvetlen költségmegtakarítást eredményezhet.

2.2. GREENROADS

A Greenroads egy amerikai nonprofit szervezet, melyet 2010-ben a University of Washington szakemberei alapítottak. Az értékelő rendszert elsősorban amerikai környezetre fejlesztették, de világszerte alkalmazható. Bármely útépitési projekt értékelésére alkalmas, beleértve az építést,

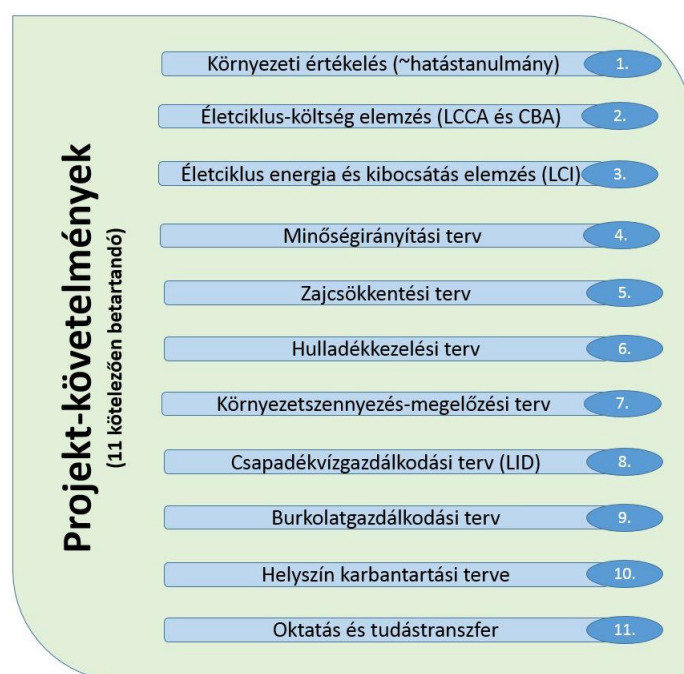
újraépítést és rehabilitációt is – projekt-szinten. A fejlesztés fő szponzorai között közlekedési kutató intézeteket és állami közlekedésügyi adminisztrációkat is megtalálunk. Mára már több, mint 120, mintegy 5,7 mrd\$-nyi projekt értékelésére használták, hét országban.



A „zöld utat” olyan útépitési projektként definiálja, amelyet a jelenleg általános gyakorlatnál (törvényileg előírt követelmények betartásánál) lényegesen magasabb fenntarthatósági szinttel terveznek és építenek meg. A nonprofit jellegnek köszönhetően az értékelési rendszer szempontjai, az értékelés folyamata online hozzáférhető, egyedül a „bizonyítvány” kiállításáért kell fizetni – 3 m alatti projekteknél mintegy 5000-t, e fölött a projekt költségével arányosan.

A tanúsítvány megszerzése szintén online folyamatban történik. A minősítéshez szükséges dokumentumok (bizonyítékok) feltöltése, azok valódisága a projektmenedzsmenst egy kijelölt tagjának feladata és felelőssége. A felek folyamatos kapcsolatban állnak a Greenroads által kijelölt „Reviewer” által, aki az értékeléssel kapcsolatos technikai problémák megoldásában is segíti a projektmenedzsmenst. A bírálón felül a szervezet nagy értékű, összetett és/vagy nemzetközi projektek esetében „Trainer”-t is rendel a projekthez. A Trainer a projekt teljes időtartama alatt rendelkezésre áll (akár személyesen) és azt teljes mélységében átlátja, azaz a Reviewer-hez képest sokkal több időt fordít az értékelendő projektre. (A Trainer és a Reviewer adott esetben lehet ugyanaz a személy.)

Az értékelés során a projektet a kötelező Project Requirements (1. ábra) és a Voluntary Credits (2. ábra) szempontjai alapján értékeli.

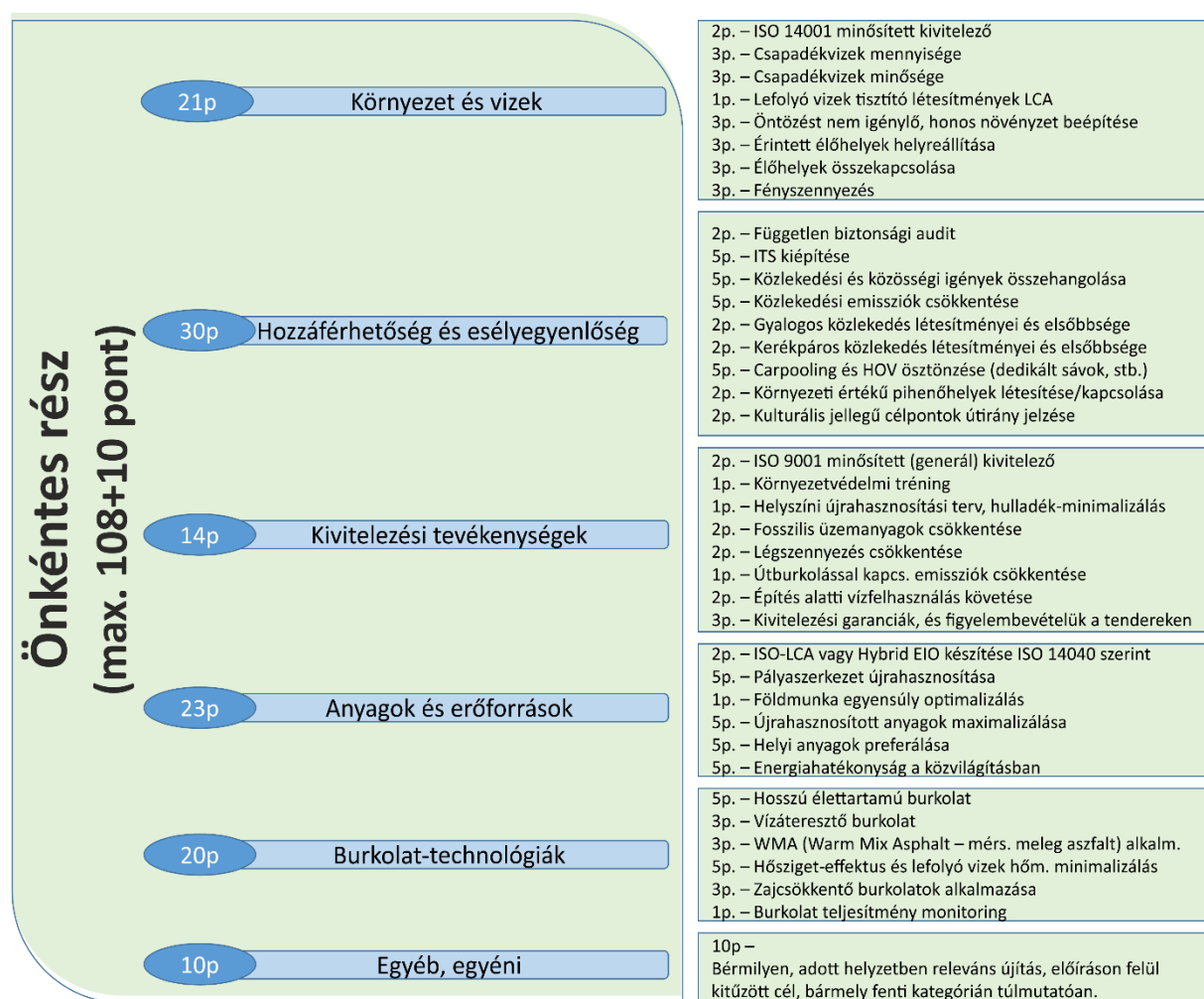


1. ábra: Greenroads kötelező Projekt-követelmények

Megjegyzés: LCCA – Lifecycle Cost Analysis: életciklus-költség elemzés; CBA – Cost-Benefit Analysis: költség-haszon elemzés; LCI – Lifecycle Inventory: energiafelhasználás és globális

felmelegedési faktor (GWP – Global Warming Potential); LID – Low Impact Development: csapadékvizek kezelését tartalmazó terv.

A Projekt-követelmények nagyrészt olyan, meglévő műszaki szabályozásokban rögzített előírásokon alapulnak, melyek betartása sokszor csak kiemelt beruházások esetében kötelező, vagy csak ajánlások. Ezeket az egyébként nem-kötelező ajánlásokat a minősítéshez kötelezően teljesíteni kell, de mivel minimum-követelmények, nincs hozzájuk pontszám rendelve. A projekt-követelményeket minden egyes tanúsított projektnek teljesítenie kell, így ez már önmagában is kiemelné a minősített projekteket. A Projekt-követelmények az értékelt projektek „közös vonásaként” is értelmezhetőek.



2. ábra: Greenroads: Önkéntes értékelési szempontok

Megjegyzés: LCA – Lifecycle Assessment; Carpooling – az egyéni utazások (munkába járás, gyerekszállítás stb.) összeszervezése; HOV lane – High Occupancy Vehicle: magaskihasználságú járművek által használható forgalmi sáv; EIO – Economic Input-Output lifecycle assessment; WMA – Mérsékelt melegaszfalt.

Az adott projekt tanúsított fokozata az önkéntes részben megszerzett pontok arányától függ. Az összesen megszerzhető 108+10 pont eloszlása, az egyes blokkok tartalmát és súlyát mutatja a 2. ábra.

Az egyes kérdésekre legtöbb esetben egyszerű „1 pont, ha...” szerkezetben dönthetőek el, de előfordul számszerű értéktől vagy aránytól (pl. a mart aszfalt újrahasznosítása, RAP %-os arányától) függő pontozás is. Érdekes az „Egyéb, egyéni” címmel relatíve nagy arányban adományozható 10 pont. Ez olyan újszerű ötletekre vagy módszerekre adható, melyek bizonyíthatóan növelik fenntarthatóságot, de a meglévő kategóriákban nincsenek megfogalmazva. A bónusz rész célja, hogy nem kategorizálható, de kiváló megoldások is felszínre kerüljenek, Best-practice-szé váljanak.

Az értékeléshez szükséges dokumentumokat online felületen kell eljuttatni a szervezet számára. Ezt követően a Greenroads munkatársai átnézik a dokumentumokat, értékelik a szempontokat. A pontok alapján minősítést kaphat a projekt, mely ellen a menedzsmentje természetesen fellebbezhet, észrevételt tehet.

A megszerzett minősítést a projektek két lényeges feltétel teljesítésével tarthatják meg. A Greenroads szervezet gyakorlatilag bármikor auditot tarthat a projekt tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során. A másik szempont a monitoring, és két egyenértékű lehetőség választható:

- online kérdőív alapú, önkéntes, éves jelentés, kapcsolódó bizonyítékok megküldésével.
- audit alapú, kötelező, ötéves felülvizsgálat, kapcsolódó bizonyítékok és dokumentációk előzetes megküldésével azok előzetes és helyszíni felülvizsgálatával.



Az önkéntes részben megszerzett pontok alapján a Greenroads minősítést ad ki, melyet pl. az ISO minősítésekhez hasonlóan lehet felhasználni, és hasonlóan, szabályos időközönként felülvizsgálni.

2.3. CEEQUAL

A CEEQUAL értékelési rendszert 2003-ban fejlesztette ki egy, az ICE által vezetett csoport az Egyesült Királyságban. A csoport tagjai között az építőmérnöki szakterület széles skálája képviseltette magát: számos kivitelező és tervező, valamint tanácsadó vállalat, kormányzati szervek, szakmai egyesületek, ipari szervezetek. Néhány pilot-projekt utáni finomítást követően 2004 júniusában hivatalosan is megjelent a CEEQUAL értékelési rendszer. A Greenroads-hoz hasonlóan a rendszer elsősorban hazai – angol és ír – környezetre készült, ám 2011-ben széleskörű nemzetközi érdeklődést követően a rendszerbe beépítették a területi, éghajlati, környezeti, erőforrásbeli és kulturális környezethez való testreszabhatóságot, így nemzetközi környezetben alkalmazhatóvá tették.

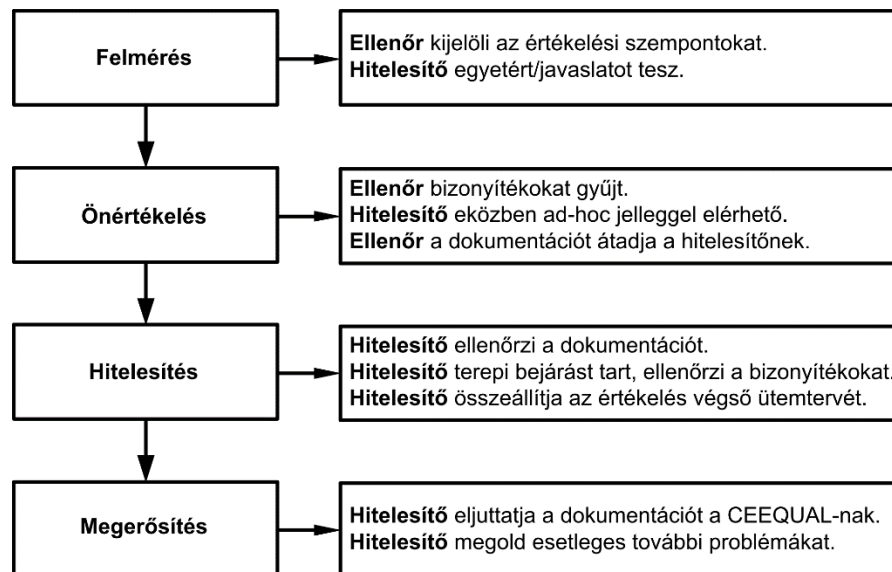


A CEEQUAL pontszám az adott projekt elhelyezkedését jellemzi a törvényileg minimálisan előírt szint és az elérhető legfenntarthatóbb megoldást összekötő képzeletbeli skálán.

A 2004-es start óta összesen mintegy 23 mrd£ értékű projektet értékelték. Az értékelés díja a projekt értékétől függ: pl. Angliában és Írországbán 1 m£ alatt £3955, majd 1 milliárd font értékű projektértéknél fokozatosan eléri a £39700-ot. A díj e felett már egyedi elbírálás alapján dől el, illetve projekt-költségtől függetlenül nemzetközileg eltér.

Érdekesség, hogy Magyarország a 3 kialakított díjzóna egyikében sem kapott helyet, míg pl. Bulgária, Moldova, Románia, Ukrajna és számos közel-keleti ország igen.

Az értékelés folyamatában a szervezet által képzett és igazolt ellenőr (aki lehet az adott vállalat kiképzett dolgozója is) és Hitelesítő vesz részt közvetlenül. A folyamatot a 3. ábra mutatja.

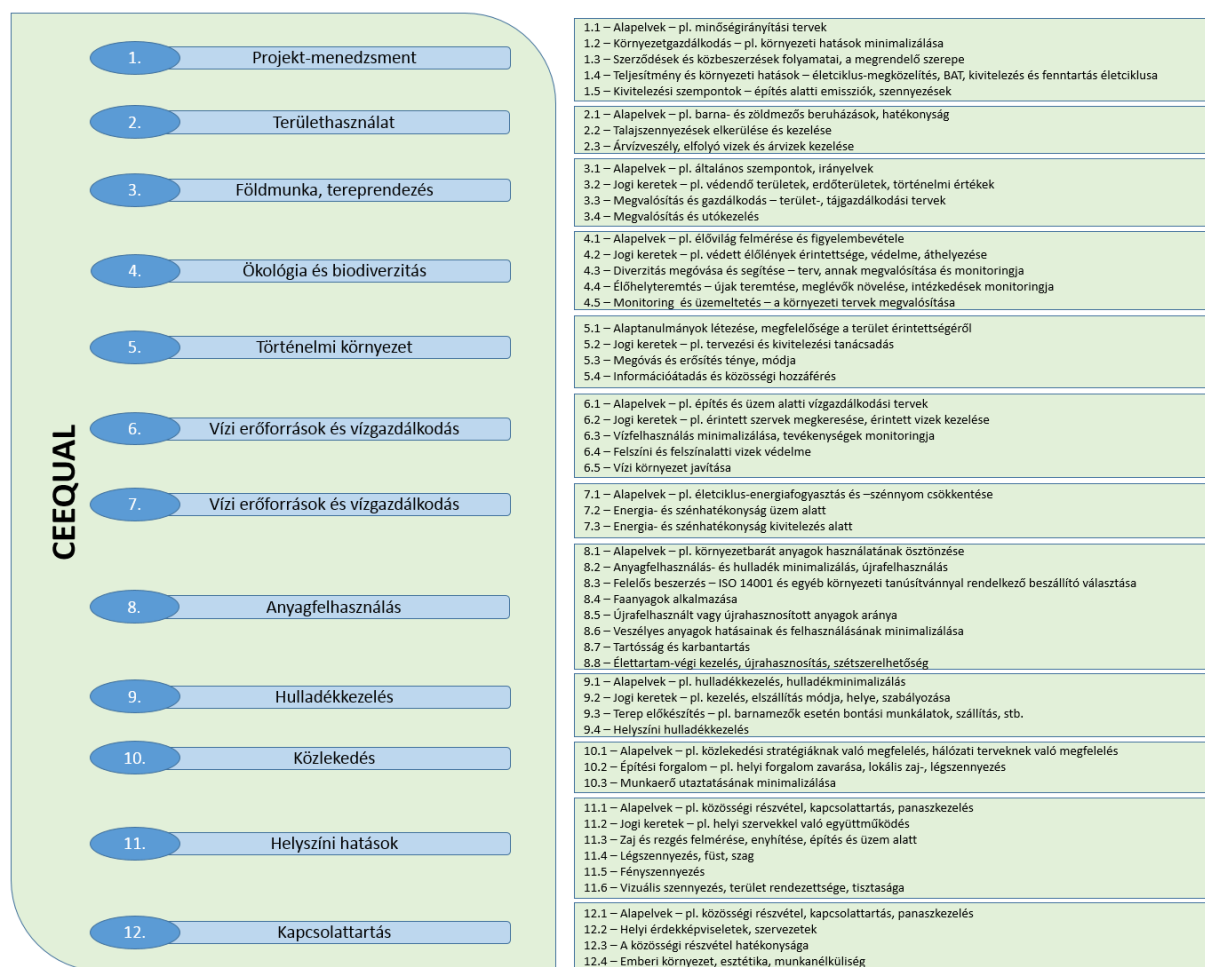


3. ábra: A CEEQUAL értékelési folyamata

Az összes pont megszerzése nem lehetséges, mivel vannak olyan szempontok, amik egymással ellentétesek. Például egy műemléki jelentőségű híd felújításakor az autentikus anyagok beszerzése fontos, de adott esetben nagy távolságból kell szállítani. Ebben az esetben előfordulhat, hogy az első részre magas pontszám, de a másodikra alacsony pontszám szerezhető.

A CEEQUAL értékelési rendszer projekt-szinten, magára a projektre is elvégezhető, illetve hosszú távú (üzemeltetési) szerződésekre is.

Az alábbiak a Projekt-szintű értékelést mutatják be. Az értékelési rendszer három szintből áll. A 12 fő szemponton belül 3-8 alpont található. Mindegyik alpontban további kérdések alapján pontozható az adott szempont a megrendelő (tulajdonos), a tervező és a kivitelező oldalán.



4. ábra: A CEEQUAL értékelési rendszer [CEEQUAL, 2010]

A legtöbb kérdésben fix, (0 vagy n) pontot lehet adományozni, de sok esetben ponthatár van megadva. A kérdésekhez legtöbb esetben részletes útmutató, leírás is tartozik. A CEEQUAL Projekt-értékelés történhet:

- a teljes csapatra (megrendelő, tervező, kivitelező) (Whole Team Award)
- a megrendelőre és a tervezőre (Client & Design Award)
- csak a tervezőre (Design Award)
- a tervezőre és a kivitelezőre (Design & Construction Award)
- csak a kivitelezőre (Construction Award)

A pontozási rendszer ennek megfelelően tükrözi az egyes felek felelősségét (érdekeltségét) az egyes szempontokban az adott kérdésre éppen megszerezhető maximális pontszámmal.

Példaként a 2.3.4. kérdésnél, a megrendelő egyáltalán nem, a tervező pedig kétszer annyi pontot kaphat, mint a kivitelező.

		Megrendelő	Tervező	Kivitelező
2.3.4	Van-e bizonyíték arra, hogy az elfolyó vizek gyűjtéséről és hasznosításáról, valamint arra, hogy ezen tervek megvalósuljanak? Ha nincs, 0 Ha van, ld. útmutató		10	5

5. ábra: Példa CEEQUAL kérdésre

A rendszert tekintve, a 12 értékelési szempont alpontjainak felépítése hasonló logikát követ. Például a legtöbb szempontban külön kérdés vonatkozik adott terv meglétére és megvalósulására (pl. hulladékkezelési terv és annak megvalósulása), és sok esetben az élettartam alatti monitoring is külön pontozható (pl. lefolyó vizek minőségének nyomon követése). Szintén hasonlóság, hogy rendszerint elnagyolt, de szabályozott területekre is külön rákérdez a kérdőív: a megszokott előírások, egyezményes dokumentumok betartásáért is járhat pont (pl. ISO szabvány vagy gyártási szabvány betartása, veszélyes hulladékok nyomon követése). A „Jogi keretek” rész általában az érintett szervekkel, hatóságokkal való megfelelő kooperációra ad pontot. Ugyanígy hasonlóság az építés alatti és üzem alatti vizsgálat – így pl. a kivitelezéshez köthető szén-kibocsátás és az élettartam alatti, üzemi szénkibocsátás külön-külön pontozandó.

A projekt-szintű értékelésben a megszerzett pontok arányában tanúsítványt kaphat a projekt:

- Elégséges 25% „Pass”
- Jó 25-40% „Good”
- Nagyon jó 40-60% „Very Good”
- Kiváló >75% „Excellent”

A Projekt-értékelésekhez a hosszabb távú – több évig elhúzódó kivitelezés, hálózati karbantartás, fenntartási-, üzemeltetési szerződések, területi jellegű fejlesztések – szerződések értékelési rendszere hasonló. Az értékelési rendszer módosításával az ilyen munkálatok időbeli, esetleg területi kiterjedését, a felújítási-karbantartási munkálatok jellegét, de a struktúra és a pontozás elve lényegében ugyanaz [CEEQUAL, 2011].

2.4. FHWA – INVEST

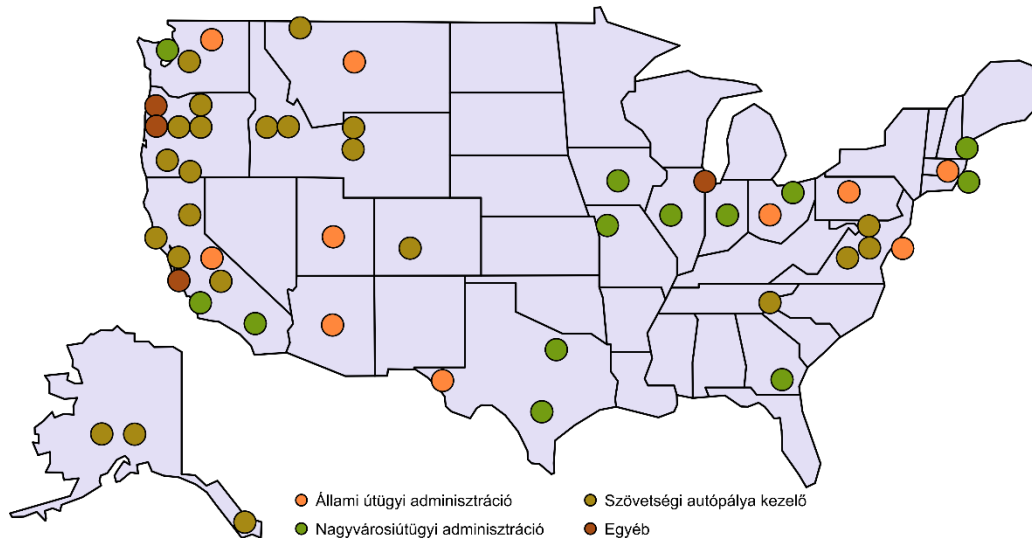
Az INVEST egy ingyenes, online eszköz, melyet a FHWA 19 állami és szakmai szervezet mellett pl. AASHTO vagy az ASCE közreműködésével hozott létre 2012-ben, és visszajelzések alapján azóta is fejleszt.



A projekt célja az volt, hogy elsősorban állami intézmények, így DOT-ok, MPO-k számára egy ingyenes, fenntarthatóságot értékelő rendszert hozzanak létre, mely az értékelésen keresztül segítheti a döntéshozókat fenntarthatóbb megoldások kiválasztásában. Három modulban (Rendszerszintű és

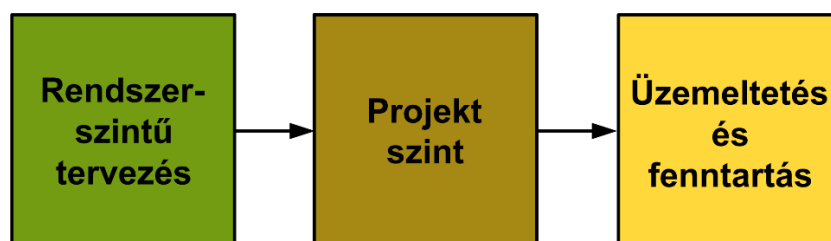
Projektszintű elemzés, illetve Üzemeltetés és fenntartás) összesen mintegy 60 szempont szerint pontoz. Az értékelés önkéntes, de a FHWA kifejezetten ajánlja.

Az értékelés nem csak ingyenes, de anonim is, az adatokhoz csak a projekt értékelői férnek hozzá – az eredmények közzétételéhez a megrendelő engedélye szükséges. Így a [Sustainable Highways weblapján](#) listázott mintegy 55 referencia nem az összes értékelt projekt, annak csupán töredéke.



A pilot-értékelések állami szervezetek és útügyi adminisztrációk projektjein történtek, a tesztelt 20 helyszínről mintegy 3000 szakmai hozzászólás érkezett. Ma az USA 25 államában 29 szervezet használja – köztük 10 állami és 13 nagyvárosi útügyi adminisztráció, 3 autópálya adminisztráció [Chapman, 2011].

Az értékelési rendszer az infrastruktúra életciklusának bármely részére alkalmazható, így rendszerszintű tervezés, konkrét projekt (tervezés és kivitelezés) és az üzemeltetés-fenntartás egyaránt értékelhető. Az értékelési szempontok és a különböző életciklus-szakaszok természetesen összhangban vannak.



Az alábbiakban bemutatjuk az egyes elemzési szinteket. A kritériumokon belül egy sor konkrét kérdést kell megválaszolni. Az értékelés közben a pontozás követhető, így lehetőség van arra is, hogy már menet közben jobb, fenntarthatóbb megoldásokat válasszanak, majd újraértékeljenek. Az értékelés során a pontokra való jogosultságot alátámasztó dokumentumokkal kell igazolni.

A megszerzett pontok alapján Bronz, Ezüst, Arany és Platina fokozatú minősítést ad, mely a továbbiakban referenciaként használható.

2.4.1. RENDSZERSZINTŰ TERVEZÉS (SYSTEM PLANNING)

A modul célja, hogy a rendszerszintű elemzések és stratégiák tervezése során olyan szempontok is érvényesüljenek, melyek a teljes rendszer fenntartható(bb)ságát szolgálják. A modul közvetlenül a (legtöbb esetben gazdasági kényszerek hatása alatt is születő) közlekedési stratégiát (LRTP) pontozza.

Az értékelési szempontok például a közlekedési stratégia fejlesztésének folyamatát, az abban figyelembe vett szempontokat, az egyes projektek kiválasztásának kritériumait, a projektek ütemezését is figyelembe veszi.

Rendszerszintű tervezés	SP-1	Integrált tervezés: Gazdaságos fejlesztés és területhasználat összhangja	SP-9	Közl. kereslet menedzsment
	SP-2	Integrált tervezés: Természetes környezet	SP-10	Levegőminőség
	SP-3	Integrált tervezés: szociális	SP-11	Energia és üzemanyag
	SP-4	Integrált tervezés: bónusz	SP-12	Gazdasági fenntarthatóság
	SP-5	Hozzáférhetőség és megfizethetőség	SP-13	Elemzési módszerek
	SP-6	Biztonság	SP-14	Közlekedési rendszerek üzemeltetése
	SP-7	Multimodális közlekedés és egészségügy	SP-15	Meglévő erőforrások hatékony tervezése
	SP-8	Áruszállítás és logisztika	SP-16	Infrastruktúra rugalmasság (hibaérzékenység)
			SP-17	Környezetvédelmi elvek figyelembe vétele

A modulban alkalmazott 17 rendszerszintű kritérium díjazza az olyan hosszú távú stratégiákat is, melyek a közlekedésfejlesztési irányok megszabása mellett pl. a levegőminőség vagy a modal-split javítására szolgálnak, de külön értékeli például a környezetvédelmi elveknek és dokumentumoknak a stratégiákba való integráltságát is.

Stratégiákról lévén szó, az értékelés fő használói és alanyai a különböző állami és nagyvárosi útügyi adminisztrációk.

2.4.2. PROJEKTSZINTŰ ELEMZÉS (PROJECT DEVELOPMENT)

A projektszintű elemzés a legösszetettebb, legtöbb szempontot értékelő modul. Az értékelés egy konkrét projektet végigkísér a tervezés kezdetétől, az alternatívák elemzésén, környezeti elemzéseken és dokumentációkon, a végső tervezési folyamaton és a kivitelezésen.

Projektszintű elemzés	PD-1	Pénzügyi elemzések (CBA)	PD-16	Táji, természeti, szabadidős értékek
	PD-2	Életciklus-költség elemzések (LCCA)	PD-17	Energiahatékonyság
	PD-3	Környezetfüggő fejlesztések	PD-18	Helyszíni élővilág
	PD-4	Közlekedésbiztonság	PD-19	Anyagfelhasználás csökkentése és újrafelhasználás
	PD-5	Oktatás, tudatformálás	PD-20	Anyagos újrahasznosítása
	PD-6	Környezeti elvek betartásának nyomon követése	PD-21	Földmunka-egyensúly
	PD-7	Élőhelyek rehabilitációja	PD-22	Hosszú élettartamú pályaszerkezet
	PD-8	Csapadékvizek	PD-23	Csökkentett energiájú és kibocsájtású burkolati anyagok
	PD-9	Ökológiai kapcsolatok	PD-24	Kivitelezői garanciák
	PD-10	Gyalogos hozzáférhetőség	PD-25	Kivitelezési környezet megtervezése
	PD-11	Kerékpáros hozzáférhetőség	PD-26	Kivitelezési eszközök környezetterhelése
	PD-12	Tranzit és magaskihihasználtságú járművekre tervezés	PD-27	Építési zaj csökkentése
	PD-13	Áruszállítás	PD-28	Kivitelezési minőségbiztosítási terv
	PD-14	Rendszerszintű ITS	PD-29	Építési hulladék gazdálkodás
	PD-15	Történelmi, régészeti és kulturális értékek megőrzése		

A projektek közötti eltéréseket, az egyes kritériumok közötti ellentéteket a 29 kritérium 5+1 csoportba való rendezésével oldották fel (Scorecards). Az összes kritérium legalább két csoportban szerepel. Amennyiben projekt-szintű elemzést akarunk végrehajtani, először a megadott 5+1 célrendszer közül kell választani.

Az értékelési csoportok:

- Pályaszerkezet (12 krit.)
- Városi, alap (24 krit.)
- Városi, bővített (29 krit., összes kritérium)

- Vidéki, alap (21 krit.)
- Vidéki, bővített (25 krit.)
- Egyéni (19 kötelező + választható kritériumok)

A kritériumok és csoportok egymáshoz rendezését az értékelési útmutató tartalmazza.

Ez a mellékelt táblázathoz hasonló, melyben látható a hozzárendelés logikája – vannak egységesen fontos szempontok, és vannak, melyek csak adott csoport szempontjából relevánsak.

Kritérium	Pályaszerkezet	Városi, alap	Városi, bővített	Vidéki, alap	Vidéki, bővített	Egyéni
PD-2 Életciklus-költségek	•	•	•	•	•	•
PD-10 Gyalogos hozzáférhetőség		•	•			
PD-13 Áruszállítás			•		•	
PD-21 Földmunka egyensúly			•		•	
PD-27 Építési zaj csökkentés		•	•			

2.4.3. ÜZEMELTETÉS ÉS FENNTARTÁS

A modul az üzemeltető működését, az erőforrások kezelésének és karbantartási munkálatok hatékonyságát is vizsgálja. A 14 kritériumból az üzemeltető vállalat belső működését 4, az üzemeltetési és fenntartási folyamatokat 10 kritérium alapján lehet pontozni.

Üzemeltetés és fenntartás	OM-1	Belső fenntarthatósági terv	OM-8	BMS megléte
	OM-2	Elektromos energia hatékonyság és -felhasználás	OM-9	Karbantartás-irányítási terv
	OM-3	Jármű üzemanyag hatékonyság és -felhasználás	OM-10	Autópályák megőrzése és karbantartása
	OM-4	Újrahasználat és újrahasznosítás	OM-11	Forgalomirányító rendszerek karbantartása
	OM-5	Biztonság	OM-12	Meteorológiai rendszerek karbantartása
	OM-6	Környezeti elvek betartásának nyomon követése	OM-13	Közlekedési üzem optimalizálása
	OM-7	PMS megléte	OM-14	Munkaterületi forgalombiztonság

Megjegyzés: PMS – Pavement Management System; BMS – Bridge Management System.

A vizsgált szempontokon keresztül, hasonlóan az eddigi két modulhoz, itt is azt vizsgáljuk, hogy az üzemeltetési és fenntartási folyamatok hogyan növelik a teljes infrastruktúra fenntarthatóságát.

Az INVEST fő célja, a Greenroads és a CEEQUAL rendszeréhez képest, nem tanúsítvány kiadása, hanem fenntarthatóság szempontjából erősségek és gyenge pontok azonosítása, majd azok kijavítása [US DOT, FHWA, dátum nélkül].

2.5. EGYÉB ÉRTÉKELŐ RENDSZEREK

Az előzőekben az összetettebb, robosztusabb modellek kerültek bemutatásra. Ezeken kívül léteznek azonban kisebb, nemcsak lokális környezetre fejlesztett, de egyelőre lokálisan is alkalmazott rendszerek. Az alábbiakban néhányat röviden megemlítünk.

Például NYDOT saját fejlesztésű rendszerrel értékeli saját projektjeit. A GreenLITES önértékelő rendszer képes az iroda legkülönbözőbb közlekedésfejlesztési projektjeinek értékelésére mintegy 182 kritérium figyelembe vételével.

New York State Department of Transportation
**NYS DOT Sustainability
& GreenLITES**



A rendszerről bővebb információ a [rendszer honlapján](#) található [NYSDOT, 2011].

Az Illinois államban alkalmazott I-Last rendszert a GreenLITES alapján hozták létre. A rendszerben 153 részletes irányelv alapján történik az értékelés 8 kategóriában, mint például tervezés, vízminőség, anyaghasználat vagy innováció. Az I-Last önkéntes rendszerben az IODOT munkatársai értékelik saját projekteiket, és folyamatosan bővítik eszköztárukat fenntarthatóbb elemekkel.



Az értékelési módszertan vázlata elérhető az [East Side Highway weblapján](#) [DOT, 2012].

A BE2ST In-Highways rendszert a Wisconsin-Madison Egyetemen fejlesztették ki. A BE2ST LCA alapú módszertannal vizsgálja és értékeli a projektek fenntarthatóságát, a beruházások környezeti hatásait [Lee, et al., 2010]. A rendszerhez Excel-alapú szoftver is készült.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Az amerikai USGBC által kifejlesztett LEED értékelési rendszer az épületek fenntarthatóságát volt hivatott többnyire objektív, összehasonlítható, számszerűsíthető módon jellemezni. A cikkben bemutatott zöld értékelési rendszerek lényegében ezen a szempontrendszeren alapulnak. A bemutatott

értékelési rendszerek egy sor kritériumot vizsgálnak és pontoznak, és rendszerint a fenntarthatóság mindhárom jegye szerint értékelnek – a környezetet, a gazdasági fejlődést és a társadalmi esélyegyenlőséget (ill. szociális szempontokat) is figyelembe veszik.

A bemutatott értékelési rendszerek egyelőre önkéntes alapúak, alkalmazásuk nagyberuházások esetén sem kötelező. Létezésük és legtöbb esetben állami támogatottságuk azonban azt jelzi, hogy a közeljövőben alkalmazásuk kötelezővé is válhat. A fenntarthatóság iránti valós igény meglétét az is bizonyítja, hogy a például a bemutatott amerikai rendszereket állami útügyi adminisztrációk is használják, sőt, néhányat fejlesztenek is.

A fenntartható fejlődés valódi megvalósításához nyilvánvalóan nem elég beszélni róla vagy rásütni egy adott projektre a zöld bélyeget. Olyan objektív módon kell értékelni beruházások és projektek fenntarthatóságát, ami lehetővé teszi azok összehasonlíthatóságát, és hiteles eredményt szolgáltat a döntéshozói szint számára.

Természetesen a legvégsőig tökéletesített értékelő rendszer megléte sem garancia sem értékelés elvégzésére, sem az eredmény figyelembevételére. Feltéve, hogy ez megtörténik, lehetővé válik a fenntarthatóság tényleges jellemzése az útügyi szakmában is, és valóban fenntartható(bb) beruházások valósulhatnak meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- CEEQUAL, 2010. CEEQUAL Assessment Manual for Projects in the UK @ Ireland V4.1.
- CEEQUAL, 2011. CEEQUAL Assessment Manual for For Term Contracts
- Chapman, J., 2011. Feds INVEST in Sustainable Highways www.sustainablecitynetwork.com, 14 September
- DOT, U., 2012. Case study in sustainability: Creating the Illinois Livability and Sustainable Transportation (I-LAST) Tool. <http://www.sustainablehighways.dot.gov/>
- Hill, N. és mtsai., 2012. EU Transport GHG: Routes to 2050 II., Oxfordshire: European Comission
- Lee, J., Edil , T., Bencon, C. & Tinjum, J., 2010. Use of BEST In-Highways for Green Highway Construction Rating in Wisconsin. Green Streets and Highways, pp. 480-494.
- Muench, S. és mtsai., 2011. Greenroads Manual v1.5, Seattle, Washington, US.: University of Washington
- NYSDOT, 2011. NYSDOT Sustainability & GreenLITES. www.dot.ny.gov
- Spielmann, M., Dones, R. & Bauer, C., 2007. Life Cycle Inventories of Transport Services, Dübendorf and Villigen,CH: Swiss Centre for LCI, PSI.
- US DOT, FHWA, dátum nélk. INVEST User Guide. 2013.