

e-UT 05.02.56:xxxx



**ASZFALTBURKOLATÚ ÚTPÁLYASZERKEZÉTEK
FELÚJÍTÁSA HIDEG HELYSZÍNI ÚJRAHASZNOSÍ-
TÁSI TECHNOLÓGIÁVAL**

Jogsabályi véleményezésre 2026. március 30.



Munkacím: ÚTPÁLYASZERKEZETEK FELÚJÍTÁSA HIDEG HELYSZÍNI ÚJRAHASZNOSÍTÁSI TECHNOLÓGIÁVAL

Angol cím: *Cold Remix*

e-UT 05.02.56 számú útügyi műszaki előírás

Témakör:

01. Általános témakör
02. Közlekedéstervezés
03. Úttervezés
04. Forgalm szabályozás
- 05. Építőanyagok**
06. Útépités
07. Hidak és műtárgyak
08. Fenntartás és útüzemeltetés
09. Mérések és vizsgálatok

Forrás: *e-UT 05.02.56:2019*
Hideg Remix

Tartalom: 30 oldal, 2 ábra, 11 táblázat

Korábbi előzmény: e-UT 05.02.51:2003, e-UT 05.02.52:2008, e-UT 05.02.53:2009,
ÚT 2-3.707:2004, ÚT 2-3.708:2006

A kidolgozó bizottság tagjai:

Vezető:

Az előírás az e-UT.....útügyi műszaki előírás átdolgozása

Az előírás tárgya:

Nem tárgya az előírásnak:

Kulcsszavak (3–5 szó):

Jószabályi véleményezésre 2026.03.30.

Tartalom

1. ALAPELVEK ÉS AZ ALKALMAZÁS FELTÉTELEI	5
1.1. Alapelvek.....	5
1.2. Az alkalmazás feltételei	5
2. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK	5
2.1. Burkolatalap	5
2.2. Felújítási munka	6
2.3. Földmű felsőrész	6
2.4. Hideg újrahasznosítás (hideg remix).....	6
2.5. Keverőgép.....	6
2.6. Rugalmas kötőanyag.....	6
2.7. Útügyi műszaki szabályozási dokumentum.....	6
3. TERVEZÉS	7
3.1. Megerősítendő pályaszerkezet állapotfelvétele (Tervezői feladat).....	8
3.2. Megerősítendő pályaszerkezet állapotértékelése (Tervezői feladat).....	8
3.3. A megerősítéshez szükséges beavatkozás típusának és a kötőanyagok a kiválasztása (Tervezői feladat)	9
3.4. Az útpályaszerkezet meghatározása (Tervezői feladat).....	10
3.5. Mintavétel a keverék-összetétel tervezéséhez (Kivitelezői feladat).....	11
3.6. A keverék-összetétel tervezése (Kivitelezői feladat).....	11
4. ÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK	16
4.1. Általános építési előírások	16
4.2. Kivitelezés a földmű felsőrész javítása nélkül	16
4.3. Kivitelezés a földmű felsőrész javításával	18
4.4. Utókezelés, feszültségmentesítés	20
5. MINŐSÍTÉS	20
5.1. Minőségi követelmények	20
6. A MINŐSÉG IGAZOLÁSA	22
6.1. Az értékcsökkentés számítása	24
6.2. Értékcsökkentési levonás	25
FÜGGELÉK	27
F1. Gyártásközi jellemzők.....	27
F2. Az aszfaltréteg szükséges vastagsága	28
F3. Ajánlás kötőanyag-tartalomra S-1 anyaghoz	32
A szövegben említett magyar nemzeti szabványok, útügyi műszaki előírások és jogszabályok	33

1. ALAPELVEK ÉS AZ ALKALMAZÁS FELTÉTELEI

1.1. Alapelvek

Jelen előírás arra a tevékenységre vonatkozik, amelynél az útpályaszerkezetek felújítása során új burkolatalap-réteget állítanak elő hideg helyszíni újrahasznosítási technológiával, a meglévő útpályaszerkezet anyagának felhasználásával. Gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt kívánatos, hogy minél kevesebb anyag kerüljön ki hulladékként az anyagok körforgási rendszeréből.

Az adott munkát úgy kell megtervezni és megvalósítani, hogy a bontott anyagok újrahasználatával minél kevesebb hulladék keletkezzen.

1.2. Az alkalmazás feltételei

Jelen útügyi műszaki előírásban megadott eljárás az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás szerinti A1–E forgalmi terhelési osztályokba sorolt forgalmú útszakaszoknál alkalmazható, amennyiben a felújítandó útszakaszra az alábbi feltételek bármelyike teljesül:

- felületállapot jellemzője 4-es vagy 5-ös;
- a homogén szakaszok átlagos mértékadó behajlása nagyobb, mint 0,5 mm;
- a kapott eredmények alapján a pályaszerkezet inhomogenitása nem javítható gazdaságosan lokális beavatkozásokkal, (ha az több, mint felület 50 %-a);
- külső és belső keréknyomon mért átlagos behajlási értékek különbsége nagyobb, mint 30 %;
- keresztirányban inhomogén a útpályaszerkezet felépítése.

Jelen útügyi műszaki előírás tárgya - megfelelő földmű teherbírása esetén - olyan útfelújítási eljárás, melynek során a leromlott állapotú útpályaszerkezetet adott mélységig felmarják, homogenizálják, a szemmegoszlást - amennyiben szükséges - kiegészítő anyag hozzáadásával megjavítják, kötőanyag hozzákeverésével stabilizálják, (egyben a vastagságot is megnövelhetik).

Ha a felmarásra szánt réteg(ek)ben kiskő, rakott kő található, ezeket csak bontás és aprítás után lehet újra felhasználni.

Ha a földmű nem megfelelő teherbírású, vagy a meglévő útpályaszerkezet annyira szennyezett, földműanyaggal keveredett, hogy azt hozzáadott anyaggal sem lehet javítani, akkor az útpályaszerkezetet el kell bontani vagy fel kell marni, majd a földmű javítása után megfelelő technológiával újra kell építeni. Az így előállított tömörített réteg **burkolatalap**nak minősül, amelyre a forgalmi igényeknek megfelelő burkolatot kell építeni.

Jelen műszaki előírás döntően a közúti munkáknál keletkező bontott anyagokra, valamint a más építményekből származó, teljesítménynyilatkozattal rendelkező újrahasznosítandó anyagok felhasználására vonatkozik.

2. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK

2.1. Burkolatalap

Az útpályaszerkezet földműszerkezetre épülő egy vagy több rétege, amely a burkolatból átadódó igénybevételeket jelentősen elosztva, lecsökkentve közvetíti a földműszerkezetre. (1. ábra)

2.2. Felújítási munka

A forgalmi terheléstől, az időjárástól vagy más természeti hatástól elhasználódott közúton végzendő olyan tevékenységek összessége, amelyek a közút használati értékét növelik és az eredeti műszaki állapot helyreállítását vagy a forgalmi igénybevételnek történő megfelelést szolgálják.

2.3. Földmű felsőrész

A földmű felső – megkülönböztetett jellemzőkkel rendelkező, egy vagy több rétegből álló – része, mely jellemzően a teherbírás javítására és a fagyvédelem biztosítására szolgál.

2.4. Hideg újrahasonosítás (hideg remix)

A meglévő, felújítandó rétegek (bontott anyagok) homogenizálással, helyben vagy mobilkeverővel, normál környezeti hőmérsékleten készülő kötőanyag stabilizációja. A burkolat újrahasonosításával egy jobb teherbírású burkolatalap-réteget hozunk létre.

2.5. Keverőgép

Olyan mobil, önjáró, vagy telepített keverő berendezés, mely a felbontott rétegek anyagait kötőanyaggal és szükség esetén kiegészítő anyaggal összekeveri.

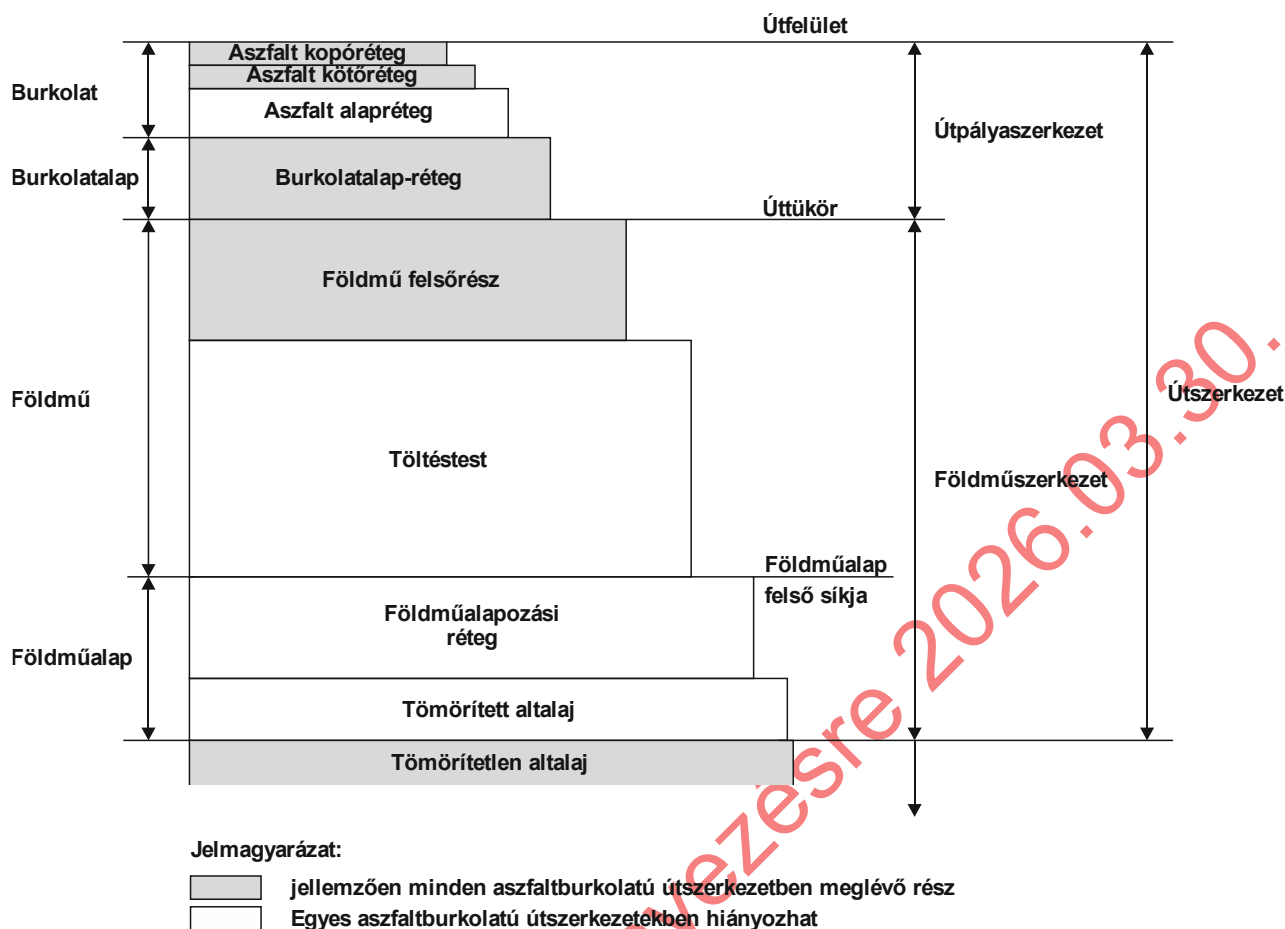
2.6. Rugalmas kötőanyag

Bitumenalapú, vagy más, útügyi műszaki szabályozási dokumentummal rendelkező műanyag alapú kötőanyag (polimer, kopolimer).

2.7. Útügyi műszaki szabályozási dokumentum

Azon dokumentumok összefoglaló neve, amelyeket a 305/2011/EU rendelet és a 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet előírásaival összhangban adtak ki:

- európai szabvány (EN),
- magyar szabvány (MSZ),
- útügyi műszaki előírás (UME),
- európai értékelési dokumentum (EAD),
- európai műszaki értékelés (ETA),
- nemzeti műszaki értékelés (NMÉ),



1. ábra – Aszfaltburkolatú útszerkezet

3. TERVEZÉS

A meglévő útpályaszerkezet megerősítésének tervezése egy többlépcsős folyamat, amely két jól elkülöníthető szakaszból áll.

Az első szakaszban a Tervező feladata:

- a megerősítendő útpályaszerkezet és földmű felsőrész állapotfelvétele és állapotértékelése;
- a megerősítéshez szükséges beavatkozás típusának és a kötőanyagának a kiválasztása;
- a megerősítő aszfaltréteg(ek) meghatározása.

Először fel kell mérni a megerősítendő pályaszerkezet állapotát a tervezett beavatkozási szakaszon. Az eredmények alapján el kell végezni az állapotértékelést, meg kell határozni a beavatkozási technológiát és meg kell tervezni az új útpályaszerkezetet.

Ha a burkolaton a földmű anyagának zsugorodásából származható folyamatosan megnyíló hosszrepedések vannak, részletes geotechnikai vizsgálat szükséges. Megállapítandó a zsugorodó földműanyag mélysége, minősége, és az alkalmazandó beavatkozás módja.

A második szakaszban a Kivitelező feladata:

- mintavételek elvégzése a burkolatalap keverék-összetételének tervezéséhez;
- a burkolatalap és/vagy a földmű felsőrész keverék-összetételeinek megtervezése.

3.1. Megerősítendő pályaszerkezet állapotfelvétele (Tervezői feladat)

A megerősítendő pályaszerkezet állapotfelvételét az e-UT 06.03.13 útügyi műszaki előírás szerint kell elvégezni a következő kiegészítésekkel és pontosításokkal.

3.1.1. Hibafelvétel

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 7.1.1. pontja alapján, kiegészítés nélkül.

3.1.2. Vízvezetési rendszer állapota

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 7.1.2. pontja alapján, kiegészítés nélkül.

3.1.3. Hossz- és keresztshelvény felvétele

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 7.1.3 pontja alapján, kiegészítés nélkül.

3.1.4. Pályaszerkezet teherbírásmérése

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 7.1.6. pontja alapján, a következő kiegészítéssel.

Törekedni kell az e-UT 09.02.33 útügyi műszaki előírás szerinti vagy más hasonló elven működő dinamikus – géppel végzett - teherbírásmérésre, mert gyorsabban és biztonságosabban végezhető a mérés és sokkal részletesebb adatokat szolgáltat a meglévő pályaszerkezet állapotáról. Amennyiben ez nem elvégezhető, akkor az MSZ 2509-4 szerinti behajlásmérés is alkalmazható. A mérések kiértékelését a mértékadó behajlások és a homogén szakaszok meghatározásával kell elvégezni.

3.1.5. A meglévő útpályaszerkezet rétegfelépítése

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 7.1.4. pontja alapján, a következő kiegészítéssel.

A rétegfelépítés meghatározásánál csak az útpályaszerkezeti rétegek vastagságának és típusának meghatározását kell elvégezni. Ezen felül meg kell határozni a szennyeződés (pl. beton darabok, zúzottkő, talaj, stb.) nélkül visszanyerhető aszfaltburkolat vastagságát.

3.1.6. Földmű felső része

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 7.1.5. pontja alapján, a következő kiegészítéssel.

A földmű felsőrész teherbírását az e-UT 06.02.11 útügyi műszaki előírás 4.3.4.3. fejezete szerint kell meghatározni. Az így meghatározott teherbírás lesz az az érték, mely alapján a földmű felsőrész teherbírásának megfelelése értékelendő ($E_{2elvárt}$). A földmű felsőrész anyagát meg kell vizsgálni, és be kell sorolni az e-UT 06.02.11 útügyi műszaki előírás 4.2.2. fejezete szerint. Külön figyelmet kell fordítani a kötött és térfogatváltozó talajokra.

3.2. Megerősítendő pályaszerkezet állapotértékelése (Tervezői feladat)

Ez a feladat eltér az eddigi gyakorlattól, mert részletesebb időigényesebb, és költségesebb, de jobb és tartósabb szerkezetet eredményez. A tervezői feladat elvégzéséhez szükséges többlet időt a közreműködőknek figyelembe kell vennie.

Az állapotfelvétel eredményeit ki kell értékelni. A kiértékelés legalább az alábbi információkat kell tartalmazza a behajlásmérés alapján meghatározott homogén szakaszokra:

- a meglévő burkolat felületállapotú osztálya vagy osztályai (ha szakaszolható);
- a vízevezető rendszer állapotának kiértékelése;
- a meglévő út geometriai állapotának értékelése;

- mértékadó behajlás értéke a homogén szakaszokra;
- lokális hibahelyek meghatározása;
- homogén szakaszok kezdő- és végszelvénye;
- a külső és belső keréknyomon mért behajlások átlaga közötti különbség %-ban;
- a meglévő és a tervezendő szélesítések felépítésének és a burkolatba jutó vizek kivezetésének értékelése;
- a földmű felsőrész anyagának és teherbírásának értékelése.

3.3. A megerősítéshez szükséges beavatkozás típusának és a kötőanyagnak a kiválasztása (Tervezői feladat)

Az állapotértékelés eredményei alapján kell meghatározni, hogy melyik beavatkozási típust kell alkalmazni az új burkolatalap kialakításához (Lásd 3.3.1. vagy 3.3.2 pontok):

- burkolatalap kialakítása a földmű felsőrész javítása nélkül
- burkolatalap kialakítása a földmű felsőrész javításával.

Amennyiben az állapotértékelés alapján megállapítható, hogy van olyan aszfaltréteg, amely visszanyert aszfaltként kinyerhető és újra-felhasználható hengerelt aszfaltkeverékben, akkor azt javasolt a tervben is így kezelni, hogy az minél magasabb szinten tudjon újra-hasznosulni.

Amennyiben az állapotértékelés alapján a meglévő útpályaszerkezeti rétegek együttes vastagsága nem elégséges a tervezett új burkolatalap megépítéséhez, úgy kiegészítő adalékanyag hozzáadásával kell számolni (lásd. 3.6.3. és 3.6.4. pontok).

Meg kell határozni a kötőanyag típusát (hidraulikus vagy rugalmas) a 3.6.1. pontnak megfelelően.

A földmű felsőrész teherbírása, javítása, szélesítése értékelésében és tervezésében – ideértve a lokális hibahelyek javítását is - az e-UT 06.02.11 útügyi műszaki előírás 4.3.7. pontja az irányadó.

3.3.1. Burkolatalap kialakítása a földmű felsőrész javítása nélkül

A földmű felsőrész teherbírásának minimálisan elvárt értéke

- A1–C forgalmi terhelési osztály esetén $E_{2\text{elvárt}} = 40 \text{ MPa}$,
- D-E forgalmi terhelési osztály esetén $E_{2\text{elvárt}} = 60 \text{ MPa}$.

Amennyiben a földmű felsőrész teherbírása nem éri el a fent meghatározott értékeket, de legfeljebb 10 MPa-al kevesebb annál, akkor meg kell növelni az újrahasznosítandó réteg vastagságát. A tapasztalatok alapján a burkolatalap 10 mm-es vastagság emelése 2 MPa teherbírás növelést eredményez. A teherbírás növelése végett tervezett többletvastagsággal nem lehet csökkenteni a szükséges megerősítő aszfaltréteg vastagságát.

A földmű felsőrész anyaga térfogatváltozás szempontjából megfelelő az újrahasznosítandó réteg közvetlen fogadására, ha a plasztikus indexe $I_p < 15\%$, vagy $S_{0,063} < 40\%$.

Az ilyen jellegű beavatkozásnál a meglévő pályaszerkezet nem kerül eltávolításra, így a földmű felsőrész tulajdonságainak javítása nem történik meg, kivéve a lokális hibahelyeket. Ezért nagyon fontos, hogy a földmű felsőrész kellő teherbírású legyen a burkolatalap és a további burkolati rétegek alátámasztására. A nem megfelelő teherbírású lokális hibahelyek javítását meg kell tervezni.

3.3.2. Burkolatalap kialakítása a földmű felsőrész javításával

Ez a beavatkozás akkor alkalmazandó, ha a 3.3.1.pontban előírt teherbírasi követelményeket a földmű felsőrész nem teljesíti, és/vagy a földmű felsőrész anyagában térfogatváltozás szempontjából nem megfelelő, plasztikus indexe $I_p \geq 15\%$, vagy $S_{0,063} \text{ mm} \geq 40\%$.

Amennyiben a földmű felsőrész állapota oly mértékben leromlott, hogy annak megerősítése vagy cseréje válik szükségessé, akkor a meglévő pályaszerkezetet el kell távolítani. A földmű felsőrészt meg kell erősíteni helyszíni talajstabilizálással (S-1), vagy talajcserét (S-2) kell alkalmazni, javítórétteg beépítésével, összekötve a vízelvezetési rendszer javításával, kiépítésével. Az elbontott pályaszerkezet anyagát újra kell hasznosítani.

3.4. Az útpályaszerkezet meghatározása (Tervezői feladat)

A méretezés menete a következő:

A) A megerősítő aszfaltrétegek meghatározásához első lépésként az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás alapján ki kell számítani a méretezési forgalomhoz tartozó szükséges aszfalt-összvastagság értékét, figyelembe véve

- a burkolatalap réteg tervezett kötőanyagát (hidraulikus vagy rugalmas),
- vastagságát 50 mm-es lépcsőkben(150, 200, ill. 250 mm),
- a földmű felsőrész méretezési teherbírását (40-60-80 MPa).

A földmű felsőrész javítása nélkül készülő újrahasznosított burkolatalapok építése esetén az alábbiak szerint kerüljenek megfeleltetésre a jelen műszaki előírásban megkövetelt földmű méretezési modulusok az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 6.1-es és 6.3-as táblázataiban szereplő modulus értékeknek:

- $30\text{MPa} < E_{2\text{elvárt}} \leq 50 \text{ MPa}$ megfelel $E_{2\text{méretezési}} = 40 \text{ MPa}$
- $50 \text{ MPa} < E_{2\text{elvárt}} \leq 70 \text{ MPa}$ megfelel $E_{2\text{méretezési}} = 60 \text{ MPa}$,
- $E_{2\text{elvárt}} > 70 \text{ MPa}$ megfelel $E_{2\text{méretezési}} = 80 \text{ MPa}$,

A földmű felsőrész javításával készülő újrahasznosított burkolatalapok építése esetén az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás típuspályaszerkezetei szerint kell az útpályaszerkezetet megtervezni.

Az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 6.1 vagy 6.3 táblázataiban foglalt értékeknél, adott forgalmi terhelési osztályhoz tartozó burkolatalap-réteg vastagságnál nagyobb vastagságú burkolatalap-réteg is tervezhető.

- rugalmas burkolatalap esetén az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 6.1 táblázatban szereplő 150 mm mellett 200 mm vagy 250 mm; elégtelen földmű teherbírás esetén 300 mm
- hidraulikus burkolatalap-réteg esetén az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 6.3 táblázatban szereplő 150 mm, 200 mm mellett 250 mm, elégtelen földmű teherbírás esetén 300 mm.

Abban az esetben, ha az adott forgalmi terhelési osztályban nem található meg a tervezett burkolatalap vastagság e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás 6.1-es és 6.3-as táblázataiban, a számításhoz a közelebbi, kisebb burkolatalap-réteg vastagsághoz tartozó aszfalt-összvastagság értékét kell használni. (Pl.: „B” forgalmi terhelési osztályig 200 és 250 mm helyett is a 150 mm burkolatalap vastagsághoz tartozó aszfalt-összvastagságot kell figyelembe venni). A burkolatalap-réteg figyelembe vehető maximális vastagsága 250 mm.

Vékonyabb burkolatalap nem tervezhető, mint az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírásban az adott forgalmi terhelési osztályhoz tartozó érték. 150 mm-es burkolatalap-vastagság csak A1, A2, A és B forgalmi terhelési osztályokban tervezhető.

B) A következő lépésben az így meghatározott aszfaltvastagságot kell csökkenteni abban az esetben, ha újonnan épített burkolatalap-réteg alatt van megmaradó, nem újrahasznosított burkolatalap-réteg, mely vastagsága legalább 50 mm. Ebben az esetben **minden megmaradó 10 mm burkolatalap-réteg után a megépítendő aszfalrétegek összvastagságát 1 mm-rel lehet csökkenteni.**

C) Ha az építendő újrahasznosított burkolatalap-réteg vastagabb, mint az e-UT 06.03.14 útügyi műszaki előírás táblázataiban foglalt, az aszfalt-összvastagság meghatározáshoz használt **burkolatalap-réteg vastagság, akkor az ezen felüli vastagság minden 10 mm után a megépítendő aszfalt-összvastagság 2 mm-rel csökkenthető.**

D) A tervezett aszfalt-összvastagságot össze kell hasonlítani a tervezhető minimális aszfaltvastagsággal:

- rugalmas kötőanyagú burkolatalap esetén 40 mm,
- hidraulikus kötőanyagú burkolatalap esetén 60 mm.

Ez után a számított nagyobb értékeket 5 mm-re felfele kell kerekíteni.

Az egyes rétegek vastagsága, és az azokhoz tartozó aszfalttípusok kiválasztása a e-UT 06.03.21 útügyi műszaki előírás szerint kerüljön meghatározásra.

Számítási példákat a Függelék tartalmazza.

3.5. Mintavétel a keverék-összetétel tervezéséhez (Kivitelezői feladat)

A feltárást a kivitelezés megkezdése előtt, a teljes pályaszerkezet anyagából a tervező által megállapított homogén szakaszonként, félszélességben (pl. keresztmetszeti átmarással, bontással, fűrt mintavételekkel stb.) kell végezni. Ennek során a marási mélység tervezhető, ellenőrizendő. A keverék-összetétel megtervezéséhez szükséges anyagmennyiséget az újrahasznosításra tervezett mélységig elvégzett mintavétellel kell biztosítani.

Egyes útszakaszokon a többszöri szélesítés miatt előfordulhat, hogy az útpálya két oldalának szélesítése nem azonos technológiával és anyagokkal készült. Ilyen esetben a feltárást és a mintavételt mindkét oldalon el kell végezni.

A bontási vágatot azonnal helyre kell állítani a forgalombiztonság szem előtt tartásával.

Az újrahasznosítandó burkolat anyagából a 2000 m³-ként mintát kell venni, de homogén szakaszonként legalább egyet az MSZ EN 932-1 szabvány szerint. Törekedni kell arra, hogy a minta szemmegoszlása minél inkább a kivitelezésnél várható szemmegoszlású legyen, ezért célszerű a kivitelezés során alkalmazott technológia alkalmazásával kinyerni azt. Ha ez nem megoldható, akkor a laboratóriumban történő töréssel, aprítással vagy más módszer alkalmazásával lehet elősegíteni a mintaalkotást.

3.6. A keverék-összetétel tervezése (Kivitelezői feladat)

3.6.1. Kötőanyagok

A kötőanyag az e-UT 06.03.53 útügyi műszaki előírás 5.1. pontjában meghatározott hidraulikus kötőanyagok, vagy az e-UT 06.03.26 útügyi műszaki előírás 3.1.1 pontjában meghatározott rugalmas kötőanyagok lehetnek. A kötőanyagoknak legyen érvényes műszaki szabályozási dokumentuma. A megfelelőséget a gyártó által kiadott teljesítménynyilatkozattal kell igazolni.

- Hidraulikus kötőanyagú keverék alkalmazandó:
 - amennyiben a teherbírás alacsony (4-es, 5-ös teherbírás osztály – OKA-adatok alapján),
 - ha az újrahasznosítandó útszakasz összetétele rétegrend tekintetében mind kereszt-, mind hosszirányban inhomogén;
 - ahol a tervezett burkolatalapban-rétegben 50%-nál kevesebb a bitumentartalmú anyag.

- Bitumenalapú kötőanyag keverék alkalmazandó:
 - ha a hajlékony útpályaszerkezet megtartása a cél,
 - ha a teherbírás megfelelő (legalább 3-as teherbírási osztályú),
 - ahol a tervezett burkolatalap-rétegben 50%-nál több a bitumentartalmú anyag,
 - az újrahasznosításra kerülő anyagkeverék szemmegoszlása egyenletes,
 - belterületi út esetén, ahol nem megengedett a hidraulikus kötőanyag kiporzása,
 - vékony rákerülő aszfaltréteg esetén;
 - **A1-B forgalmi terhelési osztályban alkalmazható.**
- Egyéb rugalmas kötőanyagú keverék alkalmazandó:
 - ha a hajlékony útpályaszerkezet megtartása is cél,
 - ha a teherbírás alacsony (4-es, 5-ös teherbírási osztály – OKA-adatok alapján),
 - ha az újrahasznosítandó útszakasz összetétele rétegrend tekintetében mind kereszt-, mind hosszirányban inhomogén;
 - vékony rákerülő aszfaltréteg esetén, ahol a tervezett burkolatalap-rétegben 50%-nál több a bitumentartalmú anyag, vagy R_a90 újrahasznosított kőanyagalmazzal történik a szükséges kiegészítés,
 - belterületi út esetén, ahol nem megengedett a hidraulikus kötőanyag kiporzása.

3.6.2. Az újrahasznosításra kerülő réteg anyaga

A készítendő keverékeknél az adalékanyag döntően az újrahasznosításra kerülő útpályaszerkezeti réteg(ek) anyaga, illetve a keverék szemmegoszlásának tervezése során alkalmazott kiegészítő adalékanyag(ok) keveréke.

Az újrahasznosításra kerülő réteg(ek) anyagának szemmegoszlását meg kell vizsgálni az MSZ EN 933-1 szabvány szerint. Az újrahasznosított anyag tulajdonságait be kell sorolni az MSZ EN 13242 szerint.

3.6.3. Kiegészítő adalékanyagok

A kiegészítő adalékanyagként az alábbiak alkalmazhatók:

- kőanyagalmazok;
- másodlagos építési alapanyagok;
- ipari melléktermékek (például: kohósalak, acélgéztartási salak);
- vegyes betontörmelék;
- zúzott vegyes kőanyagok;
- zúzott útpályaszerkezeti anyagok.

A kiegészítő adalékanyagoknak MSZ EN 13242 szerinti teljesítmény-nyilatkozattal kell rendelkeznie.

3.6.4. A keverék szemmegoszlásának tervezése

A keverék maximális szemnagysága (D_{max}) nem haladhatja meg a 63,0 mm-t. A maximális szemnagyság nem haladhatja meg a rétegvastagság 2/3-át.

Amennyiben az újrahasznosítandó réteg(ek) szemmegoszlása nem felel meg az 1.-2. táblázatok határgörbéinek, illetve az újrahasznosított réteg vastagságát növelni kell a tervezett értékre, akkor kiegészítő adalékanyag alkalmazása szükséges. A keverék szemmegoszlását a régi útpályaszerkezetből visszanyert anyag és a kiegészítő anyag szemmegoszlásainak ismeretében a tervezett felhasználás arányában számítással kell meghatározni.

Ha a keverék szemmegoszlása kilép az 1.-2. táblázatok burkológörbéi által határolt területből, de az alkalmassági vizsgálattal és a próbabeépítés során igazolásra kerül, hogy a beépített anyag és réteg minden más előírt paraméternek megfelel, akkor elfogadható a szemmegoszlás.

Ha a felmárt anyag bitumen kötőanyagot tartalmaz, akkor az anyagmintát szárítani legfeljebb 40°C-on szabad.

1. táblázat – Újrahasznosítandó keverékek szemcsés anyagának tervezési szemmegoszlási burkológörbéi $D_{max} \geq 16$ mm esetén

Szitaméret, mm	Alsó határgörbe	Felső határgörbe
	átesett mennyiség, tömeg%	
63	100	100
32	70	
16	50	
8	32	82
4	20	70
2	11	60
1	7	50
0,5	4	31
0,25	2	22
0,063	–	15

2. táblázat - Újrahasznosítandó keverékek szemcsés anyagának tervezési szemmegoszlási burkológörbéi $D_{max} < 16$ mm esetén

Szitaméret, mm	Alsó határgörbe	Felső határgörbe
	átesett mennyiség, tömeg%	
16	100	100
8	90	
4	30	
2	20	90
1	5	70
0,5	–	55
0,25		40
0,063		15

3.6.5. A keverék kötőanyag-tartalmának meghatározása

A keverék kötőanyag-tartalmát CBR-vizsgálat eredményével kell meghatározni. A tervezése során legalább három, különböző mennyiségű kötőanyag adagolásával kell legalább egy-egy CBR próbatestet készíteni. Egy-egy kötőanyag adagolásnál több próbatestet készítése jobb statisztikai eredményt biztosít.

A minták előkészítése során az adalékanyaghoz hozzá kell keverni a kiválasztott kötőanyagot. A keveréket olyan keverési energiával és addig kell keverni, míg a kötőanyag és adalékanyag keverék homogén elegyet alkot.

Az egyes kötőanyag típusokhoz tartozó kötőanyag-tartalom meghatározásának részletes menetét a 3.6.5.1. és 3.6.5.2. pontok tartalmazzák.

3.6.5.1. Hidraulikus kötőanyagú keverék kötőanyag-tartalmának meghatározása

Meg kell határozni az adalékanyag (vagy anyagkeverék) szemmegoszlását az MSZ EN 933-1 szerint, valamint a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét, és a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát az MSZ EN 13286-2 szerint.

Az adalékanyagot (vagy anyagkeveréket) legalább három különböző tömegarányú hidraulikus kötőanyag-mennyiséggel kell összekeverni. A kötőanyag-tartalmat az adalékanyag száraz tömegére vonatkoztatott tömegarányban, tömegszázalékban kell megadni. Az így kapott kísérleti keverékek (adalékanyag-hidraulikus kötőanyag keverék) mindegyikének meg kell határozni a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét (ρ_{dmax}) és a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát (w_{opt}) az MSZ EN 13286-2 szerinti tömörítési módszerrel. A víztartalmat a kötőanyagot is tartalmazó száraz keverékre vonatkoztatott tömeg arányában kell megadni tömegszázalékban.

A kísérleti keverékek szárazanyag-összetételét a keverék legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűsége, és az adagolt kötőanyag százalékban kifejezett mennyisége alapján kell meghatározni. A kísérleti keverékek víztartalmát (a tömöríthetőség vizsgálattal kapott (w_{opt}) értékkel) a kötőanyagot is tartalmazó száraz keverékre vonatkoztatott tömeg arányában kell megadni tömegszázalékban.

A tervezendő keverék víztartalmát ajánlott a legkedvezőbb víztartalomtól 0,5–1 százalékkal magasabbra felvenni, ezzel figyelembe véve az alapanyag (zúzottkő) vízfelvételét.

A meghatározott összetételnek megfelelően kimért anyagokat össze kell keverni és a keverékekből a választott tömörítő munkával a CBR-vizsgálathoz szükséges próbatesteket el kell készíteni az MSZ EN 13286-2 szerinti legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségűre. Az így meghatározott ütés-számmal kell a továbbiakban a próbatesteket tömöríteni.

A keverék-összetétel tervezéséhez készített próbatestek vizsgálati kora 3 és 7 nap. További korú próbatestek vizsgálata is lehetséges.

Az elkészült próbatesteket párazáró csomagolásban 20 °C-on kell tárolni a vizsgálati korig.

Hidraulikus kötőanyag alkalmazása esetén a kötőanyag mennyisége legalább 1,0 tömeg% legyen.

Az így elkészült próbategnek az MSZ EN 13286-47 szerint meg kell határozni a 3 és a 7 napos teherbírasi indexét. Az eredményekből meg kell állapítani azt a minimális kötőanyag-tartalmat százalékban kifejezve, amellyel az előírt teherbírasi index (3. táblázat) teljesül. Az így meghatározott kötőanyag-tartalomhoz tartozó legnagyobb száraz térfogatsűrűség és víztartalom felhasználásával kell meghatározni a tervezett kötőanyag és adalékanyag mennyiségét kg-ban 1 m³-re vetítve. A keverék víztartalmát a kötőanyag és az adalékanyag együttes tömegére kell megadni kg-ban 1 m³-re vetítve. Ez az összetétel a végleges keverékterv.

3. táblázat – Hidraulikus kötőanyagú keverék tervezési teherbírasi indexének előírt értékei

Burkolatalap-réteg	A1–B forgalmi teherbírasi osztály	C–D forgalmi teherbírasi osztály	E forgalmi teherbírasi osztály
	burkolatalap-réteg teherbírasi indexének előírt értékei, CBR, %		
3 napos	100	130	160
7 napos	130	160	190

3.6.5.2. Rugalmas kötőanyagú keverék kötőanyag-tartalmának meghatározása

Meg kell határozni az adalékanyag (vagy anyagkeverék) szemmegoszlását az MSZ EN 933-1 szerint, valamint a legnagyobb laboratóriumi térfogatsűrűségét, és a legkedvezőbb tömörítési víztartalmát az MSZ EN 13286-2 szerint.

Az adalékanyagot (vagy anyagkeveréket) legalább három különböző hatóanyag-koncentrációjú rugalmas kötőanyag-mennyiséggel kell összekeverni.

Bitumenemulzió alkalmazása esetén az adagolást úgy kell megválasztani, hogy a maradó bitumentartalom legalább 2,0 tömeg% legyen.

Egyéb rugalmas kötőanyag alkalmazása esetén az adagolást a kötőanyaggyártó javaslata alapján kell megválasztani. Vízben oldható műanyag kötőanyag esetén – legfeljebb 1 % cementadagolással – nagyságrenddel meggyorsítható a szilárdulási folyamat.

A kötőanyag-tartalmat az adalékanyag száraz tömegére vonatkoztatott tömegarányban vagy koncentrációban, tömegszázalékban illetve hígítási/keverési arányban kell megadni. A meghatározott összetételnek megfelelően kimért anyagokat össze kell keverni és a keverékekből az MSZ EN 13286-2 szerint el kell készíteni a CBR-vizsgálathoz szükséges próbatesteket.

A keverék-összetétel tervezéséhez készített próbatestek vizsgálati kora 3 és 7 nap. További korú próbatestek vizsgálata is lehetséges.

Az elkészült próbatesteket

- 3 napos CBR-vizsgálathoz 48 óráig 40 °C-on kell szárítani, majd egy napig szobahőmérsékleten tárolni;
- 7 napos CBR-vizsgálathoz 48 óráig kell szárítani 40 °C-on, majd öt napig szobahőmérsékleten tárolni.

Az így elkészült próbatesteknek az MSZ EN 13286-47 szerint meg kell határozni a 3 és a 7 napos teherbírási indexét. Az eredményekből meg kell állapítani azt a minimális kötőanyag-tartalmat százalékban kifejezve, amellyel az előírt teherbírási index (4. táblázat) teljesül. Az így meghatározott kötőanyag-tartalomhoz tartozó legnagyobb száraz térfogatsűrűség és víztartalom felhasználásával kell meghatározni a tervezett kötőanyag és adalékanyag mennyiségét kg-ban 1 m³-re vetítve, illetve szükség esetén a kötőanyag koncentrációt is. A keverék víztartalmát a kötőanyag és az adalékanyag együttes tömegére kell megadni kg-ban 1 m³-re vetítve, figyelembe véve a kötőanyag saját víztartalmát és a gyártó, forgalmazó előírásait. Ez az összetétel a végleges keverékterv.

4. táblázat –Rugalmas kötőanyagú keverék tervezési teherbírási indexének előírt értékei

Burkolatalap-réteg	A1–B forgalmi terhelési osztály	C–D forgalmi terhelési osztály	E forgalmi terhelési osztály
	burkolatalap-réteg tervezési teherbírási indexének előírt értékei, CBR, %		
3 napos	10 *	50	80
7 napos	20	60	100

*Megjegyzés: Bitumenes kötőanyagú keverék csak A1-B forgalmi terhelési osztályban alkalmazható, és csak 3 napos CBR% értékre tervezendő.

3.6.6. Keverék-összetétel megadása

A keverék-összetételi tervnek az alábbi adatokat kell tartalmaznia:

- a kivitelezés helyszínét, a vonatkozó szakasz feltüntetésével,
- az újrahasznosítandó adalékanyag mintavételének módszerét,
- a újrahasznosítandó adalékanyag szemmegoszlását,
- a kiegészítő adalék(ok) származási helyét és szemmegoszlását (ha releváns),

- a keverék szemmegoszlását és a keverési arányt,
- a választott kötőanyag(ok) típusát, származási helyét és az adagolási arányokat, 0,1% pontosan megadva,
- a keveréshez szükséges víz mennyiségét, 0,1 százalékra megadva (a hidraulikus, a vizes bázisú keverékekénél),
- a keverékvizsgálatok eredményeit,
- a választott keverék-összetételt százalékosan és tömegre, 1000 kg keverékre és vastagságra megadva.

4. ÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

4.1. Általános építési előírások

A vállalkozó köteles az építési munkákra technológiai utasítást készíteni.

Az építéshez használt kiegészítő anyagok alkalmasságát a vállalkozónak azok beépítése előtt a szállítóktól beszerzett teljesítménynyilatkozatokkal, az anyagkeverékek alkalmasságát pedig a vállalkozó által végzett, vagy végeztetett laboratóriumi vizsgálatokkal kell igazolnia.

A rétegek építését, az anyagok vagy anyagkeverékek beépítését a vállalkozó csak akkor kezdheti meg, ha a fogadóréteg minősége megfelelő.

Az építési forgalom az újrahasznosított réteget nem terhelheti az eltakarásig. Az aszfaltszerkezetet a lehető legrövidebb időn belül meg kell építeni. A forgalom nem terhelheti huzamosabb ideig az összvastagságnál vékonyabb aszfaltréteget.

A vállalkozónak az elvégzett munkák minőségét mintavételekkel, mérésekkel és vizsgálatokkal kell igazolnia. A laboratóriumi vizsgálatokat az építető által elfogadott laboratóriumnak kell végeznie.

A keverék 5 °C léghőmérséklet felett és csapadékmentes időben építhető, de be kell tartani a gyártó, forgalmazó előírásait is.

A burkolatalap a legalsó aszfaltrétegnél mindkét oldalon legalább az aszfaltréteg vastagságával, de maximum 500 mm-el legyen szélesebb. Ez a szélességnövelés az alátámasztáshoz szükséges, és nem egyenlő a szélesítéssel.

Megjegyzés: A gyakorlatban, ha a korábbi burkolatalap-vastagság 150 mm volt, melyet 200 mm-re 50 mm-rel növeljük meg, akkor az új burkolatalap szélességét 100 mm-rel kell megnövelni mindkét oldalon.

4.2. Kivitelezés a földmű felsőrész javítása nélkül

4.2.1. Technológiai sorrend

Általánosságban az alábbi technológiai sorrendet kell követni:

- Előkészítő munkálatok: padka nyeseése, vízvezető árkok kialakítása, tisztítása.
- Újra-hasznosítható aszfaltréteg eltávolítása (ha a terv így rendelkezik).
- A szélesség növelése (ha a terv így rendelkezik).
- A lokális hibahelyek: nagyobb kátyúk, süllyedések, profilhibák, földműhibák kijavítása, kiegyenlítése.
- vízkivezetés javítása (ha a terv így rendelkezik);

- Előmarás vagy előtörés, amennyiben az újra-hasznosítani kívánt útpályaszerkezeti réteg anyaga ezt szükségessé teszi (pl. betonréteg, vagy durva zúzottkő alap stb.)
- Kiegészítő adalékanyag elterítése (amennyiben szükséges).
- Az újrahasznosítandó pályaszerkezet és a kiegészítő adalékanyag (ha van ilyen) átkeverése, homogenizálása.
- Kötőanyag(ok) kiszórása, (por alakú kötőanyagok esetén).
- Marás-keverés a szükséges víz (és a folyékony kötőanyagok) folyamatos hozzáadásával.
- Réteg tömörítése, profilozása.
- Hidraulikus kötőanyag esetén feszültségmentesítés az e-UT 06.03.53 utügyi műszaki előírás 6.2.4. pontja alapján.
- Utókezelés (hidraulikus kötőanyag esetében).

A pontos és részletes technológiai folyamatot a felhasználni kívánt kötőanyag és a rendelkezésre álló géplánc műszaki paraméterei szerint kell megtervezni.

4.2.2. Géplánc

A géplánc a marást, a keverést, a kötőanyag- és a vízadagolást, valamint az átkeverést végzi. A következő gépekre lehet szükség a helyben készülő hideg újrahasznosítási technológia kivitelezéséhez:

- célgép (önjáró maró-keverő, vagy önjáró kényszerkeverő), amely alkalmas a tervezett vastagságban az útpályaszerkezeti réteg felmarására és a keverék optimális víztartalmához szükséges vízmennyiség méréssel történő adagolására. (A célgép ezen túlmenően alkalmas lehet a kötőanyagok valamelyikének, vagy mindegyikének a keverékbe történő bejuttatására is.),
- vontatott mobiltörő (amennyiben szükséges),
- terítógép (finiser) (amennyiben szükséges),
- kötőanyagterítő (ha a kötőanyag por alakú),
- tartálykocsi a folyékony kötőanyagok szállításához és tárolásához,
- vízszállító kocsi,
- gréder,
- tömörítő eszközök (gumihenger, vashenger).

4.2.3. Munkafolyamatok

Annak érdekében, hogy az elkészült burkolatalap ne szennyeződjön és ne rongálódjon, előzetesen el kell végezni a vízelvezető árok tisztítását, szükség esetén kialakítását. A munka megkezdése előtt a a burkolatszélek meghatározásához, illetve a szükséges burkolatszélesítés elvégzéséhez a padkát le kell nyesni, a meglévő útpályát le kell takarítani. Ellenőrizni kell a földmű felsőrész vízkivezetését, amennyiben szükséges, annak javítását, megépítését, a tervek szerint el kell végezni.

Amennyiben van újra-hasznosítható aszfalt réteg és a terv arról rendelkezik, hogy azt meleg aszfaltkeverékben kell újra-hasznosítani, akkor azt külön kell elbontani és a Megrendelő által megadott telephelyre beszállítani.

Félpályás forgalomterelés esetén az összefüggő munkaterület javasolt hossza legalább 1000 méter. A megfelelő összedolgozás elérése érdekében az egymás melletti marási sávok csatlakozása legalább 10 cm átfedéssel készüljön. A marást-keverést lehetőleg 2 méteres vagy annál nagyobb munkaszélességű célgépekkel szabad végezni.

Kisebbszélességű célgépet akkor célszerű alkalmazni, ha nem a teljes útszélesség átkeverését kell végezni (pl. szélesítés, vagy közműnyomvonal helyreállítása esetén). Belterületi szakaszon az aknák, szerelvények térségét ki kell bontani, és kézi bedolgozással kell a kész keveréket visszaépíteni.

Az újrahaznosítandó réteget először fel kell marni és profilját a tervezetnek megfelelően kell kialakítani. Indokolt esetben a szemszerkezet finomítása, vagy a tervezett marási mélység biztosítása érdekében vontatott törőt is lehet alkalmazni.

Az így kialakított felületre a kiegészítő adalékanyagot egyenletes vastagságban kell elteríteni, a keverési arányból számított terítési vastagságot 1 centiméterre kerekítve kell megadni. Erre a célra rugalmas kötőanyag esetén visszanyert aszfalt is felhasználható. A terítés után a simítóhengerléssel kell a pályát az építési forgalom számára járhatóvá tenni.

A kötőanyag adagolása történhet a felületre szórással, vagy közvetlenül a célgép által a maróterbe adagolva is. Szórásos kötőanyag-adagolás esetén a kiszórando kötőanyag mennyiségét felületarányosan (kg/m^2) is meg kell adni.

A por alakú kötőanyag kiszórását úgy kell végezni, hogy a kötőanyag a környezetet ne szennyezze és a szomszédos forgalmi sávon haladó gépkocsik forgalmát ne veszélyeztesse. Szeles időben a por alakú kötőanyag kiszórása nem végezhető.

A keverés előtt meg kell határozni az újrahaznosítandó réteg és a kiegészítő adalékanyag nedves-ségtartalmát, és azok függvényében kell a hozzáadagolt víz mennyiségét meghatározni.

A homogenizált burkolatalap réteget előtömörítés után a tervnek megfelelő hossz- és keresztprofilra kell kialakítani, majd a végső tömörítést el kell végezni.

4.3. Kivitelezés a földmű felsőrész javításával

4.3.1. Technológiai sorrend

- Meglévő pályaszerkezet elbontása.
- A földmű felsőrész és a vízvezető rendszer javítása a tervnek megfelelően.
- Az elbontott pályaszerkezet anyagának kezelése (törés, osztályozás).
- Az új burkolatalaphoz szükséges keverék előállítás (helyszíntre telepített mobil keverővel történő keverés esetén).
- A keverék szállítása (helyszíntre telepített mobil keverővel végzett keverés esetén),
- A keverék terítése (helyszíntre telepített mobil keverővel végzett keverés esetén).
- A meglévő pályaszerkezet kezelt anyagának és a kiegészítő adalékanyagok terítése, átkeverése és homogenizálása, a keveréktervnek megfelelő arányban, a javított földmű felsőrészen (önjáró maró-keverővel végzett keverés esetén).
- Kötőanyag(ok) kiszórása (önjáró maró-keverővel végzett keverés esetén, ha a kötőanyag por alakú).
- Marás-keverés a szükséges víz (és a folyékony kötőanyagok) hozzáadásával (önjáró maró-keverővel végzett keverés esetén).
- Réteg tömörítése és a profil kialakítása.
- Hidraulikus kötőanyag esetén feszültségmentesítés az e-UT 06.03.53 előírás 6.2.4. pontja alapján.
- Utókezelés (hidraulikus kötőanyag esetében).

4.3.2. Géplánc

Szükséges gépek:

- marógépek, vagy más bontásra, törésre alkalmas gép;
- rakodógép;
- szállítójárművek;
- gréder;
- helyszíntre telepített mobil keverő vagy önjáró maró-keverő;
- finiser (helyszíntre telepített mobil keverővel végzett keverés esetén);
- kötőanyag terítő (önjáró maró-keverővel végzett keverés esetén, ha a kötőanyag por alakú);
- tartálykocsi a folyékony kötőanyagok szállításához és tárolásához (önjáró maró-keverővel történő keverés esetén, ha a kötőanyag folyékony);
- vizeskocsi,
- tömörítő eszközök (gumihenger, vashenger).

4.3.3. Előkészítő munkálatok

Amennyiben van újra-hasznosítható aszfalt réteg és a terv arról rendelkezik, hogy azt meleg aszfalt-keverékben kell újra-hasznosítani, akkor azt külön kell elbontani és a Megrendelő által megadott telephelyre beszállítani.

El kell bontani a meglévő útpályaszerkezetet és anyagát a nyomvonal közelében kialakított ideiglenes telepre kell beszállítani.

A rakott alapok csak hagyományos bontással távolíthatók el. Szórt és makadám rendszerű útpályaszerkezetek felújításánál az elaszfaltozott rétegeket marással, míg a kötőanyag nélküli rétegeket bontással lehet eltávolítani. A bontott anyagot az újrahasználattal előtt törőberendezéssel kezelni kell úgy, hogy a maximális szemnagyság ne haladja meg 90 mm-t. Ez történhet mobil törőgéppel vagy vontatható törőgéppel is.

A földmű felsőrészének és a vízelvezető rendszernek javítását és kialakítását a tervnek megfelelően kell elvégezni. Az elkészült földmű felsőrész megfelelőségét igazolni kell.

4.3.4. Keverék előállítása helyszíntre telepített mobil keverővel, szállítás és beépítés

A keverés helyszínén külön depóniákban kell tárolni a kezelt bontott anyagokat és a kiegészítő adalékanyagokat.

A keverék előállítását olyan szakaszos, vagy folytonos üzemű kényszerkeverővel kell végezni, amely:

- alkalmas a köváz alkotó anyagainak és a kötőanyagok tömeg szerinti adagolására,
- rendelkezik a por alakú kötőanyagok tárolására alkalmas silóval, silókkal,
- alkalmas az egyenletes adagolásra,
- rendelkezik a keveréshez szükséges víz tárolásához szükséges víztartállyal, vagy vízbekötéssel és átfolyásmérővel.
- rugalmas kötőanyagú keverék gyártása esetén rendelkezik a bitumenemulzió, vagy az egyéb rugalmas kötőanyag tárolásához szükséges tartállyal, a megfelelő szivattyúval és átfolyásmérővel.

Az elkészült keveréket közvetlenül a szállítójárműre, készanyagtaroló bunkerbe, vagy depóniára lehet gyártani, azonban a beépítést még a kötőanyagok kötéseidejének lezárultáig, a bitumenemulzió megtöréséig be kell fejezni.

A keverék beépítése finiseres technológiával történik. Kisebb munkák, lakó-, vagy erdészeti, mezőgazdasági utak esetében fokozott odafigyelés és ellenőrzés mellett elfogadható megoldás a grédes terítés is.

A próbabeépítésnél meghatározott tömörítő eszközökkel és tömörítő munkával kell az előírt tömörséget biztosítani.

4.3.5. Keverék előállítása és beépítése önjáró maró-keverővel

A kezelt bontott anyagot vissza kell szállítani a földmű felsőrészre, el kell teríteni, majd tömöríteni és profilozni kell. Amennyiben a keverék előállításához kiegészítő adalékanyagra is szükség van, azt a felületre egyenletesen kell elteríteni. Olyan tömörséget kell biztosítani, hogy a felület az építési forgalom számára járható legyen. A réteg beépítése ezt követően megegyezik a 4.2.3. pontban leírtakkal.

4.4. Utókezelés, feszültségmentesítés

A hidraulikus kötőanyagú keverékből épített réteg utókezelést igényel, melyet a felület folyamatos nedvesítésével és nedvesen tartásával kell végezni.

A hidraulikus kötőanyagú burkolatalap feszültségmentesítését az e-UT 06.03.53 útügyi műszaki előírás 6.2.4. pontja szerint kell végezni.

5. MINŐSÍTÉS

5.1. Minőségi követelmények

Az újrahasznosított burkolatalap réteg akkor felel meg a tervezett helyen a rendeltetésének, ha a következő tulajdonságok kielégítik a minősítési feltételeket:

- a burkolatalap réteg teherbíró képessége,
- hidraulikus kötőanyag esetén a T_t érték a teherbírás mérés E_2/E_1 értékéből számítva
- a burkolatalap réteg vastagsága,
- geometriai paraméterek – az e-UT 09.04.15 előírás alapján.

A vizsgálatokat, a vizsgálandó tulajdonságokat és minőségi követelményeket a 5.1.1 és 5.1.2 pontok tartalmazzák.

Az újrahasznosított keverék és burkolatalap réteg gyártásközi jellemzőinek vizsgálatait, valamint tájékoztató határértékeit a függelék *F1. táblázata* tartalmazza.

5.1.1. Teherbírás

A újrahasznosított burkolatalap réteg teherbírását legkorábban háromnapos korban lehet megmérni az MSZ 2509-3 szerinti tárcsás méréssel. Kivételt képez, ha a keveréktervezéskor vagy a próbabeépítésen elért eredmények indokolják az egy- vagy kétnapos értékelést (gyorsabb szilárdulás miatt).

A teherbírást 200 útfolyóméterenként és beépítési sávonként, vagy 500 m²-enként kell mérni.

5. táblázat – Hidraulikus kötőanyagú réteg teherbírásának előírt értékei

Burkolatalap-réteg kora	15 cm	20 cm	25 cm vagy 30cm	Minden vastagság esetén
	vastagságú burkolatalap-réteg teherbíró képességének előírt értékei, E_{2i} , MPa			T_1 A teherbírás mérés E_2/E_1 értékéből számolva
(A1–B forgalmi terhelési osztály)				
3 napos	80	90	100	2,1
7 napos	100	110	130	2,0
(C–D forgalmi terhelési osztály)				
3 napos	-	105	120	2,0
7 napos	-	130	150	1,9
(E forgalmi terhelési osztály)				
3 napos	-	120	140	1,9
7 napos	-	150	170	1,8

Amennyiben az épített hidraulikus burkolatalap teherbírási értéke meghaladja a 3, 7 napos korhoz tartozó előírt teherbírási érték kétszeresét, a réteg a reflexiók repedések tekintetében fokozottan érzékenynek tekinthető. Ezért az eltakarás feltétele az érintett szakasz lehatárolása és az átrepedési hajlam csökkentése például a következő technológiai megoldások legalább egyikével (lásd e-UT 06.03.53):

- további irányított, sűrített hézagolással,
- feszültségelnyelő réteg építésével,
- teherbírás csökkentése repesztéssel (ez a technológia három napos korig hatékony).

Ebben az esetben a minősítéskor igazolni kell a beavatkozás megtörténtét, így a nem megfelelő teherbírási érték nem jelent hibás teljesítést.

6. táblázat – Rugalmas kötőanyagú réteg teherbírás előírt értékei*

Burkolatalap-réteg kora	15 cm	20 cm	25 cm vagy 30cm
	vastagságú burkolatalap-réteg teherbíró képességének előírt értékei, E_{2i} , MPa		
(A1–B forgalmi terhelési osztály)			
min. 3 napos	60	65	70
(C–D forgalmi terhelési osztály)			
min. 3 napos	-	85	95
(E forgalmi terhelési osztály)			
min. 3 napos	-	105	120

Megjegyzés: * Adatgyűjtési jellemző céljából MSZ 2509-4 szerinti behajlásmérést, vagy e-UT 09.02.31 szerinti dinamikus teherbírásmérést kell végezni a statikus teherbírásmérés helyein és gyakoriságával.

7. táblázat – Az újrahasznosított burkolatalap réteg teherbírási követelményei

A küszöbszint megnevezése	Minta mennyisége		
	1–4	5–9	≥10

Egyedi előírt határ, T_{eEh} , MPa, legalább	5. és 6. táblázat	
Egyedi megfeleléségi határ, T_{eMh} , MPa, legalább	előírt határ –10% a mérések 15%-ában	
Átlag előírt határ, $T_{áEh}$, MPa, legalább	-	5. és 6. táblázat
Átlag megfeleléségi határ, $T_{áMh}$, MPa, legalább	-	előírt határ – 6%

5.1.2. A réteg vastagsága

Az újrahasznosított burkolatalap réteg vastagságának előírt értéke a tervezett érték.

A vastagságot tömörített állapotban a széleknél (padkán) kibontással kell mérni 200 útfolyóméterenként és beépítési sávonként, vagy 500 m²-enként.

8. táblázat – Az újrahasznosított burkolatalap réteg vastagsági követelményei

A küszöbszint megnevezése	Minta mennyisége		
	1–4	5–9	≥10
Egyedi előírt határ, V_{eEh} , mm, legalább	előírt érték – 10%		
Egyedi megfeleléségi határ, V_{eMh} , mm, legalább	előírt érték – 15%		
Átlag előírt határ, $V_{áEh}$, mm, legalább	-	előírt érték – 8%	előírt érték – 6%
Átlag megfeleléségi határ, $V_{áMh}$, mm, legalább	-	előírt érték – 12%	előírt érték – 10%

5.1.3. Geometriai paraméterek

e-UT 09.04.15 Közutak geodéziai előírásai és geometriai követelményei alapján.

6. A MINŐSÉG IGAZOLÁSA

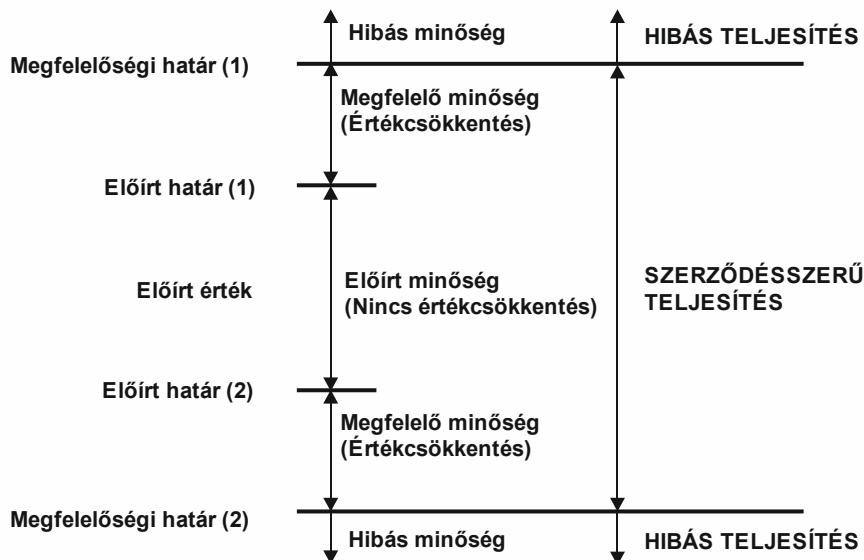
Az elkészült burkolatalapot az építési minősítési jellemzők értékelésével kell minősíteni.

A burkolatalap értékelt szakaszának minősége megfelelő, ha az anyag, vagy anyagkeverék és a réteg tulajdonságainak vizsgálati eredményei az értékelés szerint megfelelnek az előírt követelményeknek és feltételeknek.

A vállalkozó a kivitelezési munka befejezése után a minőségigazolási dokumentációban nyilatkozik a vizsgálati, mérési eredmények alapján, hogy:

- „előírt minőségű” a munka, ha az valamennyi minősítési jellemző vonatkozásában az előírt határtól nem kedvezőtlenebb szinten valósult meg (szerződésszerű teljesítés);
- „megfelelő minőségű” a munka, ha az egy vagy több minősítési jellemző vonatkozásában az előírt határtól kedvezőtlenebb, de a megfeleléségi határtól nem kedvezőtlenebb szinten valósult meg (szerződésszerű teljesítés);
- „hibás minőségű” a munka, ha az egy vagy több minősítési jellemző vonatkozásában a megfeleléségi határtól kedvezőtlenebb szinten valósult meg, és annak javítása nem lehetséges, vagy javítására – bármely okból – nem került sor (nem szerződésszerű teljesítés).

Az előírt érték, a küszöbszintek és az azokhoz tartozó minőségek elnevezését az 2. ábra mutatja. Valamennyi minősítési jellemzőhöz tartozik legalább egy előírt határ. A megfeleléségi határ esetenként egybeeshet az előírt határral.



2. ábra – Előírt érték, küszöbszintek és minőségek

A minőségigazolási dokumentációt a kivitelező állítja össze az igazoló ellenőrzési eredmények alapján, az előírt küszöbszintekhez történő viszonyítással.

Minden minősítési jellemzőre igaz, hogy értékcsökkentésre csak akkor van mód, ha a mérési ill. vizsgálati eredmény(ek) a megfelelőségi határnál nem kedvezőtlenebb(ek), de az előírt határnál kedvezőtlenebb(ek) vagyis nem előírt minőségű, hanem megfelelő minőségű a teljesítés.

Olyan minősítési jellemzők esetén, ahol az értékelési szakaszon az átlageltérés előírt minőséget mutat, de egyedi mérési eredmények tekintetében előfordul(nak) az egyedi előírt határtól kedvezőtlenebb, viszont az egyedi megfelelőségi határtól nem kedvezőtlenebb eredmény(ek), ott az értékelési szakasz:

- előírt minőségűnek számít, amennyiben az egyedi előírt és az egyedi megfelelőségi határ közé eső egyedi mérések darabszáma nem haladja meg az értékelési szakaszra eső összes mérés 15 százalékát felfelé kerekítve (így például 7 minta esetén $7 \cdot 0,15 = 1,05$, felfelé kerekítve 2, tehát legfeljebb kettő minta eshet az egyedi előírt és egyedi megfelelőségi határ közé);
- megfelelő minőségűnek számít, amennyiben az egyedi előírt és egyedi megfelelőségi határ közé eső egyedi mérések darabszáma meghaladja az értékelési szakaszra eső összes mérés 15 százalékát. Ebben az esetben az egyedi értékekre értékcsökkentést kell számítani.

Olyan minősítési jellemzők esetén, ahol az értékelési szakaszon az átlageltérés megfelelő minőséget mutat, és egyedi mérési eredmények tekintetében előfordul(nak) az egyedi előírt határnál kedvezőtlenebb, de az egyedi megfelelőségi határnál nem kedvezőtlenebb eredmény(ek), ott az értékelési szakasz megfelelő minőségűnek számít és csak az átlageltérés alapján kell értékcsökkentést számítani.

A megfelelő minőségűre értékelt szakasz előírt minőségűre javítható.

Megfelelő minőségű munka esetén értékcsökkentési tényezőket alkalmazva értékcsökkentési levonással kell az építetőnek a munkát átvenni.

Az értékcsökkentési levonásokat a vállalkozónak kell kimutatnia és a minőségigazolási dokumentációhoz kell csatolnia.

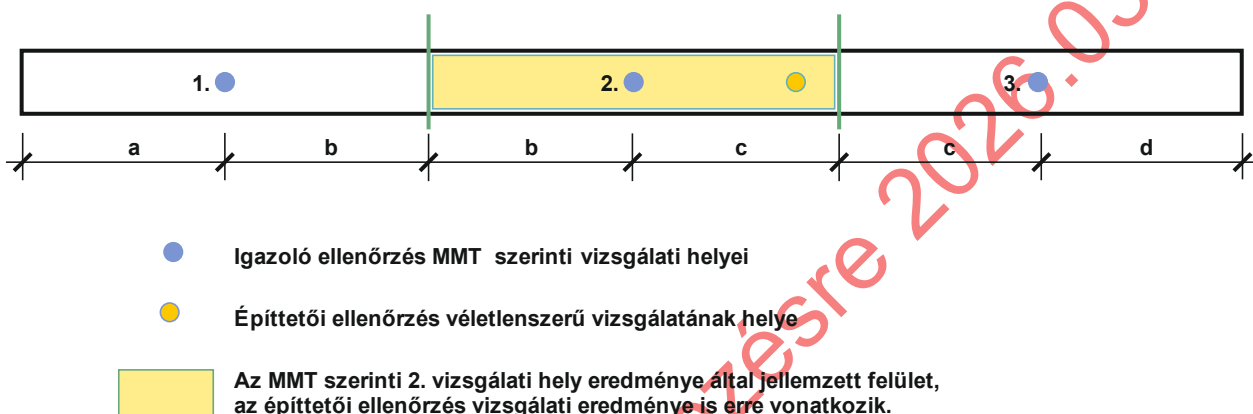
A hibás burkolatalapot a vállalkozónak javítania kell. A hibás burkolatalapot a vállalkozó behatárolhatja. Hibás szakasznak a nem megfelelő vizsgálati, vagy mérési eredményt megelőző, és azt követő, már előírt vagy megfelelő minőséget mutató vizsgálati, mérési eredmény által határolt szakasz tekintendő. A javítandó szakasz nem lehet rövidebb 50 méternél.

Az építetői, vagy megerősítő ellenőrzést végző szervezet az eredményeit az előírt egyedi küszöb-szintekhez viszonyítja.

Építetői, vagy megerősítő ellenőrzés egyedi eredménye akkor írja felül (helyettesíti) az adott egyedi igazoló ellenőrzési eredményt, ha

- az átlag előírt határtól kedvezőtlenebb (mely jellemzően az egyedi előírt határtól szigorúbb) és
- kedvezőtlenebb, mint az igazoló ellenőrzési eredmény.

Megjegyzés: egy adott vizsgálati helyhez tartozó jellemzett felületet úgy kell meghatározni, hogy az adott vizsgálati hely előtt és után található mintavételi helyek között félúton van két választóvonal. A két választóvonal közötti felület az adott vizsgálati helyhez tartozó jellemzett felület. Egy példa a 3. ábrán látható.



3. ábra – Mintavételi helyek által jellemzett felület

Az átlagértékelést a kivitelezőnek kell elkészítenie az egyedi igazoló ellenőrzési eredmények és – szükség esetén – az előzőekben leírt helyettesítő egyedi építetői, vagy megerősítő ellenőrzési eredmények együttes figyelembevételével. Amennyiben helyettesítő értékeket is figyelembe kell venni, azokat az építési műszaki ellenőr adja át a kivitelezőnek az átlageltérés újraszámításához, az adott réteg minősítése előtt.

Az építetői és a megerősítő ellenőrzés eredményeinek figyelembevételével, a nemmegfelelőségek kezelése után lehet az átadás-átvételi eljárást befejezni.

6.1. Az értékcsökkentés számítása

Értékcsökkentési levonást az újrahaznosított burkolatalap réteg

- teherbíró képességi mérési eredményei,
- vastagsági eredményei

alapján lehet megállapítani.

A teherbíró képesség átlag eredménye adatgyűjtési jellemző, nem minősítő paraméter, így értékcsökkentési tényező nem számolható.

A felsorolt minősítési jellemzők értékcsökkentési tényezőit (\dot{E}_i) az alábbiak szerint – három tizedes pontossággal – kell kiszámítani.

Az értékcsökkentési tényező számítására szolgáló képletben szerepel az \dot{E}_a értékcsökkentési állandó. Ennek értéke az egyes minősítő jellemzők vonatkozásában ezen előírás műszaki szempontú megítélése szerinti nagyságú, azt fejezi ki, hogy valamely minősítő jellemző előírt határának a túllépése milyen súllyal van hatással a réteg teljesítményére.

Az értékcsökkentési állandó értéke a

- mennyiségében mérhető minősítési jellemzők esetén: egyedi mintánál 1,25; átlageltérésnél 2,0;
- minőségében mérhető minősítési jellemzők esetén: az adott jellemzőnél megadott érték (legfeljebb 0,3).

Ha a rétegen egy minősítési jellemzőből számítottak értékcsökkentést, akkor a maximális értékcsökkentési tényező legfeljebb 30% lehet, amennyiben több minősítési jellemző miatt szükséges értékcsökkentést végrehajtani, úgy a rétegre vonatkozó, összes értékcsökkentés nem haladhatja meg az adott réteg értékének 50%-át, amennyiben több, javítani kell.

Az értékcsökkentés számítási képlete mennyiségében mérhető minősítési jellemzők esetén:

$$\acute{E}t_i = \acute{E}\acute{a}_i \frac{|Mj_{E\acute{e}} - Mj_{it}|}{Mj_{E\acute{e}}}$$

Az értékcsökkentés számítási képlete minőségében mérhető minősítési jellemzők esetén:

$$\acute{E}t_i = \acute{E}\acute{a}_i \frac{|Mj_{iEh} - Mj_{it}|}{|Mj_{iEh} - Mj_{iMh}|}$$

ahol:

$\acute{E}t_i$ – i-edik értékcsökkentési tényező,

$\acute{E}\acute{a}_i$ – i-edik értékcsökkentési állandó (a 9. táblázat alapján),

$Mj_{E\acute{e}}$ – i-edik minősítési jellemző előírt értéke,

Mj_{it} – i-edik minősítési jellemző tényleges egyedi eredménye vagy átlagértéke,

Mj_{iEh} – i-edik minősítési jellemző egyedi vagy átlag előírt határa,

Mj_{iMh} – i-edik minősítési jellemző egyedi vagy átlag megfeleléségi határa.

9. táblázat – Burkolatalap-rétegek értékcsökkentési állandói

Minősítési jellemző	Értékcsökkentési állandó $\acute{E}\acute{a}$
Vastagság (egyedi)	1,25
Vastagság (átlag)	2,00
Teherbírás (egyedi)	0,15
Teherbírás (átlag)	0,25

6.2. Értékcsökkentési levonás

Egy adott rétegre vonatkozó összes értékcsökkentési levonást a következők szerint kell meghatározni:

6.2.1. Egyedi (nem a teljes értékelési szakaszra vonatkozó) értékcsökkentések

Egyedi mintá(k)ra vonatkozó megfelelő minőségű teljesítések esetén egyenként meg kell határozni az egyedi minta/minták által jellemzett felületeket. Ezt követően egyenként meg kell határozni az egyedi minta/minták értékcsökkentési levonásait, majd ezeket összesíteni:

$$L_e = \sum_{i=1}^n \dot{E}t_i \cdot F_i \cdot E\dot{A}$$

ahol:

L_e – egyedi értékcsökkentési levonások összege, Ft

$\dot{E}t_i$ – értékcsökkentési tényező az egyedi minta megfelelő minősége miatt

F_i – az egyedi mintát jellemző felület, m²

$E\dot{A}$ – egységár, Ft/m².

6.2.2. Átlagértékek miatt meghatározott (a teljes értékelési szakaszra vonatkozó) értékcsökkentések

Az értékelési szakaszra vonatkozó megfelelő minőségű teljesítés(ek) esetén egyenként meg kell határozni a különböző minősítési jellemzők értékcsökkentési levonásait, majd ezeket összesíteni kell a képlet alapján:

$$L_{\dot{a}} = \sum_{i=1}^n \dot{E}t_i \cdot F \cdot E\dot{A}$$

ahol:

$L_{\dot{a}}$ – átlagérték miatti értékcsökkentési levonások összege, Ft;

$\dot{E}t_i$ – értékcsökkentési tényező a teljes értékelési szakasz megfelelő minősége miatt;

F – a teljes építési szakasz felülete, m²;

$E\dot{A}$ – egységár, Ft/m².

6.2.3. Az adott réteg összes értékcsökkentési levonása

Az adott réteg összes értékcsökkentési levonását az egyedi ill. átlag eltérések miatt meghatározott értékcsökkentések összegeként kell megállapítani:

$$L_r = L_e + L_{\dot{a}}$$

ahol:

L_r – a rétegre vonatkozó értékcsökkentési levonások összege, Ft

L_e – egyedi értékcsökkentési levonások összege, Ft

$L_{\dot{a}}$ – átlagérték miatti értékcsökkentési levonások összege, Ft.

FÜGGELÉK

F1. Gyártásközi jellemzők

F1. táblázat – Az újrhasználított keverék és burkolatalap réteg gyártásközi jellemzőinek vizsgálatai

Vizsgálatok			Tájékoztató határértékek	
megnevezése	Módszere	gyakorisága		
Az újrhasználított keverék szemmegoszlása	MSZ EN 933-1	Tervezett homogén szakaszonként		1. és 2. táblázat
Az újrhasználított keverék nedvességtartalma (hidraulikus, vizes bázisú és egyes kötőanyagúnál)	e-UT 09.02.11	Gyártási naponként	Keverék-összetétel	$W_{opt}-3\%$ - $W_{opt}+2\%$
Kötőanyag megfelelése	Teljesítménynyilatkozat	Szállítmányonként	–	–
Kiegészítő anyag megfelelése			–	–
Kötőanyag adagolási mennyisége	Szórt, por halmazállapotú kötőanyagnál tálcás módszer	500 fm-enként és szórási sávonként, de legalább naponta egyszer a géplánc indulásánál	Keverék-összetétel	Legalább a keverék-összetételben meghatározott érték
	Folyékony halmazállapotú kötőanyagnál átfolyásmérővel, vagy tálcás módszerrel	Automata gépi regisztrálással, vagy 500 fm-enként és szórási sávonként, de legalább naponta egyszer a géplánc indulásánál		
A keverék viszonyítási térfogatsűrűsége	MSZ EN 13 286-2	Homogén szakaszonként 1 db, de minimum 2000 m ³ -ként	–	–
Vastagság (tömörítés előtt)	mérővesszővel	200 útfm-enként és beépítési sávonként, vagy 500 m ²	próbabeépítés szerint	
Tömörség	e-UT 09.02.11	200 útfm-enként és beépítési sávonként, vagy 500 m ²	$T_p \geq 94\%$	–

F2. Az aszfaltréteg szükséges vastagsága

Példa 1

Adott egy meglévő út, C forgalmi terhelés, 1 millió egységtengely, (F) kategória. Földmű teherbírása 60 MPa.

Tervezett maradó burkolatalap vastagság 50 mm. Építendő burkolatalap-vastagság 250 mm.

Hidraulikus kötanyagú burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát az e-UT 06.03.14 6.3 táblázata alapján. Itt nincs 250 mm, ezért a 200 mm-hez tartozó vastagságot vesszük figyelembe, ez itt a kiindulás **150 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 50 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket lehet 5 mm-rel csökkenteni, így az építendő **145 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 250 mm lesz, de a szükséges aszfalt összvastagság a méretezési UME alapján 200 mm-hez tartozik, ezért az itt tovább 5 mm x 2 mm-rel azaz 10 mm-rel lehet az építendő aszfalt összvastagságot csökkenteni, így ,építendő **135 mm**.
- D. **Hidraulikus burkolatalap** esetén a minimális vastagság **60 mm < 135 mm** ezért az építendő aszfaltvastagság **135 mm**.

Rugalmas burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.1 táblázata alapján. Itt van 250 mm, egyszerű helyzet, itt a kiindulás **110 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 50 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket lehet 5 mm-rel csökkenteni, így az építendő **105 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 250 mm lesz, a méretezési UME alapján 250 mm-hez tartozik, ezért az itt nem lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni, így ,építendő **105 mm**.
- D. **Rugalmas burkolatalap** esetén a minimális vastagság **40 mm < 105 mm** ezért az építendő aszfaltvastagság **105 mm**.

Példa 2

Adott egy meglévő út 200 mm burkolatalappal. D forgalmi terhelési osztályban (mF) kategória, forgalom 2 millió egységtengely. Földmű teherbírás 80 MPa.

Tervezett egy 250 mm, burkolatalap úgy, hogy a meglévő burkolatalapból 100 mm bennmarad.

Hidraulikus kötanyagú burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.3 táblázata alapján. Itt nincs 250 mm, ezért a 200 mm-hez tartozó vastagságot vesszük figyelembe, ez itt a kiindulás **130 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 100 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket lehet 10 mm-rel csökkenteni, így az építendő **120 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 250 mm lesz, de a szükséges aszfalt összvastagság a méretezési UME alapján 200 mm-hez tartozik, ezért az itt tovább 5 mm x 2 mm-rel azaz 10 mm-rel lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni, így építendő **110 mm**.
- D. **Hidraulikus burkolatalap** esetén a minimális vastagság **60 mm < 110 mm** ezért az építendő aszfaltvastagság **110 mm**.

Rugalmas burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.1 táblázata alapján. Itt van 250 mm, egyszerű helyzet, itt a kiindulás **125 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 100 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket lehet 10 mm-rel csökkenteni, így az építendő **115 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 250 mm lesz, a méretezési UME alapján 250 mm-hez tartozik, ezért az itt nem lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni. Marad, a **115 mm**.
- D. **Rugalmas burkolatalap** esetén a minimális vastagság **40 mm < 115 mm** ezért az építendő aszfaltvastagság **115 mm**.

Példa 3

Adott egy meglévő út 150 mm burkolatalappal. B forgalmi terhelési osztályban, 150 000 egységterhelés forgalommal, 40 MPa teherbírással (N) osztályban.

Tervezett egy 200 mm, burkolatalap úgy, hogy a meglévő burkolatalapból 50 mm bennmarad.

Hidraulikus kötanyagú burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.3 táblázata alapján. Itt nincs 200 mm, ezért a 150 mm-hez tartozó vastagságot vesszük figyelembe, ez itt a kiindulás **105 mm**
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 50 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket lehet 5 mm-rel csökkenteni, így az építendő **100 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 200 mm lesz, de a szükséges aszfalt összvastagság a méretezési UME alapján 150 mm-hez tartozik, ezért az itt tovább 5 mm x 2 mm-rel azaz 10 mm-rel lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni, így építendő **90 mm**.
- D. **Hidraulikus burkolatalap** esetén a minimális vastagság **60 mm < 90 mm** ezért az építendő aszfaltvastagság **90 mm**.

Rugalmas burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.1 táblázata alapján. Itt nincs 200 mm, ezért a 150 mm-hez tartozó vastagságot vesszük figyelembe, így a kiindulás **100 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 50 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket lehet 5 mm-rel csökkenteni, így az építendő **95 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 200 mm lesz, a méretezési UME alapján 150 mm-hez tartozik, ezért itt 5 mm x 2 mm-rel lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni, azaz 10 mm-el, így az építendő **85 mm**.
- D. **Rugalmas burkolatalap** esetén a minimális vastagság **40 mm < 85 mm** ezért az építendő aszfaltvastagság **85 mm**.

Példa 4

Adott egy meglévő út 0 mm burkolatalappal. A2 forgalmi terhelési osztályban 10 000 egységtengely forgalommal, 40 MPa teherbírással.

Tervezett 250 mm burkolatalap úgy, hogy a meglévő burkolatalapból 0 mm marad bent.

Hidraulikus kötanyagú burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.3 táblázata alapján. Itt nincs 250 mm, ezért a 150 mm-hez tartozó vastagságot vesszük figyelembe, ez itt 50-80 mm, a forgalom nagyság miatt ez most **60 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 0 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket nem lehet csökkenteni, így az építendő **60 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 250 mm lesz, de a szükséges aszfalt összvastagság a méretezési UME alapján 150 mm-hez tartozik, ezért az itt tovább 10 mm x 2mm-rel azaz 20 mm-rel lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni, így építendő **40 mm**.
- D. **Hidraulikus burkolatalap** esetén a minimális vastagság **60 mm**, $40 \text{ mm} < 60 \text{ mm}$ ezért nem építhető meg ilyen vastagságban. Az építendő aszfaltvastagság **60 mm**.

Rugalmas burkolatalappal

- A. meghatározzuk a szükséges aszfaltrétegek vastagságát a az e-UT 06.03.14 6.1 táblázata alapján. Itt nincs 250 mm, ezért a 150 mm-hez tartozó vastagságot vesszük figyelembe, ez itt 50-80 mm, a forgalom nagyság miatt ez most **50 mm**.
- B. Bennmaradó burkolatalap vastagság 0 mm, azaz a szükséges aszfalt összvastagság értéket nem lehet csökkenteni, így az építendő **50 mm**.
- C. Mivel a burkolatalap vastagsága 250 mm lesz, de a szükséges aszfalt összvastagság a méretezési UME alapján 150 mm-hez tartozik, ezért az itt tovább 10 mm x 2 mm-rel azaz 20 mm-rel lehet az aszfalt összvastagságot csökkenteni, így építendő **30 mm**.
- D. **Rugalmas burkolatalap** esetén a minimális vastagság **40 mm**, $30 \text{ mm} < 40 \text{ mm}$ ezért nem építhető ilyen vastagságban. Az építendő aszfaltvastagság **40 mm**.

F3. Ajánlás kötőanyag-tartalomra S-1 anyaghoz

Földmű agyagtartalma [m/m%]	Cement aránya legalább [m/m%]	Mész aránya legfeljebb [m/m%]
$S_{0,063} > 70\%$	30 %	70 %
$70 > S_{0,063} > 50\%$	50 %	50 %
$50 > S_{0,063} > 20\%$	70 %	30 %
$S_{0,063} < 20\%$	100	-

Jogszabályi véleményezésre 2026.03.30.

A szövegben említett magyar nemzeti szabványok, ütiügyi műszaki előírások és jogszabályok

Szabvány és ütiügyi műszaki előírás alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá.

(Ellenőrzés időpontja a Magyar Szabványügyi Testület honlapja alapján: 2025. november)

MSZ EN 932-1:1998	Kőanyagalmazok általános tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész Mintavételi módszerek
MSZ EN 933-1:2012	Kőanyagalmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész A szemeloszlás meghatározása. Szitavizsgálat (angol nyelvű)
MSZ 2509-3:1989	Útpályaszerkezetek teherbíró képességének vizsgálata. Tárcsás vizsgálat
MSZ 2509-4:1989	Útpályaszerkezetek teherbíró képességének vizsgálata. A behajlás mérése (visszavonva: 2019.08.01)
MSZ EN 13242:2002+A1:2008	Kőanyagalmazok műtárgyakban és útépitésben használt kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú anyagokhoz
MSZ EN 13 286-2:2011	Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú keverékek. 2. rész: A laboratóriumi viszonyítási térfogatsűrűség és a víztartalom meghatározási módszerei. Proctor-tömörítés
MSZ EN 13 286-47:2022	Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú keverékek. 47. rész: Vizsgálati módszer a kaliforniai teherbírási hányados (CBR érték), a közvetlen teherbírási index és a lineáris duzzadás meghatározására
e-UT 06.02.11:2022	Utak és autópályák létesítésének általános geotechnikai szabályai
e-UT 06.03.14:2026	Aszfaltburkolatru útpályaszerkezetek méretezése és megerősítése
e-UT 06.03.53:2025	Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú burkolatalapok
e-UT 09.02.11:2019	Radiometriás tömörségmérés
e-UT 09.02.36:2023	Dinamikus teherbírásmérés
e-UT 09.04.15:2025	Közutak geodéziai előírásai és geometriai követelményei

275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól

305/2011/EU (2011. III. 9.) – az Európai Parlament és a Tanács rendelete az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről EGT-vonatkozású szöveg