



**SZÉCHENYI
ISTVÁN
EGYETEM**

**Ütügyi technológiai
szakmérnöki képzés
Útpályaszerkezetek
építéstechnológiái**

MELEG ÚJRAHASZNOSÍTÁSI ELJÁRÁSOK



- 1. Keverőtelepi újrahasznosítás**
- 2. A helyszíni melegremix típusai**
- 3. Történeti áttekintés**
- 4. A helyszíni melegremix gépei**
- 5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
- 6. Az ADMIX technológia tervezése**
- 7. ADMIX eljárás alkalmazási példák**
- 8. A PLUSZ eljárás**
- 9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**

VISSZANYER ASZFALT (e-UT 05.02.15) [ÚT 2-3.301-8] RA (Reclaimed Asphalt)

KELETKEZÉSE: aszfalt pályaszerkezeti rétegből

1. marással (és rostálással)

ELŐNY: gyors, termelékeny, azonnal felhasználható anyag
a rétegenkénti szétválasztás könnyen megoldható

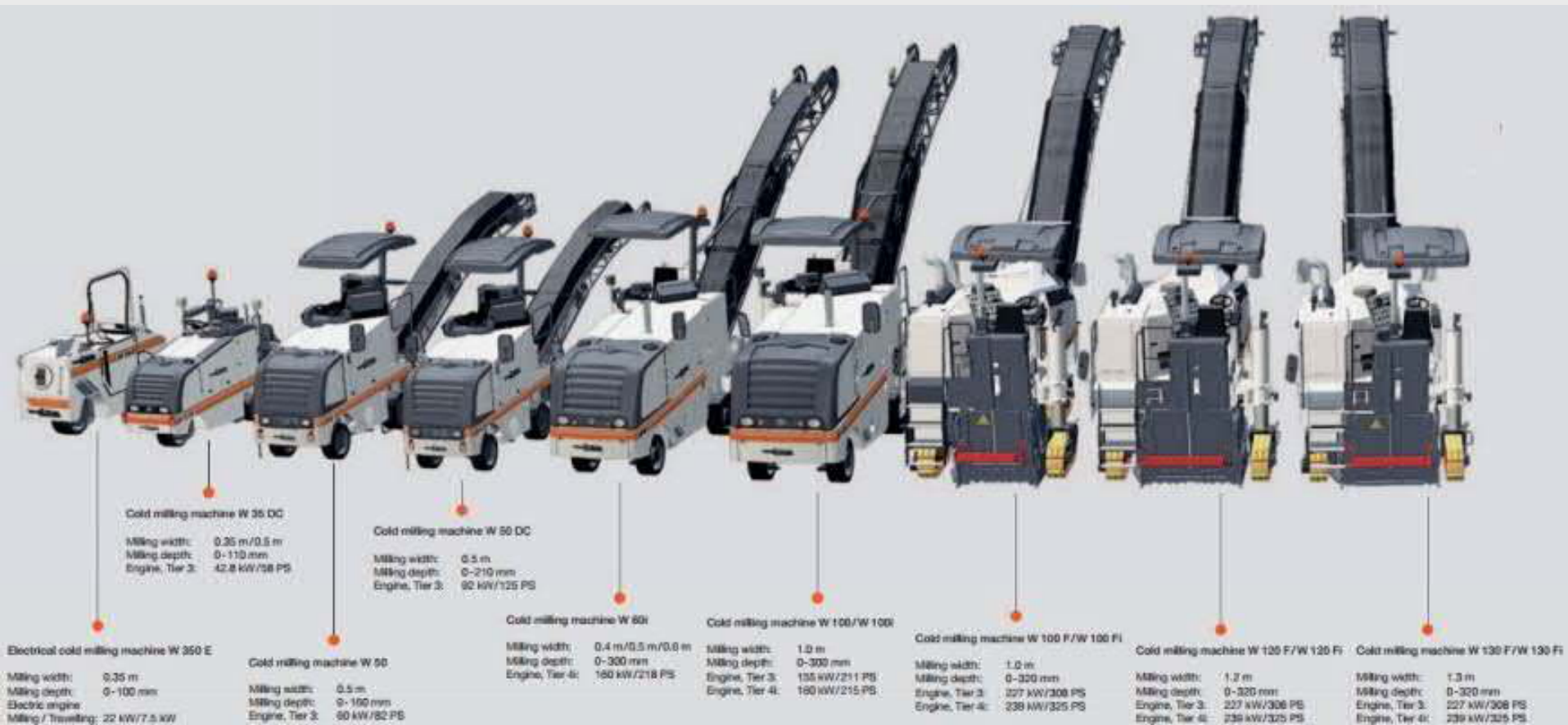
HÁTRÁNY: költséges, speciális gépekre van szükség
szervezésigényes (a szállító járművek mérete, száma)

2. bontással, töréssel és rostálással

ELŐNY: olcsóbb, hagyományos eszközökkel megoldható
géppel nem hozzáférhető helyeken is működik (kézi)

HÁTRÁNY: külön munkanem a rakodás (lazább szállítási igény)
utólagos feldolgozásra szorul
a típusok nehezen (nem) szelektálhatók

VISSZANYER ASZFALT KELETKEZÉSE HIDEGMARÁSSAL (KIS GÉPEK)



KISGÉPEK ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

Akna körbe marása



Ipari padló marása



Kátyú marása



Átlapolás marása



Pozitív nyom marása



Közmű nyomvonal marása



Aszfalt csatlakozás marása



Szegély helyének marása



Nagy felület marása



VISSZANYER ASZFALT KELETKEZÉSE HIDEGMARÁSSAL (NAGY GÉPEK)



NAGYGÉPEK ALKALMAZÁSI TERÜLETEI



Kopóréteg
marás 3,8m
szélességben

Szegélykő
marás



Teljes
bontás

Szélesítés
marás

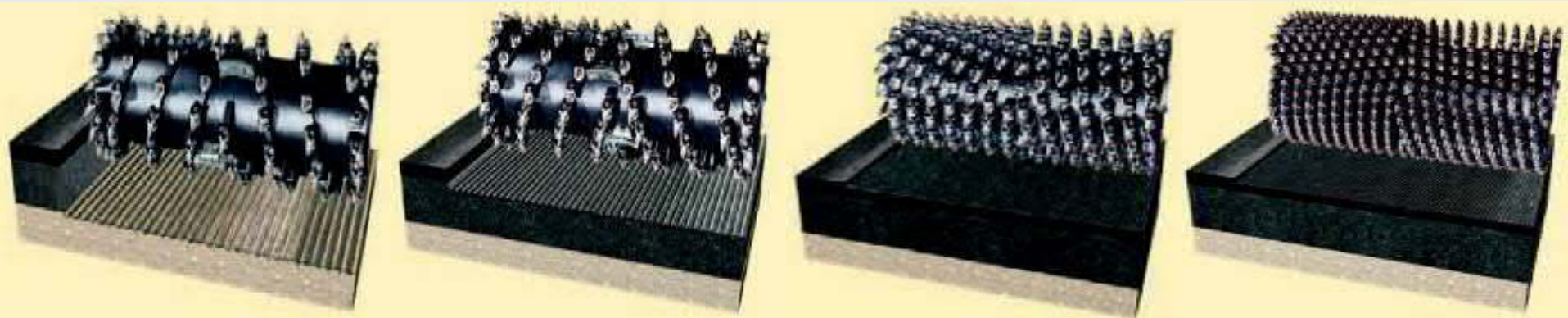


Aszfalt
rétegek
marása

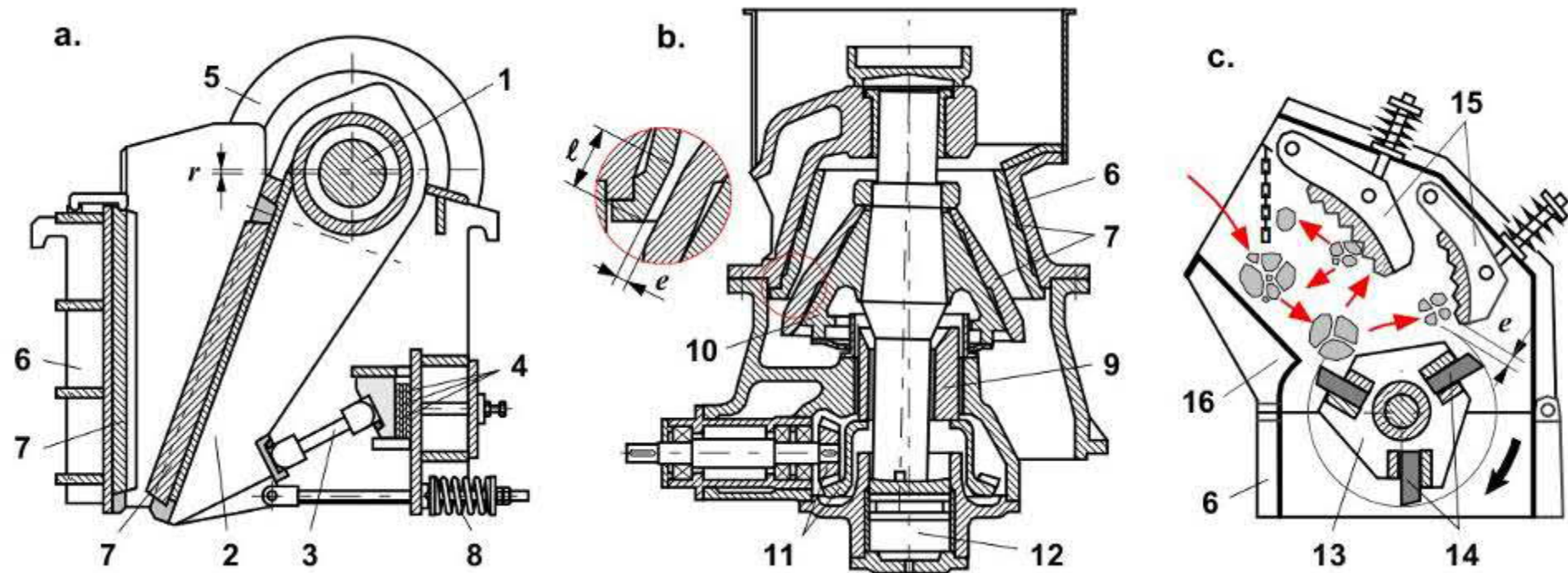
Szintvezérelt
marás



Maróhenger típusa	max. marási mélység (cm)	bordák távolsága (mm)	bordák mélysége (mm)
ECO	35	20 - 25	6 - 7
Normál	35	12 - 18	4 - 5
Finom	8	8 - 10	2 - 3
Mikró	3	3 - 6	1 - 2





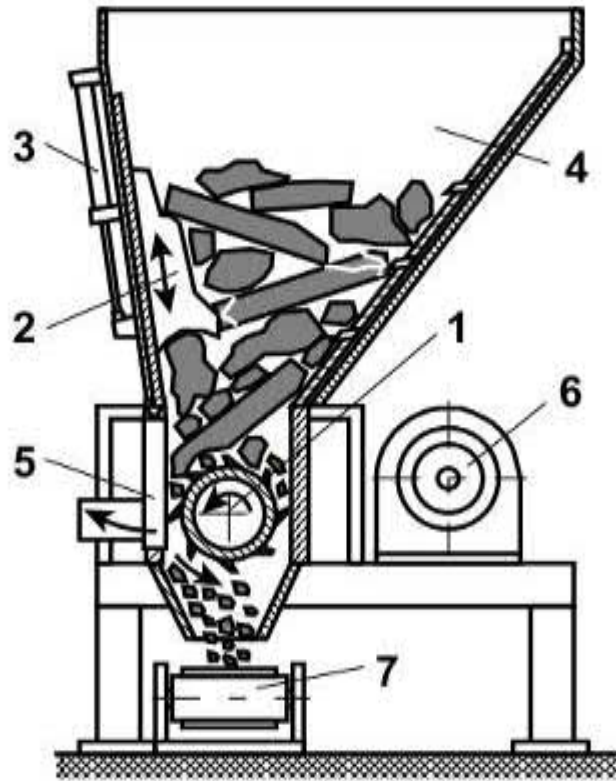


POFÁS TÖRŐ

KÚPOS TÖRŐ

RÖPÍTŐ TÖRŐ

1: excenteres tengely, **2:** mozgó pofa, **3:** nyomólap, **4:** betét lemezek, **5:** lendítő kerék, **6:** vázszerkezet, **7:** kopóbetétek, **8:** rugó, **9:** excenteres persely, **10:** mozgó kúp, **11:** kúpkerekes hajtás **12:** olajtér, **13:** rotor, **14:** törőelemek, **15:** ütköző lapok **16:** billenthető felső váz



A TÖRÉS NEHÉZSÉGEI:

- Lemezesség
- Változó merevség
- Garat eltömődése

20/60-as TÖRT ASZFALT



MARÓHENGES ASZFALTTÖRŐ

1. maróhenger, 2. nyomólemez, 3. munkahenger, 4. feladógarat, 5. billenőlap, 6. hajtómű, 7. kihordó szállítószalag

VISSZANYER ASZFALT (e-UT 05.02.15) [ÚT 2-3.301-8]

RA (Reclaimed Asphalt)

TÁROLÁS: aszfaltkeverő telepen

- szelektíven (öntött, hengerelt, aszfalttípusok)
- kellő oldalesésű burkolt területen
- összetapadás mentesen
 - 3 m-nél kisebb depómagasság
 - homok hozzákeverése (púderezés)
- nedvesség elleni védelem (tető, fólia)

OSZTÁLYOZÁS (e-UT 05.02.15) [ÚT 2-3.301-8]

1. IDEGEN ANYAG TARTALOM (F1, F5, Fdec)

1. csoport: - cementbeton, cementbeton termék
- cementhabarcs

Max: - téglá
1%, 5%, X% - alsó alapréteg anyaga (kiv. természetes kőanyag)
- fém

2. csoport: - szintetikus anyagok

Max: - fa

0,1% - műanyagok

OSZTÁLYOZÁS (e-UT 05.02.15) [ÚT 2-3.301-8]

2. KÖTŐANYAG JELLEMZŐJE

- penetráció (P) vagy lágyuláspont (S)

3. ÁSVÁNYI ANYAG SZEMELOSZLÁSA

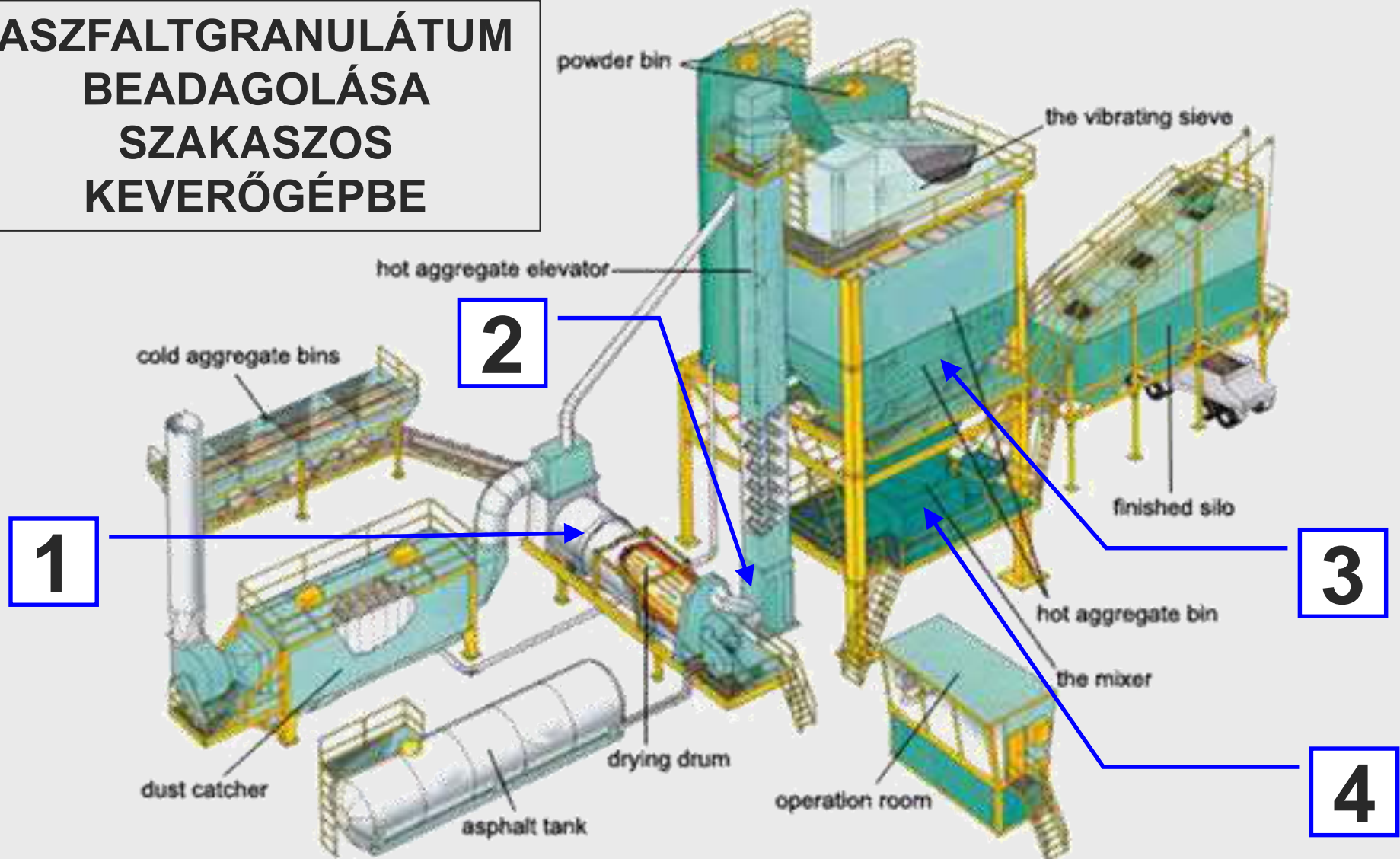
- névleges legnagyobb szemnagyság megadása (D)

4. KÖTŐANYAG TARTALOM

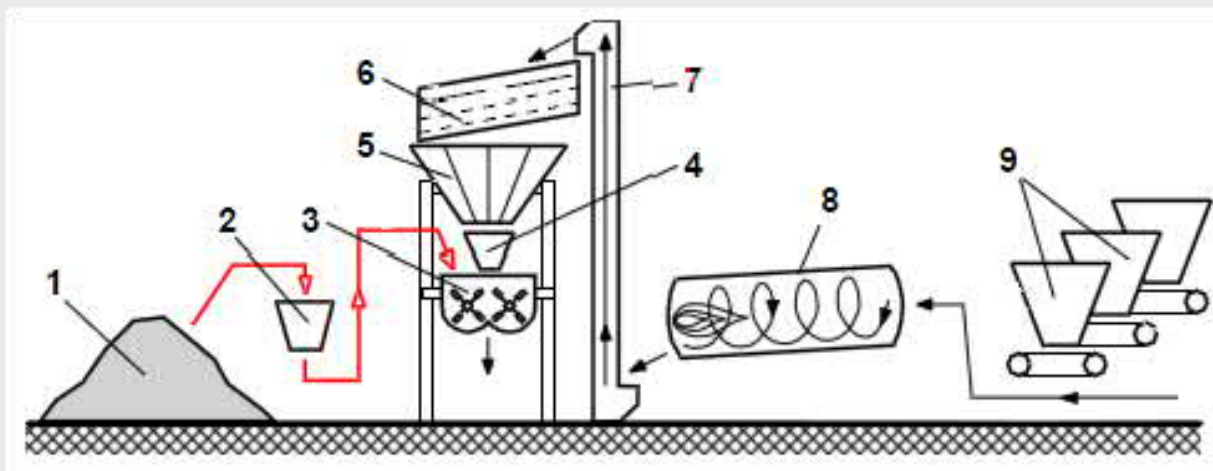
5. VISSZANYERT ASZFALT LEGNAGYOBB SZEMNAGYSÁGA (U_{RA})

PI.: 40 RA 0/8

ASZFALTGRANULÁTUM BEADAGOLÁSA SZAKASZOS KEVERŐGÉPBE



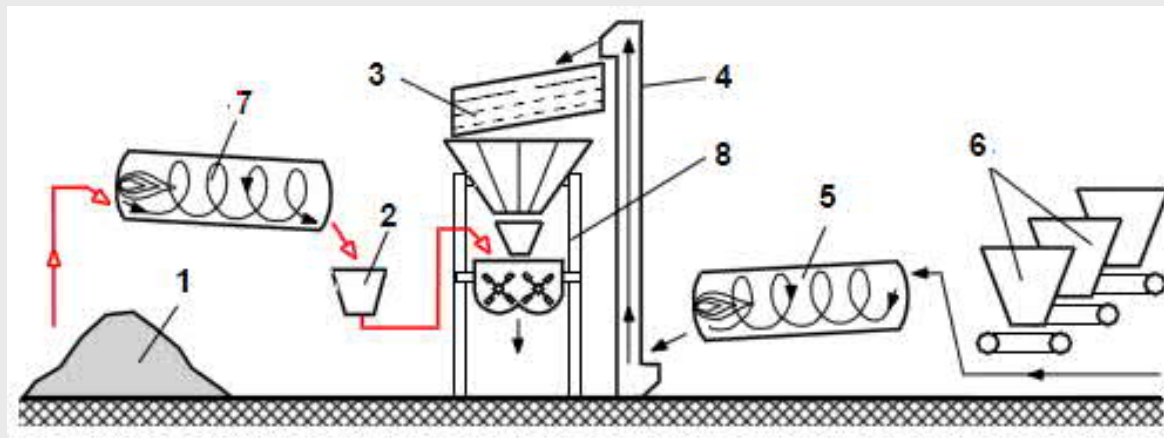
SZAKASZOS ÜZEMŰ KEVERŐGÉP MELEGÍTÉS NÉLKÜL



1. bontott anyag depónia, 2. mérlegelő tartály, 3. aszfaltkeverőgép, 4. adalékmérleg, 5. frakciók tárolótartályai, 6. melegrosta, 7. meleg elevátor, 8. szárítódob, 9. új ásványi anyag előadagoló

- HÁTRÁNY:**
- az új aszfaltkeverék ásványi anyagát magasabb hőmérsékletre kell melegíteni, mint a hagyományos esetben
 - a kötőanyag fokozott öregedése
 - vízgőzképződés, miáltal habosodás léphet fel

SZAKASZOS ÜZEMŰ KEVERŐGÉP MELEGÍTÉSSEL

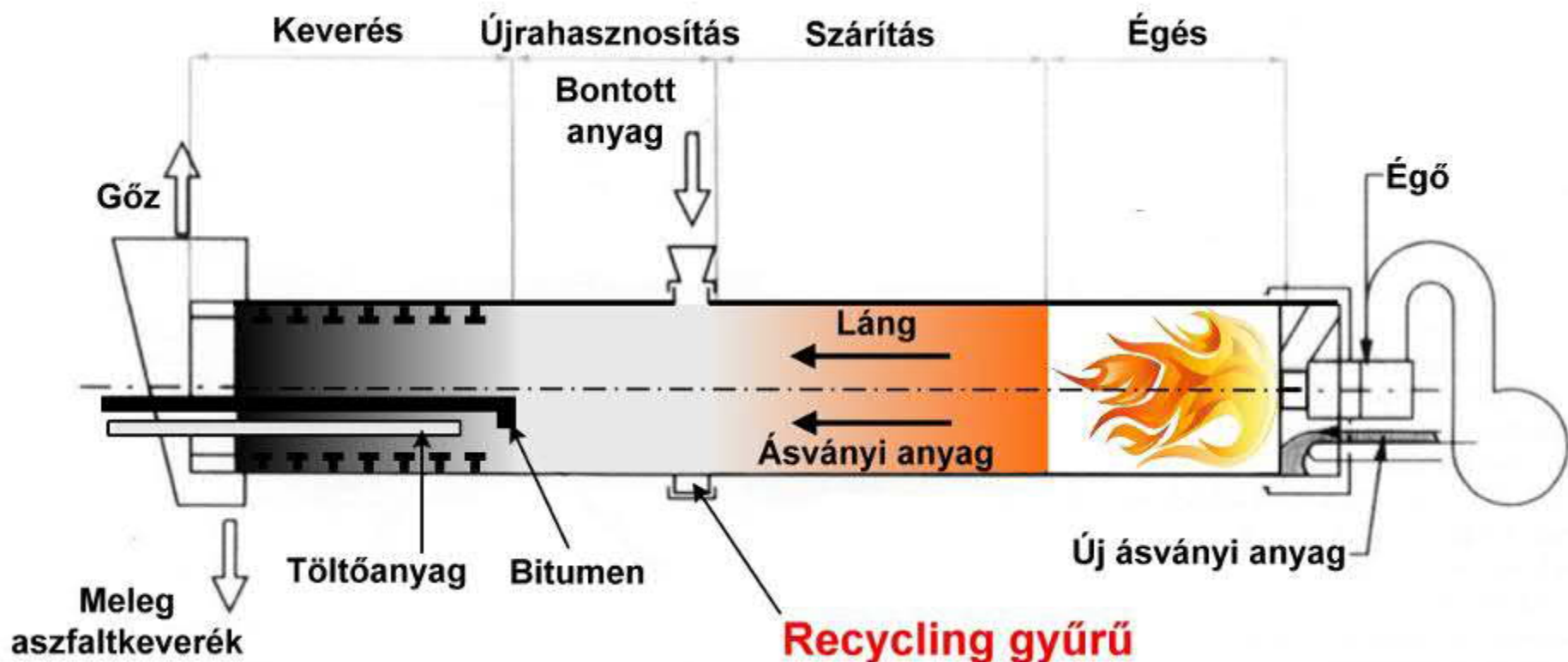


1. bontott anyag depónia, 2. mérlegelő tartály, 3. osztályozógép, 4. meleg elevátor,
5. szárítódob, 6. új nyersanyag tárolótartályai, 7. bontott aszfalt hevítődob,
8. keverőtorony

JELLEMZŐK: mart aszfalt 120-140°C
új ásványi anyag 220-240 °C
kedvező esetben akár 60 – 70%-os újrahasznosítás is lehet

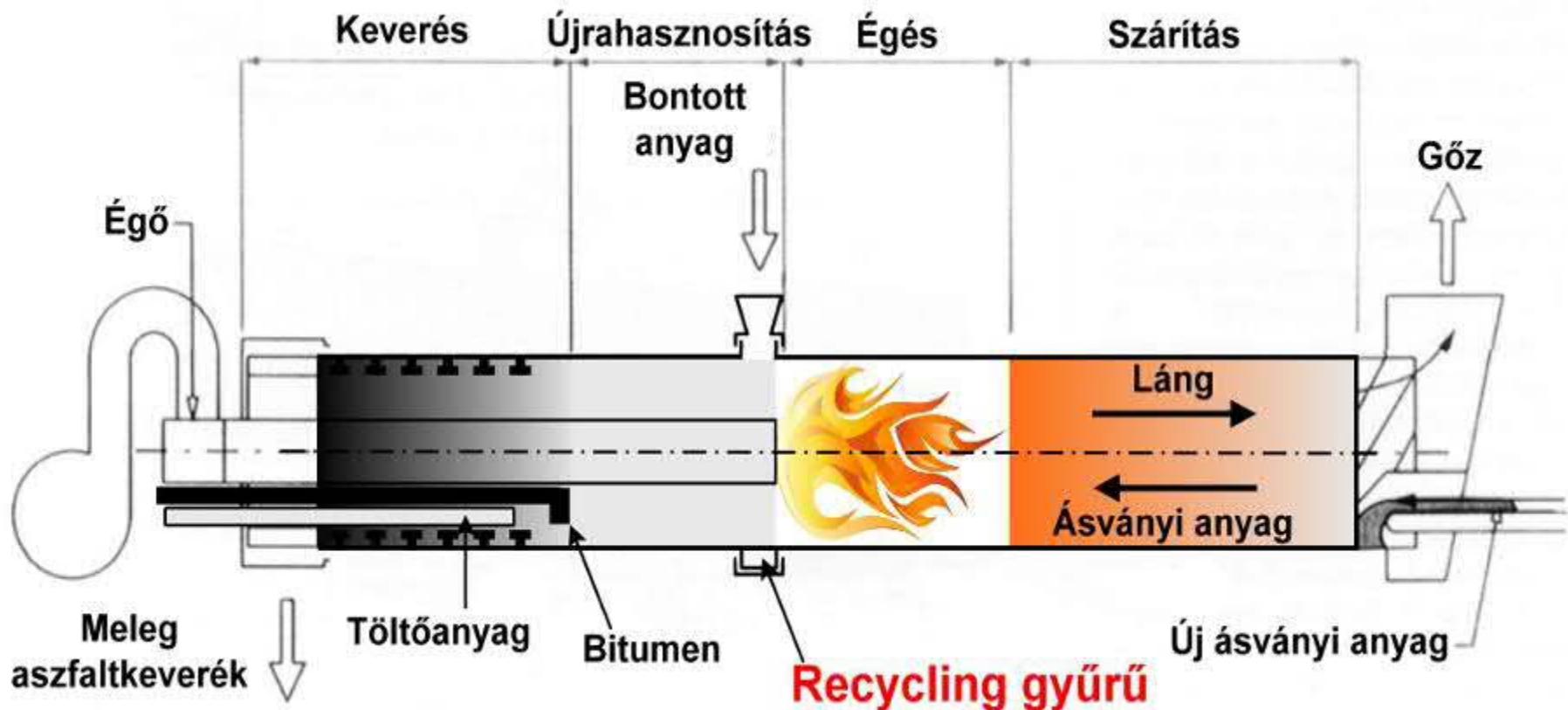
FOLYAMATOS ÜZEMŰ KEVERŐGÉP (DRUM-MIX) PÁRHUZAMOS ÁRAMÚ RENDSZER

RECYCLING GYŰRŰVEL, HÁTRAVONT ÉGŐVEL

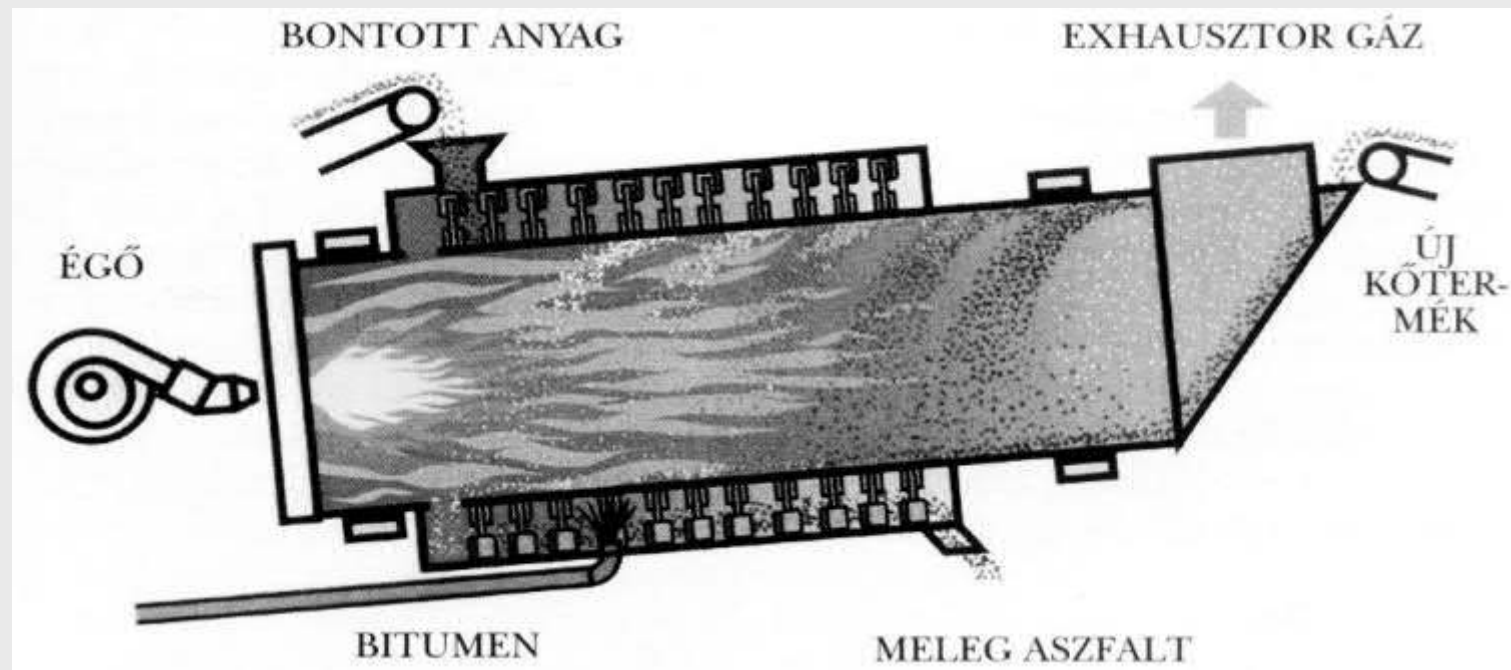


FOLYAMATOS ÜZEMŰ KEVERŐGÉP (DRUM-MIX) ELLENÁRAMÚ RENDSZER

RECYCLING GYŰRŰVEL, DOBBA TOLT ÉGŐVEL



FOLYAMATOS ÜZEMŰ KEVERŐGÉP DUPLA DOBOS RENDSZER

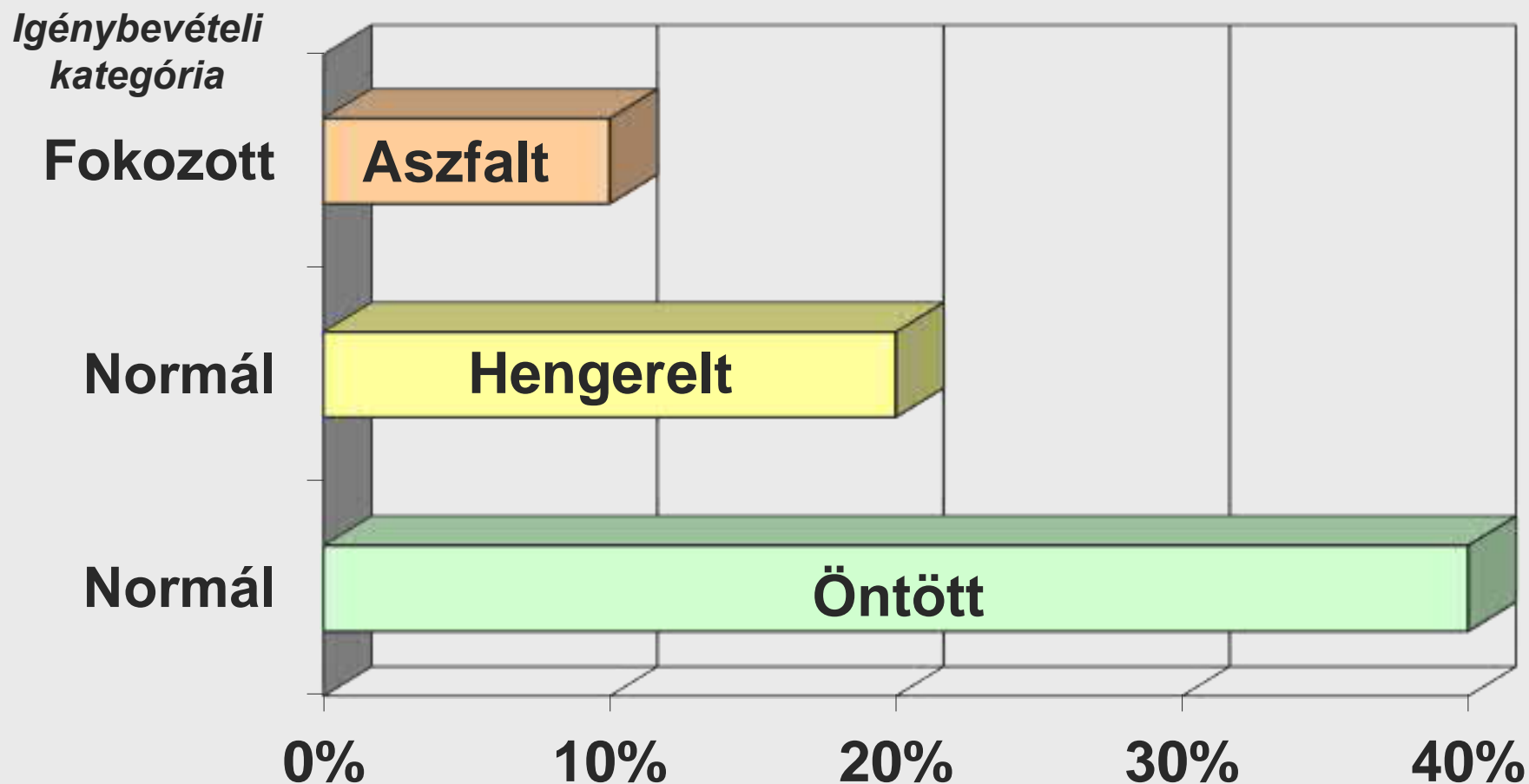


- JELLEMZŐK:**
- ellenáramú, hátravont égővel ellátott két egymásba tolt dob
 - a belsőben az adalékanyag szárítása, melegítése
 - a külsőben a meleg aszfalt és a kőanyag bitumenes keverése
 - nagy teljesítmény, korszerű megoldás

HENGERELT ASZFALTBAN FELHASZNÁLHATÓ MENNYISÉGEK (e-UT 05.02.11) [ÚT 2-3.301-1]

Réteg	Igénybevétel	MART, BONTOTT ASZFALT MENNYISÉGE		
		0 – 10 %	11 – 20 %	20 % felett
Kopó	Normál	✓	✓	✗
	Fokozott	✓	✗	✗
Kötő	Normál	✓	✓	✗
	Fokozott	✓	✓	✗
Alap	Normál	✓	✓	✓
	Fokozott	✓	✓	✗

ÖNTÖTT ASZFALTBAN FELHASZNÁLHATÓ MART, BONTOTT ASZFALTOK MENNYISÉGEI



A VISSZANYERT ASZFALTOT IS TARTALMAZÓ ASZFALTKEVERÉK BITUMENJÉNEK LÁGYULÁSPONTJA

Ha az aszfaltkeverék 10%-nál nagyobb mennyiségben tartalmaz visszanyert aszfaltot, akkor a keveréktervben fel kell tüntetni az eredő bitumen lágyuláspontját is!

$$T_{Lp} = a \cdot T_{Lp_1} + b \cdot T_{Lp_2}$$

ahol:

a: a visszanyert aszfalt bitumentartalmának a teljes kötőanyag mennyiségre vonatkoztatott hányada

b: az új kötőanyagnak a teljes kötőanyag mennyiségre vonatkoztatott hányada

$a + b = 1$

MAGYARORSZÁGI KEVERŐTELEPI KAPACITÁS

Aszfaltkeverő telepek száma:	88 db
Teljes kapacitás (720 óra/év):	9 M t/év
Recycling adagolóval rendelkezik:	37 db
Ebből recycling gyűrűs:	7 db
Adagolási arány:	10 %
Recycling kapacitás:	435.000 t/év

Forrás: HAPA Környezetvédelmi Munkacsoport (2013)

- 1. Keverőtelepi újrahasznosítás**
2. A helyszíni melegremix típusai
3. Történeti áttekintés
4. A helyszíni melegremix gépei
5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése
6. Az ADMIX technológia tervezése
7. ADMIX eljárás alkalmazási példák
8. A PLUSZ eljárás
9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek

Asphalt Recycling and Reclaiming Association (ARRA)

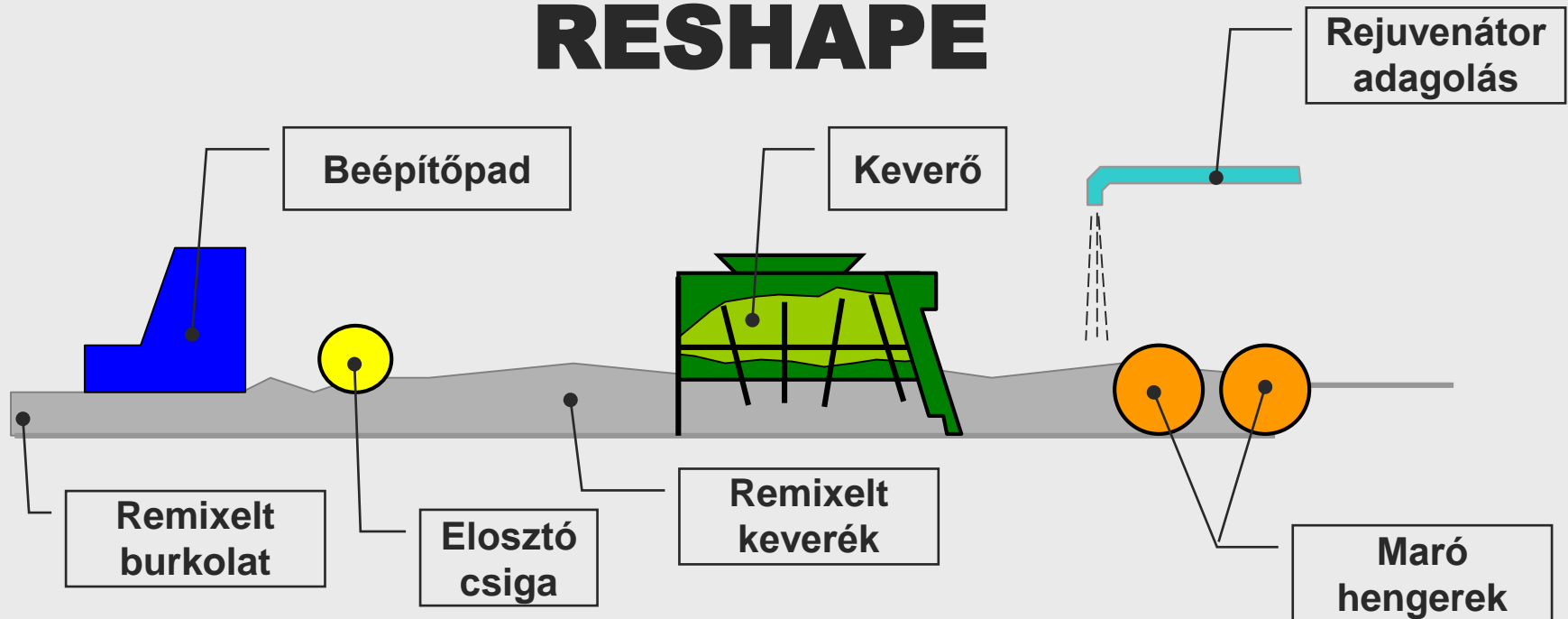
3 FŐ TÍPUS

RESHAPE (meleg átkeverés)

REMIX (AD-MIX)

REPAVE (Remix Plusz)

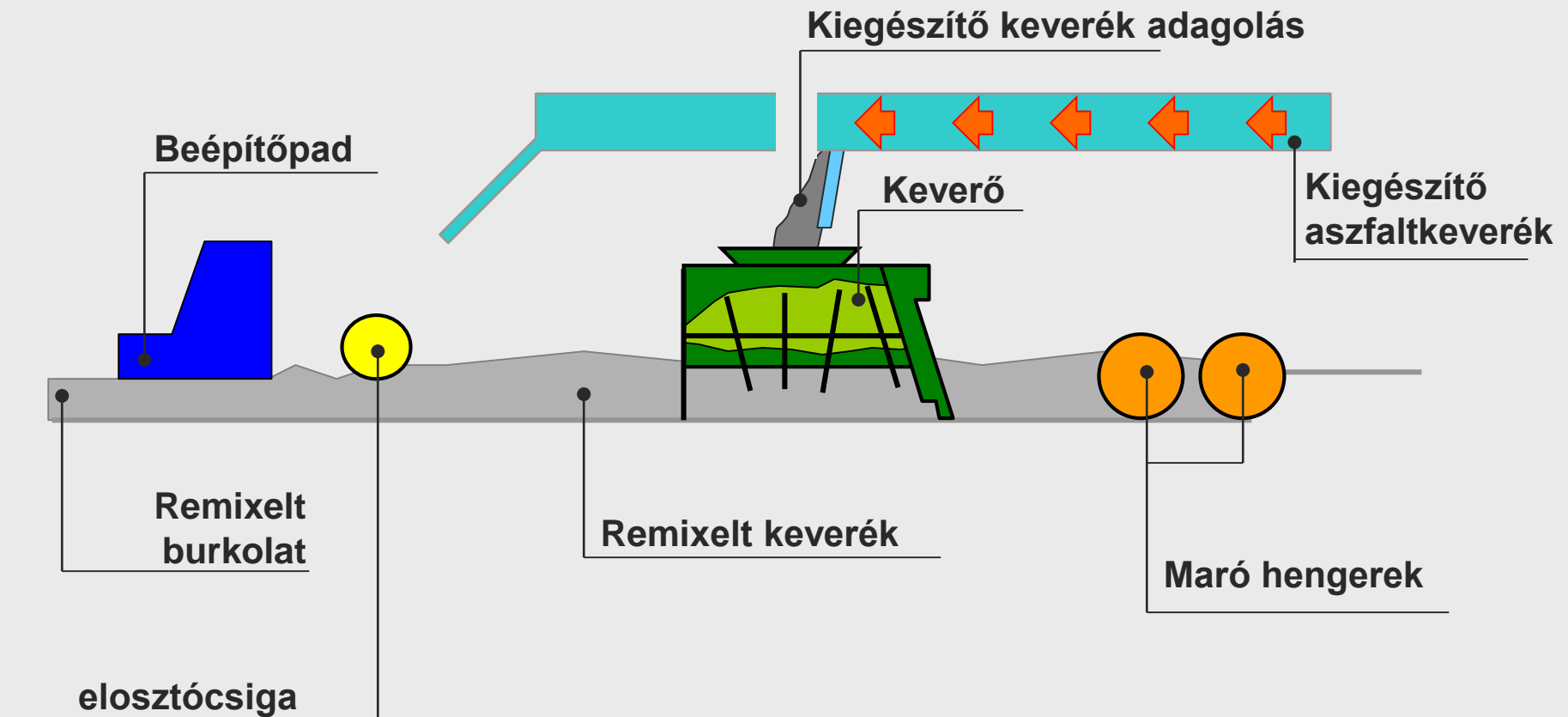
RESHAPE

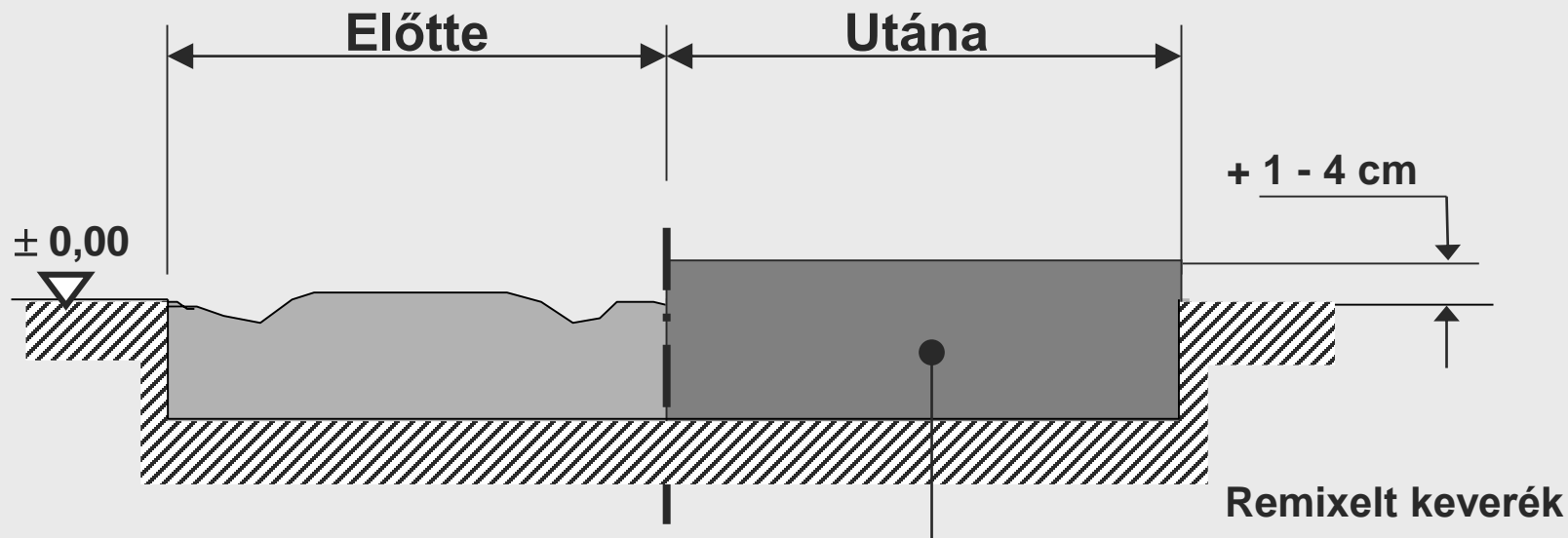


FOLYAMATA:

- Melegítés
- Felmarás
- Folyékony javítóanyag bepermetezés
- Keverés
- Elterítés, beépítés

ADMIX (REMIX)

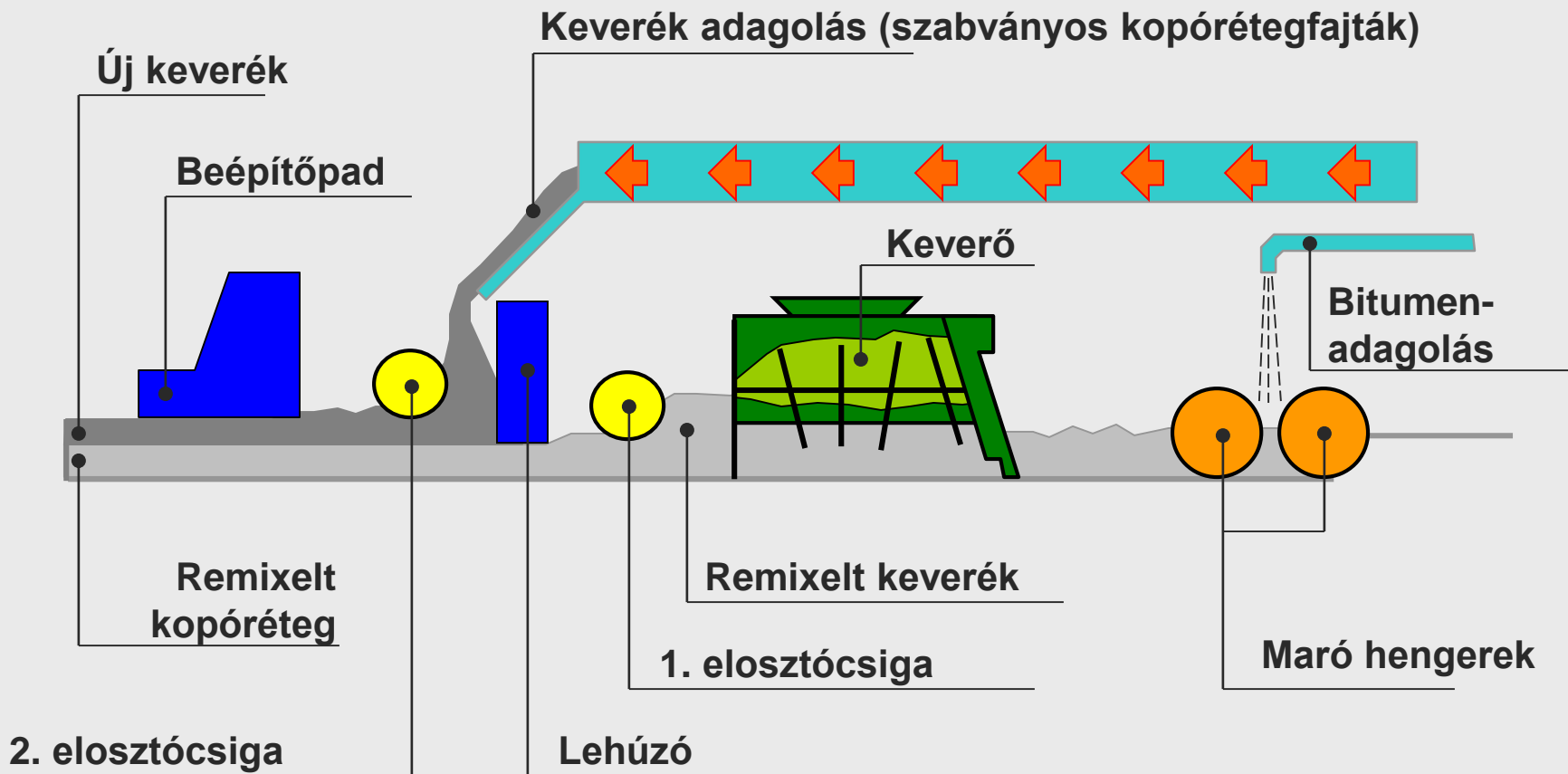


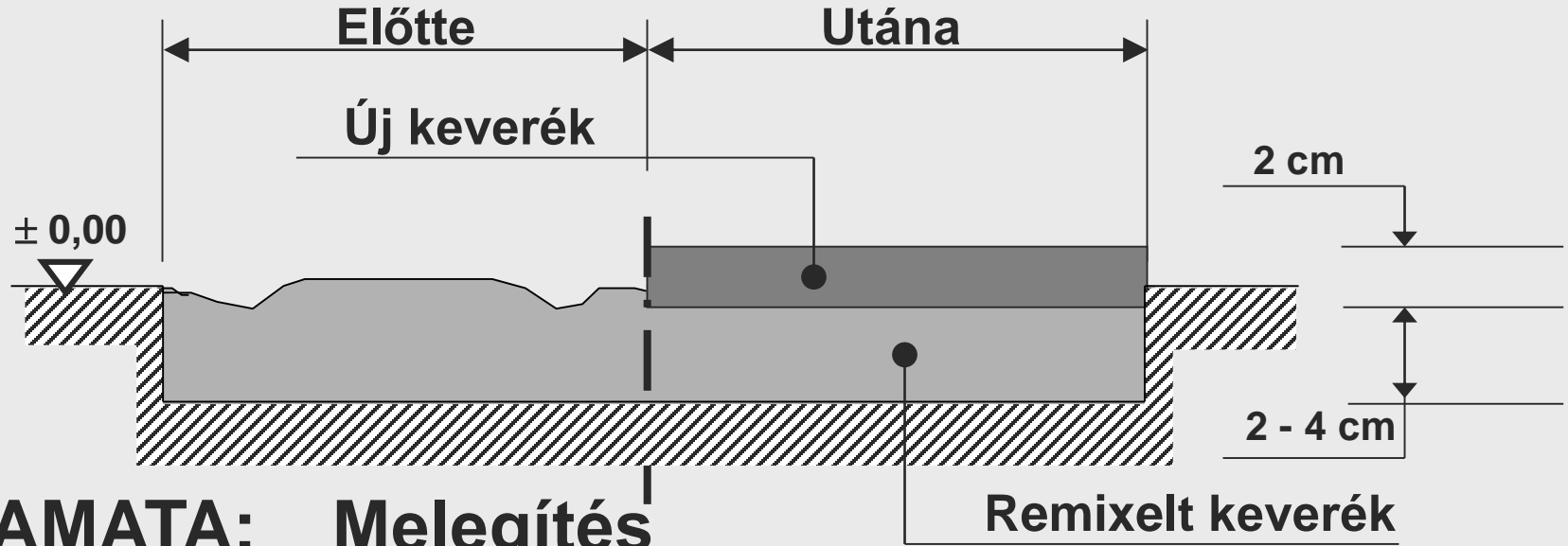


FOLYAMATA:

- Melegítés
- Felmarás
- Kiegészítő anyag hozzáadása
- Keverés
- Remixelt keverék elterítése
- Tömörítés

REMIX PLUSZ (REPAVE)





- FOLYAMATA:**
- Melegítés
 - Felmarás
 - Folyékony javítóanyag bepermetezés
 - Keverés
 - Remixelt anyag elterítése
 - Új melegaszfalt kopóréteg elterítése
 - A két réteg együttes tömörítése

- 1. Keverőtelepi újrahasznosítás**
- 2. A helyszíni melegremix típusai**
- 3. Történeti áttekintés**
- 4. A helyszíni melegremix gépei**
- 5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
- 6. Az ADMIX technológia tervezése**
- 7. ADMIX eljárás alkalmazási példák**
- 8. A PLUSZ eljárás**
- 9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**

Észak Amerikából indult (elő-melegítéses)

1930: Utah „reshape” folyékony adalékkal, de jellemzően hideg eljárások cementtel keverve

1950-1960: „repave” kifejesztése (2-2,5 cm)

~ 1975-től az első „remix” eljárások (4-5 cm)

~ 1985-től a ma alkalmazott remix eljárások, gépek



A WIRTGEN TECHNIKAI FEJLŐDÉSE

- 1976: Az első REPAVER és előmelegítő megjelenése
- 1979: Az optimális remix eljárás kidolgozása
- 1980: A 300 és 600 mm széles repedésjavító remixerek megjelenése
- 1984: A Remix Plusz eljárás megjelenése és gépi feltételének megteremtése
- 1985: Az első generációs RX 4500 megjelenése változtatható munkaszélesség: 3,0-4,5 m
- 1985: Az 1000 mm széles „mini” remixer megjelenése
- 1989: A 2500 mm széles „midi” remixer megjelenése
- 2005: Az új generációs RX 4500 megjelenése

GÉPEK FEJLŐDÉSE, VÁLTOZÁSA

- Új anyag fogadása a gép elé kiterítve, vagy fogadógaratba ürítve
- Melegmarás álló fogakkal, majd később forgó maróhengerrel (lásd: hidegmarók)
- A régi és az új anyagok átkeverése vízszintes kényszerkeverővel az anyagok terelgetése helyett
- Kezdetben minden fő folyamatra egy-egy önálló gép szolgát (marás-keverés-beépítés)
- Mára ezek egy gépbe integrálva

MARINI REMIXER (Voyager 120)



JELENTŐSEBB ÁLLOMÁSOK Inreco ... a jobb utakért!

1992 - 1994: 4, 44, 8135 utak, M3 ap. (kis. szakaszok)

1995 - 1998: M1, M3 ap. Ebben az időszakban szinte csak „remix +”

1998 - 1999: 44 út Békés megyei szakasz felújítása több szakaszban (admix)



2006: M3 ap. jp. 90+000 – 91+900 kmsz.

2007 – 2009: M1 autópálya: ~280 000 m²

2010: M3 ap. bp.: ~ 120 000 m²

kötőréteg készítése admix eljárással



A díj a nemes anyagokból készült „Megtakarítás fa”

2007
Környezeti
Megtakarítás Díj
Innovációs különdíj
Állami Autópálya
Kezelő Zrt.



Melegremix típusok megoszlása

ORSZÁGOS KÖZUTAK TÉRKÉPE

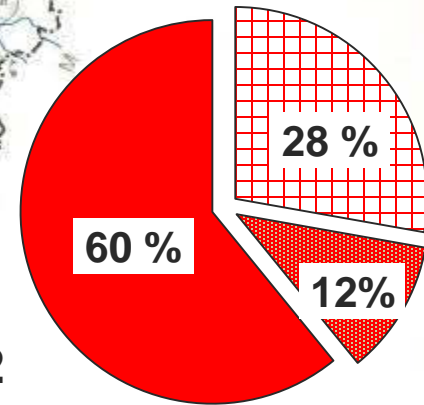
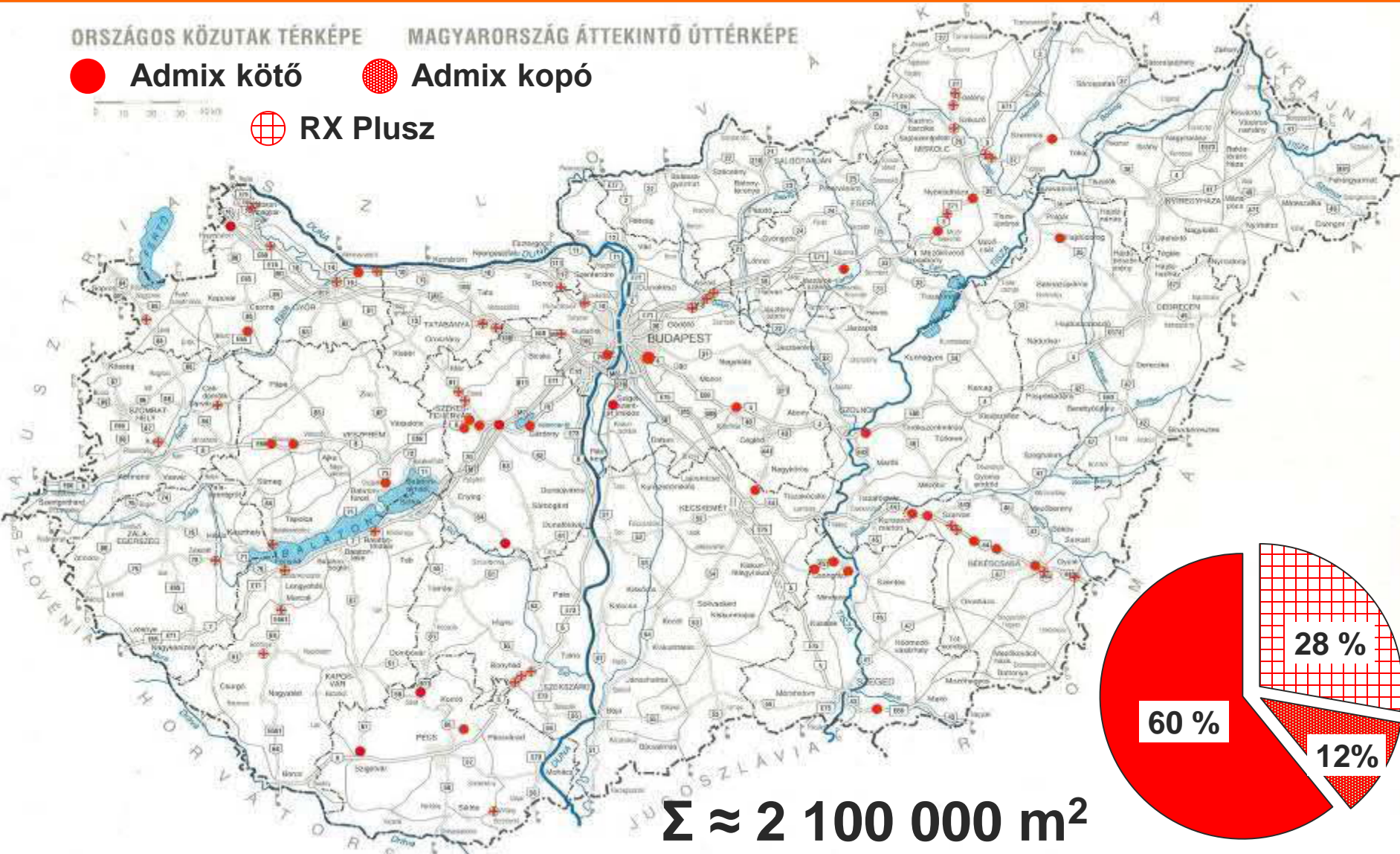
MAGYARORSZÁG ÁTTEKINTŐ ÜTTÉRKÉPE

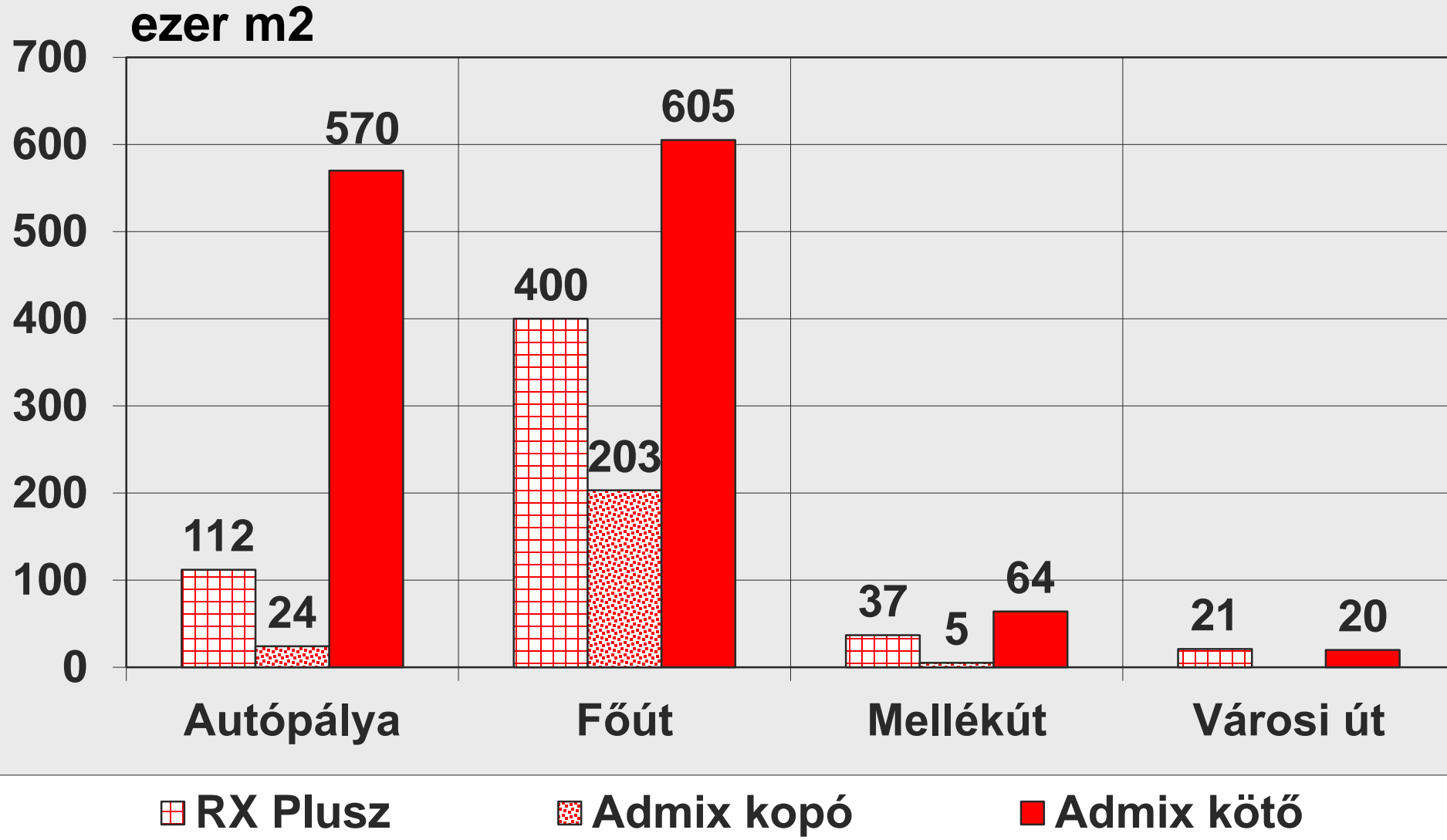
● Admix kötő

● Admix kopó

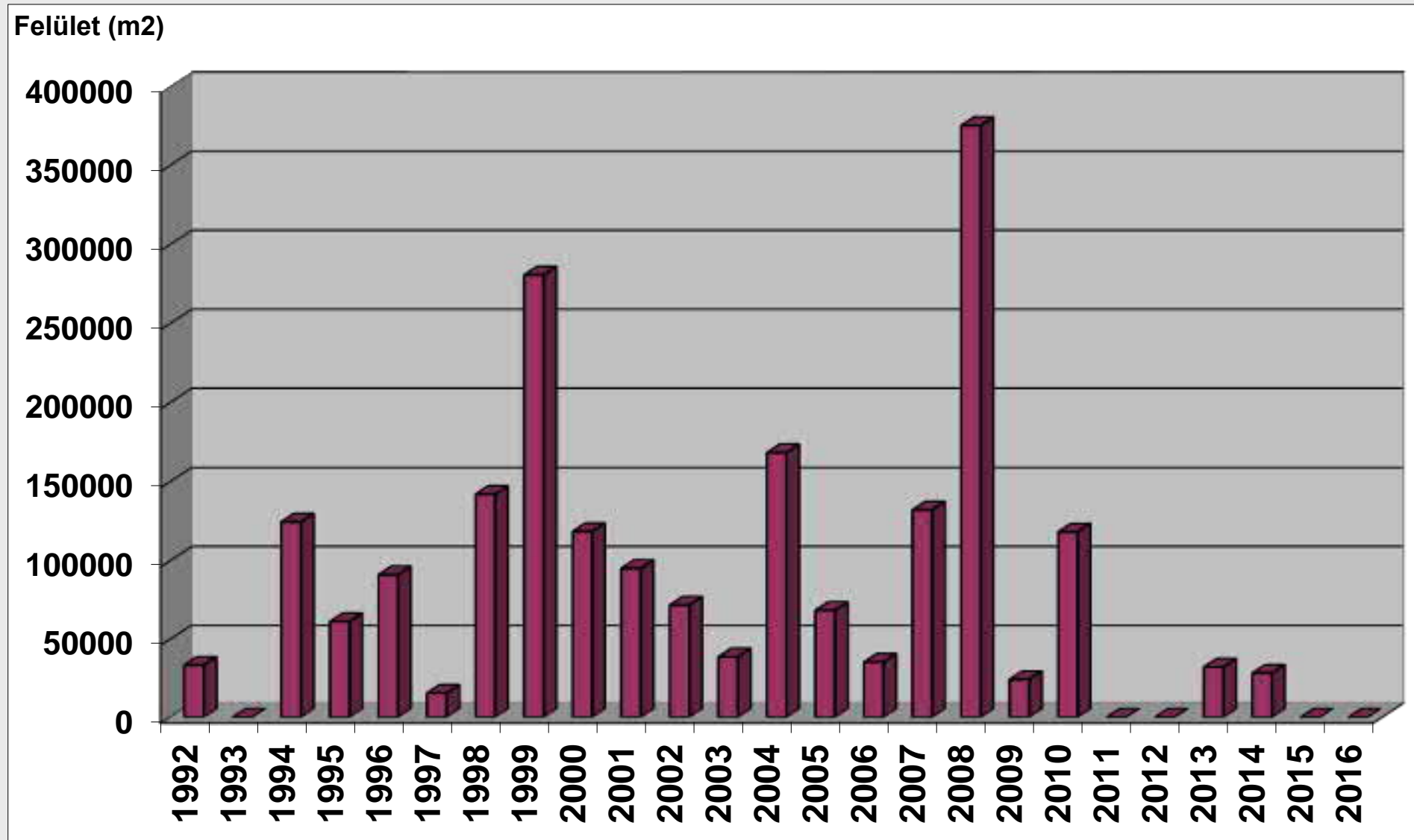
⊞ RX Plusz

0 10 20 30 40 KM





Évenkénti megoszlás



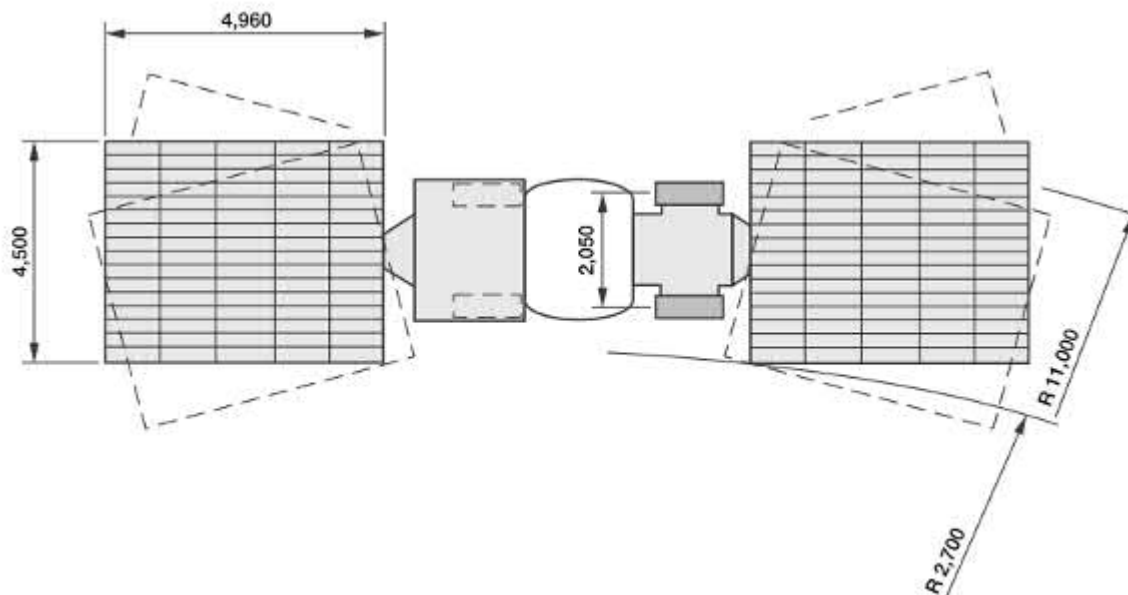
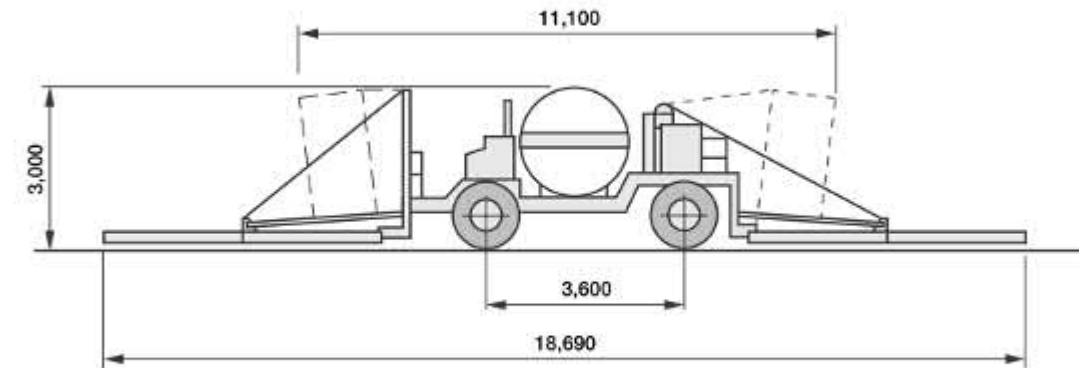
- 1. Keverőtelepi újrahasznosítás**
- 2. A helyszíni melegremix típusai**
- 3. Történeti áttekintés**
- 4. A helyszíni melegremix gépei**
- 5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
- 6. Az ADMIX technológia tervezése**
- 7. ADMIX eljárás alkalmazási példák**
- 8. A PLUSZ eljárás**
- 9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**

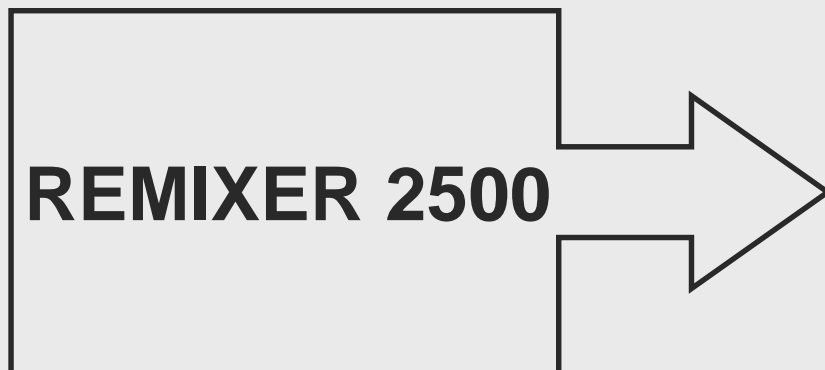
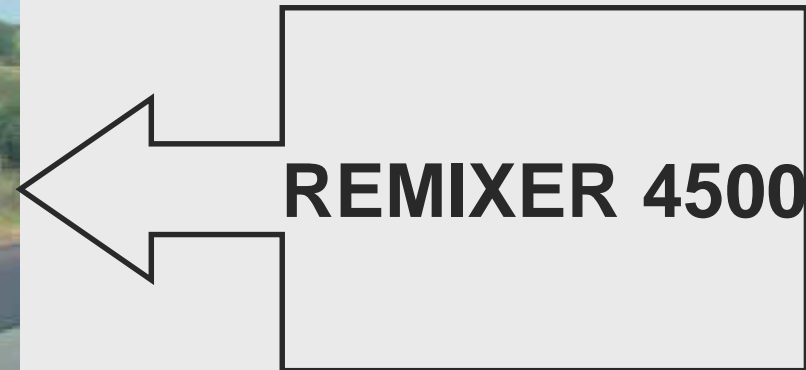
ELŐMELEGÍTŐ: HM 4500



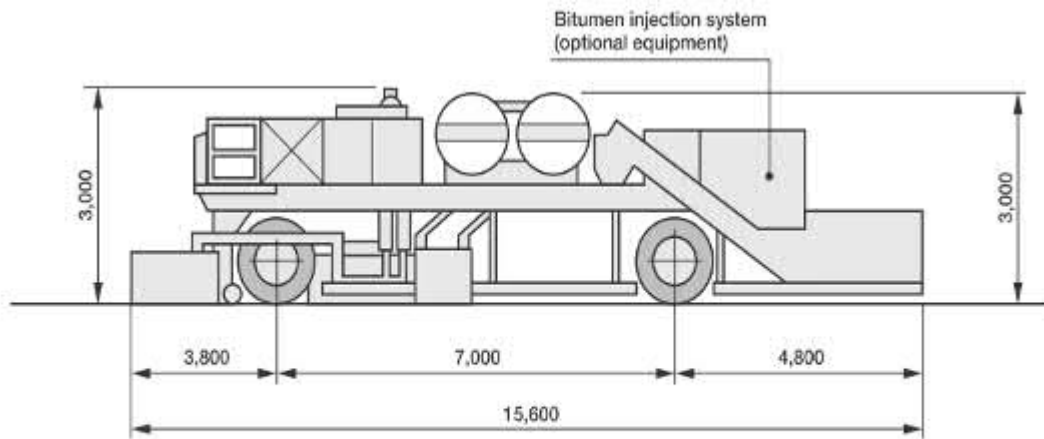
ELŐMELEGÍTŐ: HM 4500

Dimensions in mm

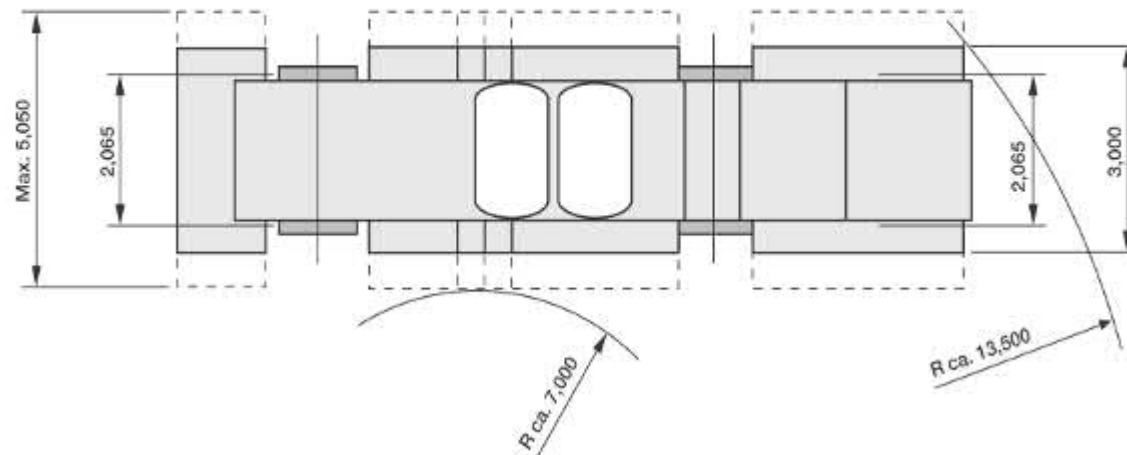




REMIXER 4500 MÉRETEI



Working direction →



Munkaszélesség: 3 - 4,5 m

Munkamélység: 0 - 60 mm

**Fűtőteljesítmény:
1,9 mil.kcal/h**

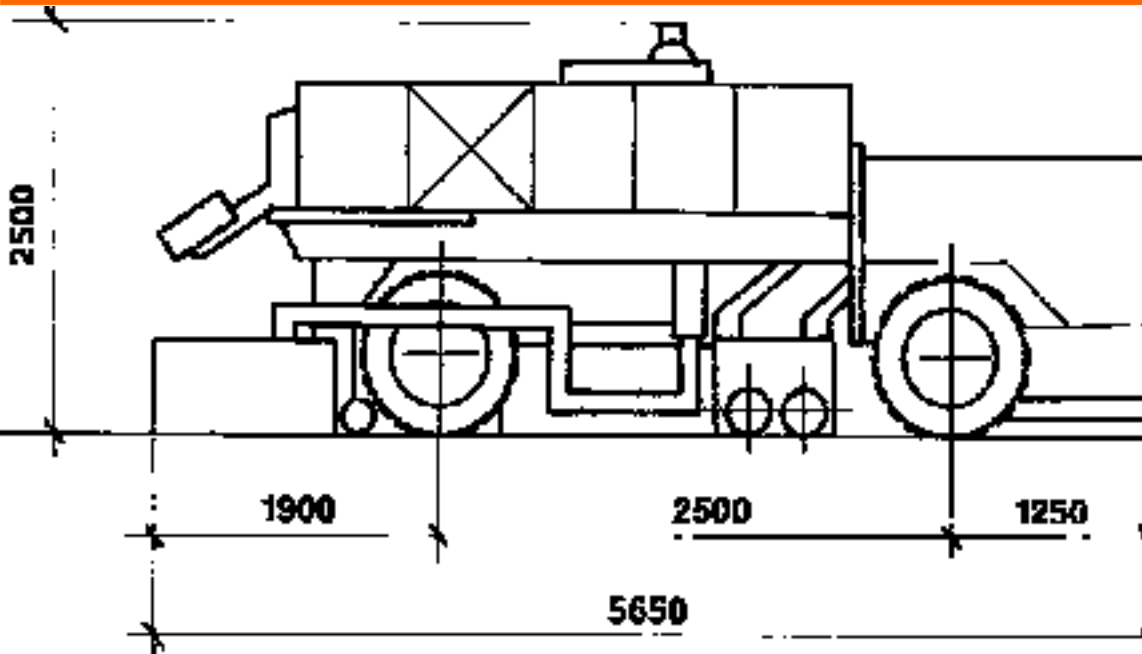
Hősugárzók Infravörös

Üzemi súly: 48,820 t

Szállítási méretek:

- Hosszúság 14,7 m
- Szélesség 3,0 m
- Magasság 2,9 m

REMIXER 2500 MÉRETEI



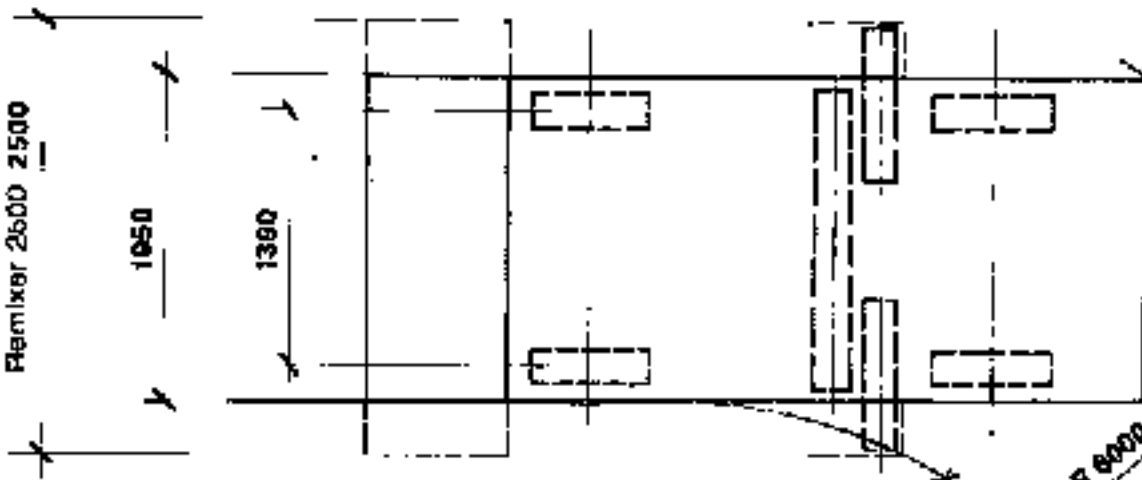
Munkaszélesség: 1,5 - 2,5 m

Munkamélység: 0 - 60 mm

Fűtőteljesítmény:
nincs

Hősugárzók: nincs

Üzemi súly: 16,130 t



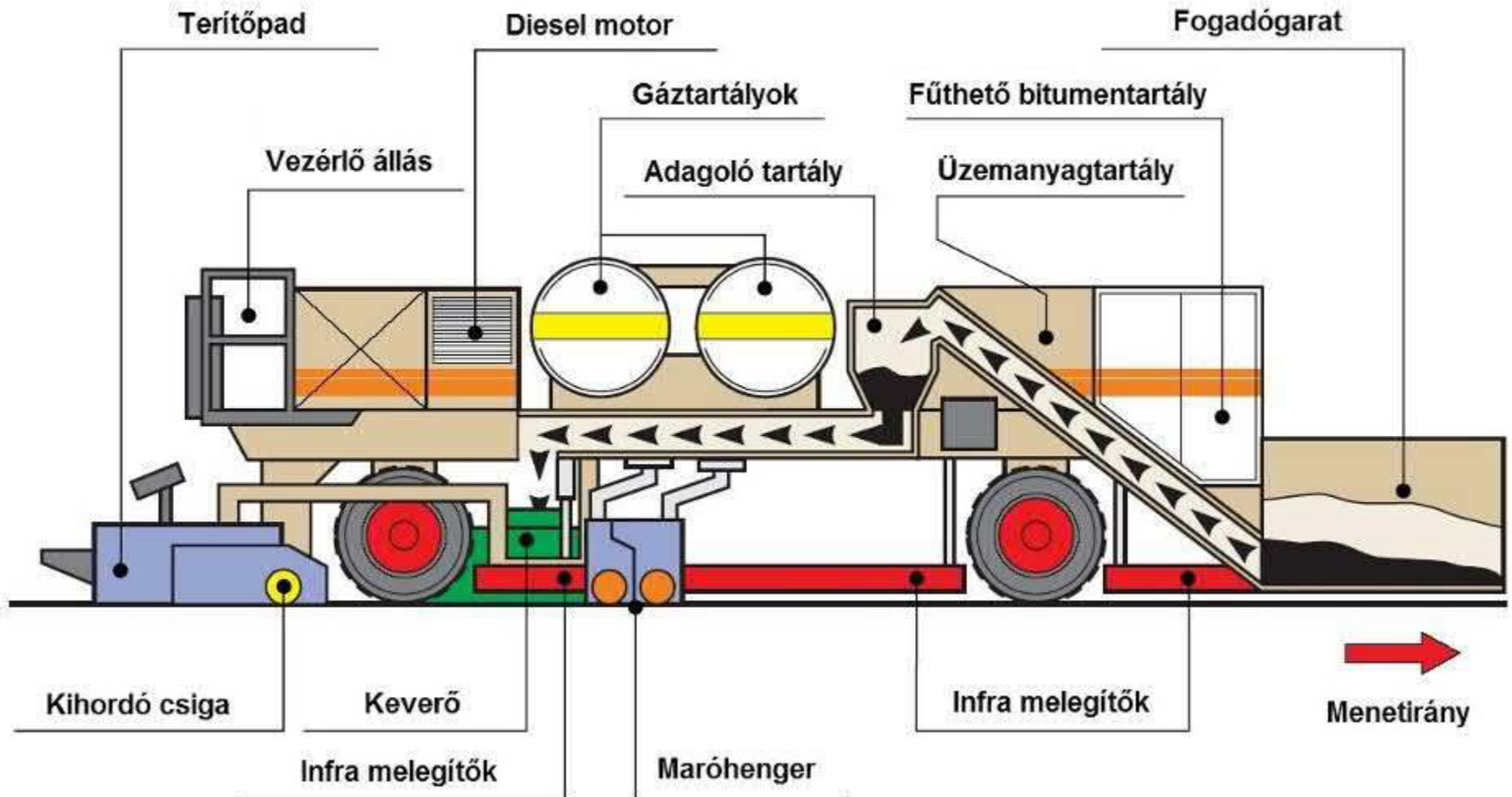
Szállítási méretek:

- Hosszúság 5,8 m
- Szélesség 2,2 m
- Magasság 2,5 m

REMIXER 600 REPEDÉSJAVÍTÁS



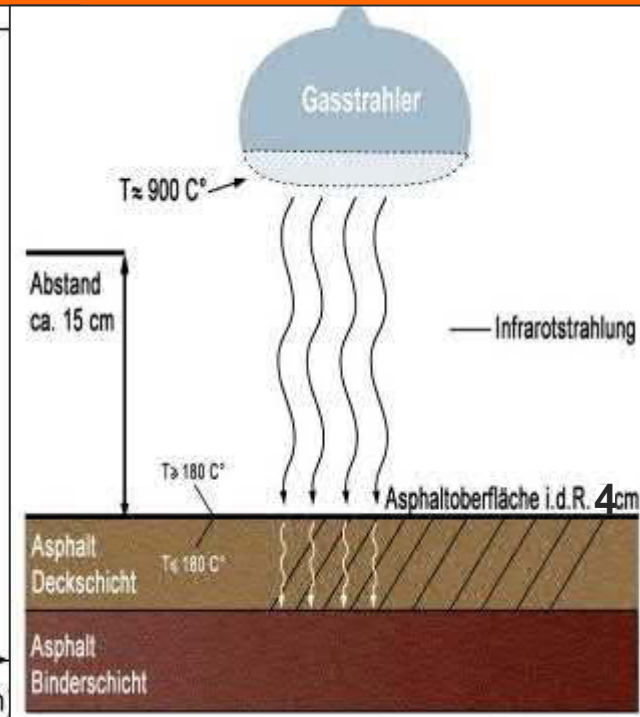
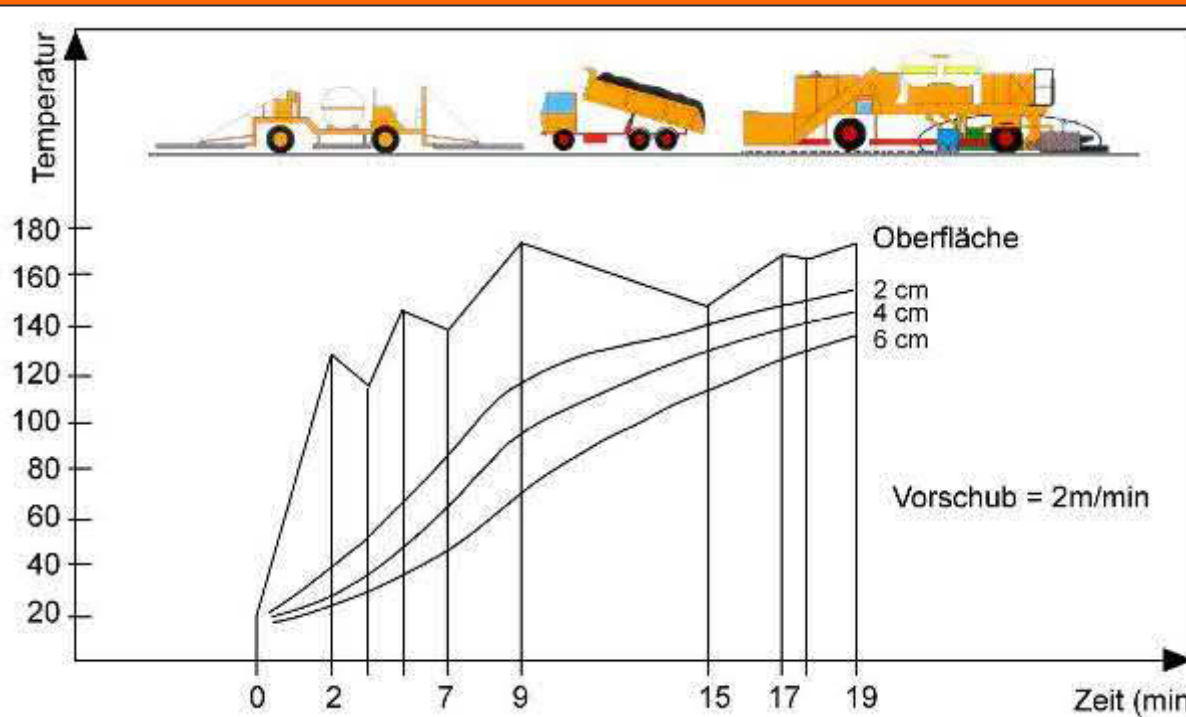
REMIX GÉP FELÉPÍTÉSE



- 1. Keverőtelepi újrahasznosítás**
- 2. A helyszíni melegremix típusai**
- 3. Történeti áttekintés**
- 4. A helyszíni melegremix gépei**
- 5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
- 6. Az ADMIX technológia tervezése**
- 7. ADMIX eljárás alkalmazási példák**
- 8. A PLUSZ eljárás**
- 9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**

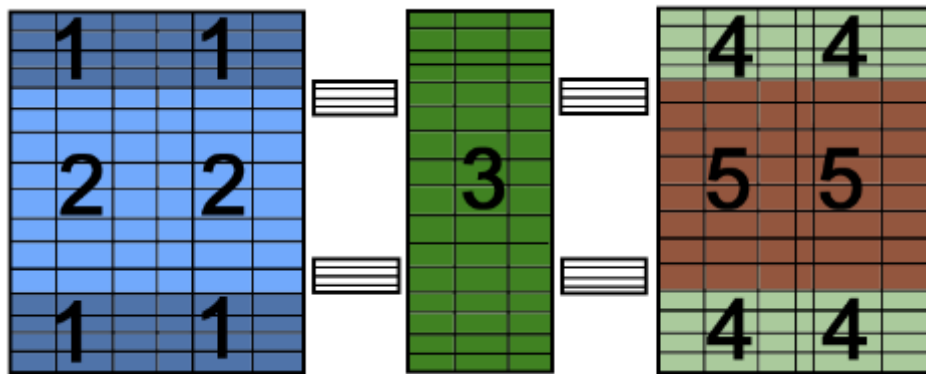


1. Profilmarás
2. Vastagsági marás

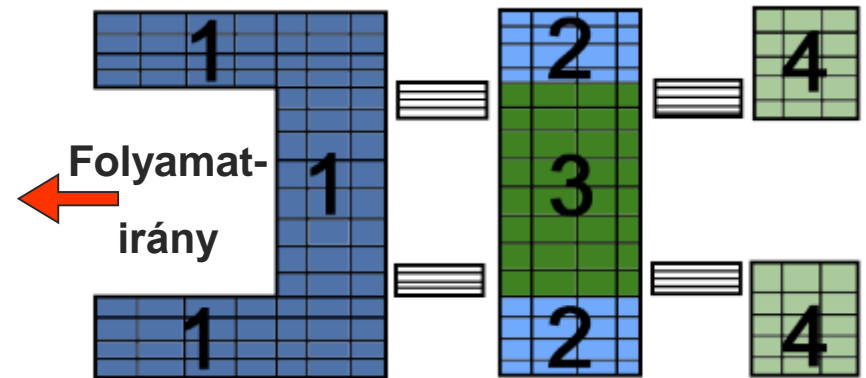


Melegítés intenzitásának szabályozása

HM 4500 melegítőgép

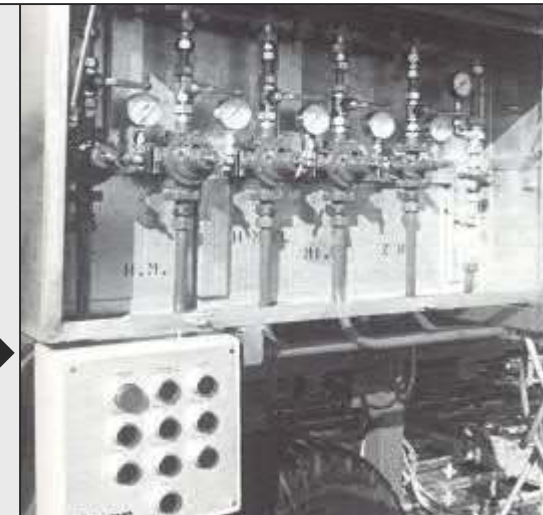


Remixer 4500

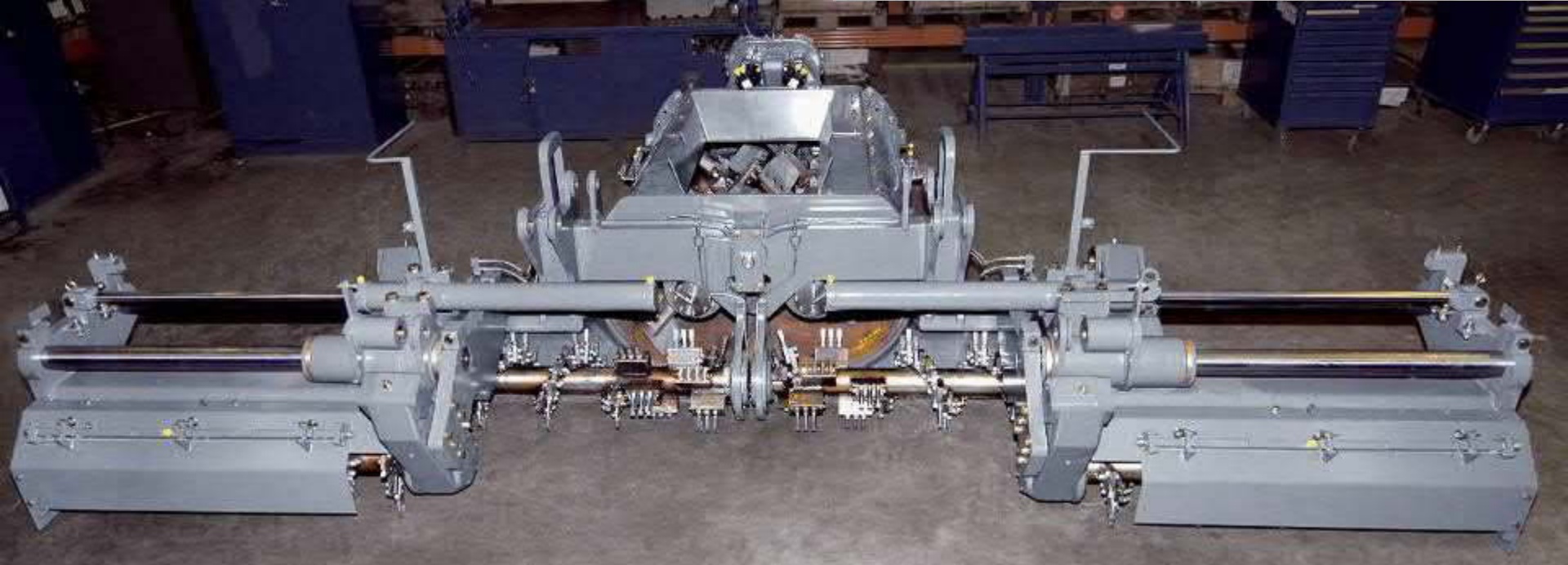


A fűtőmezők felosztása külön szabályozható szakaszokra

Gáznyomás-szabályzóegység a fűtőszakaszok teljesítményének vezérléséhez



Mélység: 6 cm-ig gazdaságos
Szélesség: 3,0 - 4,5 m között

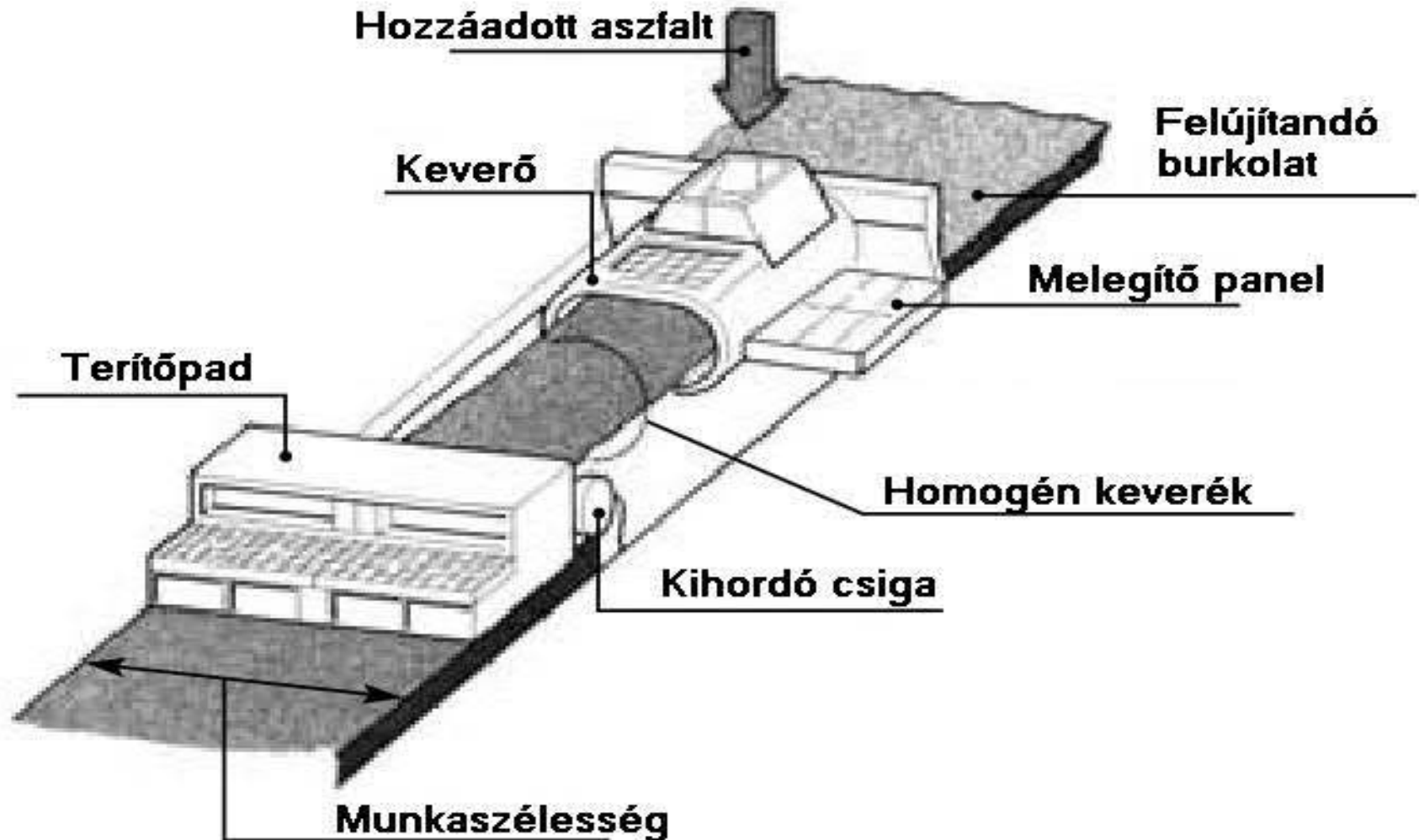




Homogén átkeverés vízszintes, kéttengelyes áthordó rendszerű kényszerkeverővel



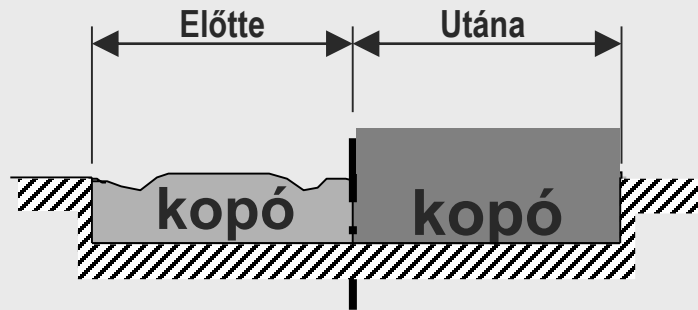
**Beépítés
kihúzzható
paddal
3,0 – 5,0 m**



- 1. Keverőtelepi újrahasznosítás**
- 2. A helyszíni melegremix típusai**
- 3. Történeti áttekintés**
- 4. A helyszíni melegremix gépei**
- 5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
- 6. Az ADMIX technológia tervezése**
- 7. ADMIX eljárás alkalmazási példák**
- 8. A PLUSZ eljárás**
- 9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**

- 1. A felújítandó réteg szemeloszlása nem megfelelő**
- 2. A réteg bitumentartalma nem megfelelő**
- 3. A réteg deformációs tulajdonságai nem megfelelőek**
- 4. A réteg leöregedett**
- 5. A réteg típusváltása szükséges**
- 6. Burkolaterősítés esetén (csak az „add”)**

I.

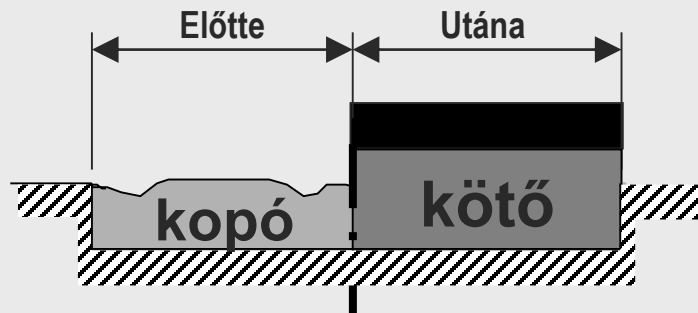


ÚT 2-3.301-1 „N” és „F” kategóriák

Kopóréteg  Kopóréteg

pl.: AC 11 kopó, AC 11 kopó (F), SMA 11

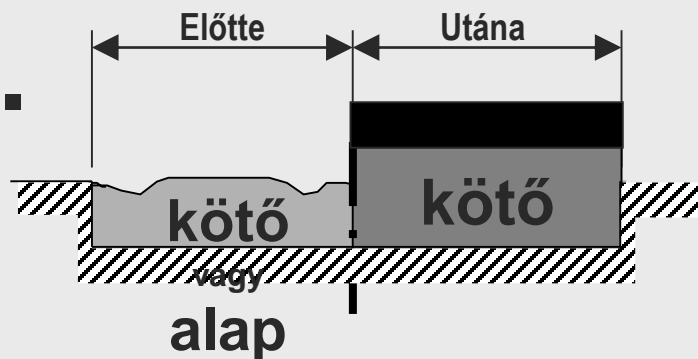
II.



Kopóréteg  Kötőréteg

pl.: AC 22 kötő, ~ (F), AC 11 kötő, AC 16 alap
AC 22 alap, ~ (F), AC 32 alap, ~ (F)

III.



Kötőréteg v.
alapréteg  Kötőréteg

Ugyanaz mint II., de amennyiben a régi rétegnek van természetes homok és kavicsstartalma, az csökkentett %-ban a kötőrétegben is jelen lesz

1. **Magmintavétel a meglévő burkolatból**
2. **Réteghatárok meghatározása, szétválasztása**
3. **A remixelendő réteg összetételének és deformációs tulajdonságának meghatározása**
4. **A kiegészítő keverék ásványi anyag frakcióinak szemeloszlás vizsgálata**
5. **A kiegészítő keverék összetételének megtervezése**
6. **A régi anyag és a kiegészítő anyag megadott %-ban történő összekeverése**
7. **Admix keverék összetétel és deformációs hajlam vizsgálata**



Felületi jellemzők

(repedezettség, nyomvályúk, kátyúzottság)

Geometriai jellemzők

(burkolatszélesség)

Teherbírási problémák

Vízvezetési jellemzők

Egyéb

(közmű-feddlapok, szegély)

Mintavételi helyek kijelölése

(min: 1 db/sávkm)





Min: $\Phi \geq 150$ mm

1. Réteghatárok meghatározása
2. Rétegvastagságok meghatározása
3. Hidegmarással eltávolításra kerülő vastagság bejelölése
4. Remixelni kívánt vastagság bejelölése
5. Fűrészelés
6. Homogenizálás



ÚT 2-3.709:2008



MSZ EN 12697-1:2006: Oldhatóköötőanyag-tartalom

MSZ EN 12697-2:2002+A1:2008

A szemmegoszlás meghatározása

MSZ EN 12697-5:2010: A hézagmentes testsűrűség meghatározása

MSZ EN 12697-6:2003+A1:2008

Aszfalt próbatestek testsűrűségének meghatározása

MSZ EN 12697-8:2003: Aszfalt próbatestek hézagjellemzőinek meghatározása

MSZ EN 12697-22:2003+A1:2008

Keréknyomképződés

MSZ EN 12697-35:2004+A1:2008

Laboratóriumi keverés



MSZ EN 933-1:1998

A szemmegoszlás meghatározása. Szitavizsgálat

MSZ EN 933-3:1997/A1:2004

A szemalak meghatározása. Lemezességi szám

ÚT 2-3.601-1:2008

Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok. 1. rész.
Kőanyagalmazok utak, repülőterek és más
közforgalmi területek aszfaltkeverékeihez és
felületi bevonataihoz

MSZ EN 1426:2007

A tüpenetráció meghatározása

MSZ EN 1427:2007

A lágyuláspont meghatározása. Gyűrűs-golyós
módszer

MSZ EN 12591:2009

Az útépítési bitumenek minőségi előírásai

ÚT 2-3.502:2007

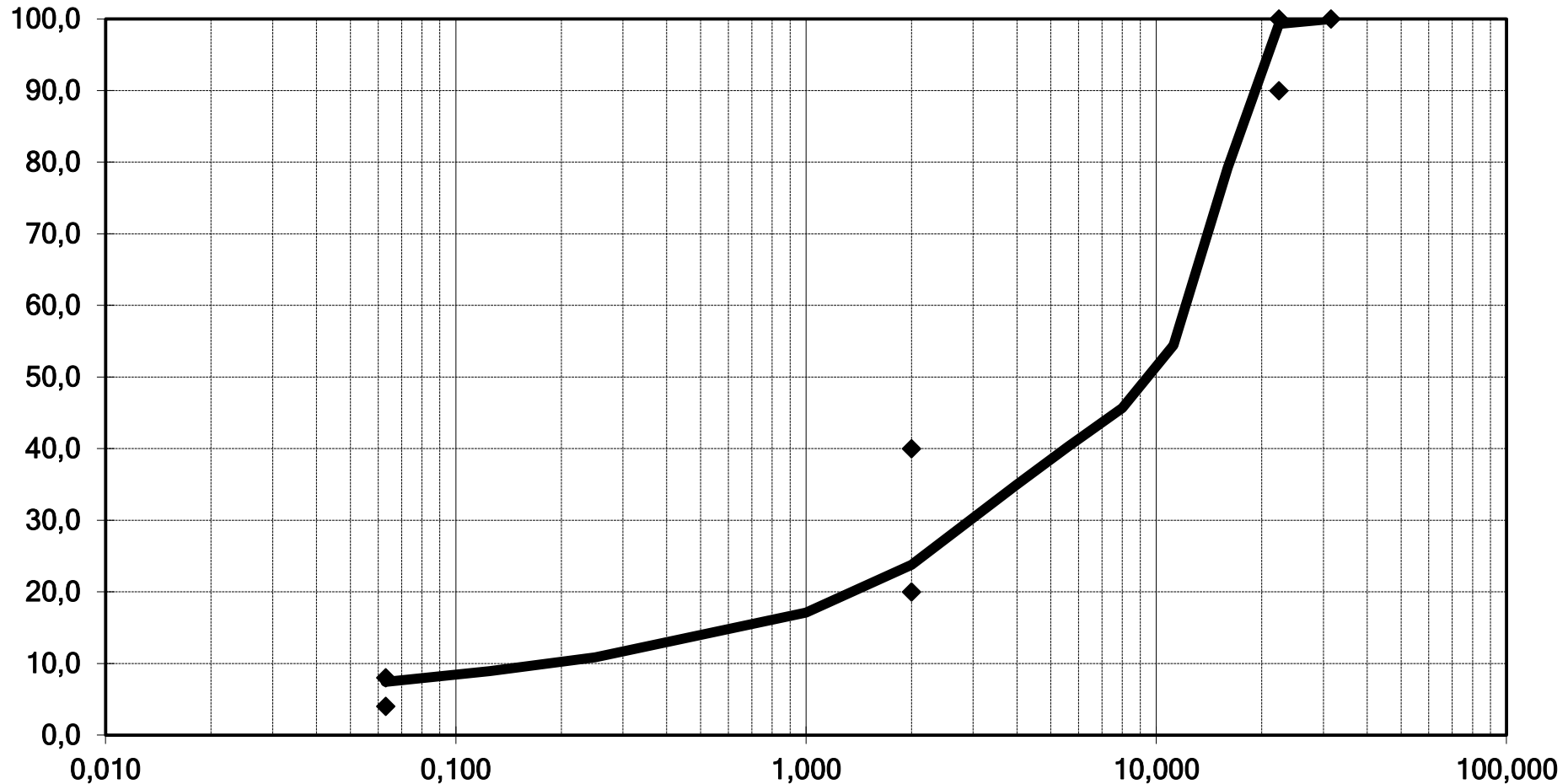
Útépítési modifikált bitumenek. Követelmények



AC 22 kötő (F) ADMIX

Szita méret	FRAKCIÓK					Alsó határ	Felső határ	Terv. szemel
	MKL	0/4	4/11	11/22	meglévő			
0.063	76.7	2.0	0.3	0.2	9.6	4.0	8.0	7.4
0.125	94.0	4.0	0.5	0.3	10.9			8.9
0.25	100.0	7.5	0.7	0.4	13.4			10.9
1.00	100.0	26.6	1.8	0.4	20.6			17.1
2.00	100.0	50.3	3.5	0.5	27.3	20.0	40.0	23.8
4.00	100.0	89.7	13.6	0.6	38.1			35.0
5.60	100.0	97.8	34.2	0.6	44.4			40.3
8.00	100.0	100.0	62.7	0.8	51.6			45.7
11.20	100.0	100.0	97.7	4.4	63.6			54.4
16.00	100.0	100.0	100.0	48.0	88.1			79.2
22.40	100.0	100.0	100.0	97.5	100.0	90.0	100.0	99.3
31.50	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
45.00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Frakciók:	6	27	10	57		50.0	50.0	100.0

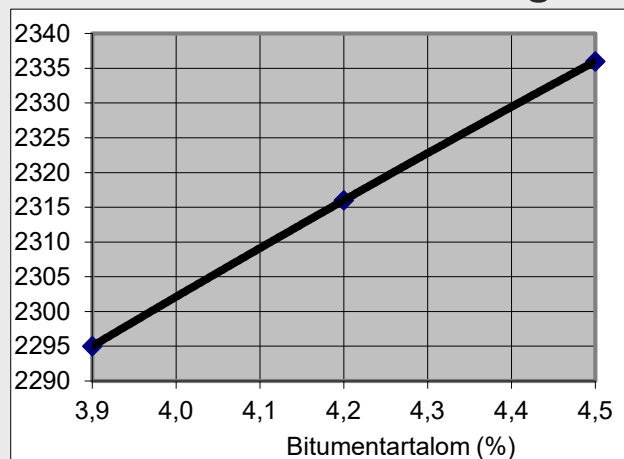
AC 22 kötő (F) ADMIX



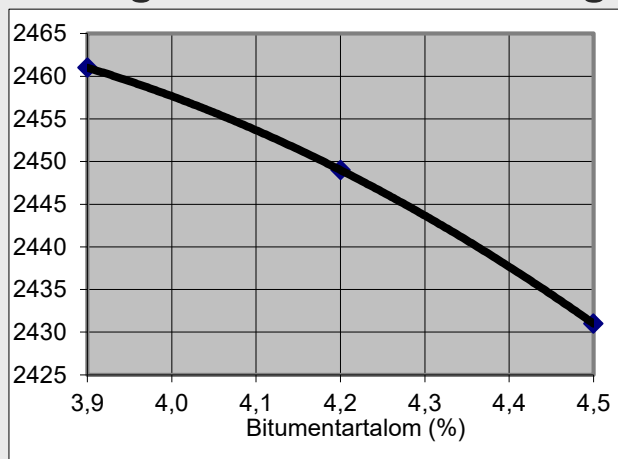
KÖTŐANYAGTARTALOM TERVEZÉS

A vizsgálat jele:		1	2	3
A kiegészítő keverék bitumentartalma B (töm %):		3.4	4.0	4.6
Az admix keverék bitumentartalma B (töm %):		3.9	4.2	4.5
Marshall testsűrűsége	pt,ssd (kg/m ³):	2295	2316	2336
Hézagmentes testsűrűsége	pmv (kg/m ³):	2461	2449	2431
Szabad hézagtartalom	V (térf %):	6.7	5.4	3.9
Ásványi váz hézagtartalma	VMA (térf %):	15.5	15.0	14.2
Kötőanyag telítettség	VFB (térf %):	56.5	63.7	72.5

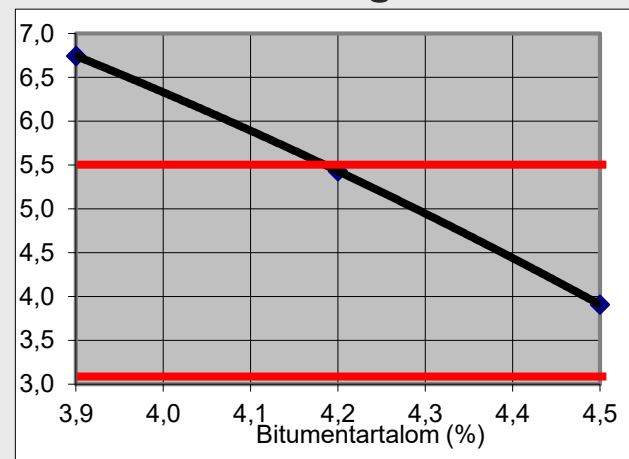
Marshall testsűrűség



Hézagmentes testsűrűség



Szabad hézagtartalom



MINDEN ESETBEN

1. Összetétel, hézagtartalom
2. Vízérzékenység

CSAK „F” IGÉNYBEVÉTELNÉL

3. Keréknyomvályú



ELSŐ TÍPUSVIZSGÁLAT (részlet)

4. AZ ADMIX KEVERÉK VÁLASZTOTT ÖSSZETÉTELE

Oldható kötőanyag tartalom	B:	4.2	tömeg %
0.063 mm-es szitán átesett mennyiség	:	7.4	tömeg %
2.00 mm-es szitán átesett mennyiség	:	24	tömeg %
22.4 mm-es szitán átesett mennyiség	:	99	tömeg %

5. A VÁLASZTOTT ÖSSZETÉTELŰ ADMIX KEVERÉK JELLEMZŐI

Szabad hézagtartalom	V:	5.4	térf %
Vízérzékenység	ITSR:	90	%
Maradó alakváltozással szembeni ellenállás:	P:	2.6	‰

GÁRTÁSI VALIDÁLÁS			
MEGVALÓSULT KEVERÉKÖSSZETÉTEL			
(Keverékterv az ADMIX keverék kiegészítő keverékére)			
Megrendelő (Gyártó):	INRECO Hungary Kft.	Keverékterv száma:	9881-2-08
Keverőtelep helye:		Telephely kódja:	245-107-1-8
Aszfalt típusa:	ADMIX KIEGÉSZÍTŐ KEVERÉK	Keverőgép típusa:	TELTONAT V.
Beépítés helye:	M3 ap. bp. 114+350-120+900 és 131+700-144+700 km-sz.	Igénybevételi kategória:	"F"
Kapcsolódó dokumentumok azonosítói: Kiegészítő keverék vizsgálata: ADMIX keverék vizsgálatai Kérekönyvről vizsgálatok		A kapcsolódó dokumentumok a következő helyen vannak elhelyezve:	
Felhasznált alapanyagok			
Ásványi anyagok	Megnevezés (szacvárcs)	Számszáma hely	Összetéte (%)
	MKL	Cmya	3
	NZ 0/4	Repsk	23
	NZ 11/22	Repsk	74
Kötőanyag	Megnevezés (szacvárcs)	Számszáma hely	Kötőanyagtartalom (m%)
	25/55-65	MCL Százalombatta	3.6
Adalékszerek	Megnevezés (szacvárcs)	Adagolás arány (m%)	
Kiegészítő aszfaltkeverék előírt paraméterei	Oldható bitumen tartalom	(m%)	3.6
	0.063 mm-es szitán átesett mennyiség	(m%)	6.2
	2.0 mm-es szitán átesett mennyiség	(m%)	20
	22.4 mm-es szitán átesett mennyiség	(m%)	99
	Szabac hízaglóforogat	(lérf%)	---
Megjegyzés			

1. **Keverőtelepi újrahasznosítás**
2. **A helyszíni melegremix típusai**
3. **Történeti áttekintés**
4. **A helyszíni melegremix gépei**
5. **A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
6. **Az ADMIX technológia tervezése**
7. **ADMIX eljárás alkalmazási példák**
8. **A PLUSZ eljárás**
9. **Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**

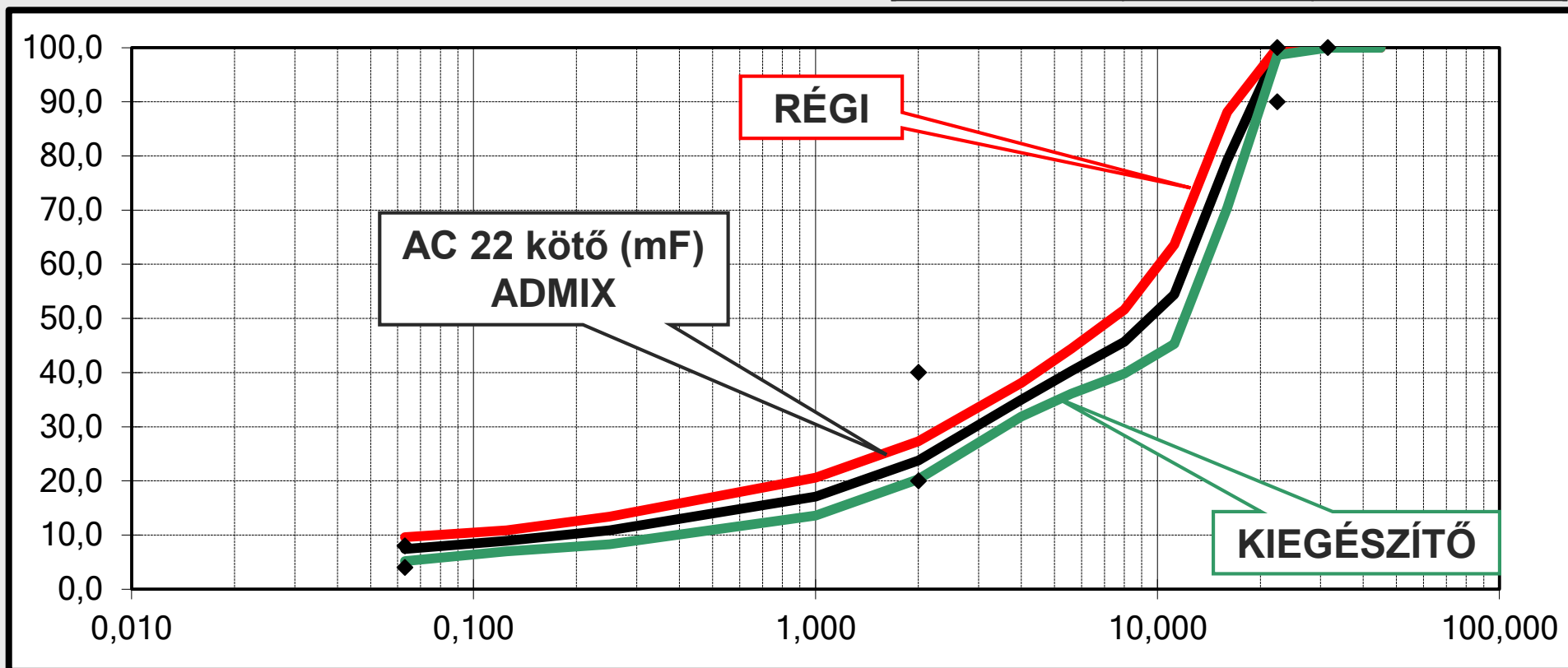
ADMIX AZ M3 AUTÓPÁLYÁN

M3 AP. BP. 114+350 – 128+900 kmsz, 131+700 – 144+700 kmsz.



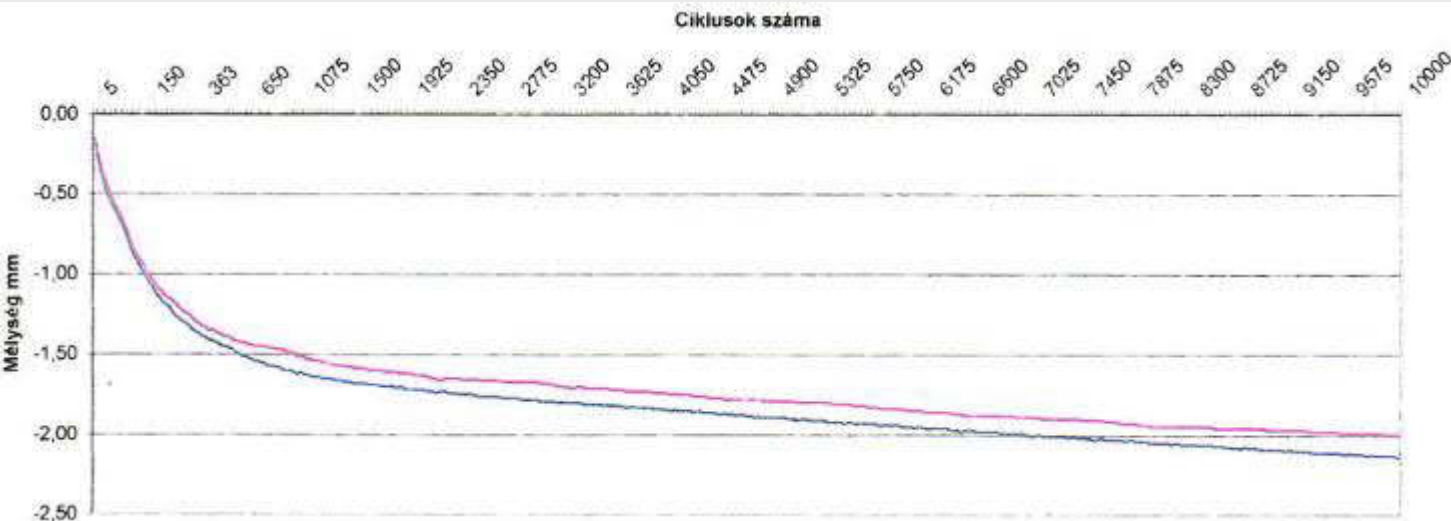
	Előtte	Utána
B (%):	4,4	4,2
Mh (%):	4,8	5,4

ADMIX ÖSSZETÉTEL		
Régi:	50 %	4 cm
Új:	50 %	4 cm



KERÉKNYOMVÁLYÚ ÉS VÍZÉRZÉKENYSÉG EREDMÉNYEK

Próbatest vastagsága [mm]	81	80
Próbatest testsűrűsége [kg/m ³] MSZ EN 12697-6:2003 B eljárás szerint	2326	2327
WTS _{AIR 1,2} [mm/1000 terhelési ciklus]	0,05	0,04
WTS _{AIR} [mm/1000 terhelési ciklus]	0,05	
RD _{AIR 1,2} [mm] (10000 terhelési cikluson)	2,1	2,0
RD _{AIR} [mm] (10000 terhelési cikluson)	2,1	
PRD _{AIR 1,2} [%] (10000 terhelési cikluson)	2,7	2,5
PRD _{AIR} [%] (10000 terhelési cikluson)	2,6	



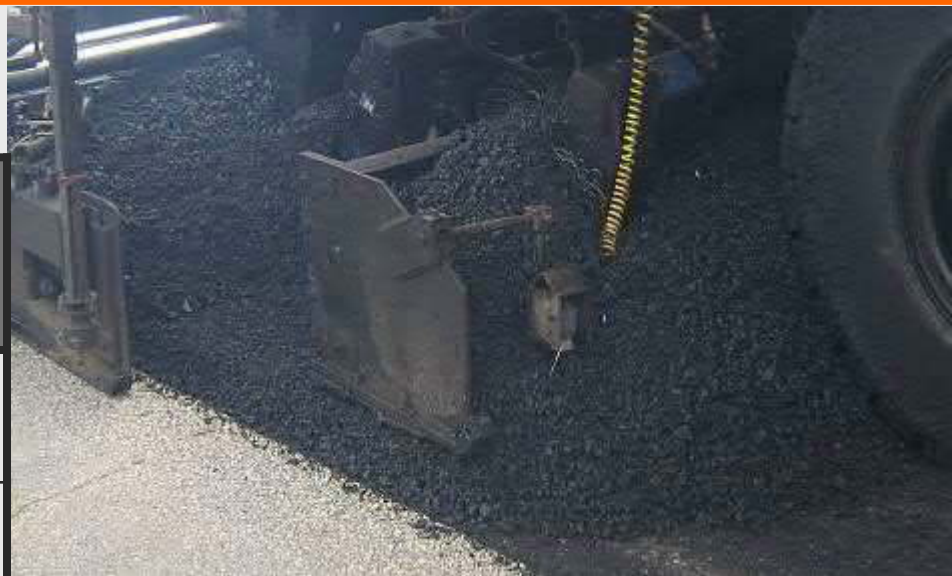
**VÍZÉRZÉ-
KENYSÉG:
ITSR=90%**

MEGENGEDETT ELTÉRÉSEK

Jellemző [%]	HAGYOMÁNYOS e-UT 06.03.21 (ÚT 2-3.302)		REMIX-ADMIX e-UT 05.02.55 (ÚT 2-3.709)	
	D<16mm	D≥16 mm	D<16mm	D≥16 mm
Bitumentartalom	± 0,5	± 0,6	± 0,55	± 0,65
0,0063 mm-es szitán átesett	± 2,0	± 3,0	± 2,5	± 4,0
2 mm-es szitán átesett	± 6,0	± 7,0	± 7,0	± 8,0
D szitán átesett	+5 — -8	+5 — -9	+5 — -10	+10 — -12

ÖSSZETÉTEL

	B %	0,063 mm	2,0 mm	Dmax mm
Előírt:	4,2	7,4	24	99
Átl:	4.4	8.8	26.7	99.9
Elt:	0,2	1,4	2,7	0,9
Max:	4.8	11	30	97
Min:	3.9	7.5	23	100
Szórás:	0.22	0.83	1.69	0.47



MEGENGEDETT ELTÉRÉSEK

Jellemző		HAGYOMÁNYOS e-UT 06.03.21 (ÚT 2-3.302)	REMIX e-UT 05.02.55 (ÚT 2-3.709)
Réteg- vastagság	1 rtg.	- 15 %	- 20 %
	2 v. több	- 10 %	
	Σ vast.	-10 %	
Szabad hézagtartalom		$V_{\text{terv}} + 3\%$	$V_{\text{min}} \leq V_{\text{terv}} \leq V_{\text{terv}+3\%}$

AC 22 kötő (mF) admix burkolat vizsgálata

Vastagság, Burkolati hézag

	Vastagság mm	Burk. hézag %
Előírt:	80	5,4
Átl:	80	3,8
Elt:	0,0	1,6
Max:	96	7,4
Min:	72	1,4
Szórás:	4,21	1,33



AC 22 kötő (mF) admix burkolat vizsgálata

Felületi egyenetlenség
12 – 15 mm között: 0 db (2 db/km)

GRAFIKUS KIÉRTÉKELÉS

	114+350 – 128+900 HS.	131+700 – 144+700 HS
Előírt:	12 cm/100 m	
Átl:	1,2	1,5
Elt:	- 10,8	- 10,5
Max:	5,4	8,7
Min:	0	0
Szórás:	1,27	1,48



Hagyományos technológia /burkolatmarás + aszfaltozás/

Burkolatmarás 8 cm vastagságban + anyagszállítás	0,08 m x 125.000 m ² x 2,4 to/m ³ x 25 km	600 ezer tkm
Kötőréteg építés 8 cm vastagságban + anyagszállítás	0,08 m x 125.000 m ² x 2,4 to/m ³ x 55 km	1.320 ezer tkm
Összes anyagszállítás		1.920 ezer tkm

Meleg recycling technológia

Burkolatmarás 4 cm vastagságban + anyagszállítás	0,04 m x 125.000 m ² x 2,4 to/m ³ x 25 km	300 ezer tkm
Kiegészítő aszfalt mennyisége + anyagszállítás	125.000 m ² x 96 kg/m ² x 55 km	660 ezer tkm
Összes anyagszállítás		960 ezer tkm

50 %-kal kisebb szállítási igény

Hagyományos technológia /burkolatmarás + aszfaltozás/

Burkolatmarás 8 cm vastagságban	24.000 t x 1.500 Ft/t	36.000 eFt
Mart anyag elszállítása 25 km-re	24.000 t x 25 km x 20 Ft/t/km	12.000 eFt
Kötőréteg építés: 8 cm	24.000 t x 20.000 Ft/t	480.000 eFt
Aszfalt beszállítása 55 km-ről	24.000 t x 55 km x 20 Ft/t/km	26.400 eFt
Összes ár		554.400 eFt

Meleg recycling technológia

Burkolatmarás 4 cm vastagságban	12.000 t x 1.500 Ft/t	18.000 eFt
Mart anyag elszállítása 25 km-re	12.000 t x 25 km x 20 Ft/t/km	6.000 eFt
Kötőréteg építés (4+4 cm)	12.000 t x 30.000 Ft/t	360.000 eFt
Kieg. aszfalt beszállítása 55 km-ről	12.000 t x 55 km x 20 Ft/t/km	13.200 eFt
Összes ár		397.200 eFt

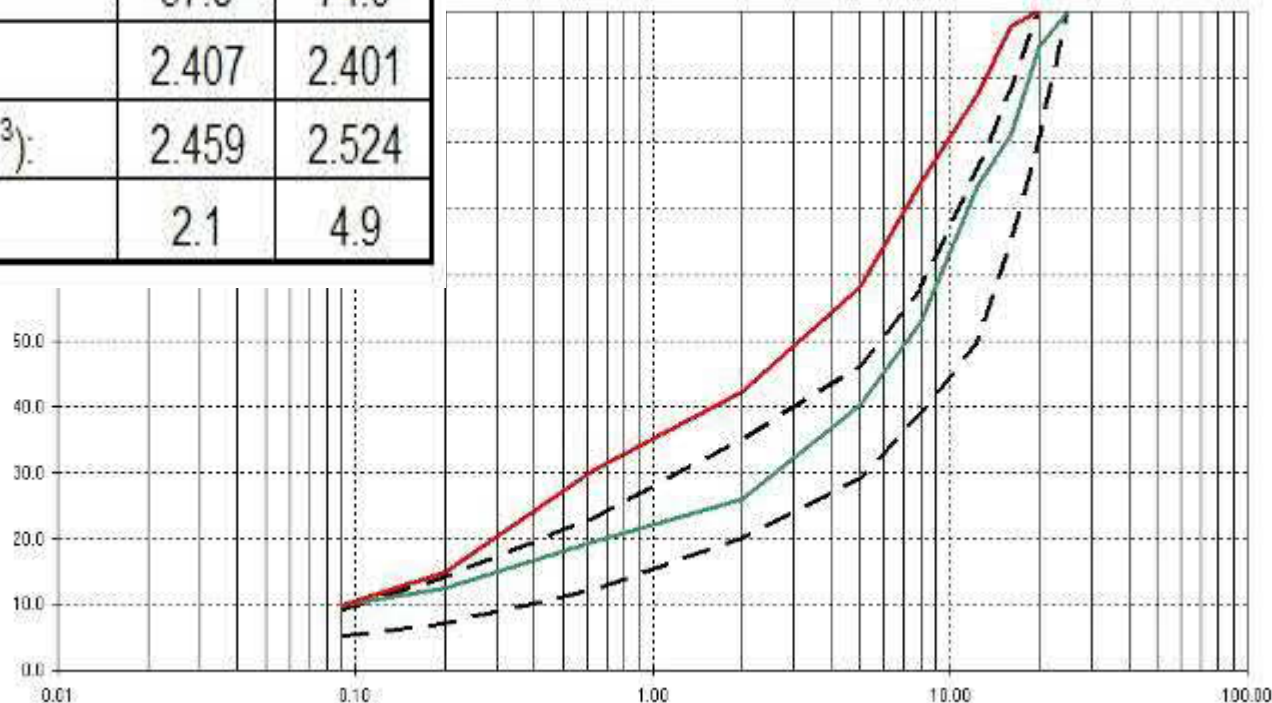
28 %-kal kevesebb költség

A vizsgálat száma:	E	U
Az aszfaltkeverék bitumentartalma B (töm %):	4.91	4.50
Töltőanyag tartalom T (töm %):	9.9	9.8
Homoktartalom H (töm %):	32.3	16.2
Kőtartalom K (töm %):	57.8	74.0
Marshall testsűrűség S_{am} (g/cm ³):	2.407	2.401
Az aszfaltkeverék sűrűsége S_{ao} (g/cm ³):	2.459	2.524
Szabad hézagtartalom MH (térf %):	2.1	4.9

ADMIX ÖSSZETÉTEL		
Régi:	43 %	3 cm
Új:	57 %	4 cm

— Régi
 aszfaltréteg:
 JU-20

— Új kötőréteg:
 K-20/F admix



Aszfalt típusa: **Meglévő aszfaltréteg (-4 — -7 cm JU-20)**

Vizsgálati feltételek:

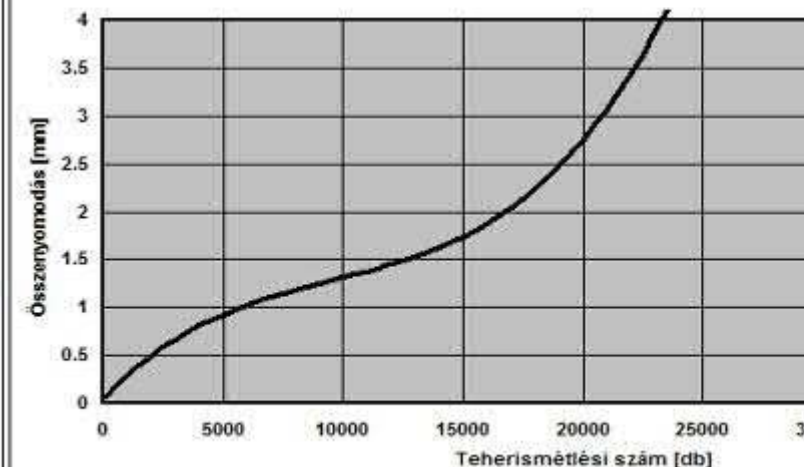
Vizsgálati hőmérséklet:	40 °C
Felső terhelés nagysága:	4860 N
Alsó terhelés nagysága:	100 N
Terhelési frekvencia:	5 Hz
Terhelési görbe alakja:	cosinus

Próbatest vizsgálati eredményei:

Teherismétlési szám:	[N]	9606
Alakváltozás:	[Δh , mm]	1.29
Próbatest magassága:	[h, mm]	61.2
Fajlagos alakváltozás:	[ϵ , ‰]	21.0
Deformációs mutató:	[N/ ϵ , ‰]	457

K-20/F ADMIX

Az alakváltozási görbe



Aszfalt típusa: **K-20/F ADMIX**

Alkalmassági vizsgálat száma: 105-1/2006

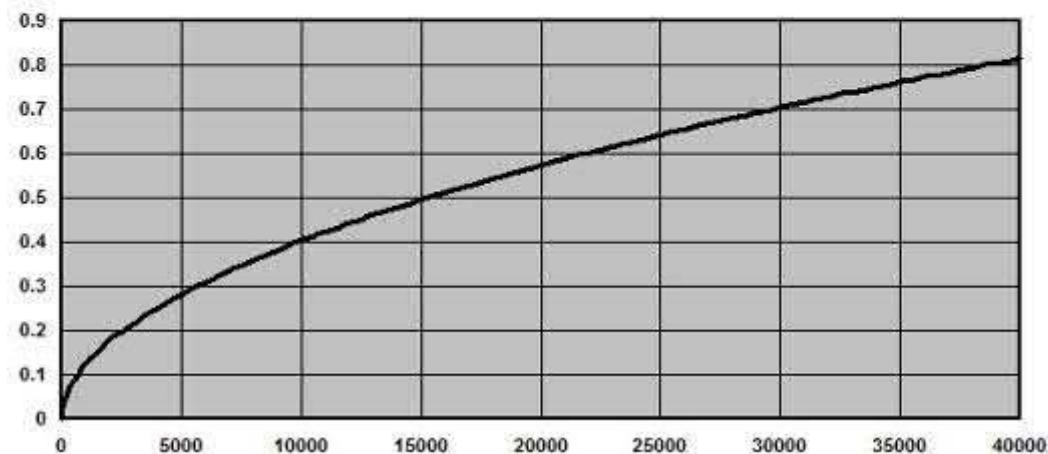
Vizsgálati feltételek:

Vizsgálati hőmérséklet:	40 °C
Felső terhelés nagysága:	4860 N
Alsó terhelés nagysága:	100 N
Terhelési frekvencia:	5 Hz
Terhelési görbe alakja:	cosinus

Próbatest vizsgálati eredményei:

Teherismétlési szám [N]	> 40000
Alakváltozás: [Δh , mm]	0.81
Próbatest magasság [h, mm]	63.1
Fajlagos alakváltozás: [ϵ , ‰]	12.9
Deformációs mutató [N/ ϵ , ‰]	3102

Az alakváltozási görbe



	Előtte	Utána
N/ϵ‰	457	3102





4 cm kopóréteg hidegmarás

3 cm JU-20 admix felújítás





**K-20/F remix-admix
kötőréteg készítése**

2006 augusztus

REMIXER 2500 SÁVOS BURKOLATFELÚJÍTÁS

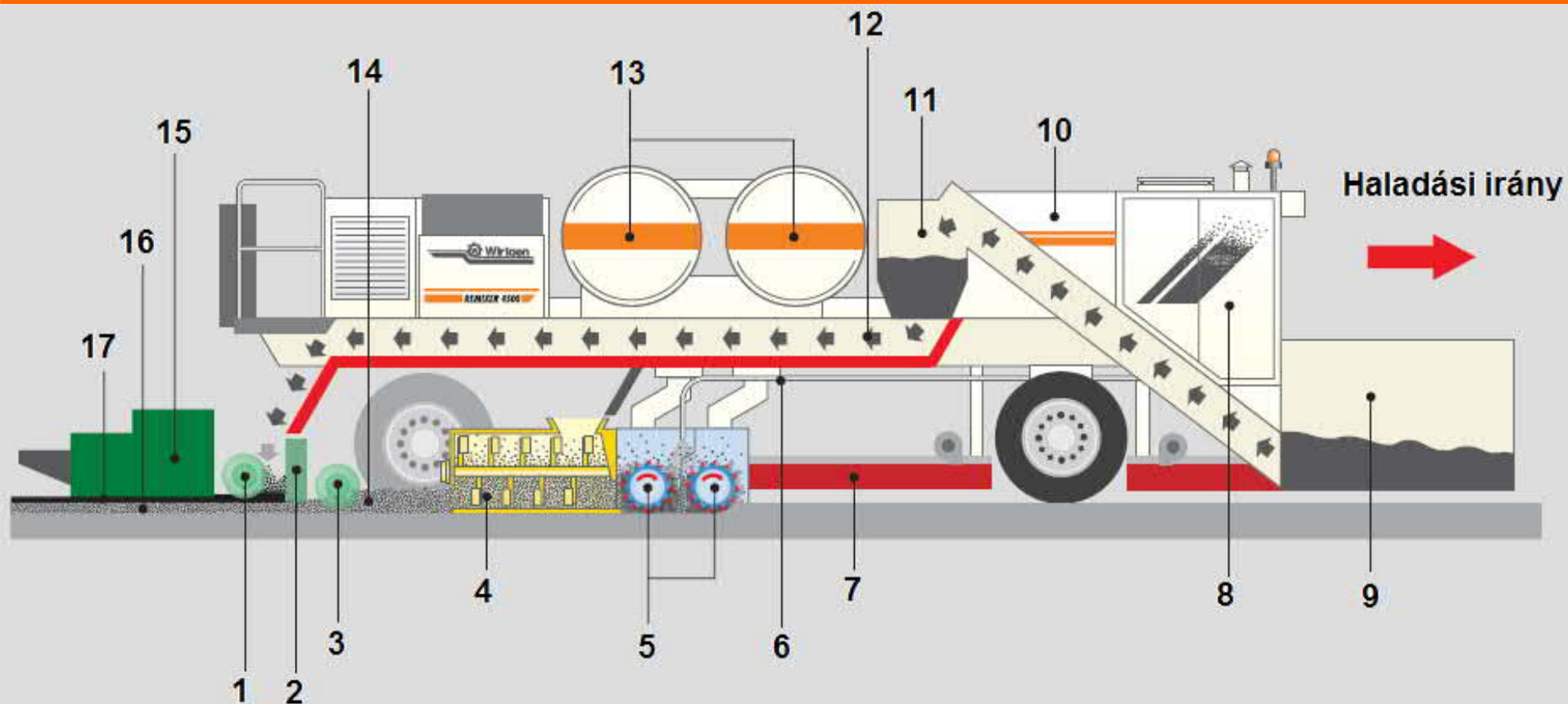
52 sz. fkl. út 9+000 kmsz.



REMIXER 2500 SÁVOS BURKOLATFELÚJÍTÁS



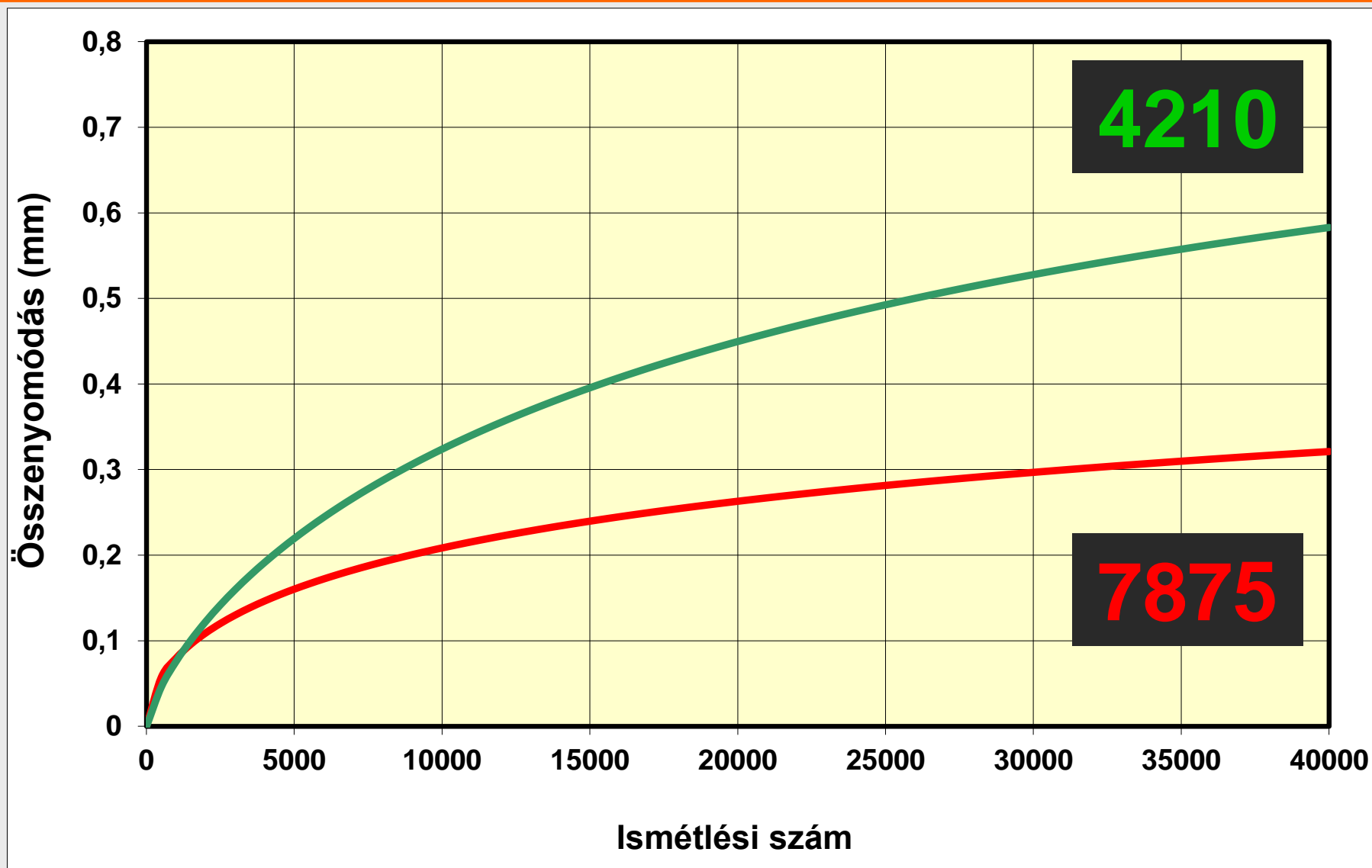
1. **Keverőtelepi újrahasznosítás**
2. **A helyszíni melegremix típusai**
3. **Történeti áttekintés**
4. **A helyszíni melegremix gépei**
5. **A helyszíni melegremix eljárás ismertetése**
6. **Az ADMIX technológia tervezése**
7. **ADMIX eljárás alkalmazási példák**
8. **A PLUSZ eljárás**
9. **Jövőbeni alkalmazási lehetőségek**



1. második elosztócsiga, 2. lehúzó, 3. első elosztócsiga, 4. keverő, 5. maróhengerek, 6. bitumen-permetezés, 7. fűtőelemek, 8. bitumentartály, 9. anyagfogadó bunker, 10. üzemanyagtartály, 11. köztes tároló, 12. keverék adagolás, 13. gáztartály, 14. remixelt keverék, 15. beépítőpad, 16. remixelt réteg, 17. új kopóréteg

A Remix Plusz technológia alkalmazási lehetőségei

- Leöregedett, plasztikusan nem deformált kopórétegek felújítása
- Polírozódott felületek javítása
(pl: 81 út 14+920-18+160 kmsz. dolomitos kopóréteg)
- A pályaszerkezet kismértékű megerősítése
1,5 – 4,0 cm vastagság
- A burkolatfelület típusának megváltoztatása
régebben jellemzően: ÉHA-ból mZMA kopóréteg
manapság inkább: AC-ból SMA kopóréteg





MENNYISÉGEK		
Meglévő burkolat	72 kg/m²	3,0 cm
RX + AB-12/F	45 kg/m²	1,8 cm



81 sz. fkl. út
14+920-18+160 kmsz.
Kivitelezés:
2004. július

ÉHA burkolatból mZMA-12 (impregnált zúzalék előterítéssel)

M1 ap. jobb pálya
22+150-28+400 kmsz.

1998. július



**Csehország
2011. november**

**15-18 kg/m²
8/11 zúzottkő
4 cm Remix+ kopóréteg**

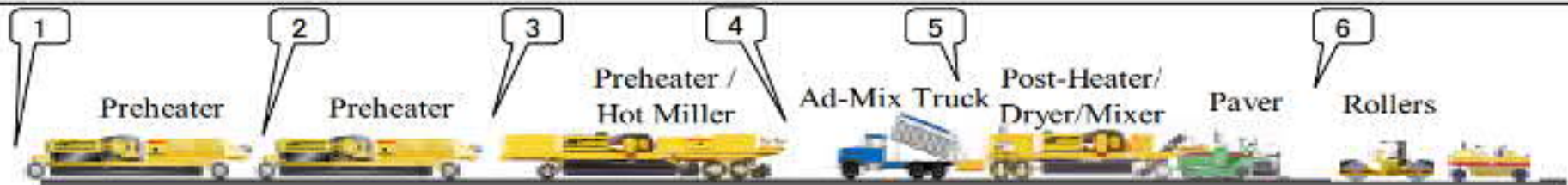


1. Keverőtelepi újrahasznosítás
2. A helyszíni melegremix típusai
3. Történeti áttekintés
4. A helyszíni melegremix gépei
5. A helyszíni melegremix eljárás ismertetése
6. Az ADMIX technológia tervezése
7. ADMIX eljárás alkalmazási példák
8. **A PLUSZ eljárás**
9. Jövőbeni alkalmazási lehetőségek

AR 2000 SUPER RECYCLER (3. GENERÁCIÓS)

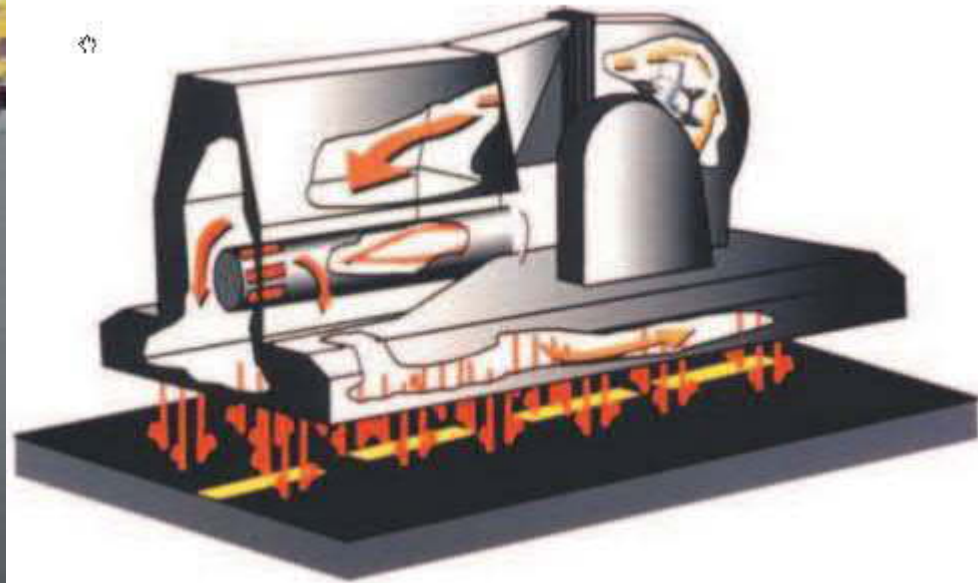


AR 2000 SUPER RECYCLER



Measurement Point	Average Temperature (°C)	Measurement Point	Average Temperature (°C)
① Existing Pavement	40	④ Milled Asphalt Mixture	140
② Heated Pavement	110	⑤ New Asphalt Mixture	148
③ Heated Pavement	137	⑥ Before Compaction	130

ELŐMELEGÍTŐK



- JELLEMZŐI:**
- Kombinált forró levegős és infra sugárzásos melegítés
 - A keringtetett levegő hőmérséklete 600 – 700 °C
 - Egyenletes melegítés
 - Nincs füstképződés, nincs kellemetlen szag
 - Nem égeti meg a burkolat felületét

MELEGMARÓ



- JELLEMZŐI:**
- A melegítő egység segít tartani a kellő hőfokot
 - A marási mélység változtatható és vezérelt
 - A marási szélesség 3,3 – 4,0 m között
 - A mart anyag prizmába rendezve a felületen marad

MELEG KEVERŐ



- JELLEMZŐI:**
- Fogadógarat az új aszfaltkeveréknek
 - Keverőkapacitás 300 t/h.
 - Keverési idő 15 – 30 mp.
 - A megkevert anyag szállítószalagon kerül a finisherbe

ELŐNYÖK



- A technológiai előnyei megegyeznek az általunk használttal
- A melegítéshez nincs szükség gázra (diesel üzemű), biztonságosabb
- A melegítési rendszer miatt kevesebb energia felhasználás (30-50%)
- Kisebb füstképződés miatt jóval kevesebb szén-dioxid kibocsátás

ECOPAVER 400

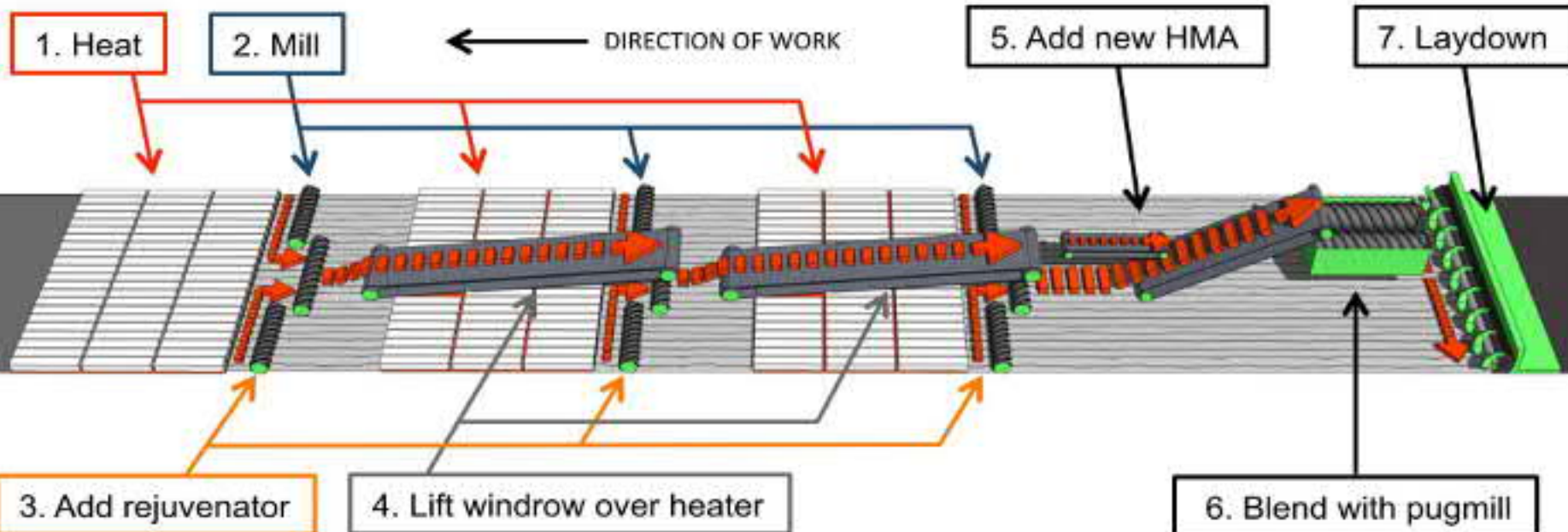


HEATER MILLER 1

HEATER MILLER 2

HEATER MILLER 3

PUGMILL REMIXER



ADMIX

- A1 az eredeti keverék összetételi hibája miatt deformált, keréknyomos szakaszok javítása,
- A2 a kötőanyagában leöregedett, felületi hámlást, kipergést mutató rétegek megújítása,
- A3 típusváltás – pl. ha a burkolaterősítés során a meglévő - esetleg deformált vagy leöregedett - kopóréteget az új pályaszerkezetben kötőréteggént kívánják alkalmazni,
- A4 a pályaszerkezet megerősítése..

RX +

- +1 leöregedett, pasztikusan nem deformált kopóréteg felújítása,
- +2 polírozódott felületek javítása,
- +3 a felület típusának megváltoztatása (pl. AC-ból SMA)
- +4 a pályaszerkezet kismértékű – max. 2 cm - megerősítése

Country	All available Reclaimed Asphalt in tonnes	% of available reclaimed asphalt used in							Applied area in m ² of hot reuse of existing asphalt pavement material in-situ / on the road (Remixing, Repaving, Reshaping, Road Train etc.)	The amount of "only" reworked (reused) asphalt material in-situ / on the road (Remixing, Repaving, Reshaping, Road Train etc.) in metric tonnes
		Hot Mix Asphalt Production	Warm Mix Asphalt Production	Half Warm Mix Asphalt Production	Cold Recycling**	Unbound Road Layers	Other Civil Engineering Applications	Put to Landfill / Other Applications/ Unknown		
Austria	1.350.000	45	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Belgium	1.553.994	64	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Czech Republic	2.000.000	16	no data	no data	30	20	10	24	375.800	no data
Croatia	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Denmark	1.300.000	52	no data	no data	no data	10	no data	35	no data	no data
Finland	1.160.000	100	no data	no data	no data	no data	no data	no data	14.100.000	no data
France	7.000.000	68	no data	no data	no data	no data	no data	no data	928.700	167.172
Germany	11.000.000	90	0	0	0	10	0	0	no data	no data
Great Britain	3.500.000	85		0	15	0	0	0	no data	no data
Hungary	180.000	85	5	0	0	10	0	0	no data	no data
Iceland	15.000	100	0	0	0	0	0	0	60.000	no data
Italy	9.000.000	20	0	0	30	20	0	30	no data	no data
Lithuania	no data***	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Luxembourg	200.000	90	0	0	10	0	0	0	no data	no data
Netherlands	4.500.000	70	0	0	10	0	0	20	no data	no data
Norway	932.049	38	no data	no data	no data	61	no data	no data	695.000	no data
Romania	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Slovakia	75.000	98	0	0	1	1	0	0	120.000	14.700
Slovenia	37.000	27	0	0	73	0	0	0	no data	no data
Spain	410.000	94	1	2	0	1	2	0	no data	no data
Sweden	1.600.000	76	8	6	5	5	0	0	4.000.000	320.000
Switzerland	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Turkey	1.520.000	2	0	0	0	98	0	0	no data	no data



**KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ
FELKÉRÉST ÉS A FIGYELMET!**