



Budapest University of Technology and Economics
Department of Building Machines, Materials Handling Machines and Manufacturing Logistics
and **Department of Construction Technology and Management**

Construction Equipment *Építőgépek*

Concrete & Asphalt Works *Beton- és aszfalt-technológiai gépek*

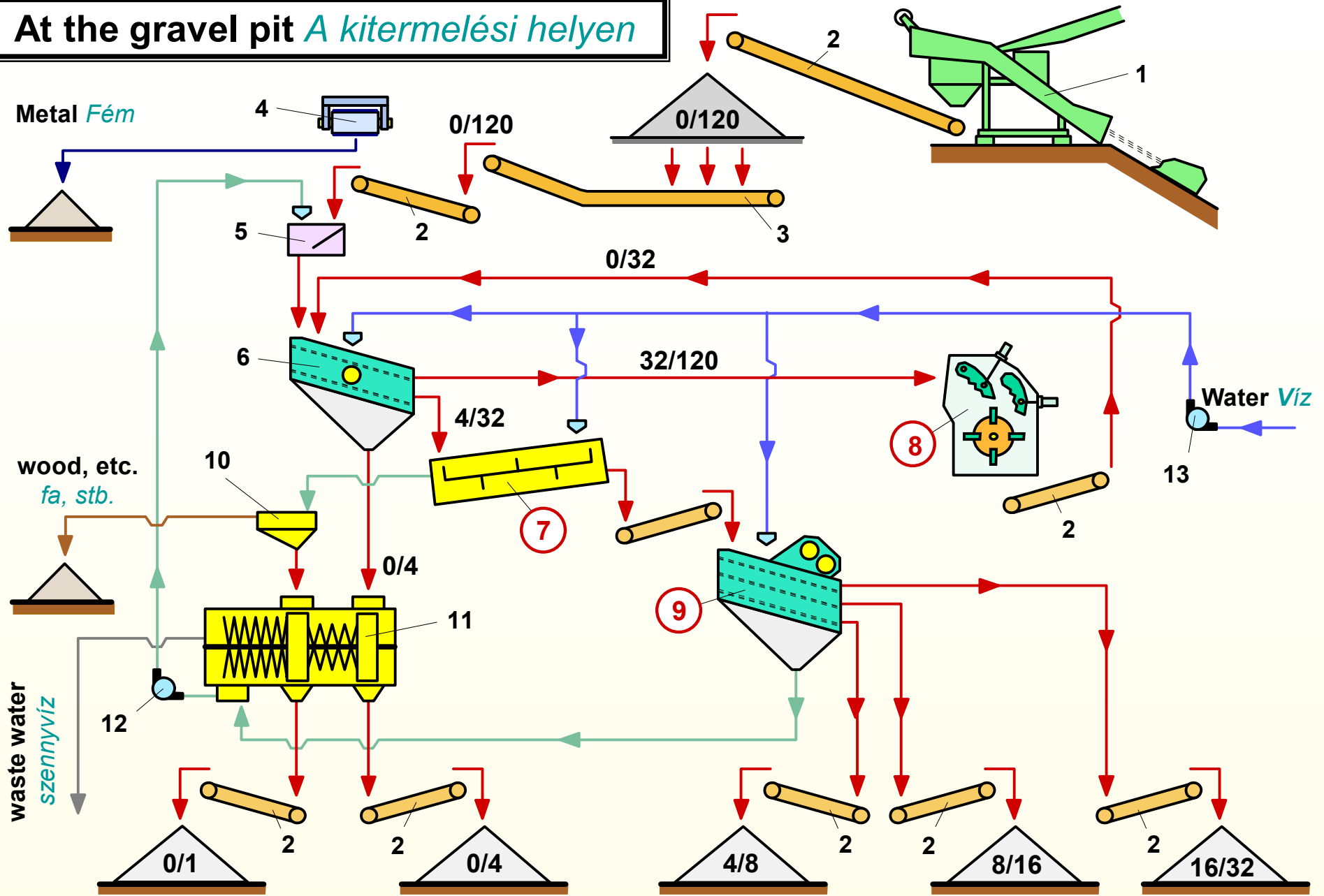
Edited by *Összeállította*: József Károly Ph.D. student and Dr. Zoltán A.Vattai
Adapted to English by *Az angol nyelvű változatot készítette*: Dr. Zoltán A.Vattai

Budapest, 2009-2010, 2016

Concrete and asphalt works *Beton- és aszfalt-technológia*

- **Aggregate production (at pit or quarry):**
 - ⇒ extraction (excavation) *fejtés (kitermelés)*
 - ⇒ processing – crushing *aprítás*
 - előkészítés* – sizing *osztályozás*
 - washing *tisztítás (mosás)*
- **Batching (mixing) at plant *Keverék készítés (üzemben):***
 - ⇒ Receiving and storing rough material *Alapanyagok fogadása és tárolása:*
 - aggregates: by fractions, in open-air deposits or in chambered silos
szemcsés anyagok: szemcseméret szerint, nyílt színen vagy silóban tárolva
 - fines (cement, limestone dust): in silos (handled by compressed air)
poranyagok (cement, mészkőpor): silókban tárolva (sűrített levegős anyagmozgatás)
 - bitumen: in tanks, as heated liquid *bitumen: tartályokban, melegen, folyékony állapotban tartva*
 - ⇒ Scaling and batching components *Összetevők mérése és adagolása:*
 - weight measuring, batching according to mixing formulas *receptúra szerinti mérés-adagolás*
 - pan-, conveyor belt- or electronic scales *edényes-, szállítószalagos avagy elektromos mérő*
 - ⇒ Drying aggregates (asphalt only) *Adalékanyag szárítása (csak aszfalt):*
 - intermittent mixer: in rotary dryer, re-sizing (re-screening) and scaling
szakaszos üzemű keverő: forgó szárítódob, ismételt osztályozás (újra rostálás és mérés)
 - continuous mixer: in dryer-mixer drum *folyamatos üzemű keverő: szárító-keverőben*
 - ⇒ Mixing: pug-pressure mixing (kneading) (asphalt, continuous: dryer-mixer drum)
Keverés: kényszerkeverés (gyúrás) (aszfalt, folyamatos: szárító-keverődob)
 - ⇒ Transporting: dumper truck (asphalt), mixer truck (concrete)
Szállítás: billenőplatós tehergépkocsi (aszfalt), betonkeverő-szállító gépjármű (beton)
- **Processing mixtures on site *Keverékek építéshelyszíni bedolgozása:***
 - ⇒ spreading, compacting: by asphalt- or concrete finisher *terítés, tömörítés: aszfalt- vagy betonfinisherrel*
 - ⇒ heat-curing, aging (concrete) *hőérlelés (beton)*
 - ⇒ curing (concrete) *utókezelés (beton)*

At the gravel pit *A kitermelési helyen*

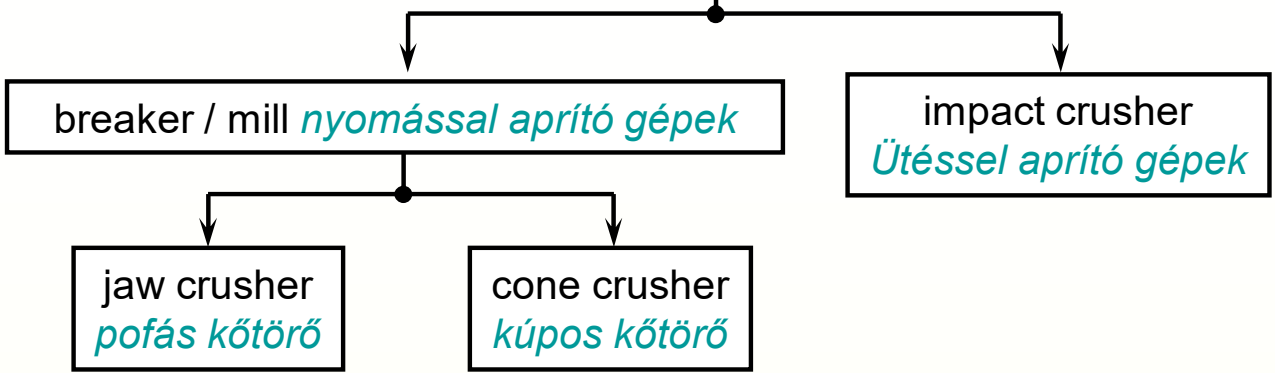


- 1. dragline excavator *vonóvedres kotró*
- 2. conveyor belt *szállítószalag*
- 3. tunnel conveyor *szalag-alagút*
- 4. metal separator *fémleválasztó (mágnes)*

- 5. feeder *feladógarat*
- 6. screen *rosta*
- 7. washer *mosó*
- 8. crusher *aprító*
- 9. screen *rosta*

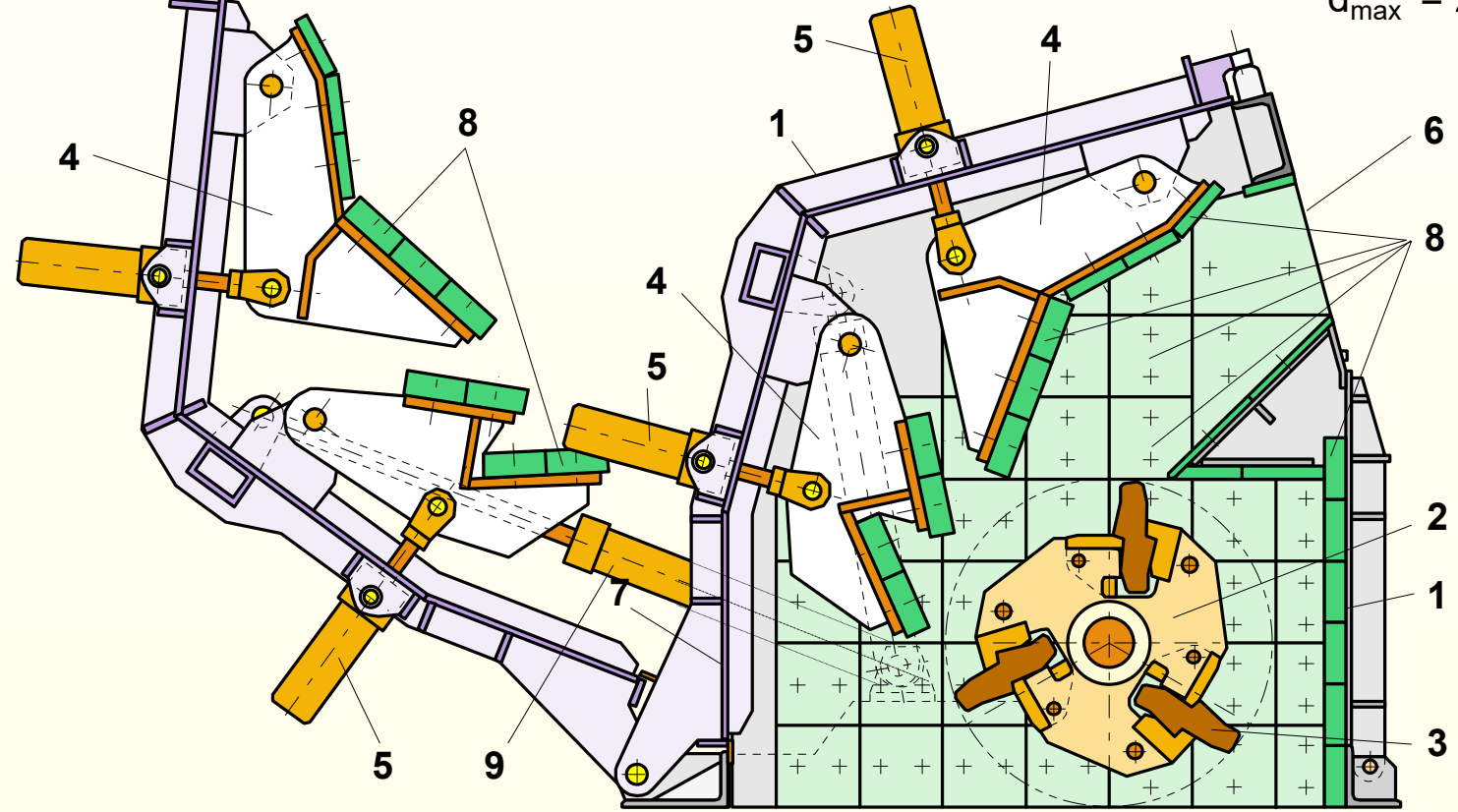
- 10. separator basin *leválasztó medence*
- 11. hydraulic sizer *hidraulikus osztályozó*
- 12. slurry pump *zagyszivattyú*
- 13. water pump *vízszivattyú*

Crushers *Kötőrők*



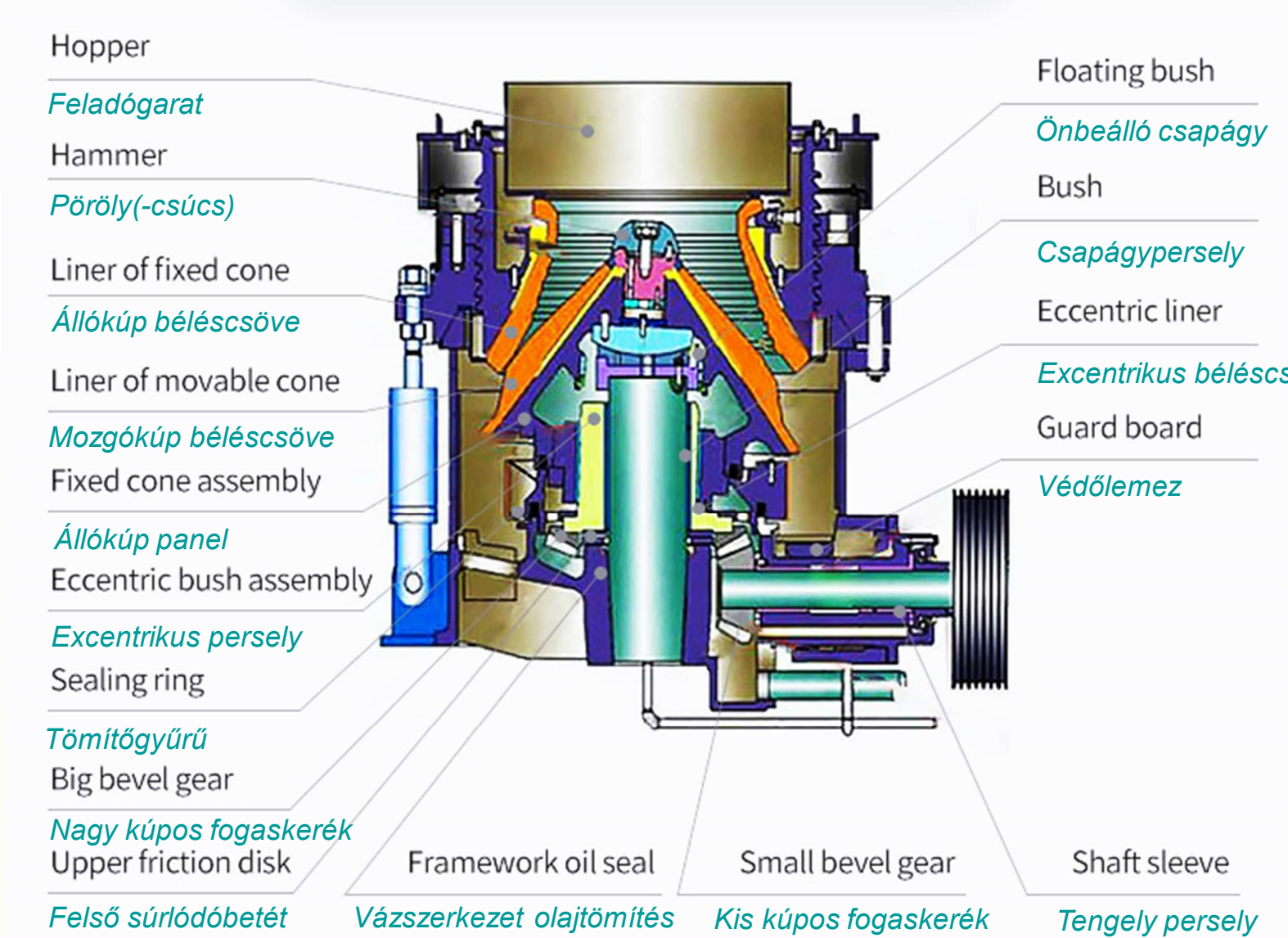
Impact crusher *Rotoros törőgép „Mammut”*
(Krupp)

$D_{max} = 2500 \text{ mm}$ $Q = 2300 \text{ to/h}$
 $d_{max} = 25 \text{ mm}$ $P = 3500 \text{ kW}$

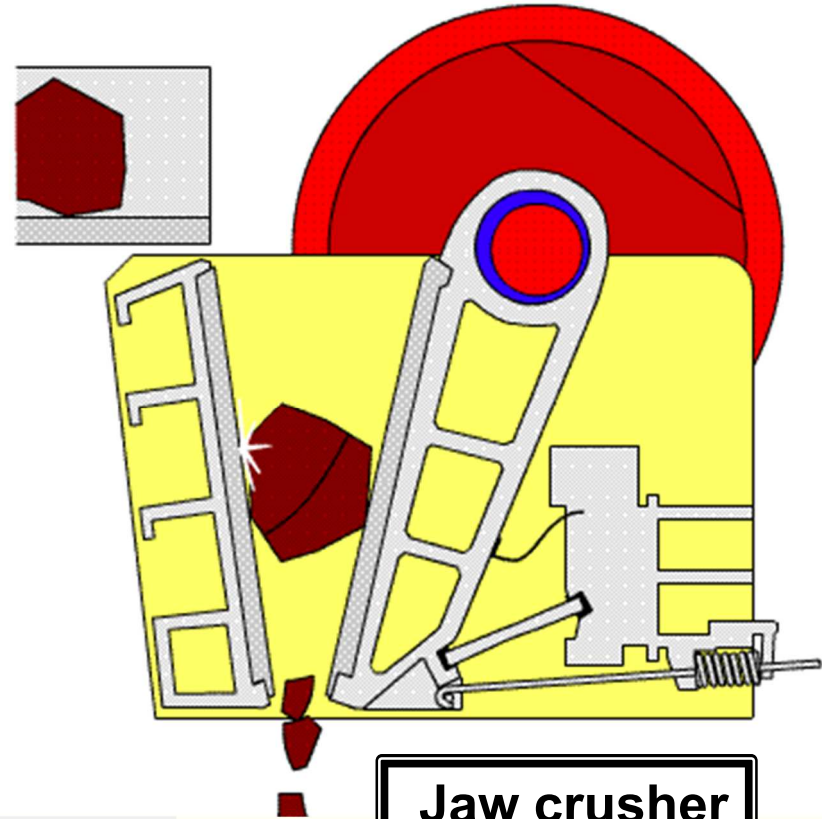
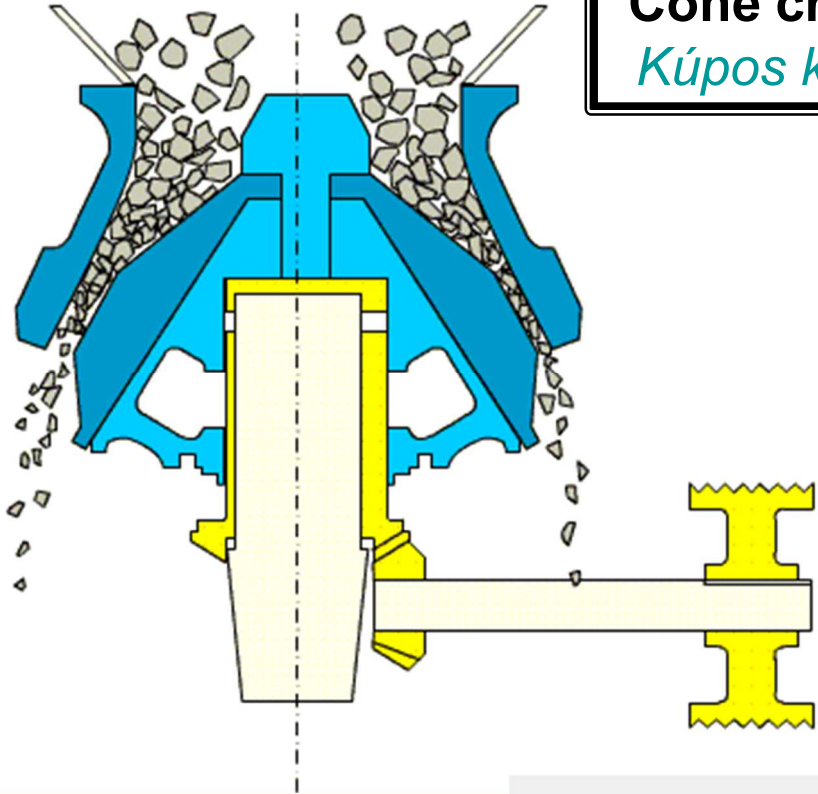


- 1. case *vázszerkezet*
- 2. rotor *forgórész (rotor)*
- 3. crushing piece *törőelem*
- 4. impact piece *ütkezőelem*
- 5. impact piece cylinder *ütkezőelem támasztó henger*
- 6. feeder *feladógarat*
- 7. tiltable upper case *billenthető felsőváz*
- 8. wear parts *kopóbetétek*
- 9. tiltable upper case cylinder *billenthető felsőváz henger*

Cone crusher *Kúpos kőtörő*

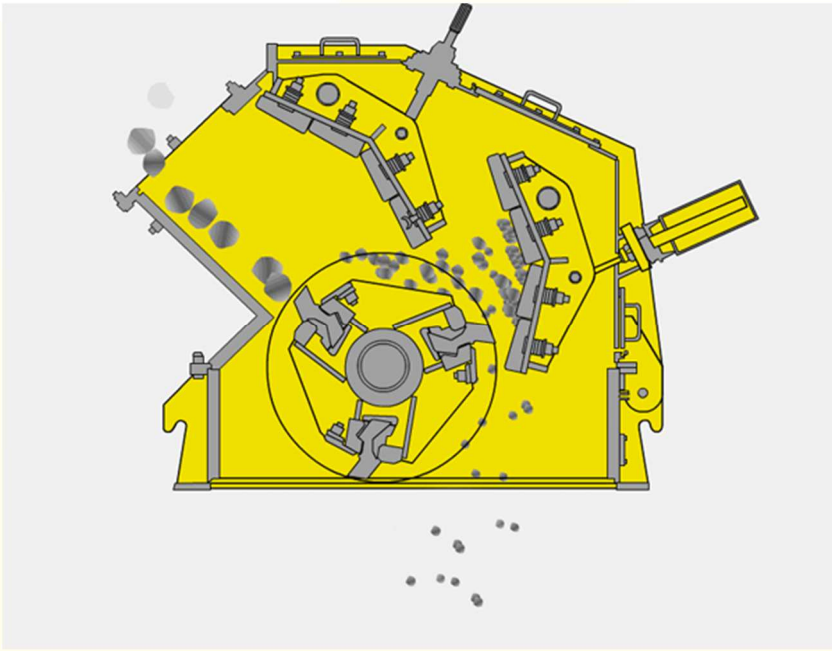


Cone crusher
Kúpos kőtörő



Jaw crusher
Pofás kőtörő

Impact crusher
Rotoros törőgép



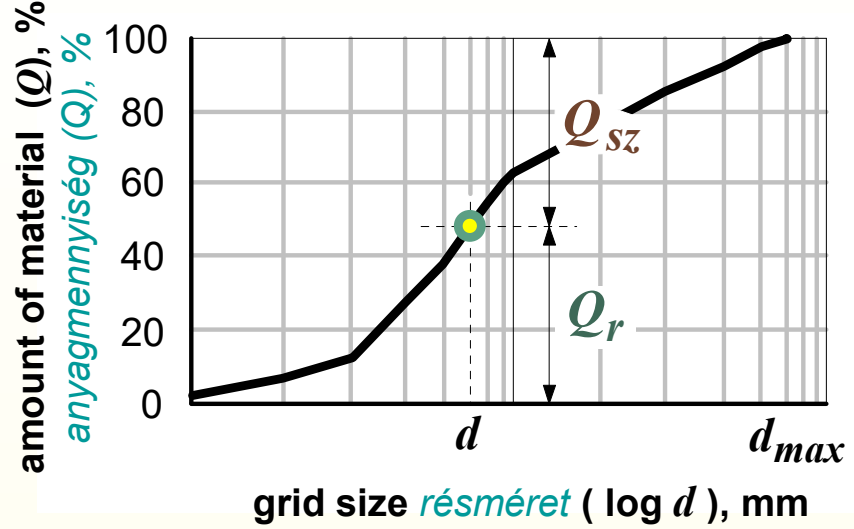
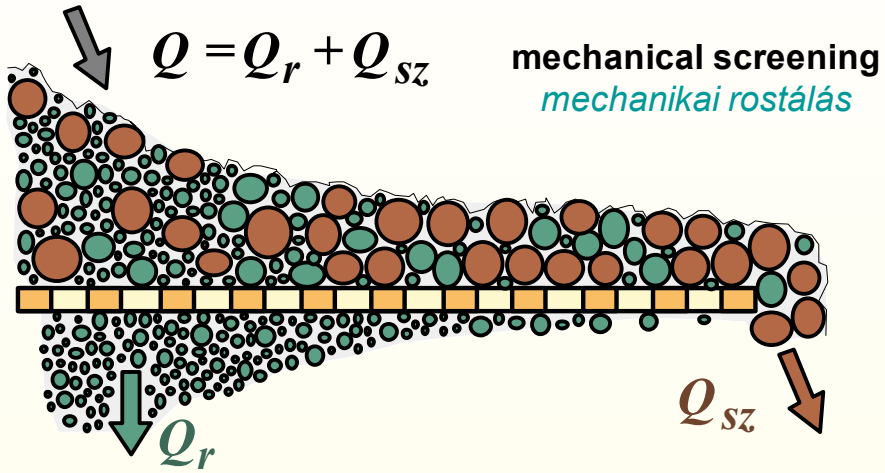
Gravel sizing (screening) *Adalékanyag osztályozás (rostálás)*

mechanical
mechanikai

hydraulic
hidraulikus

flat screen
síkrosta

drum screen
dobrosta



hydraulic sizing *hidraulikus osztályozás*

- ⇒ settling velocity of grains heavier than water is function of their sizes *a víznél nehezebb részecskék üledési sebessége méretük függvénye*
- ⇒ particles lighter than water are floating on the surface and let out to waste tanks (washing) *a víznél könnyebb részecskék a felszínen lebegnek és szennyvíztartályba kerülnek elvezetésre (mosás)*
- ⇒ bigger grains ($d > 4 \text{ mm}$) are separated to fractions by water on flat screens *a nagyobb ($d > 4 \text{ mm}$) részecskéket víz segítségével síkrostákon frakcionálják*
- ⇒ slurry (water + $d < 4 \text{ mm}$ grains + pollutants) is further screened by hydraulic screens *a zagyot (víz + $d < 4 \text{ mm}$ szemcsék + szennyező anyagok) hidraulikus rostákon tovább rostálják*



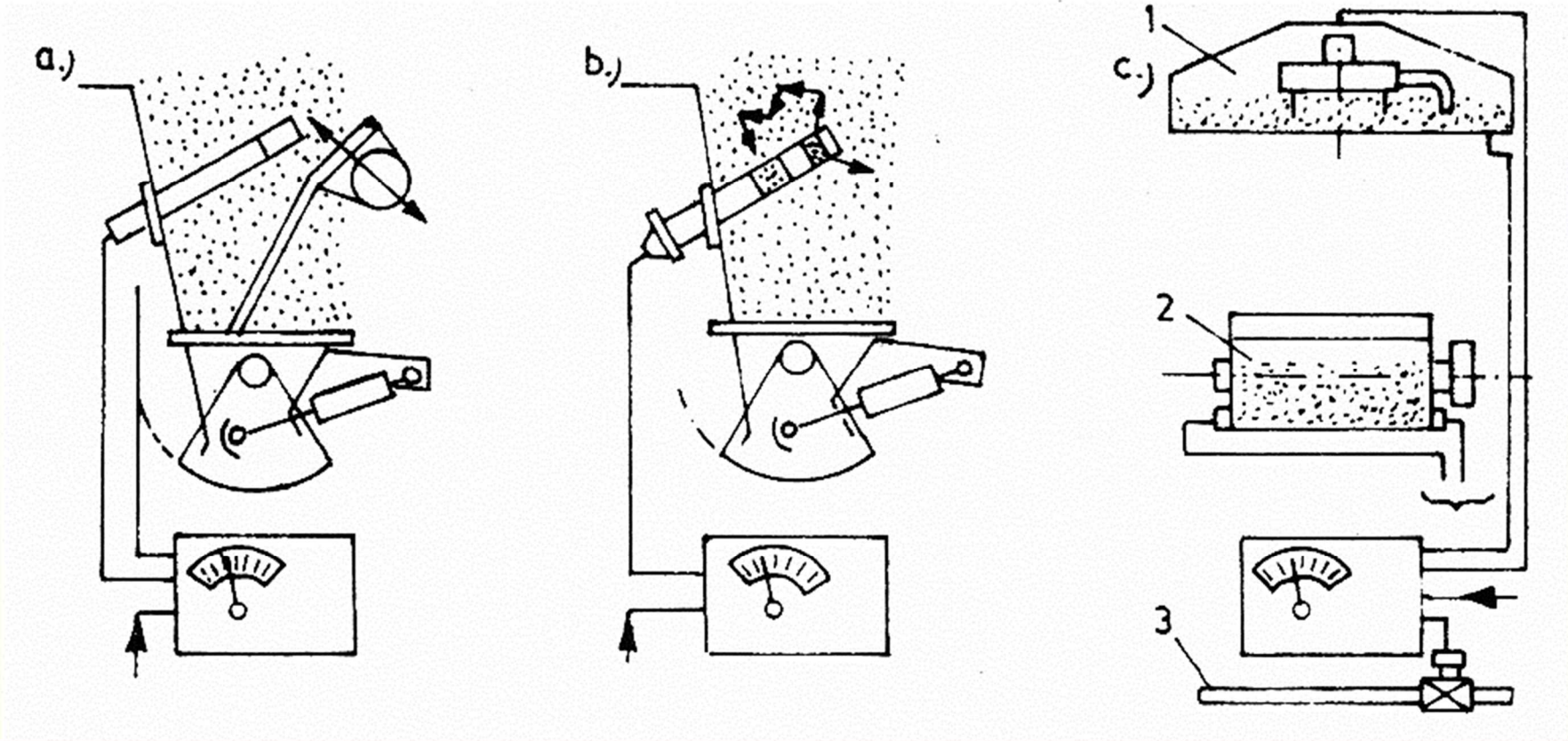
Water-content detection and measurement

Víztartalom érzékelés és mérés

a.) Electric resistance measurement (aggregate) *Adalék elektromos ellenállásának mérése*

b.) Neutron radiation measurement *Adalék neutron sugárzásának mérése*

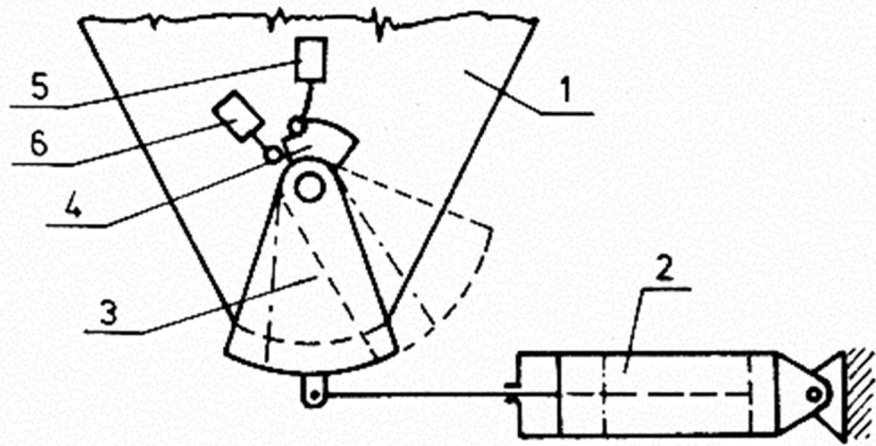
c.) Electric resistance measurement (mixture) *Keverék elektromos ellenállásának mérése*



- 1. mixer pan *keverőtányér*
- 2. mixer shaft *keverő tengelye*
- 3. water inlet *vízbevezetés*

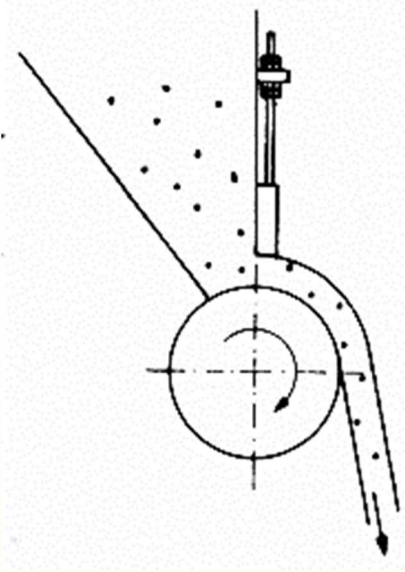
Sector gate feeder
Szektorzárás adagoló

Aggregate (batching-) feeders *Adalékanyag adagolók*

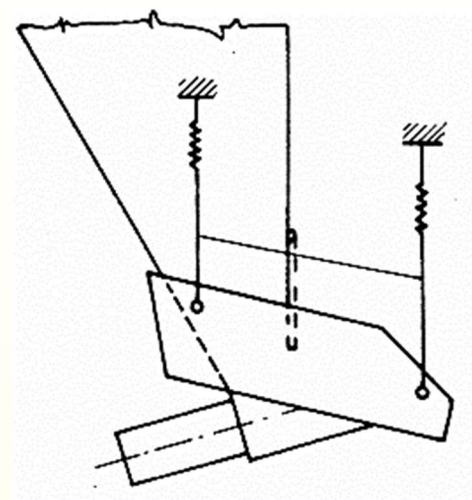


- 1. bunker (silo) *bunker (siló)*
- 2. pneumatic (hydraulic) cylinder *pneumatikus (hidraulikus) henger*
- 3. sector gate *szektorzár*
- 4. control track *kontrol elem (pálya)*
- 5-6. position sensors *állás (helyzet) érzékelők*

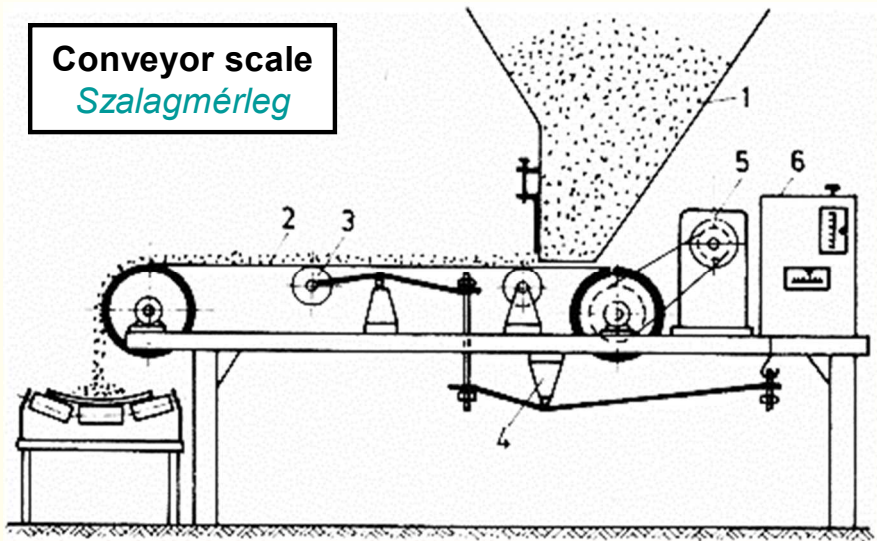
Delivery roller
Hengeres adagoló



Vibratory feeder
Vibrációs adagoló

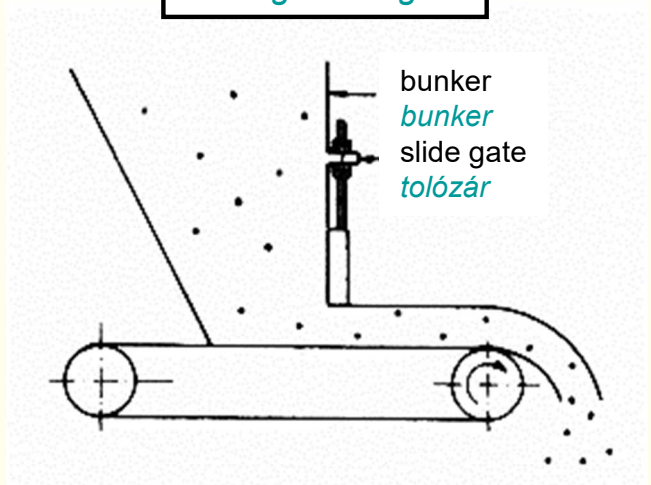


Conveyor scale
Szalagmérleg



- 1. bunker (silo) *bunker (siló)*
- 2. conveyor belt *szállítószalag*
- 3. sensor roller *érzékelő görgő*
- 4. manometer *nyomásmérő*
- 5. driving unit *meghajtó egység*
- 6. display *kijelző*

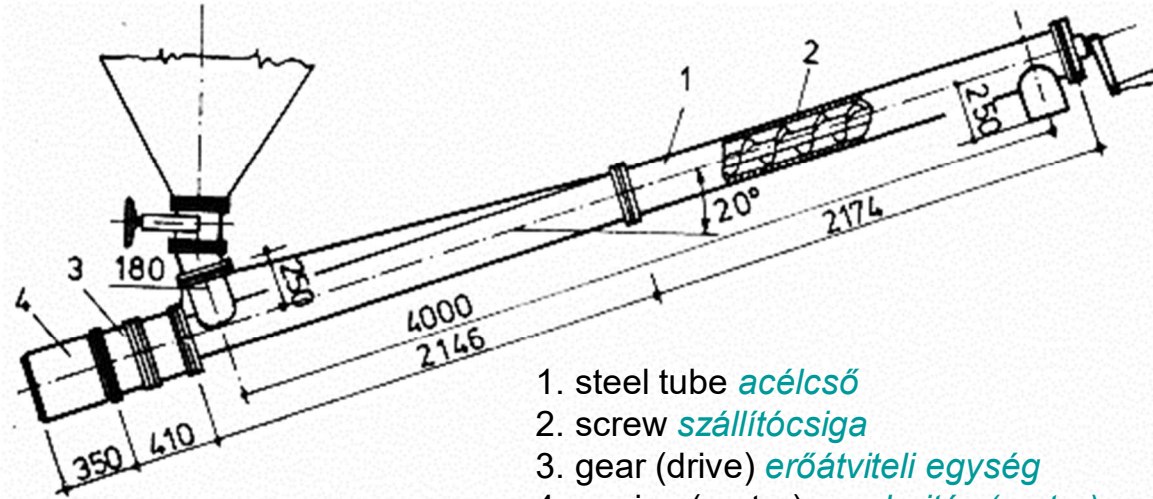
Belt feeder
Szalagos adagoló



- bunker *bunker*
- slide gate *tolózár*

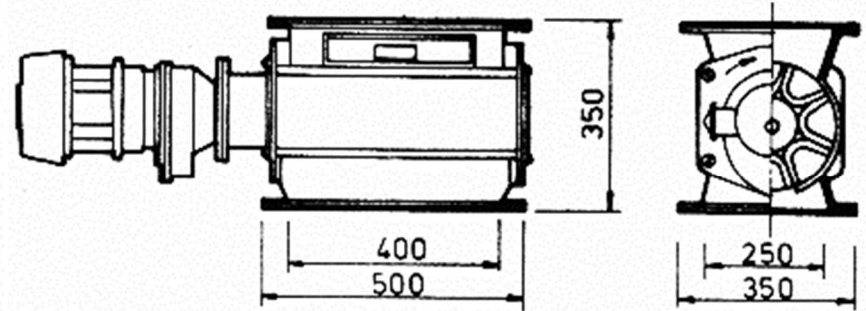
Cement feeders *Cement adagoló*

Screw feeder *Csigás adagoló*



- 1. steel tube *acélcső*
- 2. screw *szállítócsiga*
- 3. gear (drive) *erőátviteli egység*
- 4. engine (motor) *meghajtás (motor)*

Cellular wheel (drum) feeder *Cellás adagoló*

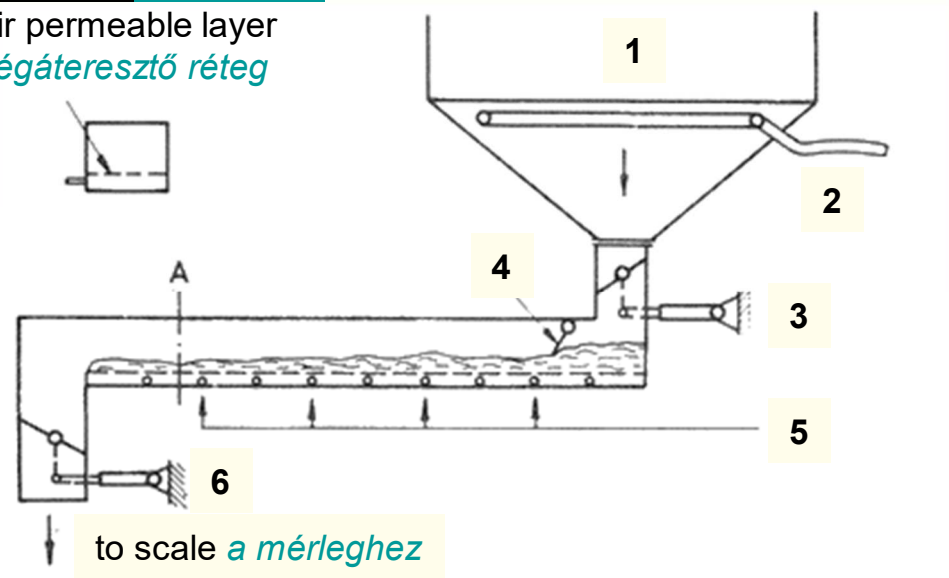


Pneumatic feeder (aerator) *Pneumatikus adagoló (aerátor)*

- 1. cement bunker (silo) *cement bunker (siló)*
- 2. compressed air *sűrített levegő*
- 3. pneumatic lock and cylinder *pneumatikus zár és munkahenger*
- 4. baffle (spreader) *torlólemez (terítő elem)*
- 5. compressed air *sűrített levegő* (P = 0.05 Bar)
- 6. pneumatic lock and cylinder *pneumatikus zár és munkahenger*

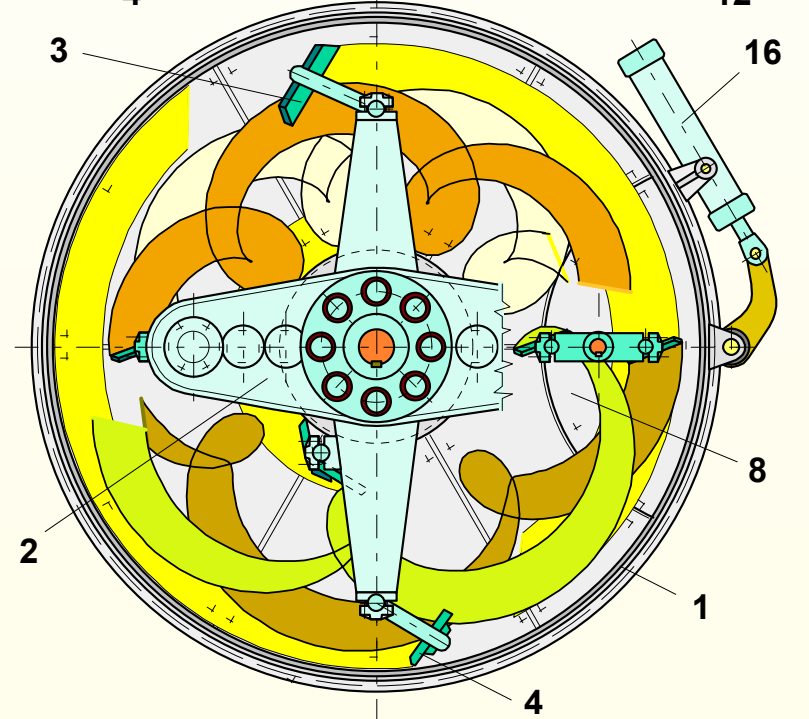
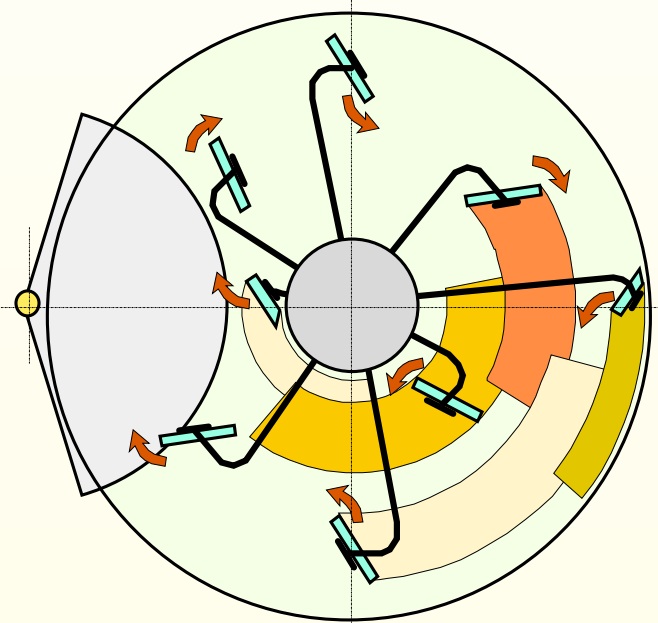
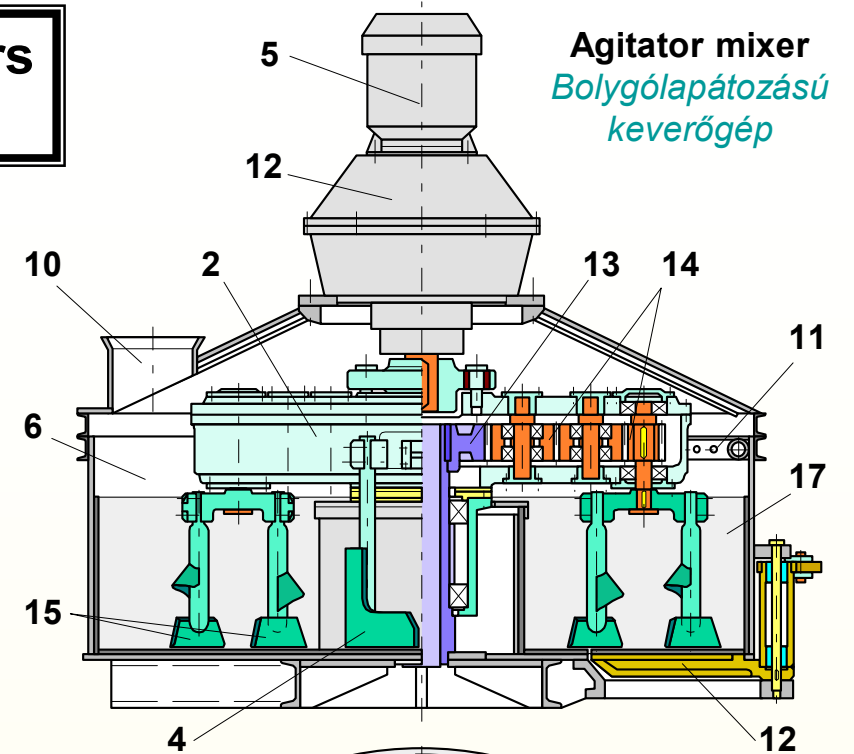
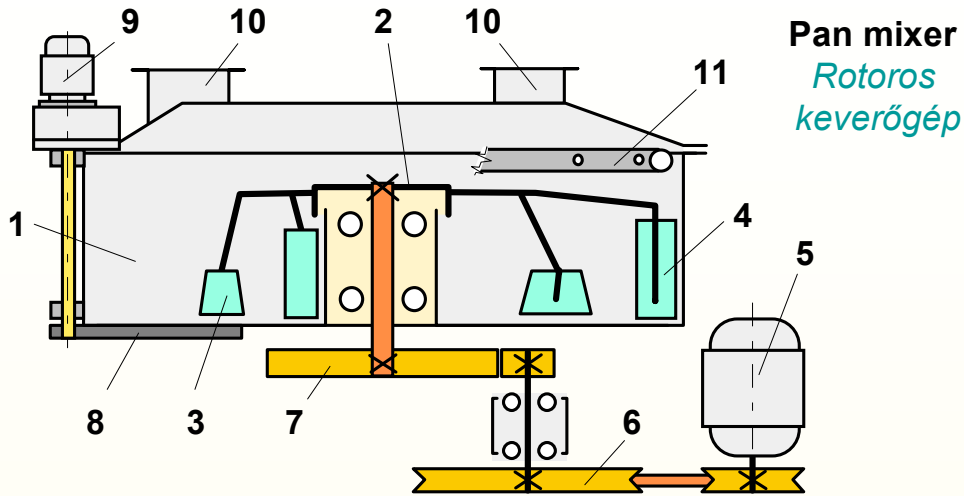
A-A section *A-A metszet*

air permeable layer
légáteresztő réteg



Vertical-axle (pan) concrete mixers

Függőleges tengelyű keverőgépek



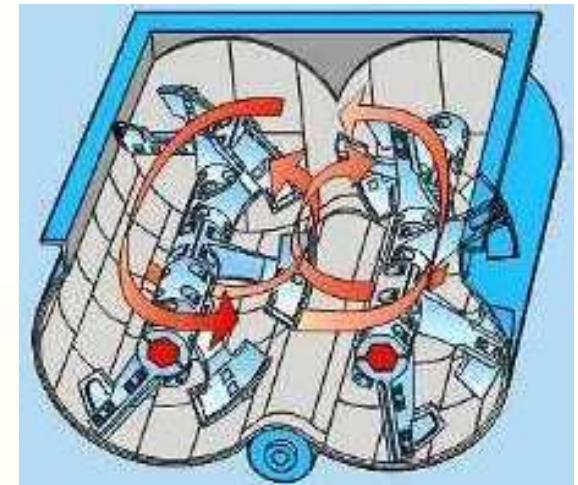
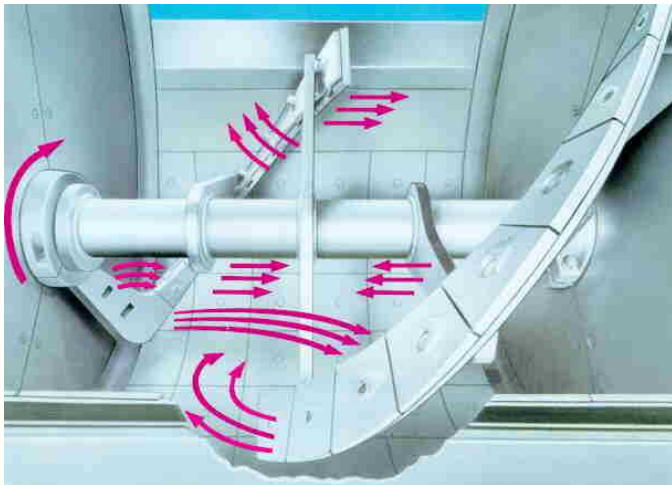
- 1. mixer pan *keverőedény*
- 2. agitator *keverőmű*

- 3. mixing blade *keverőlapát*
- 4. clearing blade *lehúzó lapát*
- 5. engine *motor*
- 6. V-belt drive *ékszíjhajtás*
- 7. geared transmission *áttétel*
- 8. discharge door *ürítő nyílás*
- 9. discharge door drive *ürítő nyílás meghajtó motor*
- 10. feeder *töltőnyílás*
- 11. water inlet *vízbevezetés*
- 12. driver *hajtómű*
- 13. dead-axle gear *álló fogaskerék*
- 14. revolver gear *gördülő fogaskerék*
- 15. planetary mixing blades *bolygó mozgású keverőlapátok*
- 16. cylinder *munkahenger*
- 17. wear lining *kopólenezek*

Horizontal axle (shaft) mixers *Vízszintes tengelyű keverőgépek*

Single-shaft mixer *Egytengelyes keverőgép*

Twin-shaft mixer *Kéttengelyes keverőgép*

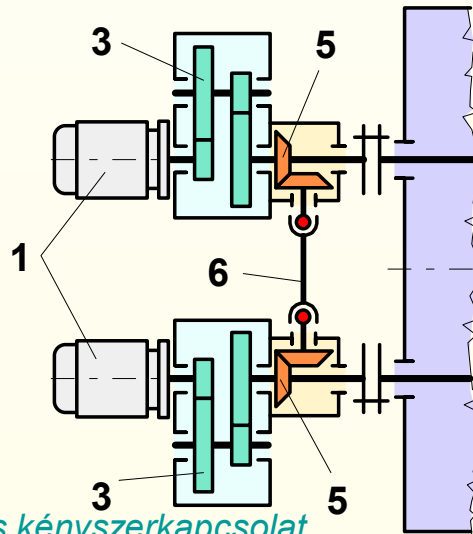
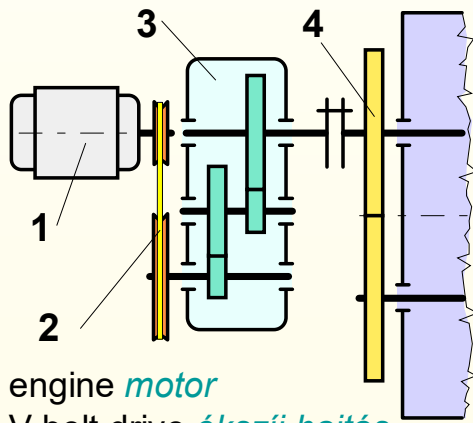


Twin-shaft mixer drive *Kéttengelyes keverő meghajtása*

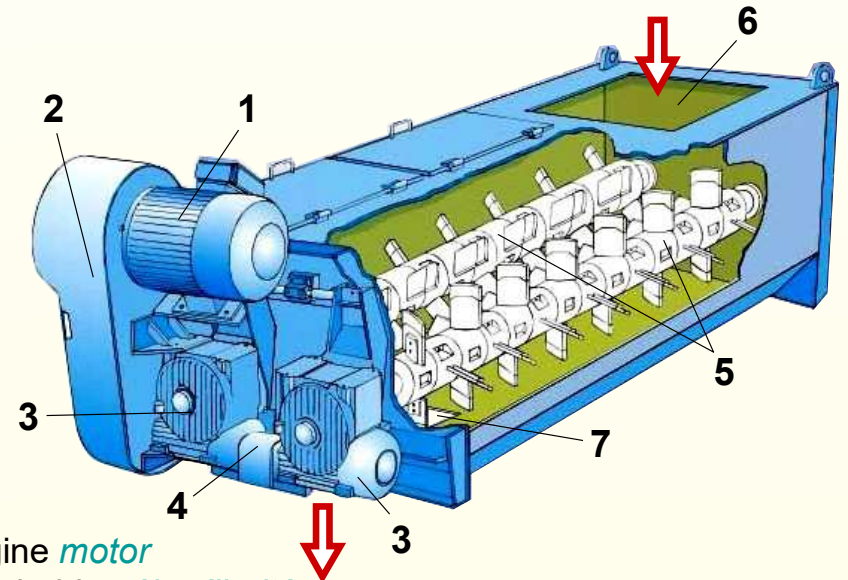
Continuous mixer *Folytonos üzemű keverőgép*

A. Single engined *egymotoros*

B. Double engined *kétmotoros*



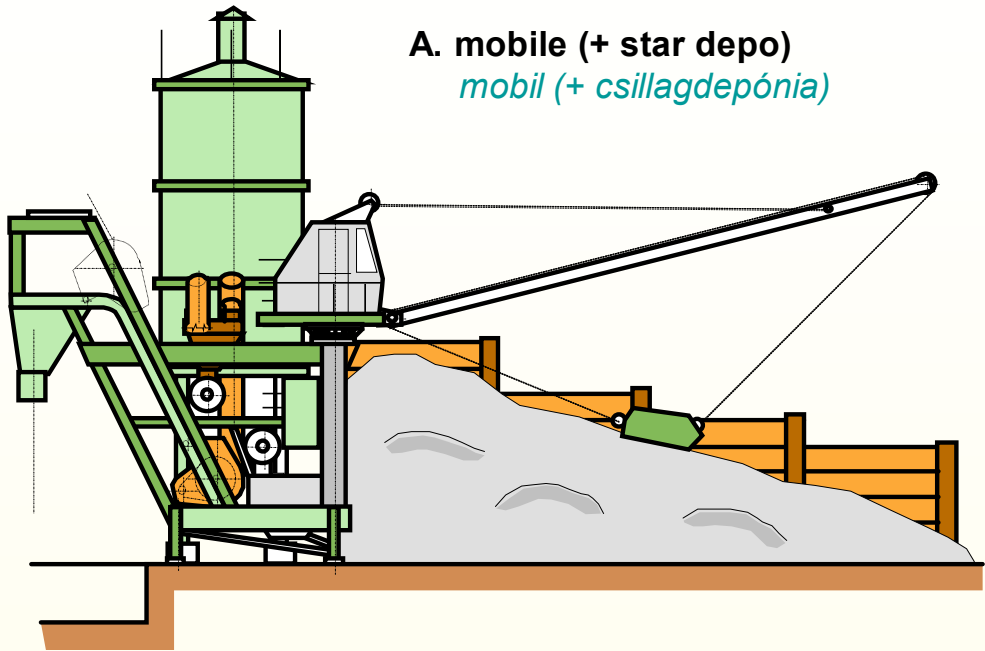
- 1. engine *motor*
- 2. V-belt drive *ékszíj hajtás*
- 3. gear *fogaskerék*
- 4. synchronizer gears *fogaskerekes kényszerkapcsolat*
- 5. bevel gear *kúpos fogaskerék*
- 6. cardan axle *kardántengely*



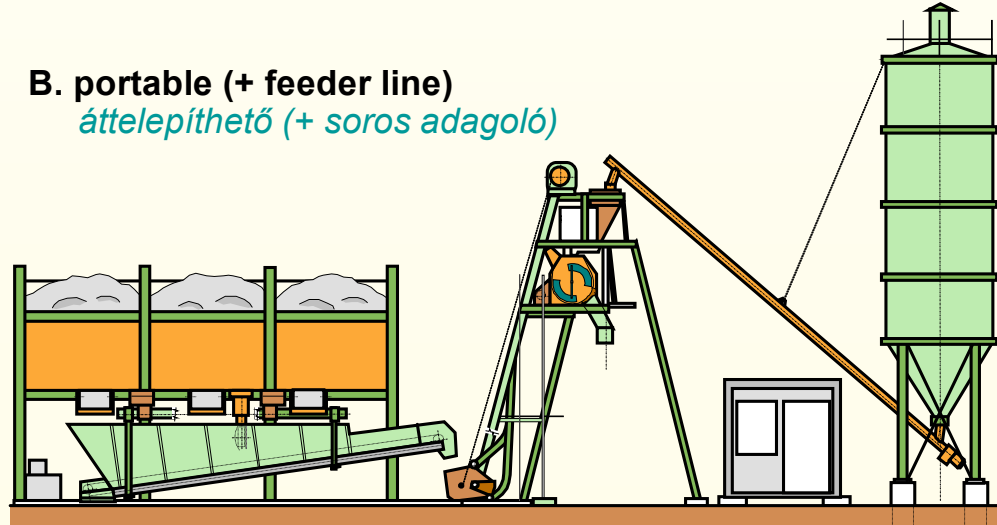
- 1. engine *motor*
- 2. V-belt drive *ékszíjhajtás*
- 3. worm-gear *csigahajtómű*
- 4. cardan gear *kardántengely*
- 5. mixer shaft *keverő tengely*
- 6. charging *töltőnyílás*
- 7. discharging *ürítőnyílás*

Concrete batching plants *Ciklikus üzemű betonkeverő telepek*

Horizontal system *Vízszintes elrendezésű*



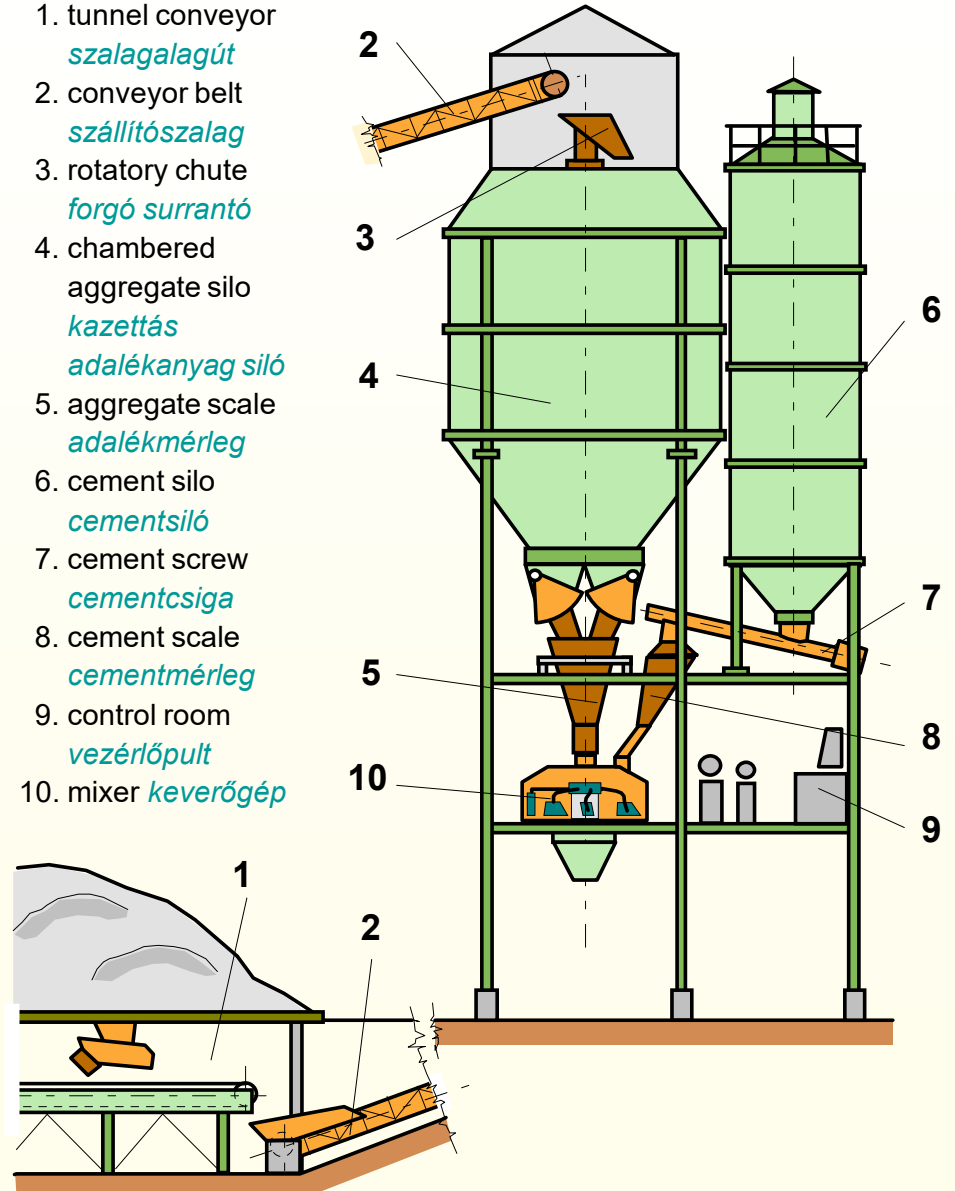
A. mobile (+ star depo)
mobil (+ csillagdepónia)



B. portable (+ feeder line)
áttelepíthető (+ soros adagoló)

Vertical (tower) system *Torony rendszerű*

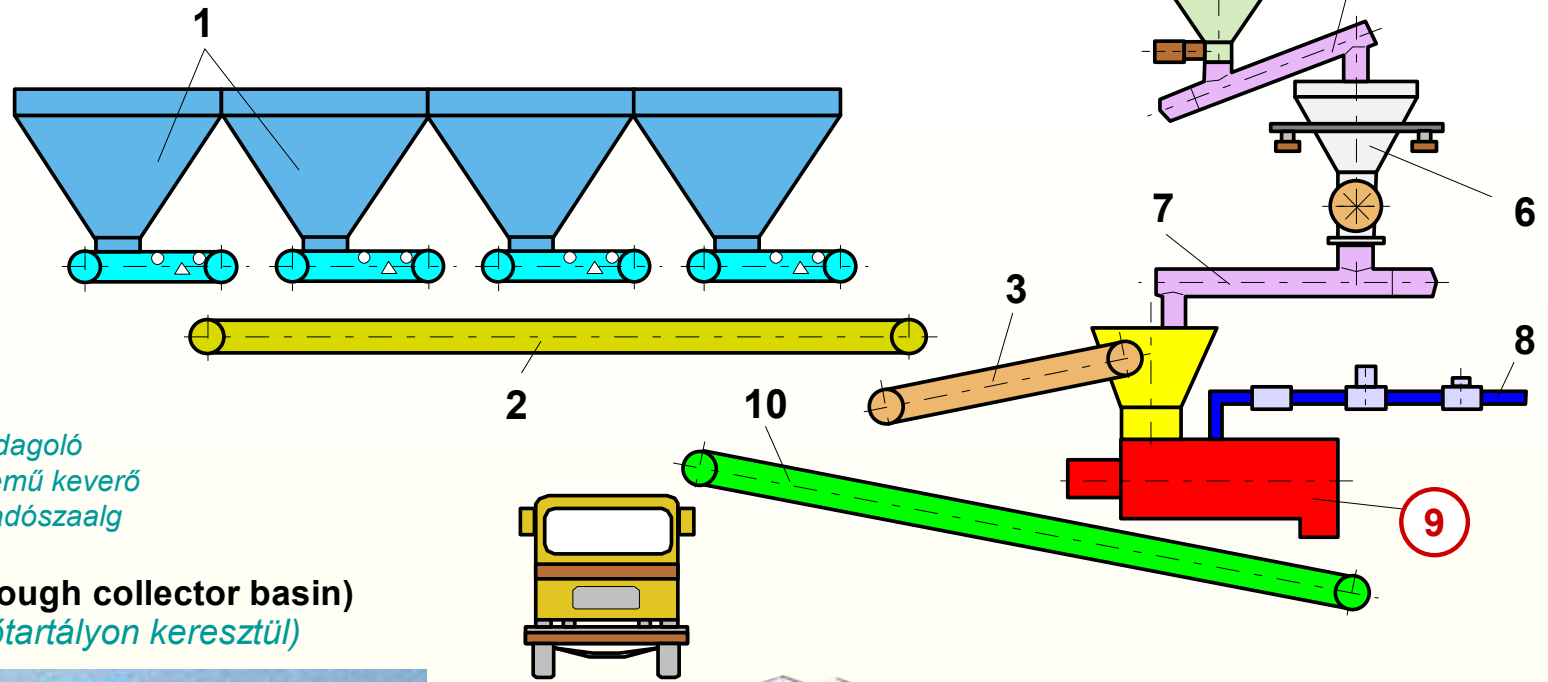
1. tunnel conveyor *szalagalagút*
2. conveyor belt *szállítószalag*
3. rotatory chute *forgó surrantó*
4. chambered aggregate silo *kazettás adalékanyag siló*
5. aggregate scale *adalékmérleg*
6. cement silo *cementsiló*
7. cement screw *cementcsiga*
8. cement scale *cementmérleg*
9. control room *vezérlőpult*
10. mixer *keverőgép*



Continuous concrete mixing plant

Folytonos üzemű betonkeverő telep

1. feeder line with batching belt scale *soros adagoló szalagmérleggel*
2. conveyor belt *szállítószalag*
3. charging belt *feladószalag*
4. cement silo *cementsiló*
5. cement conveyor screw *cementszállító csiga*
6. cement scale *cementmérleg*
7. cement batcher screw *cementadagoló csiga*
8. water batcher scale *vízmérő-adagoló*
9. continuous mixer *folytonos üzemű keverő*
10. concrete delivery belt *beton kiadószalag*



Concrete delivery (through collector basin)

Beton kiadás (gyűjtőtartályon keresztül)

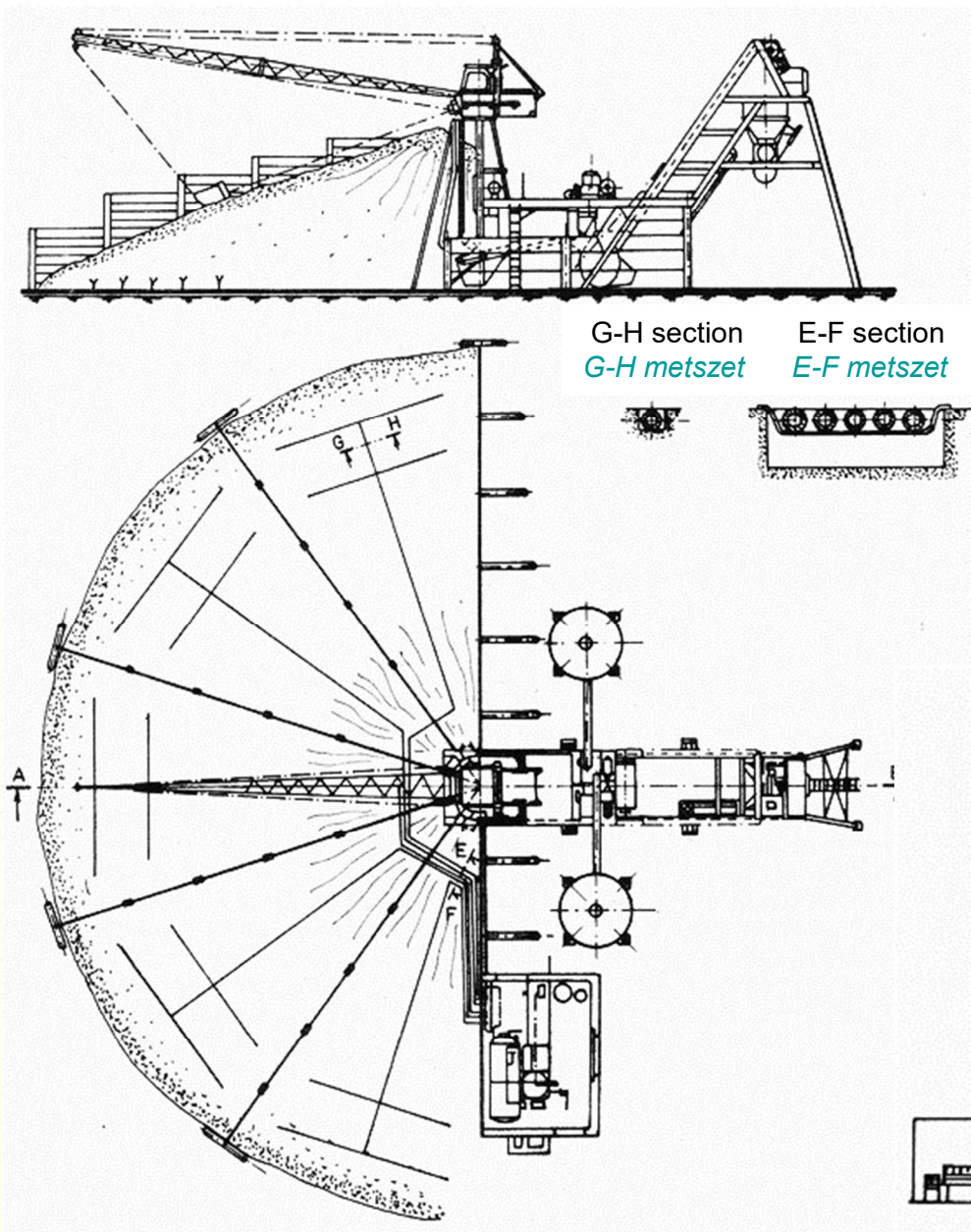


Mobile plant

Mobil betonkeverő telep



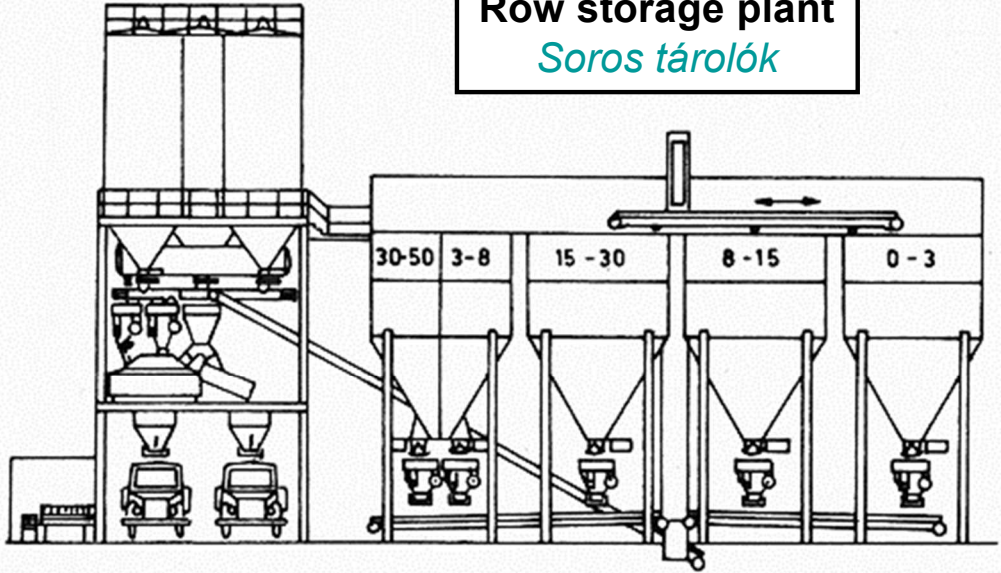
Aggregate storage and batching *Adalékanyag tárolás és adagolás*



Semicircular („star”) deposit
Félkör alakú („csillag”) depónia

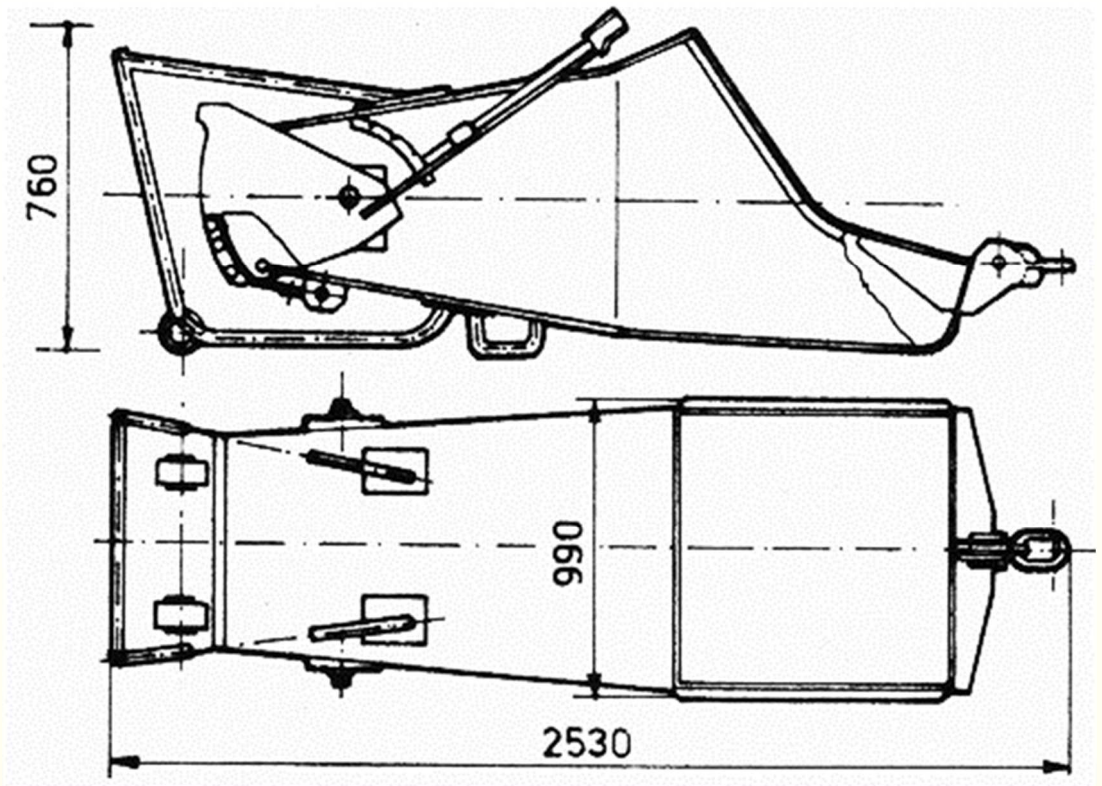
- fractions of aggregate are separated *az egyes frakciókat elkülönítik*
- water content measured and controlled *a víztartalmat mérik, ellenőrzik*
- heating facilities for hot concrete (winter-time concreting) *fűtő berendezés melegbeton előállításához (téli üzemhez)*
- grain-size distribution composed and fit to concrete when batching *a kívánt adalékanyag szemcseméret-eloszlást a keverés során állítják elő*

Row storage plant
Soros tárolók



Concrete (wet) hoppers and containers

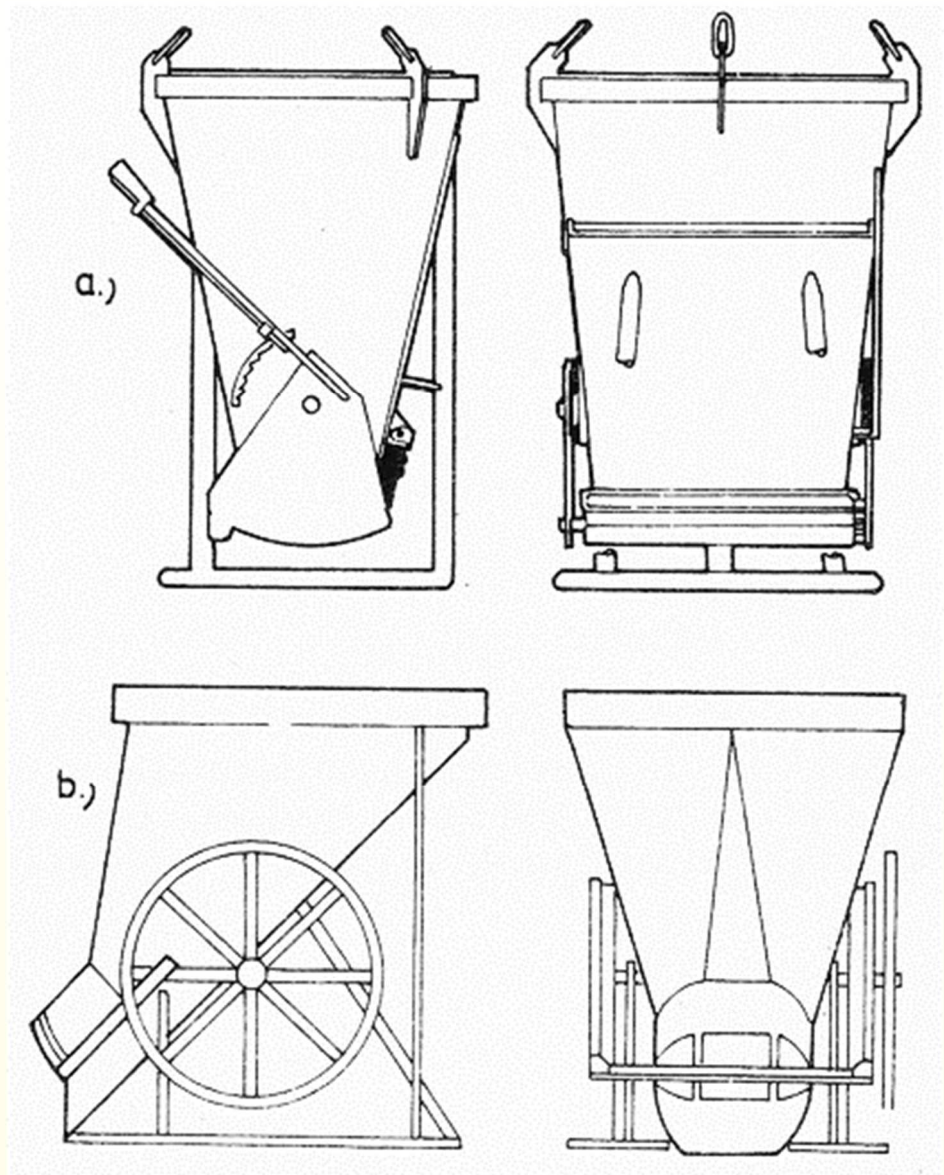
Beton (nedves) szállító és adagoló konténerek



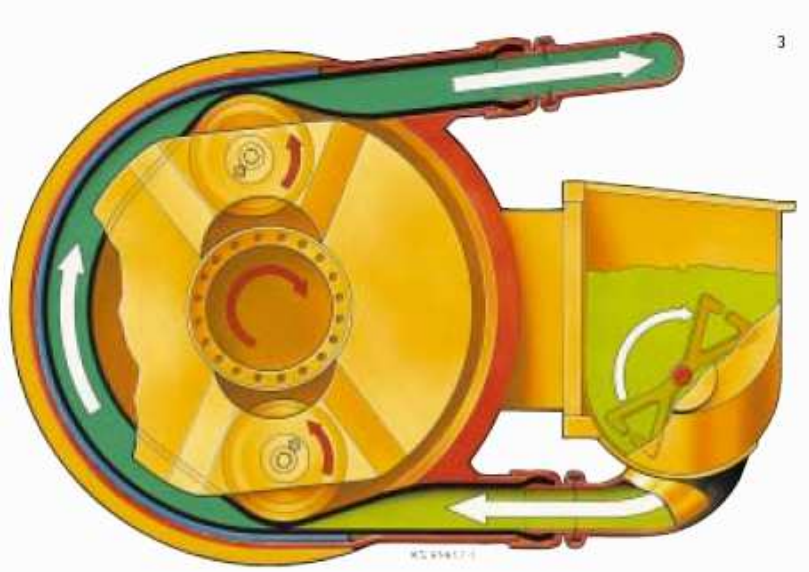
„Shoe”-Container „Papucs”-konténer

On smaller hopper containers the sector gate is operated by simple levers (a) but on bigger ones segment gears and handwheels are provided (b)

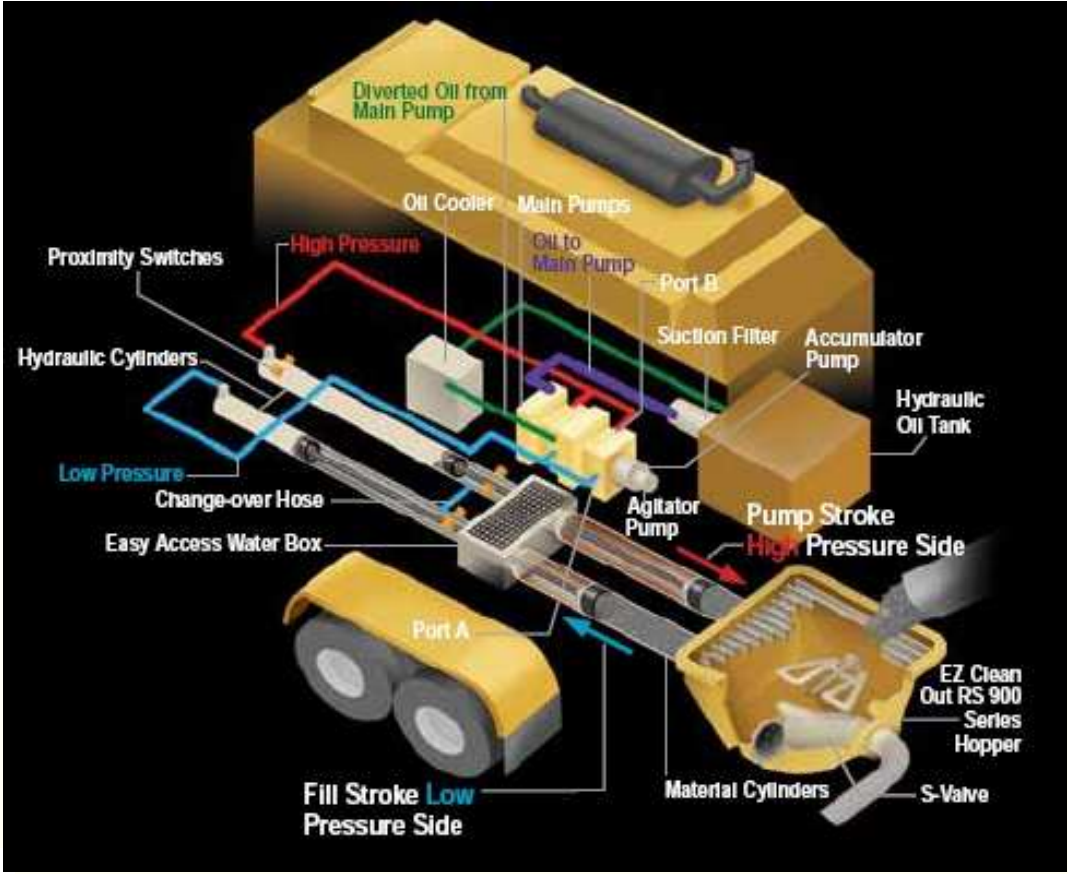
A kisebb konténereken a szektorzár működtetésére egyszerű kar szolgál (a) míg a nagyobbaknál fogas-ív és hajtókerék (b)



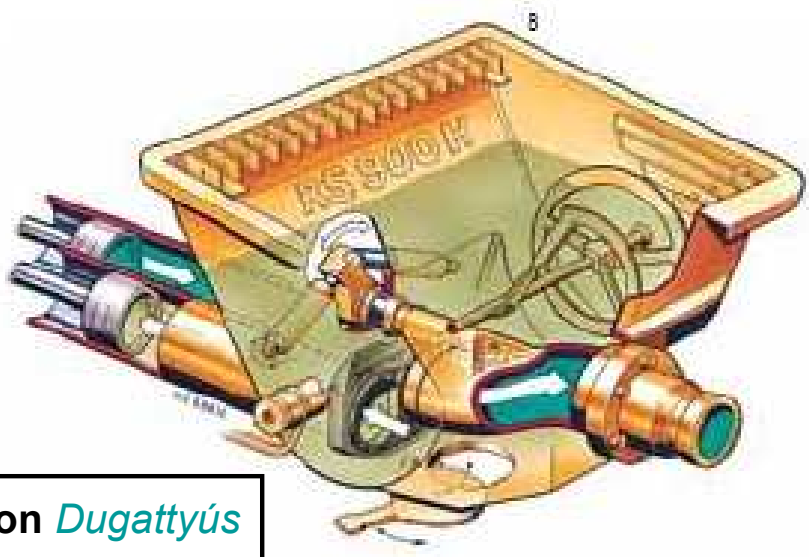
Concrete pumps *Betonpumpák*



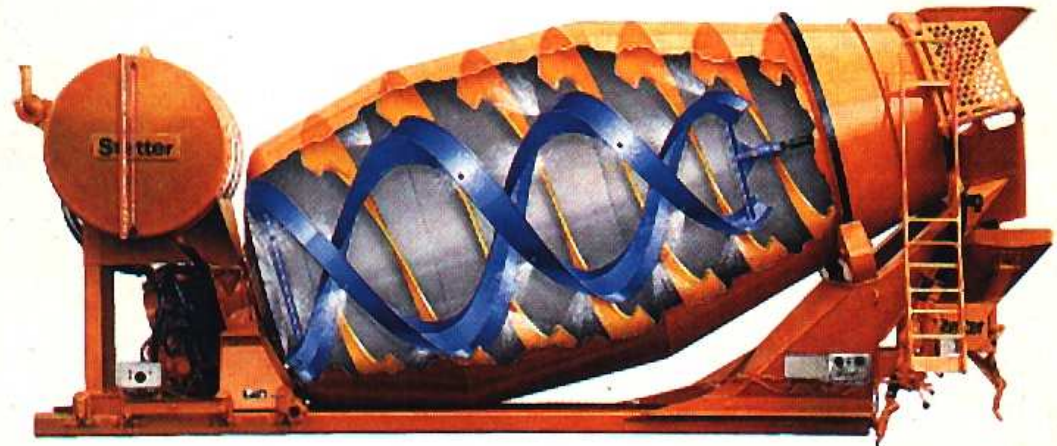
Rotary *Rotoros*



Truck mounted mobile mixer drum, cross section
Járműre telepített mobil betonkeverő keresztmetszete



Piston *Dugattyús*





Mixer truck (charger chute open) *Mixerkocsi (nyitott töltőnyílással)*



Mixer truck with concrete pump and delivery boom ("pumix")

Mixerkocsi betonpumpával és feladó gémmel („pumix”)

Truck mounted concrete pump and delivery boom

Járműre telepített betonpumpa és feladó gép



Mobile concrete pump *Mobil betonpumpa*



Concrete pump spare parts

Betonpumpa tartozékok



Mixer truck and "pumix" co-operating at the site
Mixerkocsi és pumix ko-operációja az építési helyszínen



Mixer truck with delivery conveyor (riding position)
Feladószalagos mixerkocsi (utazó helyzetben)



Mixer truck with delivery conveyor (in action)
Feladószalagos mixerkocsi (munka közben)



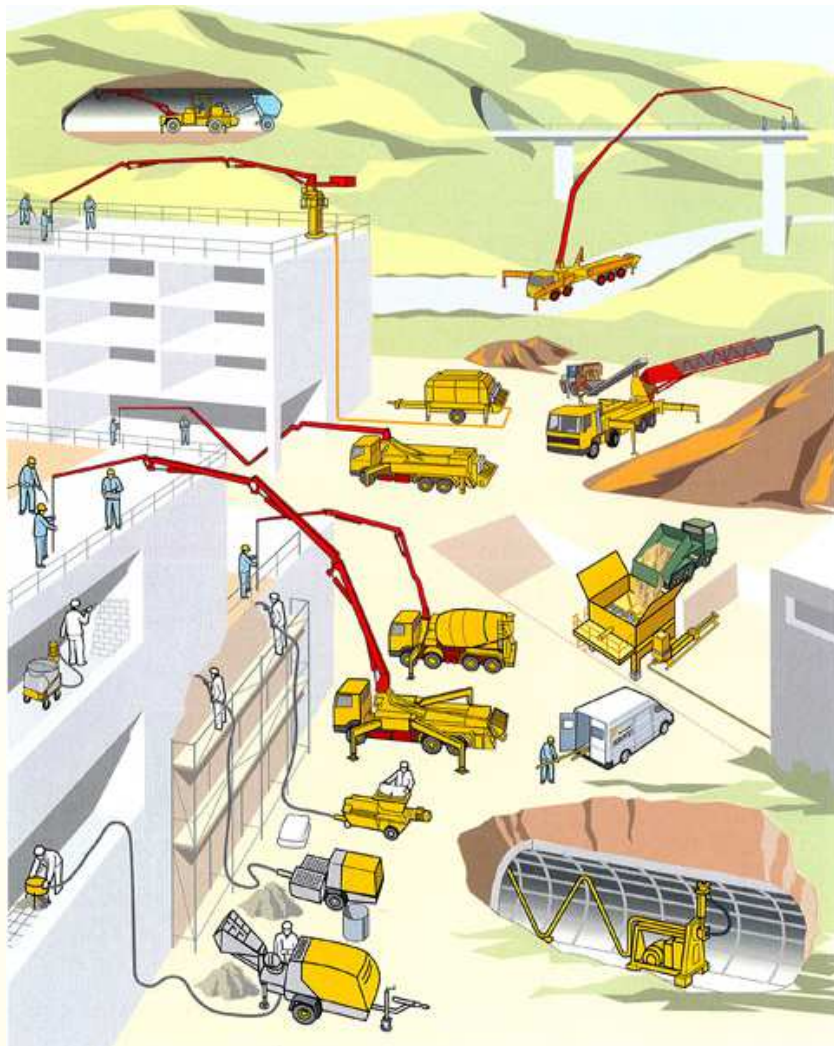
Pump - mixer truck ("pumix")
Pumpás mixer („pumix”)



Mixer feeding the pump
Betonpumpa „etetése” mixerből

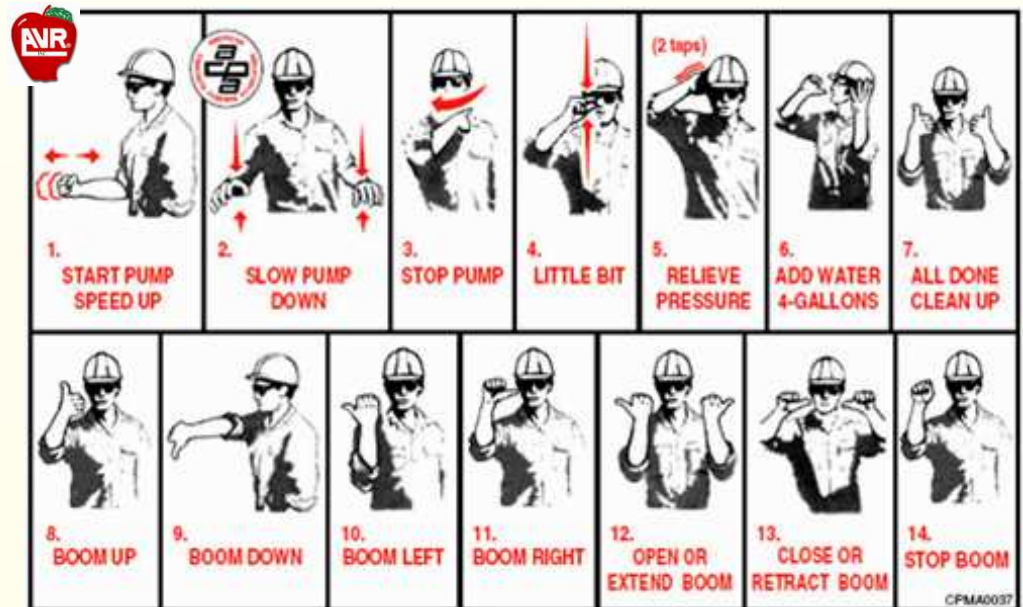
Concrete pump allocations and configurations

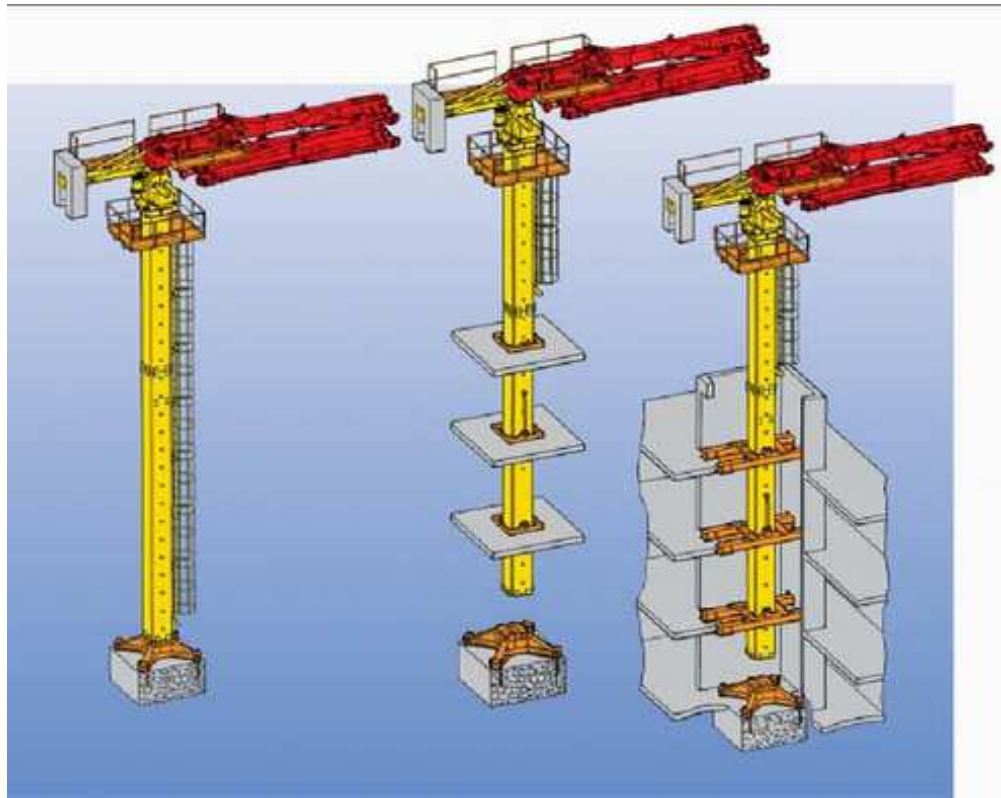
Betonpumpák típusai és tipikus alkalmazási területei



(Concrete) pump directing hand signals

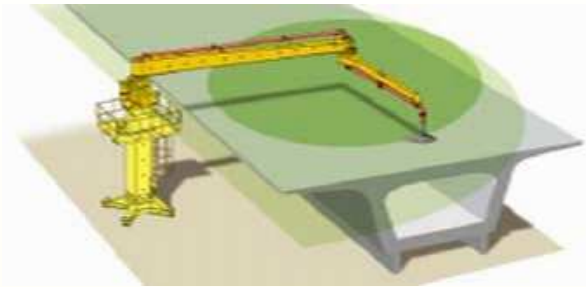
Betonpumpa irányító kézjelek





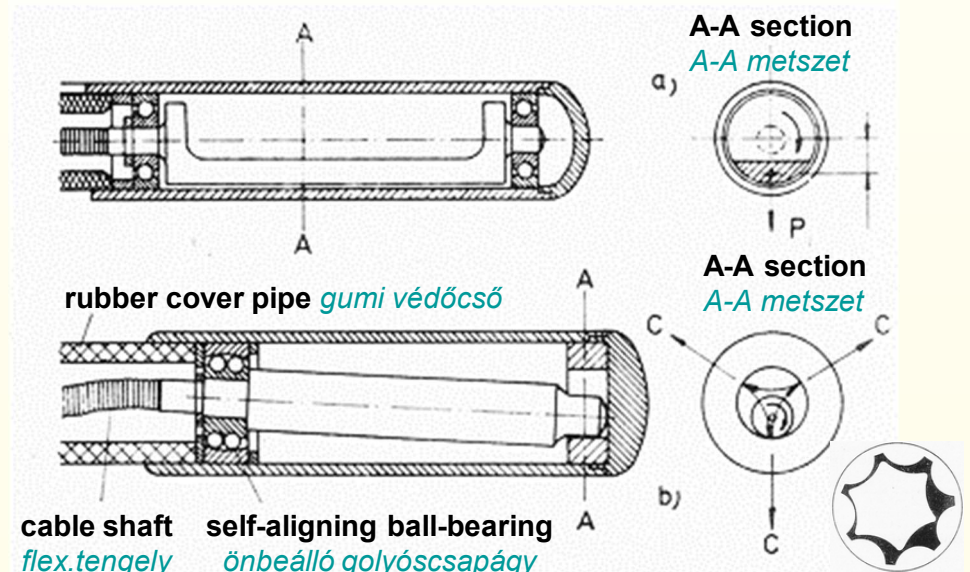
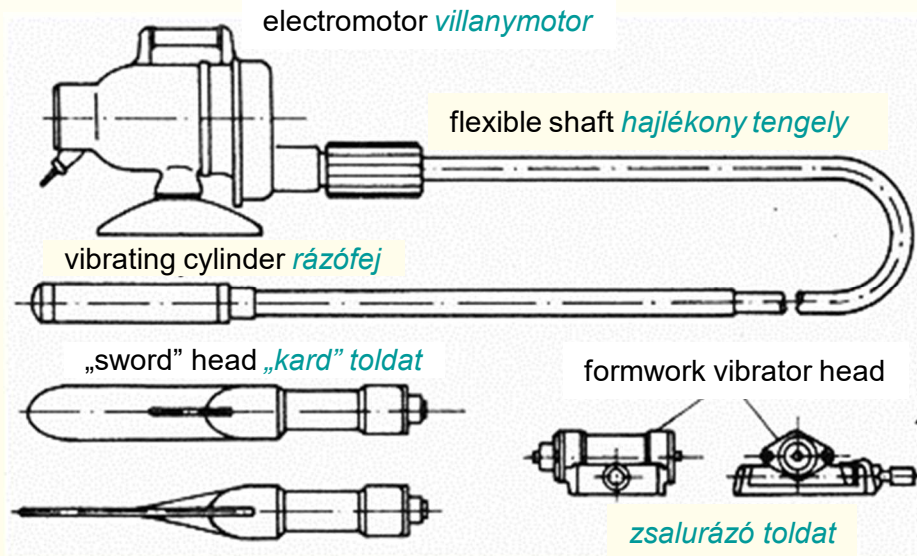
Stationary concrete boom *Fix telepítésű betonfeladó gép*

**Concrete work-in
(booms and vibrators)**
*Beton bedolgozás
(feladó gépek és vibrátorok)*

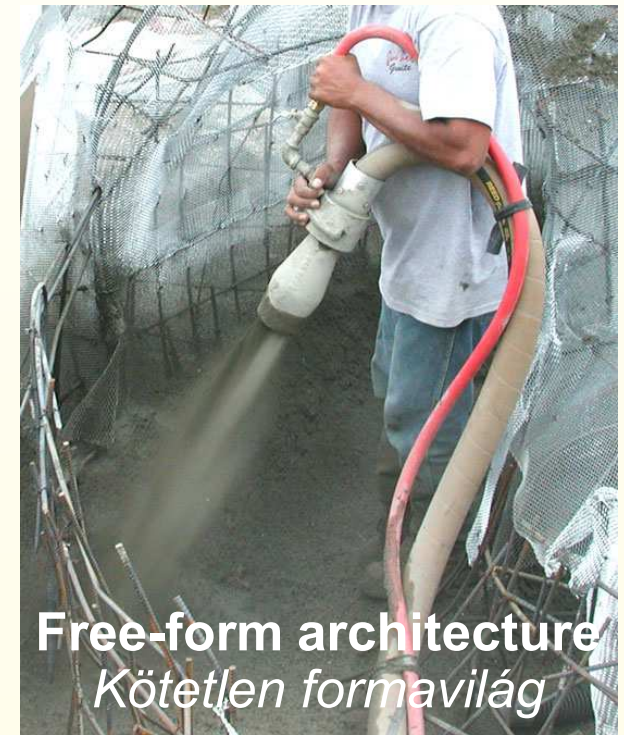
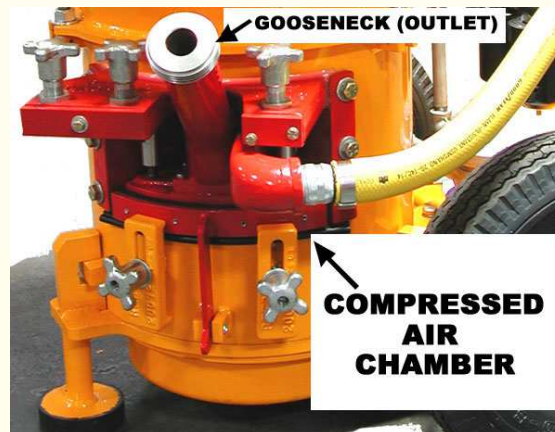
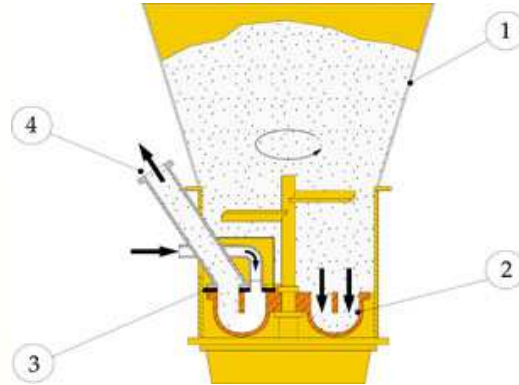


Immersible (poker) vibrators
Merülő („tű-”) vibrátorok

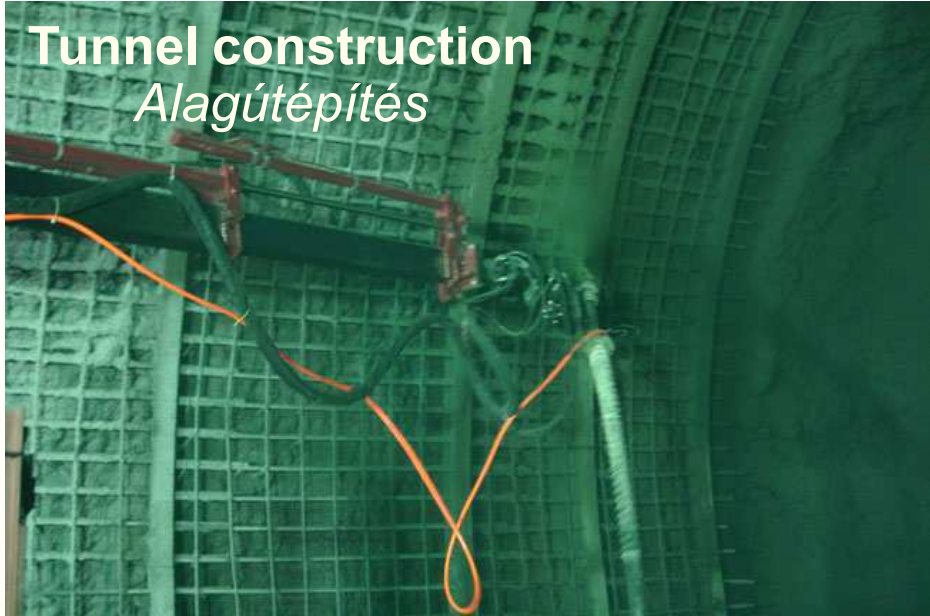
eccentric (a) and planetary system (b)
excenteres (a) vagy bolygóműves (b) kialakítás



Shotcrete (Guniting) pumps *Lőtt-beton pumpák*



Shotcrete (Gunite) applications *Lőtt-beton alkalmazások*



Shotcrete (Gunité) applications *Lőtt-beton alkalmazások*



Retaining wall construction (permanent or temporary), paving, landscaping
Támfal építés (állandó v. ideiglenes)
térburkolat, tájrendezés



Ride-on typed double rotor power trowel
Kétrotoros „önjáró” rotoros simító



Power trowels (finishers) *Rotoros simítók*



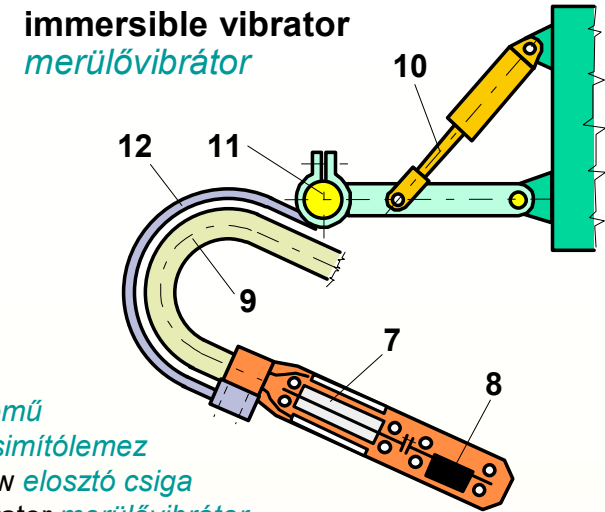
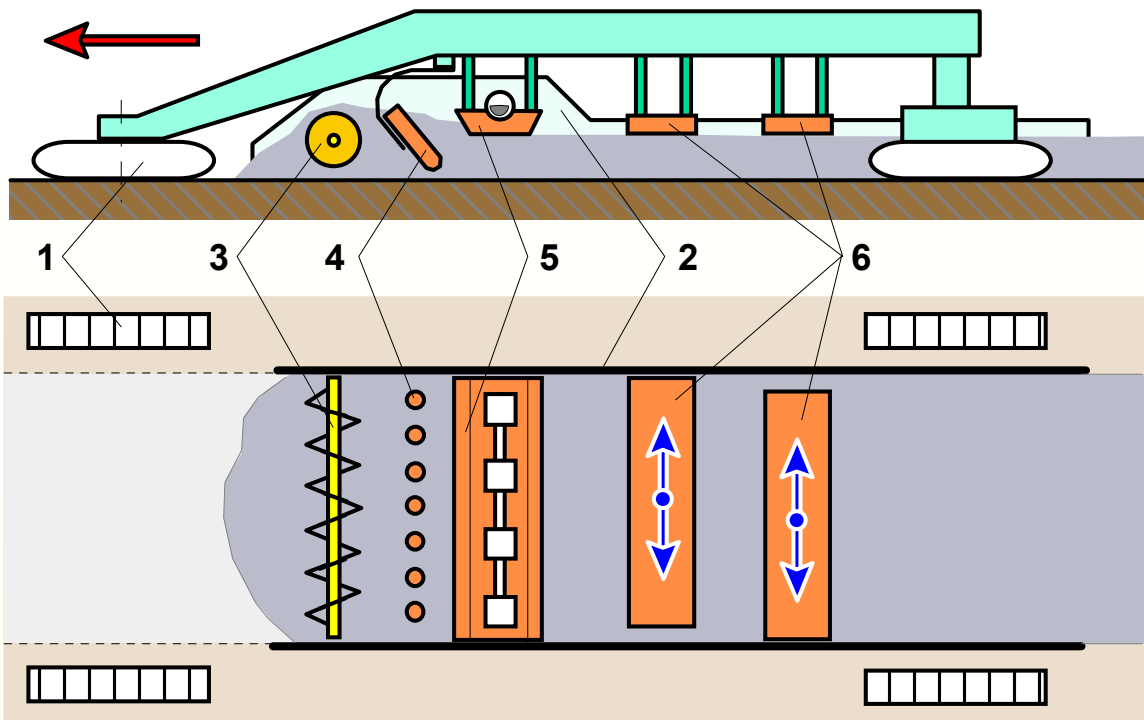
Power trowels in action *Rotoros simítók munka közben*



Walk-by typed single rotor power trowel
Egyrotoros kézi irányítású rotoros simító



Concrete paver (finisher) *Beton terítő-tömörítő gép*



1. bogie track *járomű*
2. mould *oldalsó simítólemez*
3. distributor screw *elosztó csiga*
4. Immersible vibrator *merülővibrátor*
5. surface vibrator *felületvibrátor*
6. floating trowel *felső simítólemez*
7. motor *motor*
8. exciter mass *gerjesztő tömeg*
9. power cable *tápvezeték*
10. hydraulic cylinder *hidraulikus munkahenger*
11. tip shaft *billenőtengely*
12. plate spring *lemezrugó*



Course spreading *Alaprég terítése*



Kerb (curb) construction by concrete finisher *Szegély építése finisherrel*



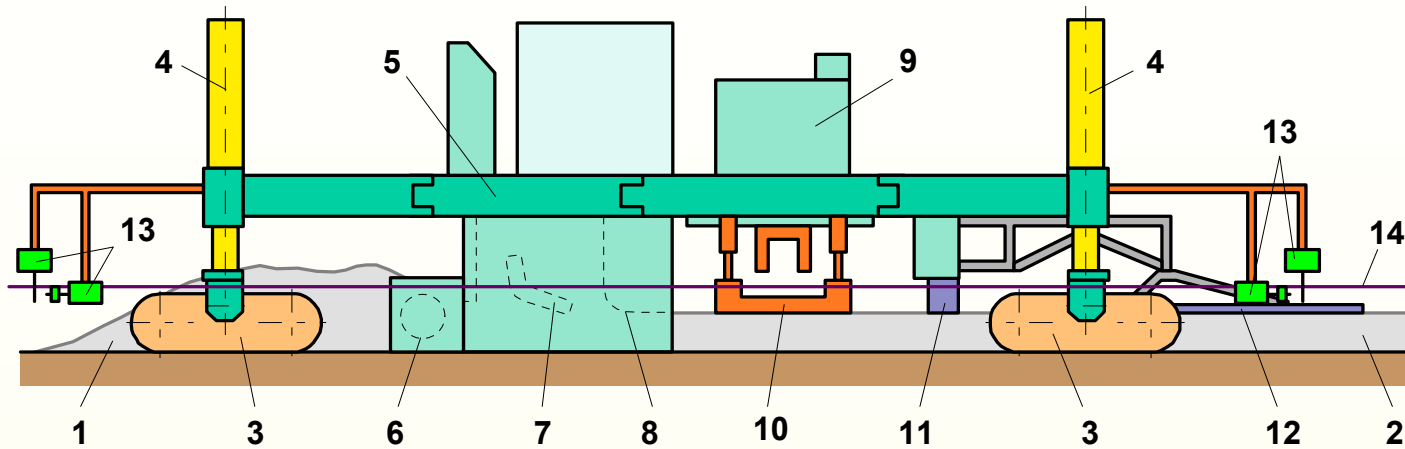
Concrete finisher with joint-bar inserter *Beton terítő-tömörítő, vasalat beépítővel*

Joint-bars: bond breaker coated steel bars inserted across the extension joints

Összekötő vasalat: tapadásgátló anyaggal bevont acélrudak a dilatációs hézagoknál

Functions: retaining vertical dislocation of adjoining concrete panels

Feladat: a szomszédos betonlemezek függőleges elmozdulásának megakadályozása



1. loose concrete mix *laza betonkeverék*
2. compacted concrete layer *tömörített betonréteg*
3. bogie track *járomű*
4. elevation control *szintvezérlő*
5. main frame *alváz*
6. distributor screw *elosztó csiga*
7. immersible vibrators *merülővibrátor*
8. screed (mould) *oldalsó simítólemez*
9. joint-bar inserter *vasalat beépítő*
10. joint-bar vibrator *vasalat vibrátor*
11. transversal screed *keresztirányú simítólemez*
12. longitudinal screed *hosszirányú simítólemez*
13. level detectors *szintérzékelők*
14. guide wire *szintvezérlő huzal*



Longitudinal joint-bar inserter *Hosszirányú vasalás*



Transversal joint-bars inserted (between parallel lanes)
Keresztirányú vasalás (párhuzamos forgalmi sávok közé)

Effect of weather conditions on concrete works

Időjárás hatása a betonozási munkákra

Hardening time of concrete is effected by the temperature of the environment:

A beton szilárdulási idejére hatással van a környezet hőmérséklete

- ⇒ Final hardness of concrete is attained in 28 days at about +20 °C
A végszilárdásgot a beton +20 °C körüli hőmérsékleten hozzávetőlegesen 28 nap alatt éri el
- ⇒ At +5 °C to attain final hardness of concrete takes 35-50 days
+5 °C körüli hőmérsékleten a végszilárdság eléréséhez 35-50 nap szükséges
- ⇒ If water content of concrete mixture froze at beginning of hardening process, before attaining it's final hardness, it can not resist pressure of solidifying (extending) water (ice), it cracks and never reaches the intended (designed) final strength (hardness)
Ha a betonkeverék víztartalma a szilárdulási idő elején, a végszilárdság elérése előtt megfagy, a beton nem képes ellenállni a megszilárduló víz (jég) hőtágulásának, megrepedezik és soha nem éri el a kívánt (tervezett) végszilárdságot (keménységet)

At about freezing-point *Fagypont körüli hőmérsékleten:*

- ⇒ „Hot concrete” production (delivery temperature: 40 - 45 °C)
„Meleg-beton” készítése (kiadási hőmérséklet: 40-45 °C)
 - ⇒ Admixing „anti-freeze” agent (additive)
„Fagyálló” (adalékszer) hozzáadása
- } Limited applicability at road construction
Útépítési munkáknál korlátozottan alkalmazható

Hot summer *Nyári forróságban:*

Problem is the intensive evaporation of water (at the surface) *A probléma a (felszín közeli) víz fokozott párolgásából adódik*

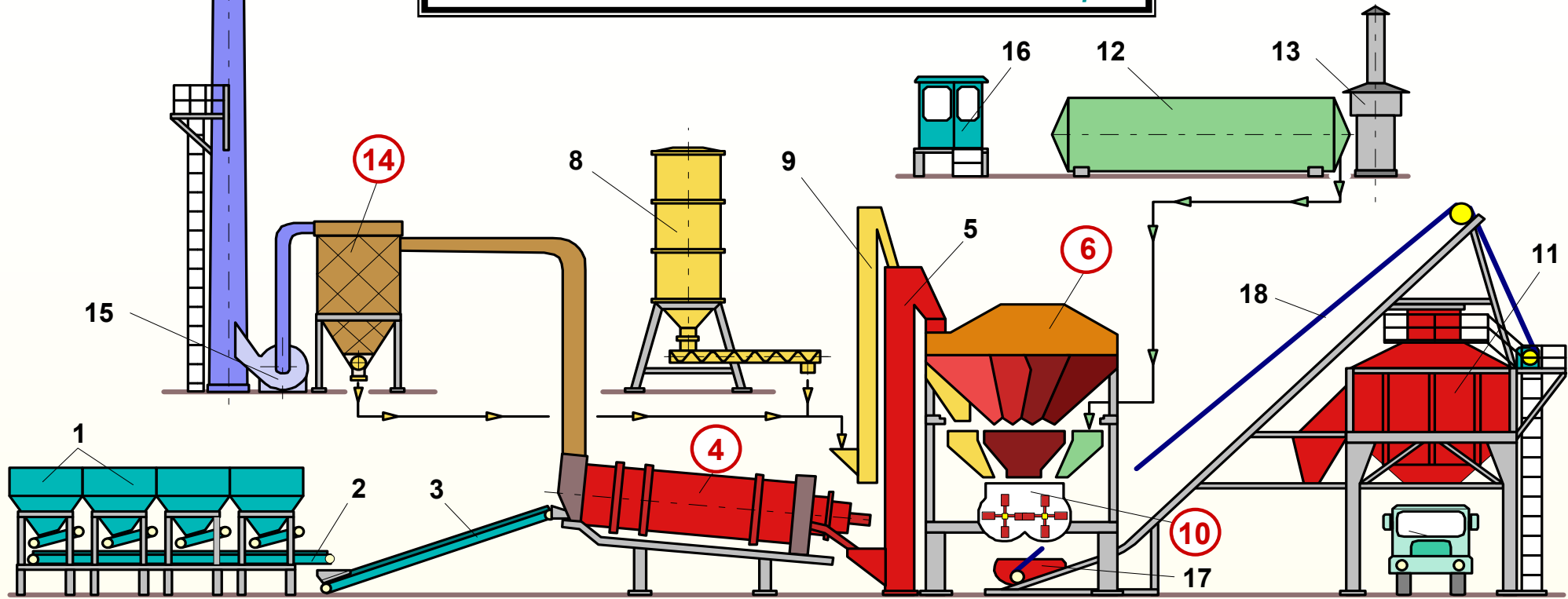
Counter-action *Ellen-intézkedés:*

- ⇒ Using low heat-producing cements *Alacsony kötőhőjű cementek alkalmazása*
- ⇒ Reducing mixing temperature (pre-cooling the aggregate)
A keverék hőmérsékletének csökkentése (az adalékanyag elő-hűtése)
- ⇒ Reducing evaporation (covering fresh concrete, vapour-tight coating)
A párolgás csökkentése (a friss beton letakarása, párolgásgátló bevonat alkalmazása)
- ⇒ Using retarding admixtures or reducing water content (with admixtures)
Kötéskésleltetők (adalékszerek), vagy a víztartalom csökkentettése (adalékszerekkel)

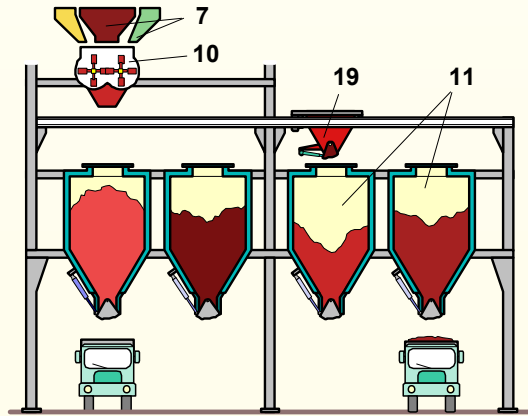
Precipitation *A csapadék:*

- ⇒ Can change water content of the fresh concrete *Módosíthatja a friss beton víztartalmát*
- ⇒ Can corrupt the surface of the fresh concrete structure *Károsíthatja a friss beton felületét*

Intermittent asphalt mixing plant *Ciklikus üzemű aszfaltkeverő telep*



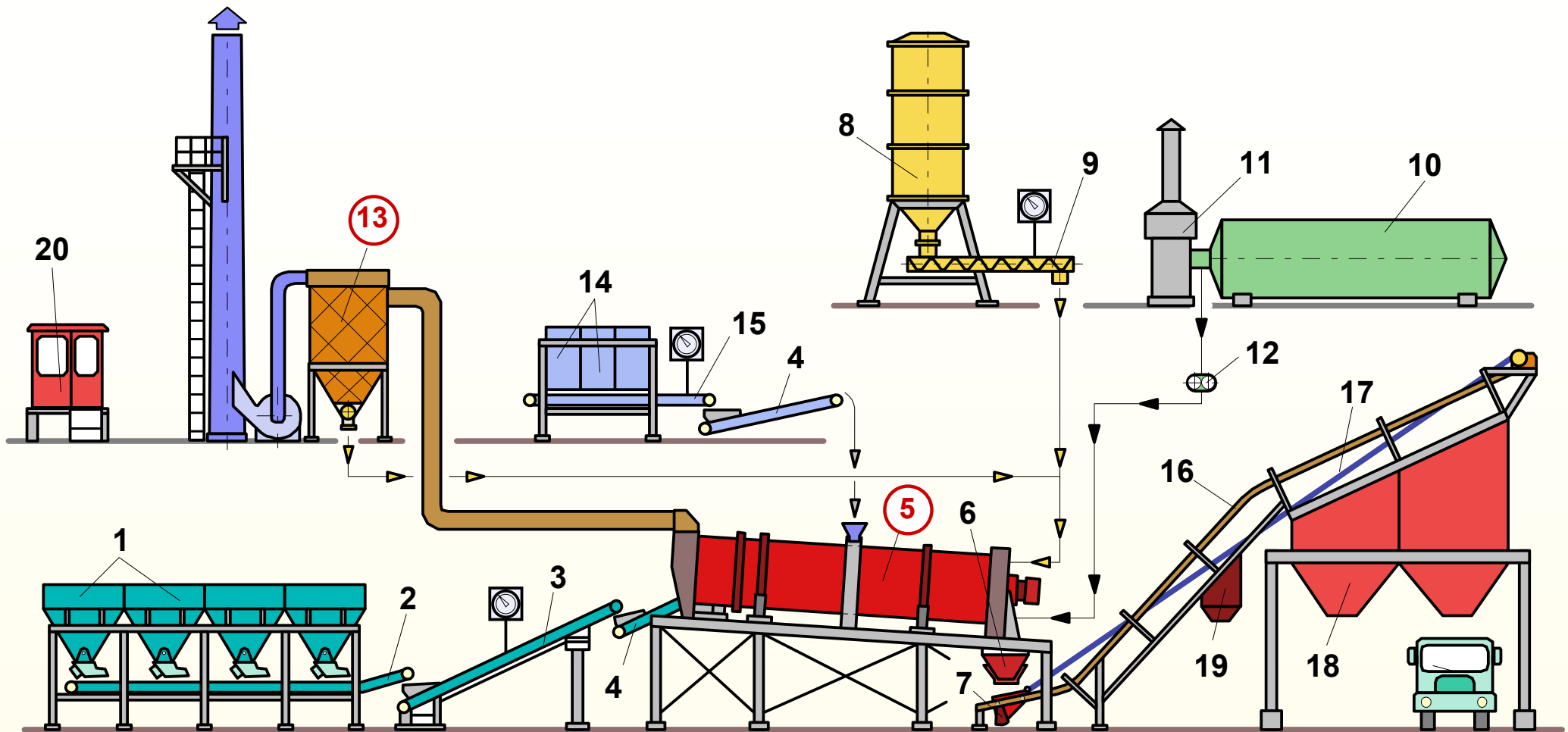
Horizontal system *Vízszintes elrendezésű rendszer*



Chambered ready-mix container
Többrekeszes készanyag tároló

- | | |
|--|---|
| 1. feeder bunkers <i>előadagoló bunkerek</i> | 11. ready-mix container <i>készanyag konténer</i> |
| 2. conveyor belt scale <i>szalagmérleg</i> | 12. bitumen tank <i>bitumentartály</i> |
| 3. conveyor belt <i>szállítószalag</i> | 13. bitumen heater <i>bitumen előmelegítő</i> |
| 4. rotary dryer <i>forgó szárítódob</i> | 14. dust collector <i>porleválasztó</i> |
| 5. hot elevator <i>meleg felvonó</i> | 15. exhaust ventilator <i>elszívó ventilátor</i> |
| 6. separator <i>osztályozó</i> | 16. control room <i>vezérlőpult</i> |
| 7. scales <i>mérlegek</i> | 17. elevator bucket <i>puttonyos felvonó</i> |
| 8. limestone dust silo <i>mészköliszt siló</i> | 18. wire rope <i>drótkötél</i> |
| 9. fines elevator <i>finom-adalék felvonó</i> | 19. transporter truck <i>szállítójármű</i> |
| 10. mixer <i>keverő</i> | |

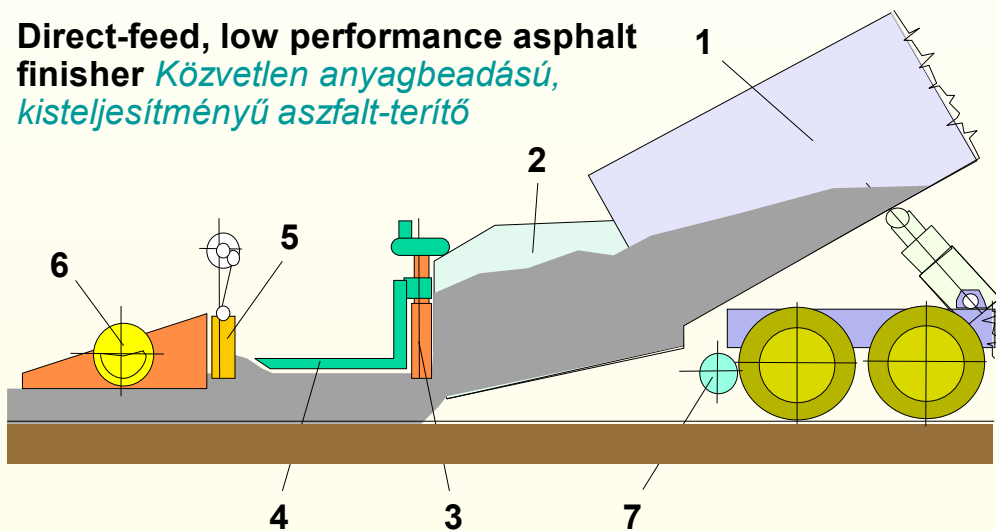
Continuous asphalt mixing plant *Folytonos üzemű aszfaltkeverő telep*



- | | | |
|---|---|---|
| 1. feeder bunkers <i>előadagoló bunkerek</i> | 8. limestone dust silo <i>mészköliszt siló</i> | 15. belt scale (for recycled asphalt) <i>szalagmérleg (bontott-aszfalhoz)</i> |
| 2. collector conveyor <i>gyűjtőszalag</i> | 9. feeder screw scale <i>szállítócsigás adagoló-mérleg</i> | 16. elevator line <i>felvonópálya</i> |
| 3. conveyor belt scale <i>szalagmérleg</i> | 10. bitumen tank <i>bitumentartály</i> | 17. lifting rope (of hoist) <i>emelőkötél (csörlő)</i> |
| 4. batching conveyor <i>feladó szállítószalag</i> | 11. bitumen heater <i>bitumen előmelegítő</i> | 18. ready-mix bunker <i>készanyag tároló</i> |
| 5. rotary dryer <i>forgó szárítódob</i> | 12. bitumen batcher pump <i>bitumen adagoló szivattyú</i> | 19. waste material bunker <i>hulladéktároló</i> |
| 6. pre-store basin <i>elő-tároló tartály</i> | 13. dust collector <i>porleválasztó</i> | 20. control room <i>vezérlőpult</i> |
| 7. elevator bucket <i>felvonó puttony</i> | 14. chambered asphalt bunkers <i>bontott-aszfalt bunkerek</i> | |

	Pavers (Finishers) <i>Terítő-tömörítő gépek</i>	
	Asphalt <i>Aszfalt</i>	Concrete <i>Beton</i>
Course thickness <i>Rétegvastagság</i>	30 - 300 mm, more layers, spread in layers <i>rétegesen, több rétegben terítve</i>	180 - 600 mm, single layer <i>egyetlen réteg</i>
Compacting <i>Tömörítés</i>	preliminary <i>előzetes</i> final <i>végleges</i> ↓ ↓ by the finisher by rollers <i>finisherrel</i> <i>hengerléssel</i>	both preliminary and final by finisher (higher output vibrators) <i>mind az elő-, mind a végleges tömörítést a finisher végzi (nagyobb teljesítményű vibrátorok)</i>
Auxiliary units <i>Egyéb egységek</i>	mechanical parts in direct contact with the asphalt can be heated <i>az aszfalttal közvetlenül érintkező gépegységek fűthetők</i>	roughening and curing equipments can be attached behind the finisher <i>éresztő és utókezelő egységek kapcsolhatók a finisher mögé</i>

Direct-feed, low performance asphalt finisher *Közvetlen anyagbeadású, kisteljesítményű aszfalt-terítő*

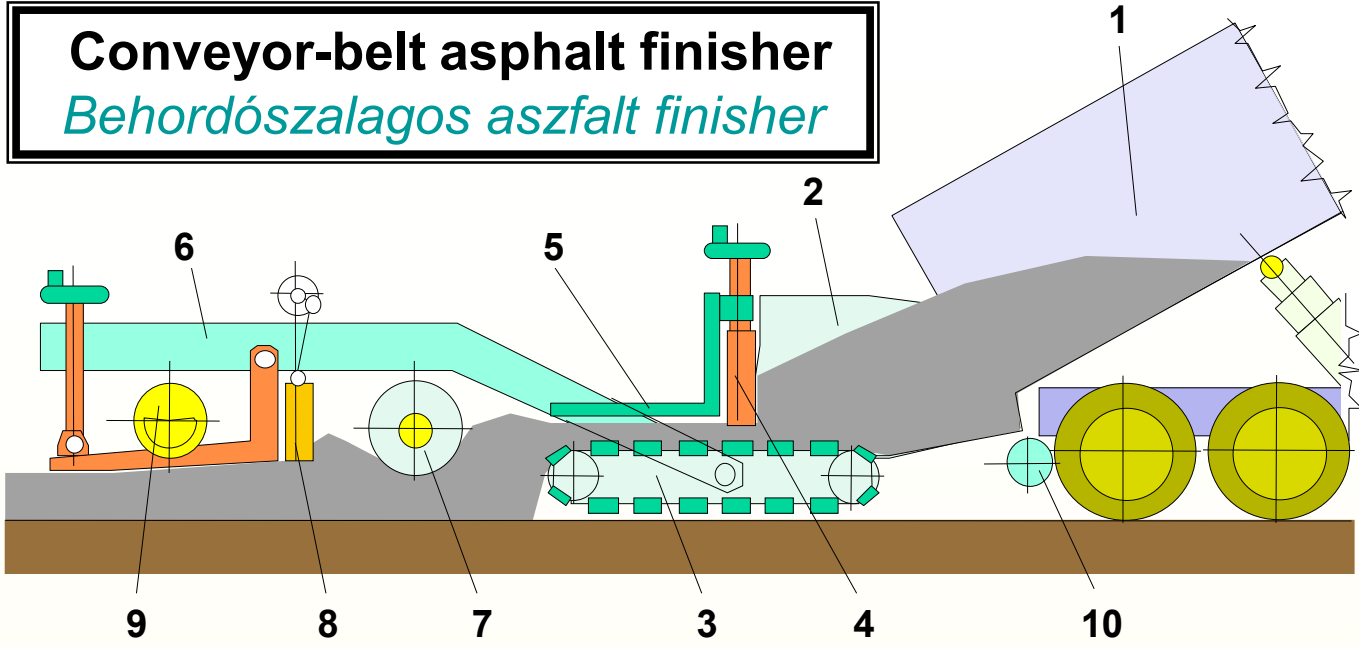


- 1. dumper truck *billenőplatós tehergépkocsi*
- 2. feeder bunker *adagoló bunker*
- 3. screed *lehúzó lemez*
- 4. level mould *szintlevezető sítető*
- 5. tamper beam *csömöszlő gerenda*
- 6. vibro plate *vibrolap*
- 7. push idler *tológörgő*



Asphalt finisher in action *Aszfalt-terítő munka közben*

Conveyor-belt asphalt finisher *Behordószalagos aszfalt finisher*



- 1. delivery dumper truck *szállítójármű*
- 2. feeder bunker *adagoló bunker*
- 3. conveyor belt *behordószalag*
- 4. screed *lehúzó lemez*
- 5. level mould *szintlevező simító*
- 6. main frame *alváz*
- 7. distributor screw *elosztó csiga*
- 8. tamper beam *csömöszölő gerenda*
- 9. vibro plate *vibrolap*
- 10. push idler *tológörgő*



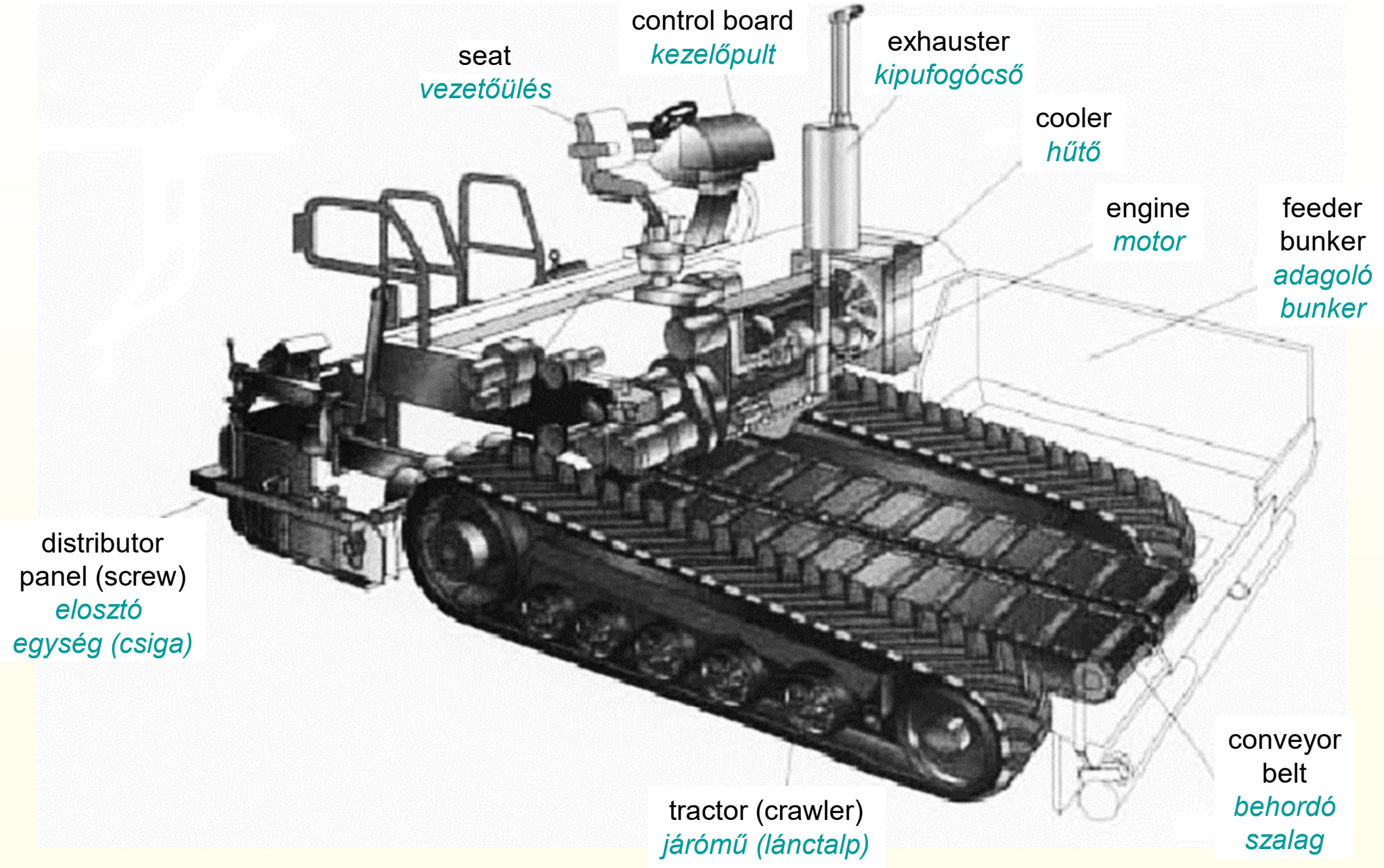
Feeding the finisher *Finisher „etetése”*



Finishers applied in groups
Csoportban alkalmazott finisherek

Conveyor-belt (scraper-chain) asphalt finisher

Behordószalagos (kaparóláncos) aszfalt finisher



Main parts of a conveyor-belt (scraper-chain) asphalt finisher

Behordószalagos (kaparólánccos) aszfalt finisher főbb részei

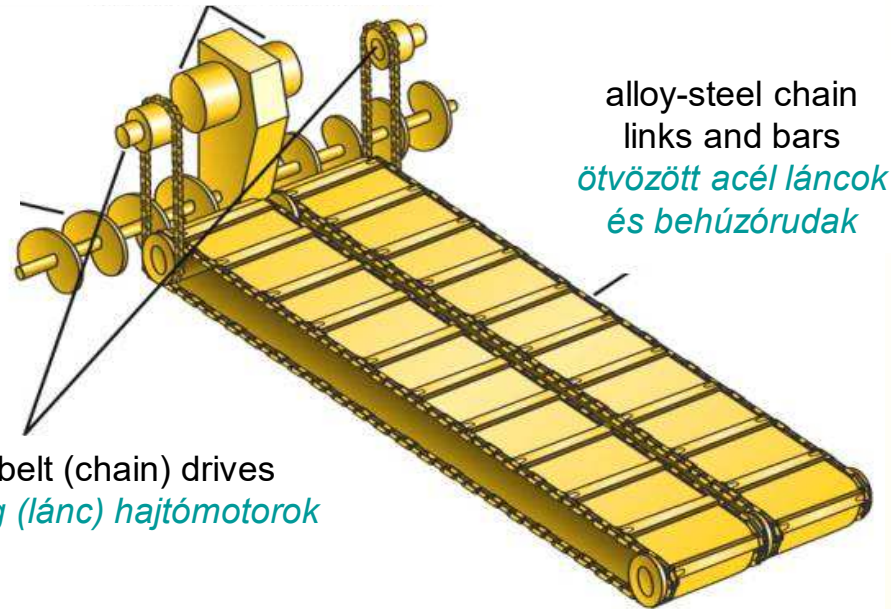


Feeder (bunker) *Adagoló bunker*

independent external screw drives
külső független csiga hajtómotorok

nickel coated screw segments
nikkel ötvözött csigaszegmensek

alloy-steel chain links and bars
ötvözött acél láncok és behúzórudak



independent belt (chain) drives
független szalag (lánc) hajtómotorok

Conveyor-belt and distributor screw *Behordószalag és elosztó csiga*

Bogie types:

Járművek típusai:

- Track (caterpillar) *Lánctalpas*
- Rubber wheel *Gumikerekes*
- Rubber belt (track) *Gumihevederes*



Track (crawler) bogie *Lánctalpas jármű*



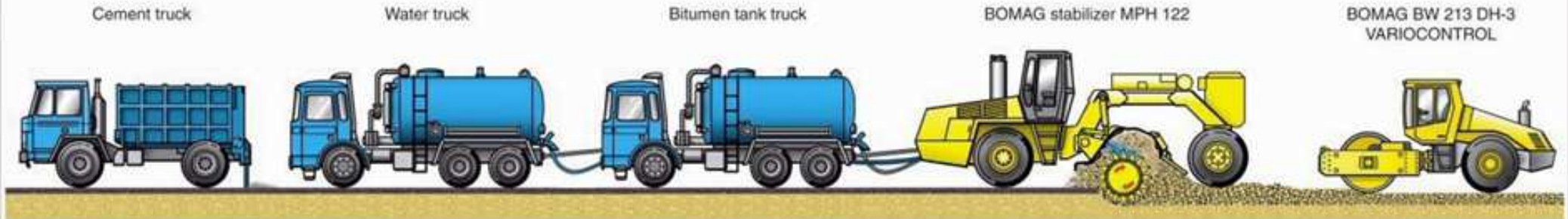
Rubber wheel bogie *Gumikerekes jármű*

BOMAG

Mix-in-place Recycling

Methods and equipment for the reconstruction of low trafficed roads and road reinforcements

← Direction of work



Construction of a new base course by reusing existing road construction materials and adding cement and/or foam bitumen or bitumen emulsion

← Direction of work



Laying of a new surface layer

■ gravel-sand ■ asphalt ■ Gravel-sand/old asphalt with new binding agent

BA01e-31/03

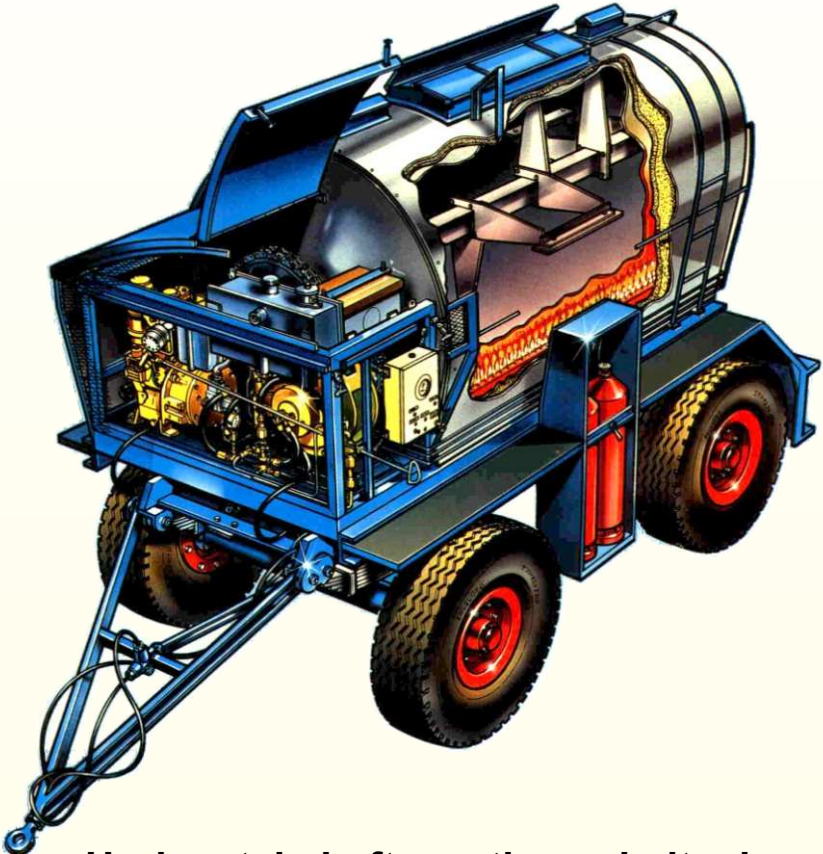
Mastic asphalt mixers (boilers) *Öntött-aszfalt keverők (bojlerek)*

**Fix
(batching plant)**
*Fix telepítésű
(keverőtelep)*

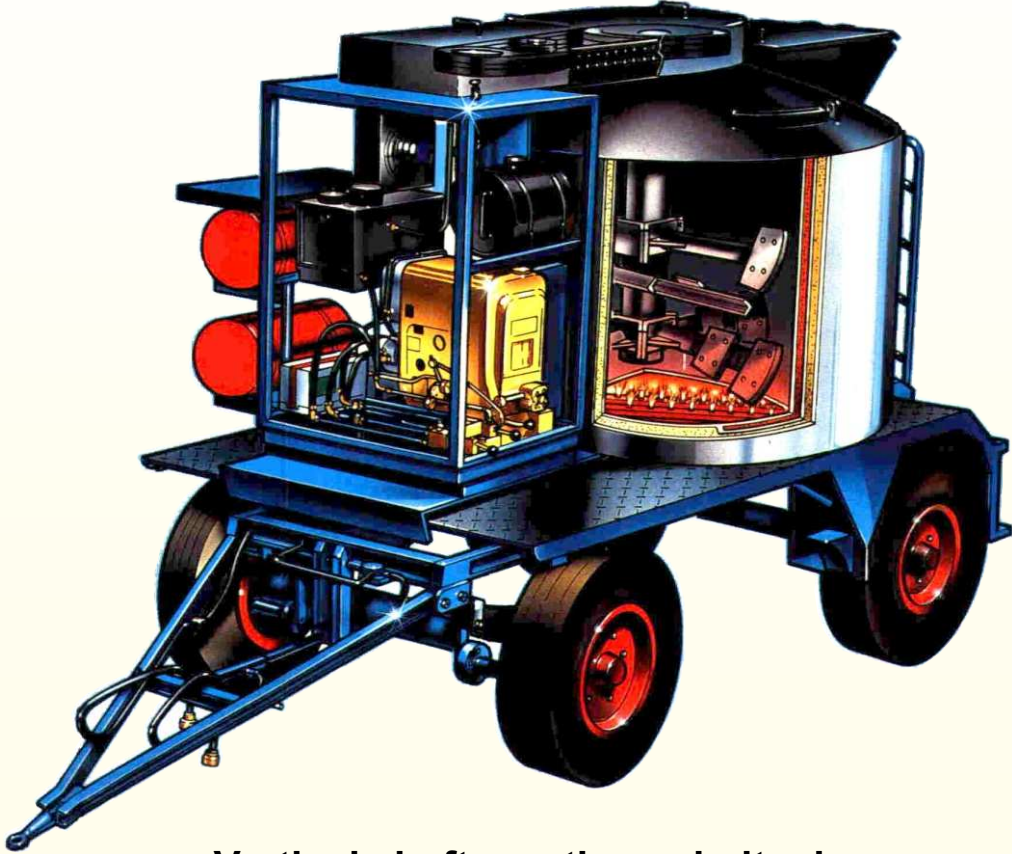
**Mobile
(masticator)**
*Mobil
(masztikátor)*

Horizontal shaft
Vízszintes tengelyű

Vertical shaft
Függőleges tengelyű



Horizontal shaft mastic asphalt mixer
Vízszintes tengelyű aszfalt-masztix keverő



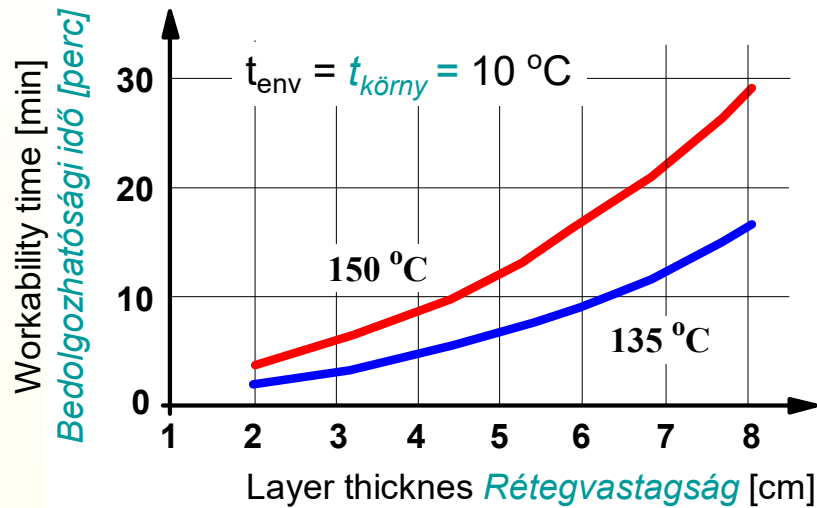
Vertical shaft mastic asphalt mixer
Függőleges tengelyű aszfalt-masztix keverő

Effect of delivery time of mixtures on workability

Keverékek kiszállítási idejének hatása a bedolgozhatóságra

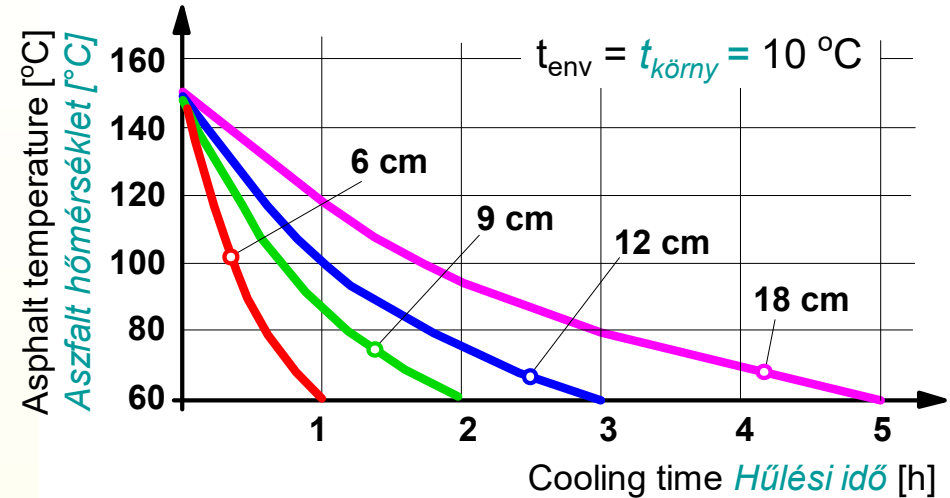
Workability time of asphalt in function of mix temperature and of layer thickness

Aszfalt bedolgozhatósági ideje a keverék hőmérsékletének és a terítési rétegvastagságnak a függvényében



Asphalt temperature in function of layer thickness and of cooling time

Az aszfalt hőmérsékletének változása a terítési rétegvastagság és a hűlési idő függvényében



Maximum holding time of concrete in function of means of transport and of temperature of the environment

Betonkeverék maximális készentartási ideje a kiszállítás mód (jármű) és a környezeti hőmérséklet függvényében

Transporter <i>Szállítójármű</i>	Temperature [°C] <i>Hőmérséklet [°C]</i>	Transport [h] <i>Szállítási idő [óra]</i>	Casting [h] <i>Bedolgozási idő [óra]</i>
Mixer truck <i>Keveőkovási</i>	30 - 20	1,0	0,5
	19 - 10	1,5	0,5
	9 - 5	1,5	0,5
Dumper truck <i>Billenőplatós tehergépkovási</i>	30 - 20	0,50	0,5
	19 - 10	0,75	0,5
	9 - 5	0,75	0,5

Effect of weather conditions on asphalt works

Időjárási viszonyok hatása az aszfalt-munkákra

Temperature close to freezing-point *Fagypont-közeli hőmérséklet:*

⇒ Asphalt must not be laid on frozen base! *Fagyott alapra aszfaltot teríteni nem szabad!*

Acceptable air temperature when spreading regarding the type of course <i>Bedolgozáskor még elfogadható léghőmérséklet a réteg jellegének függvényében</i>			
Course <i>Réteg jellege</i>	Base course <i>Alapréteg</i>	Bond course <i>Kötőréteg</i>	Wearing course <i>Kopóréteg</i>
Temperature <i>Hőmérséklet</i>	$> - 3 \text{ } ^\circ\text{C}$	$> 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$> (3 \dots 6) \text{ } ^\circ\text{C}$ according to thickness <i>rétegvastagságtól függően</i>

⇒ Snow and ice must be removed from the surface before spreading any asphalt course on it.

A havat és a jeget el kell távolítani a felületről, mielőtt bármilyen aszfaltot terítenének rá.

⇒ Roller compactors must work immediately after (behind) the finisher.

A tömörítő henger közvetlenül a finishert követően (amögött) dolgozzon.

Hot summer *Nyári forróság:*

⇒ Delivery temperature must be optimized regarding the temperature of the environment.

A kiadási hőmérsékletet a környezeti hőmérséklet figyelembevételével kell „optimalizálni”

⇒ Rubber-wheel rollers should not be favoured (due to segregation).

Célszerű kerülni a gumikerekes tömörítő hengerek alkalmazását a szétosztályozódás elkerülése végett.

⇒ Handover to traffic is allowed when asphalt temperature got less than 40 °C.

A forgalomnak csak akkor szabad átadni, ha az aszfalt hőmérséklete 40°C alá csökkent.

Rainy weather *Esős idő:*

⇒ Top (wearing) course must not be spread on wet base or in rainy weather.

Felső (kopó) réteget nedves alapra, avagy esős időben teríteni nem szabad.

⇒ Rain-water collected on the surface must be removed after rainfall before going on.

A felszínen összegyűlő esővizet az eső elálltával el kell távolítani a munkálatok folytatása előtt.

Managerial tasks of asphalt surfacing

Irányítói feladatok aszfaltburkolatok készítésekor

- ⇒ **When ordering asphalt** expectations must be set clearly regarding
Aszfalt rendeléskor az alábbiakra vonatkozó elvárások egyértelműen rögzítendőek
 - quality and composition of mixture (grain-size number, temperature, etc.), *keverék minősége és összetétele (szemcseméret, hőmérséklet stb.)*
 - quantity of mixture, location of use, transport route, *keverék mennyisége, felhasználás helye, szállítási útvonal*
 - schedule of delivery broken down to days and to hours. *kiszállítás ütemezése napra és órára lebontva*
- ⇒ **When delivering** unbroken telecommunication is essential between the place of use and the mixing plant
Kiszállításkor a folyamatos (tele-)kommunikáció az építési munkahely és a keverő telep között elengedhetetlen
- ⇒ **Before working in** quality control is evident (sampling regularly, measuring temperature, visual inspection)
Bedolgozás előtt a minőség-ellenőrzés kézenfekvő (mintavételezés, hőmérséklet mérés, szemrevételezés)

Visual inspection of asphalt mixture			
<i>Az aszfaltkeverék vizuális vizsgálata</i>			
Feature <i>Jellemző</i>	Proper <i>Megfelelő</i>	Cooled <i>Lehűlt</i>	Burnt <i>Égett</i>
Colour <i>Szín</i>	black, weakly sparkling <i>fekete, enyhén csillogó</i>		brownish, mat <i>barnás, matt</i>
Steaming <i>Gőzölgés</i>	greyish <i>szürkés</i>	not steaming <i>nem gőzölög</i>	tawny <i>sárgás barna</i>
Castability <i>Teríthetőség</i>	easily castable <i>könnyen teríthető</i>	lumpy <i>csomós</i>	scattering <i>szóródó</i>
Adhesion <i>Tapadás</i>	adheres properly <i>megfelelően tapad</i>	crust on the surface <i>kérgesedés a felszínen</i>	low or no any <i>gyenge, avagy semmilyen</i>

- ⇒ **When working in** *Bedolgozásnál:*
 - Advancing of the finisher must be adjusted to schedule of delivery and to performance capacity of roller-compactors.
A finisher munkasebességét az anyagszállítás üteméhez és a tömörítő hengerek teljesítőképességéhez kell igazítani.
 - Weather and temperature of the environment must be also regarded.
A környezeti hőmérsékletre és az időjárási körülményekre is figyelemmel kell lenni.

Sources of B&W pictures and drawings *Fekete-fehér képek és ábrák forrása:*

- Bacher Károly, Dr. Lánzos Pál, Dr. Soós László, Építésgépesítés I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1985
- Dr. Nagy Pál, Építéstechnológia I, Alaptechnológiák, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990
- Soós László, Építőipari gépek I., Tervezési segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987
- Soós László, Építőipari gépek II, Tervezési segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987