

## Meszes talajjavítás és - stabilizálás Tervezési és építési előírások

TÁRCZY LÁSZLÓ REFORMÚT KFT



### A munkacsoport

Dudok Tímea  
Dr. Gáspár László  
Dr. Kosztka Miklós  
Kubányi Zoltán  
Roszik Gábor  
Dr. Szendefy János  
Tárczy László



## A mészkő és reakciói

- Az első ember által felfedezett **kémiai reakció** eredményeiről, felhasználás lehetőségeiről szól az előadás, az elkészült szabályozó anyag.
- Ez az egyike azoknak a spontán, kialakult kémiai reakcióknak amelyet az **őskortól** már ismer az emberiség.
- A földkerekség **ötödik leggyakoribb eleme**, a calcium az alkáli földfémek nagy csoportjához tartozik, Kínai, maya kultúra is ismerte
- Géza fejedelem óta használjuk itthon ezt az **5000 éves** anyagot

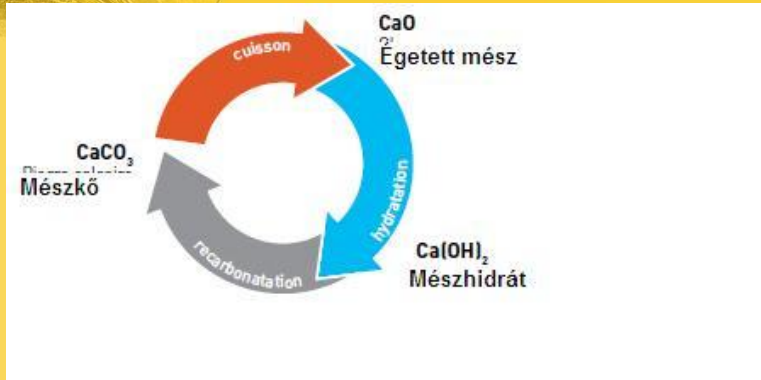
## EGY GAZDASÁGOS ÉS TARTÓS MEGOLDÁS

- Egyre **nagyobb teherbírású** szerkezetekre van szükség, a helykijelölés gazdasági alapon történik, a döntésben résztvevők **nincsenek tekintettel** a terület talajadottságaira.
- **50cm mélységig**, járhatóság biztosítása
- Több mint **30 éve** bevált Európában
- **Széleskörű** felhasználási terület
- **Környezetkímélő** megoldás, a legkritikusabb zöldek sem ellenzik
- Az építési **idő lerövidíthető**

- **Tervezetten** használjuk
- Használjuk ki a **természetbarát** adottságait
- **Ne** csak **tűzoltó** módszer maradjon
- **Ne** csak az **elázott földmű** szárítására használjuk
- **Ne** csak **kivitelezési problémaként** kezeljük
- Többletként kezelik **megtakarítás** helyett
- Megfelelő **ismeret hiánya**, nem a szereplők hibája



## A mész körforgása



## Tartalom

- **Mészke és átalakítása, besorolás az építőanyagok közé**
- **Az alkalmazás feltételei, területei a földműépítéseknél**
- **A hatásmechanizmusról, a fogalmakról**
- **Tervezés**
- **Kivitelezés**
- **Új felhasználási területek**
- **A mészre vonatkozó európai szabványok**

## A mészke és átalakítása

E **529** Kalcium oxid, E **526** Kalcium hidroxid, Savanyúságot szabályzó élelmiszer adalékanyag

Biokémiai eredetű **üledék**. Legalább **90%** calcitot vagy aragonitot tartalmaz. 56% kalcium oxid és 44% karbonát az elvi összetétele

**+830-1500** fok celsius lágy égetés, közepes kemény=égetett mész +széndioxid, kristályszerkezet átalakul, 100gr.mészke-56gr.égetett mész 44gr.széndioxid, oltás vége:90,120, 840mp

Égetett mész 56gr.+18gr víz=74gr. **Mészhidrát,1:2 arány**

Ph **12,4** / Power of hydrogen/ A hidrogén: 1 proton+ körülötte 1 elektron- kering a többi oldatban lévő molekula elektronjait igyekszik megszerezni, ha elveszünk egy elektront. , savasság, lúgosság jellemzője. Savasság +töltések túlsúlya. **Szerkezetünk: 7,35-7,45 de 6,8 alatt savasság=mészhiány, 7,8 fölé lúgosság**

## Hidrogénion kitevő

	PH Érték
Akkusav	1
Coca Cola, bor	2-3-4
Szappan	9-10
Mész	12
Mosószippan	14



## Besorolás 1.

- Építési kötőanyag
- Folyékony pépszerű állapotból szilárd állapotba kerül
- Megkövetelt szilárdságot ér el
- Alkalmas más anyagok megkötésére

## Besorolás 2.

- **SZERVES:** Műgyanta
- **SZERVETLEN:** - levegőn szilárduló pld. **Égetett mészfajták**
- **Gyengén hidraulikus** kötőanyagok pld. Puccolán, trasz, kohósalak, pernye, víz alatt nem alakul ki stabil szerkezet
- **Hidraulikusok:** levegőn is vízben is megszilárdulnak pld. cement

- **Nehézipar**, kohászat, aranybányászat, rézkitermelés stb.
- **Vegyipar**
- **Környezetvédelem**
- **Útépités/** töltés szárítás, talajcsere helyett, rézsűerősítés, talajstabilizálás, konzerválás, alsó alapépítés kisforgalmú utakhoz, aszfaltokba, emulzió stabilizálás közmű árokviasztöltés kezelt talajjal/
- **Papírgyártás**
- **Tűzvédelem**
- **MEZŐGAZDASÁG**, a talajok 56%-a savanyú ezek szerkezetjavítása is meszezéssel történik /3-6 mázsa hektáronként/
- **Élelmiszeripar**

- **Agyagtartalom** nagyobb mint **7%**
- **Szerves** anyagtartalom **2% alatt**
- Talajvíz **szulfáttartalma** 1,9 g/l- nél ne legyen magasabb
- **Ip kisebb 15** alatt cementtel kombinálva hatásos
- /1-4% mész, 4-6% cement/
- A **faggyal** szembeni ellenálló képesség kialakulása: 3-6hó.
- Talaj **kémhatásmérés**: kolorimetriásan, elektrometriásan /főleg a mezőgazdaságban/

## Az alkalmazás feltételei

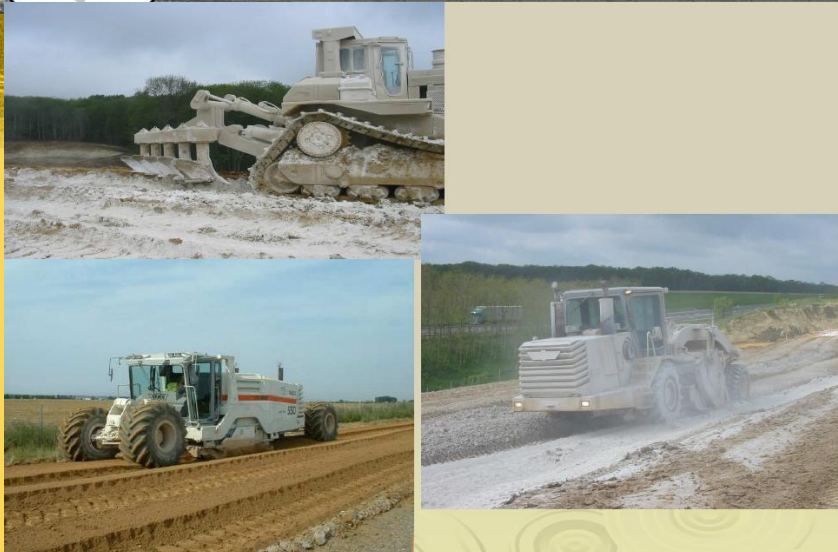
- Közepesen kötött, finom szemszerkezetű talajok, **iszap, agyag**, mindig **laboratóriumi** előtervvel pontosítani a lehetőségeket
- **Montmorillonit**: hidratált kalcium alumínium szilikát: 800000m<sup>2</sup>/kg, cement 300m<sup>2</sup>/kg
- **Plaszticitás** nagyobb mint **15%**
- Talajszárításra, **1-3% CL80, CL90**
- Talaj **tulajdonságjavítására**, önállóan földműépítésre nem alkalmas talajok egy részének alkalmassá tételére CL80, CL90
- Földmű **stabilizálásra**, tükör konzerválásra CL90

## A jelölésekről

- N/négyzetmilliméter
- CL90 Kalciumos mész
- DL85 Dolomitos mész
- HL2 Hidraulikus mész
- NHL5 természetes hidraulikus mész
- Q: oltatlan mész
- S hidratált mész
- S1: félig hidratált S2: teljesen hidratált



- **Talajkezelés:** A talaj természetes tulajdonságainak változtatása egy hozzáadott anyaggal
- **Talajjavítás:** A geotechnikai jellemzők ideiglenes, vagy végleges javítása
- **Talajstabilizálás:** Tartós mechanikai jellemző javítás



## A hatásmechanizmusról

- **Rövid idő** alatt lejátszódó változások
- **Hosszabb idő** alatt lezajló kémiai reakciók, hatások
- Mész **oltódása**=víztartalom **csökkenés**
- **Kationcsere**, koaguláció, pelyhesedés
- **Puccolán** reakció, cementáció
- **Karbonátosodás**, mészkő képződés

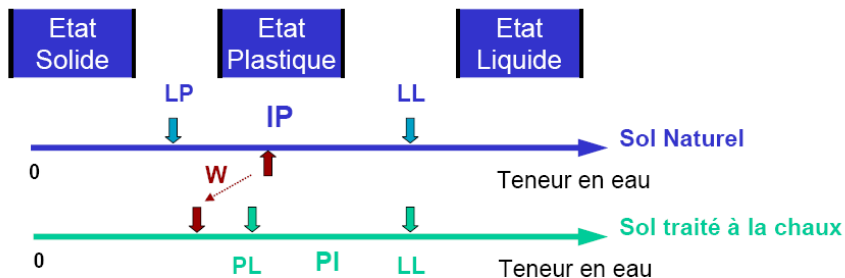
## A mész oltódása vízelvonás

- A mész **reakcióba lép** a talajban lévő nedvességgel, a mész **vizet von el** a rendszerből /w%-1-4%/
- Oltódáshoz+ **párolgás** révén
- Leghatásosabb az **égetett mész**, kevésbé hatásos a **mészhidrát**, a mésztej használatakor meg vizet viszünk a rendszerbe

## Kationcsere koaguláció

- Az oltott mész **calcium ionjai** diffúzió útján jutnak az agyagszemcsék éleihez, ahol felgyűlnek. Adagolás általában: 1-2%
- **loncsere** következik be, az agyag felületén megjelenő calcium ion hatására **csökken** az agyag felszínéhez kötődő vízburok
- A **kation csere** eredménye több agyagszemcse **kapcsolódik** össze
- Még a calciumos talajoknál is **bekövetkezik** a talajfizikai jellemzők átalakulása

Limites d'Atterberg :  $IP = LL - LP$



**Amélioration immédiate de la portance et de l'ouvrabilité du sol**

## Az elektronmikroszkópról

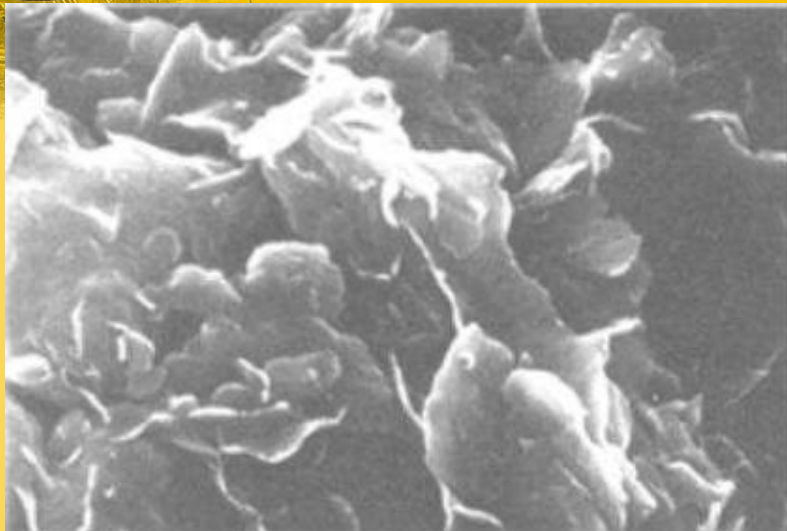
**Nagyfelbontású** képet állít elő, 100-1000kV-tal **elektronokat** használnak.

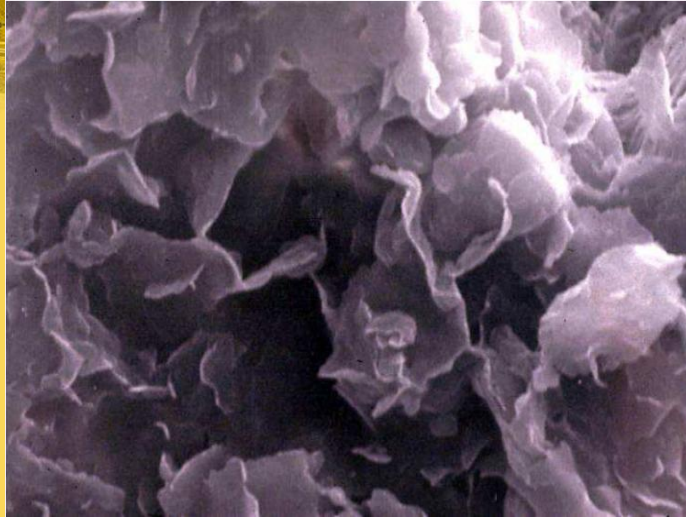
Láthatóvá válnak az **atomok**, **4 nagyságrenddel** jobb kép készíthető mint a hagyományos mikroszkóppal

A hullámhossz itt nagyságrendekkel kisebb mint a látható fényé= részletes felbontás készíthető, 10 a mínusz 9. en méter pontossággal.

0,1nm=**1Angström**, a **centiméter 100 milliomod** része

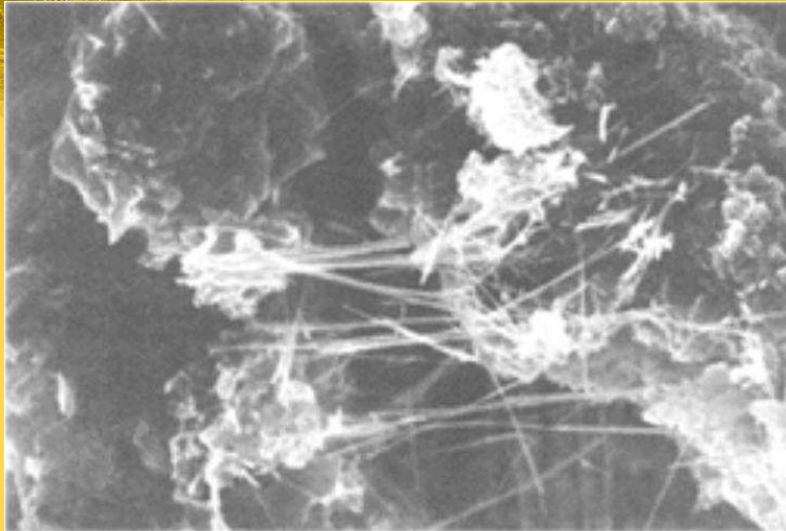
## Az agyag elektronmikroszkópikus képe





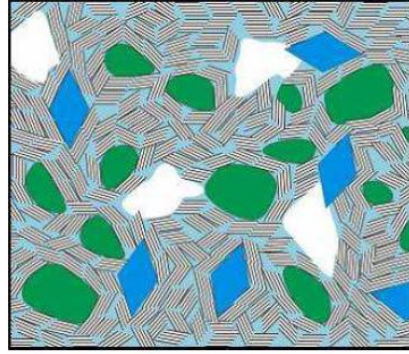
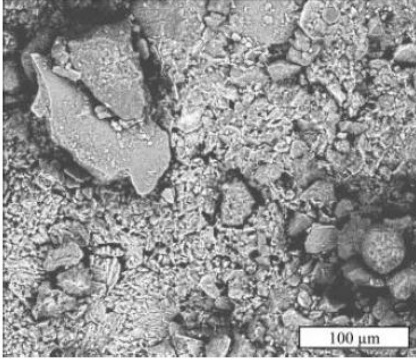
- A **mészhidrát hatására** a talajban a pH érték **megnő** az agyagásványok közül a szilícium kioldódik. **Adagolás:3-4%** általában
- Calcium- szilikát hidrátok, calcium- aluminát hidrátok keletkeznek, ezek megszilárdulva a talajszemcséket **összeragasztják**, cementálják
- Ez a **puccolán reakció**, több évig eltarthat
- 16 év után is mérhetőek voltak a reakciók, egyes kutatók szerint a folyamat **30 évig** is eltarthat



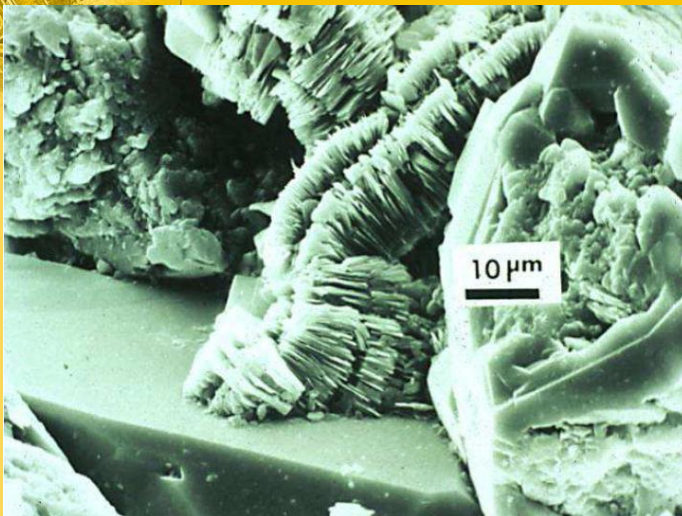


- A talajban **megoltódott** mész a levegőben található széndioxid hatására karbonátosodik, calcium karbonát, tehát **mészkö** alakul ki belőle
- A mészköszemcsék azonban alacsony szilárdságuk miatt inkább **negatív hatással vannak a szilárdságra nézve.**

quartz calcite clays Capillary water air



### Agyaglemez-halmaz elektron mikroszkópikus képe



## A változás jellemzői

- A talaj **szerkezete megváltozik**
- A **plaszticitás megváltozik**
- **Szemeloszlás** változása
- **Tömöríthetőség** változása
- **Fázisos összetétel** változása
- **Nyírószilárdság** növekedése
- **Teherbírás** növekedése, fagyállóság

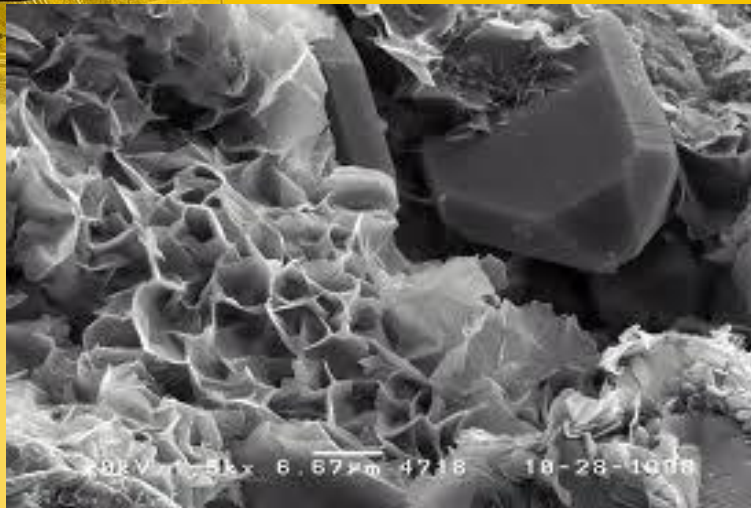
## A tervezésről

- Kezelhető talajok magas **agyag** és **iszaptartalmú** talajok
- Kötőanyagok MSZ **EN 459** szerint
- Víz MSZ **EN 1008** szerint
- Az összetétel **tervezése**. Kötőanyag és víztartalom megállapítás **2-6% közötti mészadagolással**
- A mésszel kezelt talajok **teljesítménymutatói** tömöríthetőség, Közvetlen teherbírasi index Járhatósági küszöb 10 IPI, Egyirányú nyomószilárdság vizsgálat, duzzadásvizsgálat, fagyállóság értékelése
- Az eredmények megadása, **38 adat kitöltése**

- Terület **előkészítés**
- Kötőanyag **kiszórása**, szitáló eső nem akadály
- **Keverés**, 400-500kW teljesítmény szükséges
- **Tömörítés**
- **Felületalakítás**
- **Utókezelés** bitumen emulzió/ 60%-65% bitumen/
- **24 óra** után **az eső** már nem tesz kárt
- Munkavédelmi előírások /szélesség max. **40km/ó**, **5fok celsius** talajhőmérséklet/

- A kiszórt **kötőanyag mennyisége**
- Az adagolt **víz mennyiség** ellenőrzése
- A frissen bekevert réteg **vastagsága**
- A keverék **homogenitása**
- A felület **geometriai megfelelése**
- Minősítés: Teherbírás, tömörség



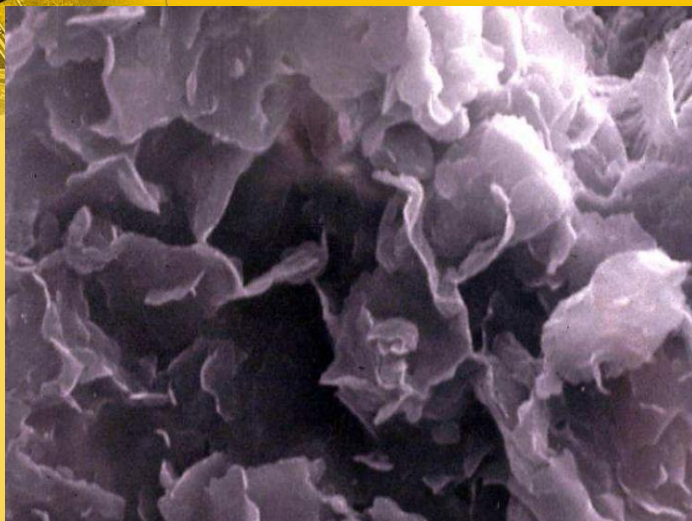


Útépítési Akadémia 18.

2012.10.25.

[www.maut.hu](http://www.maut.hu)

35



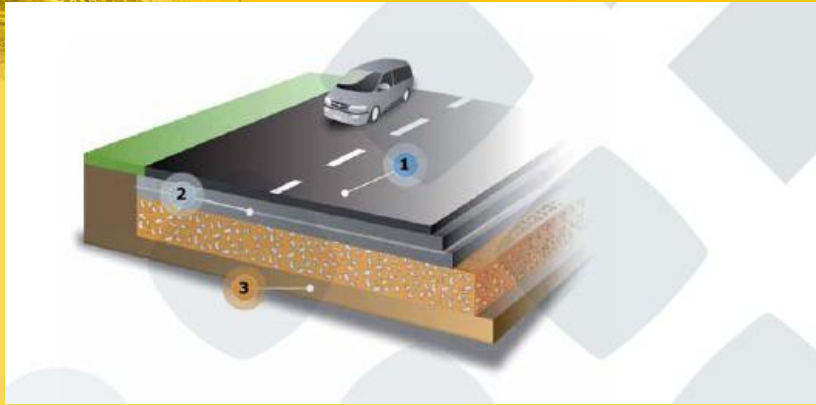
Útépítési Akadémia 18.

2012.10.25.

[www.maut.hu](http://www.maut.hu)

36





- Az aszfalt **élettartam növekedése +5-10 év**, 20%-50%, átlag: 38%
- Növeli a kőváz és a bitumen alkotta **kötést**
- **Lassítja** a bitumen öregedését
- Számos **mechanikai tulajdonságát javítja** az aszfaltnak, repedéssel, keréknyomvályú képződéssel szemben ellenállóbbá válik az aszfalt, faggyal szembeni viselkedését is javítja és csupán **néhány % adagolásra van szükség**

## Bitumen emulzió védelme



1 m<sup>3</sup> d'Asphacal® TC  
protège jusqu'à  
50 000 m<sup>2</sup>  
de couches d'accrochage

## A mész és az előírások

- **EN 459** Az építési mész 2012 március!
- **EN 13108** Bitumenes bevonatok, mint kiegészítő anyag
- **EN 13043 Filler, bitumenes keverékekhez útépitésekhez**, repülőtér építésekhez, más közlekedési utakhoz
- MSZ, - **EN 14277-1- 5** Kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú keverékek
- MSZ **EN 14227-11:2006** Mésszel kezelt talajok

- Le traitement des sols à la chaux, éléments fondamentaux (Vincent Lelong)
- Valorisation des sols médiocres „Traitement en place en terrassement” (Patrice Chardard, Daniel Gandille)

- **KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ  
LEHETŐSÉGET ÉS A FIGYELMET!**