

BUDAPEST, 2021.03.16. KÖZLEKEDÉSI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI  
SZAKTERÜLET  
TOVÁBBKÉPZÉS A PEST MEGYEI MÉRNÖKKAMARA RENDEZÉSÉBEN

# A TALAJMECHANIKA SZEREPE A KÖZMŰ REKONSTRUKCIÓS FELADATOK TERVEZÉSÉNÉL ÉS A KIVITELEZÉS FOLYAMATÁBAN

---

TÁRCZY LÁSZLÓ ÉPÍTŐMÉRNÖK, a BME VENDÉG  
OKTATÓJA  
A FŐMTERV SZAKFŐMÉRNÖKE  
A REFORMÚT KFT MŰSZAKI IGAZGATÓJA

# JELENTŐS(!) (?)

---

KITAKARÁS NÉLKÜL



KITAKARÁSOS



# TARTALOM

---

- Alapfogalmak, kis történelmi visszatekintés, hogyan kerültek az utak alá a közművezetékek?
- MOZI
- Geofizikai lehetőségek, a közművezetékek pontos helymeghatározásához
- Közművek az útpálya alatt, járda alatt, zöld területek alatt
- Keskeny munkaárkokról, gépek, lehetőségek
- Öntömörödő visszatöltésekről
- Irányított fúrásokról
- Francia nyelvterületről begyűjtött szabályozások alapján( FR,CH,B)

A közmű fogalmának összehasonlítása:

<p><b>Étv.</b> [1997. évi LXXVIII. tv. 2. § 37. pont]</p>	<p><b>OTÉK</b> [253/1997. (XII. 20.) Korm. rend. 1. melléklet 68. pont]</p>
<p>elosztó, gyűjtő, továbbító, szabályozó, mérő rendeltetésű</p>	<p><b>termelő</b>, elosztó, gyűjtő, továbbító, szabályozó, mérő rendeltetésű</p>
<p>építmények, vezetékek, berendezések összessége, amely az egyes területfelhasználási egységek és az építmények rendeltetésszerű használatának biztosítása érdekében</p>	
<p>a fogyasztók</p>	

<p>üzemeltetési, <b>vízvezetési</b>, gáz-, hő- és villamosenergia-ellátási, valamint hírközlési időszakos vagy folyamatos igényeit</p>	<p>vízellátási, <b>szennyvízelvezetési és belterületi csapadékvíz elvezetési</b>, gáz-, hő- és villamosenergia-ellátási, valamint hírközlési időszakos vagy folyamatos igényeit</p>
<p>a település saját termelő, illetve előkészítő berendezései révén, vagy távvezetéki rendszerekhez kapcsolódva</p>	
<p>központosan, folyamatosan, kellő biztonsággal, közösségi úton, üzemszerűen működve elégíti ki</p>	

**Közmű** közület tulajdonában és kezelésében lévő műszaki létesítmény; közszükségletet kielégítő, alapvető szolgáltatásokat nyújt. Közműnek (közüzemi vállalatoknak) tekinthetők tipikusan a következő szolgáltatásokat végző cégek: hírközlési alapellátás, menetrend alapján végzett helyközi, távolsági, vasúti és közúti személyszállítás, szabadságvesztésre ítélt vállalati foglalkoztatása, energiaszolgáltatás (villany és gáz), vízellátás, csatornázás, fürdőszolgáltatás, közösségi közlekedés, köztisztasági, településtisztasági szolgáltatás, parkosítás és városi kertészet, kéményseprés és tüzeléstechnikai szolgáltatás, állami bérlakások és egyéb ingatlanok kezelése és fenntartása, egyéb város- és községgazdálkodási szolgáltatás, távfűtés- és melegvíz-szolgáltatás, egészségügyi szolgáltatás, kulturális feladatok és temetkezés.

Magyarországon a közművállalatok többsége hosszú ideig teljesen állami, ill. helyi önkormányzati tulajdonban volt. Az 1990-es évtizedben folyt részleges privatizációjuk oly módon, hogy az államnak, ill. a helyi önkormányzatnak mint résztulajdonosnak továbbra is beleszólása maradt a vállalatok üzletpolitikájába.



## Rekonstrukció

- A beruházások fedezete sem a díjakból, sem a tulajdonosok forrásaiból nem biztosított.
- Korábban a díjak alacsonyabb szinten tartásának egyik eszköze volt, hogy egyáltalán nem vagy alig volt felújítási-pótlási fedezet a tarifában.
- Az üzembiztonság rövid és hosszú távú fenntartása érdekében gördülő fejlesztési tervet kell készíteni.
- Az eszközök állapotáról nem áll rendelkezésre ágazati szintű információ.
- Az üzemeltetési szerződések mögötti felelőségekhez legyen forrás biztosítva.
- Az Országos Víziközmű Kataszter adatai legyenek nyilvánosak.
- A rekonstrukció fedezetének biztosítására lehetséges legyen forrás átcsoportosítása a bővítésekről.
- KEHOP pályázati források legyenek elérhetőek az ólomcsövek cseréjére.

# IDÉZETEK DR. FÜLÖP ROLAND ELŐADÁSÁBÓL

---

- A rekonstrukció tervszerűsége mellett tudományos alapjai is jórészt hiányoznak
- A gazdasági kihatások elemzése, számos szempont teljesen elhanyagolt, mint a demográfiai, mint a klímaváltozás hatásai
- Hiányzik egy országosan tudományos alapokon álló rekonstrukciós stratégia, annak megalapozása, a növekvő tönkremeneteli gyakoriság statisztikai elemzésen alapuló állapotfelvétel, mely a mérnöki gyakorlat módszereit meghaladó tudományos megalapozottságot követel meg. (Bogárdi, Fülöp)
- Minden eset egyedi elemzést igényel, a klímavédelmet, a szénlábnyom számítást is el kell ma már végezni.



# MARCUS VITRUVIUS POLLIO: TÍZ KÖNYV AZ ÉPÍTÉSZETRŐL (RÓMAI BIRODALOM)

DR. FARKAS JÓZSEF: ÉPÍTMÉNYEK  
ALAPOZÁSÁNAK VILÁGTÖRTÉNETE

---

## Nyolcadik könyv

Első fejezete a talajvízzel, annak keresésével foglalkozik, mivel a tervezés és a kivitelezés szempontjait sokszor döntően befolyásolja a talajvíz várható viselkedése. A szigetelés miatt is fontos a talajvíz helyzete. Vitruvius foglalkozik azzal a kérdéssel is, hogy hogyan lehet a talajvíz mélységére következtetni.

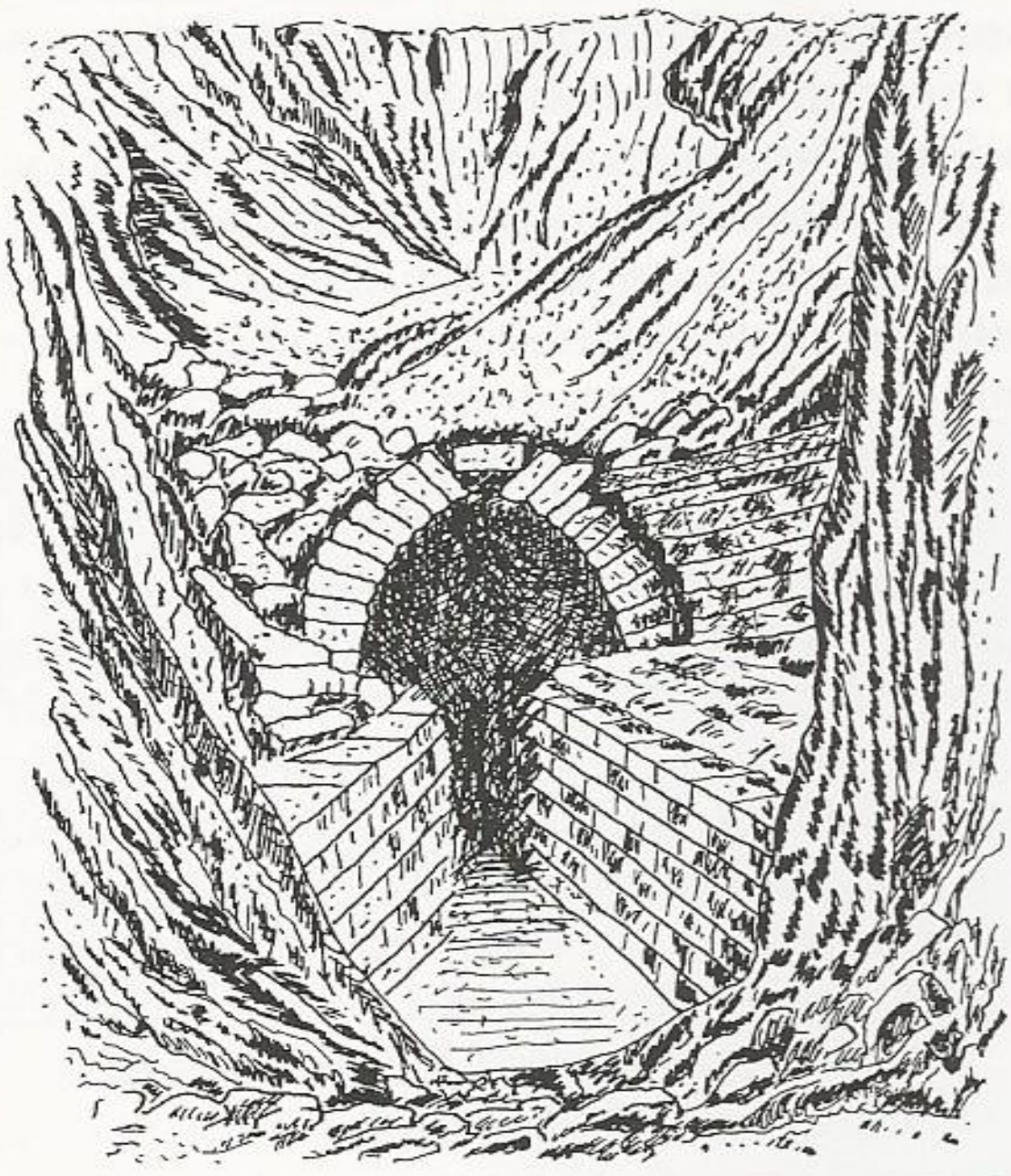
Az építési helyen „...napkelte előtt hasra fekszünk, állunkat a földre tesszük, és megtámasztva körültekintünk a tájon. Így ugyanis, ha az állunk nem mozdul el, tekintetünk nem kóborol feljebb, mint kell, mert biztosan meghatározott vízszintes magasságban járja be a környéket. Akkor ahol fodrozódó, és a levegőbe emelkedő párák látszanak”, ott a terepszinthez közel van a talajvíz.



# TIZEDIK KÖNYV

## Tizedik könyv

Az Előszóban a görög városban, Epheszoszban – az építési vállalkozásokkal kapcsolatosan – hozott törvényt említi, amely szerint, amikor az építőmester egy középület építését elvállalja, „...ajánlatot tesz, hogy mennyibe fog kerülni. Amikor a becslést átadja a tanácsnak, javait lekötik, míg az építkezést be nem fejezi. Mikor pedig elkészült, ha annyiba került, amennyit mondott, határozattal tüntették ki. Ha a becsléshez nem kell többet hozzátenni, mint a negyedét, ezt közpénzből adják, és nem kell büntetést fizetnie. Ha pedig a negyedénél több pénzt költ el az épületre, ezt a vagyonából hajtják be.” Vitruvius itt felsóhajtott: „Bárcsak adnák a halhatatlan istenek, hogy ilyen törvényt alkotna a római állam is, hiszen akkor...”

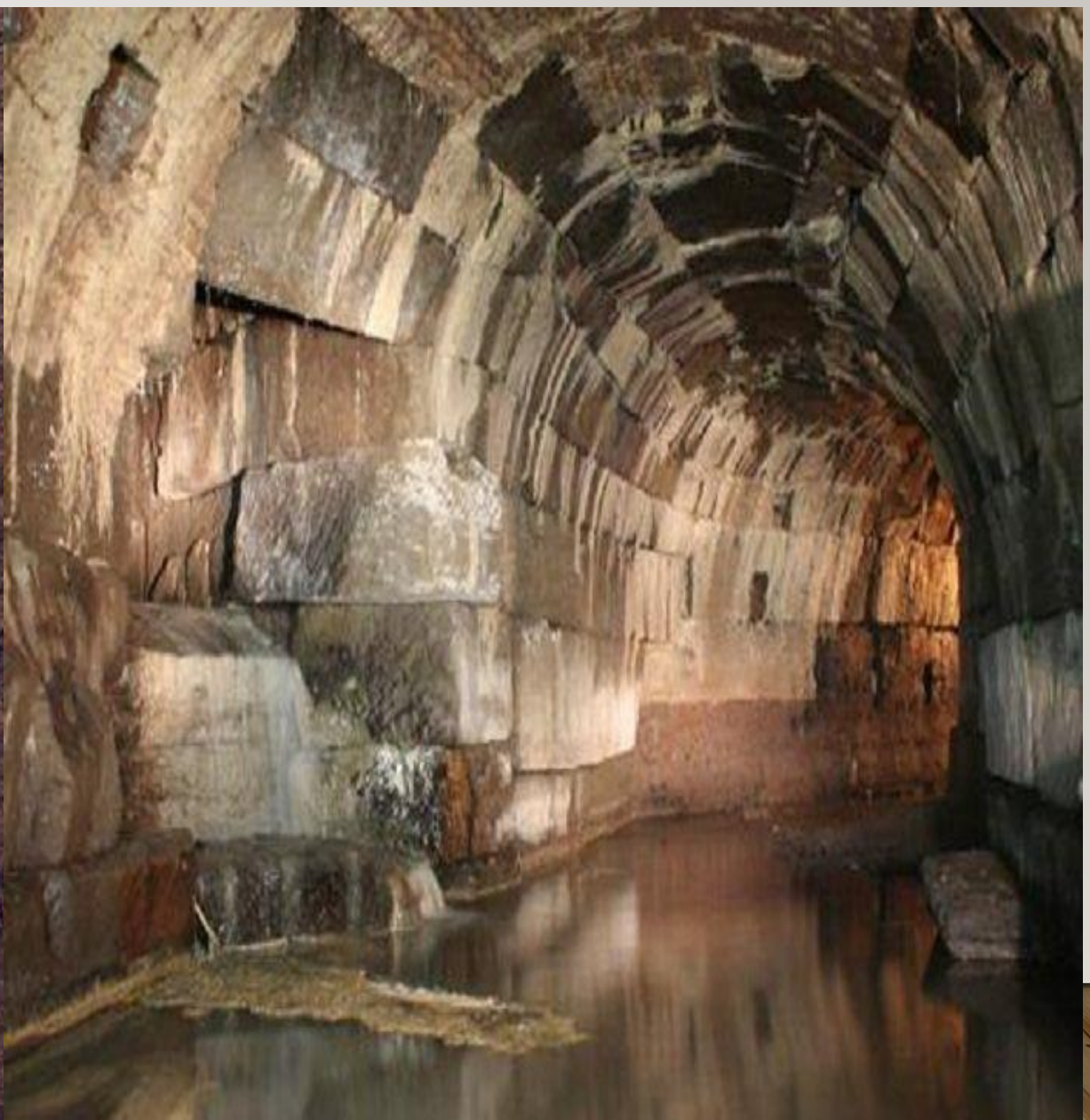
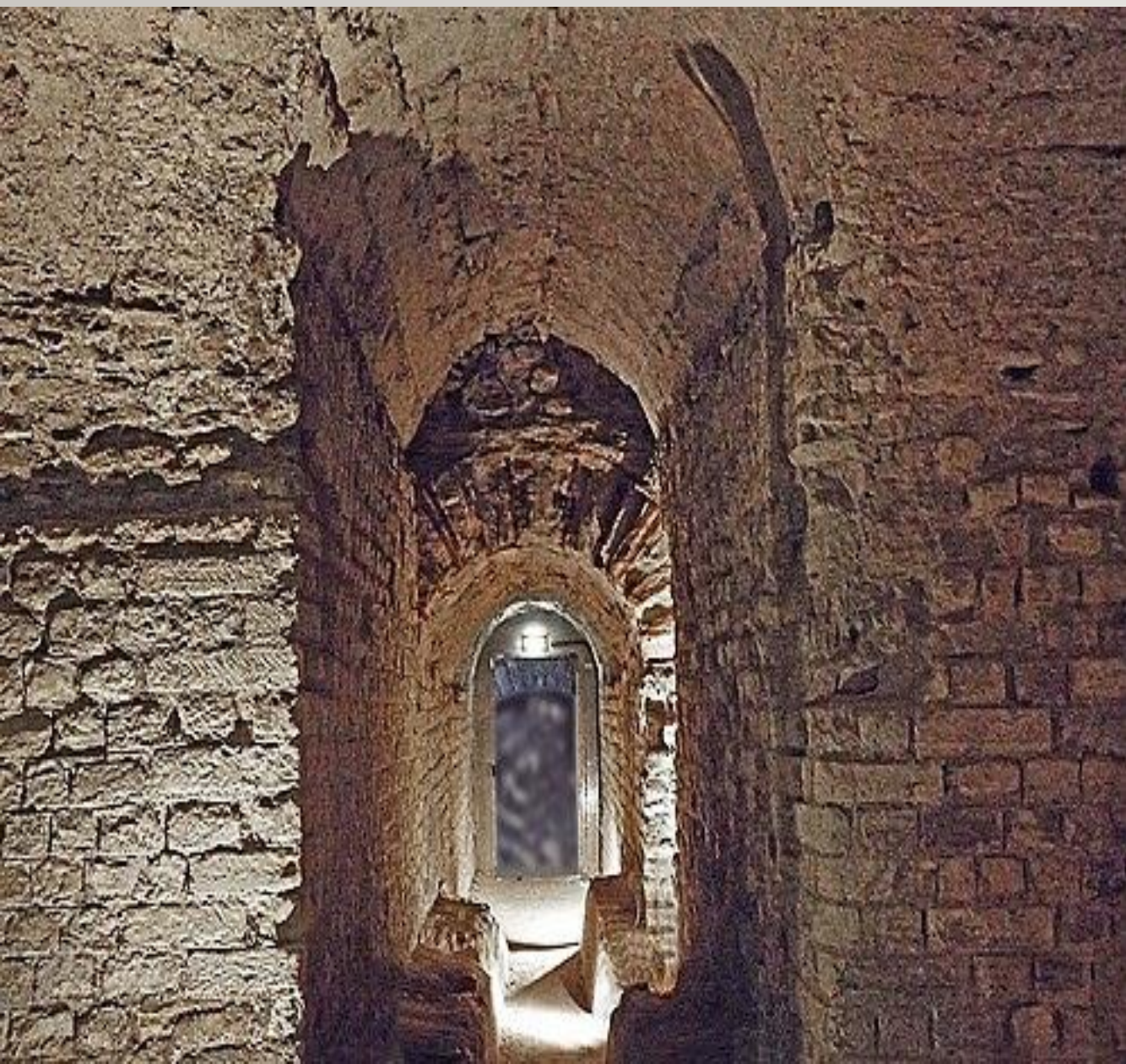


27. kép. Mezopotámiai boltozott csatorna

## Párizs

Érdekes az a Párizsban 1372-ben kiadott rendelet, amely szerint a szennyvizet és a fekáliát csak előzetes figyelmeztető kiáltás után volt szabad az utcára önteni. Az utcákban a szennyvíz nyitott szegélyárókban folyt tovább. Elképzelhető, hogy az utcán folydogáló szennyvíz milyen bűzt terjesztett, és nyáron a légyinvázió milyen kellemetlen volt. Később fejlődést jelentett, hogy hatósági rendelet tiltotta meg a fekáliás szennyvizek utcára történő kiöntését, és a fekália gyűjtése céljából pöcegödrök építésére kötelezte a lakosságot.







# REITTER FERENC

1813 - 1874

MÉRNÖK, AKADÉMIKUS

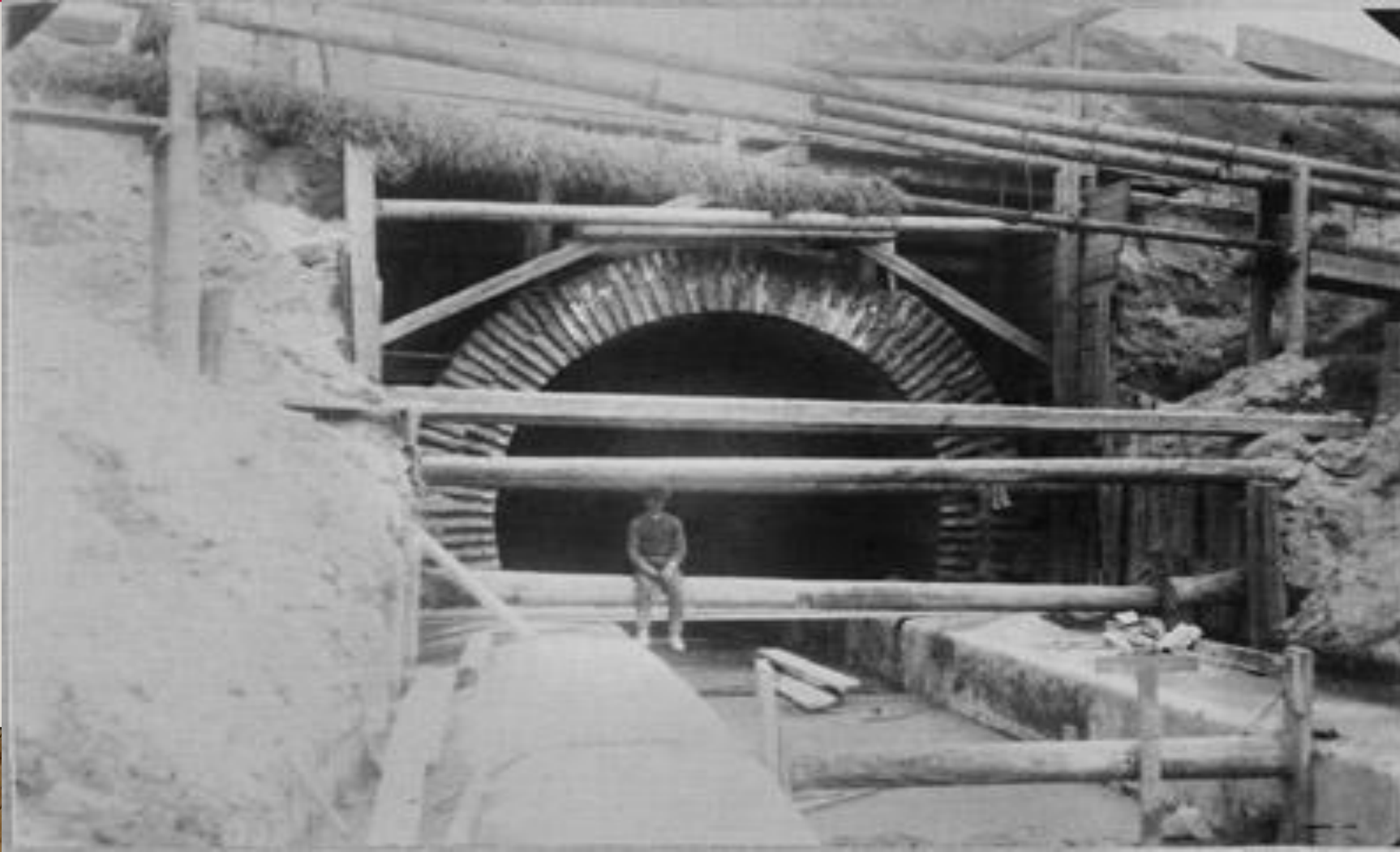
AZ ORSZÁGOS ÉPÍTÉSI RENDSZABÁLY ÉS BUDAPEST  
CSATORNÁZÁSI PROGRAMJÁNAK KIDOLGOZÓJA,  
A DUNA FŐVÁROSI RAKPARTJAINAK TERVEZŐJE,  
KIÉPÍTÉSÉNEK IRÁNYÍTÓJA

MUNKÁSSÁGA JELENTŐSEN HOZZÁJÁRULT BUDAPEST  
NAGYVÁROSI JELLEGÉNEK KIALAKÍTÁSÁHOZ

ÁLLÍTOTTA A MAGYAR VÍZIKÖZMŰ SZÖVETSÉG  
A VÍZ VILÁGNAPJÁN  
2006. MÁRCIUS 22.

# BUDAPEST REITTER FERENC ÉS LONDON FŐMÉRNÖKE ELSŐ 1780, A KEZDET (241 ÉVE)

---







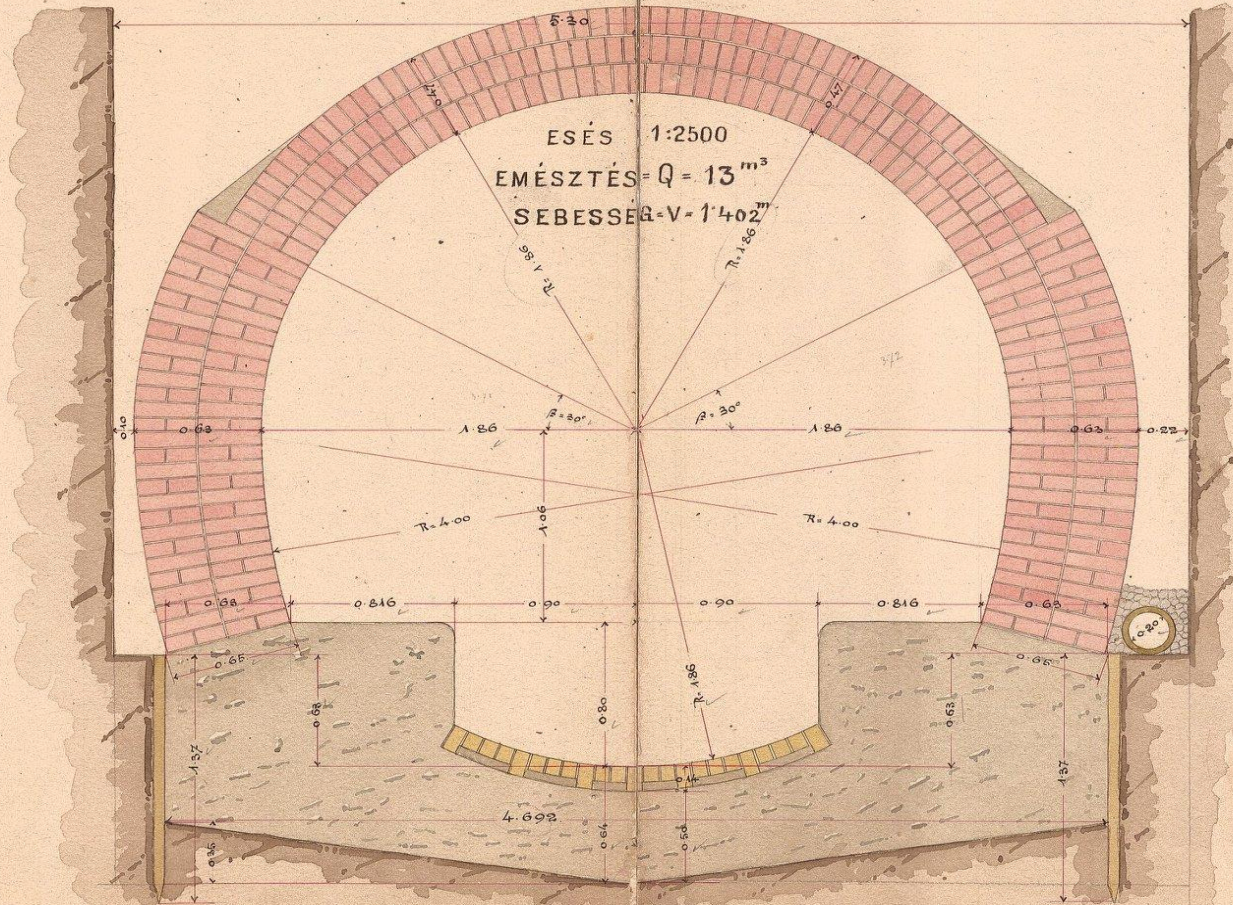


BUDAPEST 1893 JULIUS

A főváros mérnöki hivatala

*Litter*  
*Edlun*  
*Martin*  
*Firol*  
*A. Soum.*

Lépték 1:20.



PLEISCHMANN és MAJOROSSY  
AZ ÁLT. CSATORNÁZÁS  
ÉPÍTÉSI VÁLLALATA.

*Majorossy Gy.*

## Történeli áttekintés

Rómában - a londoni példa alapján - 1920-ban 140 km

Chicagóban kb. 100 km

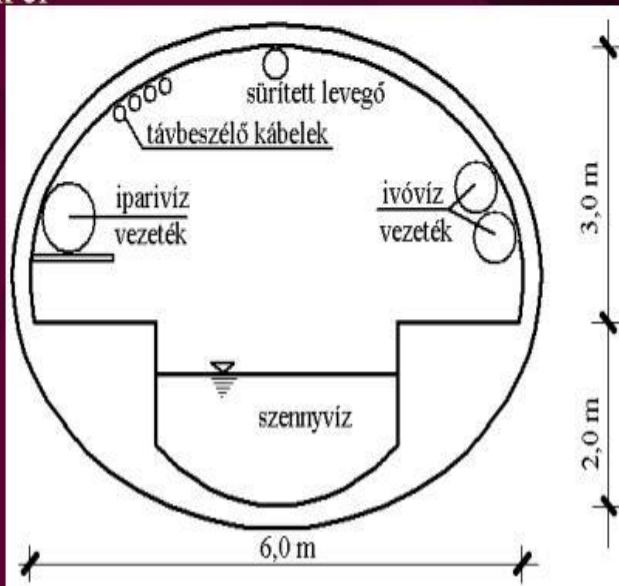
Franciaországban közművezetékek nagy részét közműalagutakban helyezik el

párizsi főgyűjtők

1855-től Párizsban régi, járható csatornák

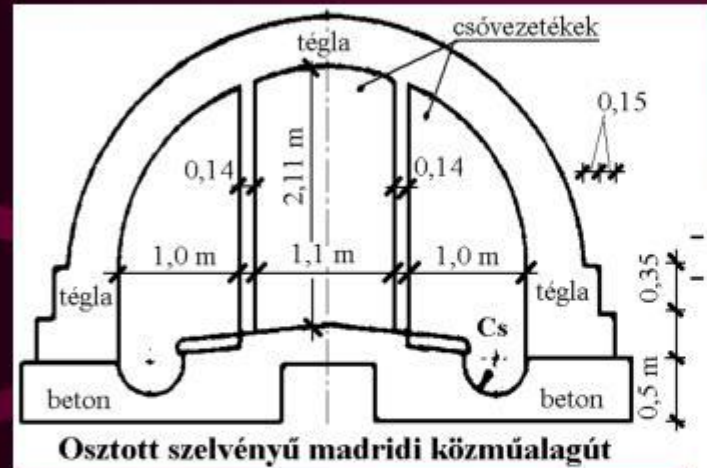
Hausmann

közel 2000 km

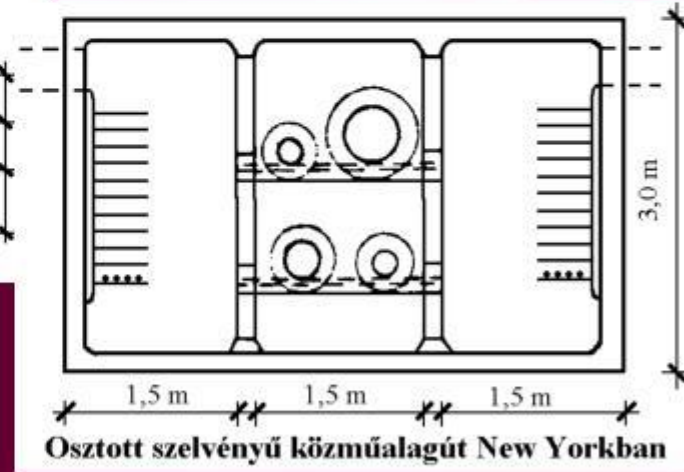


## Történeli áttekintés

közművek egymásra gyakorolt hatása



Osztott szelvényű madridi közműalagút



Osztott szelvényű közműalagút New Yorkban

## Történeti áttekintés

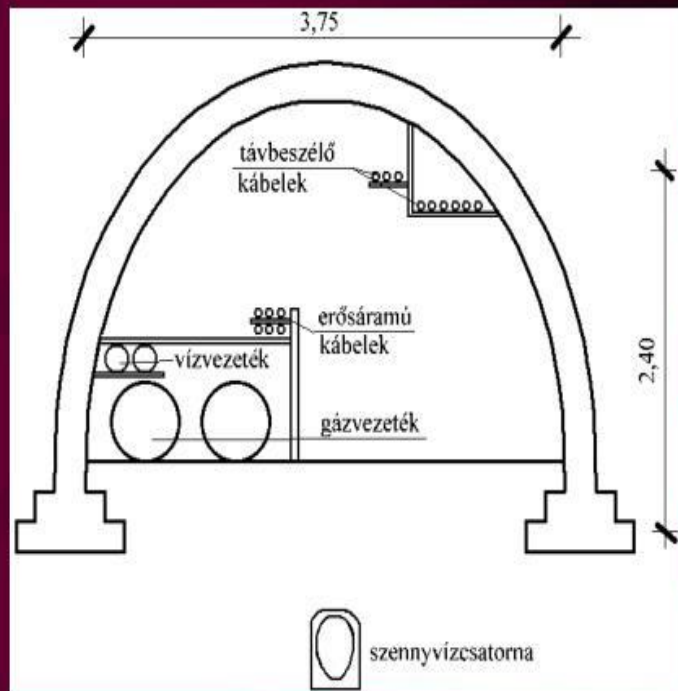
1800-as évek második felében

1861-ben London

közlekedés hosszútávú zavartalansága

úttest alatt

12 km

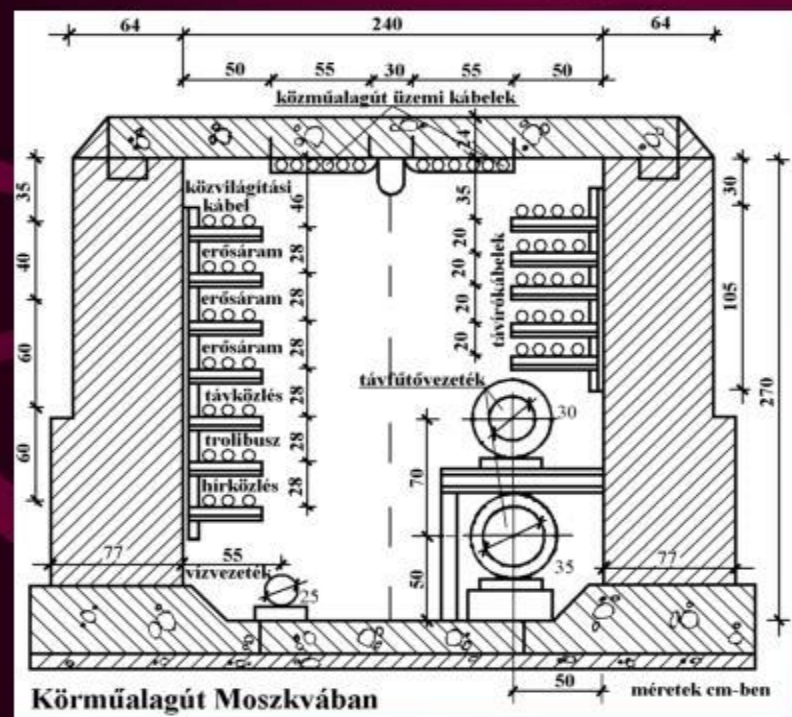


## Történeti áttekintés

Szovjetunió 1933

1950-ben 9 km

1963-ban Moszkvában 100 km



# Történeti áttekintés

Hazai példák

1970-es évek vége felé  
elsősorban lakótelepeken

pesterzsébeti kísérleti alagút

víz, gáz,  
távfűtés,  
elektromos energia,  
posta,  
alagút saját vezetékei

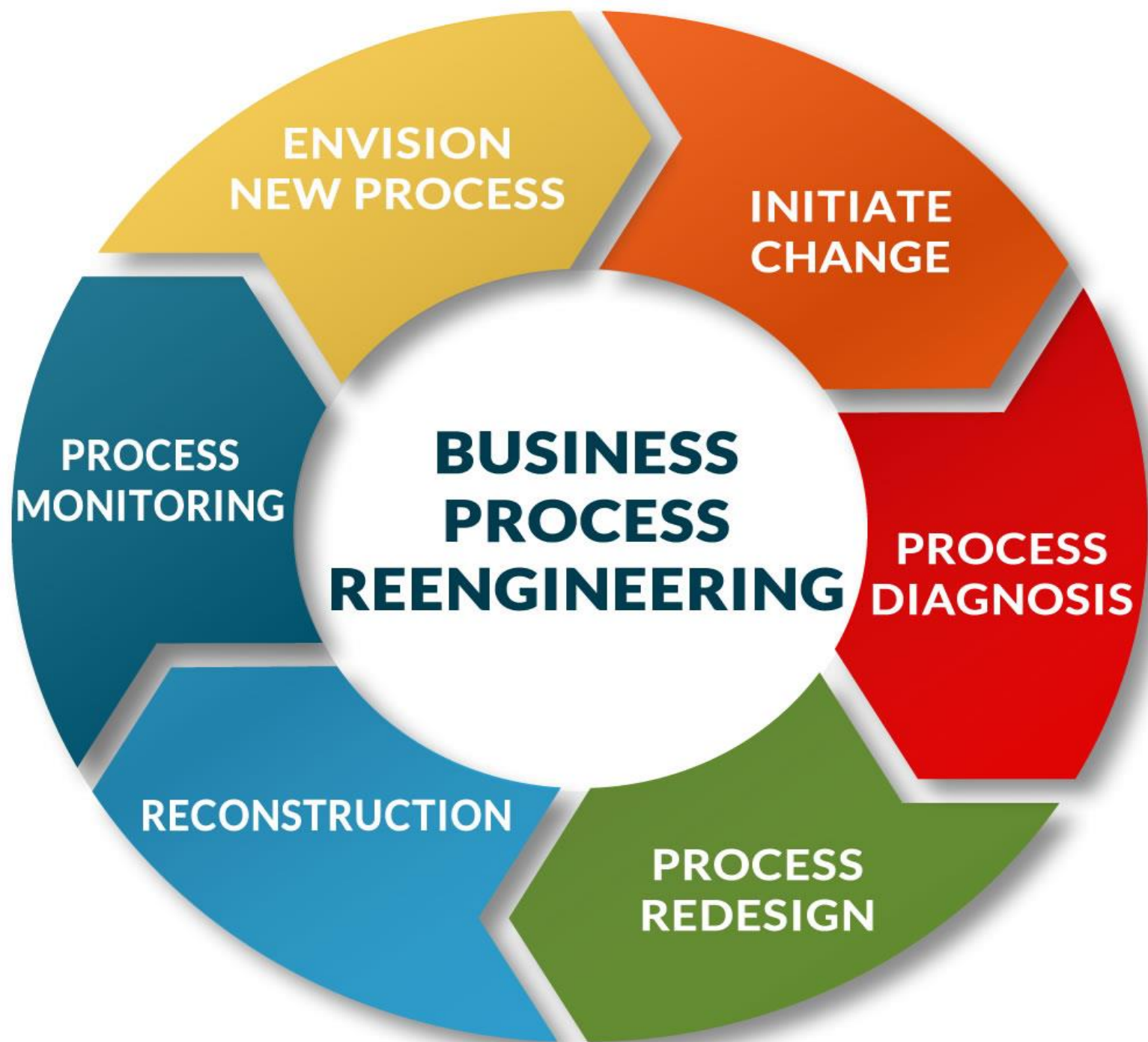
Pécs-siklós KAF-rendszerű

víz, távfűtés (primer és szekunder),  
elektromos energiaellátás,  
posta, kábeltévé +

200 NÁ méretig a gravitációs alapvezeték

dunaújvárosi új lakótelepen több sávház pinceterében  
kialakított közműfolyosó folytatásaként





# A TERVEZÉSI SZERZŐDÉS „HÁROM AZ EGYBEN” SZABÁLYOZÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ ÚJ PTK. VONATKOZÓ RENDELKEZÉSEIRE

BARTA JUDIT\*

## 3. A tervdokumentációval szembeni elvárások

6:251. §

*(2) A tervdokumentációnak műszakilag kivitelezhető, gazdaságos és célszerű megoldásokat kell tartalmaznia, és alkalmasnak kell lennie a megrendelő felismerhető, a felhasználás céljából következő igényeinek kielégítésére.*

A tervdokumentáció akkor jó, ha megfelel a korszerű műszaki követelményeknek, és egyben kielégíti a gazdaságosság szempontját is, mind a létesítmény (építmény, berendezés stb.) létrehozásánál, mind annak üzemeltetési költségei tekintetében. A terv költségvetési részének megalapozott, valósághű számításokat kell tartalmaznia, és nem tévesztheti meg a megrendelőt a kivitelezés reális költségvonzatát illetően. Hibás a terv, ha a tervdokumentáció szerinti kivitelezési költség összege lényegesen meghaladja a szerződésben

közvetlenül vagy közvetve meghatározott, a megrendelőnek erre a célra rendelkezésre álló összeget.<sup>1</sup>

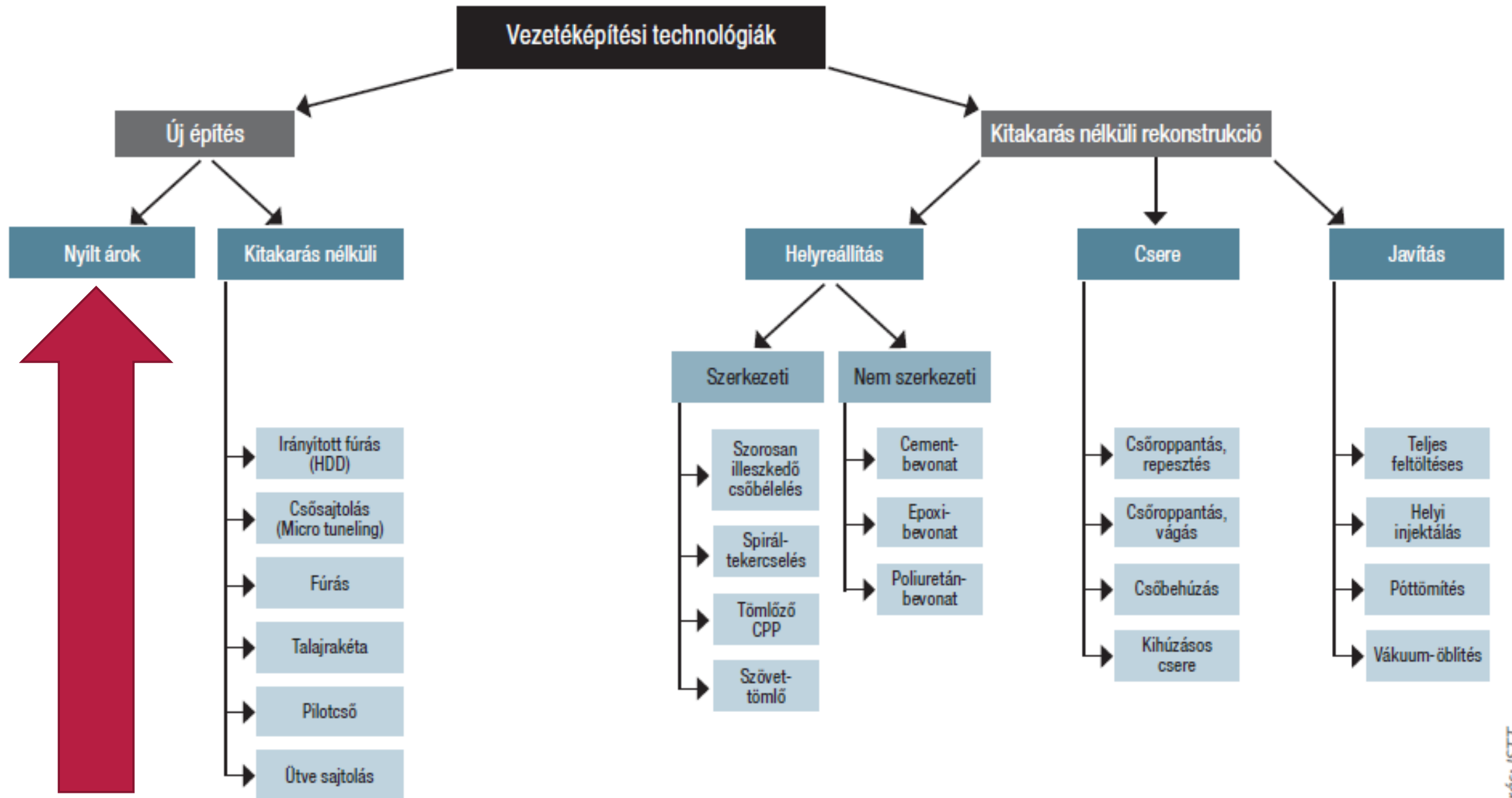
<sup>1</sup> Jogszerű megrendelőnek a tervezési szerződéstől való elállása, ha a teljesítésül felajánlott tervdokumentáció szerinti kivitelezés költségének összege lényegesen meghaladja a szerződésben közvetlenül vagy közvetve meghatározott és a tervegyeztetés során is megjelölt összeget. *BH 1985. 32.*



# Az igény meghatározás módszerei

- A lakosságot, a települést kiszolgáló létesítmények élettartama 10 években mérhető. Ezért ezeket nem a megvalósulás időpontjában várható igényekre tervezzük, hanem úgynevezett távlati (20-30 év) igényekre.
- A közmű tervezés folyamatának első, és sokszor legtöbb vitát kiváltó lépése az igények meghatározása, prognosztizálása. Egy-egy nagyobb közműfejlesztési beruházás költségeit, ütemezését alapvető módon befolyásolja az igény prognózis.
- Az egyik legnagyobb gond a prognózis készítése során, hogy a fogyasztási szokásokra a gazdasági-politikai változásoknak is igen jelentős hatása van.
- A helyzetet csak bonyolítja, hogy a nagyobb közmű létesítmények kivitelezése éppen kiterjedtségük miatt hosszú időt, éveket vesz igénybe. Ezért már a tervezés során az igények kielégítését, illetve a beruházást ütemezni kell.
- A szabványokban és műszaki irányelvekben rögzített igény mutatókat mindig össze kell vetni az üzemeltetői tapasztalatokkal.

1. ábra. Építési technológiák csoportosítása



# CSATORNA HÁLÓZATAINK PROBLÉMÁI

- IDEGENVÍZ PROBLÉMÁK (ILLEGÁLIS CSAPADÉK RÁKÖTÉS, INFILTRÁCIÓ)
- SZENNYÍZ MINŐSÉGI PROBLÉMÁK (REGIONÁLIS RENDSZEREK TARTÓZKODÁSI IDŐK, FOGYASZTÓI SZOKÁSOK)
- CSAPADÉK OKOZTA ELÖNTÉSEK (KLÍMAVÁLTOZÁS)
- KIVITELEZÉSI PROBLÉMÁK (ÁGYAZÁS, ÉS AMIT MÉG EL LEHET KÉPZELNI)
- KARBANTARTÁSI, FENNTARTÁSI HIÁNYOSSÁGOK (VIZSGÁLATOK, TISZTÍTÁS, ÁLLAGMEGÓVÁS)
- ÖREGEDŐ HÁLÓZATOK
- NYILVÁNTARTÁSI HIÁNYOK (KÖTELEZETTSÉG, VIKKA, E-KÖZMŰ)

**CSATORNAHÁLÓZATOK ÉPÍTÉSE,  
REKONSTRUKCIÓJA, ÜZEMELTETÉSE**



**REKONSTRUKCIÓ**

# A KAPCSOLAT SAJÁTOSSÁGA ÚT-KÖZMŰ -TALAJ

---

- **Kölcsönhatásuk a bizonytalan tulajdonságú heterogén, anizotróp talajjal**



# AZ ÚTSZERKEZET SÜLLYEDÉSÉHEZ VEZETŐ ÚT ELEMEI (TULAJDONVISZONYOK, TERVEZÉS, KIVITELEZÉS ANOMÁLIÁI)

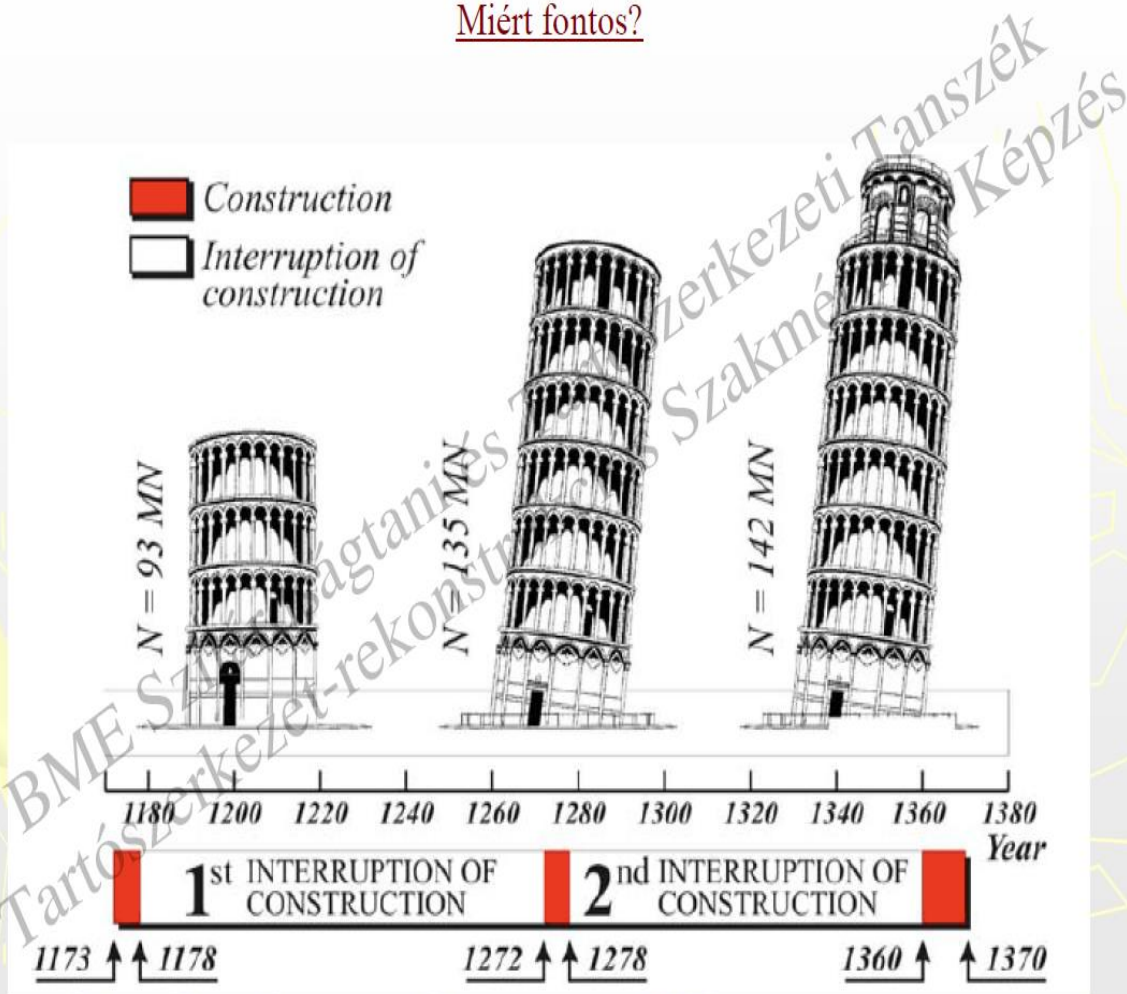
---

- Nincs pontos műszaki előírás a közműrekonstrukciók talajmechanikai munkarészére, szubjektív tervezői megítélés
- A tervben a talajmechanikai fejezet elnagyolt,
- Nem készül talajfeltárás, talajazonosítás, a tervben függőleges oldalfalú munkaárkot rajzol a tervező
- A feltárás, talajazonosítás tervezői művezetésben készül
- Nincs közös koordináció, minden közmű üzemeltető csak a saját érdekét nézi
- Nem megfelelő tömörítőgép használat (nincs juhlábhengerünk)
- Nem megfelelő talaj (törmelékek) visszatöltés
- Konszolidáció figyelmen kívül hagyása
- Laza ellenőrzés, vagy egyáltalán nincs, javítások saját hálózaton
- Formális minőségigazolás



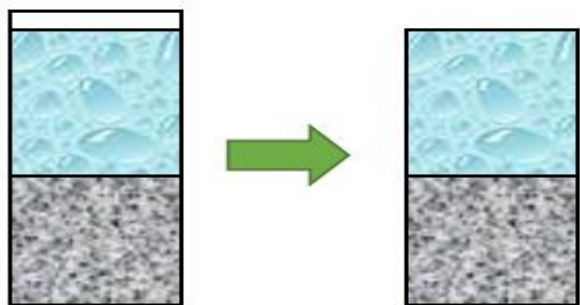
# TALAJOK ÖSSZENYOMÓDÁSA, KONSZOLIDÁCIÓ

Miért fontos?



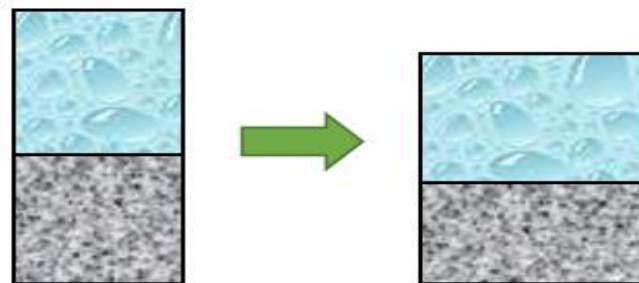
# A teljes összenyomódás összetevői

- Azonnali összenyomódás**



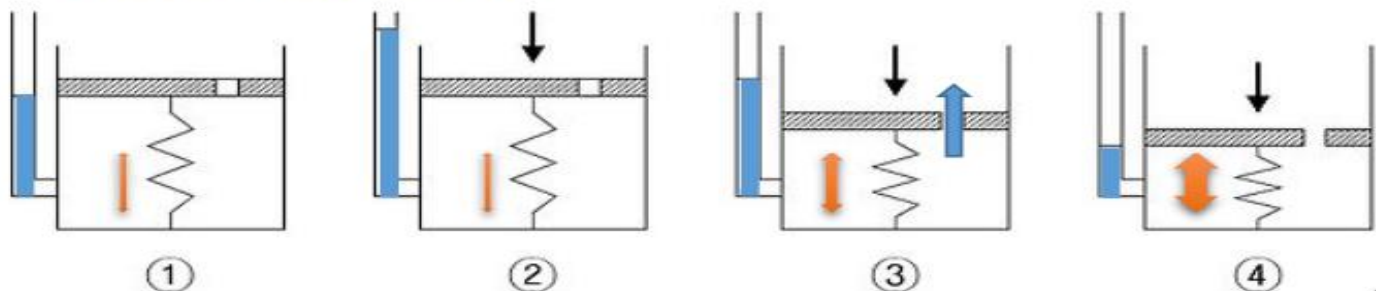
$S_r < 1$  – levegő kinyomódása

vagy

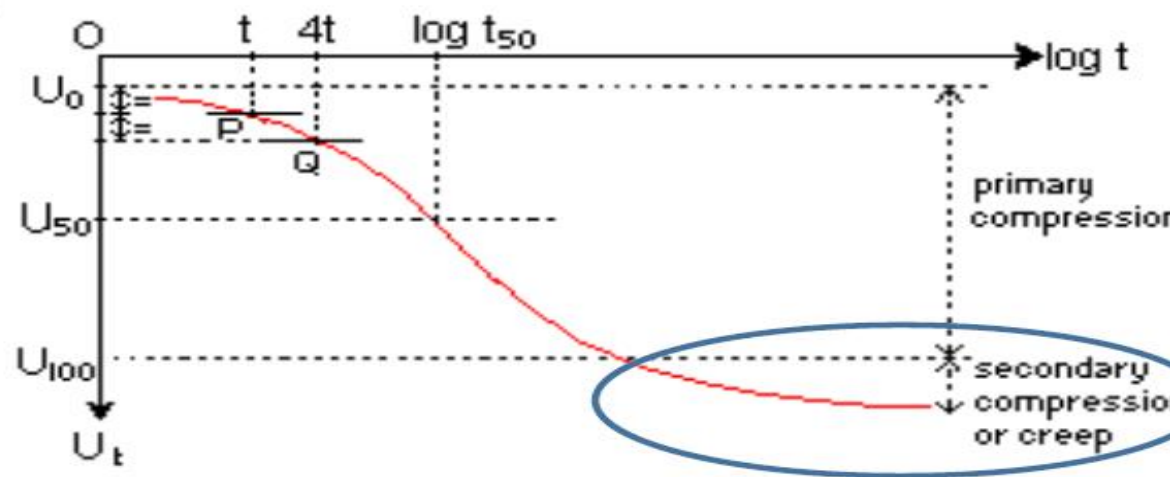


$S_r = 1$  – oldalirányú alakváltozás  $\Delta V = 0$

- Konszolidáció**



- Másodlagos összenyomódás**





# Altalaj összenyomódása

- ▶ Azonnali összenyomódás ( $s_0$ )
- ▶ Elsődleges konszolidáció ( $s_1$ )
- ▶ Másodlagos konszolidáció ( $s_2$ )
- ▶ Oldalkitérés ( $s_3$ )

$$\sum s_i = s_0 + s_1 + s_2 + s_3$$

Minél nagyobb az összenyomódás annál kisebb a relatív hiba a süllyedés becslésénél.

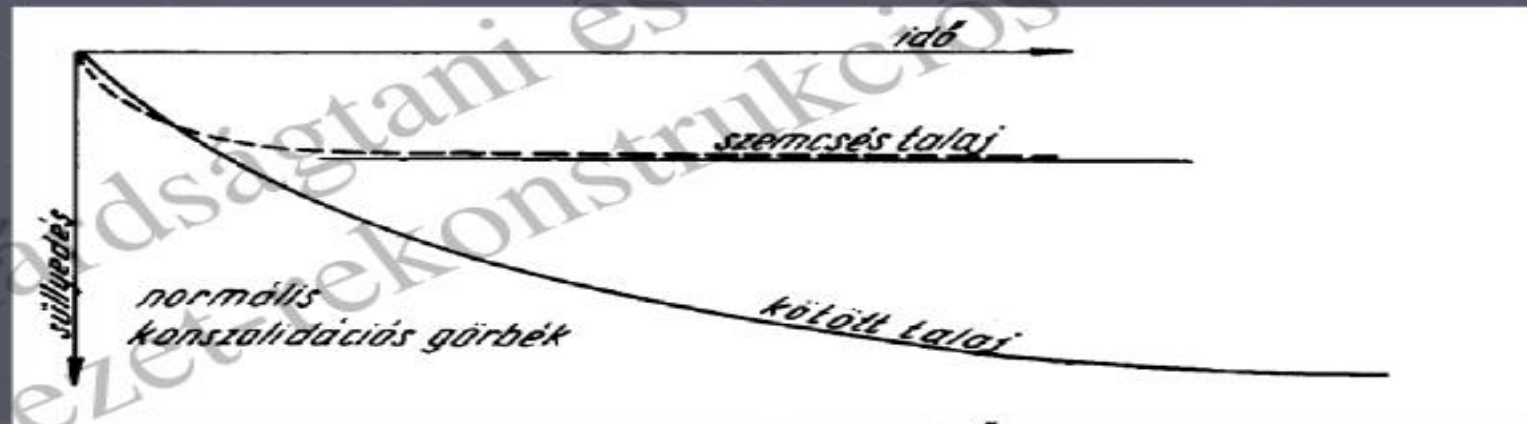
# DARCY FÉLE VÍZÁTERESZTŐKÉPESSÉGI EGYÜTTTHATÓ

Alapvetően három összetevő időben változó mértékű összege a mindenkorai süllyedés:

$$S = S_k + S_c + S_m.$$

Puha, szerves talajoknál (tözegeknél) oldalkitérés is.

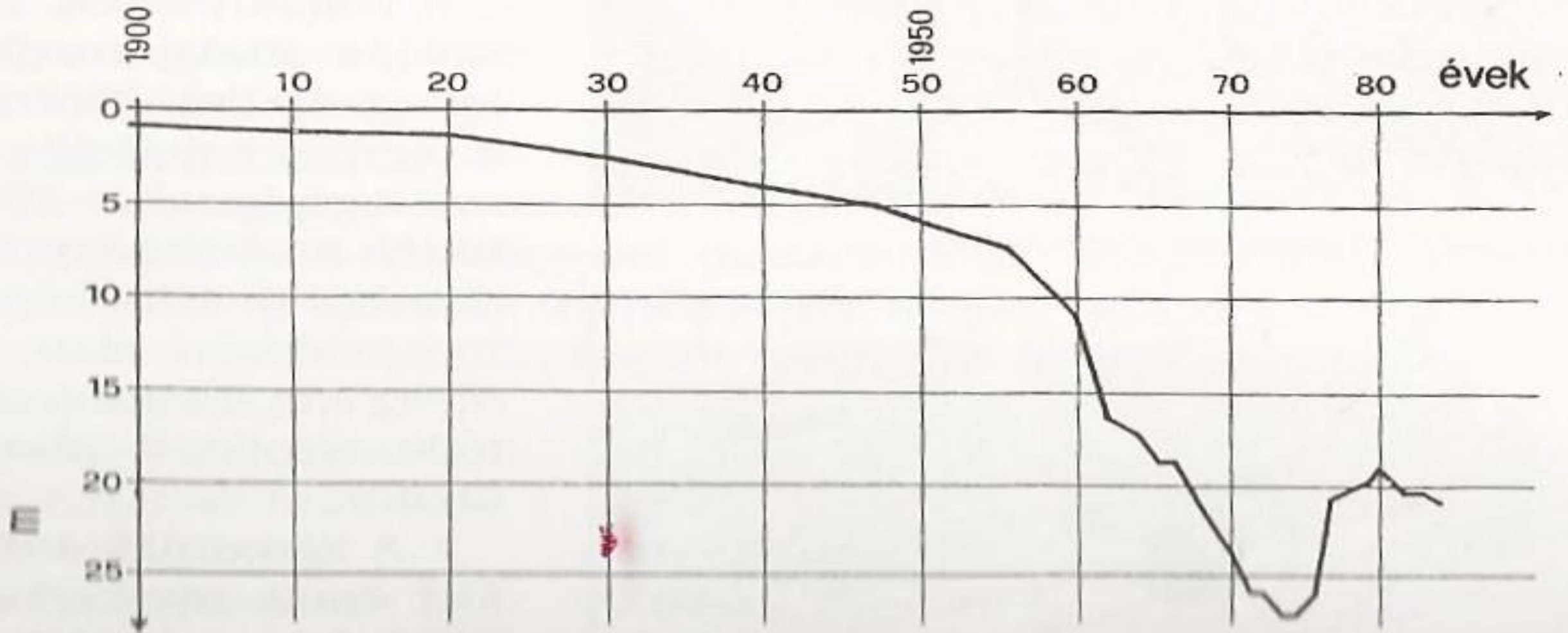
A süllyedés döntő része:  $s_c$



# Kompresszió ( $t = \text{konstans}$ )

- azonnali süllyedés  $t_0 = 0$
- a konszolidáció vége  $t_c = t_{98} \approx 1-3 \text{ év}$
- az építmény élettartama  
(ha van kúszás)  $t_e \approx 50-100 \text{ év}$

# NEM KELL ÚJ TALAJVIZSGÁLAT (?), VAN RÉGI!











Effet  
PROCTOR





# TERVEZÉS

Helyszínrajz

Hossz-szelvény

Keresztszelvény

Műszaki Leírás.. *már tartalmaz teherbírasi – tömörségi előírásokat, rétegenként*

**Teherbírás** a szerkezet merevsége a teher elviselésére  
víz

**HIBA MEGJELENÉSE: MOZAIKREPEDÉS**

kőlapok - kőtörés

kanalizált deformáció, süllyedés

altalaj felnyomódása



**Tömörség**

a szerkezet tömörödése

**HIBA MEGJELENÉSE: SÜLLYEDÉS**

maradó alakváltozás

egyenlőtlen süllyedés

levegő eltávozása

Egyenlőtlen süllyedés



**Teherbírás ( $E_2 > 40 \text{ MPa}$ ) / vagy Tömörség ( $Tr_p\% > 92\%$ )?**

„minek kell tömörségi fok – elég a teherbírás...”

**>>> KELL, mindkettő fontos!**

$Tr_p\% = 100\%$  tömörség >>>  $E_{d_{end}}$  végmodulus (az anyagra jellemző végteherbírás)



**Smart-BC** dinamikus tömörség- és teherbírásmérés és applikáció okostelefonos használatával egyedülálló a világon, általános elterjedése a jelenleg általánosságban használt nukleométeres tömörségmérést néhány éven belül ki fogja szorítani.

**A tömörség és teherbírás egy műszerrel, egy perc alatt mérhető**

**Számtalan előnye** közül kiemelendő a gyorsaság, az egyszerű kezelés. Kis helyen is használható, az egyéb teherbírással összefüggő jellemzőkre való átszámíthatóság - a kinyerhető 12 geotechnikai paramétert **MINT INFORMÁCIÓT** - kell kiemelni.

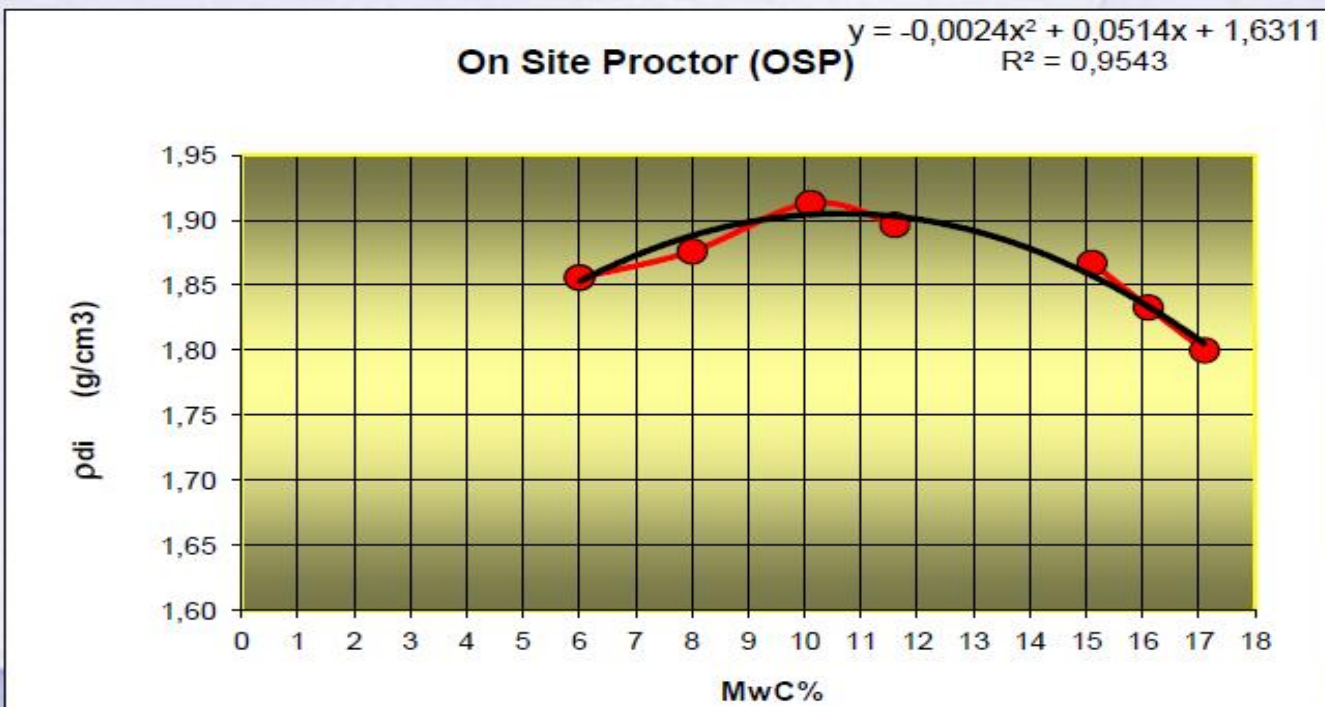
**Ha nem megfelelő tömörségi vagy teherbírási eredmény akkor még lehet gyorsan, egyszerűen javítani**

Ehhez a mai bevált technológiák ismerete már kellő segítséget tud nyújtani.

# SMART-OSP

helyszíni Proctor (On-Site-Proctor) vizsgálat a SMART-BC berendezés ejtő-súlyával tömörít a terepen. Ebből a legnagyobb száraz sűrűséget lehet gyorsított módon, a helyszínen meghatározni.

Mit mér a helyszínen?  $\rho_{di}$  pontokat, ebből a Proctor-görbét ( $\rho_{dmax}$ ) és a  $T_{rw}$  nedvességkorrekciós görbét, mindazt, amit az MSZ EN 13286-2 szerint a laboratóriumban határozunk meg.





**Világrekord: 139 BC mérés egy nap alatt**

# Remblayage des tranchées et réfection des chaussées



Guide technique



norme française

NF P 98-331

Février 2005

Indice de classement : P 98-331

ICS : 93.020 ; 93.060.10

Chaussées et dépendances

Tranchées : ouverture, remblayage, réfection

E : Roadways and related dependencies — Trenches : opening up, backfilling, repairwork  
D : Fahrbahnen und Nebenanlagen — Gräben : Aushub, Anschließung, Instandsetzung

### Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 20 janvier 2005 pour prendre effet le 20 février 2005.

Remplace la norme homologuée NF P 98-331, de septembre 1994.

### Correspondance

À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux européens ou internationaux traitant du même sujet.

### Analyse

Le présent document définit la réalisation de tranchées, c'est-à-dire l'ouverture de fouilles, le remblayage et la réfection de chaussée consécutives à la mise en place ou à l'entretien de réseaux enterrés.

Le présent document s'applique aux techniques et contraintes relatives à l'ouverture et au remblayage des fouilles ou tranchées, ainsi qu'à la réfection de la chaussée et de ses dépendances, en agglomération et hors agglomération lors de travaux d'ouverture de fouilles, de remblayage et de réfection nécessités par la mise en place ou l'entretien de réseaux enterrés. Il ne concerne ni les réseaux posés par des méthodes autres que la tranchée ouverte ni les réseaux à faible profondeur.

Voir aussi : XP B 10-001, NF P 11-300, XP P 18-040, NF P 94-003, NF P 96-002, NF P 96-115, NF P 96-130, NF P 96-132, NF P 96-135, XP P 96-137, NF P 96-138, NF P 96-143, NF P 96-150, NF P 96-160, NF P 96-173, NF P 96-215-2, NF EN 1338, NF P 96-306, NF EN 1342, P 96-315, NF EN 1344, NF P 96-705, NF P 96-735 et NF EN 12613.

### Descripteurs

Thésaurus International Technique : chaussée, agglomération urbaine, terrassement, remblaiement, fouille, orotier, scottol, canalisation enterrée, défonction, implantation, conditions d'exécution, matériau, liant hydraulique, produit bitumineux, mise en œuvre, espace vert.

### Modifications

Par rapport au document remplacé, ce document présente un plan modifié. Les objectifs de densification ont été modifiés, avec la création d'une classe complémentaire, en fonction de la profondeur de la tranchée, de la couche concernée, et des conditions de chantier. L'ensemble du document a été actualisé pour prendre en compte l'évolution des connaissances et des spécifications. Tout ce qui concerne les règles d'espacement entre réseaux et de voisinage entre les réseaux et les végétaux a été renvoyé vers une norme spécifique.

### Corrections

Édité et diffusé par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, avenue Francis de Pressensé — 93371 Saint-Denis La Plaine Cedex  
Tél. : + 33 (0)1 41 62 60 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.fr

**VRD :**  
**VOIRIE**  
**RÉSEAUX DIVERS**  
**TERRASSEMENTS**  
**ESPACES VERTS**

Aide-mémoire du concepteur



Jean Barillot  
Hervé Cabanes  
Philippe Carillo

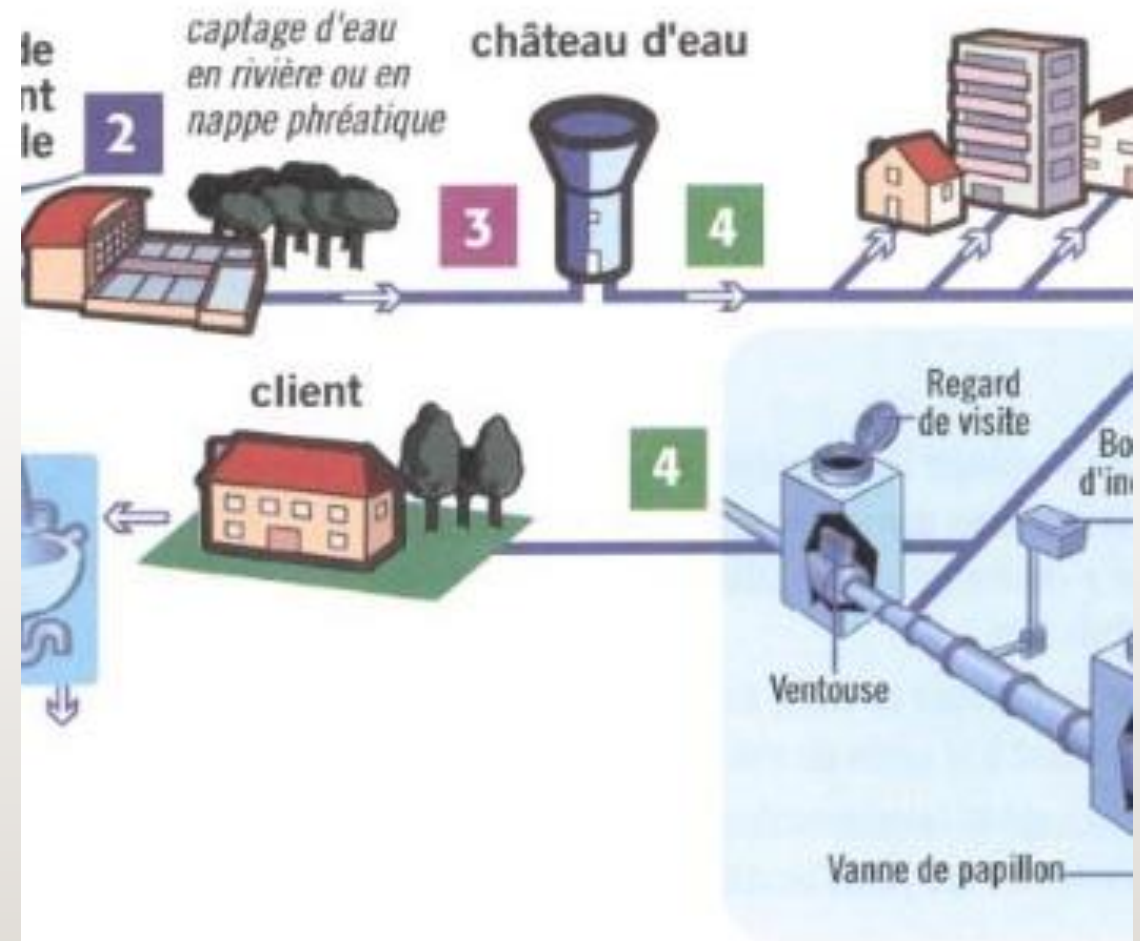
**LA ROUTE**  
**ET SES CHAUSSÉES**

Manuel de travaux publics

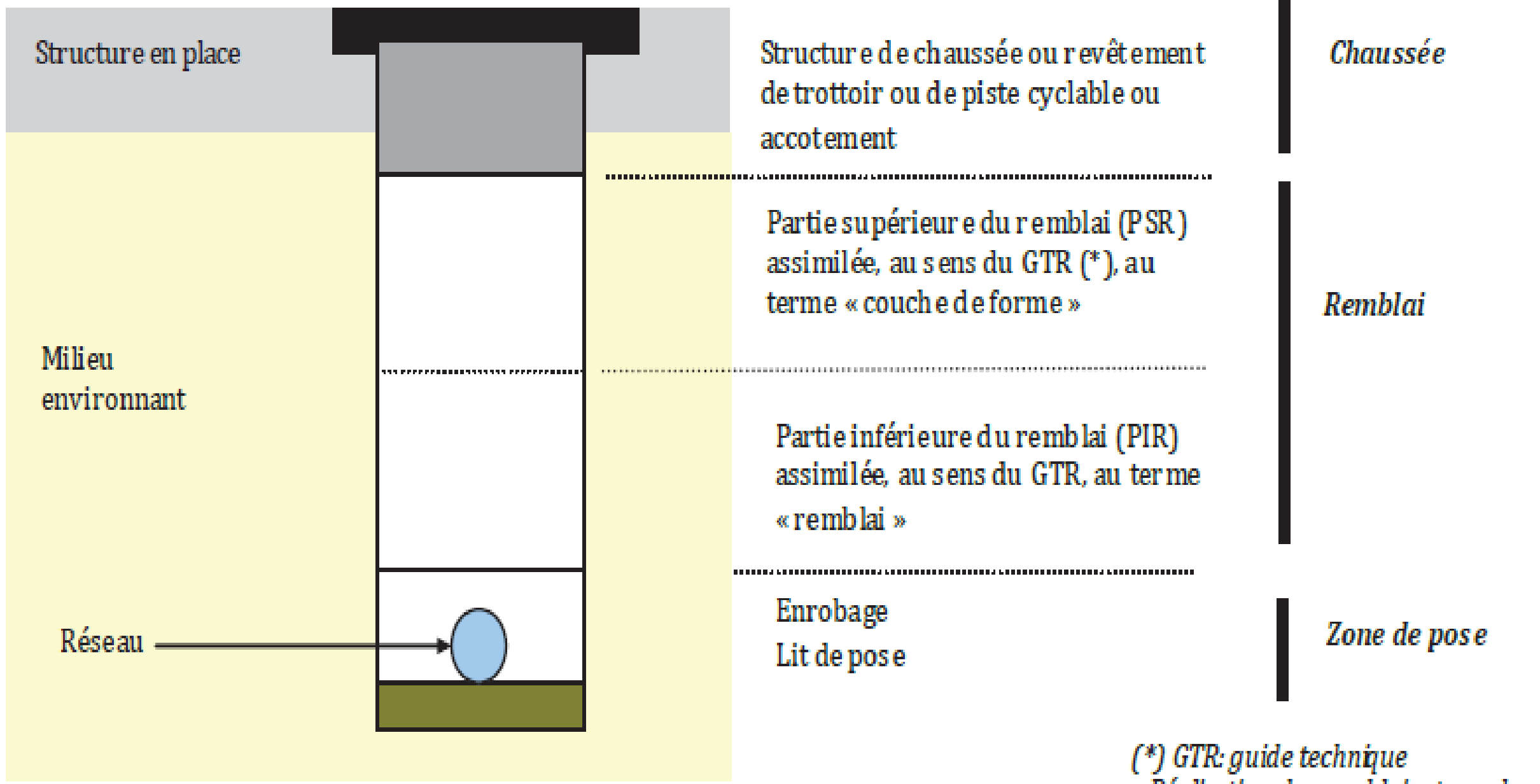


# GUIDE D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION relative aux travaux à proximité des réseaux

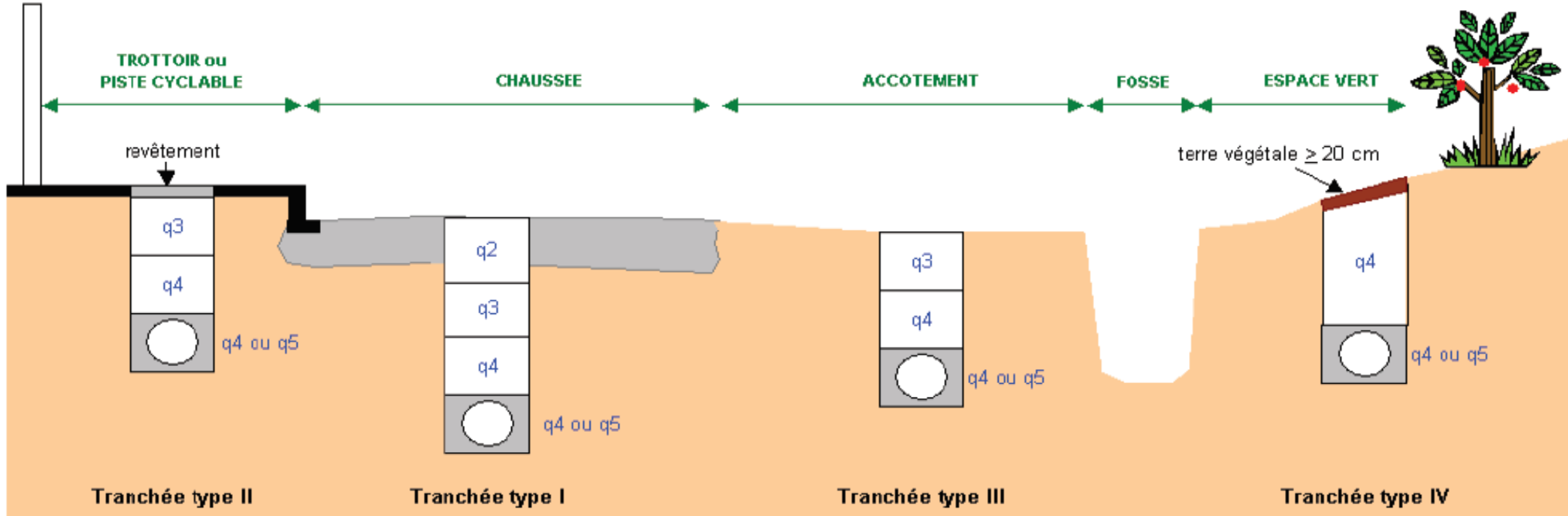
## Fascicule 2 GUIDE TECHNIQUE Version 2





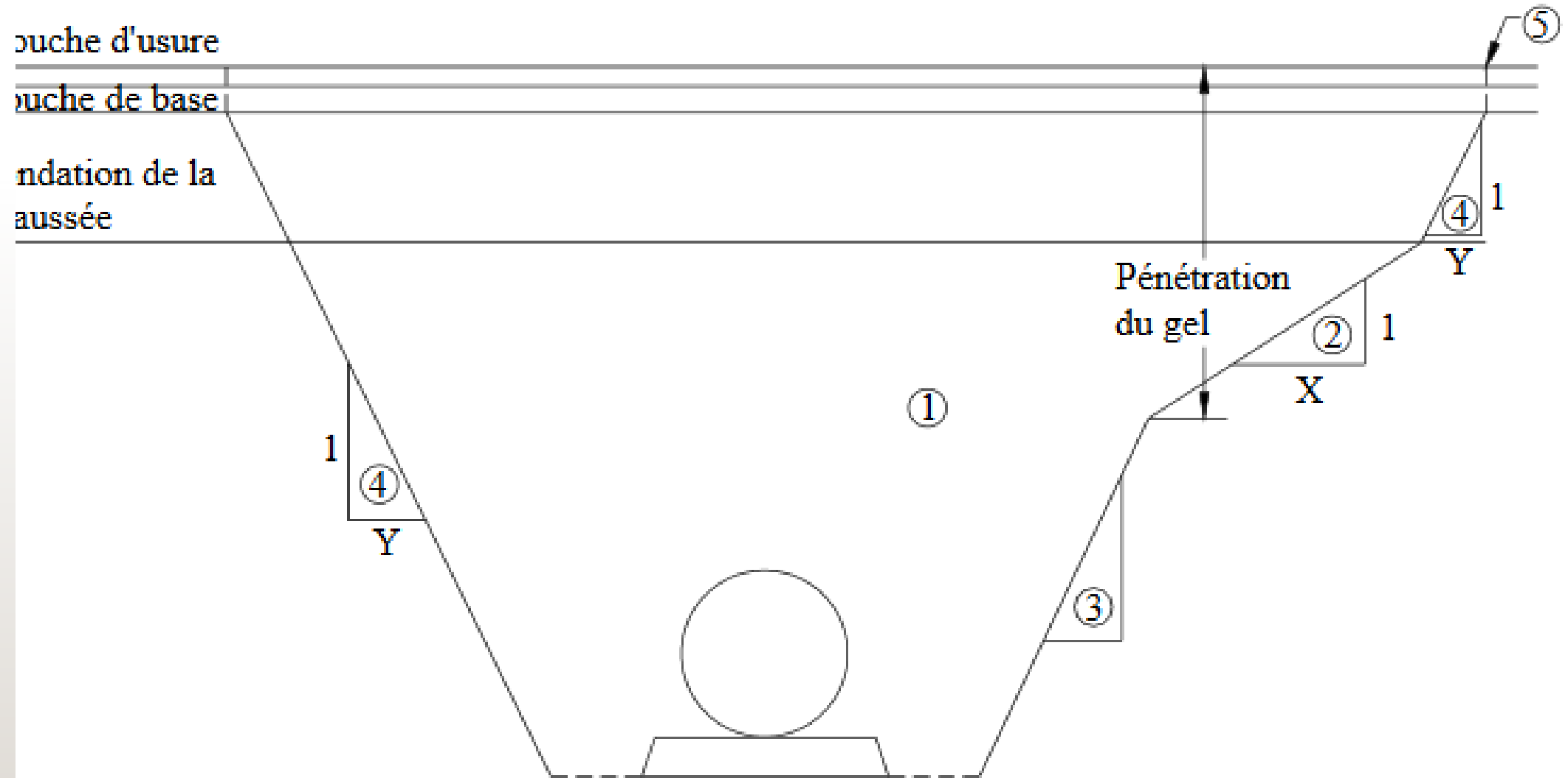


*(\*) GTR: guide technique « Réalisation des remblais et couches de forme » du SETRA*

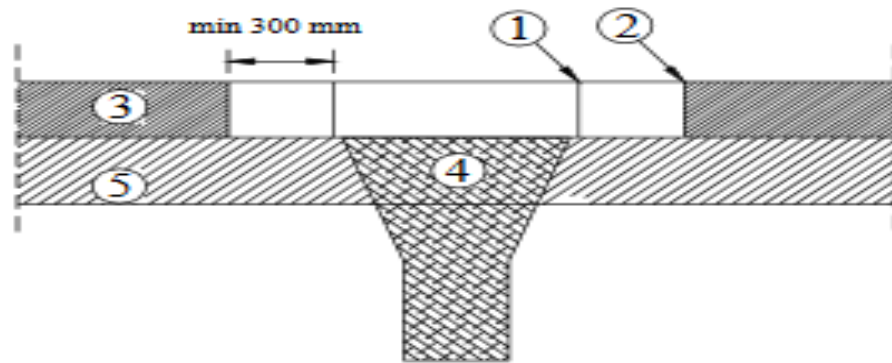


Objectifs de densification	Critères	
	$\rho_{dm}$	$\rho_{dfc}$
q5	$\geq 90 \% \rho_d \text{ OPN (*)}$	$\geq 87 \% \rho_d \text{ OPN (*)}$
q4	$\geq 95 \% \rho_d \text{ OPN (*)}$	$\geq 92 \% \rho_d \text{ OPN (*)}$
q3	$\geq 98,5 \% \rho_d \text{ OPN (*)}$	$\geq 96 \% \rho_d \text{ OPN (*)}$
q2	$\geq 97 \% \rho_d \text{ OPM (**)}$	$\geq 95 \% \rho_d \text{ OPM (**)}$
q1	$\geq 100 \% \rho_d \text{ OPM (**)}$	$\geq 98 \% \rho_d \text{ OPM (**)}$

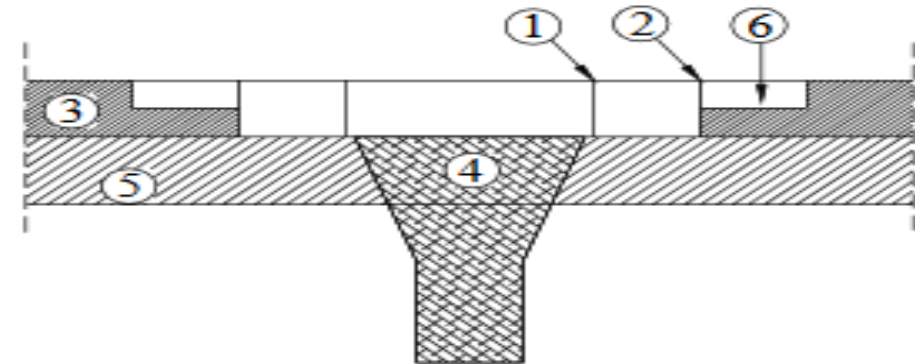
(\*) OPN : Optimum Proctor Normal - (\*\*) OPM : Optimum Proctor Modifié



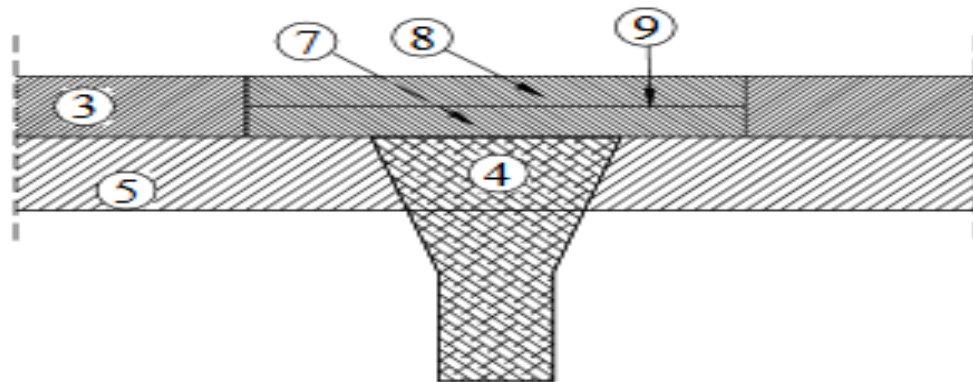
Excavation de la chaussée avec deux traits de scie



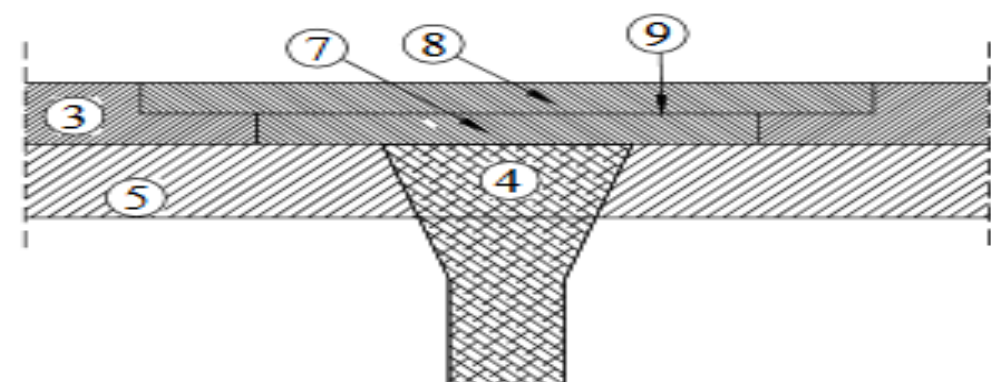
Excavation de la chaussée avec deux traits de scie et un planage en rive du rapiéçage



Réparation du revêtement avec deux traits de scie



Réparation du revêtement avec deux traits de scie et un planage en rive du rapiéçage



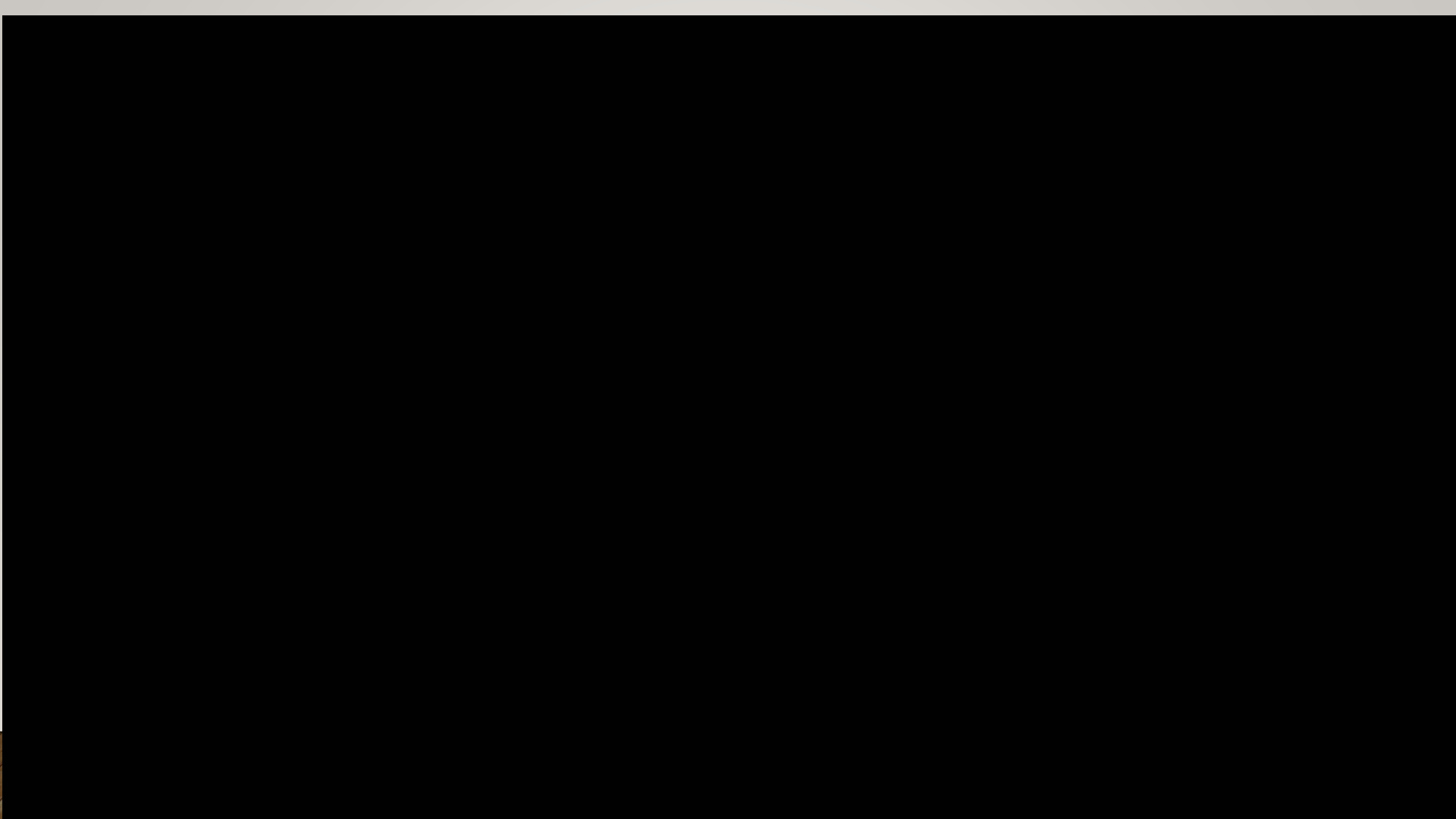
Méthode recommandée en réfection de chaussée.



## Rouleau à pieds dameur :

Le rouleau à pieds dameur dit "pied de mouton" est utilisé pour compacter les tranchées, équipé d'une télécommande radiofréquence permettant une portée de 30m. Sa largeur va de 60 à 85cm

- Pied de mouton télécommandé de 60 à 85cm



Exemple de coupe type :

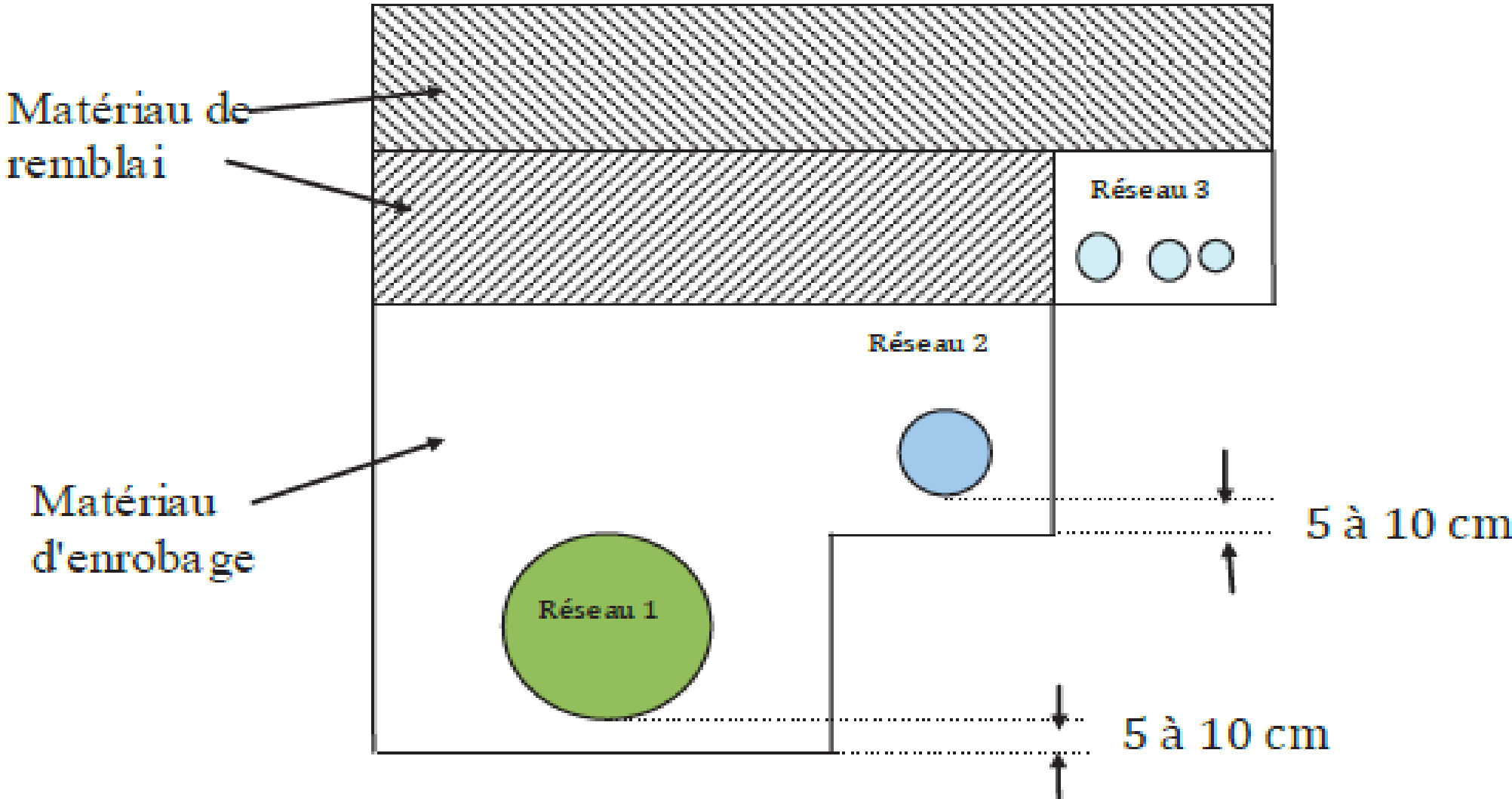


Fig. 5 Exemple de coupe de tranchée multi-réseaux









825324792





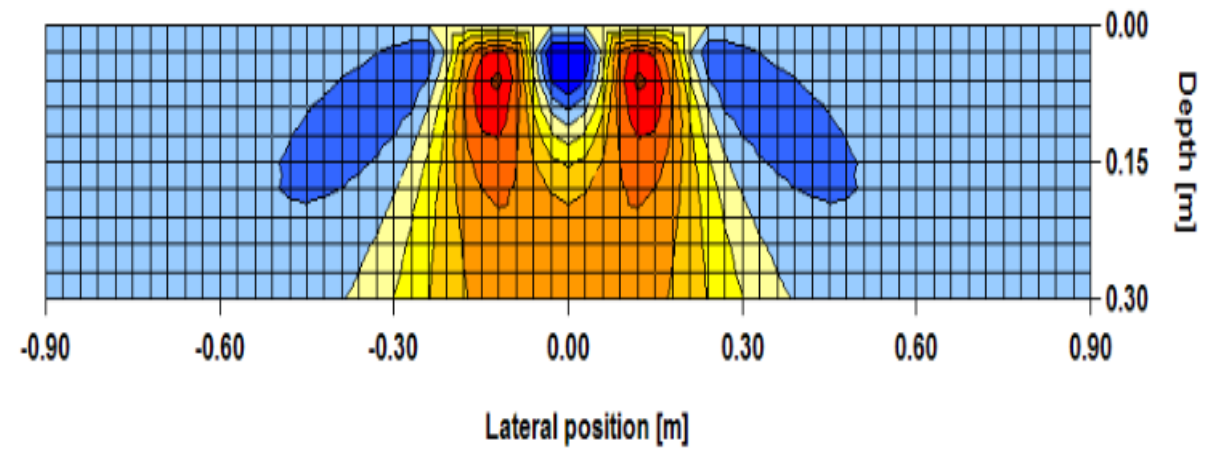
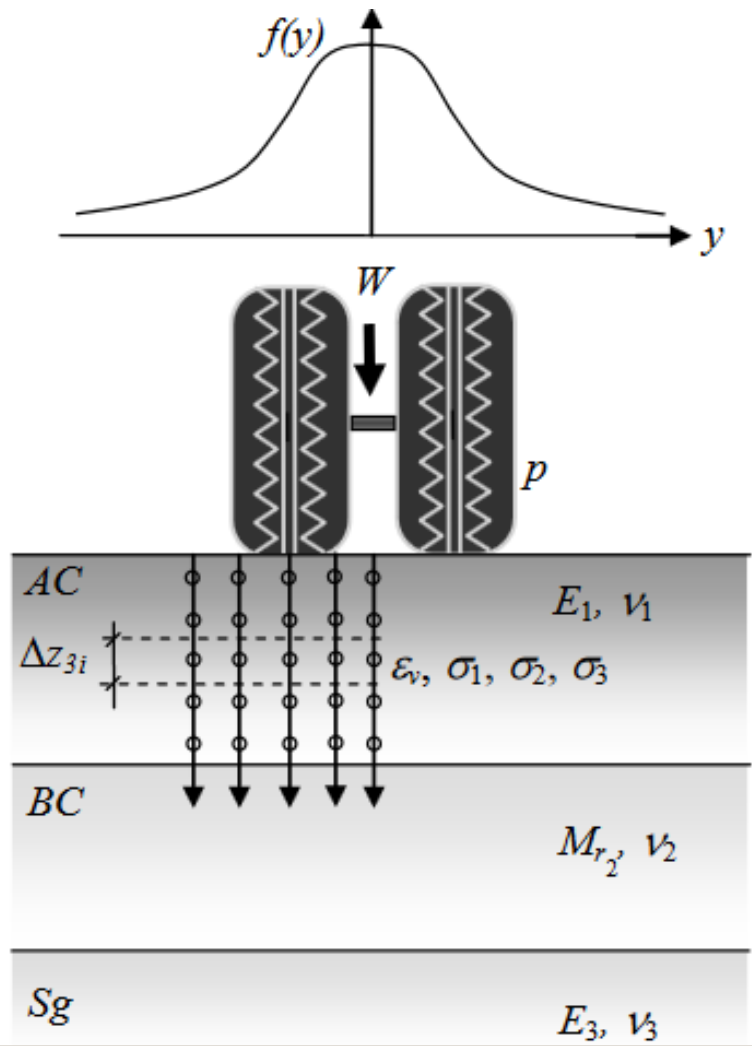
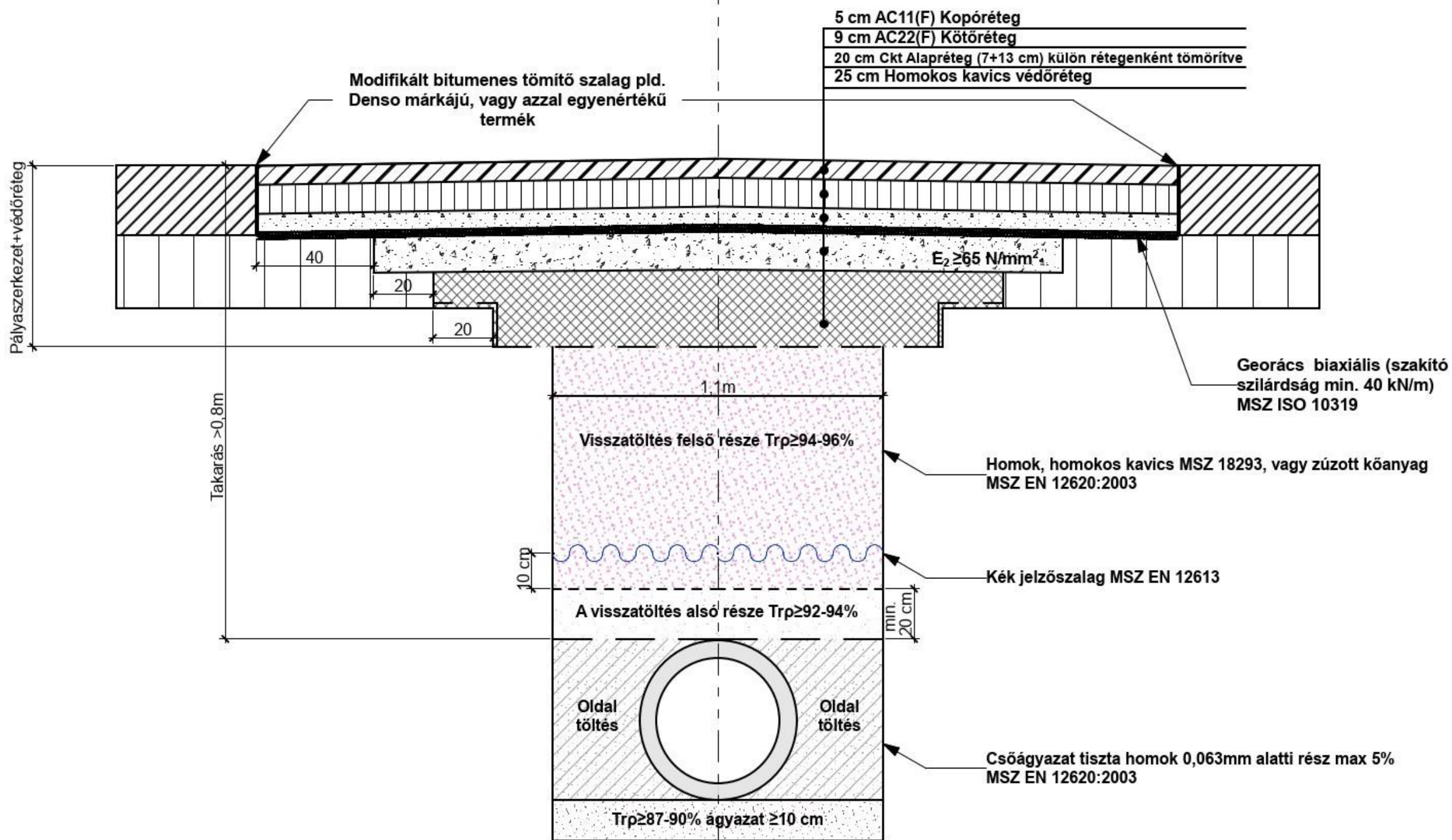


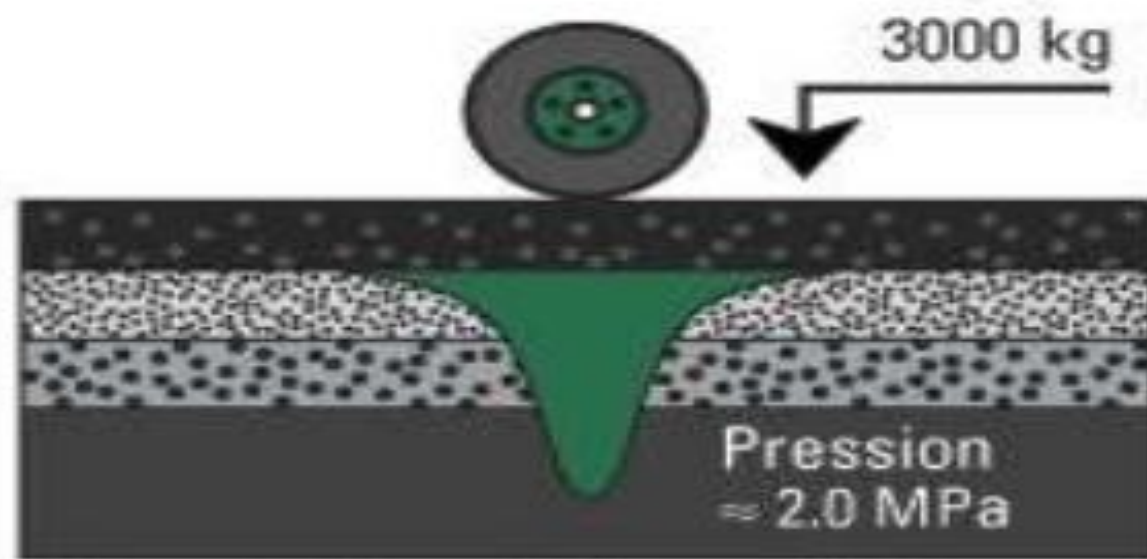
Figure 6. Distribution of the vertical permanent strain under dual wheel load (Oscarsson 2011).



## Répartition comparative de charge



Chaussée (rigide) en béton

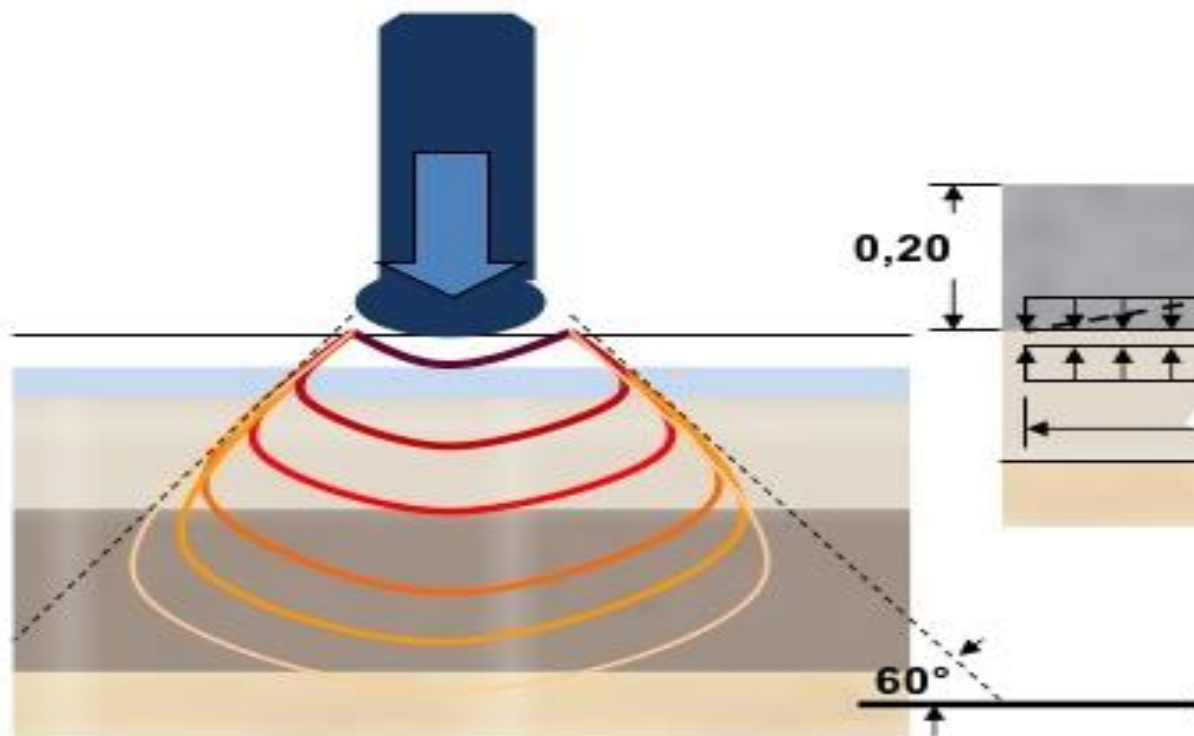


Chaussée (souple) en asphalte

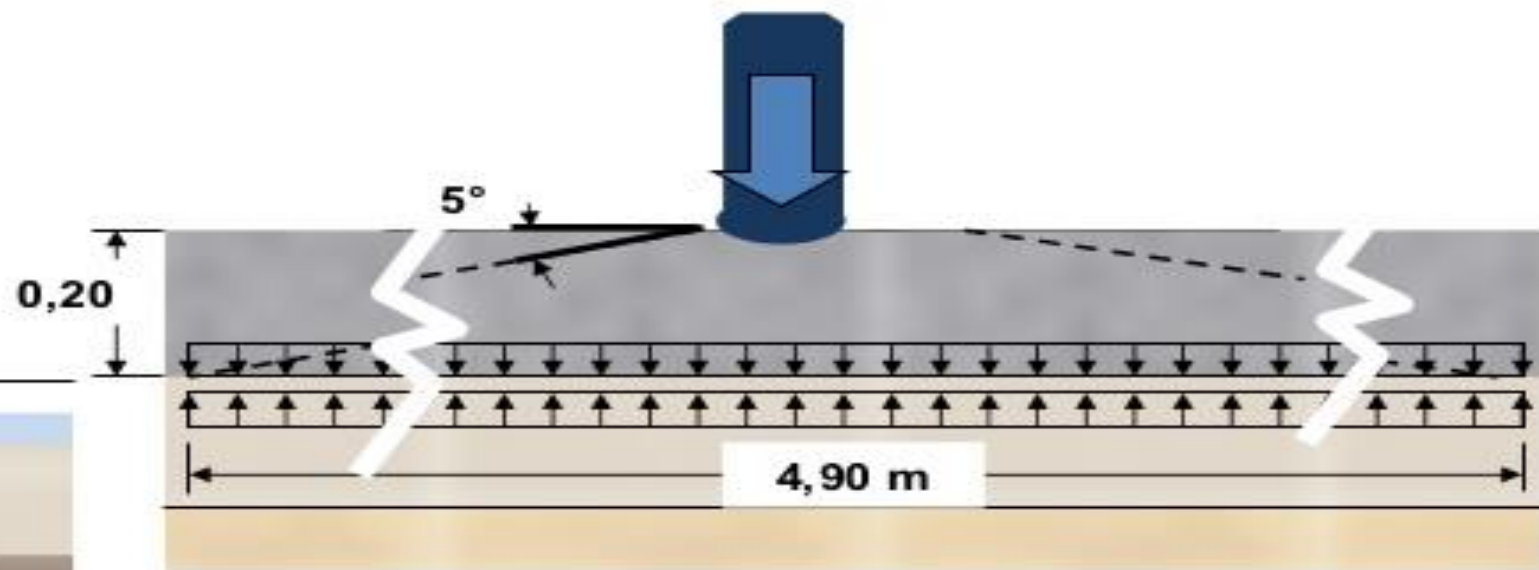
Vu sa rigidité, le béton étale la charge sur une grande surface et limite les pressions exercées sur la couche de forme.

## Distribución de esfuerzos a la Base

### Pavimento de Asfalto (flexible)



### Pavimento de Concreto (Rígido)



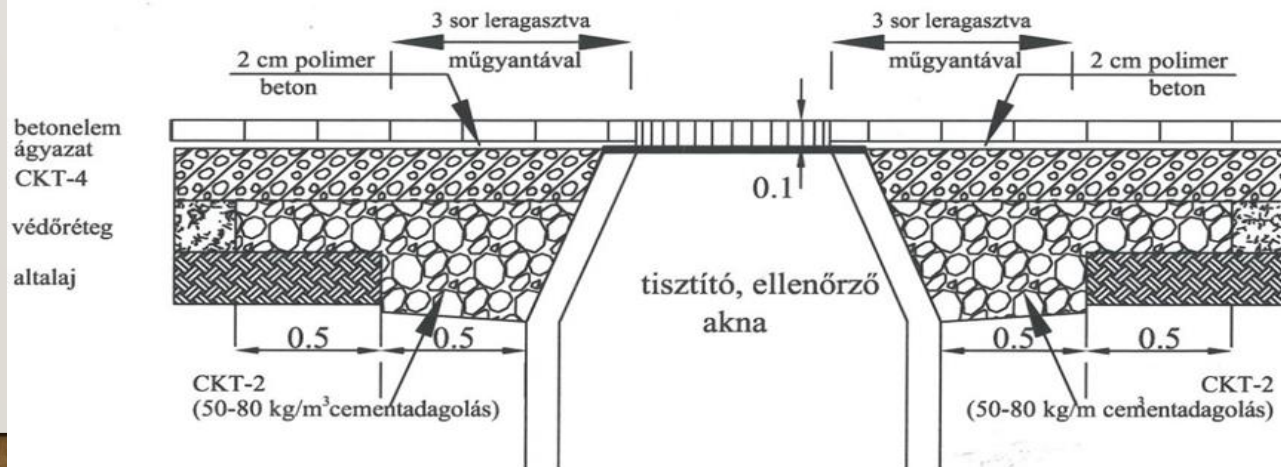




R- műgyantával  
leragasztva

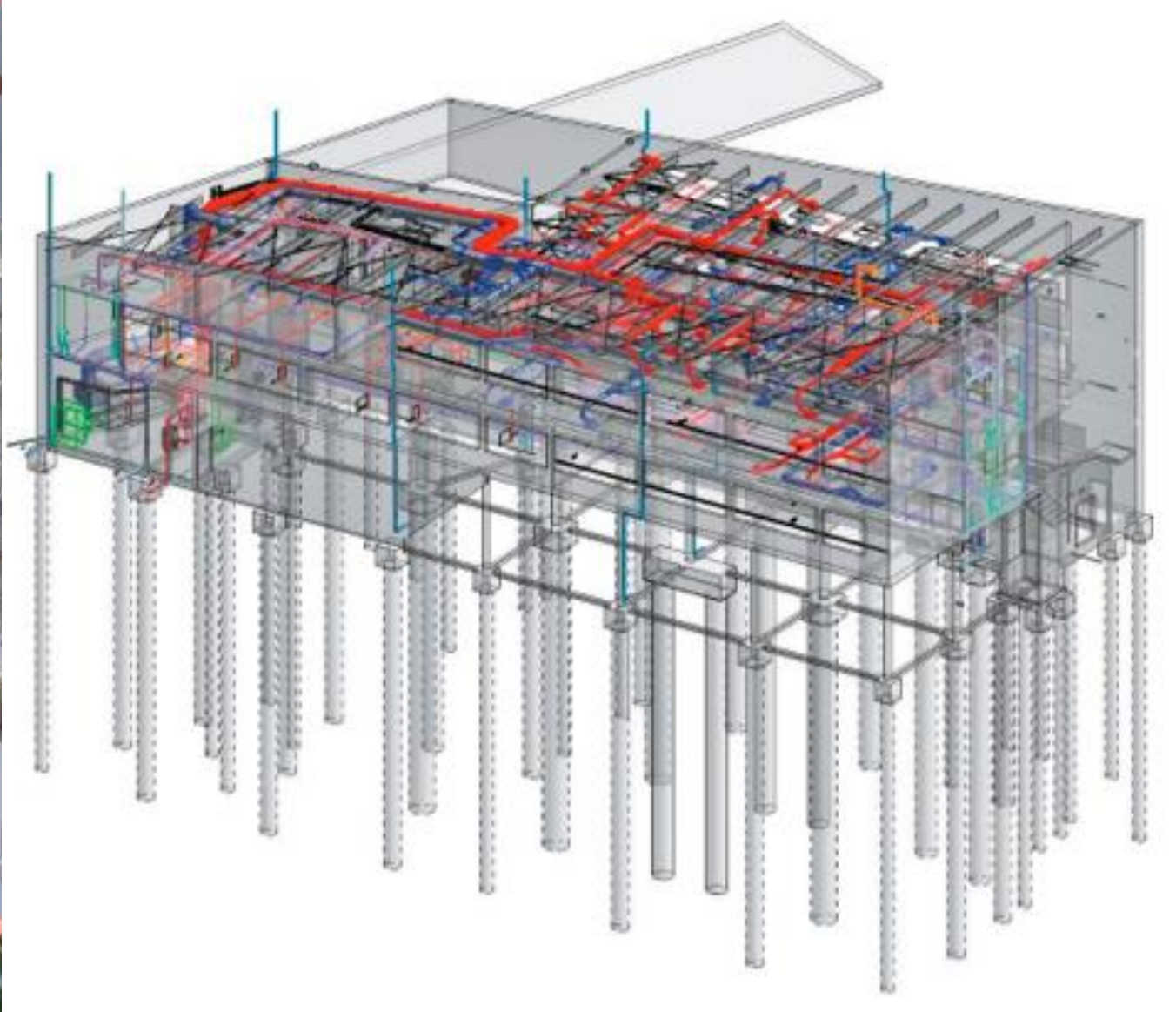


"gallérozás" | D



Példa egy tisztító akna körüli megfelelő megoldásra





# GEOFIZIKAI LEHETŐSÉGEK ÉS A KÖZMŰVEK

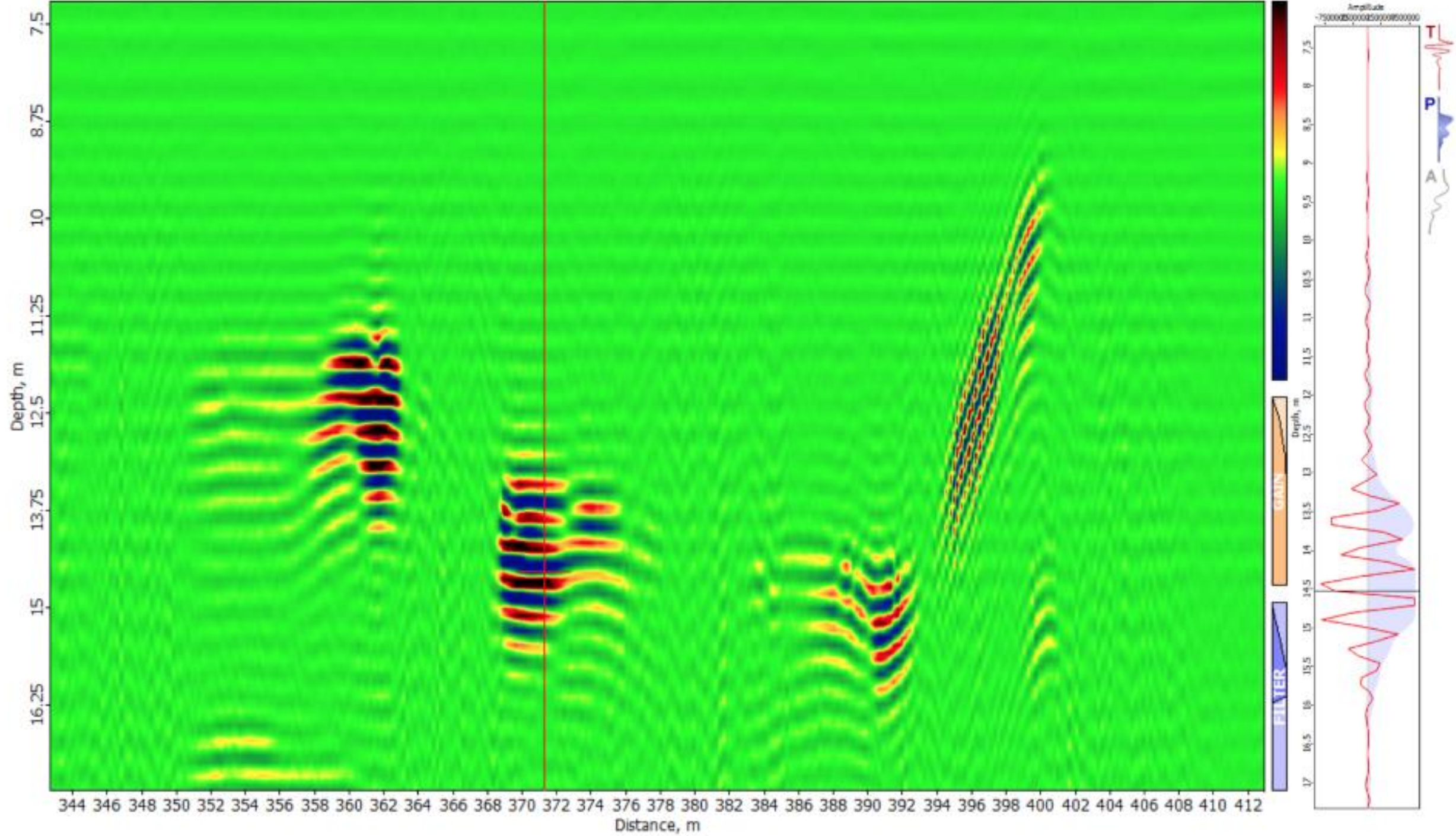
---

## Elektromágneses elven működő keresés

- Akusztikus, vibrációs módszerrel keresés
- Elektromágneses szondázás
- Rádióhullámok felhasználásával történő keresés
- Georadar











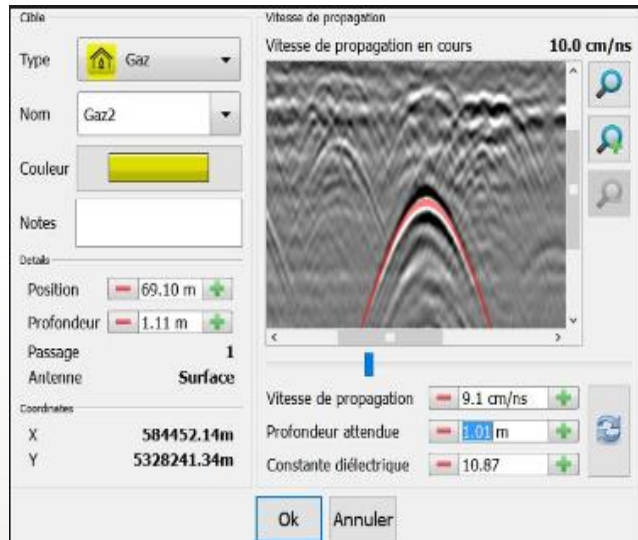


GEOFIZIKAI LEHETŐSÉGEK, A  
GEORADAROK ÚJ GENERÁCIÓJA





JAN.  
2017

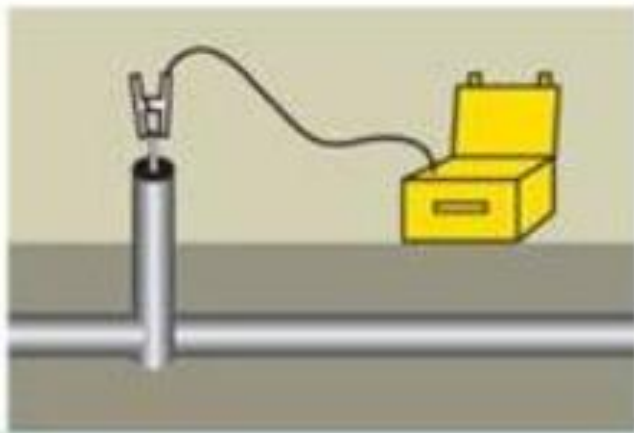


---

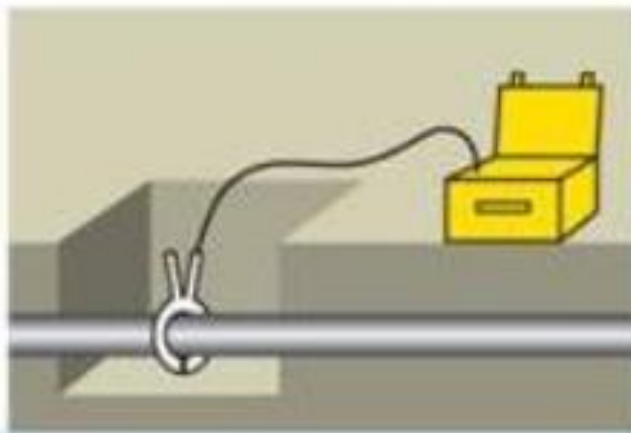
# GUIDE DES METHODES GEOPHYSIQUES

---

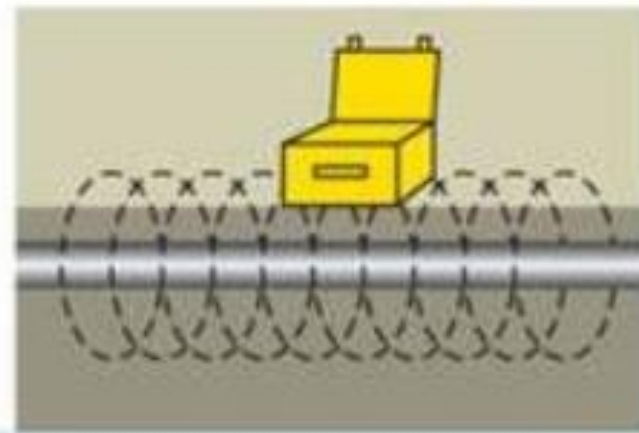
POUR LA DÉTECTION D'OBJETS  
ENFOUIS SUR LES SITES POLLUÉS



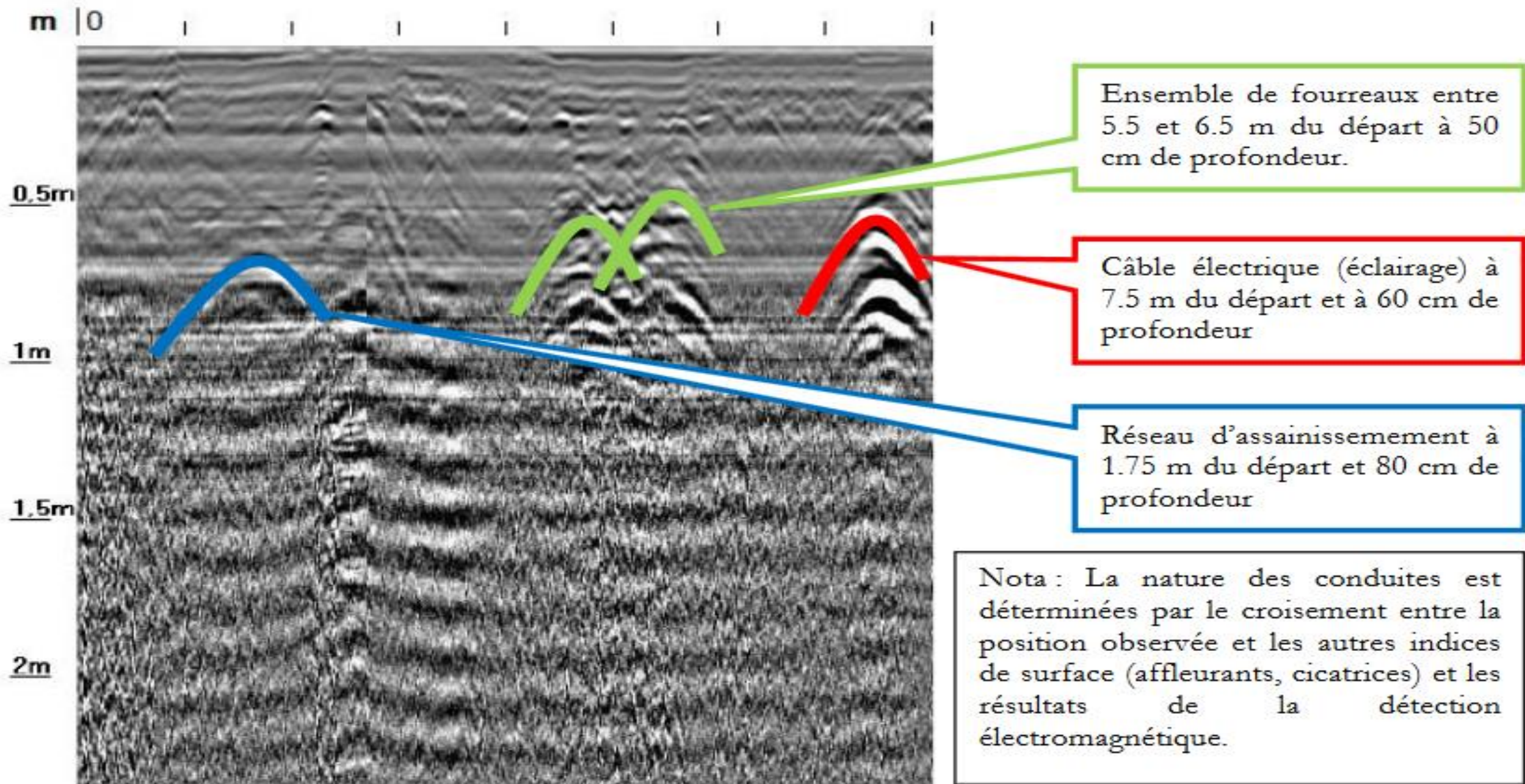
Injection



Induction avec pince



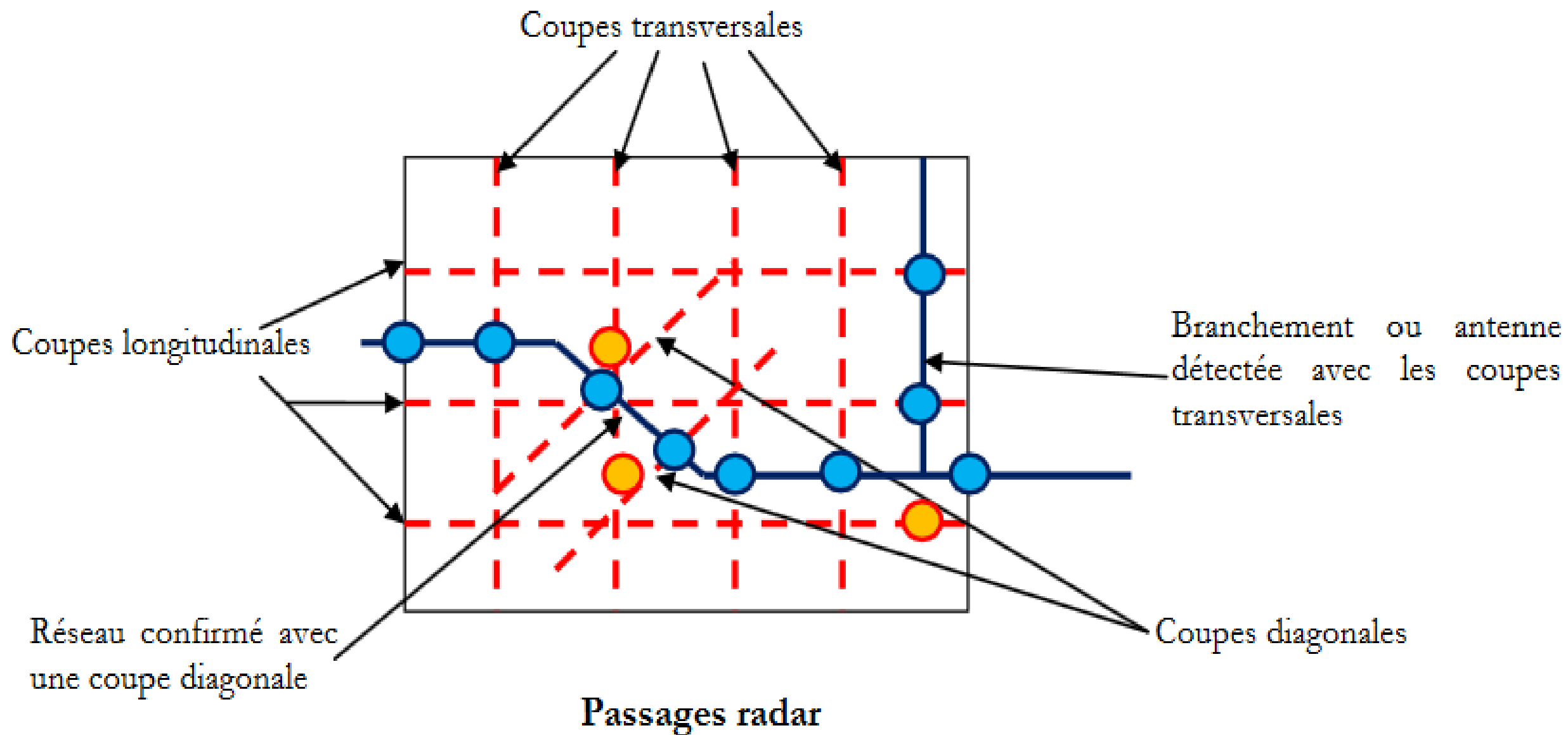
Induction depuis le sol.



Exemple de radargramme

● Réseau détecté lors des coupes

● Réseau recherché mais non détecté



# Détection et Cartographie de réseaux enterrés

## Services **non-destructifs de détection** de réseaux

- **Type de réseaux:**

Tous : Câbles électrique & Eclairage & Télécom, Canalisations Eau & Assainissement, Conduites EP

- **Applications:**

Mise à jour des plans recollement & réseaux & DICT, Contrôle des positions et profondeurs des réseaux, Sécurisation de sondages & forages.

- **Solutions:**

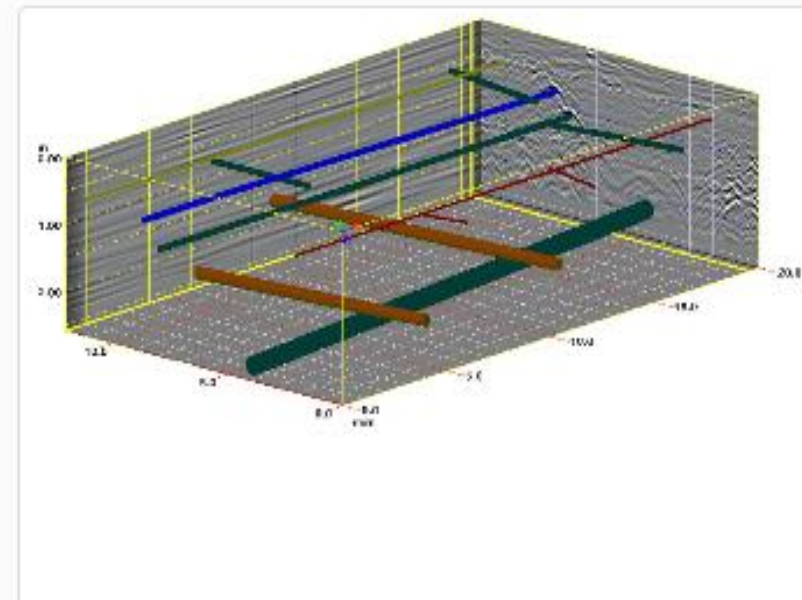
Marquage au sol, Cartographie de réseaux, Imagerie en 3D



Marquage au sol



Cartographie 2D



Imagerie 3D

## Formation détection de réseaux

Réf. Formation : GEO-B

### Introduction à la détection de réseaux enterrés (toutes méthodes) – 1 journée

La détection de réseaux enterrés est désormais une prestation bien connue depuis l'application de la réforme DT-DICT en juillet 2012. Les méthodes, les modes opératoires et les livrables sont désormais parfaitement définis, normés.

Notre retour d'expérience nous a permis de mettre en place cette formation d'une journée pour découvrir ce « nouveau métier », formation qui s'adresse aux débutants et non-initiés, leur permettant d'avoir une vision globale à la fois réglementaire, théorique et pratique (manipulation des matériels).



#### A qui s'adresse cette formation détection ?

- o Bureaux d'études et d'ingénierie
- o Cabinets de géomètres / topographes
- o Entreprises de travaux
- o Gestionnaires de réseaux

MDS est depuis avril 2007 **organisme de formation agréé** par la Préfecture d'Île de France (n° d'existence 11 7541857 75). Nos ingénieurs spécialistes proviennent de bureau d'études techniques et ont **entre 12 et 18 ans d'expérience**.

[Demander un devis](#)

[Fiche Formation GEO-B](#)

### Formation professionnelle GEO-B

#### Personnel concerné :

Techniciens, ingénieurs et donneurs d'ordre concernés par la détection de réseaux et la réforme DT-DICT.

**Prérequis :** connaissances de base sur les réseaux

#### Nombre de stagiaires :

1 à 4 personnes par session

#### Objectifs pédagogiques :

- o Appréhender la réglementation DT-DICT
- o Connaître les différentes méthodes de détection
- o Maîtriser les modes opératoires de base
- o Savoir réaliser une campagne d'investigation « simple »
- o Connaître les règles de marquage-piquetage

#### Lieu de la formation :

- o Sur site client, dans vos locaux ou sur votre chantier
- o Dans une de nos agences à Paris ou Aix en Provence

#### Modalités de suivi d'exécution :

QCM de validation, feuille d'émargement

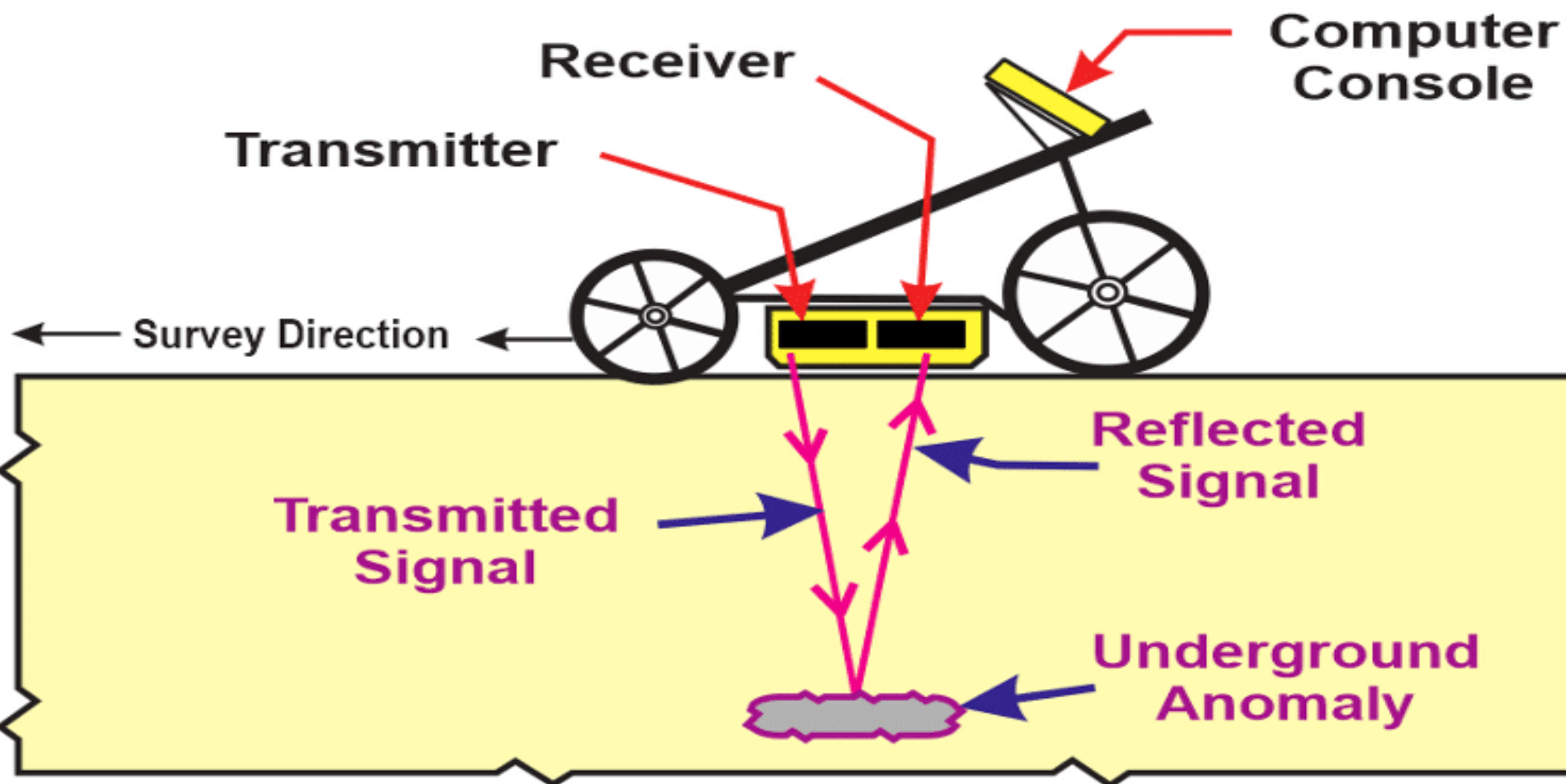


# À L'AVEUGLE

*Matthieu Tribout utilise un géoradar GSSI Utility Scan avec une antenne de 400 Hz.*



## GPR Survey Cart - 400 MHz Antenna and Console



GPR Dielectric Material Range: Air = 1 - Water = 81

# Déterminez tous types de réseaux enterrés en temps réel sur le terrain

**uNext**

**NOUVEAU**  
Plate forme u-Next™



**uNext** vous offre  
la seule solution  
tout-en-un pour  
répondre à l'ensemble  
des étapes de détection,  
de l'acquisition sur le  
terrain, à la réalisation  
d'un plan.



## GEORADAR OPERA DUO

- Antenne double fréquence
- Intégration GPS RTK et/ou Station totale
- Résultats en direct sur la tablette
- Edition de rapports sur le terrain
- Matériel facile à manipuler

**250-700 MHz**



 **GEOREVA**  
L'INSTRUMENTATION GÉOPHYSIQUE SUR MESURE

GEOREVA - 02 99 85 16 54

contact@georeva.eu

www.georeva.eu

# La réalité virtuelle au service du sans tranchée



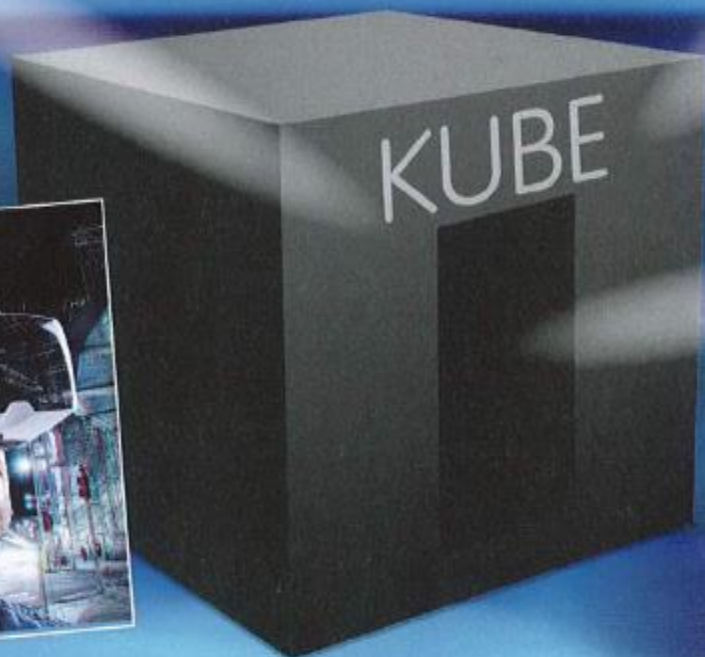
Salon de l'eau - Venez vivre le forage dirigé sur notre **Stand 558 - Hall 3**

# La réalité augmentée

PAR LE GROUPE GENDRY

ENTREZ dans notre **KUBE** Hightech VIP

et découvrez le forage dirigé  
comme personne ne l'a jamais vu !



**SALON POLLUTEC**

du 29 novembre au 2 décembre 2016 - LYON EUREXPO

Village Sans Tranchée - STAND K9

[www.groupegendry.com](http://www.groupegendry.com)

**GROUPE  
GENDRY**



## LA DREAL ET LE GROUPE GENDRY SE RÉUNISSENT SUR LES PROBLÉMATIQUES LIÉS AU FORAGE DIRIGÉ

🕒 28 Sep 2018 / Actualités

Groupe de travail avec La DREAL et le GROUPE GENDRY ! Afin de mieux comprendre la problématique du Forage dirigé, il a été réalisé un travail collaboratif avec la DREAL du grand ouest. Le Groupe Gendry a présenté en première partie l'application du forage dirigé grâce à la réalité virtuelle, cette technique novatrice immerge le public [...]





**GENDRY  
FORAGE**

**FORAGE DIRIGE**

**MULTI-RÉSEAUX ET  
MULTI-TERRAINS**



**i-CLATOR**

**L'ÉCLATEMENT DE CONDUITE**













1

2



RÉHABILITATION  
D'OUVRAGES NON VISITABLES



MICROTUNNEL



AEP : RÉHABILITATION DE RÉSEAU D'EAU POTABLE



**VALENTIN**  
environnement & travaux publics



LA QUALITÉ EN TOUTE CONFIANCE

**Enrobé drainant**

**Enrobé classique**



# GEOFLEX SAINT-GOBAIN PAM

---



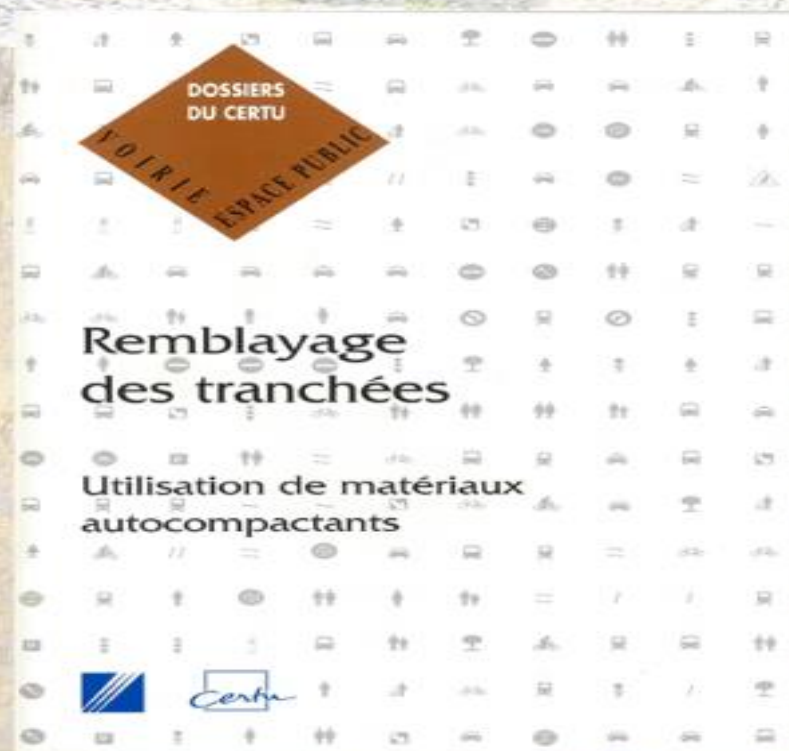
**Les raccords Géoflex® de Saint-Gobain PAM, coulissants, flexibles et extensibles, ont été installés en amont et en aval de chaque tuyau afin d'aider ces derniers à supporter le tassement différentiel du terrain.**

# Les documents de référence en vigueur

## Pour les « mini/micro » tranchées:

le guide CERTU (1998):

La NF P98 333 (2008):



### XP P98-333

#### Fond de fouille (ou fond de tranchée)

Le fond de fouille est conçu et réalisé selon les contraintes propres au réseau à implanter, de façon à assurer une portance suffisante, avec absence de point dur, pour la mise en place des réseaux et des remblais. Selon ces contraintes, un lit de pose peut être nécessaire.

#### 6.2 Remblayage

Le remblayage des tranchées de faibles dimensions présente des difficultés techniques qui nécessitent :

- l'utilisation de matériaux de remblayage adaptés à la zone d'implantation de la tranchée (tableaux 2) ;
  - soit des matériaux auto-compactants, nécessitant leur mise en place dans une fouille non décompactée ;
  - soit des matériaux compactables si la largeur de la tranchée le permet (largeur supérieure à 15 cm pour permettre l'utilisation de roues ou de plaques de compactage) ; dans ce cas il faut s'assurer que les matériaux choisis pourront enrober les réseaux ou définir un autre matériau pour la zone d'enrobage.
- l'utilisation de matériels adaptés au remblayage, tant pour la mise en œuvre que pour le compactage, le cas échéant.

#### Tableaux 2 — Choix du matériau de remblayage suivant la zone d'implantation de la tranchée

Tableau 2a - Micro-tranchées (largeur entre 5 et 15 cm)

	Espaces verts	Trottoirs et accotements	Chaussées et zones circulées ou stationnées
Remplissage des matériaux extraits	Oui	Non	Non
Substitution en matériaux traditionnels, y compris les matériaux recyclés	Non	Non	Non
Substitution en matériaux auto-compactants (1)	Non	Oui	Oui

Tableau 2b - Mini-tranchées (largeur entre 15 et 30 cm)

	Espaces verts	Trottoirs et accotements	Chaussées et zones circulées ou stationnées
Remplissage des matériaux extraits	Oui	Oui	Non
Substitution en matériaux traditionnels, y compris les matériaux recyclés (2)	Oui	Oui (3)	Oui (3)
Substitution en matériaux auto-compactants (1)	Non	Oui	Oui (4)

(1) les matériaux auto-compactants peuvent être fabriqués à partir des matériaux extraits si leur qualité le permet - dans ce cas, une étude technico-économique devra justifier ce choix

(2) application de la spécification de la norme NF P 98-331

(3) en aucun cas dans l'assise de la chaussée

Micro-tranchée



Tranchée traditionnelle





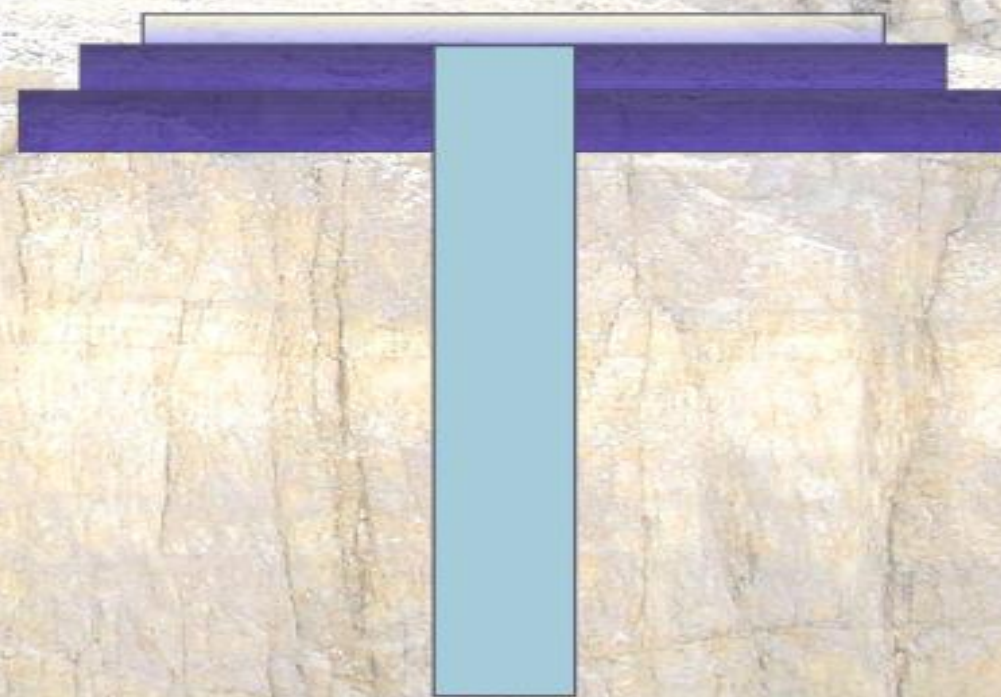
# Les tranchées de faibles dimensions

La définition (98-333):



$5 \text{ cm} < l < 15 \text{ cm}$

**MICRO TRANCHEE**



$15 \text{ cm} < l < 30 \text{ cm}$

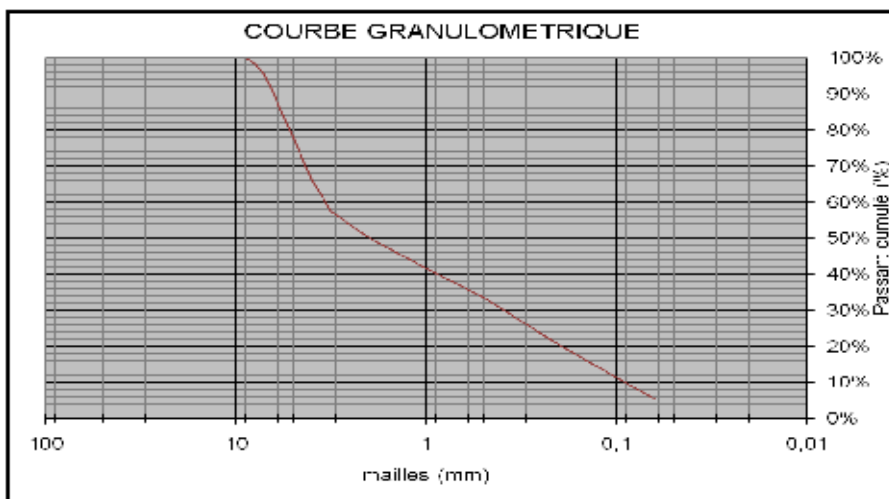
**MINI TRANCHEE**



**Fluidoroc - Remblai autocompactant réexcavable  
 Version Rapide (FLASH)**

## SPECIFICITES :

Granulométrie	0/10	mm	
Teneur en eau	8 à 11	%	A la mise en œuvre
Classe d'excavabilité	MAR-1		
Délais de restitution aux piétons	30	Minutes	
Portance	>17	MPa	Après 1h, à 20°C, sans précipitations
Retrait	<1%		
Type de MAR	Non Essorable (avantage)		


**Le FLUIDOROC® Flash, c'est :**

- un nouveau matériau qui s'intègre aux prescriptions de la dernière version (2012) du cahier des charges-type Qualitroues (E.3.7).
- un produit principalement destiné aux travaux de remblayage de tranchées, particulièrement adapté en cas de tranchées encombrées par le passage de nombreux réseaux.
- un produit évolutif ; sa portance augmente dans le temps, il peut avantageusement remplacer des sables traditionnellement utilisés pour l'enrobage de canalisation et le remblayage de tranchée. Mis en œuvre suivant les règles de l'art, le FLUIDOROC® Flash présente une stabilité dimensionnelle parfaite.

**CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE : (E.3.7.1.3)**

- Bloquer les canalisations afin d'empêcher celles-ci de subir des déplacements verticaux et latéraux.
- Déverser directement le FLUIDOROC® Flash, en veillant à limiter au strict nécessaire la hauteur de chute du produit.
- Uniquement si la température extérieure sous abris à 1,5m du sol est >5°C à 8h au matin, et que le sol est non gelé.
- Il n'est pas conseillé de mettre en œuvre le FLUIDOROC® Flash lors de périodes d'intempéries.

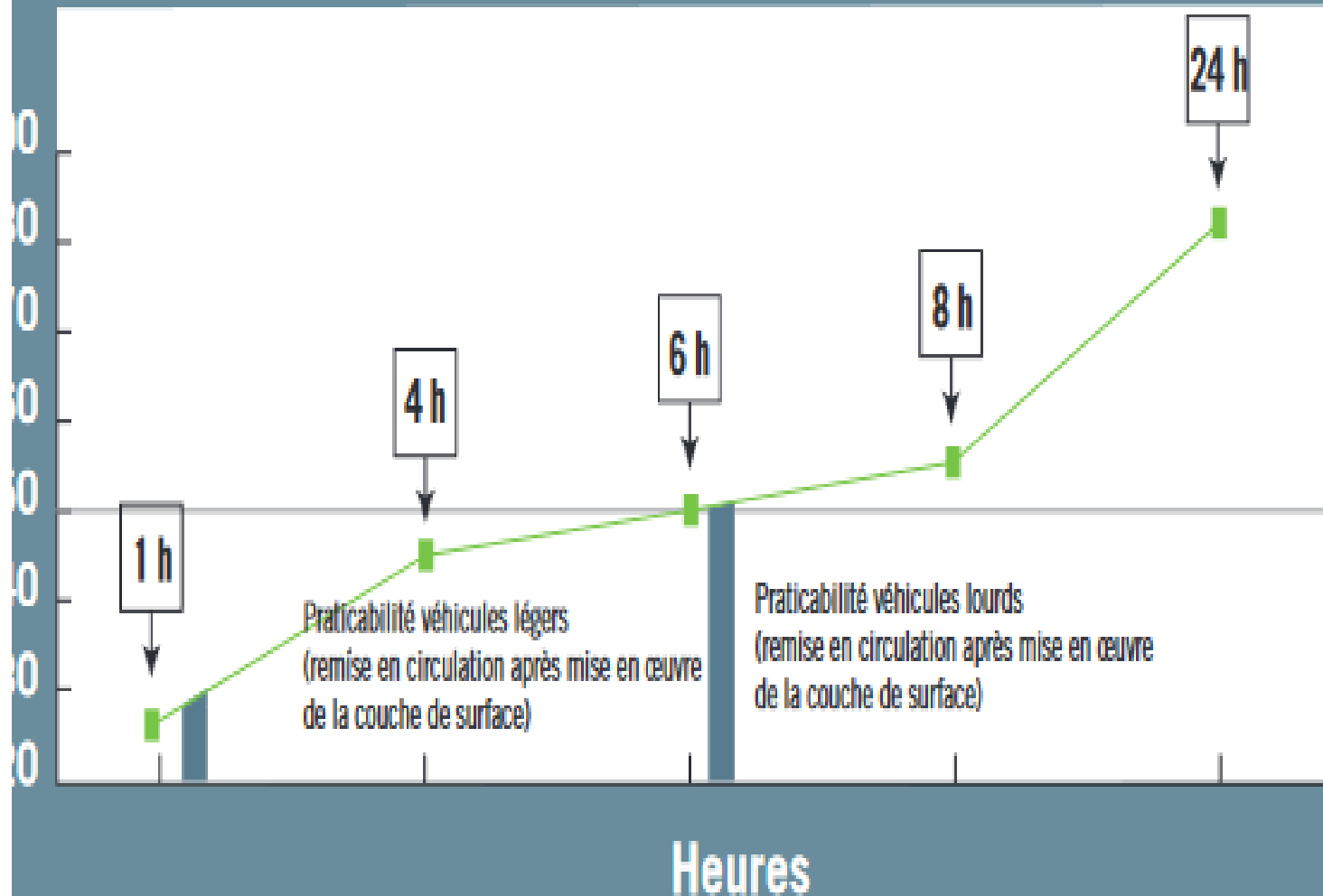
**Vérifications: (E.3.7.3)**

- En profondeur : essai au moyen d'un pénétromètre à énergie variable de façon à obtenir les performances du E.3.3.3
- En surface : essai à la plaque de 750 cm², le résultat doit être >=17 MPa au niveau du fond de coffre
- La classe de résistance à 28 jours doit être < 0,7MPa. (Ecrasement de cube)

**CONDITIONS DE STOCKAGE :**

Le produit ne peut être stocké, et doit être mis en œuvre dans les 5 minutes suivant sa production.  
 Fiche établie suivant les connaissances du moment  
 Mise à jour le 20/10/2017

# Essais de portance LB Tranchées Essorable





BÉTONS D'AMÉNAGEMENTS ET DÉCORATIFS



**SNBPE**  
BÉTON PRÊT À L'EMPLOI

**SNPB**  
POMPAGE DU BPE

## LES MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS

A base de ciment



Février 2014

# M.A.R.

Matériaux Autocompactants Réexcavables



## Guide de bonnes pratiques

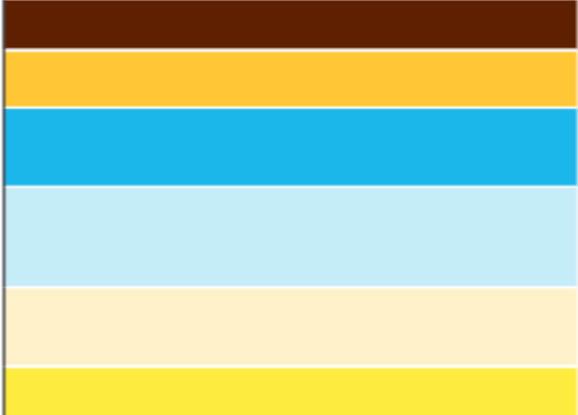


# ÖNTÖMÖRÖDŐ KÖNNYEN BONTHATÓ BETON VISSZATÖLTÉS ELŐNYEI

---

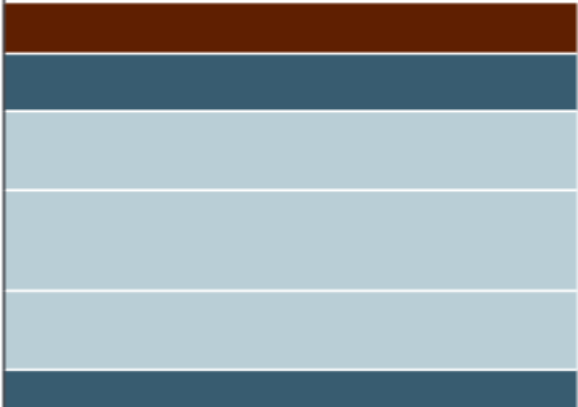
- Nincs mechanikai tömörítés
- Nem kell tárolni a kiszedett vegyes talajt
- Csökken a zajszint munka közben
- Tisztább a munkahely
- Keskenyebb munkaároknyitás is elegendő
- 6m<sup>3</sup> beton 10perc alatt
- Teljes keresztmetszet homogén
- Könnyen újrabontható
- A forgalmi zavarási idő lerövidíthető.

## Le remblayage classique

	<b>Les différentes couches du remblayage de tranchées</b>	<b>Objectif de densification</b>
	Couche de roulement	
	Assise de chaussée	q2
	Partie Supérieure du Remblai (PSR)	q3
	Partie Inférieure du Remblai (PIR)	q4
	Zone d'enrobage	
	Lit de pose	

Selon le guide technique "Remblayage des tranchées" du SETRA LCPC d'Août 1994 Réf. D 9441.

## Le remblayage avec LB Tranchées

	<b>Les différentes couches du remblayage de tranchées</b>
	Couche de roulement
	Assise de chaussée traditionnelle ou LB Tranchées possible si trafic inférieur ou égal à T3 (nous consulter)
	LB Tranchées
	LB Tranchées
	LB Tranchées
	Lit de pose traditionnel ou LB Tranchées possible

# Critères d'acceptabilité des MAC\_R

	Objectifs	Essais	Caractéristiques requises
Chaussée ancienne à faible trafic	Réexcavabilité	Résistance à la compression (Rc) à 28 jours	$0.7 \text{ MPa} \leq R_c 28 \text{ j} \leq 2 \text{ MPa}$
	Restitution au trafic	Pénétromètre dynamique ou Panda	$R_p \geq 2 \text{ MPa}$
Chaussée moderne à trafic faible, moyen ou fort	Réexcavabilité	Résistance à la compression (Rc) à 28 jours	$1.5 \text{ MPa} \leq R_c 28 \text{ j} \leq 4 \text{ MPa}$
	Restitution au trafic	Pénétromètre dynamique ou Panda	$R_p \geq 8 \text{ MPa}$

*(Source: extrait des deux guides CERTU présentés précédemment)*

CLASSE	MAR-1	MAR-2	MAR-3
Excavabilité	Facile	Moyennement facile	Difficile
Exécution	Manuelle	Manuelle ou légèrement mécanisée	Mécanisée
$R'c28j^1$	< 0,7 MPa	De 0,7 à 2 MPa	> 2 MPa

Tableau 1 | Classification des MAR en fonction du degré de difficulté d'excavabilité



MATÉRIAU DE DÉBLAI TRAITÉ EN PLACE  
POUR REMBLAYAGE DE TRANCHÉES

# RECYCAN®

Rien ne se perd,  
tout se transforme



## *Composition et matériel*

*Le Recycan se compose de matériaux extraits de la tranchée (ici un limon argileux/graveleux hétérogène avec présence de galets), de granulométrie 0/50 après criblage et réduction de granularité, d'un ciment à prise rapide (5 %), de fibres acryliques (0,15 %) et d'eau d'apport (40 %). Le tout formulé en laboratoire avec étude préalable de faisabilité. Seule la qualité du matériau in-situ et du couple PH/résistivité (en cas de conduites métalliques), et une température négative limitent la mise en œuvre.*

*Le matériel sur place se limite à une machine-atelier compacte et mobile de recyclage (émiettage, malaxage, pompage), une tractopelle de chargement, un camion et un groupe électrogène.*

Trafic PL / jour / sens			
	< 60 PL (T4 et T5)	60 à 190 PL (T3)	> 190 PL (T2 voir T1)
Voies Communales	structure basse	structure moyenne	structure lourde
Chemins ruraux revêtus	structure basse	Sans objet	Sans objet

# ÖNTÖMÖRÖDŐ BETON ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A KÖZMŰVEK REHABILITÁCIÓJÁNÁL

CEMENT BÁZISÚ ÖNTÖMÖRÖDŐ  
BETON

KANADA 0,3-1MPA, USA 0,35-2MPA,  
UK: 1,8MPA 30-60KG/M3

## MATÉRIAUX DE REMBLAYAGE

Les matériaux autocompactants  
à base de ciment

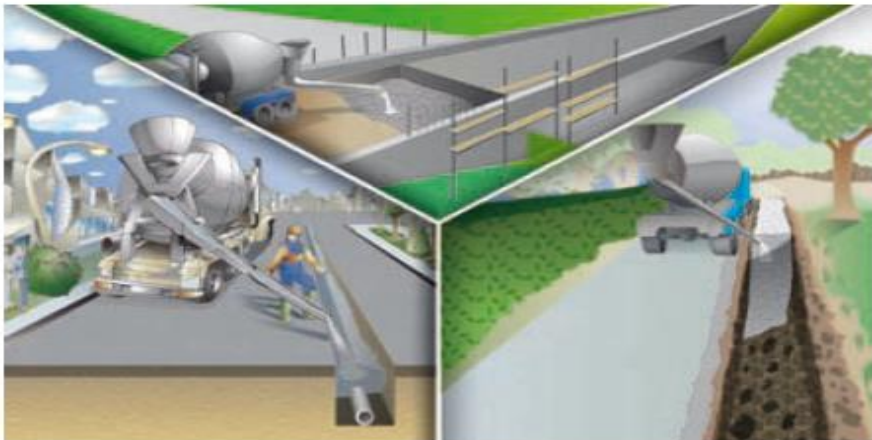


Tableau 1 : critères de réexcavabilité des matériaux autocompactants

	Résistance à la compression à 28 jours	
	Inférieure à 0,7 MPa	Comprise entre 0,7 et 2 MPa
Réexcavabilité	Facile	Moyennement facile
	Manuelle	Manuelle ou mécanisation légère



**Méthode  
traditionnelle**

**Méthode  
Marais**







02.08.2011 00:17









Eurocom

**Eurocom**  
T.P.  
CONSTRUCTION & GESTION RESEAUX  
www.eurocom.fr

TR103

RIV253





# Les tranchées de faibles dimensions

## Les matériels : la trancheuse à roue



# Les tranchées de (déjà moins) faibles dimensions

Les matériels : la trancheuse à roue



# Les tranchées de faibles dimensions

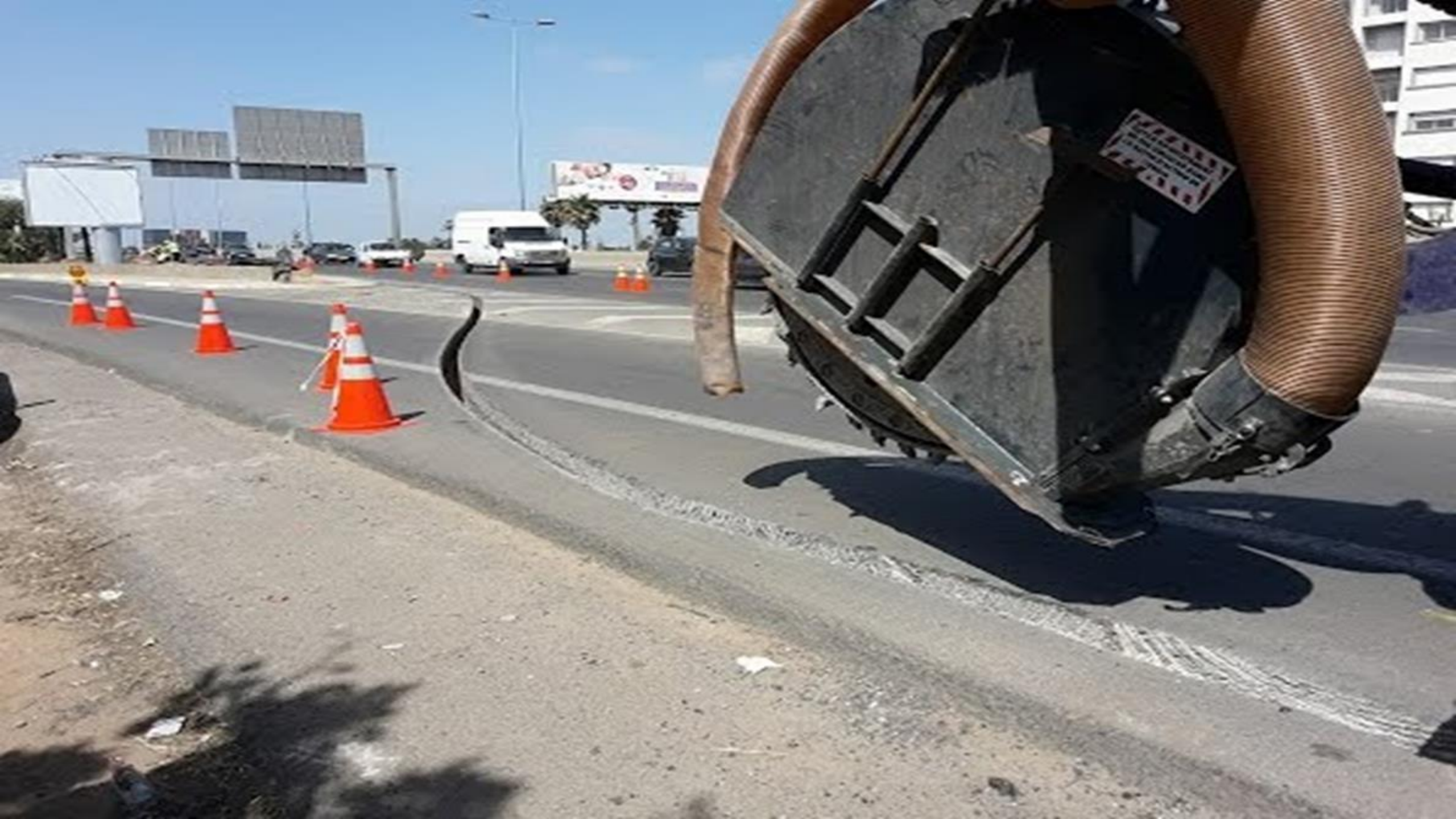
## Les matériels : trancheuse à chaîne



# Les tranchées de faibles dimensions

Les matériels : plaque avec sabot réducteur









# Les matériaux autocompactants

## les autres essais pour la remise en circulation:



Panda



Aiguille proctor



Boulet de Kelly

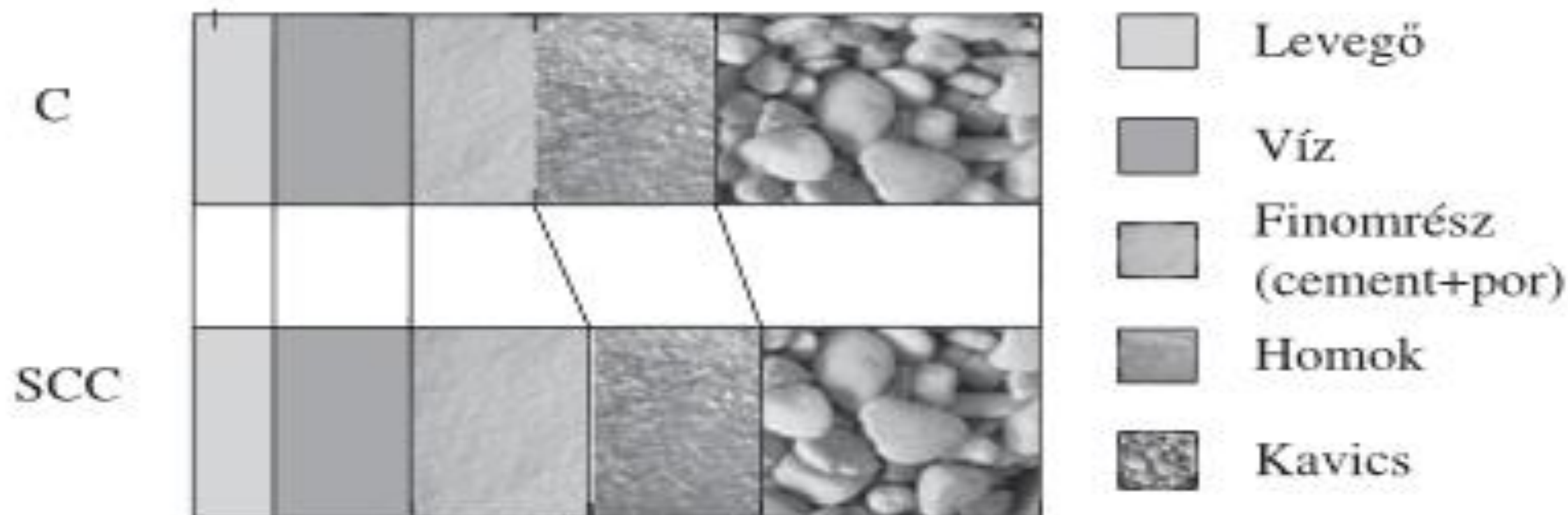
# AZ ÖNTÖMÖRÖDŐ BETON VIZSGÁLATA

---

*Essai au  
pénétrromètre  
ynamique pour  
tester la  
restitution au  
trafic*



*Résistance en  
compression  
pour tester la  
réexcavabilité*



C: Normál beton, SCC Öntömörödő beton

*1. ábra. A normál beton és az öntömörödő beton összetevői [V%],  
(Okamura-Ouchi, 2003)*

*Fig. 1. Components of normal and self-compacting concrete (V %)  
(Okamura-Ouchi, 2003)*

# KÖNNYŰ HŐSZIGETELŐ JÓL DRÉNEZŐKÉPESSÉGŰ VISSZATÖLTŐ ANYAG EN 13055



www.argex.eu



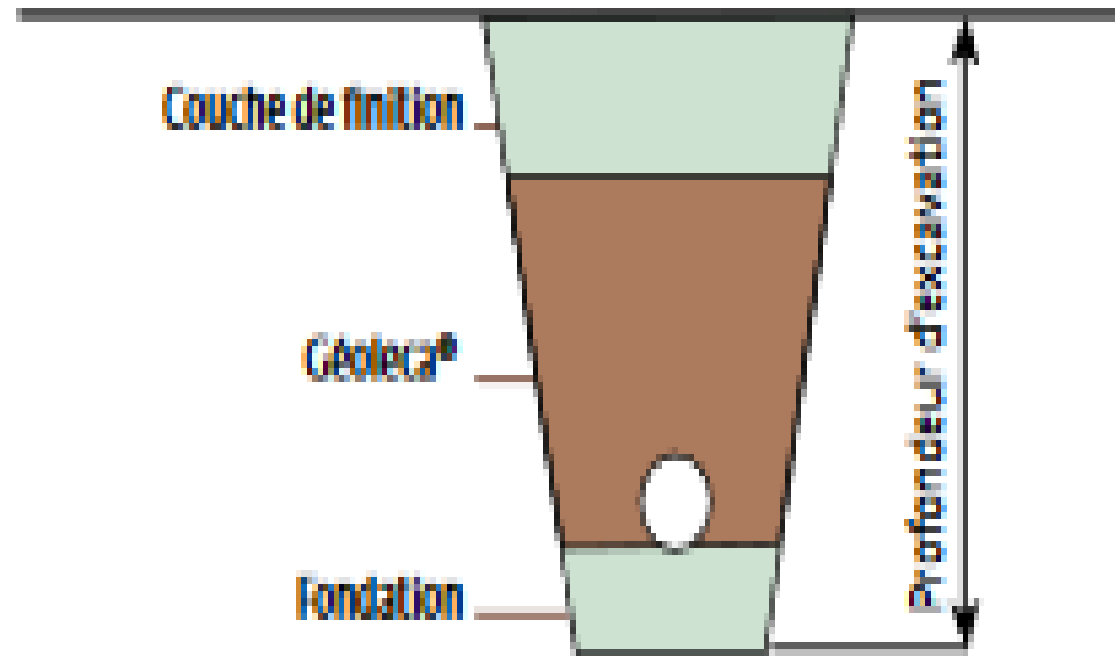
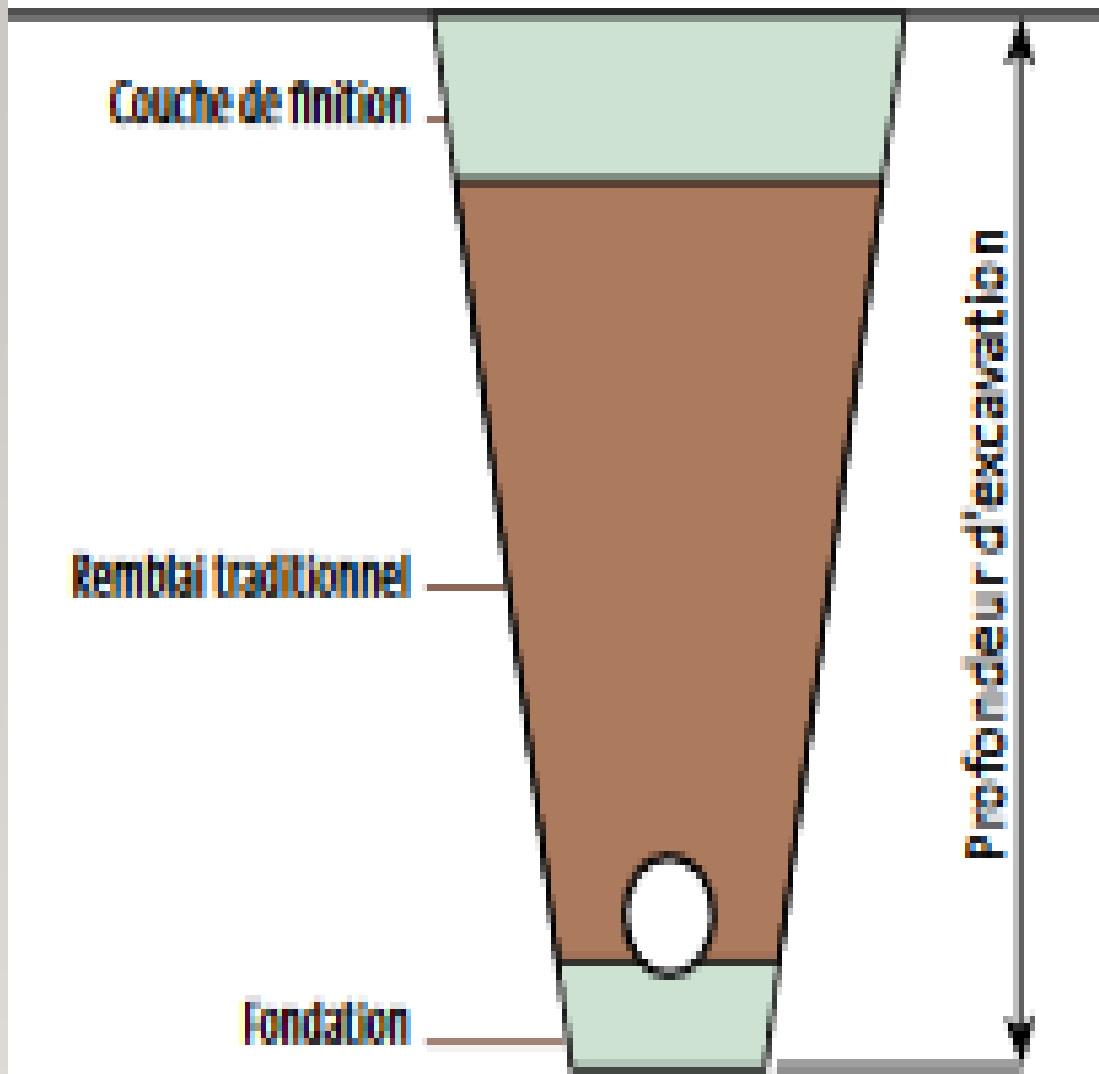
## Manuel technique

Produit de remblayage pour les applications de génie civil

NF EN 15732 - Matériaux de remplissage légers et produits isolants thermiques pour les applications en génie civil -  
Produits à base de granulats légers d'argile expansée  
NF EN 13055 - Granulats légers

Caractéristiques selon EN 15732	AR 8/16 - 340	AR 4/10 - 430
Masse volumique en vrac - sèche et non compactée	340 kg/m <sup>3</sup>	430 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique en vrac - sèche et compactée	390 kg/m <sup>3</sup>	480 kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique en vrac compactée et humide (long terme)	620 kg/m <sup>3</sup>	690 kg/m <sup>3</sup>
Porosité inter-granulaire (= porosité dans le remblai = aptitude au drainage)	44%	43%
Humidité long terme In situ	60%	45%
Reduction de volume sous compactage normal (degré de compactage)	14% - 16%	10-12%
Résistance à la Compression (à 2% déformation)	> 270 kPa	> 540 kPa
Angle de friction $\varphi$	35°	38°
Cohesion (c)	0 kPa	0 kPa
Reaction au feu	Euroclass A1	Euroclass A1

Portance In Situ (module de compression)		
- sur Argex sous charge de 0,15 MPa (essai à la plaque statique)	> 11 - 17 MPa	> 11 - 17 MPa
- sur grave (30 cm) au dessus Argex (essai à la plaque dynamique)	> 50 MPa	> 50 MPa





- Les News de la FSTT
- Reportage
- > EAE creuse son « trou » dans le forage dirigé
- > Auxerre réhabilite ses réseaux « sans tranchée »
- > Tir d'équilibriste entre falaise et rivière

LES RÉSEAUX DU SANS TRANCHÉE

RÉHABILITATION DE RÉSEAUX NON VISITABLE

S.E.I.R.S-TP

4 bd Arago - 91320 WISSOUS • 01 69 81 18 00 • [www.seirs-tp.com](http://www.seirs-tp.com)

DÉCEMBRE 2013 - DOSSIER SANS TRANCHÉE N°110 DU N°204 DE RESEAUX VRD

RÉSEAUX RST – Archives



Pneumatiques de branchements



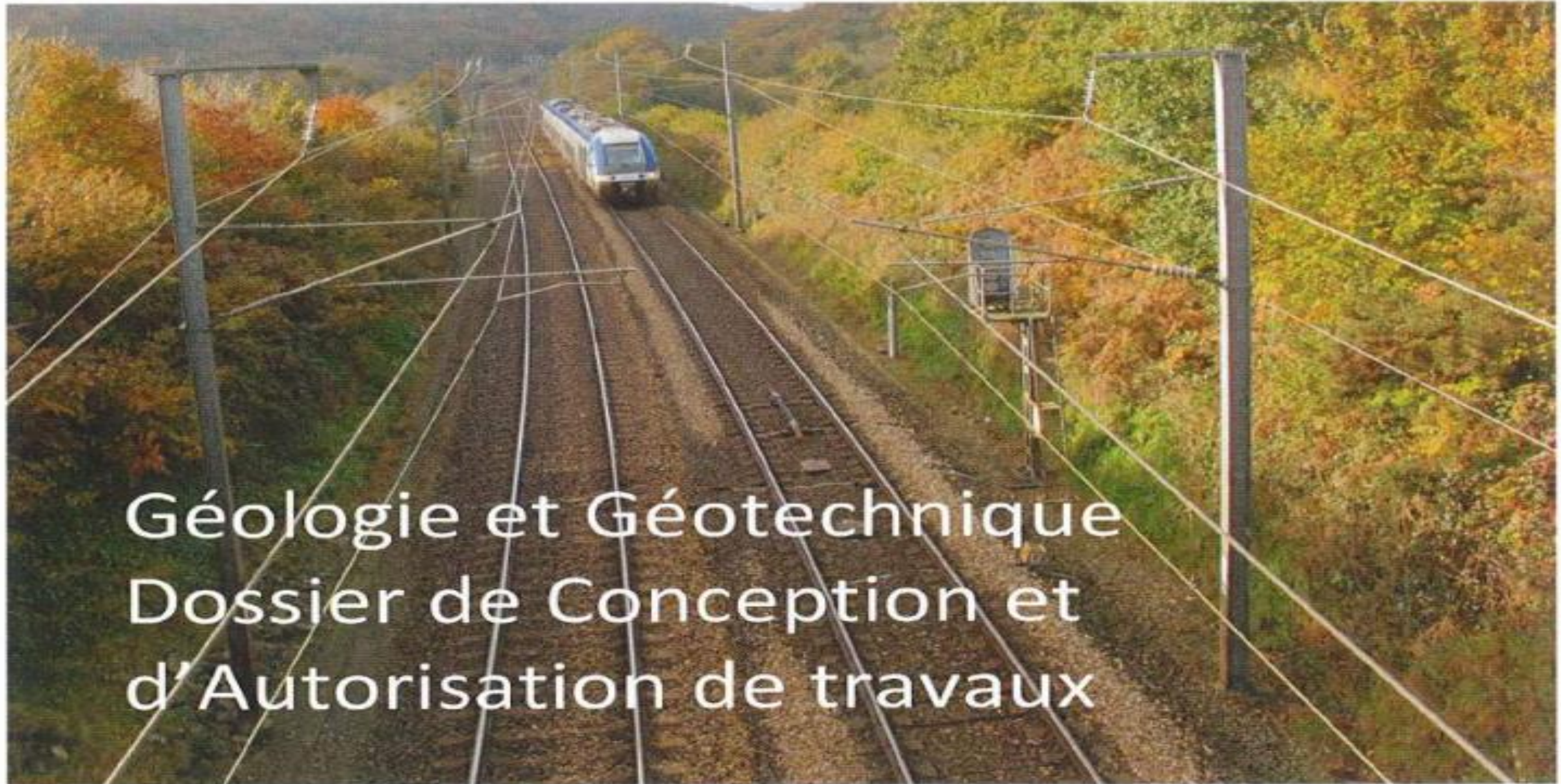
Raccordements



Hydrauliques



# FRANCHISSEMENTS DE VOIES FERREES



Géologie et Géotechnique  
Dossier de Conception et  
d'Autorisation de travaux





# MICROTUNNELAGE : RECORD DE FRANCE AVEC UN TIR COURBE DE 110M DE RAYON !

DEPUIS 2003, LE DÉPARTEMENT DE SEINE-SAINT-DENIS A LANCÉ UN VASTE PROGRAMME D'INVESTISSEMENT CONTRE LES INONDATIONS PAR DÉBORDEMENT ET POUR LA PROTECTION DES RIVIÈRES CONTRE LES REJETS. LA CONSTRUCTION DE BASSINS DE RÉTENTION ET DE RÉSEAUX D'EAUX PLUVIALES CONSTITUE L'UN DE SES VOILETS.





Nous avons tous pesté un jour en voyant des travaux dans les rues ou sur les bords de routes, sources d'interminables embouteillages, Sans parler de la perte d'exploitation pour les commerçants... Aujourd'hui, nous vous proposons des technologies innovantes pour des chantiers plus respectueux de son environnement.



# STOP À LA GUERRE DES TRANCHÉES !



Découvrez maintenant le forage dirigé

## COMMENCEZ SANS PLUS TARDER !

Elus, gestionnaires de voiries... Savez-vous que 9 fois sur 10 vous pouvez réaliser vos travaux en Technique dite « Sans Tranchée » et pour un coût souvent moins élevé !?

## QUI SOMMES-NOUS ?

Fabricant et vendeur de micro-foreuses :  
"Exterminator" et "Excalibur"

Prestataire pour la réalisation de Travaux Sans Tranchées (du dn25 au dn600 pour tous types de terrains)

---

*« "Excalibur",  
la foreuse magique :  
un exemple de haute  
technologie »*

*La Nouvelle  
République*

---



IATST – Corlay d'en haut 36230 MONTIPOURET  
Tel : 02 54 31 09 03 – Fax : 02 54 31 09 82 – Mail : [iatst@wanadoo.fr](mailto:iatst@wanadoo.fr)  
[www.travaux-sans-tranchee.com](http://www.travaux-sans-tranchee.com)

# VASTE CHANTIER DE REHABILITATION DES CONDUITES AEP PAR PROJECTION DE RESINE

## UNE PREMIERE POUR LE SYNDICAT DES EAUX DU SMEMAC

Afin d'améliorer la qualité de l'eau potable distribuée à ses abonnés, le Syndicat Mixte de l'Eau Morvan Autunois Couchois (SMEMAC) investit 1 000 000€ dans le renouvellement et la réhabilitation de ses conduites d'alimentation en eau potable.



1 - Nettoyage mécanique initial de la canalisation. 2 - Installation de chantier à Navenay. 3 - Techniciens en phase chantier. 4 - Unité d'application de résine. 5 - Inspection télévisée finale.

**T**rois partenaires sont engagés sur le chantier : La société GUINOT TP pour les travaux de renouvellement traditionnel et techniques d'éclatement et forage dirigé, la société Atlantique Réhabilitation (AREHA) pour les travaux sans tranchée par projection de résine et VEOLIA, Exploitant du réseau pour les coupures et remises en eau.

D'octobre à décembre 2015, AREHA aura réalisé environ 4000 m de réhabilitation de conduite AEP. Jean Simonin, président du Syndicat, explique que « les abonnés sont conscients de ce que l'on fait pour leur apporter une eau de qualité ». Il précise par ailleurs qu'il faudra près d'une trentaine d'années pour réhabiliter les quelques 135 km de réseau cblés parmi les 580 km de réseau du Syndicat.

Pionniers en la matière, les premiers chantiers de réhabilitation AEP par projection de résine sont réalisés par

les anglais et américains au début des années 1980. Les premiers chantiers de ce type en France apparaissent en 1995.

**IMPORTANCE DES TRAVAUX PRÉPARATOIRES.** Au préalable, des fouilles d'introduction et de sortie sont créées, pouvant aller jusqu'à 150 ml par tronçon. Atout communication indispensable du chantier : avant la coupure d'eau et la fermeture des branchements, une information des riverains avec distribution d'eau est réalisée. Un nettoyage mécanique par tringlage assure la préparation de la canalisation avant séchage par piston mousse et inspection télévisée d'état d'accueil.

**RÉHABILITATION DE LA CANALISATION PAR PROJECTION DE RÉSINE POLYURÉTHANE.** Un nouveau revêtement intérieur, dont l'épaisseur varie selon les conditions du chantier et les objectifs de réhabilitation, est projeté par une tête rotative. La polymérisation de la résine bi-composant est quasi instantanée. La résine possède l'agrément ACS (Attestation de Conformité Sanitaire). Les branchements ne sont pas obturés par l'application. Les performances de l'application sont validées par une inspection télévisée finale avant remise en eau en fin de journée.

**DE NOMBREUX ATOUS POUR CETTE TECHNIQUE.** La rapidité

des travaux est importante puisque l'on peut réaliser jusqu'à 150 ml d'application en une seule journée, limitant par ailleurs les gênes d'emprise et de circulation par rapport au remplacement traditionnel. La conduite retrouve une nouvelle jeunesse avec des performances hydrauliques d'origine et une qualité d'eau transportée préservée. La remise en service de l'eau s'effectue en fin de journée.

A ce jour, AREHA réalise la plus grosse opération de réhabilitation par projection en France.

AVANT



APRÈS



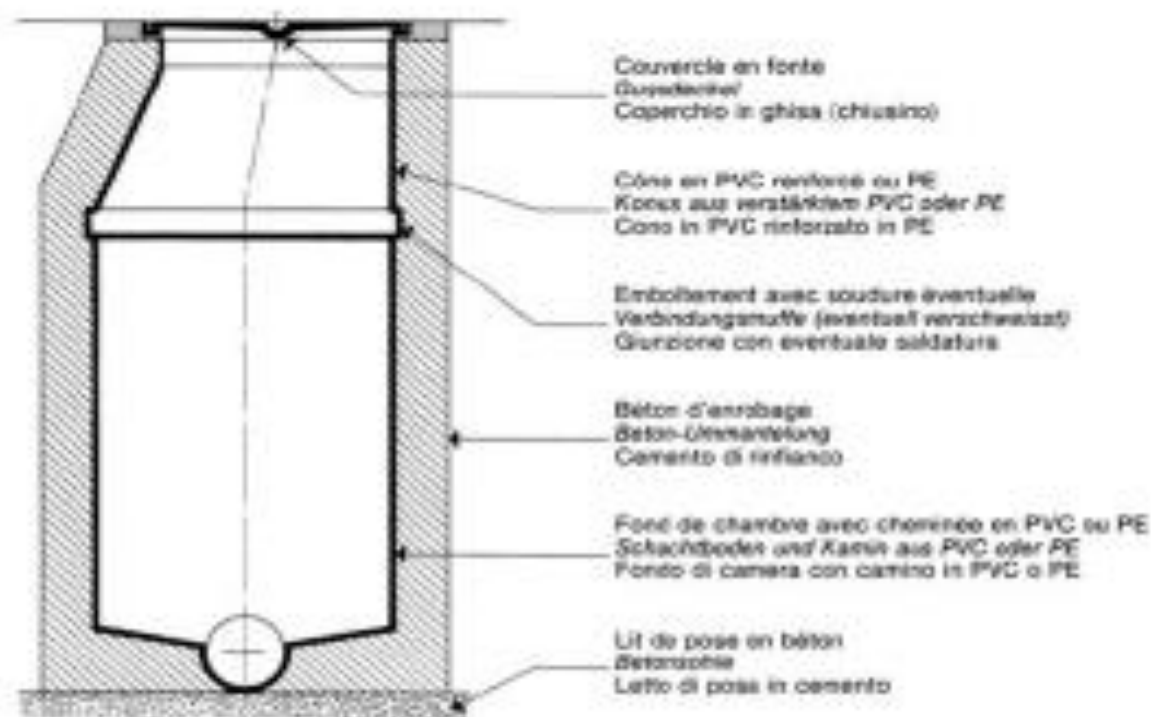
Siège social : 4, rue Marie Curie - CS 64514 - 44119 GRANDCHAMP DES FONTAINES  
Tél. 02 40 12 03 52 - Fax 02 40 72 53 79 - Mail : contact.arena@orange.fr

# Chambre complète Canplast Avec cheminée et cône en matière synthétique

Fabriquée sur mesure en PVC ou HDPE (PP : voir Chambres autoportantes Canplast Pro®)

La chambre complète Canplast présente, sur toute sa surface, une résistance optimale aux émanations des gaz produits par les eaux usées. Cette solution est généralement adoptée sur les chantiers du bâtiment pour la pose dans le radier, particulièrement en présence d'une nappe phréatique.

Les diamètres le plus couramment utilisés pour les fonds de chambre en plastique sont les diamètres 800 mm et 1'000 mm.



# Candidats catégorie Chantiers réalisés sous Charte Tranchée

**Maître d'ouvrage :** CD 93 - DEA

**Entreprise :** EIFFAGE GÉNIE CIVIL RÉSEAUX

**Fournisseur :** BKP BEROLINA

**Description du chantier :** Réhabilitation par chemisage continu d'un collecteur Ø1500 avant le passage du tramway T4.

Les 1112 mètres de collecteurs d'assainissement (d'un diamètre variant de Ø700 mm au Ø1500 mm) impactés par le passage du tramway ont été réhabilités par chemisage continu. Cette méthode couramment utilisée pour les réseaux non-visibles l'est beaucoup moins pour les collecteurs de grandes dimensions en France.

L'installation de gaines en fibres de verre polymérisées aux ultraviolets présente plusieurs avantages, entre autres, les modules de flexion sont 3 à 4 fois supérieurs à celui des gaines feutres réduisant les épaisseurs structurantes à mettre en place et donc l'impact sur la section hydraulique des ouvrages. D'autre part, les gaines sont livrées prêtes à l'emploi et restent stables à température ambiante, réduisant fortement les emprises de chantier.

La gaine BKP BEROLINA Lightspeed® choisie est certifiée au CSTB conforme à la norme d'application NF390. L'épaisseur structurante dimensionnée à l'aide du logiciel ASTEE 3R2014 était de 11,50 mm correspondant à une masse de 5,600 T/m<sup>3</sup>.

Toutes les opérations ont été exécutées avec une dérivation des effluents à l'aide d'un pompage colossal de capacité totale 800 m<sup>3</sup>/h pour pouvoir répondre au risque d'intempéries.

Ce chantier a permis aux acteurs d'élargir le domaine d'application des gaines en fibres de verre aux réseaux de diamètre important dans l'Hexagone.







FOSSÉ D'INTRODUCTION: LES TUBES SONT PRÉPARÉ À L'AVANCE

## LA MACHINE

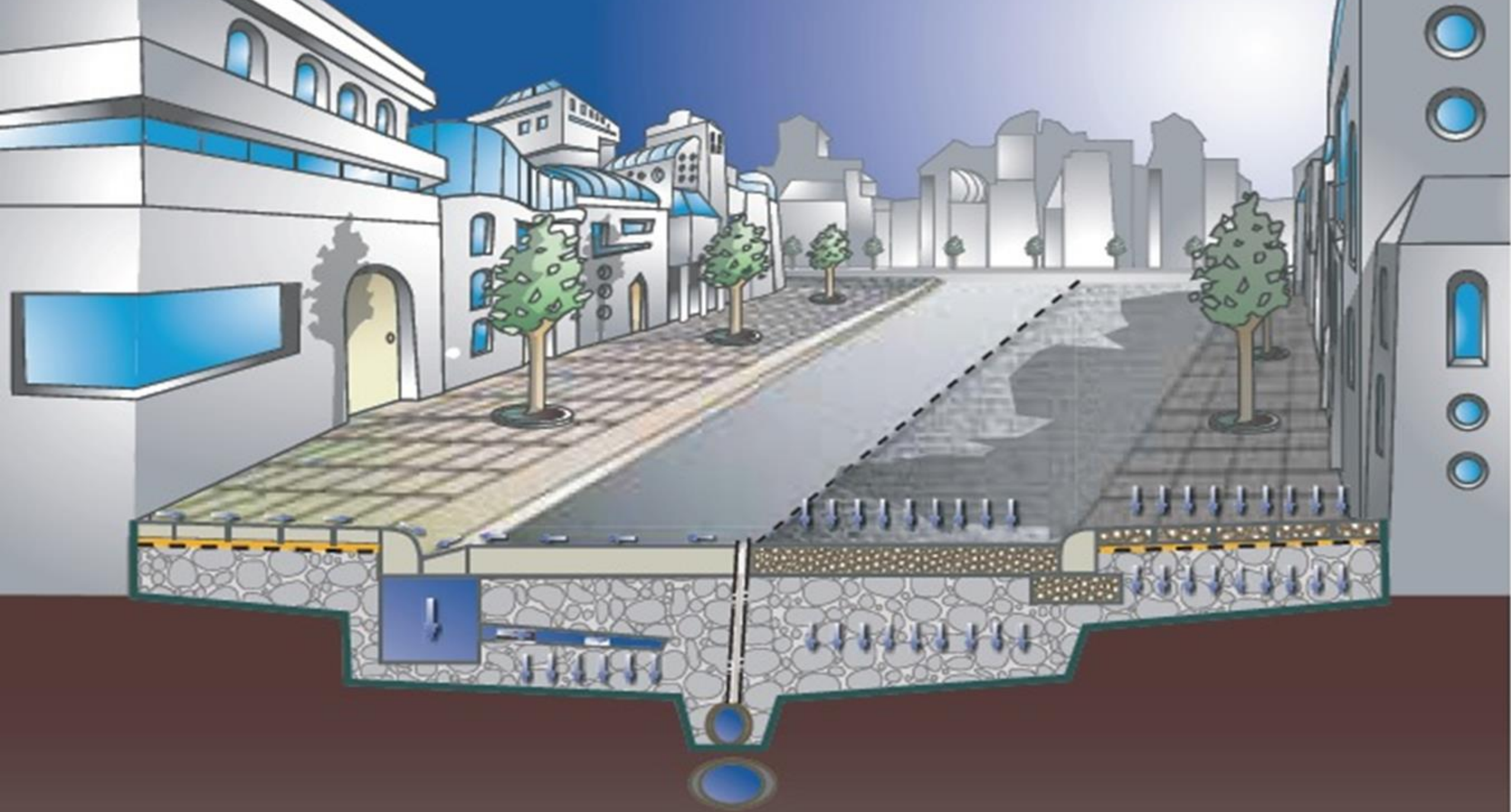
Machine simple et robuste, Le «Grundoburst», est néanmoins un outil très perfectionné et fiable. Un groupe hydraulique fait fonctionner les vérins entraînant les tiges «Quicklock», (système breveté, qui présente de nombreux avantages sur les autres systèmes, câble et tige filetées) Celles-ci assurent une parfaite transmission des forces. Puis une large gamme de couteaux pouvant venir à bout de tous les types de conduites peut être accrochés.

## DOMAINE D'APPLICATION

Renouvellement de conduites eau, gaz, etc.







# Új? Megoldás ez?

## Pervious Concrete

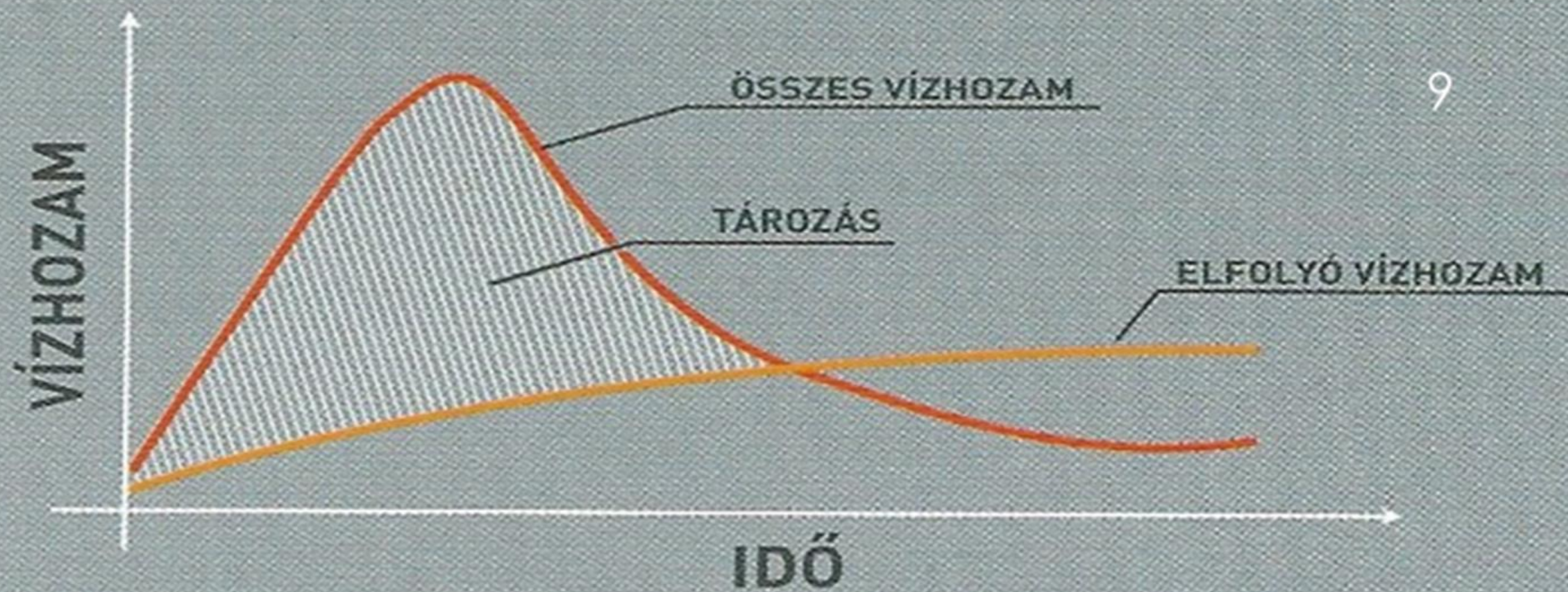
New (?) Approach Being Adopted

**Not so new !**

- ◆ 1852 – UK housing
- ◆ 1923 – Scotland – 50 two-storey houses
- ◆ 1930-1942 – 900 homes in Scotland
- ◆ After WW2 – Throughout Europe
- ◆ 1960's – Eastern Canada
- ◆ Worldwide – “no fines” concrete for various specialized purposes
- ◆ USA SE – More than 30 yrs.

# Miért van erre lehetőség? Szükség?

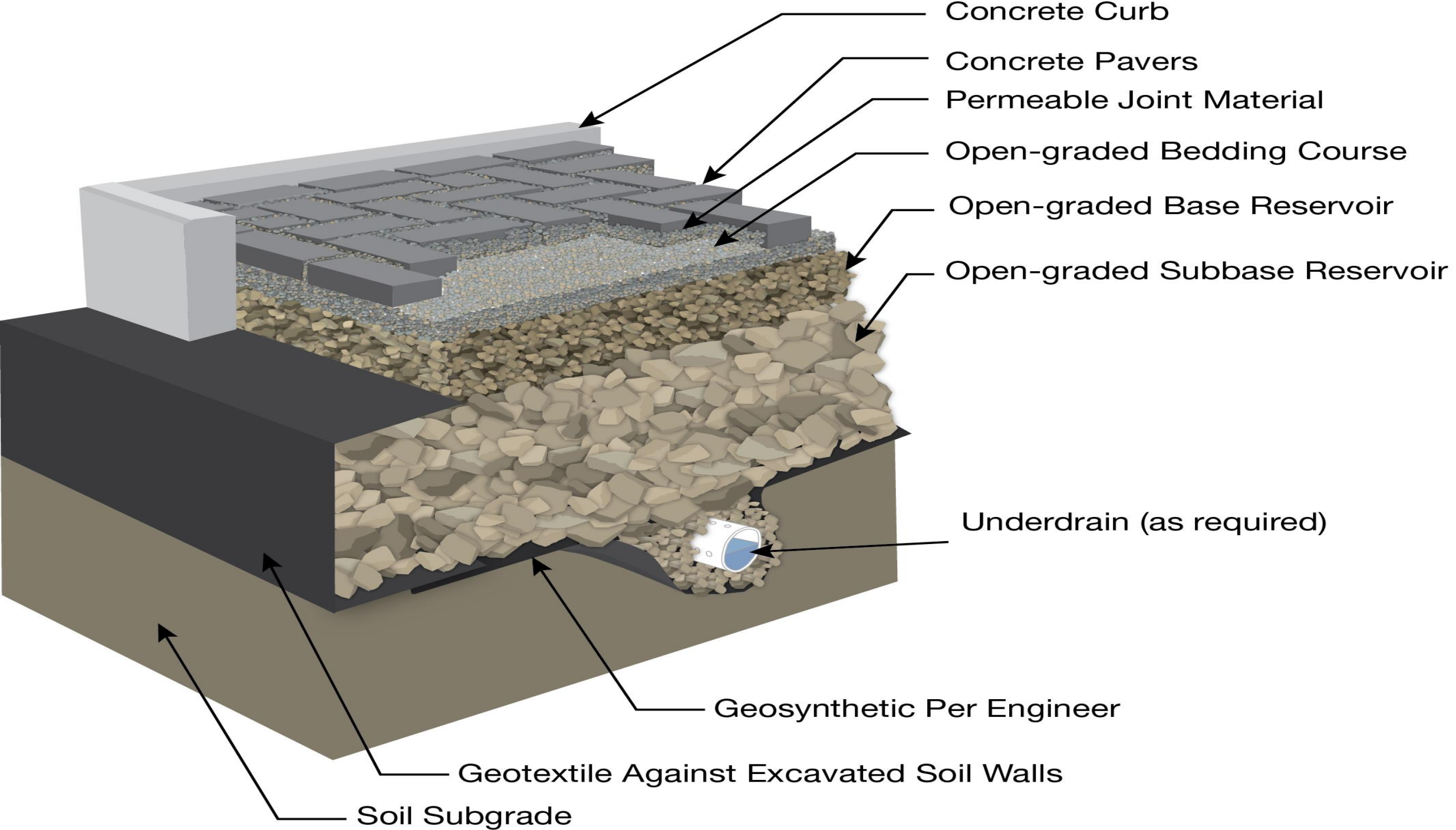
- ▶ **A hidrológiai folyamatok napjainkban felgyorsultak**
- ▶ **A bizonytalanság vált jellemzővé**
- ▶ **Villámzivatatok hatalmas csapadékhozammal, aztán hónapokig szárazság**
- ▶ **A változások a csapadékvíz elvezető rendszerre vannak a legnagyobb hatással.**

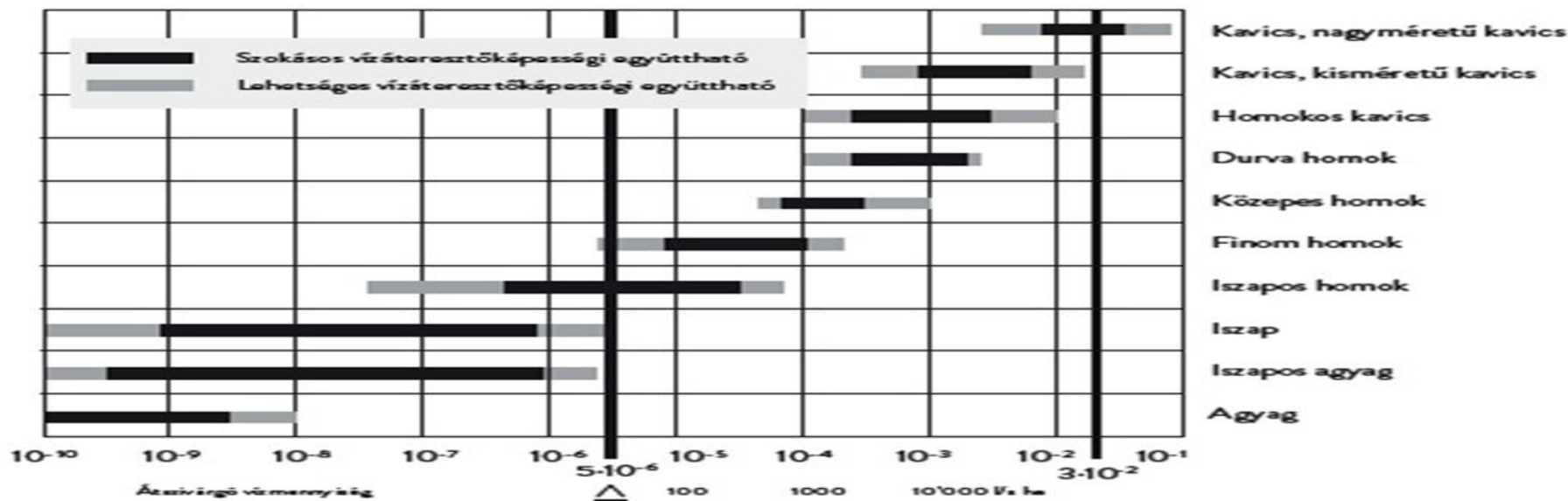
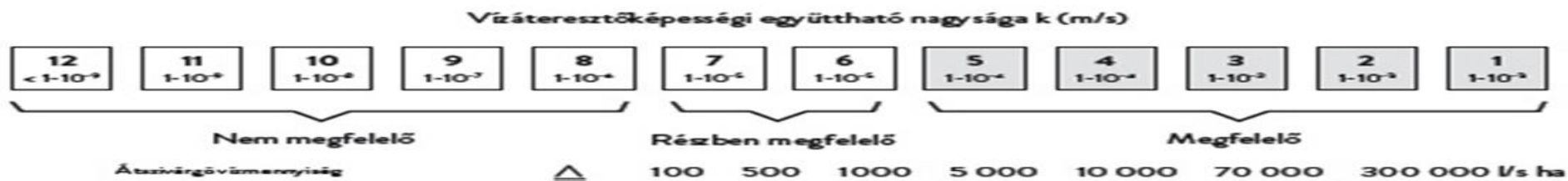
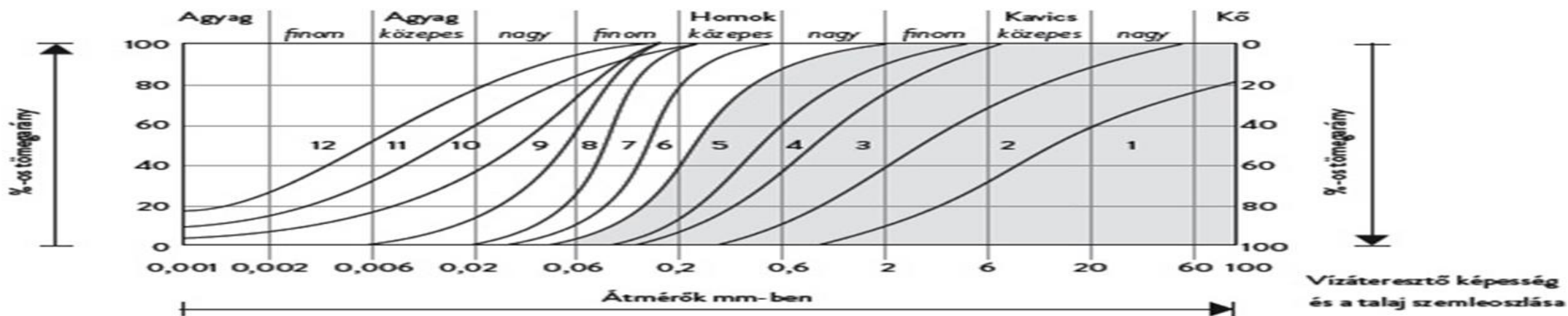


**21. ábra** A teljes és tárolt vízmennyiség összes vízhozama az idő függvényében  
Forrás: Smets (2015)

WATER WILL DRAIN OUT.  
COMPLIMENTS WILL POUR IN.







A vízáteresztőképességi együttható az eltérő talajtípusokban

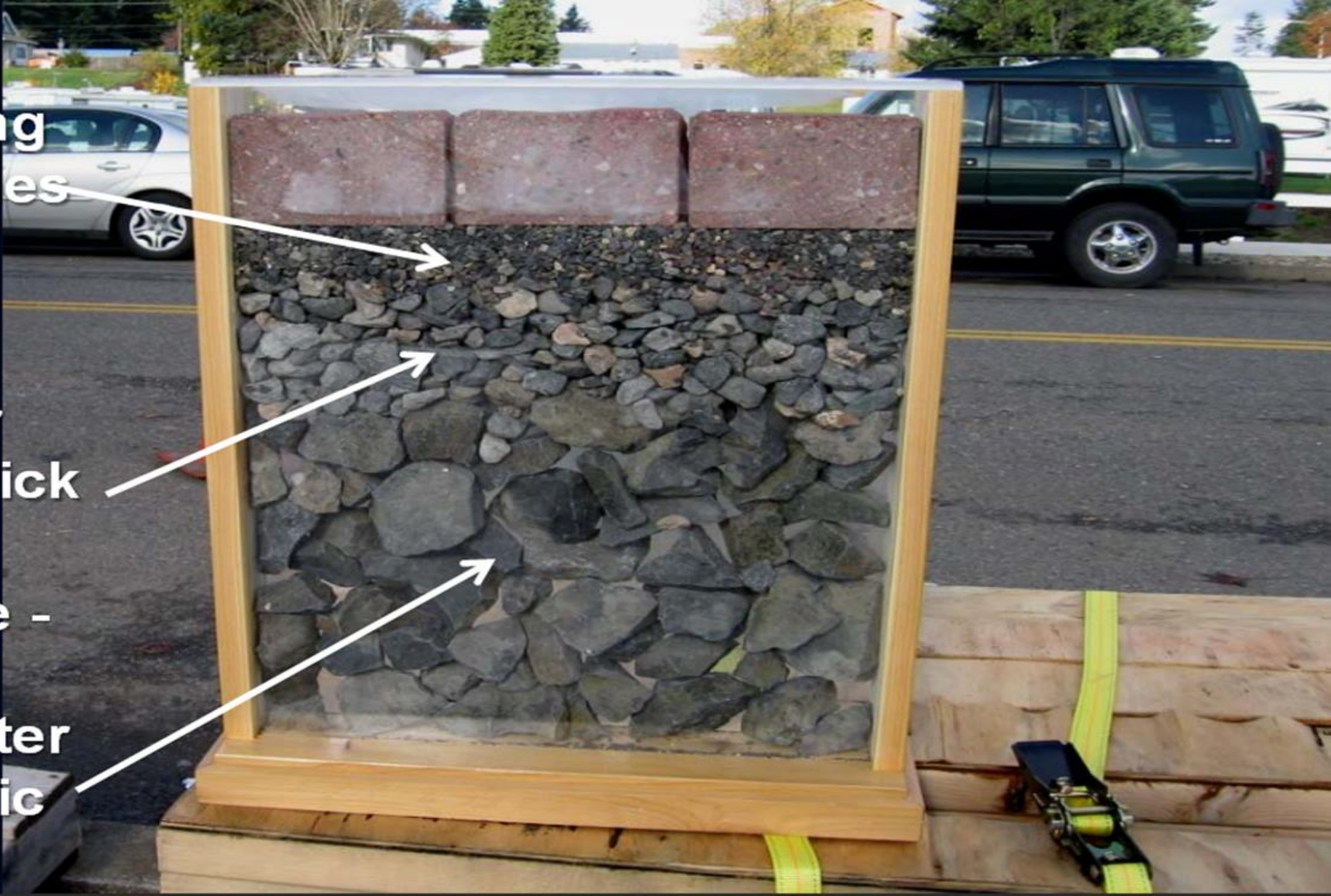


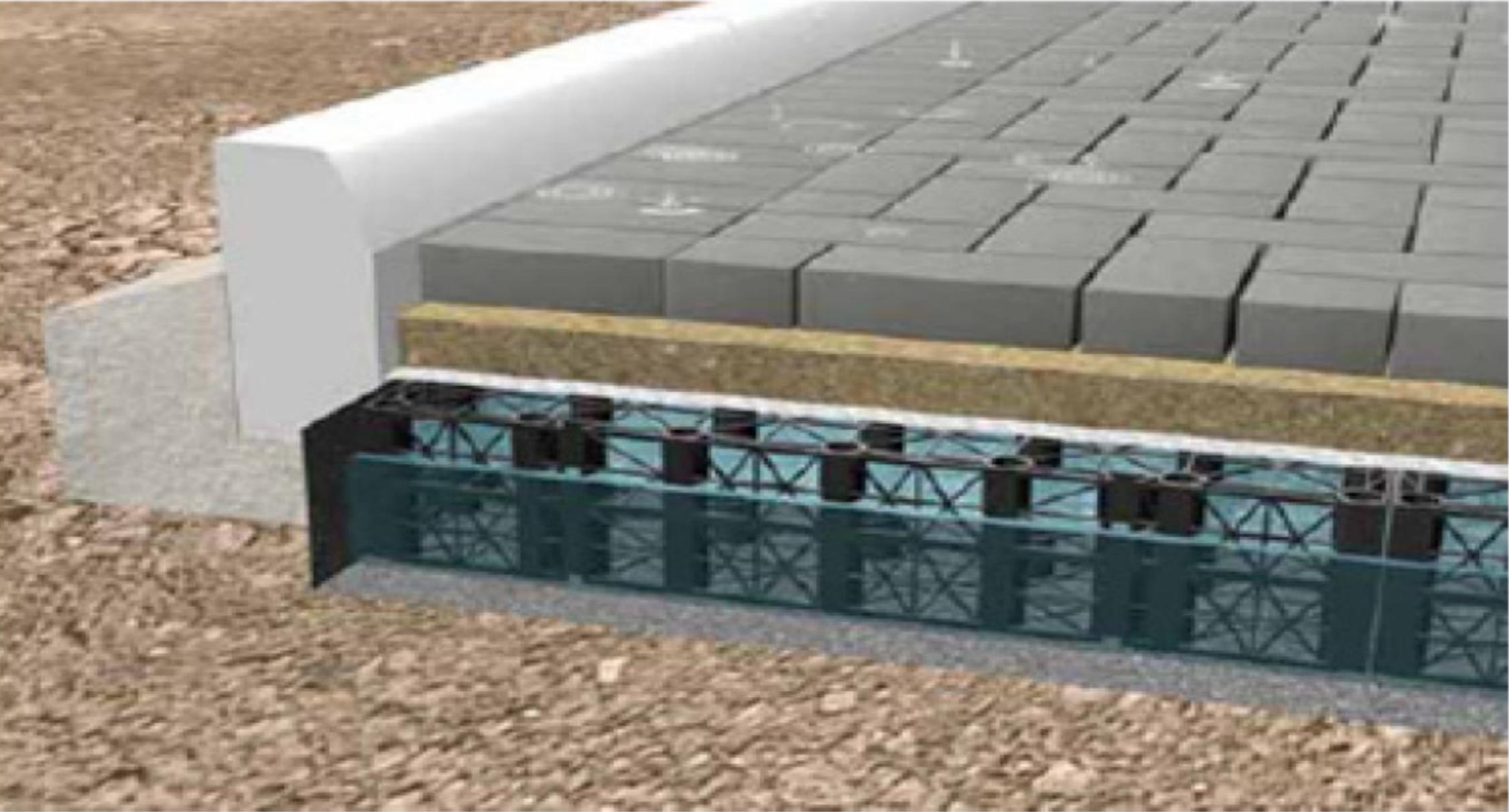


**Pavers, bedding  
& jointing stones**

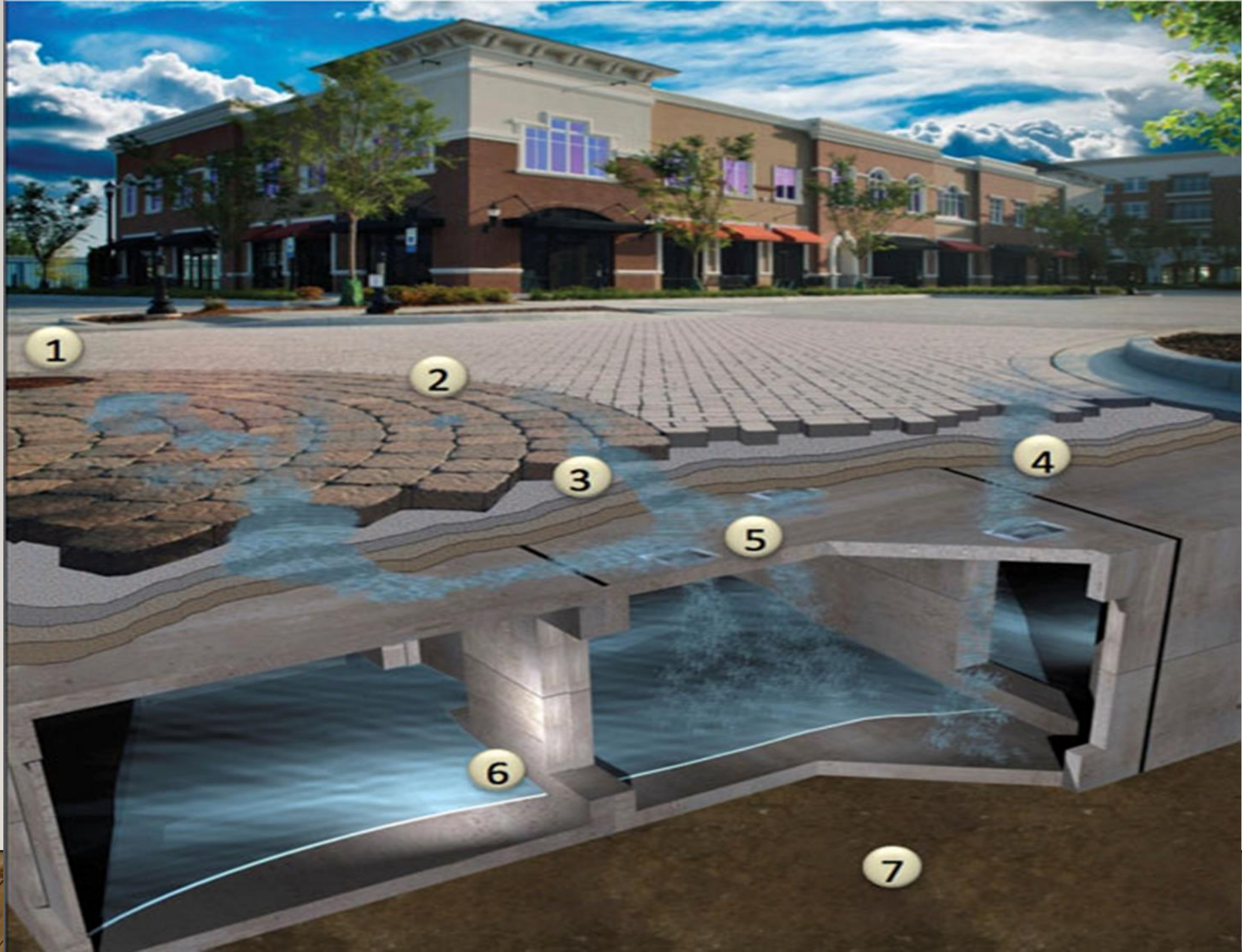
**Base reservoir  
Stone - 4 in. thick**

**Subbase stone -  
thickness  
varies with water  
storage & traffic**





*INTERPAVE:- GUIDE TO THE DESIGN, CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF CONCRETE BLOCK PERMEABLE PAVEMENTS EDITION 5*



onto the

through the  
d voids  
ocks...

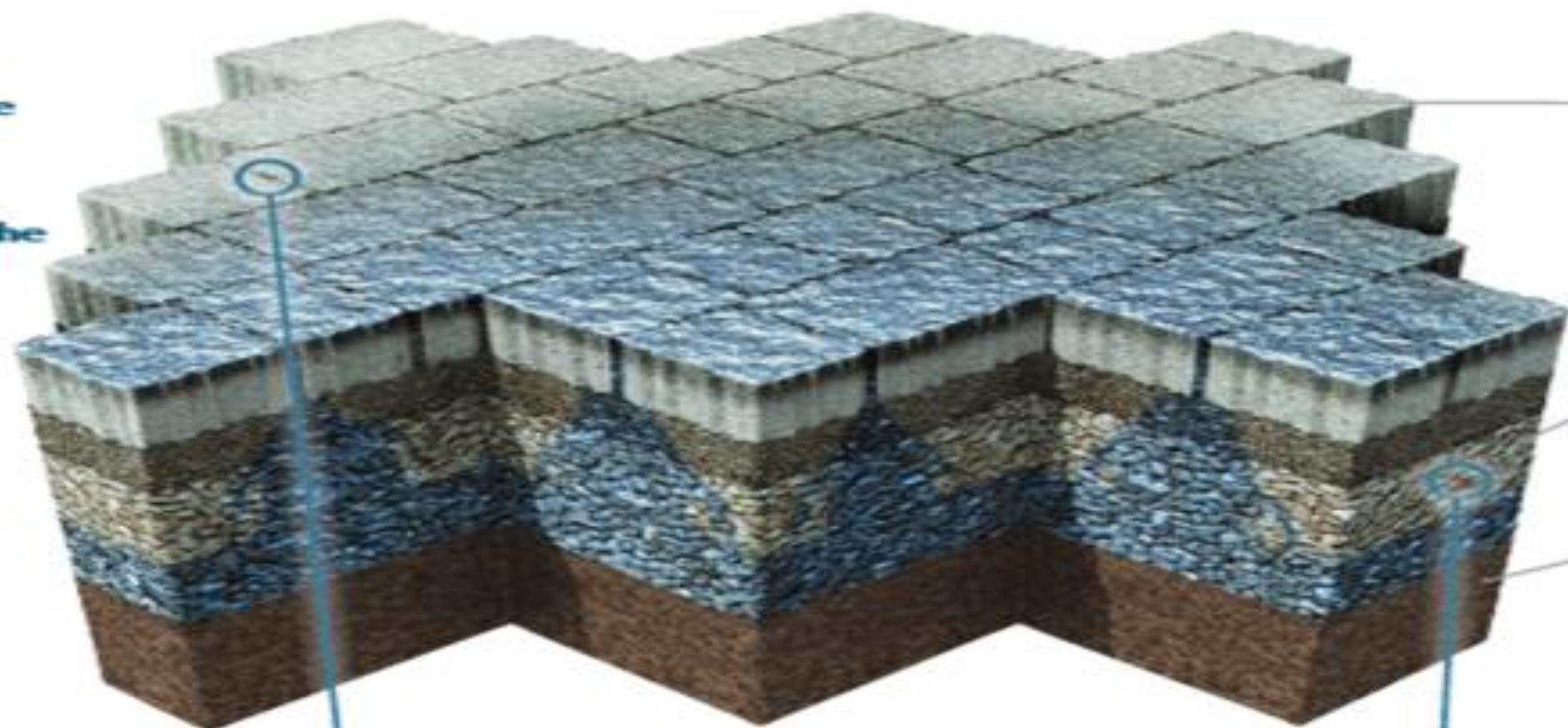
ly  
ase...

ed...

es into

into  
ta

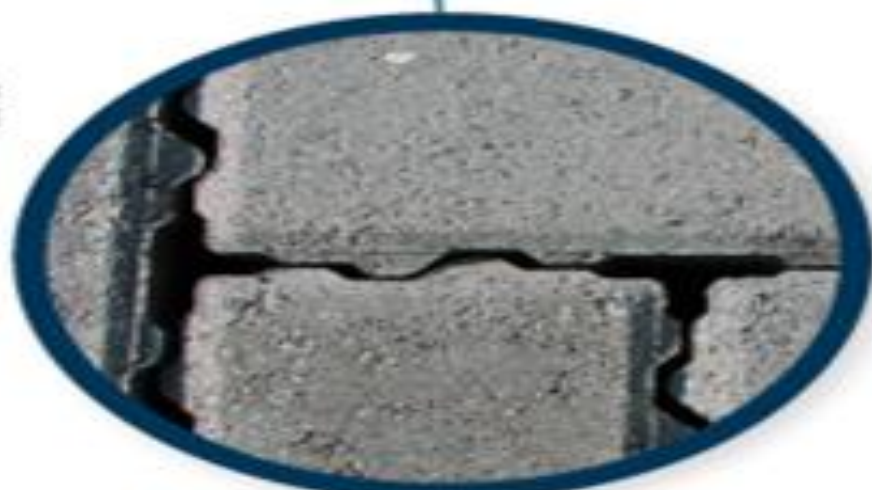
atures a  
watered  
round  
ch  
eight  
es in  
nt  
ese  
ate  
ough  
run-off  
to the



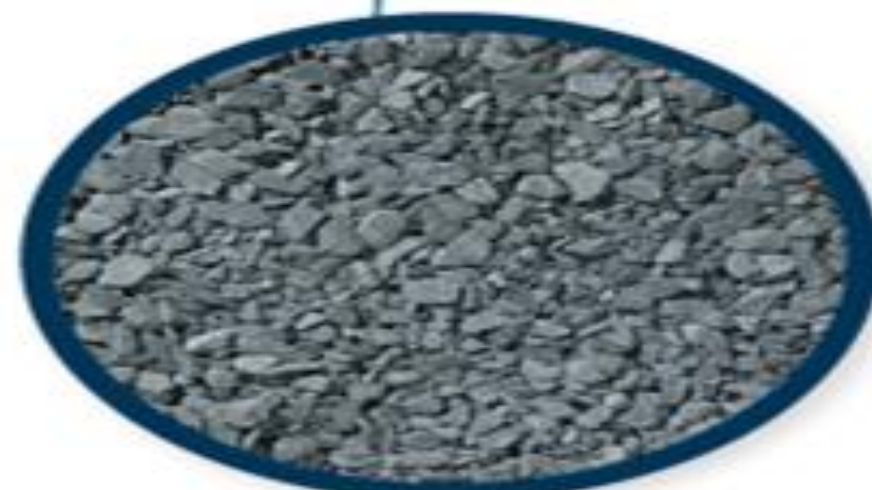
Marshall's Priors deals with water **Quantity** issues by eliminating pooling

The system improves water **Quality** by filtering the water as it falls through the sub-base.

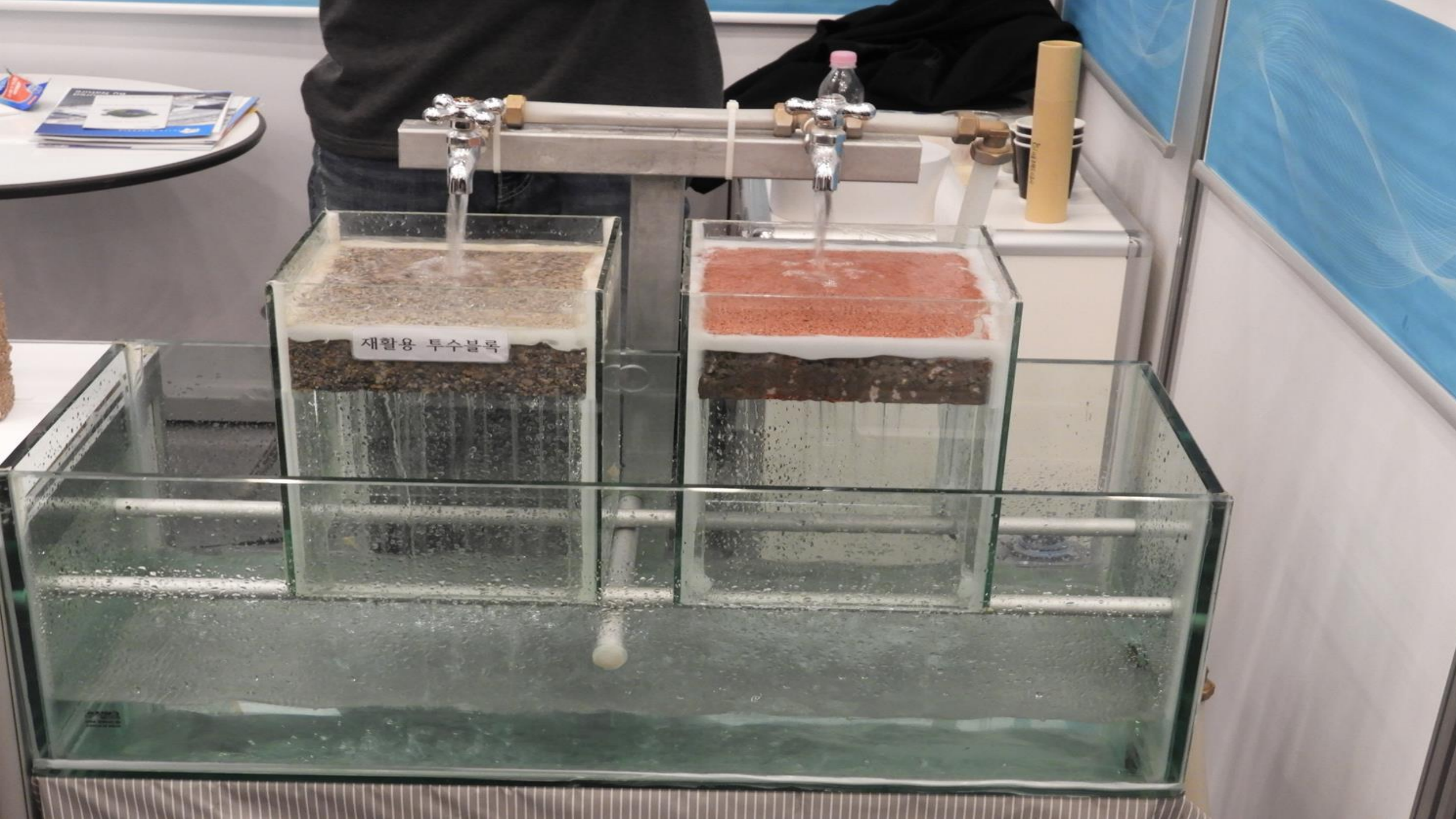
It also provides **Biodiversity** benefits by replenishing the water table at source, which will maximise ecosystem services in the area.



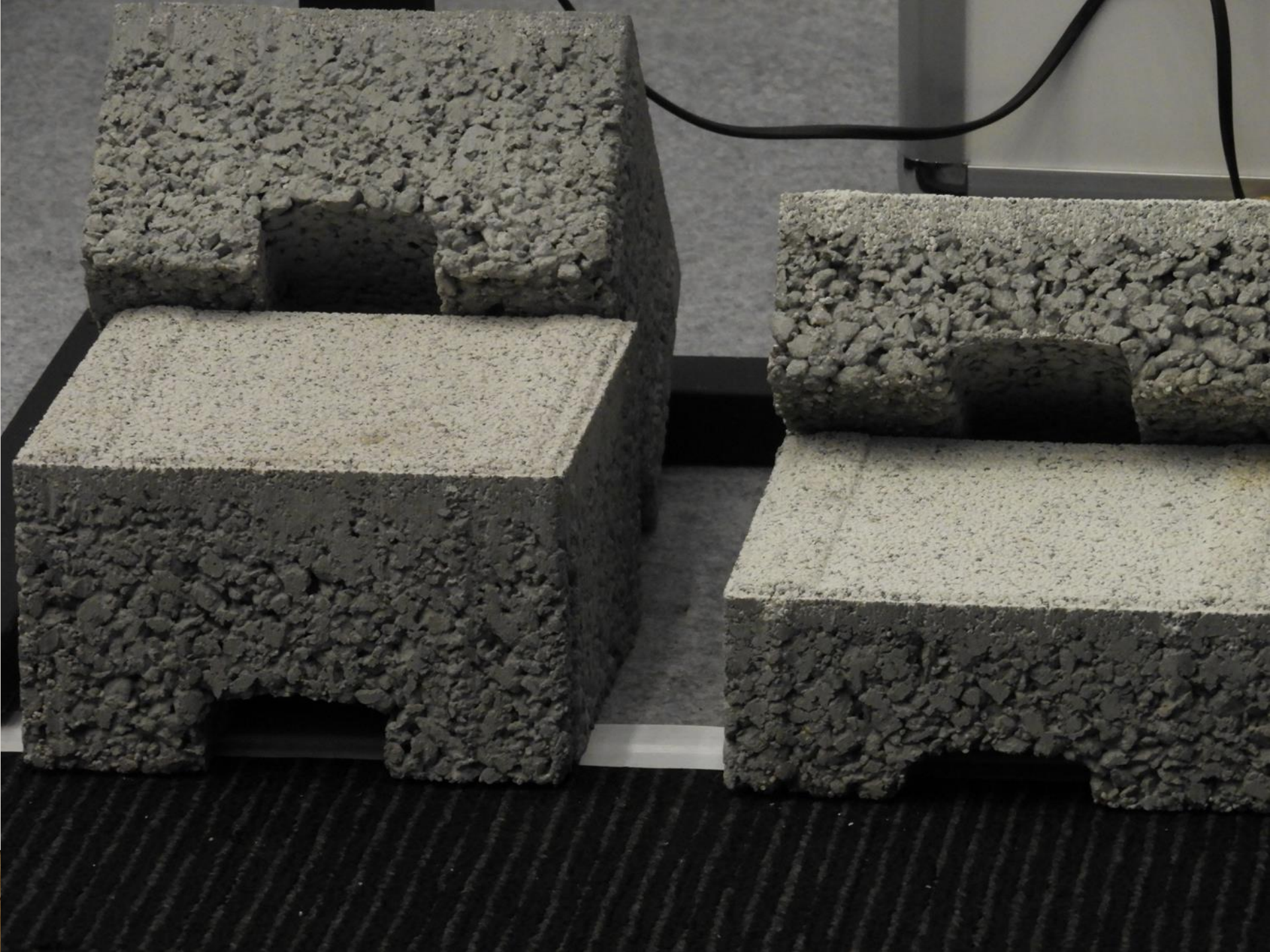
The sub-base is composed of two different grades of aggregate. These are specially selected to provide maximum internal friction (offering enhanced stability) whilst also providing a void ratio of over 32% (offering adequate water storage) (see page 19)







재활용 투수블록





TŰZOLTÓSÁG

EGER

L 77-563 H



300cm

EGER  
VÁROSGONDOZÁS

EGER  
VÁROSGONDOZÁS

EGER  
VÁROSGONDOZÁS

EGER  
VÁROSGONDOZÁS

EGER  
VÁROSGONDOZÁS



