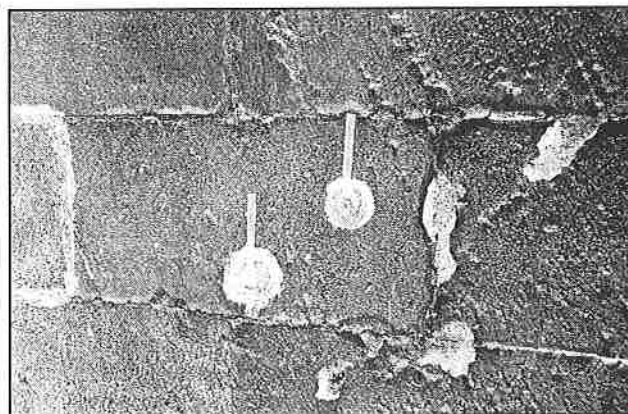


3. ábra. Röntgendiffrakciós és derivatográfus vizsgálattal kimutatott ásványtani összetétel; a mállott alapközethez képest a fehér és a fekete mállási kéregben nagy mértékben feldúsul a mállásra utaló gipsz ásvány.

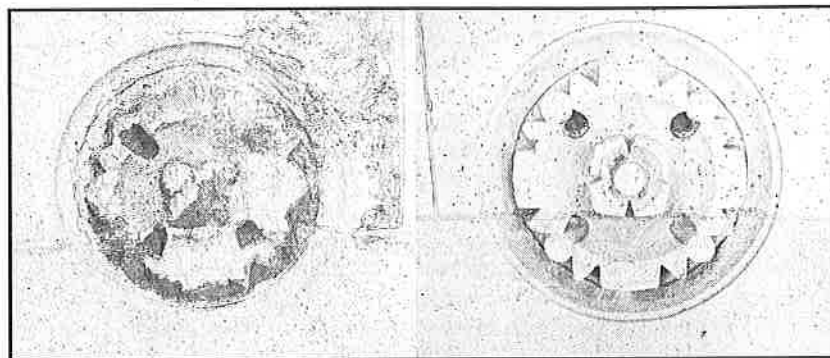


4. ábra. A fekete mállási kéreg színét a gipsz kristályokba beágyazódott, illetve a leülepedő por és korom adja (pipás vízbeszívásos mérés durva mészkőn, Mátyás-templom)

a légköri eredetű kén-oxidoknak (kén- és kénesav) a reakció terméke (3. ábra). Az így kialakult gipszdús kéregek közül a fekete kéreg elszíneződését az áttetsző gipsz kristályokba zárványként megjelenő fekete korom és por szemcsék adják (4. ábra).

Az erősen mállott durva mészkő épületek esetében a kőzet restaurálása sokszor nem lehetséges, így a durva mészkövet az időjárás és a légszennyezés hatásainak sokkal jobban ellenálló édesvízi mészkőre cserélik ki (5. ábra).

A kőzetek diagnosztikája a helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok segítségével alapvető információval szolgál a műemlékek restaurálásához és állagmegóvásához.



5. ábra. Mállás hatására tönkrement durva mészkőből készített díszítőelem, és a kicserélt édesvízi mészkő ornamentika, Országház Ny-i homlokzat

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Beton

Mederburkoló betonelemek hajlító-húzó szilárdságának meghatározása

Dr. Kausay Tibor

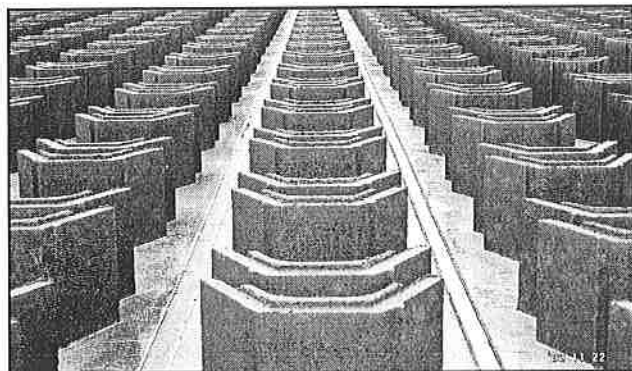
A csapadékvíz elvezető árok kialakításának kedvelt eszköze a gánti Dolomit Kőbányászati Kft. betonüzemének jó minőségű, két méretben, vibopréssel gyártott mederburkoló eleme (1. és 2. ábra).

A mederburkoló betonelemeket az útpadkára hajtó gépkocsik keréknyomásából adódó oldalirányú nyomás is igénybe veszi, ezért beépítésüknek feltétele a nyomatéki teherbírás igazolása.

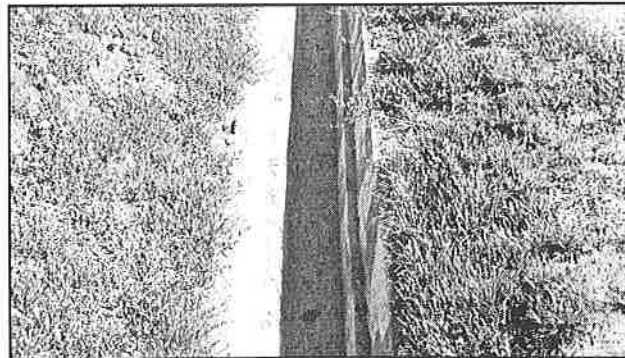
Ennek meghatározása laboratóriumban az elemek tömege, mérete,

különleges alakja miatt körülményes, ezért a törőerő méréseket a 30 kN nyomóerőt kifejtteni képes üzemi rakatológéppel végeztük el (3. és 4. ábra). A törőerőt a szabad elmozdulás érdekében felemelt betonelemeken mértük (3. ábra). A mérés elrendezése a 5. ábrán látható.

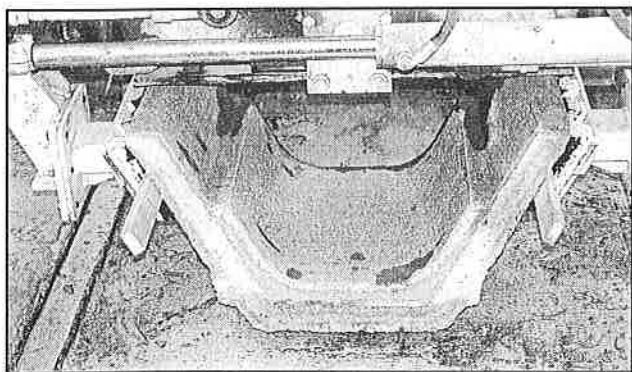
A mérés előkészítésekképpen a rakatológép fogókarjai közé hitelesített, 50 kN mérésstartományú nyomódinamométert helyezve (6. ábra), három ismétléssel, 17 ponton mérve felvettük a rakatológép manométer



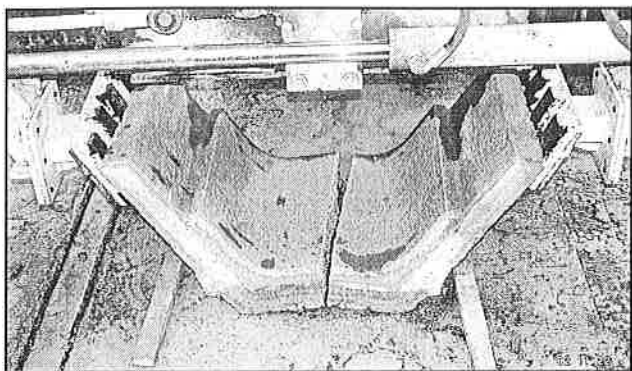
1. ábra. Néhány napos mederburkoló betonelemek a gyártó téren



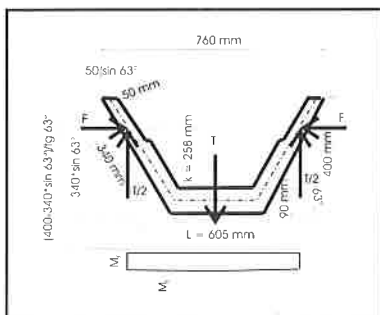
2. ábra. Mederburkoló betonelemekkel kialakított út menti vízvezető árok



3. ábra. Törőerő mérés a mederburkoló betonelemen

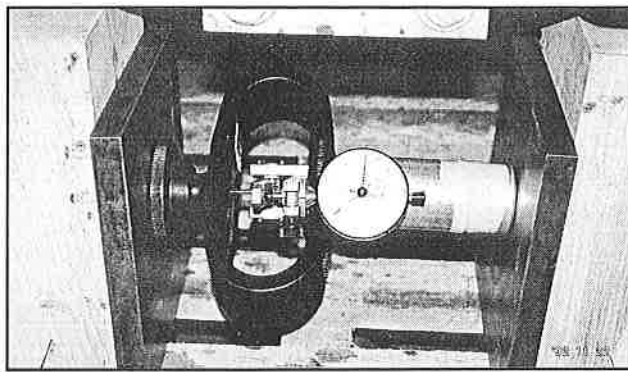


4. ábra. Mederburkoló betonelem a törőerő mérése után



5. ábra. A törőerő mérés elrendezése

leolvasások és a fogókar nyomóerők összefüggésének átlagértékét és szórását. Gauss-féle eloszlást feltételezve, kvantilis számítással, az átlagból levonva, illetve az átlaghoz hozzáadva a szórás 3,114-; 2,327-; 1,645-; 0,675-szeresét, megkaptuk a rakatológép fogókarja nyomóerejének

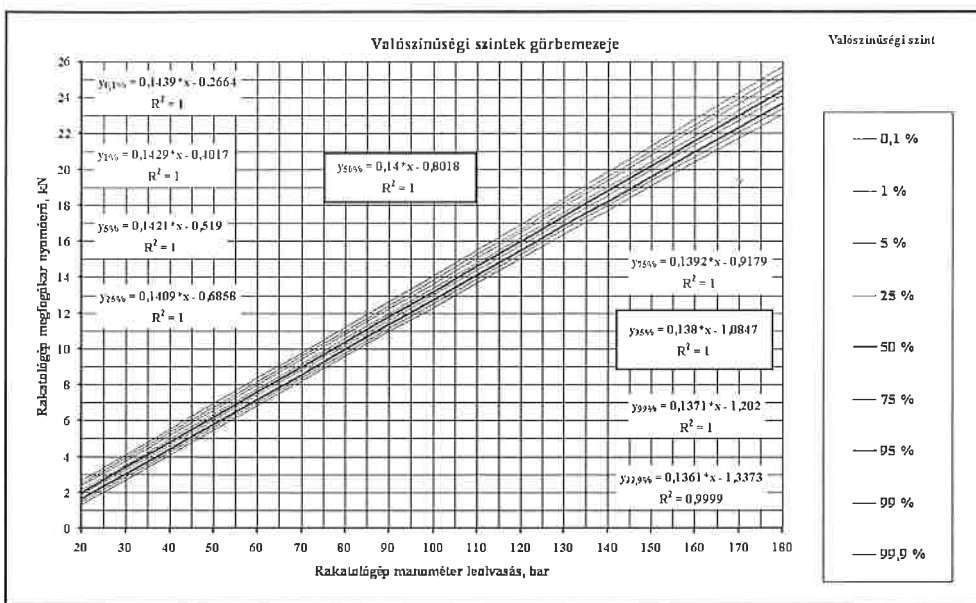


6. ábra. A rakatológép fogókar nyomóereje jelleggörbéjének felvétele nyomódinamométerrel

1. táblázat. A mederburkoló betonelemek mért nyomatéki törőerő eredményei

Megnevezés	Összefüggés		
Törőerő _{50%} (kN)	$F_{50\%} = 0,140 \cdot p - 0,8018$		
Törőerő _{95%} (kN)	$F_{95\%} = 0,138 \cdot p - 1,0847$		
Törőnyomaték _{50%} (N.m)	$M_{50\%} = M_F + M_T = F_{50\%} \cdot k + T \cdot L/400$		
Törőnyomaték _{95%} (N.m)	$M_{95\%} = M_F + M_T = F_{95\%} \cdot k + T \cdot L/400$		
Hajlító-húzószilárdság _{50%} (N/mm ²)	$R_{hh,50\%} = 1000 \cdot M_{50\%} \cdot 6 / (a \cdot b^2)$		
Hajlító-húzószilárdság _{95%} (N/mm ²)	$R_{hh,95\%} = 1000 \cdot M_{95\%} \cdot 6 / (a \cdot b^2)$		
ahol: a = 500 mm, az elem hossza			
Öt mederburkoló elem teherbírási mérésének átlag eredménye			
	Átlag	Szórás	f _{test}
Törőerő _{50%} (kN)	21,038	0,594	19,826
Törőerő _{95%} (kN)	20,443	0,585	19,249
Törőnyomaték _{50%} (N.m)	5572	153	5261
Törőnyomaték _{95%} (N.m)	5418	150	5111
Hajlító-húzó szilárdság _{50%} (N/mm ²)	8,25	0,23	7,78
Hajlító-húzó szilárdság _{95%} (N/mm ²)	8,03	0,22	7,58
ahol a tapasztalati jellemző érték: f _{test} = Átlag - 2,04 · Szórás			

99,9%; 99%; 95%; 75%; 50%; 25%; 5%; 1%; 0,1% valószínűségi szintű görbemezejét (7. ábra), amelyből a manométer leolvasáshoz tartozó, adott valószínűségi szintű törőerő leolvasható.



7. ábra. A rakatológép fogókarjának jelleggörbéje

A mederburkoló betonelemek törőerejét és hajlító-húzó szilárdságát 50%-os és 95%-os valószínűségi szinten az 1. táblázatban szereplő összefüggésekkel számítottuk ki. Az öt mérésből meghatározott átlag, szórás és tapasztalati jellemző érték eredményeket szintén az 1. táblázatban tüntettük fel.

A szerző a megbízásért köszönetet mond Orbán Győző ügyvezető igazgatónak (Dolomit Kőbányászati Kft.), és a mérésekben való együttműködésért Spránitz Ferenc okl. építőmérnöknek, okl. betontechnológiai szakmérnöknek (Dolomit Kőbányászati Kft.) és Becsey János villamos mérnöknek (BTG Szerviz Bt.).