

BETONCONSULT s.r.o.

ICO: 27366774, DIC: CZ27366774

Building Materials Testing Laboratory
Address: V Rovinach 123, 140 00 Prague 4
Laboratory: Na Veseli 45, 140 00 Prague 4
Tel: 602 324 116, 602 432 423
Fax: 224 401 879
[e-mail: betonconsult @betonconsult.cz](mailto:betonconsult@betonconsult.cz)
www.betonconsult.cz

Elaborat pentru:

NEKAP s.r.o.
Kosorska 5
152 00 Prague 5

**Teste privind atacul de coroziune cu sulfa i la betonul din clasa
C30/37**

Elaborat de :

Doc. Ing. Jiri Dohnalek, CSc
Inginer Autorizat i Expert

Praga, Aprilie, 2009

1. Introducere

A a cum a fost solicitat de NEKAP s.r.o., din Kosorska 5, 152 00 Praga 5, cu cererea nr.43/Ko/2006 datat 14 Noiembrie 2006, s-a încheiat testul la coroziune a mostrelor de beton din clasa C30/37, cu supliment de XYPEX C1000 și NF. Aditivii C-1000 au fost utilizați în cantitate de 1% și 2%, iar aditivii NF au fost utilizați în cantități de 0.5% și 1%.

În același timp, au fost testate și mostre fără aditivi.

Scopul testărilor a fost acela de a examina eficiența aditivilor cristalini XYPEX, la expunerea la sulfat, precum și abilitatea lor de a bloca coroziunea la sulfat (atac).

2. Coroziunea la Sulfat (Atac)

Atacul sulfatilor studiat în prezentul raport se referă la Tipul III de coroziune. Pe durata transportului de lichid (în mod uzual, apă freatică, din sol) care conține o cantitate de sulfat în beton, sulfatul reacționează cu alumina tri-calcic din ciment. Produsul acestei reacții este denumit "etringit", care are un volum semnificativ mai mare decât volumele din fazele inițiale. Drept rezultat al acestui proces, sistemul de pori se umple cu produse rezultate din această reacție sulfatică. La început, aceasta conduce la o creștere mică în duritatea cimentului. Imediat ce porii sunt umpluți cu produse de reacție, presiunea internă va deveni o forță distructivă, care va deteriora microstructura cimentului, cu efecte dramatice asupra, mai întâi a rezistenței la tensionare/întindere, apoi la rezistența la compresiune a betonului. Pe durata concentrațiilor tipice sau egal ridicate, corespunzătoare caracteristicilor mediilor XA2 și XA3, această reacție durează luni, sau poate ani întregi. De aceea, testele accelerate sunt utilizate pentru verificarea diferitelor tipuri de ciment la rezistența la atacurile cu sulfat – teste care, din cauza concentrațiilor crescute de medii corozive, pot identifica deteriorări de suprafață, în luni sau săptămâni.

Concentrația standard, utilizată la testele de laborator, este de 36.000mg de SO₄/l. Această concentrație este de aseori mai mare decât limita superioară a mediului agresiv cu caracteristic chimic XA3 (3,000 la 6,000 mg/l).

Pe durata atacului cu sulfat/testărilor la coroziune, este posibil să se evalueze schimbările proprietăților mecanice ale betonului, adică schimbările de rezistență la întindere și la compresiune. Oricum, datorită faptului că deteriorările cauzate de atacurile cu sulfat, în primul rând, deteriorează suprafețele, sensibilitatea acestor teste este relativ mică, pentru a putea compara schimbările, în mod obiectiv, ale proprietăților mecanice, este necesar să se completeze testările pe un număr mai mare de mostre.

A doua posibilitate este aceea de a utiliza metoda CSN 73 1326, care evaluează influența mediului agresiv, prin "pierderea de suprafață". Prin această metodă, pierderea de greutate a mostrei este măsurată, ca rezultat a reacției de degradare a suprafețelor mostrelor. Această pierdere este re-calculează pe metrul cub și este luată ca referință ca un parametru de calitate de bază pe durata evaluării rezistenței la congelare-decongelare a betonului expus combinației de îngheț și expunere la sare. Acest metodă a fost utilizată pe durata acestui program de teste.

3. Încheierea testelor și rezultatele acestora

Verificările au fost efectuate pe cuburi cu laturile de 150 mm., care au fost turnate în laboratorul fabricii de betoane Rohansky Island. Betoanele tuturor cuburilor îndeplineau condițiile de clasificare C30/37. Au fost testate, în total, 14 cuburi:

- aditiv C-1000 - 1% - 3 cuburi
- aditiv C-1000 - 2% - 3 cuburi
- aditiv NF - 0.5% - 3 cuburi
- aditiv NF - 1% - 3 cuburi
- beton fără aditivi - 2 cuburi

Mostrele au fost plasate în containere din material plastic, cu concentrație constantă de sulfuri, de 36.000 mg/l, pe întreaga durată a experimentului. Verificările au început în Octombrie 2006 și au fost încheiate în Februarie 2007. Timpul total de expunere a mostrelor a fost de aproximativ 4 luni.

După ce masa mostrelor a fost complet saturată, s-a înregistrat situația aceasta cu o precizie de 0,1g. După ce testele s-au încheiat, mostrele au fost spălate cu apă curată, după care s-a înregistrat din nou greutatea/masa lor. Diferența de masă s-a considerat a fi pierderea de masă cauzată de atacul/coroziunea sulfurilor. În același timp s-a efectuat și documentarea fotografică a mostrelor.

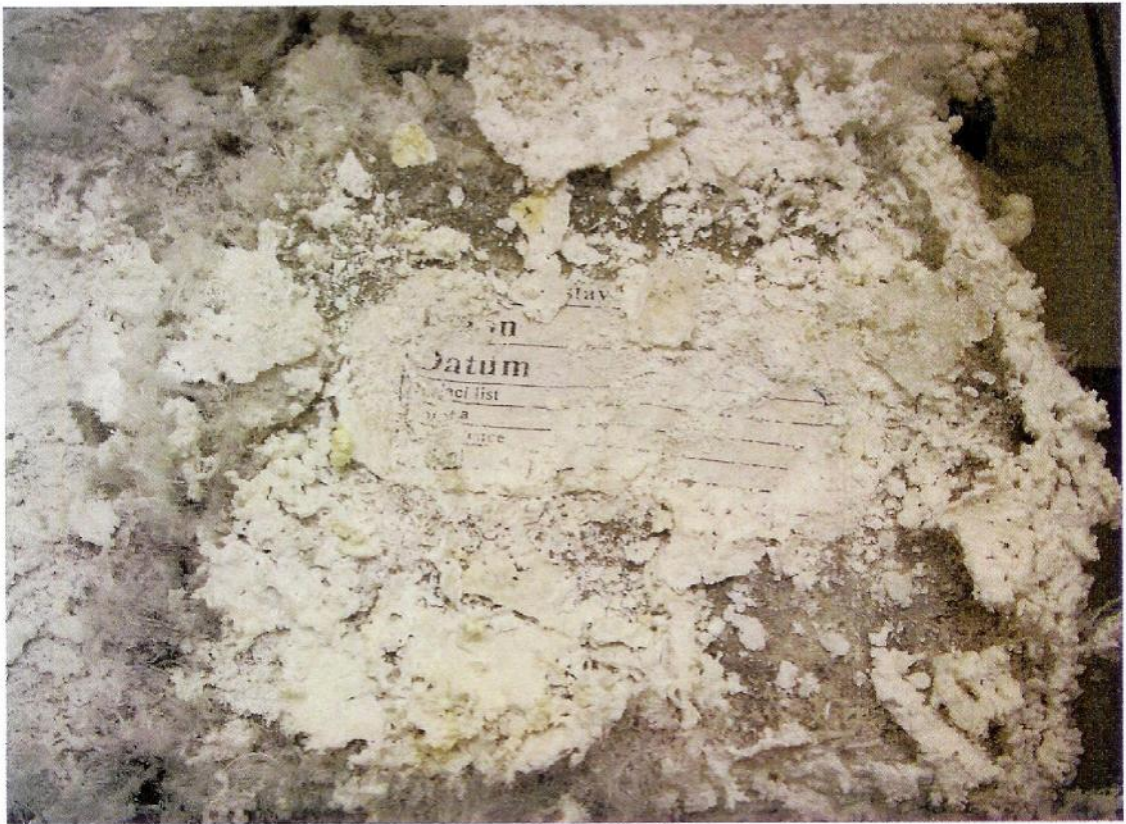
Rezultatele arată că pierderea de masă a mostrelor, efectuată cu aditivii XYPEX Admix C în ambele concentrații, ca și cu aditivii NF, în ambele concentrații a fost între 5 și 50 g/m², și mostrele au fost caracterizate, prin examinare vizuală, ca arătând nici o deteriorare.

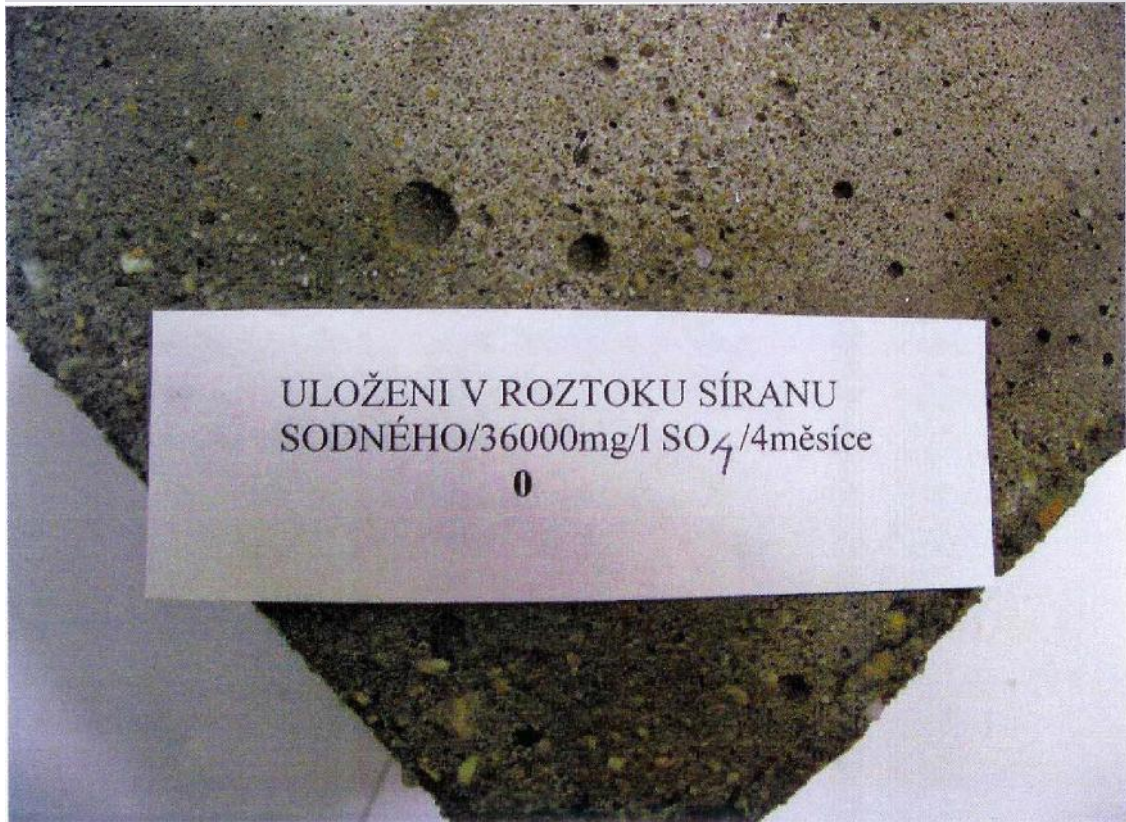
În cazul mostrelor de control, pierderea de masă a fost de 4.860,0 g/m².

Dacă comparăm aceste rezultate cu criteriile tipice, în conformitate cu CSN 73 1326, utilizat pentru evaluarea betonului la deteriorări de îngheț-dezgheț și expunere la sare (limita superioară acceptată este de 1,000 g/m²), este evident că betonul cu XYPEX este "rezistent", chiar și la expunerea la sulfat, în vreme ce betonul de control, fără XYPEX, se deteriorează pe suprafață și va continua să se deterioreze și în continuare.

4. Concluzii

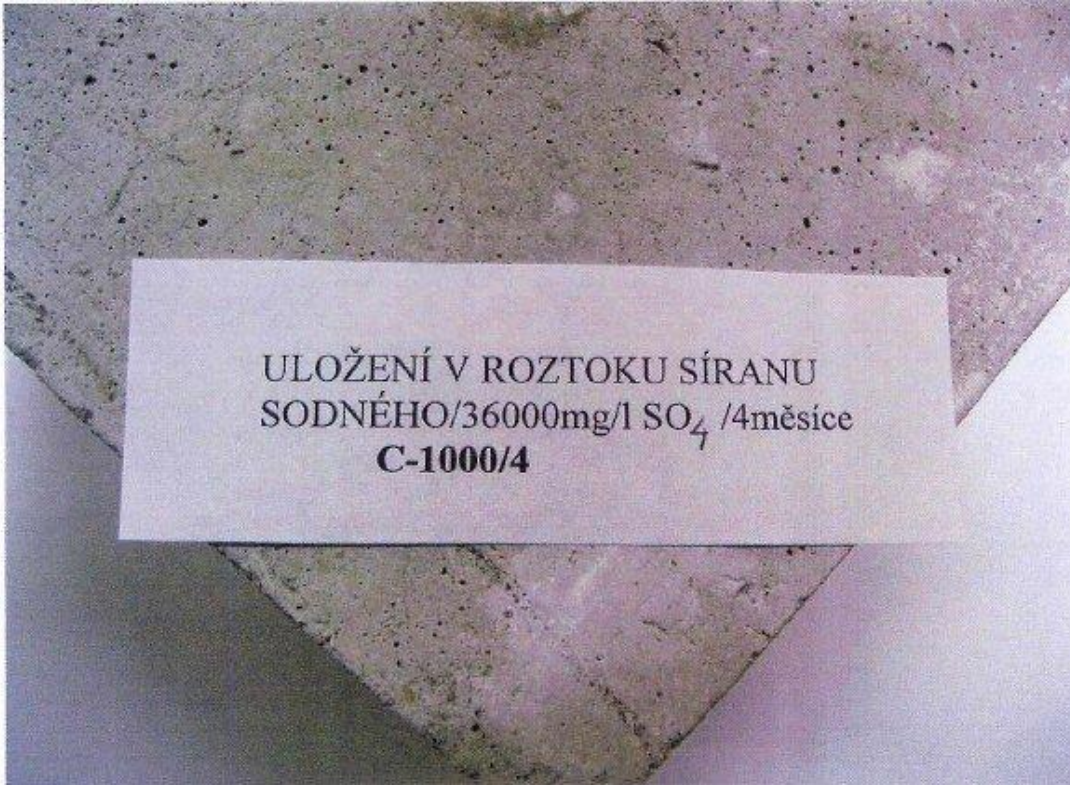
Evaluarea, efectuată și încheiată a rezistenței la sulfat pentru betonul fabricat cu aditiv XYPEX Admix C1000 și NF, a concluzionat că acești aditivi asigură betonul cu rezistență împotriva sulfatilor, inclusiv sulfatii cu înaltă concentrație, de 36,000 mg/l. După patru luni de expunere la soluția de sulfat, mostra pe care s-a efectuat experimentul, practic, nu a prezentat pierderi de masă și s-a prezentat vizual, practic, intact. Pe de altă parte, mostrele de control, fabricate din același beton, dar fără aditivi, au arătat o mare dezintegrare de suprafață și o pierdere de masă, pe metrul pătrat, m², semnificativ mai mare decât limita superioară, de 1,000 g/m², specificat de norma CSN 73 1326. Pe baza acestor verificări, se poate concluziona că aditivii XYPEX asigură betonului o rezistență excepțională împotriva sulfatilor, chiar în concentrații care corespund specificației XA3, conform CSN EN 206-1.



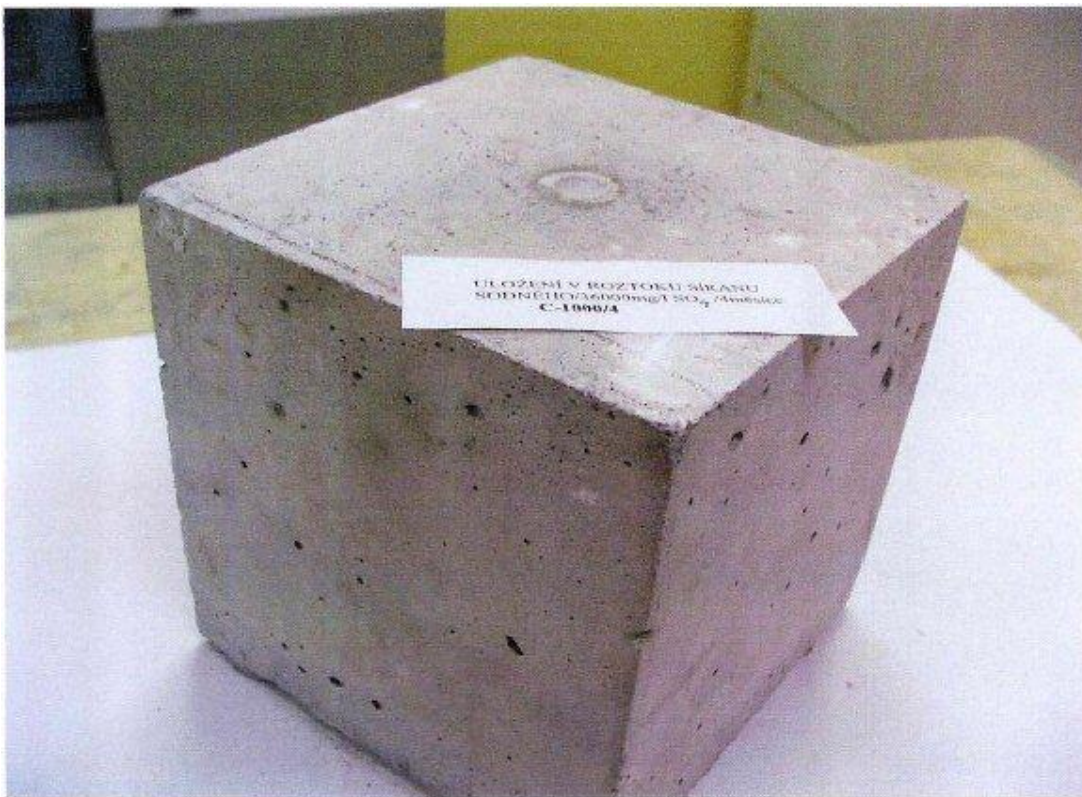


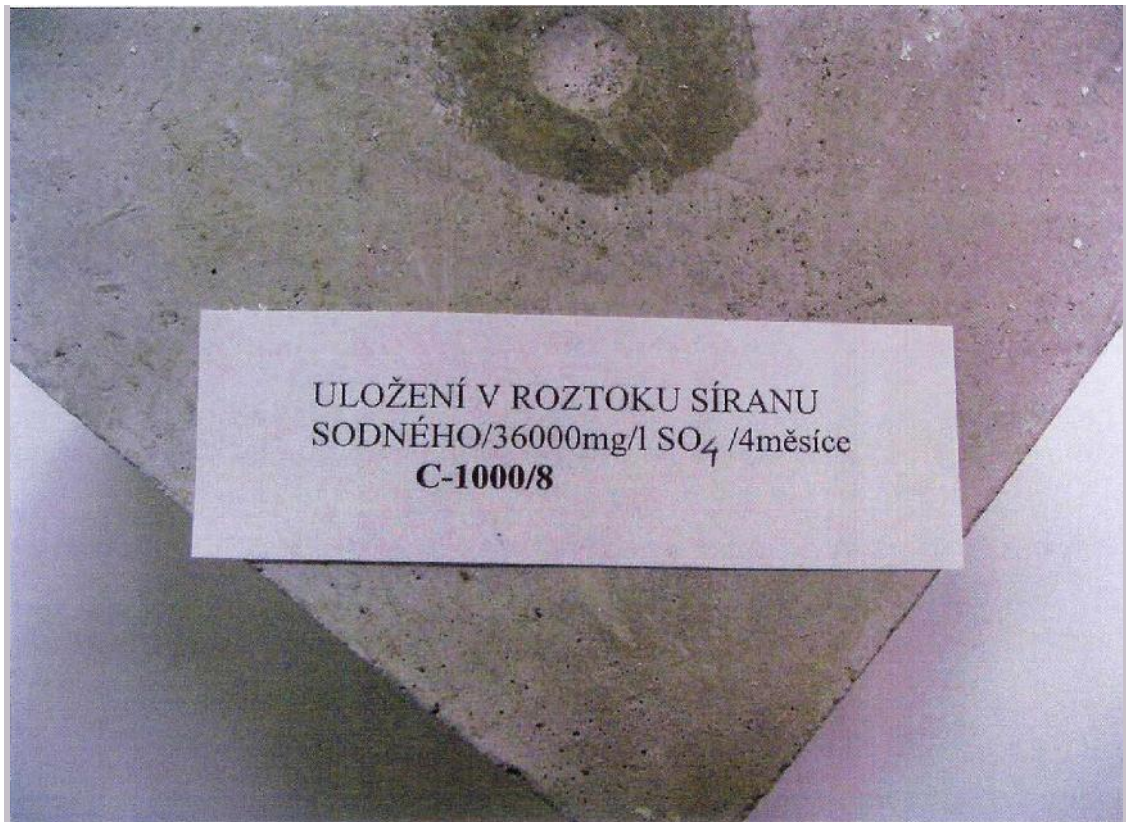
Depus într-o solu ie SO₄, de 36000mg/l, 4 luni, 0=mostre de control (f r aditivi)





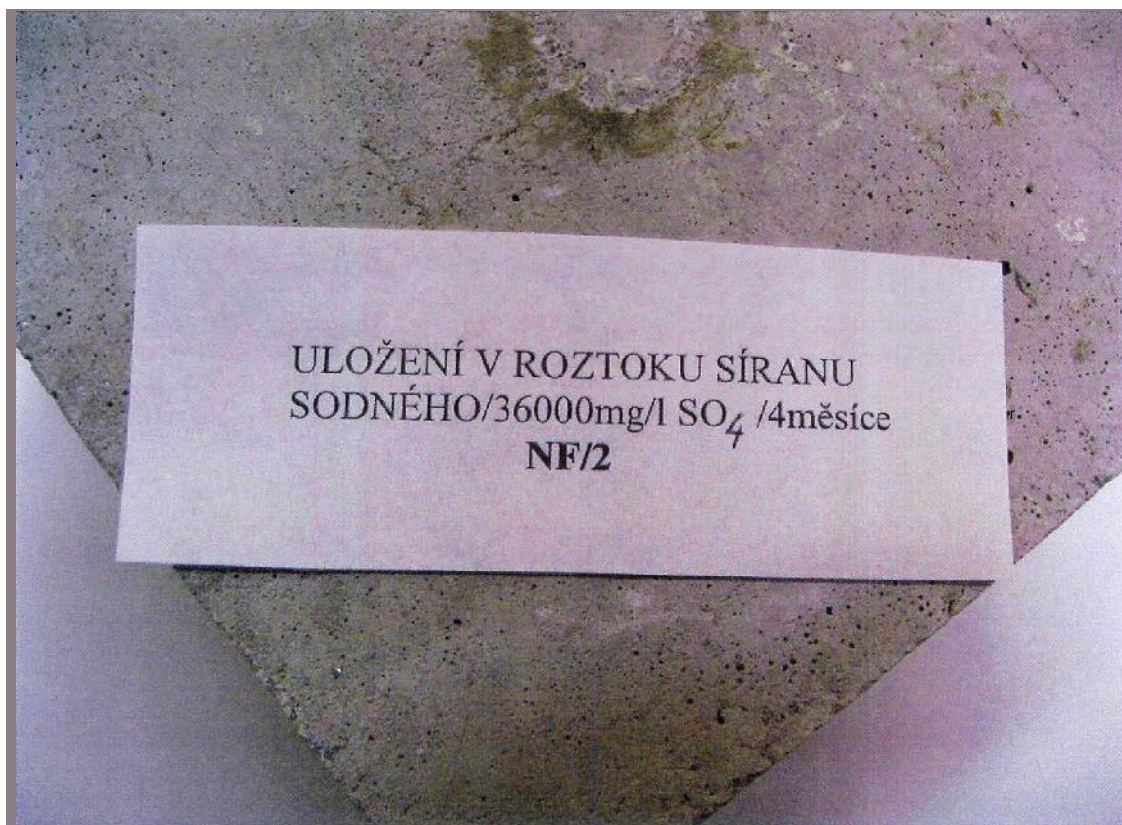
Depus într-o solu ie SO₄, de 36000mg/l, 4 luni, Mostra nr.4 cu C-1000



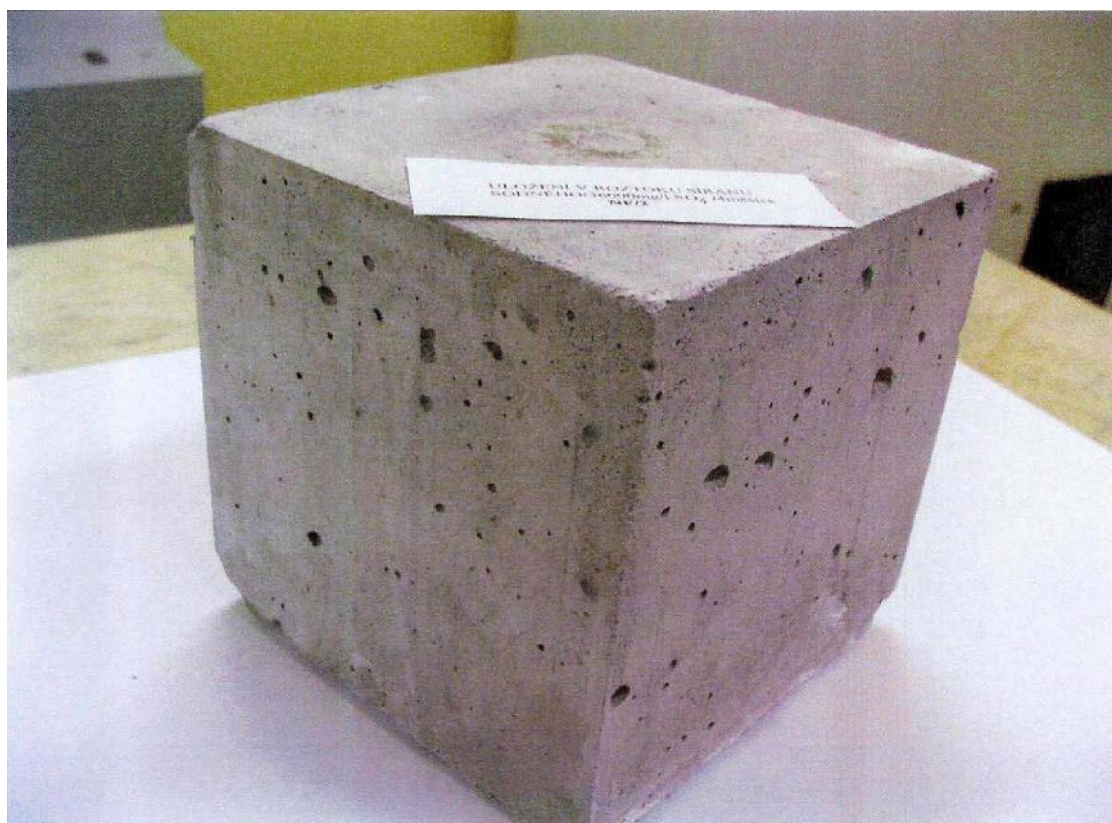


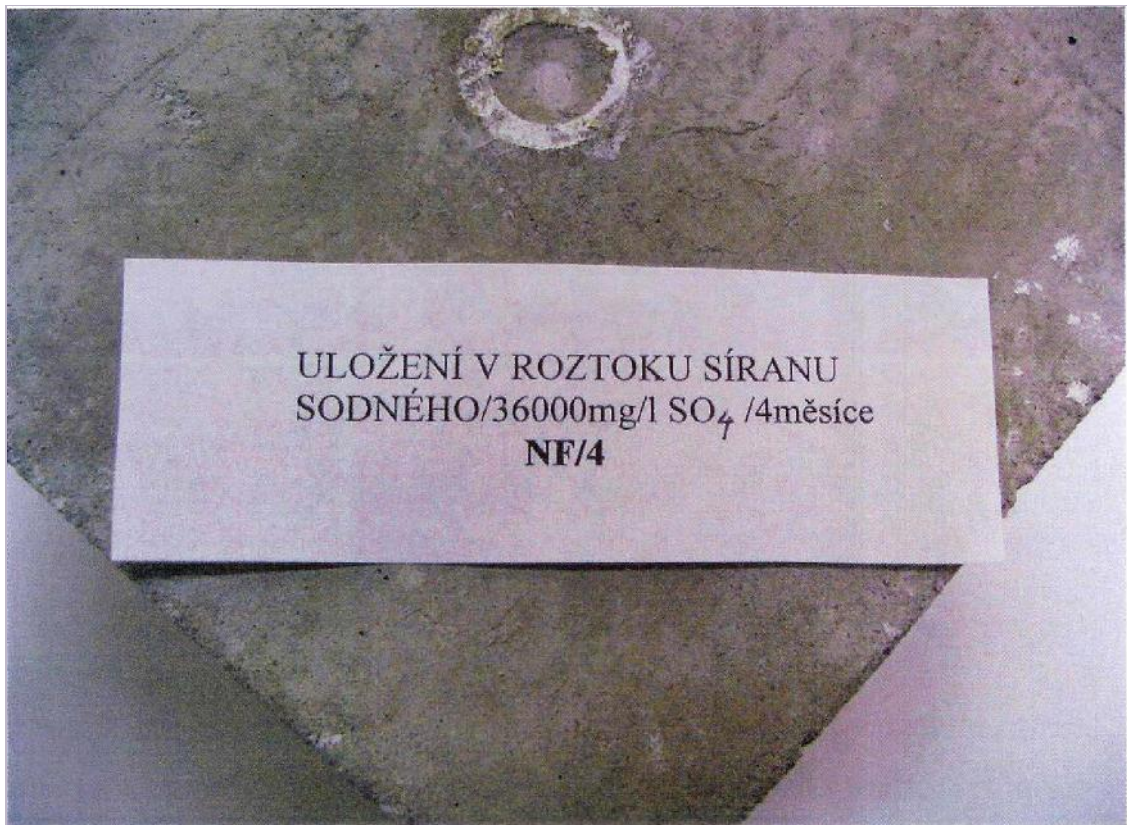
Depus într-o solu ie de SO₄, de 36000mg/l, 4 luni, Mostra 8 cu C-1000





Depus într-o solu ie de SO₄, de 36000mg/l, 4 luni, Mostra 2 cu NF





Depus într-o solu ie de SO₄, de 36000mg/l, 4 luni, Mostra 4 cu NF

