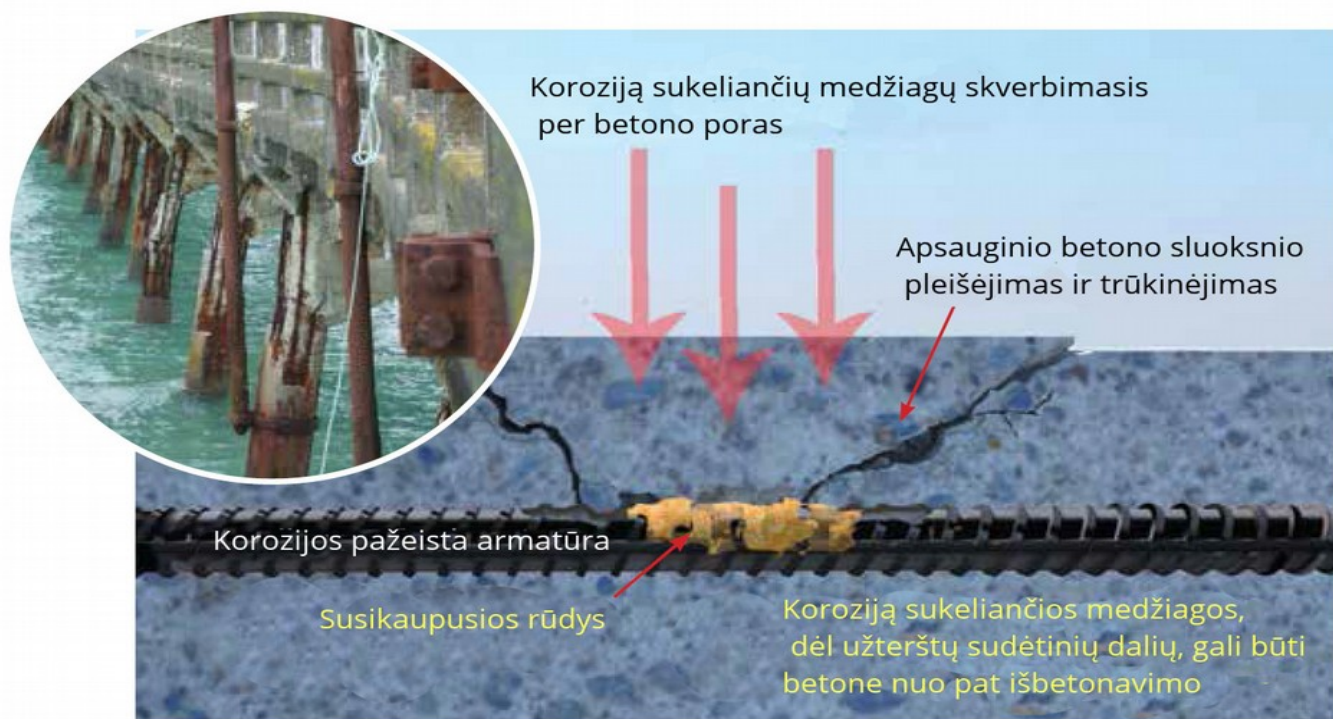


Xypex medžiagomis apdoroto betono atsparumas korozijai

Nors Xypex betono priedai ir dangos visame pasaulyje yra puikiai žinomi kaip patikimi naujai statomų ir jau pastatytų statinių betoninių konstrukcijų hidroizoliavimo ir apsaugos sprendimai, šių medžiagų sugebėjimas padidinti betono atsparumą įvairiems agresyviems chemikalams (ypač chloridams), nėra taip plačiai žinomas. Chloridai laikomi viena pagrindinių betono irimo ir betoninių konstrukcijų korodavimo priežasčių. Visame pasaulyje chloridų sukeliama problemoms spręsti kasmet skiriamos milžiniškos pinigų sumos. Statiniai sūriame jūros vandenyje, arba netoliese (prieplaukos, bangolaužiai), transporto statiniai (tiltai, stovėjimo aikštelės), ir pastatų pamatai, įrengti druskinguose gruntuose, yra labiausiai chloridų pažeidžiamos konstrukcijos.

Betono korozija

Vandenyje ištirpę chloridai per kokybišką betoną skverbiasi lėtai, tačiau prasiskverbimas stipriai pagreitėja jei betonas sutrūkinėjęs. Chloridai gali greitai sugadinti gelžbetonį, sukeldami armatūros plieno koroziją. Susidariusiam geležies oksidui (rūdys) reikalingas papildomas tūris ant armatūros ir, kadangi betone tam nėra vietos, dėl atsirandančių įtempių, betonas ima trūkinėti. Per šiuos trūkius armatūrą pasiekia dar didesni chloridų kiekiai, korozijos procesai ima vykti vis sparčiau ir netrukus konstrukcijai reikalingi rimti ir brangūs remonto darbai.



Xypex kristalinė technologija

Xypex kristalinė technologija, užpildydama poras ir mikro trūkius cemento matricoje ir užsandarindama smulkius betono įtrūkimus, užkerta kelią vandeniui skverbti į konstrukciją. Testai parodė, jog betonas su Xypex neleidžia vandeniui pasiekti armatūros net esant ypač dideliame hidrostatiniam slėgiui, o tai reiškia, jog vandenyje ištirpę chloridai taip pat neprasiskverbs iki armatūros ir nesukels korozijos. Nors yra ir kitų būdų sutankinti betoną ir sumažinti chloridų skverbimąsi, dauguma jų nėra efektyvūs betone atsiradus trūkiams.

Xypex naudojimas yra vienas iš nedaugelio būdų, sumažinančių chloridų įsiskverbimą į sveiką betoną, tuo pačiu sandarinantis neišvengiamai atsirandančius mikro ir makro trūkius, kuriais vanduo gali lengvai pasiekti armatūrą.

Siekiant nustatyti Xypex gebėjimą sulėtinti chloridų sukeltus betono irimo procesus, buvo atlikta daugybė nepriklausomų tyrimų. Žemiau esančioje lentelėje pateikti kai kurie tyrimų rezultatai, apie Xypex sugebėjimą prailginti konstrukcijų, esančių chloridų gausioje aplinkoje, eksploataavimo trukmę.

LABORATORIJOS TYRIMŲ REZULTATAI			
Data	Medžiaga	Testavusi įstaiga	Rezultatai
1979 08 01	Danga	Tvin Sičio testavimų ir inžinerijos laboratorija, Minesota, JAV	Siekiant nustatyti Xypex dangų sugebėjimą sumažinti chloridų įsiskverbimą į betoną, naudota ASTM C672 testavimo metodika. Nustatyta, jog Xypex padengtuose bandiniuose 25 – 125 mm gylyje chloridų koncentracija iki 50% mažesnė, nei kontroliniuose bandiniuose.
1996 03 01	Betono priedas	Mahaffey Associates, Naujasis Pietų Velsas, Australija	Buvo testuojami 0,4 vandens/cemento santykio betono bandiniai su Xypex priedais ir kitais, įprastais, poras blokuojančiais priedais. Lyginant su kontroliniais bandiniais, bei bandiniais su poras blokuojančiais priedais, nustatyta, jog bandiniuose su Xypex, chloridų plitimas yra 50%-60% mažesnis.
1998 11 01	Danga	Statybinių medžiagų testavimo centras, Tokijas, Japonija	270 dienų, betono bandiniai buvo periodiškai 12 valandų mirkomi druskos tirpale ir 12 valandų džiovinami. 15 mm gylyje, bandiniuose su Xypex nustatytas trečdaliu mažesnis chloridų kiekis nei kontroliniuose bandiniuose.
2002 12 01	Betono priedas	Susisiekimo ministerija, Niu Džersis, JAV	Xypex Admix C-1000 betono priedas buvo lyginamas su trimis populiariais koroziją stabdančiais priedais. Remiantis rezultatais, tyrėjai rekomendavo Xypex Admix kaip geriausią sprendimą norint sulaikyti agresyvių chemikalų skverbimąsi į betoną.

Data	Medžiaga	Testavusi įstaiga	Rezultatai
2003 03 01	Betono priedas	Naujojo Pietų Velso Universitetas, Australija	Atlikti bandymai su 0,55 vandens/cemento santykio, 32Mpa, 20% lakiųjų pelenų ir 38% šlakinio betonų bandiniais. Vykdytas modifikuotas ASTM C1202 testavimas, NT Build 443 – 35 dienų mirkymo sodos chloride testavimas ir ACCI chloridų difuzijos testavimas. Apskaičiavus numatomą bandinių betono eksploataavimo trukmę, nustatyta, jog šlakiniame betone su Xypex korozijos procesai prasidės 5 kartus, o lakiųjų pelenų betone su Xypex – 2 kartus vėliau, nei betone be Xypex priedų.
2004 05 01	Betono priedas	Naujojo Pietų Velso Universitetas, Australija	Atlikti bandymai su 0,40 vandens/cemento santykio, 40Mpa, 20% lakiųjų pelenų, 38% ir 60% šlakinių betonų bandiniais. Vykdytas modifikuotas ASTM C1202 testavimas, NT Build 443 – 35 dienų mirkymo sodos chloride testavimas ir ACCI chloridų difuzijos testavimas. Apskaičiavus numatomą bandinių betono eksploataavimo trukmę, nustatyta, jog bandiniuose su Xypex, korozijos procesai prasidės nuo 1,5 iki 4,25 kartų vėliau, nei kontroliniuose bandiniuose.
2005 11 01	Danga	Honnun Ltd, Reikjavikas, Islandija	1972 metais pastatyto tilto konstrukcijos, nuolat veikiamos ledui tirpdyti naudojamų chloridų chemikalų, 1993 metais buvo padengtos Xypex Concentrate danga. 2005 metais iš tilto atramų paimti ir ištirti kernai. Nustatyta, jog Xypex danga 15% sumažino chloridų difuzijos koeficientus.
2011 10 01	Betono priedas ir danga	Sirindhorno Tarptautinis technologijų Institutas, Thamaset Universitetas, Bankokas, Tailandas	0,4 ir 0,5 vandens/cemento santykio betono bandiniai buvo 9 mėnesius mirkomi chloridų tirpale. Bandymo metu nustatyta, jog tiek cemento, tiek cemento/lakiųjų pelenų betono mišiniuose, ir Xypex danga ir Xypex priedai sumažino chloridų įsiskverbimą.

Testai statybos objektuose

Kartu su aukščiau išvardintais laboratoriniais testais, atlikta ir keletas Xypex efektyvumą stabdant žalingą chloridų poveikį įrodančių testų statybos aikštelėse:

Testas su tiltu (Viskonsinas)



Viskonsino-Milvokio Universitetas testavo devynis tiltus, kurie buvo apdirbti su įvairiomis koroziją stabdančiomis medžiagomis, įskaitant paviršių impregnavimus ir tris skirtingus betono priedus. 1995 pastatytas tiltas, naudojant Xypex, ir specialiai paliekant keletą vietų denginyje, kur Xypex nebuvo naudojamas. Iš šių vietų testavimo metu imti kontroliniai bandiniai. Bandymas vykdytas 2000 metais. Iš tilto konstrukcijų paimti kernai ir skirtinguose gyliuose (taip pat ir ties armatūra) matuota chloridų koncentracija. Tyrimas parodė, jog Xypex buvo vienintelis priedas, žymiai sumažinęs chloridų įsiskverbimą į betoną. 50 mm gylyje, bandiniai su Xypex turėjo vidutiniškai 55% mažiau chloridų, negu kontroliniai bandiniai.

Neseniai tyrimai buvo atlikti su dviem prieš 19 metų statytais betoninėmis konstrukcijomis, kurioms buvo naudotas Xypex Admix priedas.

Cronula Marina (Australija)



1994 metais plūduriuojanti prieplauka Cronula Marina, netoli Sidnėjaus buvo padengta betonu su Xypex Admix priedu. Plokštės storis – 100 mm, armatūra sudėta 40 mm nuo paviršiaus. 2013 metais prieplauka tirta BCRC inžinerijos įmonės iš Naujojo Pietų Velso Australijoje. Tyrimas susidėjo iš vizualinės apžiūros, tikrinimo elektrodu ir bandinių paėmimo iš įvairių gylių, siekiant nustatyti chloridų kiekį ir apskaičiuoti betono chloridų difuzijos koeficientą. Tyrimo dėka buvo numatyta korozijos procesų pradžia. Pasak rezultatų, korozijos procesai prasidės praėjus 129 metams nuo testo atlikimo datos.

Lascelles Prieplauka (Australija)



1995 metais didelė dalis Lascelles Prieplaukos Geelong uoste netori Melburno buvo pastatyta į betoną maišant Xypex Admix priedą. 2014 metų sausio mėnesį, atlikti tyrimai, įskaitant vizualinę apžiūrą, apsauginio betono sluoksnio storio matavimus ir chloridų kiekio betone nustatymą. Išsiaiškinta, jog apsauginio betono sluoksnio storis – 51 – 76 mm. Iš paimtų bandinių apskaičiuotas chloridų difuzijos koeficientas. Surinkus visus reikiamus duomenis, gauta numatoma korozijos procesų pradžia. Priklausomai nuo apsauginio betono sluoksnio storio, rezultatai svyravo tarp 156 iki 175 metų nuo testų atlikimo datos.

Aukščiau aprašyti testai parodo, jog naudojant Xypex Admix priedą, korozijos procesai turėtų prasidėti tik praėjus 150 – 200 metų nuo statinio eksploatavimo pradžios. Nors šie rezultatai labai geri, jie dar labiau stebina, turint omenyje gana ploną betono apsauginio sluoksnio storį ir atšiaurias jūrinio klimato sąlygas, kuriomis statiniai eksploatuojami.

Išvados

Tiek laboratorijose, tiek su realiais objektais atlikti testai parodo, jog Xypex kristalinė technologija yra puikus būdas prailginti agresyviomis sąlygomis chloridų veikiamų naujai statomų betoninių konstrukcijų tarnavimo laiką. Testai taip pat įrodo, jog Xypex dangos apsaugo jau pastatytus statinius ir padeda prailginti betono eksploatavimo trukmę.

Dėl detalesnės informacijos kreiptis į vietinį Xypex atstovą.