

Многокомпонентна добавка, съдържаща микросилиций и суперпластификатори за производство на бетони, устойчиви на агресивна природна среда

**RHEOBUILD® TDS**  
(TOTAL DURABILITY SYSTEM)

### Описание

RHEOBUILD® TDS е многокомпонентна прахообразна добавка, съдържаща суперпластификатори и други съставки на базата на аморфен силиций, с голяма специфична повърхнина и пуцоланова активност.

Високата пуцоланова активност на добавката по отношение на естествени и изкуствени обикновени пуцолани е причина за устойчивостта на бетона към агресивното влияние на хлориди, сулфати, въглероден двуокис и основи, срещащи се в околната среда.

### Област на приложение

- Високоякостен бетон - якост над 80 N/mm<sup>2</sup>;
- водонепропусклив бетон;
- бетон, устойчив на сулфати, хлориди, основи и въглероден двуокис;
- бетон с повишена кохезия, съпротивляваща се на разслояване то.

### Свойства и предимства

Съдържанието на аморфен силиций с висока специфична повърхност и на суперпластификатори придава две основни свойства на RHEOBUILD® TDS:

○ пуцоланова активност и микротропна активност, комбинирани със значително намаляване на водоциментното отношение. Пуцолановата активност е способността да влиза в реакция със свободната вар - продукт на хидратацията на цимента и образуването на калциеви хидросиликати. По-високата пуцоланова активност на RHEOBUILD® TDS, в сравнение с естествените и изкуствени пуцолани, създава устойчивост на бетона на агресивното действие на сулфати, хлориди, основи и въглероден двуокис от околната среда.

Ефектът на пуцолановата активност върху дълготрайността се увеличава от съпътстващото наличие на суперпластификатор, с което се намалява значително количеството на водата за приготвяне на разтвора, много фините частици на аморфния силиций запълват пространството между циментните зърна. Така се

постига изключително плътна и компактна микроструктура, която дава възможност бетонната повърхност да устоява на проникването на най-агресивни химически вещества и се подобрява химическата устойчивост благодарение на намаляването на калциевия хидроокис.

Добавянето на RHEOBUILD® TDS осигурява по-голяма дълготрайност независимо от тежките външни химически влияния, на които е подложен бетонът. Тъй като по-долу ще разгледаме тежки химически въздействия, важно е да се подчертае, че бетонът трябва да е качествен и освен включването на RHEOBUILD® TDS, съдържанието на цимент трябва да отговаря на водоциментно отношение 0.35-0.45. По-специално наличието на RHEOBUILD® TDS осигурява:

#### Устойчивост на бетона на:

○ *Въздействието на сулфатите:* При определени условия - повишена влажност и ниски температури, агресивното действие на сулфатите може да е много сериозно. Присъствието им може да се дължи на околната среда, в която е разположена бетонната конструкция (морска вода, промишлени зони, засолен почви и др.). В други случаи сулфатите са нежелано замърсяване на добавъчните материали, например скали, получени при прокопаване на тунели. Сулфатното въздействие може да доведе до пълно разрушаване дори на доброкачествен бетон.

○ *Въздействието на хлоридите:* Известно е, че хлоридите, проникнали през бетонното покритие до арматурата, могат да предизвикат корозия. За ограничаване на въздействието им, трябва да се увеличи дължината на пътя, който трябва да изминат до арматурата или да се затрудни проникването им чрез постигане на по-плътна и непроникуваща структура на бетона. Комитет 201 на Американския институт по бетон препоръчва бетонът за конструкции, подложени на въздействието на хлоридите в морската вода, да се произвежда с водоциментно отношение не повече от 0.40 и пок-

ритието на арматурата да се увеличи най-малко на 50 мм. С прилагането на RHEOBUILD® TDS, благодарение на по-компактната микроструктура отколкото при влагане само на пластификатор, предписваното водоциментно отношение 0.40 е достатъчно за бетон в конструкции, изложени на агресивни соли (пътна луга), дори при бетонно покритие на арматурата само 25 мм. Естествено, това е валидно при предпоставката, че бетонът е правилно положен, уплътнен и за него са положени необходимите грижи.

○ *Въздействието на калциевия хлорид:* Бетонът се разущава бързо при допир с CaCl<sub>2</sub> под формата на воден разтвор. Колкото по-голяма е концентрацията на разтвора и по-ниска температурата на околната среда (около 0 °C), толкова по-бързо се разрушава стоманената арматура. Разрушението започва с образуване на пукнатини, предимно по допирната повърхност между инертните материали и циментивата паста. Впоследствие разрушаването напредва чрез дезинтеграция на циментното тество, което губи своята кохерентност. Чрез RHEOBUILD® TDS се осигурява защита срещу това разрушително действие благодарение на пуцолановата активност на аморфния силикат в пространството между циментните зърна.

○ *Въздействието на натриевия хлорид:* Тази сол не предизвиква същия тип разрушение както калциевия хлорид. Но може да сложи начало на много по-коварно разрушение: алкално-силициева реакция. Ако инертните материали съдържат известно количество аморфен силиций (опал, халцедон), той може да реагира с основите (натриево или калиево), които обикновено присъстват в цимента, и ако бетонът е влажен и богат на калциев хидроокис, може да се получи хидратиран калиев силикат, който предизвиква набъбване на инертните добавъчни материали и бетона.

○ *Реакцията между основи и инертните добавъчни материали в бетона:* Алкално-силициевата реакция може да е много коварна.

Първо, много е трудно да се определи предварително реактивността на добавъчните материали. Второ, разрушението вследствие на алкално-силициева реакция е много по-бавно в сравнение с въздействието на другите вредни химикали и може да настъпи дори десетилетия след завършване на конструкцията. Обратно, има и случаи на разрушение, протекло само за няколко месеца. Обхватът и степента на разрушение зависят не само от количеството и вида на реактивния силиций в добавъчните материали, но и от концентрацията на натрий и калий в бетона. Тоест, колкото по-висока е концентрацията на основи в бетона, толкова по-голяма може да бъде степента на реактивност. Следователно, когато здрав бетон, без признаци за разрушение от алкално-силициева реакция, попадне в съприкосновение с разтвор на натриев хлорид, може да започне гореописаният процес, защото бетонът абсорбира натриев хлорид и така се повишава алкалната концентрация. При намалена пропускливост вследствие на влагане на RHEOBUILD® TDS, абсорбцията на натриев хлорид в бетона намалява, а с това и възможността за протичане на алкално-силициева реакция.

○ *Въздействието на въглеродния двуокис:* Когато CO<sub>2</sub> от атмосферата проникне в бетона, той неутрализира калциевия хидрооксид и показателят рН пада под 10. При тези условия стоманената арматура вече не е защитена. Корозията на стоманата не може да започне, докато в бетона не проникнат кислород и влага, които причиняват окисляването и до образуване на ръжда. Този механизъм е известен като карбонизация. Използването на

RHEOBUILD® TDS в бетон, изложен на въздействието на атмосферен въглероден двуокис, намалява степента на неутрализация на натриевия хидрооксид и така се забавя значително корозията на стоманата, предизвикана от карбонизацията. Тиксотропната активност на RHEOBUILD® TDS допринася за висока степен на кохезия в пресния бетон, дори при много пластични разтвори. Това свойство на RHEOBUILD® TDS я превръща в особено подходяща добавка за бетонобетони, полагани под вода или във водонаситени почви. Макар че RHEOBUILD® TDS е създадена за влагане в бетонобетони в случаи, при които бетонът и след това конструкцията са подложени на неблагоприятни химически въздействия, добавката осигурява и голяма якост на бетона.

#### **Начин за употреба**

RHEOBUILD® TDS трябва да се дозира в количество 5-15% от теглото на цимента в зависимост от вида и степента на агресивното въздействие.

#### **Смесване**

RHEOBUILD® TDS се прибавя в миксера след всички твърди съставки (цимент, добавъчни материали). След разбъркване около 30 сек. се добавя водата за приготвяне, в количество 25-30% от теглото на цимента. Разбъркването продължава до изчерпване на цялото количество вода и получава се на желаната обработваемост на бетонната смес.

#### **Съвместимост**

RHEOBUILD® TDS е съвместим с всички портланд, пуцоланови и шлакови цименти. Най-добри резултати, обаче, се получават при използване на портланд цимент. RHEOBUILD® TDS не трябва да се

използва в комбинация с други водонамаляващи добавки, без съответна консултация с YKS. За производство на бетон, резистентен на цикли на замръзване и размразяване RHEOBUILD® TDS може да се комбинира с MICROAIR® 200. Освен това се препоръчва комбинирано използване на RHEOBUILD® TDS със следните материали:

а) STABILMAC - разширяваща добавка за производство на бетон с компенсирани свиване от съсъхване;

б) стоманени влакна за производство на дисперсно армиран стоманобетон.

#### **Грижи за пресния бетон**

Както и при всички бетонобетони, така и за пресния бетон, произведен с RHEOBUILD® TDS, са необходими грижи. За предотвратяване на бързо изпаряване на водата се препоръчват продуктите MAS-TERCURE®.

#### **Разфасовка**

RHEOBUILD® TDS се доставя в торби по 10 кг и в по-големи опаковки.

#### **Съхранение**

Съхранява се в прохладни, сухи помещения, както се складира цимент.

#### **Срок на годност**

При правилно съхранение, според предписанията на производителя, срокът на годност е 12 месеца, в ненарушена опаковка.

За допълнителна информация или въпроси се обърнете към местния представител на YKS.