

Osnovna znanja u tehnici
pričvršćivanja
Tehničke informacije

GRAĐEVINSKI MATERIJAL

Građevinski materijal Beton

Beton je najvažniji građevinski materijal koji se koristi u građevinarstvu. Proizvodi se iz cementa, pijeska, šljunka i vode. Beton se koristi za izradu zidova, temelja, stropova i drugih građevinskih elemenata.

Uzroci korozivne betonske erozije:

- Površna betonska erozija, koja nastaje zbog djelovanja atmosfere i promjena temperature.
- Površna betonska erozija, koja nastaje zbog djelovanja atmosfere i promjena temperature.
- Površna betonska erozija, koja nastaje zbog djelovanja atmosfere i promjena temperature.
- Površna betonska erozija, koja nastaje zbog djelovanja atmosfere i promjena temperature.

Beton: djelatna i ključna glava:

Beton je najvažniji građevinski materijal koji se koristi u građevinarstvu. Proizvodi se iz cementa, pijeska, šljunka i vode. Beton se koristi za izradu zidova, temelja, stropova i drugih građevinskih elemenata.

deutscher nachhaltigkeitspreis

fischer



Deutscher Nachhaltigkeitspreis 2020

SIEGER
Großunternehmen



Atesti, oznake i njihovo značenje

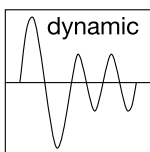


Evropski tehnički atest/ocjena

Izdata od neke od evropskih članica (npr DIBt) na bazi smjernica ETA - evropskog tehničkog atesta (ETAG) ETA (engleski): European technical approval / Assessment

CE: Sa CE oznakom potvrđuje se sukladnost proizvoda sa svim pravnim propisima i zakonima potrebnim za njegovo stavljanje u promet. To znači da se CE oznakom samo potvrđuje da su utvrđena pravila sadržana u harmonizirajućim propisima ispoštovana!

CE-oznaka omogućava slobodan promet dotičnim proizvodom u Evropskom ekonomskom prostoru.



Ankeri za dinamička opterećenja

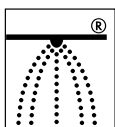
Anker je pogodan i atestiran za ankerisanje „ne pretežno mirnih“ (znači dinamičkih) opterećenja.



Opći građevinsko kontrolni dokument



Anker je pogodan za ankerisanje u seizmičkoj zoni. Pažnja : Takođe ICC-ESRs dozvoljava seizmička opterećenja (kategorije C1 i C2 prema ETAG 001 Anex E).



Oznaka za ankere koja potvrđuje da ispunjavaju VDS-CEA smjernice za šprinkler sisteme, planiranje i ugradnju. Tako označeni ankeri smiju se koristiti za pričvršćivanje cijevovoda i šprinkler sistema za gašenje.



Opći građevinsko kontrolni Njemački atest

izdat od DIBt Berlin sa pripadajućim dokazima o sukladnosti proizvoda sa tim atestom. Potvrđen od instituta za ispitivanje kvaliteta.



Ankeri ispitani na vatrootpornost

Ankeri se podvrgavaju ispitivanju na vatrootpornost. To sadrži „Istražni izvještaj na ispitivanje u slučaju požara“ (sa F klasom).

Građevinski materijal Beton

Kod izbora tiple odlučujuća je podloga i njna kompaktnost i kvaliteta: Materijali i temelj ankera . Razlikuju se između betona , zidanih konstrukcija i pločastih materijala. Beton je građevinski materijal koji je mješavina cementa, vode i dodatnih materijala kao pijeska ili raznih agregata.

Glavne karakteristike betona su :

- Visoka tlačna čvrstoća, ali niska vlačna čvrstoće (≈ 10 % tlačne čvrstoće).
- Stavljanje armaturnog željeza (šipke ili mreže) povećava vlačnu čvrstoću
- (Čelik + Beton = Armirani beton).
- Idealna podloga za pričvršćivanje, regulirana normama , može se reproducirati.



Beton dijelimo u dvije glavne grupe:

Normalni beton i laki beton. Dok normalni beton sadrži pijesak i šljunak, kod laganog betona se iz razloga težine ili toplinske izolacije koriste dodaci kao bims, šupljikava glina ili škriļjavac ili stiropor sa najmanjom mogućom tlačnom čvrstoćom. U takvoj podlozi nastaju nepovoljni uvjeti za ankerisanje tipli

Nosivost ankera za teška opterećenja između ostalog zavisi i od tlačne i vlačne čvrstoće betona. To je navedeno u kratkim oznakama : npr za čvrstoću betona najčešće stoji oznaka C20/25 što označava tlačnu čvrstoću kocke od 25 N/mm².

Savjet stručnjaka

- Uobičajeni beton kvalitet : C12/15 do C50/60 za posebne aplikacije može biti i više kvalitete. Većina za beton atestiranih ankera smiju se koristiti tek od betona C20/25 do max C50/60. Prije su se u Njemačkoj koristile oznake prema DIN-u 1045 iz 1988 godine : B 25 kao C20/25 do B55 kao C45/55
- **C20/25 znači**
C = concrete (engl za beton)
20 = Tlačna čvrstoća betonskog probnog cilindra (Ø 150 mm, visine 300 mm) u N/mm²
25 = tlačna čvrstoća probne kocke (ivica kocke 150 mm) u N/mm²
- **Beton** postiže svoju nazivnu čvrstoću nakon 28 dana. Tek nakon toga roka dozvoljeno je atestirano pričvršćivanje.
- **Svježi beton :** može se obrađivati do jedan sat nakon pripreme!
- **Zeleni beton :** star oko 4 sata , otvrdnut nije više preradiv
- **Mladi beton :** Minimalno star 28 dana otvrdnut, dostignuta nazivna tlačna čvrstoća..
- **Tvrđi ili očvrslili beton:** minimalna starost 28 dana, postignuta nazivna čvrstoća.
- **Anker instaliran u mladi beton** , mora biti pogodna za to i smije se opteretiti tek nakon dostizanja minimalne tlačne čvrstoće.
- **Beton** uvijek usljed otvrdnjavanja ili opterećenja pokaže napukline ili rise.
- **U napuknutom betonu** moraju se koristiti za to pogodni i atestirani ankeri (tiple) koji kod širenja napuklina imaju sposobnost naknadnog razupiranja (kao FAZ II npr) ili zatvaraju rupu i risu formom kao pozadinski rezani ankeri (kao FZA) ili materijali moraju biti prikladni za upotrebu u napuknutom betonu (kao injekcijski malter FIS SB).
- **Razdvajanje ili rezanje armaturnih čelika nije dozvoljeno** U posebnim slučajevima se to može dozvoliti uz dogovor i odobrenje od odgovornih i nadzornih tehničkih lica.
- **Beton** mora biti nosiv uzduž cijele rupe (bez rupa ili karbonatiziranja ili pješćanih gnijezda).
- **Prednapregnuti beton :** ovdje treba bezuvjetno zadržati određeno odstojanje od zateznih niti. Njihov položaj treba biti određen prije bušenja. Ankerisanje izvršiti sukladno atestu sa FH Y , FBS 6 ili EA II.

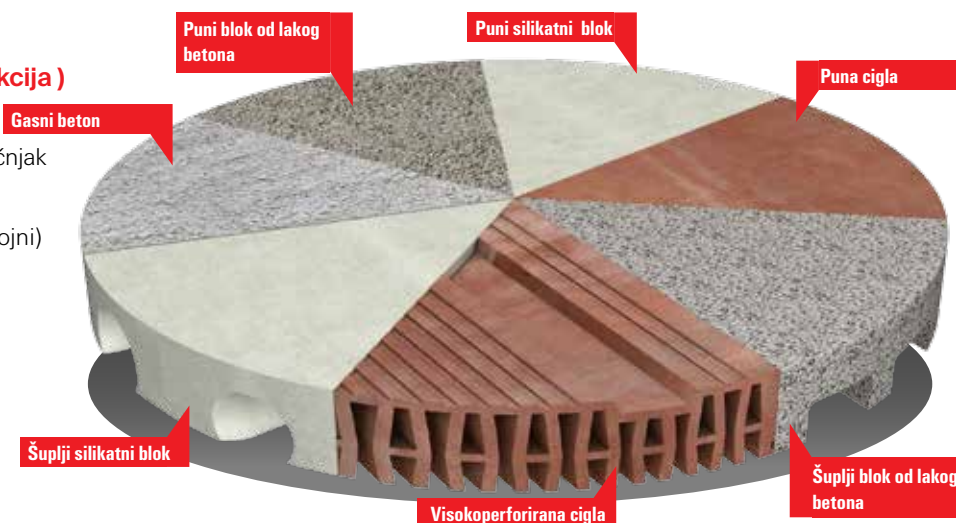
Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Građevinski materijal – zidane konstrukcije

Materijali za zidanje u odnosu na beton pokazuju puno veću raznolikost. Postoji široka paleta raznih blokova koji se raznim malterima i ljepilima vežu u zidanu konstrukciju.

Podjela zidova (zidanih konstrukcija) ide prema

- Srodnosti blokova (natur, cigla, krečnjak ili zidovi od gasnog betona).
- Načinu gradnje (npr jedno ili dvoslojni)
- Klasi čvrstoće i gustoći blokova.



Generalno razlikujemo 4 grupe blokova za zidanje

- **Puni blokovi guste strukture** su jako čvrsti materijali bez šupljina ili sa jako niskim udjelom istih (do max. 15 %). Jako dobro podnose ankerisanje tipli u njih.
- **Šuplji blokovi guste strukture** vrlo često sadrže iste materijale kao i puni blokovi ali su predviđeni sa šupljinama. Za pričvršćivanja većih nosivosti moraju se koristiti specijalna tipla (kao injekcijski malteri) koji ispune i povežu šupljine u blokovima.
- **Puni blokovi porozne strukture** imaju obično jako puno pora te nisku tlačnu čvrstoću. Zbog toga se za optimalno pričvršćivanje koriste specijalna tipla sa jako dugom zonom razupiranja kao i kemijski malteri koji zatvaraju pore.
- **Šuplji blokovi porozne strukture** imaju obično jako puno pora i šupljina te nisku tlačnu čvrstoću. Ovdje se mora biti jako oprezan pri izboru ankera (tipla) za pričvršćivanje. Zbog toga se za optimalno pričvršćivanje koriste specijalna tipla sa jako dugom zonom razupiranja kao i kemijski malteri koji zatvaraju pore.

Savjet stručnjaka

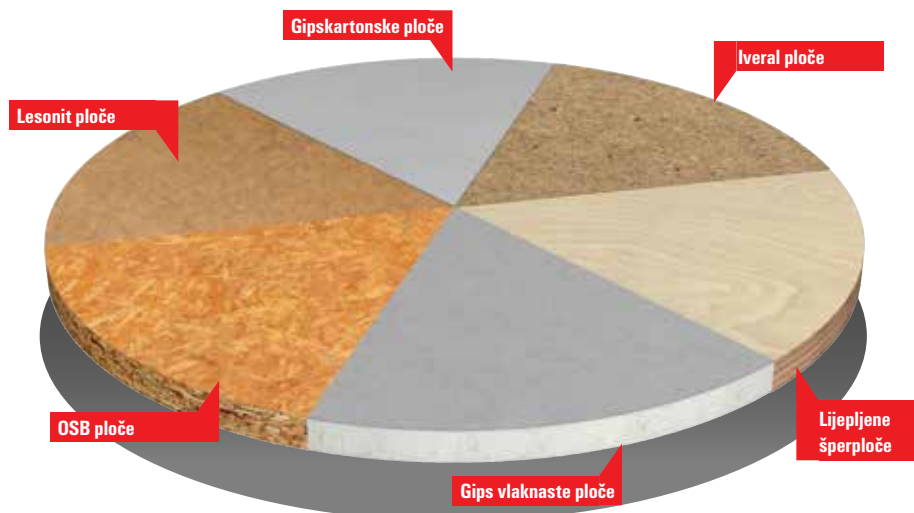
- Prije pričvršćivanja u zidanu konstrukciju (zidove) točno se informirajte koji blokovi su korišteni u zidanju (oznaka materijala , šupljine, čvrstoća) te koji je malter korišten prilikom zidanja.
- **Kod sigurnosno relevantnih pričvršćivanja** u zidovima nepoznatog sastava(blokovi, malter itd) ili nepoznate starosti odnosno starijim mogu se i trebaju na licu mjesta a u dogovoru sa planerima ili nadzorom izvršiti probe opterećenja tzv pull-out testovi !
- Za **pričvršćivanja blizu ivice zida** jako je važno znati postoji li na zidu neko dodatno opterećenje (krovna rešetka, plafon ili betonski zid. Dodatno opterećenje ili balast sprječava izvlačenje opeke iz zidane konstrukcije i smanjuje mogućnost oštećenja zida.
- Isto tako i **takozvani puni čvrsti blokovi** mogu imati rupe (kao MZ,KS). Većinom su to veće rupe u sredini bloka (do max 15% udjela rupe u zapremni bloka).
- Kod **šupljih blokova i materijala** potrebno je uvijek bušiti spiralnim bušenjem (ne čekićom ili udarom). Za to postoje posebni boreri sa posebno oblikovanim vrhovima od tvrdog metala.
- **Putz ili drugi nenosivi slojevi** ne smiju se ubrajati u nosive podloge i kod određivanja dubine ankerisanja kao i korisne duljine treba se uzeti u obzir debljina nenosivog sloja.
- **Ankerisanje u fuge zidova** potrebno je izbjeći ukoliko je to ikako moguće pošto fuge nisu homogen materijal. Ukoliko se ankerisanje u fuge ne može izbjeći ili isključiti (npr ožbukani zid) onda sa moraju svakako reducirati opterećenja po pričvršćnoj točki!
- Kod **sistema koji su atestirani građ. kontrolnim atestom ankerisanje u fuge** je regulirano atestiranim rješenjima.
- Dublje ankerisanje ankera (tipla) u zidanu konstrukciju je uvijek poželjno i smisleno ukoliko ankerišemo predmete sa većim opterećenjima ili ako su podloga za ankerisanje šuplji blokovi!
- **Čelična razuporna tipla**, (ankeri) koji imaju velike nosivosti najčešće nisu pogodna za pričvršćivanja u zidanim konstrukcijama. (izuzetak su tipla za ramove i fasadne potkonstrukcije).
- **Pričvršćivanja i ankerisanja injekcijskim malterima** u zidanim konstrukcijama osiguravaju najviše moguće nosivosti!.

Građevinski materijal :Pločasti materijali

Pločasti materijali su najčešće materijali male debljine koji često imaju i malu čvrstoću – npr. gipskartonske ploče (kao Rigips, Knauf, Lagyp, Norgips) gipsane vlaknaste ploče (kao Farmacell, Rigicell) ili iver ploče, lesonit ploče šperploče.

Glavne karakteristike pločastih materijala su :

- Najčešće su tanke sa niskom čvrstoćom.
- Lako obradive za nenosive unutarnje zidove kao i za oblaganje zidova stropova i krovništa.
- Dosta široka paleta materijala.



Za optimalno pričvršćivanje potrebno je odabrati specijalne i prilagođene ankere:

- **Tipla za pričvršćivanje u pločama sa šupljim pozadinskim prostorom** su izrađena od metala ili plastike, koji kod ankerisanja formiraju oblik koji razupire i zatvara nalijeganjem na pozadinu ploče ili se veže u čvor ili preklapa

Savjet stručnjaka

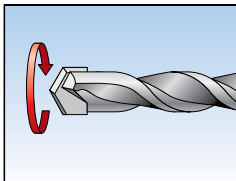
- U lakim materijalima, pločastim materijalima ili šupljim prednapregnutim betonskim pločama upotrebljavajte samo ankere koji su za te podloge atestirani ili su pogodni za ankerisanja u tim podlogama.
- Ukoliko je pričvršćivanje u gore navedenim podlogama sigurnosno relevantno tada svakako kontaktirajte fischerovog tehničkog savjetnika

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

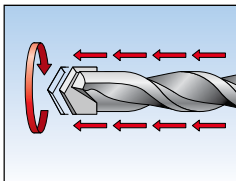
Bušenje

Vrstu bušenja određuje vrsta podloge. Postoje 4 postupka bušenja

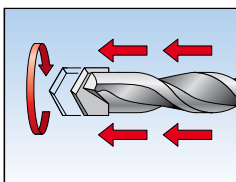
Spiralno bušenje: Bušenje spiralnim okretanjem bez udara sa oštro brušenim vrhom borera od tvrdog metala. Kod blokova i materijala sa nižom čvrstoćom, time se postiže da rupa ne bude preširoka odnosno da se pregradni zidovi u šupljim blokovima ne polome.



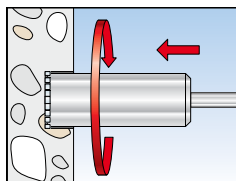
Udarno (mehaničko) bušenje spiralnim okretanjem uz velik broj udara manje energije malog hoda sa udarnom bušilicom kod punih materijala guste strukture.



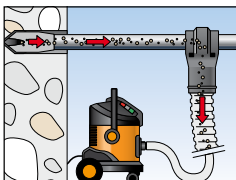
Bušenje čekićem (pneumatsko) sa okretanjem uz mali broj udaraca velike energije udara i duljeg hoda sa pneumatskom udarnom bušilicom za pune materijale guste strukture.



Postupak dijamantskog ili bušenja krunama uglavnom se koristi kod većeg promjera rupa ili kod gusto armiranih podloga, npr gdje se glasnoća i vibracije prilikom bušenja (rada) moraju svesti na najmanju moguću mjeru!



Bušenje šupljim borerima : Specijalni boreri sa šupljim središtem koji je prikopčan na usisavač, čime čisti rupu za vrijeme bušenja. Ovisno o atestu često nakon bušenja nije potrebno dalje čišćenje četkom ili ispuhivanje. Koristi se u betonu ili zidanim konstrukcijama guste strukture.



Savjet stručnjaka

- Kod skoro svih atestiranih ankera ili tipla u atestu ili smjernicama za upotrebu propisan je postupak bušenja spiralni ili udarni.
- Borere sa potrošenim reznim perima ne upotrebljavati dalje (vidi odredbe atesta)
- Za pojedine ankere u atestima je propisana i određena upotreba specijalnih borera!
- **Izbušene rupe** moraju se pažljivo očistiti (četkom i ispuhivanjem prašine). Kod toga treba se voditi uputama iz atesta ili propisanih uputstava proizvođača.
- **Dubina bušenja** je uvijek točno navedena i prilagođena debljini podloge! Za opću upotrebu bez atesta vrijedi nepisano pravilo : Potrebna deblji. podloge =Dubina bušenja + 30 mm
- Kod **pogrešnog bušenja** (nailazak na armaturu ili pogrešno mjesto) mje-

sto nove rupe regulirano je atestom za taj anker. Normalno je da odstojanje nove rupe od pogrešne bude dvostruka izbušena dubina neupotreblijve rupe! Pogrešnu rupu zatvoriti visokokvalitetnim i čvrstim injekcijskim malterom (Npr FIS V)

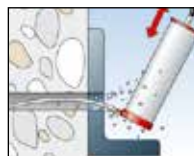
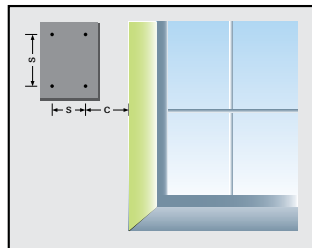
- **Dijamantsko krunsko bušenje** je samo u iznimnim slučajevima atestirano za određene tiplje i ankere (Npr Superbond malter u patronama RSB, FIS EM ili FAZ II) zato što su zidovi rupe izbušene dijamantskim krunama preglatki i ne može se ostvariti kvalitetno pričvršćivanje.
- **Voda i vlaga u rupama** umanjuju nosivost kemijskih ankerisanja i plastičnih tiplje.
- Treba voditi računa o opasnosti od probijanja nosivih armaturnih šipki .
- Da se spriječi ukošeni položaj tiplje uvijek se u podlogu mora bušiti pod pravim kutem. U pojedinim i izdvojenim slučajevima za poneka tiplja u atestima je **regulirana mogućnost odstupanja do 5 ° tolerancije.**

Bušenje tvrdometalnim borerima je brže ako su naoštreni kao boreri za metal. Postoje takođe specijalni boreri za zidane konstrukcije.

Montaža

Prilikom montaže potrebno je paziti na slijedeće aspekte :

Ivično i osno (aksijalno) odstojanje kao i debljina i širina ugradbenog dijela moraju biti ispoštovani ukoliko anker mora preuzeti zahtijevano opterećenje. U protivnom može doći do loma ili mrvljenja materijala ili nastanka napuklina (risa). Kod tipli ili ankera bez atesta posebno kod plastičnih tipli pravilo je da je potreban ivični (rubni) razmak $2 \times h_{ef}$ (h_{ef} = dubina ankerisanja) i isto tako potreban osni (aksijalni) razmak je $4 \times h_{ef}$ (h_{ef} – dubina ankerisanja) u betonu uobičajen! Ukoliko je pravac razupiranja paralelan sa ivicom ugradbenog dijela može se ivični razmak reducirati na $1 \times h_{ef}$.



Dubina bušenja mora biti uvijek veća nego dubina ankerisanja izuzev nekoliko iznimki (npr kod tehnike injektiranja). Tipla ostvaruje funkciju sigurnosti samo onda kada ima dovoljno mjesta u rupi da se pravilno i adekvatno montira! Zbog toga je uvijek potrebno montažu raditi prema uputstvu za montažu !

Čišćenje rupe nakon bušenja ispuhivanje četkanje i usisavanje je u velikom broju slučajeva neophodno. Neočišćena rupa znači redukciju nosivosti. Prah nastao bušenjem utiče na smanjenu nosivost. Eventualna odstupanja od tog pravila su regulirana atestom za tu vrstu ankera.

Savjet stručnjaka

- Navode o geometriji ugradbenog dijela kao i osnom i ivičnom razmaku potrebno je bezuvjetno ispoštovati. Neakceptiranje navedenih podataka može voditi smanjenju nosivosti ili oštećenju ugradnog dijela .
- **Čišćenje rupe je uglavnom neophodno**
Molimo bezuvjetno voditi računa o uputama u atestu ili uputama proizvođača.

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Vrste montaže

Razlikujemo 3 postupka montaže

1. Direktna montaža kao lagano rješenje za serijsku montažu ili za ugradbene dijelove sa dvije ili više pričvršnih točaka:

- Izbušene rupe u ugradbenim dijelovima mogu se koristiti kao šabloni za bušenje u podlogu ukoliko je promjer rupe u podlozi minimalno isti kao i kod ugradbenog dijela. Pažnja : Rezna pera borera su u pravilu većeg promjera nego od nazivnog promjera borera i to svakako treba uzeti u obzir.
- Uz lakše izvođenje montaže postiže se i dobra podudarnost rupa u ugradnom elementu i podlozi.
- Anker se kroz ugradni dio umeće u rupu u podlogu i zatezanjem razupire i vrši pričvršćivanje. (FBN II ,FAZ II FH II)

2. Predmontaža Tipla ili anker se instalira prije postavljanja ugradbenog elementa. Kod ovog tipa montaže promjeri ankera i rupe u ugradbenom elementu nisu identični.

Tijek montaže:

- Preslika (Šablon) rupa sa ugradbenog dijela prenosi se na podlogu.
- Bušiti, očistiti izbušenu rupu, umetnuti tiplu zatim pričvrstiti ugradbeni element. (Npr. Plastične tiplu :S, SX,UX; ili metalne FZA EA II

3. Montaža na odstojanje Omogućava kvalitetnu tlačno i vlačno pričvršćivanje ugradbenog elementa na određenom odstojanju od podloge.

Tu se koriste metalni ankeri sa vanjskim navojem (FAZ II i FBN II) koji razupiru u podlozi ili metalni ankeri sa unutarnjim navojem (kao EA II) koji preuzimaju opterećenje pomoću vijka ili navojne šipke za pomoć kontra matice, ili injekcijski sustavi kao FIS SB, FIS V ili FIS EM sa fischer navojnom šipkom FIS A.

Korisna duljina i dubina ankerisanja kod svakog ankera su dvije kategorije o kojima uz oblik montaže treba voditi računa.

Vrste montaže

Direktna montaža

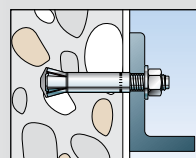


fischer Bolzenanker
FAZ II

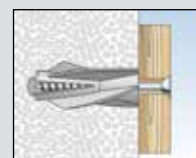


fischer Langschaft-
dübel SXRL

Predmontaža

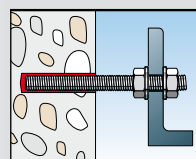


fischer Zykon-Anker FZA



fischer Gasbetondübel GB

Montaža na odstojanje



fischer Ankerstange
FIS A

Savjet stručnjaka

- Promjeri rupa predbušenih u ugradbenom elementu** su za svaku određenu tiplu utvrđeni ili atestom ili uputama proizvođača.
- Kod **montaže na odstojanje** sa smičnim opterećenjem V dolazi do dodatnog momenta savijanja, što je često odlučujuće pri izboru ankera.
- Ugradbeni element** mora biti cijelom površinom naslonjen na podlogu i može biti poravnat izravnavajućim čvrstim podmetačima do 3 mm debljine ili max pola promjera ankera. U suprotnom se mora kod ankera dodatno dokazati opterećenje na savijanje.
- Ugradbeni element mora cijelom duljinom u njemu izbušene rupe (= debljina ugradbenog elementa) nalijegati na tiplu /anker/navojnu šipku. U suprotnom mora dodatno biti dokazana nosivost tj opterećenje ankera na savijanje.
- Vodite računa o maksimalnoj visini pričvršćivanja tfix navedenoj u uputstvu proizvođača. To se zove i korisna duljina koja se dobija iz :tfix =debljina ugradbenog elementa + nenosivi sloj do nosive podloge (žbuka, zrak izolacija itd)
- Mnogi atestirani ankeri moraju biti pritegnuti propisanim zateznim obrtnim momentom. Da bi se to postiglo mora se koristiti za to atestirani ključ za obrtni moment tzv kilo ključ! Sa obrtnim momentom postiže se potrebna snaga predširenja (razupiranja) kao i sigurnost montaže. Kod kemijskih pričvršćivanja mora se voditi računa o propisanom vremenu otvrdnjavanja prije zatezanja potrebnog obrtnog momenta ili opterećivanja ankera
- Ankeri / tipla se moraju montirati kao serijski isporučene komponente. Izmjena ili odstranjivanje određenih dijelova **nije dozvoljeno**.

Opterećenja , nosivosti

Za izbor tiple / ankera potrebno je znati opterećenje cijele konstrukcije i iz toga rezultirajućih sila na svaku pojedinu tiplu / anker po pričvrstnoj točki.

Sile razlikujemo prema smjeru djelovanja:

Postoje razni oblici djelovanja sila

U atestima se obično navode karakteristična opterećenja. U dokumentima proizvođača su navedene za ateste takozvana atestirana ili odobrena opterećenja. Za ankere bez atesta su kao preporuka proizvođača navedena preporučena opterećenja.



▪ Odredite veličinu , smjer i težište opterećenja. Ovi parametri određuju iskoristivost pričvršćivanja !

▪ **Karakteristična opterećenja loma** (NRK ili VRK) (tzv sile kidanja) (NRK ili VRK) koja su u 95% slučajeva loma ili dostignuta ili prekoračena (što znači da u 5% slučajeva nisu dostignuta a ipak se desio lom ili kidanje)

▪ **Atestirana opterećenja** su radna opterećenja sa uračunatim sigurnosnim faktorom. To vrijedi samo ako su uvjeti iz atesta ispoštovani (N_{zul} ili V_{zul}).

▪ **Preporučena ili maksimalna upotrebna opterećenja** već sadrže dovoljan sigurnosni faktor. Vrijede samo ako ih preporuke proizvođača sadrže (F_{empf} - vrijedi za sve pravce opterećenja, N_{empf} - vrijedi za vlačna odn tlačna opterećenja ili V_{empf} za smična opterećenja).

▪ Izračun se radi tako da se dotična opterećenja loma odnosno karakteristična opterećenja dividiraju sa sigurnosnim faktorom.

▪ **Preporučeni sig faktori u odnosu na srednju vrijednost sile loma (kidanja):**

Čelični i kemijski ankeri	$\gamma \geq 4$
Plastične tiplje	$\gamma \geq 7$
Udarne tiplje N	$\gamma \geq 4$

▪ **Preporučeni sig faktori u odnosu na karakterističnu vrijednost sile loma (kidanja):**

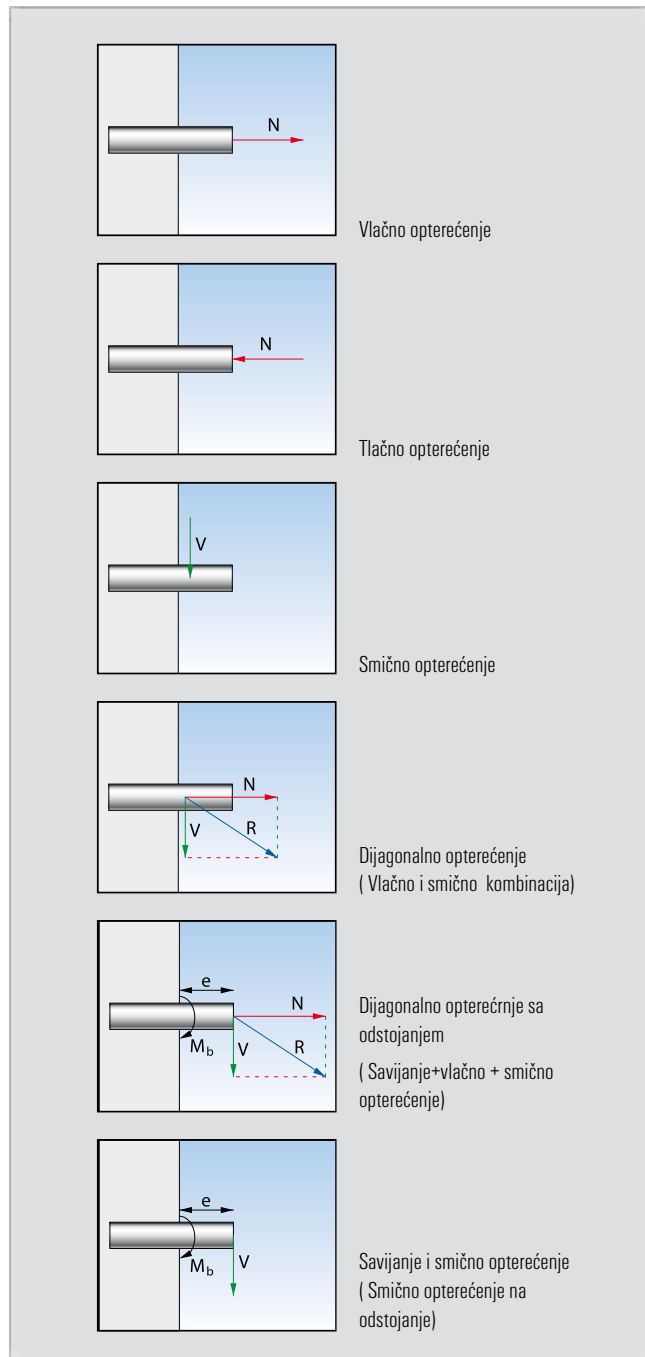
Čelični i kemijski ankeri	$\gamma \geq 3$
Plastične tiplje	$\gamma \geq 5$

Odstupanje od ovog pravila vidi tabelu opterećenja. Sigurnosni faktori mogu biti različiti za pojedine proizvode

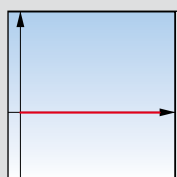
▪ **Navedena opterećenja** vrijede za pojedina tiplja dovoljno udaljena od ivice (ruba) podloge tj da nema uticaja blizine ruba, druge tiplje ili kuta podloge!

▪ **Karakteristični osni i rubni razmaci** , označavaju se sa $C_{cr,N}$ i $C_{cr,V}$, daju odstojanja kod kojih ankeri mogu ostaviti svoja maksimalna karakteristična opterećenja.

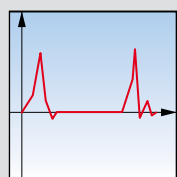
▪ Navedeni minimalni osni i rubni razmaci , označeni sa S_{min} i C_{min} , označavaju minimalna odstojanja kod kojih neće doći do otkazivanja (loma) materijala podloge. Zbog toga ih se treba uvijek bezuvjetno pridržavati. Karakteristična osna i rubna odstojanja smije se smanjivati do razine minimalnih ali uz istovremenu redukciju zahtjevanih opterećenja.



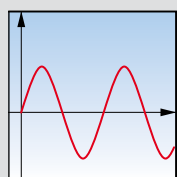
Oblici opterećenja



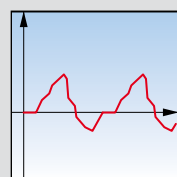
Statičko mirno



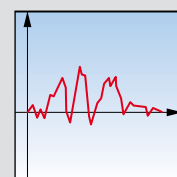
Dinamičko



Dinamičko promjenljivo



Šok opterećenja



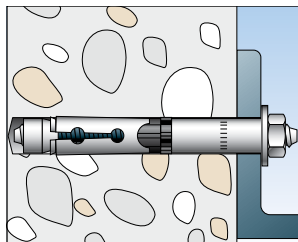
Zemljotres

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

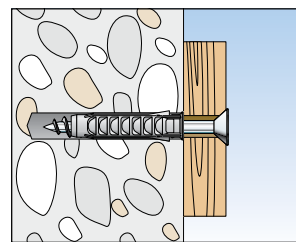
Načini djelovanja

Postoje razni načini i mehanizmi prenosa sile ankeri na podlogu.

Kod pričvršćivanja trenjem razuporni dio tiplje pritišće zidove rupe dok se vanjske vlačne sile trenjem tiplje uz zidove rupe zaustavljaju.

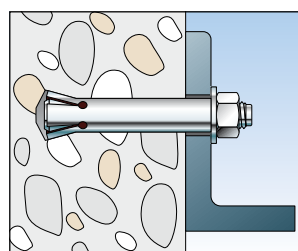


Ankeri sa košuljicom (kao FH II)

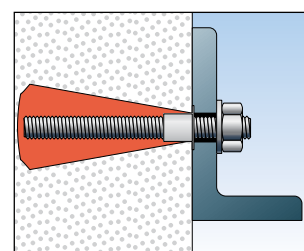


Plastične tiplje (kao SX)

Kod **zatvaranja formom (oblikom)** geometrija tiplje odgovara obliku izbušene rupe u podlozi.

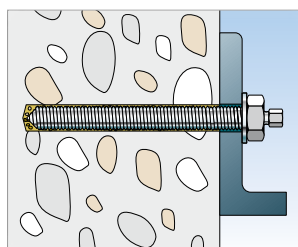


Pozadinski razrezani ankeri (kao FZA)

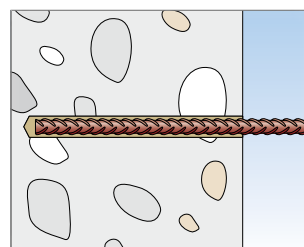


Injekcijski ankeri (kao FIS V sa konusnim borerom PBB - za porobeton)

Kod **zatvaranja materijalom** injekcijski malter vezuje tiplju (anker) sa podlogom.



Reakcijski ankeri (kao Superbond RSB)



Naknadni armaturni priključci sa armaturnim šipkama

Savjet stručnjaka

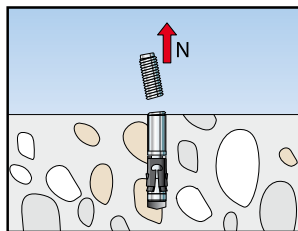
- Kod **mnogih ankeri** pričvršćivanje tj ankerisanje se vrši kombiniranim principima djelovanja (npr trenje i zatvaranje oblikom u blokovima poroznije strukture ili manje tlačne čvrstoće).

Oblici otkazivanja

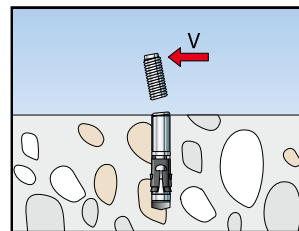
Prilikom prevelikog napreznja , pogrešne montaže ili u slučaju nedovoljno nosivo čvrste podloge mogu nastupiti razni oblici otkazivanja!

Lom čelika

- Usljed preniske čvrstoće čelika odnosno tiple prema sili opterećenja



Otkazivanje čelika - usljed vlačnog opterećenja



Otkazivanje čelika smicanje

Izvlačenje tiple usljed

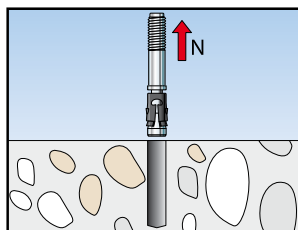
- Otkazivanje tiple usljed prevelikog opterećenja ili pogrešne montaže

Otkazivanje podloge ankera usljed

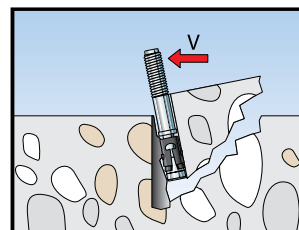
- Previsoke vlačne sile „N” ili smične sile „V”
- Preniska čvrstoća podloge ankera
- Prekratka dubina umetanja

Lom podloge

- Premalih dimenzija elementa
- Odstupanja od zadatih rubnih i osnih odstojanja i prejakih sila razupiranja



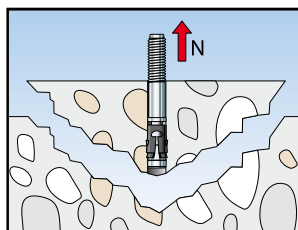
Izvlačenje



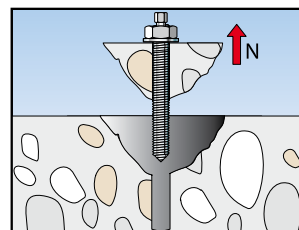
Pozadinski lom betona

Kombinirano otkazivanje zbog

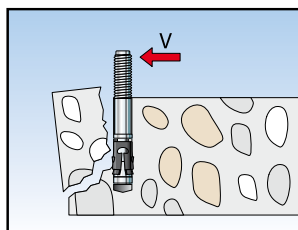
- Izvlačenja
- Loma betona blizu površine



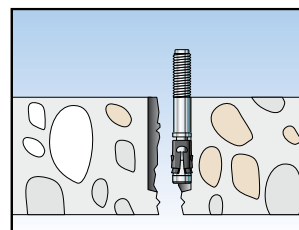
Lom betona



Kombinirano otkazivanje



Lom betona usljed opterećenja



Raslojavanje betona

Savjet stručnjaka

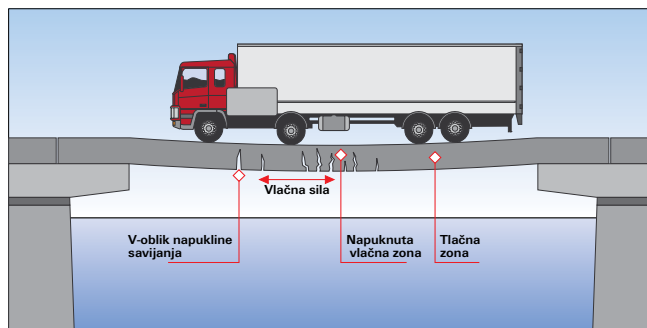
- U većini atesta je ankerisanje regulirano kao ankerisanje za pretežno mirna opterećenja. Pored toga postoje i atestirani sistemi koji reguliraju ankerisanje ne mirujućih tj dinamičkih opterećenja (Dynamik FHB dyn).
- Seizmička opterećenja (potresi). Ova opterećenja se za sada u Evropi reguliraju smjernicama ETAG 001 odjeljak E. Izračuni se rade prema EOTA TR045 do Eurocode EN 1992-4 Seizmička učinkovitost pojedinog sistema ankera podjeljena je u kategorije C1 i C2.
- Određivanje seizmičkih kategorija C1 i C2 za nivo seizmike i kategoriju ocjene nalazi se u nadležnosti pojedinih zemalja članica (u Njemačkoj je dovoljan atest ETAG001. Klasifikacija prema C1 i C2 nije potrebna). Kategorija učinkovitosti i karakteristične vrijednosti uzimaju se iz dotičnih ETA atesta (npr FAZ II; FH II; FIS SB; FIS EM.....).
- **Glavni uzroci otkazivanja ankera su: Preopterećenje, pogrešna montaža i ili nedovoljno čvrsta podloga u smislu nosivosti.**

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Napukline u betonskim ugradbenim elementima

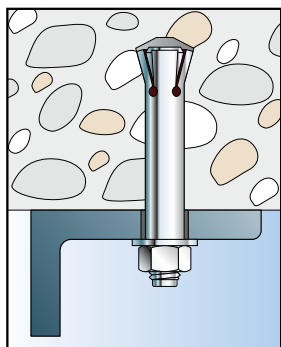
Napukline (rise) mogu nastati svugdje u betonu i u bilo koje vrijeme. Faktori koji pospešuju nastanak napuknuća su vlastita težina, opterećenja u saobraćaju , opterećenja uzrokovana vjetrom, skupljanje i pomicanje betona ili vanjski uticaji kao potresi ili razni udari usljed čijeg djelovanja nastaju napuknuća (rise).

- **Primjer** : U slučaju mosta kao jednorasponskog nosača, pregib u gornjem dijelu poprečnog presjeka stvara zonu pritiska zbog tlačnog opterećenja, dok u nižem presjeku vlačna opterećenja dovode do ekspanzije tj istežanja a time i do stvaranja vlačne zone.
- Beton nije u stanju preuzeti vlačna opterećenja. Čelični umetci tj armatura preuzima taj zadatak, i dok se armaturne šipke istežu bez oštećenja na betonu nastaju brojna napuknuća, običnom oku nevidljiva. Tada govorimo o vlačnoj zoni sa napuknućima.

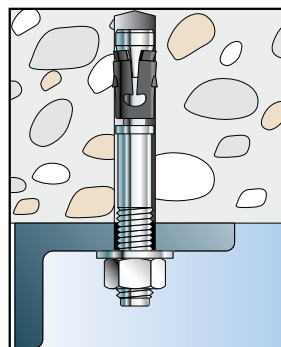


Tipla/ankeri za pričvršćivanja u betonu sa risama

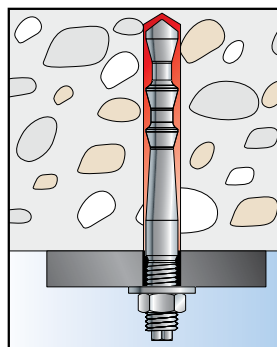
Kod ankerisanja u betonu skoro uvijek se polazi od toga da se rise nalaze u podlozi i da utiču na nosivost ankera. Vrlo je teško gotovo nemoguće dokazati da je neki beton bez napuknuća. Iz sigurnosnih razloga preporuča se planerima i izvođačima u osnovi uzimati ankere atestirane za pričvršćivanje u betonu sa napuknućima. Ankeri atestirani prema ETAG 001 za beton sa napuknućima imaju dokazanu pogodnost za ankerisanje u betonu sa napuknućima i mogu se neograničeno koristiti kako u vlačnoj tako i u tlačnoj zoni betona.



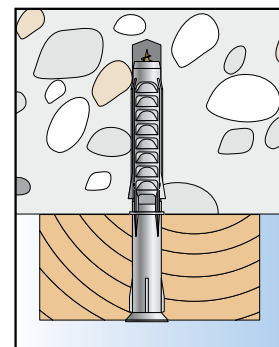
FZA



FAZ II



FHB II



SXS

- Iz sigurnosnih razloga preporuča se uzimati ankere atestirane za pričvršćivanje u betonu sa napuknućima z. B. FAZ II, FH II, FHB II, FIS SB, SXS, FIS EM oder FIS V .

Protivpožarnost - osnove

U Njemačkoj su mjere za građevinsku i pogonsku zaštitu od požara regulirane protivpožarnom zaštitnom normom DIN 4102 te MUSTERBAUORDNUNG (MBO), Pokrajinskim smjernicama LBO i raznim industrijski specifičnim regulativama.

Stoga vrijedi prema DIN 4102 – dio 1 i dio 2

Građevinski materijali kao beton, drvo, kamen, metali i ostali svrstani su prema ponašanju u odnosu na požar u gorive ili negorive materijale.

Ugradbeni elementi se međutim sastoje od različitih gorivih i negorivih materijala. U visokogradnji nisu podjeljeni prema protivpožarnim klasama nego su u klasificirani kao kompletan sistem. Trajanje vatrootpornosti F navedeno je u minutama i klasificirano je u dvije kategorije:

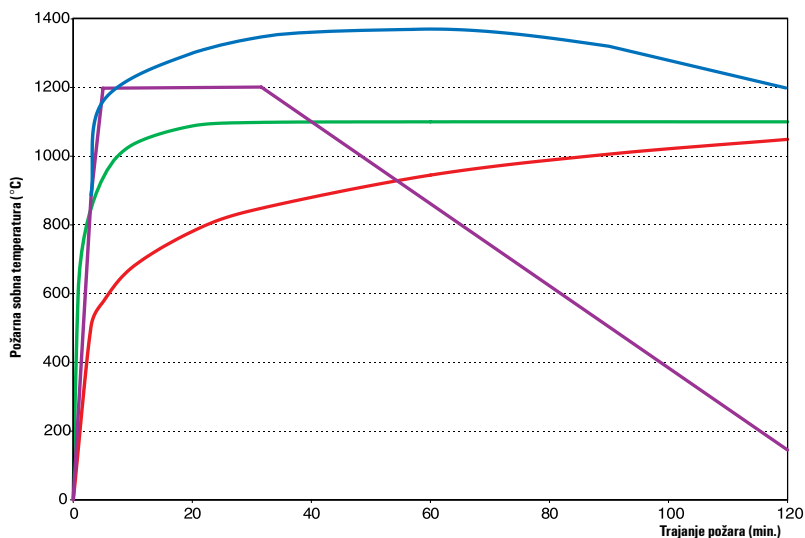
Vatrootporni su svi ugradbeni dijelovi sa trajanjem vatrootpornosti od F30 i F60.

Postojani elementi na požar su svi elementi sa trajanjem vatrootpornosti od F90, F120 i F180

Ispitani atestirani sistemi kao kabel sistemi, ili ventilacijski sistemi ili strujni ne ispituju se na vatrootpornost, nego na sposobnost funkcioniranja u slučaju požara (kao šprinkler sistemi). Trajanje vatrootpornosti ovih sistema označava se npr. sa E30 do E120, za električne kableske vodove odnosno npr sa L30 do L120 za ventilacijske sisteme. Tipla kojima se ovi sistemi pričvršćuju moraju imati minimalno isto trajanje vatrootpornosti kao i ostali dijelovi sistema.

Krivulja vremenski jedinične temperature (ETK) DIN 4102 i ISO 834 bazirana je na simulaciji realne situacije požara i služi kao svjetski poznata važeća osnova za određivanje trajanja vatrootpornosti.

Pored toga postoje i druge temperaturne krivulje za posebne požarne odnose kao Hidrokarbonska krivulja požarna oštećenja zapaljivim tekućinama ili RAB/ZTV tunelska (Njemačka) krivulja, odnosno Rijkwaterstaat –tunelska krivulja (Nizozemska) koje opisuju tunelske požare.



Temperaturna krivulja::

- (ETK)
- Hydrocarbon-krivulja,
- RABT/ZTV-Tunelska krivulja,
- Rijkwaterstaat-Tunelska krivulja,

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Zaštita od požara u tehnici pričvršćivanja

Pričvrсна tehnika u zaštiti od požara ima odlučujuću ulogu, kao osiguranje funkcionalnosti u slučaju požara ili statičke čvrstoće ograde, vodova, protivpožarnih vrata ili stropnih elemenata.

Ispitivanje ankera na požar vrši se prema tehničkim pravilima EOTA TR020 ili prema važećim protupožarnim propisima.

Označavanje i klasifikacija ankera i tiple uopće je dvostepena:

- 1) Odnos u požaru (npr nezapaljivo)
- 2) Trajanje vatrootpornosti (Npr R 90)

U tu svrhu moraju se poštovati zakonski propisi zaključno delegiranog akta „Ponašanje u slučaju požara.

Postoje još dvije regulative :

- 1) evropska: EOTA TR020
- 2) nacionalna: DIBt

EOTA TR020 omogućava navođenje karakteristika ankera ali samo onih navedenih u ETA atestu za napuknuti beton! U međuvremenu novi atestni dokument Njemačkog instituta za tehniku građenja (DIBt) služi za određivanje karakterističnih opterećenja i sukladno tome odgovarajućih vremena vatrootpornosti.

Djelomični sigurnosni faktor na strani izloženosti požaru, a u slučaju požara postavljen je na $\gamma_M = 1,0$.

Gornje informacije kao i vrijednosti u atestima odnose se na nezaštićene znači direktne kontakte plamena i ankera /tiple.

Alternativno tiple mogu biti zatvorene protupožarnim pločama i tako zaštićene od direktnog plamena.

Korozija - osnove

Korozija je kemijska reakcija koja razara metal.

Što je metal manje plemenit (elektro-kemijski legiran) time je i jače podložan koroziji. Tu se čelik pretvara u slojevite listove ili korozija mjestimično napada površinu. Razlikujemo više načina i oblika korozije. Najčešći oblici korozije kod ankera i tipli su :

Površinska korozija: Kod ovog tipa korozije metal korodira relativno ravnomjerno na cijeloj površini. Primjer za to su nevidljive kondenzacijskom parom uzrokovane korozije vijka u području prijelaza između ankerske ploče i rupe. Slijedi da čisto vanjski gledano netaknuta veza puca pod udarom.

Kontakt korozija: Kada razne plemenite metale i legure u nekom provodnom mediju spojimo uvijek korodira manje plemeniti metal (Anoda). U tom smislu inox je skoro neugrožen. Odlučujuće ovdje je odnos kontaktnih površina obje vrste metala . Ukoliko je veća dodirna površina plementog metala prema neplemenitom ili manje plemenitom metalu time će i korozija na neplemenitom metalu biti jača. Ukoliko inox ploču pričvrstite pocinčanim vijkom u vrlo krakom vremenu će pocinčani vijak biti žestoko napadnut korozijom. Obrnuto pričvršćivanje pocinčanog lima inox vijkom nije toliko kritično!.

Naponska korozija ili korozija naprezanja: Ukoliko trajno postoji unutarnje ili vanjsko vlačno opterećenje može dovesti do istezanja i korozije u metalu.

Pri tome usljed mehaničkog opterećenja nastaju rise ili pukotine u metalu koje se šire usljed trajnog i povećanog opterećenja i time otvaraju put ulasku korozije u metal. Tako npr kod korozivno otpornog čelika klase III npr A4 nastaje naponska korozija u korozivno visoko rizičnoj atmosferi (koja sadži klor Cl npr u zatvorenim bazenima).

Naponska korozija najčešće nije vidljiva i najčešće vodi do naglog i neočekivanog otkazivanja i loma što može imati opasne posljedice po ljude i materijalne resurse.



1985 u Švicarskom mjestu Usteru u jednom zatvorenom bazenu došlo je do pada obješenog betonskog stropa (deke). Ovjesi deke od nehrđajućeg A2 čelika nisu pokazivali prema vani nikakav nedostatak , dok su unutra bili djelomično ili potpuno razoreni naponskom korozijom.



Primjer za transkristaline naponske korozije na 1.4401 (A4) kod jake izloženosti kloru !

Zaštita od korozije

Postoje razne vrste zaštite tipli / ankera od korozije

Najvažnije su:

Galvansko cinčanje (ili takođe elektrolitičko cinčanje) sa zaključno nanesenom pasivizacijom je najčešće upotrebljavaniji postupak u zaštiti od korozije. Debljina zaštitnog sloja je između 3 µm i 10 µm . Zbog toga što vremenom pocinčani sloj gubi svoju funkciju odnosno ljušti se ova vrsta zaštite od korozije je pogodna samo za suhe i unutarnje prostore !

Vruće ili toplo cinčanje je nanošenje sloja cinka na metal umakanjem u rastopljeni cink (pri temp.. 450 °C). Sloj cinka je debljine između 45 – 80 µm i nudi dobru zaštitu od korozije u vlažnim unutarnjim prostorima kao i za vanjsku upotrebu.

Ankeri od nehrđajućeg čelika antikorozivne klase III kao npr čisto austenitni čelici sa materijalima br 1.4401; 1.4404; i 1.4571 kao i dvofazni duplex čelici (austenitne i feritne strukture / magnetični) su pogodni za pričvršćivanje u vlažnim prostorima, za vanjsku upotrebu , u industrijskoj atmosferi ili na morskoj obali (pažnja : ne direktno u morskoj vodi). Ovi čelici su legure sa minimalno 16 % Kroma (Cr) koji površinski gradi pasivizirani sloj koji štiti od korozije.

Ankeri od korozivno visokotpornog čelika klase otpornosti V npr 1.4529 , koriste se u posebno korozivno agresivnim atmosferama koje sadrže npr klor (Zatvoreni bazeni) i ostale štetne elemente (cestovni tuneli) ili kod direktnog kontakta sa morskom vodom.

Ovi čelici antikorozivne klase V su zahvaljujući visokom udjelu Molibdena (Mb) korozivno visoko otporni i u gore navedenim agresivnim okolinama!

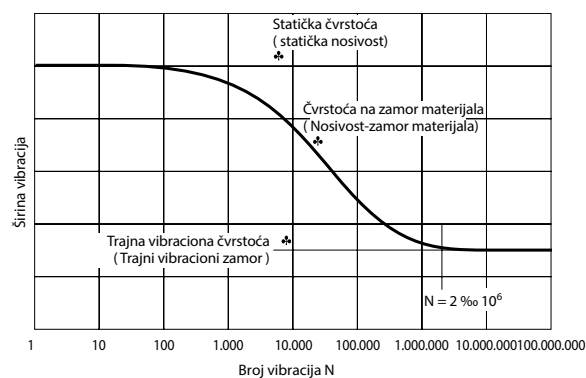
Tako čelik 1.4529 koji je legiran sa Kromom, Niklom i Molibdenom ima procenat legura od 58%, ostatak čine Željezo (Fe) i Ugljik (C) . Zbog visokog udjela legura u sastavu proizvodnja ovih ankera je jako skupa ali je kasnija potreba za održavanjem jako niska!

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Dinamika – pretežno ne mirujuća opterećenja u tehnici pričvršćivanja

Opći atest Njemačkog instituta za tehniku građenja (DIBt) kao i evropski tehnički atest (ETA) u pravilu i isključivo vrijede za pričvršćivanje pretežno mirnih (statičkih) opterećenja. Nasuprot uobičajenim atestima u praksi postoje brojna dinamička djelovanja kao npr. ovjesna i promjenjiva opterećenja kod okretnih kranova, kranskih staza i vodilica u liftogradnji, gradnji mašina

i industrijskih robota kao i ugradnji ventilatora u tunelima. Tu se ubrajaju i ankerisanja tzv elementata osjetljivih na vibracije kao antena ili jarbola.



Wöhlerov dijagram

Djelovanje	Protok	Mogući uzroci
Harmonično	sinusoidno	Neuravnoteženost, rotirajući strojevi
periodično	Opcionalno, periodično	Udarci dijelovi u pravilnim vremenskim razmacima (npr strojevi ta štancanje), sine ili ulični saobraćaj
kratkotrajno	Opcionalno, neperiodično	Potresi
impulsno	Opcionalno sa vrlo kratkim vremenom djelovanja	Udari, eksplozije

Dinamička djelovanja

Generalno vrijedi da se ankerisanje elementa sa više od > 10.000 ciklusa opterećenja mora izvršiti za takva pričvršćivanja pogodnim i atestiranim pričvršnim sredstvima (ankerima). Kod smičnih opterećenja već kod 30 – 100 promjena opterećenja dolazi do redukcije nosivosti ankeru. Do prije izvjesnog vremena naknadno pričvršćivanje dinamički opterećenih elemenata u armirano betonske komponente je predstavljalo veliki problem za planere. U pravilu vrijede atesti za ankere samo za pretežno statička opterećenja. Put kroz stručna mišljenja i pojedinačna odobrenja bio je težak i naporan.

K tome su zbog opće nesigurnosti planera nastajali i viši nepotrebni troškovi zato što su često uzimani nepotrebno ankere većeg promjera i duljine ankerisanja

Za dinamička opterećenja atestirani su fischer kemijski ankeri FHB Dyn, UMW Multicone dyn i FDA.

Kao dinamički ankere u smislu atestiranja misli se na opterećenja koja stvaraju zamor materijala, a ne tzv šok opterećenja ili seizmička opterećenja.

Atesti vrijede za ankerisanje dinamičkih opterećenja sa neograničenim promjenama opterećenja kako za vlačna tako i za smična opterećenja. K tome FHB dyn u ankerima promjera M 12 i M16 se izrađuje takođe i od čelika korozivno visokootporne klase V, kao 1.4529. Probe izvlačenja (pull-out testovi) su pokazali da ovaj materijal u odnosu na inox materijale antikorozivne klase III npr A4 je ne samo pogodan za pričvršćivanja u agresivnim atmosferama nego je isto tako dobar za prijem dinamičkih opterećenja (npr ventilatori u tunelima)

Opterećenja vjetra na fasadama vode se kao pretežno mirna (statička) opterećenja.

Tlačna i usisna opterećenja prilikom prolaska vlaka (voza) ili teretnih vozila međutim nisu uglavnom statička.

Zakonske odredbe

Evropska Unija (EU) određuje zakonske osnove za ocjenjivanje, stavljanje u promet kao i CE označavanje proizvoda u Evropskom privrednom (ekonomskom) prostoru (EWR). Cilj je smanjiti trgovinske prepreke kroz usklađivanje zahtijeva i propisa o građevinskim proizvodima.

Od 01. 07. 2013. UREDBA (EU) br. 305/2011 (Uredba o građevnim proizvodima) EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA stupila je na snagu. Za razliku od Direktive o građevnim proizvodima 89/106 / EEC, Uredba o građevnim proizvodima izravan je zakon u svim zemljama EU.

Građevinski proizvodi su proizvodi koji se trajno ugrađuju u građevine ili u neki njihov dio, i čija učinkovitost djeluje na učinkovitost građevina u smislu osnovnih zahtijeva građenja (npr. mehanička čvrstoća). To se odnosi prije svega na one građevinske proizvode čija je upotreba sigurnosno relevantna!

Značajni zahtijevi za građevine su:

1. Mehanička čvrstoća i statička sigurnost
2. Zaštita od požara
3. Higijena, zdravlje i ekološki propisi
4. Sigurnost i slobodno korištenje bez prepreka
5. Zaštita od buke
6. Energetska i toplotna učinkovitost
7. Naknadno korištenje prirodnih resursa

Ako je neki građevinski proizvod obuhvaćen harmoniziranom Evropskom Normom (hEN) ili je Evropsko tehničko mišljenje (ocjena) ili atest (ETA) izdat za taj produkt , proizvođač je obavezan izdati dokument o učinkovitosti (DoP – Declaration of Performance) za taj proizvod kao i oznaku CE na taj proizvod.

Zahtjev za ETA atest za određeni produkt proizvođač može dobrovoljno zatražiti a ne mora. Nacionalni građevinsko kontrolni atesti mogu se izdati samo za proizvode koji ne nose CE znak!

Postojeći evropski tehnički certifikat (ETA) vrijedi do kraja roka označenog u atestu i nakon toga upotpunjuje se deklaracijom o učinkovitosti (DoP) izdatom od proizvođača. Broj DoP-a je sastavni dio CE oznake i utvrđuje ga proizvođač. Deklaracije o učinkovitosti (DoP) su na raspolaganju za preuzimanje na slijedećem linku naše internetstranice pod rubrikom „Zulassungen“ : <http://www.fischer.de/Technische-Dokumente.aspx>.

CE-oznaka je grafički simbol i jedino sredstvo kojim se od starne proizvođača potvrđuje sukladnost proizvoda sa upotrebim harmoniziranim zahtijevima gradnje. Sa CE – oznakom, koja ispunjava zakonske zahtijeve , određeni produkt se može staviti u promet u Evropskom ekonomskom prostoru bez ikakvih trgovinskih prepreka..

Svaka država članica određuje potrebna karakteristična obilježja potrebna za korištenje građevnog proizvoda za svoj teritorij.

Neograničeno korištenje nekog građevinskog proizvoda u nekoj od država članica ovisi od toga egistiraju li obilježja učinkovitosti određena za pojedine države članice i u DoP-u.

Ukoliko je deklarirana oznaka NPD (No Performance determined – nije utvrđena učinkovitost) to može značiti zabranu upotrebe takvog artikla u pojedinoj državi članici. Svaka država članica dakle mora ustanoviti mjesto (službu) za informacije o proizvodima koji pružaju informacije o ovim propisima. U Njemačkoj je to Savezni institut za istraživanje i ispitivanje materijala (BAM; siehe www.pcp.bam.de).

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Postupak ocjenjivanja

Građevinski proizvodi koji nisu obuhvaćeni usklađenim Normama mogu na bazi Evropskog ocjenjivačkog dokumenta (European Assessment Document –EAD) biti vrednovane i dobiti ETA (Evropski tehnički atest) .

ETAG smjernice za metalne ankere i plastične tiple , prema EU odredbi o građevinskim materijalima , ostaju važeće i uvode se u EAD s (European Assessments Document).

ETAG atesti kao i novi EAD dokumenti mogu se preuzeti na webstranici EOTA : <http://www.eota.eu>

Ispitni dokument za mehaničke ankere (ETAG 001-1,-2,-3, - 4 odn budući EAD 33-0232) kao i ispitni dokument za kemijske ankere (ETAG 001-5 odn. budući EAD 33-0499) vidjeti ocjene produkata 12 opcija

Opcije 1-6 su predviđene za upotrebu u betonu sa i bez napuknuća , dok su opcije 7-12 predviđene samo za upotrebu u cijelom betonu bez napuknuća .

Ankeri sa opcijom 1 nude najveću fleksibilnost za izračune, gdje su navedene učinkovite vrijednosti za betone čvrstoće od C20/25 do C50/60 kao i minimalni osni i ivični razmaci (Tabela ispod)

Dio 6 ETAG 001 (budući EAD 33-0747) regulira vrednovanje metalnih ankera kao višestruko pričvršćivanje nenosivih sistema u betonu sa i bez napuknuća!

Pod nenosivim sistemom podrazumijevaju se ggrađevinski elementi koji ne doprinose statičkoj sigurnosti građevine i u suštini samo nose vlastitu težinu i opterećenja vjetra.

To su npr lagane ovjesne deke (stropovi) i podstropovi , cjevovodi kao i obloge fasade!

Kod upotrebe ankera za profesionalna pričvršćivanja polazi se od toga da u slučaju prekomjernog proklizavanja ili otkazivanja pričvršne točke opterećenje preuzimaju susjedne pričvršne točke. Pričvršna točka može se sastojati od jednog ili više ankera.

Ovdje se radi o tzv redunantnim sistemima čija stabilnost nije narušena otkazivanjem jedne pričvršne točke.

12 različitih opcija smjernica Evropskog tehničkog atesta za „metalne ankere za ankerisanje u betonu“ ETAG 001

Atestirane opcije		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Beton	Atestirano za beton sa i bez napuknuća	•	•	•	•	•	•						
	Atestirano za puni beton							•	•	•	•	•	•
Karakteristike betona	Bolje karakteristike daju veću nosivost	C 20/25 do C 50/60		C 20/25 do C 50/60		C 20/25 do C 50/60		C 20/25 do C 50/60		C 20/25 do C 50/60		C 20/25 do C 50/60	
	Bez porasta opterećenja usljed boljih osobina betona		samo C 20/25		samo C 20/25		samo C 20/25		samo C 20/25		samo C 20/25		samo C 20/25
Nosivost	Optimalna efikasnost usljed raznih opterećenja smičnih i vlačnih	•	•					•	•				
	Samo jedno opterećenje u svim smjerovima			•	•	•	•			•	•	•	•
Aksijalni / osni razmak	Redukcija osnovnog osnog razmaka moguća	•	•					•	•				
	Redukcija većeg osnovnog osnog razmaka ¹⁾ moguća (usljed istovremene redukcije opterećenja)			•	•					•	•		
	Fixni, veći osovinski razmak					•	•					•	•
Ivično odstojanje / razmak	Redukcija osnovnog osnog razmaka ¹⁾ moguća (usljed istovremene redukcije opterećenja)	•	•					•	•				
	Redukcija većeg osnovnog ivičnog razmaka ²⁾ moguća (usljed istovremene redukcije opterećenja)			•	•					•	•		
	Fixni, relativno veći ivični razmak					•	•					•	•
Postupak izračuna		A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	B ²⁾ , C ²⁾	B ²⁾ , C ²⁾	C ²⁾	C ²⁾	A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	A ¹⁾ , B ²⁾ , C ²⁾	B ²⁾ , C ²⁾	B ²⁾ , C ²⁾	C ²⁾	C ²⁾

1) Osnovni osni razmak = 3 x dubina ankerisanja, Osnovni rubni razmak = 1,5 x dubina ankerisanja
 2) Osnovni osni razmak = 4 x dubina ankerisanja, Osnovni rubni razmak = 2 x dubina ankerisanja

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Izračun ankerskih veza

Kod izračuna ankerisanja u osnovi razlikujemo dva postupka

- Postupak sa globalnim sigurnosnim vrijednostima

U ovom slučaju dopuštena opterećenja se izračunavaju iz srednjih vrijednosti opterećenja loma ili 5 % fraktilnih vrijednosti i njihovog uticaja. Visina sigurnosnih ovisi od sistema ankera, tipa montaže i vanjskih uticaja kao temperature i vlage. Globalne vrijednosti kreću se u pravilu između $\gamma = 3$ (Čelični i kemijski ankeri) und

$\gamma = 5$ (plastične tiplje i ankeri).

- Postupak sa djelomičnim sigurnosnim faktorima

Ovdje se dokazuje da izračunska vrijednost opterećenja S_d ne prekoračuje izračunsku vrijednost opteretivosti R_d

$S_d \leq R_d$. Određivanje izračunskih vrijednosti djelovanja vrši se prema EN1990 (Eurocode 0) sa nacionalnim prilogom.

Izračunska vrijednost otpora određuje se iz karakteristične vrijednosti otpora i djelomičnog sigurnosnog faktora materijala γ_M , gdje se uzima u obzir širenje materijala.

Vrijednosti se mogu preuzeti direktno iz ETA atesta. Sigurnost (a time i izračun) je nacionalno pravo. Metode izračuna kao i djelomični sigurnosni faktori utvrđuju države članice!

U ETA atestu su još samo navedeni za pojedine proizvode specifični koeficijenti (npr kod montaže) sa kojima djelomični sigurnosni faktori γ_M budu uračunati. Izračunska norma EN 1992-4 koja je trebala biti 2018 godine ratificirana sadrži nacionalne priloge kao i od svake države utvrđene djelomične sigurnosne faktore.

Postupak izračuna prema ETAG 001, Prilog C izračunski postupak za metalne ankere i izračunski postupak prema TRO29 izračun za kemijske ankere u Betonu, kao i CEN/TS 1992-4, dio 4 (mehanički ankeri) su aktuelni postupci izračuna ankerisanja na bazi Evropskog tehničkog atesta odnosno procjene.

U atestu ETAG 001 razlikujemo tri različita postupka (ABiC) gdje je postupak A najvažniji i prikazan najekonomičnijom metodom, gdje se anker odvojeno ispituje na sve smjerove opterećenja kao i na sve mogućnosti otkazivanja. Postupci B i C igraju sporednu ulogu i vrlo rijetko se koriste.

Drugi važni izračunski propisi su

- EOTA TRO20 – Ocjene ankerisanja u betonu prema protivpožarnim zahtjevima. CEN/TS 1992-4, dio 1, Prilog D
- EOTA TRO45 – Izračun ankerisanja metalnih tiplje prema seizmičkom djelovanju

Uporabne metode izračuna su u pravilu navedene u ETA atestu.

Važno je da se izračunske metode ne pomiješaju.

Izračuni metalnog ankera (pod statičkim, seizmičkim ili protupožarnim opterećenjem) obuhvaćeni su u EN 1992-4 u dijelu 4 Eurocode 2, ali moraju biti ratificirani od svake države članice i prilagođeni nacionalnim odrednicama

Objavom EN 1992-4 svi ovdje navedeni izračunski postupci (ETAG 001 Anex C, TR 045, TRO20, TRO29 i CEN/TS 1992-4) postaju nevažeći

Za dnevnu upotrebu i izračune ankera fischer je razvio jednostavan i učinkovit izračunski software fischer C-FIX koji omogućava planerima i korisnicima da naprave izračune za ankerisanja raznim metodama brzo i efikasno. Mogućnost višestrukog izračuna pojednostavljuje izbor ankera ili sistema ovisno tehničkim i ekonomskim kriterijima.

Atesti, oznake i njihovo značenje

Dalje predstavljamo najvažnije simbole:



Evropski tehnički atest/ocjena

Izdato od neke od evropskih članica (npr. DIBt) na bazi smjernica ETA - evropskog tehničkog atesta (ETAG).
ETA (engleski): European technical approval / Assessment
CE: Sa CE oznakom potvrđuje se sukladnost proizvoda sa svim pravnim propisima i zakonima potrebnim za njegovo stavljanje u promet. To znači da se CE oznakom samo potvrđuje da su utvrđena pravila sadržana u harmonizirajućim propisima ispoštovana!
CE-oznaka omogućava slobodan promet dotičnim proizvodom u Evropskom ekonomskom prostoru.



Opći građevinsko kontrolni Njemački atest

Izdat od DIBt Berlin sa pripadajućim dokazima o sukladnosti proizvoda sa tim atestom. Potvrđen od instituta za ispitivanje kvaliteta.



Ankeri ispitani na vatrootpornost

Ankeri se podvrgavaju ispitivanju na vatrootpornost. To sadrži „Istražni izvještaj na ispitivanje u slučaju požara“ (sa F klasom).



ICC = International code Council

ICC Evaluacijski servis (ICC ES) izdaje dokumenta za naknadno ankerisanje na osnovama Internacionalnog građevinskog koda i pripadajućih normi u USA (Sjedinjenim Američkim Državama).



Dostupan je proizvod od korozivno visokootpornog čelika klase otpornosti na koroziju kao npr. 1.4529.



FM Atest

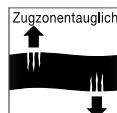
Priznat za upotrebu u čvrstim sistemima za gašenje (Factory Mutual Research Corporation for Property Conservation, američke zajednice osiguranja).

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja



Ankeri za dinamička opterećenja

Anker je pogodan i atestiran za ankerisanje „ne pretežno mirnih“ (znači dinamičkih) opterećenja



Ankeri za vlačne zone

Ankeri su pogodni i atestirani za ankerisanje u napuknutom betonu (vlačna zona) te u cijelom (nenapuknutom) betonu (tlačna zona).



Opći građevinsko kontrolni dokument



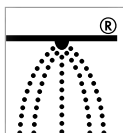
Tipla od visokokvalitetnog **najlona** otpornog na starenje (polyamid)



Anker je pogodan za ankerisanje u seizmičkoj zoni. Pažnja : Takođe ICC-ESRs dozvoljava seizmička opterećenja (kategorije C1 i C2 prema ETAG 001 Anex E).



Materijal od kojeg je napravljen pričvrtni element **ne sadrži halogen (živa).**



Oznaka za ankere koja potvrđuje da ispunjavaju VDS-CEA smjernice za šprinkler sisteme, planiranje i ugradnju. Tako označeni ankeri smiju se koristiti za pričvršćivanje cijevovoda i šprinkler sistema za gašenje.



Proba ispitivanja sa vijkom za prozorske okvire prema ift-smjernici M0-01/1; Ispitivanje priključka prozora.



Ispitano na **vatrootpornost** prema VDE.

Najvažniji propisi za upotrebu ankera

Da bismo kvalitetno odabrali anker potreban za pričvršćivanje mora se objasniti potreba korištenja atestiranih i CE oznakom označenih ankera.

Najvažnija pitanja koja kod toga moramo sebi postaviti su :

Da bismo kvalitetno odabrali anker potreban za pričvršćivanje mora se objasniti potreba korištenja atestiranih i CE oznakom označenih ankera.
Najvažnija pitanja koja kod toga moramo sebi postaviti su :

- ▶ Može li se u slučaju otkazivanja ankera neka osoba ozlijediti ili čak ugroziti život nekome?
- ▶ Hoće li doći do velike materijalne štete u slučaju otkazivanja?
- ▶ Je li potrebna upotreba atestiranih ankera kod tendera ili usljed propisa?

Ukoliko je odgovor na jedno ili više pitanja „da“ onda se moraju koristiti atestirani i sa oznakom CE označeni ankeri /tiplje!
Za bolji izbor ankera smo u prilogu postavili listu najznačajnijih propisa.

U hitnom slučaju kontaktirajte nas na naš tehnički HOTLINE na br. 0185 202900 odn. 07443 12-4000.

Područje upotrebe	Propisi za upotrebu	Izjava o ankerisanju	Pogodni proizvodi od fischera
Nosiva konstrukcija	Model građevinskih propisa Član 3 stavak 1 Opći zahtjevi	Linije i sistemi su tako poredani , postavljeni za izmjenu i održavanje tako da javna sigurnost i red, kao i posebno život , zdravlje kao i prirodni životni zakoni ne budu ugroženi	Svi ankeri i tipla sa građevinsko kontrolnim atestom
Oblaganje vanjskog zida fasadnim pločama malog formata	DIN 18516 , dio 1 glavna pravila centralnog udruženja njemačkih krovopokrivača	Smiju se koristiti ankeri čija je upotrebljivost za određenu svrhu dokazana atestom npr ETAG evropski tehnički atest / ocjena.	SXR, SXRL, FUR, SXS, FIS V, FZA A4, FZEA II A4, FAZ II A4, FHB II A4, FSB A4
Ventilirane vanjske obloge	DIN 18516, Dio 1 ff.	Smiju se koristiti ankeri čija je upotrebljivost za određenu svrhu dokazana atestom npr ETAG evropski tehnički atest / ocjena. Termo izolacija kod ventiliranih fasadnih obloga postavlja se u pravilu da se m ² pričvršćuje sa 5 ankera/tipli.	SXR, SXRL, FUR, SXS, FIS V, FIS EM, FZA A4, FZEA II A4, FAZ II A4, FHB II A4, FSB A4 DHK, DHM, DHT S
Pred sloj (dvoslojna zidana konstrukcija)		Prihvat snage od 1 kNkod max 1 mm posmaka.	SXR, SXRL, FUR, SXS, VBS, VBS-M
Sistemi za toplinsku izolaciju sa mineralnim vlaknastim materijalima kao i WDVSSa izolacijom od tvrde pjene	DIN 55699	Smiju se koristiti ankeri čija je upotrebljivost za određenu svrhu dokazana atestom npr ETAG evropski tehnički atest / ocjena.	fischer E.W.I.* * vidi WDVSS katalog
Protupožarna vrata u masivnim zidovima od blokova ili od betona	DIN 18093	Smiju se koristiti ankeri čija je upotrebljivost za određenu svrhu dokazana atestom npr ETAG evropski tehnički atest / ocjena.	Svi ankeri i tipla sa građevinsko kontrolnim atestom
Trajna težišta za skele	DIN 4426	fiksni sidrni uređajima za skele Zidovi zavjesa visine> 8,00 m moraju biti opremljeni	FZA A4, FZEA II A4, R A4, FHB II A4, FAZ II A4
Osiguranje od pada	DIN EN 795 Klasse A1	Klasa A1 prema DIN EN 795 obuhvata ankere za pričvršćivanje vertikalnih horizontalnih kao i nageatih površina (npr zaštita od pada linije za čišćenje prozora).	FIS V, FSB, FHB II, FAZ II
Lagane obloge za stropove kao i donje obloge	DIN 18168	Smiju se koristiti ankeri čija je upotrebljivost za određenu svrhu dokazana atestom npr ETAG evropski tehnički atest / ocjena.	FNA II, FZA, FZEA II, FAZ II, FBS, SXS, EA II, FIS V, FSB, FDN, SXR, SXRL, FPX-I
Ovjesni žičani stropovi	DIN 4121	Za atestirane ankere navodi o opterećenjima od proizvođača moraju biti dokazani i potvrđeni od ovlaštene ustanove odgovarajućim atestom npr Evropski tehnički atest /ocjena	FNA II, FZA, FZEA II, FAZ II, SXS, EA II, FIS V, FSB, FDN, SXR, SXRL, FPX-I
Ankerisanje tendi (nadstrešnica)	Smjernice za tehničku podršku u svezi prodaje i montaže jednostavnih markiza sa malo zglobova (ITRS)	Izvod 3,8: Trebaju se koristiti ankeri koji posjeduju Evropski tehnički atest ili građevinsko kontrolni atest	FAZ II, Thermax, FSB, FIS V, FBS

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja

Područje upotrebe	Propisi za upotrebu	Izjava o ankerisanju	Pogodni proizvodi od fischera
Protivpožarno zaštićene ventilacijske trase i instalacije L30 do L 120	DIN 4102, Dio 4	Čelični ankeri atestirani kontrolnim građ. atestom \geq M8 dvostruko dulji, ali najmanje 6 cm ankerisani; izračunato opterećenje max. 500 N po ankeru i max. 6 N / mm ² odnosi se na presjek ankeru ili potvrdu o ispitivanju protupožarnosti priznatog laboratorija za ispitivanje.	FZA, FZEA II, FAZ II, FNA II, FIS V, FSB, FH II, FPX-I, FBS
Šprinkler sistemi	VdS smjernice za šprinkler sisteme	Od negorivog materijala minimalno M8. Sa Građevinsko kontrolnim atestom	FZA, FZEA II, FAZ II, EA II, FH II, FBS, FPX-I, FNA II
Plinski vodovi	DVGW-TRGI 2018 Tehnička regulacija za plinske instalacije	Tiple i ankeri moraju biti sigurni od požara i biti napravljeni od negorivih materijala.	za zidane konstrukcije: FIS V Za beton: čelični ankeri
Ugradni dijelovi u zaštićenim prostorima	Pregled korištenja upotreb- nih potvrda Saveznog ureda za civilnu zaštitu Bon	Atest se odnosi na vlačnu zonu u betonu, iznimno pravilo za težinu \leq 2 kg po ankeru	FZA, FZEA II, FAZ II, FH II
Kamene glave dimnjaka , obloge , ugradni dijelovi u dimnjaku	Info letak „ Obloge za blokove i glavu dimnjaka u Klempler tehnici“ centralni zavod za sanitarije, grijanje, klima § 9 paragraf 7 uredbe o sagorijevanju 10.07.1980	Mogu se koristiti samo ankeri koji su atestirani za pričvršćivanje fasadnih obloga u betonu i zidanim konstrukcijama (npr plastična tipla i metalni ankeri)	svi atestirani ankeri i tipla
Zavrtanje čeličnih stepenica	DIN 1211-3 DIN 1212-3	Atestirani ankeri sa razrezanim pozadinskim dijelom M8/M10 A4 sa 6-kant maticom , otvor ključa SW16	FZA 14 x 40 St A4 FZA 14 x 60 St A4
Nosiva konstrukcija u mostogradnji	ZTVK-96; Izvod 9.5	Za naknadnu ugradnju trebaju se upotrijebiti ankeri za teška opterećenja koji su atestirani na tlačnu i vlačnu zonu,	svi ankeri za teška opterećenja atestirani za betonsku vlačnu zonu
Zidovi za zaštitu od buke / Mostovi i potporni zidovi	ZTV-Lsw 88	Potrebno je koristiti atestirane ankere i paziti na priložene crteže -upute	svi atestirani ankeri i tipla od nehrđajućeg čelika A4
Ograde i barijere	Tehničke smjernice metaloprerađivačke radionica, smjernice za ograde i metalne barijere	Građ. kont atestirani ankeri od nehrđajućeg čelika za vlačnu zonu , vanjska upotreba.	FZA A4, FAZ II A4, SXS A4, FHB II A4, FSB, FBS

Podaci su informativni i dati bez jamstva i parava na potpunost
(*) sve dimenzije vrijede takođe i za A4 materijale

Stanje 08/2015

Nagrade i priznanja



Vaš trgovac

561983 - 03/2021- Štampano u Austriji.

Pridržavamo pravo izmjena zbog nesporazuma, tehničkih izmjena ili promjena asortimana.
Isključujemo odgovornost za štamparske pogreške i nedostatke.

Osnovna znanja u tehnici pričvršćivanja Croatian



fischer je tu za vas

PRIČVRSNA TEHNIKA
AUTOMOTIVI
FISCHER TEHNIKA
CONSULTING
LNT AUTOMATIKA

fischer Austria Ges.m.b.H.
Wiener Straße 95
2514 Traiskirchen
www.fischer.at · technik@fischer.at

Tel. +43 (0) 2252 / 53730
Fachhandel - 10
DIY - 20
Export - 30
Technik - 40
Verwaltung - 50
Fax +43 (0) 2252 / 53730
Fachhandel / Technik - 70
DIY / Verwaltung - 71