

Ako se prilikom kontrole prema tački 5.22 ovih tehničkih propisa utvrdi da je pojedini vijak u spoju zategnut ispod vrednosti teorijskog momenta pritezanja, treba kontrolisati sve vijke u spoju. Sve vijke koji su bili zategnuti ispod vrednosti teorijskog momenta pritezanja treba pritegnuti do praktičnog momenta pritezanja.

6. ZAŠTITA OD KOROZIJE

- 6.1 Pošto koroziranje spojnih površina izaziva smanjenje koeficijenta trenja, a time i koeficijenta sigurnosti protiv klizanja, svaki spoj sa prednapregnutim vijcima treba tako zaštititi da se spreči pristup vlage.
- 6.2 Zaštitu od korozije gotovog spoja treba vršiti neposredno posle završavanja spoja, i to na sledeći način:
— ako ivice spojnih elemenata dobro međusobno prijanjaju — treba ih izdašno prevući osnovnim premazom (na primer minijumom). Isto tako treba premazati glave, matice i krajeve navoja, kao i podložne pločice da ne bi vlaga ulazila duž njihovih ivica;
— ako ivice spojnih elemenata u potpunosti ne prijanjaju međusobno treba ih pre premazivanja zagritovati. Ako postoje veći razmaci, zagritivanje treba izvršiti olovom i preko toga zagritovati i obojiti.
- 6.3 Ako se spojne površine pripremaju u fabrici pre transportovanja na gradilište, treba spojne površine zaštititi za vreme transporta pa do zatvaranja spojeva. Ta zaštita vrši se pocinkovanjem, pri čemu se cink nanosi prskanjem u debljini od 20 do 25 M (milerona).

PRAVILNIK

O TEHNIČKIM PROPISIMA ZA PREGLED I ISPITIVANJE NOSEĆIH ČELIČNIH KONSTRUKCIJA*)

Član 1.

Tehnički pregled i ispitivanje nosećih čeličnih konstrukcija izvodit će se po Tehničkim propisima za pregled i ispitivanje nosećih čeličnih konstrukcija, koji su odštampani u Dodatku »Službenog lista SFRJ« i čine sastavni dio ovog pravilnika.

Član 2.

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u »Službenom listu SFRJ« i čine sastavni dio ovog pravilnika.

TEHNIČKI PROPISI

ZA PREGLED I ISPITIVANJE KOD NOSEĆIH ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

1. OPŠTE ODREDBE

1.1 Oblast primene propisa

Ovi tehnički propisi sastavni su deo Tehničkih propisa za noseće čelične konstrukcije i važe za sve konstrukcije stalnog karaktera, ako posebnim tehničkim propisima za pojedine čelične konstrukcije nije drukčije određeno. Ovi tehnički propisi predstavljaju dopunu važećih propisa koji se odnose na građenje investicionih objekata, a naročito na tehnički pregled investicionih objekata. U ovim tehničkim propisima određena su samo pitanja tehničke prirode koja se odnose na tehnički pregled i ispitivanje konstrukcija.

1.2 Veza sa drugim tehničkim propisima

Pod drugim tehničkim propisima podrazumevaju se svi tehnički propisi za noseće čelične konstrukcije (Sistematika propisa). Tehnički pregled predviđen ovim propisima odnosi se na tehnički pregled objekata posle završene montaže, dok je Tehničkim propisima za održavanje čeličnih konstrukcija za vreme eksploatacije kod nosećih čeličnih konstrukcija obrađena problematika održavanja, tehničkih pregleda i eventualnih naknadnih ispitivanja objekta u toku njegove eksploatacije.

2. TEHNIČKI PREGLED

2.1 O tehničkom pregledu uopšte

Posle izvršene montaže nove čelične konstrukcije ili rekonstruisane konstrukcije, a pre početka njene upotrebe ili puštanja u pogon, vrši se tehnički pregled konstrukcije.

*) Objavljen u »Službenom listu SFRJ«, 6/65.

Svrha tehničkog pregleda

Tehničkim pregledom potrebno je utvrditi da li je konstrukcija izrađena prema tehničkoj dokumentaciji o stabilnosti konstrukcije i njene sigurnosti u pogledu požara, bezbednosti ljudi, saobraćaja i okolnih objekata. Kao i da li je izrađena u saglasnosti sa tehničkim propisima, normativima i standardima, koji važe za čelične konstrukcije.

Prilikom vršenja tehničkog pregleda treba proveriti:

- 1) da li je konstrukcija izrađena prema projektu;
- 2) da li kvalitet osnovnog i dodatnog materijala, i kvalitet izrade i montaže odgovaraju zahtevima koje postavljaju tehnički propisi i posebni tehnički uslovi.

Ako tehnički uslovi nisu posebno predviđeni projektom odnosno ugovorom o isporuci konstrukcije, treba u slučajevima koji nisu obuhvaćeni Tehničkim propisima za noseće čelične konstrukcije, kvalitet osnovnog i dodatnog materijala i kvalitet izrade i montaže proveriti na osnovu priznatih kriterijuma koji važe za takve konstrukcije.

Tehnički pregled

Pregled tehničke dokumentacije obuhvata:

- 1) atesta valjanog, livenog i ostalog osnovnog materijala od koga je objekt sagrađen;
- 2) atesta za zakovice, vijke, elektrode i ostali materijal za spajanje;
- 3) atesta zavarivača;
- 4) atesta o posebnim ispitivanjima konstrukcije;
- 5) atesta o kvalitetu zavarenih spojeva na osnovu izvršene defekto-skopske kontrole šavova. Ti atesti treba da sadrže podatke o obimu ove kontrole sa dispozicijskim crtežom pregledanih šavova, o vrstama upotrebljenih aparatura, o rezultatima pregleda sa ocenama šavova, kao i o eventualnim popravkama i ponovnoj kontroli šavova;
- 6) dokumentacije o izvršenim probnim opterećenjima konstrukcije;
- 7) dokumentacije o izradi i montaži konstrukcije. Treba pregledati dnevnik izrade u radionici, dnevnik montaže i ostale knjige u koje se upisuju važnija zapažanja u pogledu kvaliteta izrade i montaže.

Pregled konstrukcije

Prilikom tehničkog pregleda koji se po pravilu, vrši kad je konstrukcija gotova i montirana, treba detaljno pregledati konstrukciju radi proveravanja da li su ispunjeni zahtevi iz tačke 2.2 ovih tehničkih propisa. Radi vršenja pregleda mora biti obezbeđen pristup do svih najvažnijih elemenata, spojeva i priključaka. Pregled konstrukcija za koje važe Tehnički propisi za tolerancije mera i oblika kod nosećih čeličnih konstrukcija treba vršiti za vreme njene izrade ili montaže, ako pojedini važni delovi ne budu docnije pristupačni. O izvršenom pregledu treba napraviti zapisnik i takav pregled sačinjava deo tehničkog pregleda.

Izrada zapisnika odnosi se naročito na sve docnije nepristupačne važnije zavarene spojeve (na primer kod raznih sandučastih preseka elemenata).

Preporučuje se da se tehnički pregled konstrukcije izvrši, ako prilike to dozvoljavaju, pre završetka zidarskih radova, kao što su postavljanje obložnih zidova, pokrivanje krovova, postavljanje plafonskih nosača itd. Kod važnijih konstrukcija koje se u fabrici probno montiraju, treba, po mogućstvu, izvršiti poseban tehnički pregled pre otpreme konstrukcije na gradilište, da bi se eventualni nedostaci mogli otkloniti još u fabrici. Važniji radionički šavovi i montažni šavovi koji će u konstrukciji biti izloženi zatežućim naprezanjima ne smeju se preuzivati minijumom i bojom dok se ne izvrši pregled od strane nadzornog organa. Ako bi šavovi bili izloženi dejstvu rde, preporučuje se da se u takvim slučajevima upotrebe privremena zaštitna sredstva od providnih lakova ili lanenih ulja.

OSTALE ODREDBE

Investitor je dužan podneti tehničku dokumentaciju.

U slučaju nedovoljnog nadzora za vreme izrade i montaže odnosno nepotpune dokumentacije, kao i u svim sumnjivim slučajevima uopšte, organ koji vrši tehnički pregled konstrukcije ima pravo zatražiti dopunska ispitivanja radi pribavljanja dokaza o kvalitetu.

Tehnički pregled konstrukcije, moraju da vrše samo stručni organi odnosno stručnjaci za čelične konstrukcije.

Kod svih većih konstrukcija, a naročito kod statički neodređenih konstrukcija, treba prilikom tehničkog pregleda odabrati podesne tačke na konstrukciji i odrediti njihov položaj (kod kontinuiranih nosača se određuju visinske kote svih potpornih tačaka) tako da se za vreme korišćenja objekta mogu odrediti eventualne stalne deformacije i promene u potpornim tačkama, koje bi se vremenom mogle pojaviti.

Kontrolna merenja treba vršiti pod jednakim uslovima rada konstrukcije.

Za vreme kontrolnog merenja konstrukcija sme biti izložena samo stalnom opterećenju. Ako su predviđene promene stalnog opterećenja (na primer, prilikom zamene kolovoza kod mostova ili zamene privremeno pokrivenog krova stalnim) treba u zapisnik sa izmerenim visinskim podacima uneti, pored podataka o vremenu merenja i meteorološkim uslovima, i tačan podatak o stalnom opterećenju. Preporučuje se da se merne tačke obezbede pločicama od čelika koji ne rđaju ili drugog materijala sa sličnim osobinama, odnosno na drugi način koji će u svako doba omogućiti pouzdano i tačno ponavljanje kontrolnog merenja.

ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA**O ispitivanju uopšte**

Pod ispitivanjem konstrukcije, u smislu ovih tehničkih propisa, podrazumevaju se sva ispitivanja koja se posle završene montaže vrše posebnim probnim opterećenjem radi proveravanja kvaliteta materijala i izvođenja, funkcionalnosti konstrukcije, kao i tačnosti računskih pretpostavki upoređivanjem izmerenih deformacija i drugih karakteristika sa teorijskim vrednostima iz projekta.

Za pojedine vrste konstrukcija primenjuju se i posebna ispitivanja koja su predviđena posebnim tehničkim propisima.

Konstrukcije koje treba ispitivati

Posle završene montaže a pre izdavanja dozvole za upotrebu novog objekta, konstrukciju treba ispitati probnim opterećenjem.

U istom smislu treba vršiti ispitivanje i starih objekata koji su rekonstruisani.

Ako je potrebno vršiti ispitivanje konstrukcije koja se duže vremena koristi pa postoji sumnja o njenoj sposobnosti za upotrebu, treba pre ispitivanja vršiti tehnički pregled.

U sumnjivim i posebnim slučajevima, o potrebi ispitivanja konstrukcije odlučuje nadležni organ za tehnički pregled.

Probim opterećenjem ispituju se, po pravilu, sledeće vrste konstrukcija:

Zgrade

Ispituju se probnim opterećenjem konstrukcije kod kojih bi eventualne greške u projektu ili u izvođenju mogle ugroziti život ljudi ili naneti materijalnu štetu.

Obavezno je ispitivanje konstrukcija posebnog oblika ili specijalnog načina izvođenja, bez obzira da li su one od naročito značaja, kao i ako treba proveriti ispravnost pretpostavki u statičkom proračunu.

- Ispitivanje nije obavezno za konstrukcije zgrada običnog tipa ili običnog načina izvođenja, ako su one solidno izrađene i montirane. To važi i za one konstrukcije kod kojih je odnos korisne težine prema stalnoj (sopstvenoj) težini konstrukcije i ostalih delova neznatan.
- 4.2.2 Stubovi za dalekovode
 Stubovi za dalekovode treba probnim opterećenjem vršiti ispitivanje samo pojedinih stubova, i to ako se radi o novom tipu stuba ili o novim elementima koji mogu uticati na nosivost stuba. U takvim slučajevima dovoljno je ispitati po jedan stub svakog tipa, naročito ako rezultati ispitivanja zadovoljavaju. Preporučuje se da se takva ispitivanja vrše u specijalno pripremljenim opitnim stanicama da bi se na taj način što više eliminisali uticaji koji umanjuju tačnost rezultata. Obavezno je vršiti ispitivanje stubova za dalekovode kad se posumnja u kvalitet izrade ili kad montaža stubova zahteva na licu mesta precizan rad (prednaprezanje i slično). Koliko stubova u mreži i koje stubove treba ispitati određuje nadležni organ za tehnički pregled i primjem.
- Potreba, način i postupak posebnih ispitivanja stubova za dalekovode, kao i stubova za antene, utvrđuju se tehničkom dokumentacijom. Za skele važe odredbe ovih tehničkih propisa predviđene za stubove, a preporučuje se ispitivanje pojedinih elemenata ako se uvode novi tipovi skela.
- 4.2.3 Mostovi
 Ispitivanje mostova probnim opterećenjem obavezno je:
 — za sve nove i obnovljene mostovske konstrukcije;
 — u slučaju promene onog opterećenja prema kome je most bio prvobitno dimenzioniran;
 — za stare i dotrajale mostove i propuste, ako se pojave znaci popuštanja, deformacija, zamora i sl.;
- posle težih udara na mostu praćenih potresima ili posle težih elementarnih nepogoda i oštećenja od vode i mraza kao i za mostove delimično oštećene odnosno oslabljene usled korozije materijala.
- Kod novih železničkih i drumskih mostova, kao i kod novih pešačkih mostova, ispitivanje nije potrebno ako su to jednostavne konstrukcije raspona do 10,0 m i ako su glavni nosači sastavljeni od jednog valjanog komada.
- Ispitivanje nije obavezno kod mostova koji služe isključivo za postavljanje raznih instalacija (cevovoda, plinovoda i sl.), ali se preporučuje posmatranje najvažnijih deformacija prilikom prvog punog opterećenja mosta, jer ako su to veći objekti onda je i njihovo korisno opterećenje u poređenju sa sopstvenom težinom konstrukcije dosta značajno.
- 4.2.4 Transportna postrojenja
 Ispitivanje probnim opterećenjem obavezno je za kranove i kranске steze.
- Za kranove raspona do 10 m i neznatne nosivosti dovoljan je atest fabrike o uspešno izvršenom probnom opterećenju.
- Ispitivanje kranova jednostavne konstrukcije, raspona do 10 m, nije potrebno ako su glavni nosači sastavljeni od jednog valjanog komada. Kod žičara, rudarskih i drugih transportnih postrojenja ispitivanje se reguliše posebnim tehničkim propisima.
- 4.2.5 Rezervoari i silosi
 Ispitivanje rezervoara i silosa probnim opterećenjem ili u pogledu njihove nepropustljivosti predviđeno je posebnim tehničkim propisima.
- 4.2.6 Konstrukcije za hidrocentrale
 Kod delova cevi pod pritiskom treba, pre puštanja objekta u pogon, izvršiti probno ispitivanje sa pritiskom vode. Način izvođenja takvog ispitivanja, kao i eventualno ispitivanje druge hidromehaničke opreme, vrši se prema posebnim tehničkim propisima.

- 4.3 Način ispitivanja
- 4.3.1 Opšta ispitivanja mogu biti:
 1) Ispitivanje probnim opterećenjem (statički i dinamički način ispitivanja);
 2) posebna ispitivanja (ispitivanje nepropustljivosti i dr.).
- 4.3.2 Statička ispitivanja
 Pri statičkom načinu ispitivanja aparati i instrumenti registruju podatke za probno stalno opterećenje.
- 4.3.3 Dinamička ispitivanja
 Pri dinamičkom načinu ispitivanja specijalni aparati registruju ponašanje čelične konstrukcije pri probnom opterećenju. Dinamička ispitivanja primenjuju se, pored statičkog ispitivanja, kod svih konstrukcija koje su u pogonu podvrgnute značajnim dinamičkim opterećenjima.
- 4.4 Posebni pregledi konstrukcije pre i posle ispitivanja
 Svaku konstrukciju treba pre ispitivanja probnim opterećenjem detaljno pregledati radi otklanjanja eventualnih nedostataka koji bi mogli uticati na ponašanje konstrukcije pod opterećenjem. Svaku konstrukciju, ili bar njene najopterećenije delove, treba pregledati i posle ispitivanja, i to bez obzira da li rezultati merenja odgovaraju statičkom proračunu. O svim ovim pregledima treba izraditi dokumentaciju da bi se ti pregledi mogli smatrati kao deo tehničkog pregleda iz tačke 2. ovih tehničkih propisa.
- 4.5 Probno opterećenje
 Probno statičko opterećenje mora s obzirom na veličinu opterećenja i mesto uticaja odgovarati najnepovoljnijem opterećenju koje je za odnosnu konstrukciju ili njene pojedine delove predviđeno po statičkom proračunu, ako posebnim tehničkim propisima nije drukčije određeno. To isto važi za probno dinamičko opterećenje koje mora svojom brzinom kretanja i drugim karakteristikama odgovarati najnepovoljnijim uticajima kojima je odnosna konstrukcija u pogonu podvrgnuta. Kod konstrukcija sa pogonskim postrojenjima (kranovi i sl.) probno opterećenje mora, po pravilu, biti nešto veće od dozvoljene nosivosti. Podaci o tome dati su u posebnim tehničkim propisima. Ako se probno opterećenje razlikuje od opterećenja predviđenog projektom, treba napraviti kontrolni proračun.
- 4.6 Sredstva za merenje pri ispitivanju konstrukcija
 Pri izradi programa ispitivanja konstrukcije i odabiranja sredstava potrebnih za merenje neophodno je pre svega znati koje podatke treba odrediti za ocenjivanje funkcionalnosti konstrukcije i sa kakvom tačnošću. Svako konstrukciji treba obezbediti odgovarajuće instrumente i tačnost čitanja, kao i odrediti mesto na kome će se postaviti sredstva za merenje. Sredstva za merenje (za ugibe i pomeranja, uglove usled okretanja i savijanja, izduženja i skraćivanja, sile, pritiske itd.) moraju pri normalnom ispitivanju omogućiti tačnost rezultata do $\pm 5\%$. Pri posmatranju vremenskog kretanja deformacija nastalih pod stalnim opterećenjem i pri ispitivanju konstrukcija novih posebnih oblika, potrebna je veća tačnost koja se određuje od slučaja do slučaja. Instrumenti i aparati koji se primenjuju pri ispitivanju konstrukcije moraju prethodno biti baždareni i snabdeveni atestom sa podacima o odstupanjima. Za ispitivanje treba primeniti takva sredstva za merenje na koja će promene temperature i vlažnost vazduha imati što manji uticaj u pogledu tačnosti rezultata.

Ispitivanje

Ako program ispitivanja predviđa i statičko i dinamičko opterećenje, treba prvo izvršiti ispitivanje statičkim opterećenjem.

Probno statičko opterećenje konstrukcije treba, ako to prilike dozvoljavaju, postići postepenim povećavanjem opterećenja uz odgovarajuće prekide posle svakog povećanja, i to do stabilizacije deformacija. Kad je konstrukcija opterećena punim probnim opterećenjem, treba opterećenje vremenski zadržati tako dugo dok instrumenti ne registruju više nikakve promene. To isto važi i u pogledu rasterećenja.

Najveća probna opterećenja treba najmanje jedanput ponoviti da bi se pri analizi rezultata mogao izdvojiti uticaj stalnih deformacija koje mogu biti posledice popuštanja šavova, priključaka itd.

Ako se očekuju pomeranja potpornih tačaka (oslonaca) usled korisnog opterećenja, koja bi mogla uticati na rezultate merenja ugiba, takva pomeranja treba na svim potpornim tačkama meriti i preciznim nivelmanskim instrumentima. Ako se ispituju pojedini nosači plafonske konstrukcije, kolovoza kod mostova i sl., kod kojih se zbog međusobne veze nosača mora računati sa prenosom probnog opterećenja na više nosača, treba pored direktno opterećenog nosača posmatrati i ostale nosače u blizini da bi se moglo utvrditi, koje je opterećenje za vreme ispitivanja stvarno opteretilo elemenat koji se ispituje. U slučaju većih razlika treba opteretiti više paralelnih nosača da bi se postiglo najveće opterećenje.

Kod ispitivanja dinamičkim opterećenjem, brzinu kretanja pokretnog opterećenja treba povećavati postepeno, do najveće brzine predviđene projektom.

Pri ispitivanju treba posebno voditi računa o tome da se spreči uticaj raznih spoljnih faktora na rezultate ispitivanja (promena temperature, zagrevanje jedne strane konstrukcije pod dejstvom sunčevih zraka, vetar, uticaj teških vozila na oslonce ili temelje konstrukcije ili na instrumente i sl.).

Preporučuje se da se važnija ispitivanja konstrukcije vrši pri mirnom oblačnom vremenu.

Rezultati ispitivanja

Konstrukcija se smatra neispravnom, ako elastične deformacije pri probnom opterećenju prelaze vrednosti:

- 1) određene statičkim proračunom za isto probno opterećenje;
- 2) koje su za funkcionalnost objekta dozvoljene.

U slučaju pod 1) dozvoljava se tolerancija, ako je odstupanje prouzrokovano netačnim statičkim proračunom ili vrlo grubim pretpostavkama pa se naknadnim statičkim proračunom pokaže kao ispravno.

Deformacije koje u konstrukciji ostaju i posle rasterećenja predstavljaju nedostatak konstrukcije ako:

- 1) nisu male (od 10—20% elastičnih deformacija što obično zavisi od oblika konstrukcije i krutosti spojeva);
- 2) rastu pri ponavljanju istih probnih opterećenja;
- 3) su kao celine male, ali su prilikom opterećenja nastala oštećenja pojedinih elemenata (na primer izvijanje štapova ili ispućenje limova), defekti na spojevima ili priključcima (na primer naprsline u šavovima) ili druge pojave koje bi mogle uticati na smanjenje sigurnosti odnosno nosivosti konstrukcije.

4.9 Atesti o ispitivanju

Merenja pri probnom opterećenju i preglede prema ovim tehničkim propisima mora vršiti ona organizacija koja je ovlašćena i koja raspolaze potrebnim stručnim kadrovima, sredstvima za merenje i iskustvom. O rezultatima ispitivanja organizacija je dužna podneti izveštaj u vidu atesta.

Atest o ispitivanju mora sadržati:

- 1) podatke o ekipi i odgovornom rukovodiocu, kao i o sredstvima za ispitivanje;
- 2) podatke o nameni i svrhi ispitivanja;
- 3) kratak opis konstrukcije;
- 4) datum ispitivanja i uslove pod kojima je izvršeno ispitivanje (meteorološke podatke naročito o temperaturi vazduha za vreme ispitivanja);
- 5) podatke o probnom opterećenju;
- 6) rezultate ispitivanja prikazane tabelarno i grafički;
- 7) rezultate ispitivanja upoređene sa računskim podacima — prikazane tabelarno i grafički (izmerene i računске vrednosti);
- 8) stanje konstrukcije pre i posle ispitivanja;
- 9) mišljenje o podobnosti odnosno sigurnosti konstrukcije za opterećenje predviđeno projektom.