

Požarna zaščita jeklenih konstrukcij s premazi

Uvod:

Zaradi svojih dobrih lastnosti, kot so visoka trdnost, nizka teža konstrukcije, hitrost gradnje, relativno enostavne spremembe z dodajanjem ali odvzemanjem konstrukcije ter vedno pomembnejšo lastnostjo, to je možnost reciklaže odsluženih profilov, so zavzele jeklene konstrukcije vidno mesto v gradbeništvu.

Ob povišani temperaturi pa jeklo žal izgubi del svojih dobrih lastnosti, zato v primeru požara zelo hitro pride do deformacije in porušitve konstrukcije. Da bi se porušitvi izognili ali pa vsaj dosegli zakasnitev in s tem pridobili čas za reševanje, je razvitih več sistemov požarne zaščite jeklenih konstrukcij. Eden takih sistemov je tudi zaščita s požarnimi premazi.

Jeklo ob povišanju temperature

Jeklo je po DIN 4102-4 sicer klasificirano kot negorljiv material, ima pa nekaj svojih lastnosti, ki zelo slabo vplivajo na celovitost in nosilnost konstrukcije pri povišani temperaturi.

Koeficient toplotnega raztezka je v primerjavi z ostalimi gradbenimi materiali relativno visok, kar pomeni, da se jekleni nosilec dolžine 10 m v primeru povišanja temperature za 600 K (°C) podaljša za 9 cm. Ta sprememba dolžine lahko pripelje do deformacije ali celo do porušitve objekta. S tem pa je pot požaru v druge prostore oz. požarne sektorje odprta. (Slika 1 in 2)

Druga slaba lastnost pa je, da nosilnost s povišanjem temperature močno pada. Odvisna je od vrste jekla. V grobem je pri temperaturi 500 °C, nosilnost zmanjšana na polovico trdnosti pri sobni temperaturi. Navadno to zmanjšanje nosilnosti privede do porušitve konstrukcije in s tem objekta. Po porušitvi pa je reševanje ljudi, živali in predmetov, ki so ostali v objektu končano. Prisotni lahko samo še skrbijo, da se požar ne širi na ostale objekte.

Po standardni krivulji požara, ki ponazarja povprečne temperature požara v odvisnosti od časa, je po petih minutah temperatura že višja od 500 °C. Zaradi visokega koeficienta toplotne prevodnosti se tudi jeklo hitro segreje na to temperaturo. Kako hitro, pa je odvisno od dimenzije nosilca oz. od mase jekla ki se segreva (faktor profila). V primeru dimenzioniranja konstrukcij ki je v uporabi v večini primerov, se to zgodi po nadaljnjih petih do desetih minutah.

Če seštejemo gornje tri odstavke pridemo do zaključka, da je jeklena konstrukcija po desetih do petnajstih minutah polno razvitega požara podobna sliki 3.

Sistemi zaščite jeklenih konstrukcij

Razvitih je več načinov ščitenja. Vsi morajo biti predvideni že v fazi planiranja. Način ščitenja lahko v okviru tehničnih možnosti izberemo v odvisnosti od pričakovane obremenitve, pričakovanega vzdrževanja, izgleda, gospodarnosti zaščite, težavnosti montaže in drugega. Glede na pristop zagotavljanja ohranitve nosilnosti ločimo 2 načina:

Zaščita na površini jeklene konstrukcije. To je daleč največkrat uporabljen način zaščite. Jeklo pred povišano temperaturo ščitimo z izolacijskimi materiali ki določen čas preprečujejo dvig temperature jekla do kritične temperature. Ta čas je odvisen od profila jekla, vrste materiala, ki je uporabljen za zaščito in njegove debeline. Profil je določen s strani statika. Debelino zaščite lahko izračunamo s pomočjo U/A faktorja ki je razmerje med obsegom profila in njegovim presekom. Vrste materialov pa so:

- Požarno zaščitni premazi
- Požarno zaščitni ometi in obrizgi
- Požarno odporne plošče

Zaščita v jedru jeklene konstrukcije. Votle jeklene profile lahko napolnimo z vodo ali betonom. Na ta način ohranimo nosilnost konstrukcije le krajši čas. Navadno 30 minut.

Požarno zaščitni premazi

Za zagotavljanje nosilnosti konstrukcije več kot 60 minut je najbolj uveljavljena zaščita s ploščami, ki je tudi cenovno najugodnejša. Za krajše časovno obdobje pa lahko izbiramo med več načini zaščite, med drugim se lahko odločimo tudi za požarno zaščitni premaz. Požarni premazi se lahko uporabljajo za profile katerih U/A faktor ne presega 300 m^{-1} . Zelo primerni so za zaščito profilov, ki bi z oblačenjem izgubili izgled (slika 7) ali pa bi bila izvedba s ploščami zelo komplicirana (slika 8)

Izvedba požarno zaščitnega premaza

Posamezni sloji se nanašajo s čopičem, valjčkom ali pa z brizganjem, eno ali večslojno: Požarno zaščitni premaz je sestavljen iz treh slojev (slika 4):

1. Osnovni protikorozijski premaz
2. Intumescenčni premaz
3. Pokrivni premaz

Osnovni protikorozijski premaz nanašamo na dobro očiščeno in razmaščeno podlago. Najbolje če je jeklena konstrukcija speskana. Zelo pomembno je da je kompatibilen z Intumescenčnim slojem, da ne bi prišlo do luščenja slojev.

Intumescenčni premaz ob povišanju temperature ekspandira in tvori ogljikovo peno, ki ob upepelitvi ohrani celično porozno strukturo, ki deluje izolativno in določen čas ščiti jeklo pred povišano temperaturo (slika 5 in 6). Čas zaščite je odvisen od debeline nanosa intumescenčnega sloja, to je sloja ki ekspandira.. Te debeline se gibljejo (pri odprtih profilih in U/A faktorju manjšem od 300 m^{-1}) okrog $800 \mu\text{m}$ posušenega sloja za zaščito 30 minut in okrog $2000 \mu\text{m}$ za zaščito 60 minut. Debelino, na osnovi predhodno opravljenih preskusov pri nevtralnih akreditiranih inštitutih, predpišejo proizvajalci požarno zaščitnih premazov.

Pokrivni premaz ima več funkcij. Najpomembnejša iz požarnovarnostnega vidika je zaščita intumescenčnega sloja pred vlago. Navadno je druge barve kot intumescenčni sloj, tako da so eventualne poškodbe bolj vidne in jih lažje saniramo. Seveda pa ima tudi estetsko funkcijo.

Posebnosti zaščite jeklenih stebrov in nosilcev s požarno zaščitnimi premazi

- Nanašanje premazov ne moremo primerjati z navadnim barvanjem kovine. Že zaradi postopka in debeline nanosov ne moremo po izvedbi zaključnega pokrivnega premaza pričakovati ravnih in gladkih površin.
- Nanašamo lahko samo v suhem vremenu in pri temperaturi nad $8 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Podlaga mora biti dobro pripravljena. Oprijem celotnega sistema na podlago je potrebno večkrat kontrolirati.
- Potrebno je razlikovati zaščito zaprtih profilov od zaščite odprtih profilov. Upoštevati moramo navodila proizvajalcev ki navajajo potrebno debelino za zaprte (cevi ali kvadratni votli profili) in posebej za odprte profile (npr. I profili). Zaprti profili zahtevajo bistveno večjo debelino intumescenčnega premaza.
- Točno je potrebno upoštevati proizvajalčeva navodila o debelini nanosa. Ne samo premajhna količina, tudi pri preveliki količini nanešenega premaza je problematična v

obliki razpok sloja, ki je posledica prehitrega sušenja. Premaz je prav tako potrebno zaščititi pred prehitrim sušenjem zaradi vetra ali sonca

- Ločiti moramo premaze za zaščito notranjih in premaze za zaščito zunanjih, to je z vremenskimi vplivi in UV svetlobo, obremenjenih konstrukcij. Nikakor ne smemo uporabiti premazov, ki so namenjeni notranji zaščiti, na konstrukciji ki je obremenjena z vremenskimi vplivi. Premazi za zunanjo uporabo morajo biti s testiranjem dokazano uporabni.
- Celoten sistem je potrebno označiti s tablico na kateri so podatki ki so navedeni v atestu.
- Ker na sistemu lahko pride do mehanske poškodbe ali odstopanja od podlage je potrebno opravljati periodične preglede.

Glede na vse navedene posebnosti, predpise in zahteve je potrebno poznavanje materialov, da bi uporabili pravilno izbran zaščitni premaz. Da bo v primeru požara sistem zaščite deloval je potrebno točno upoštevati navodila proizvajalca. Zelo pomembne so debeline nanosov, zato je razumljivo, da se z nanašanjem lahko ukvarjajo le posebej izšolane ekipe.



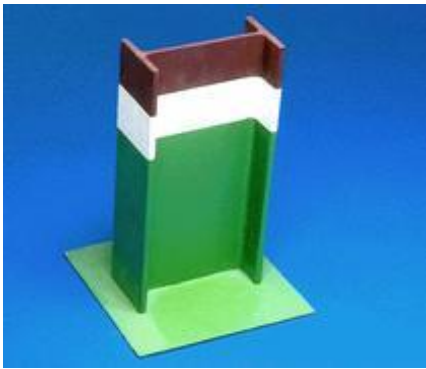
slika 1



slika 2



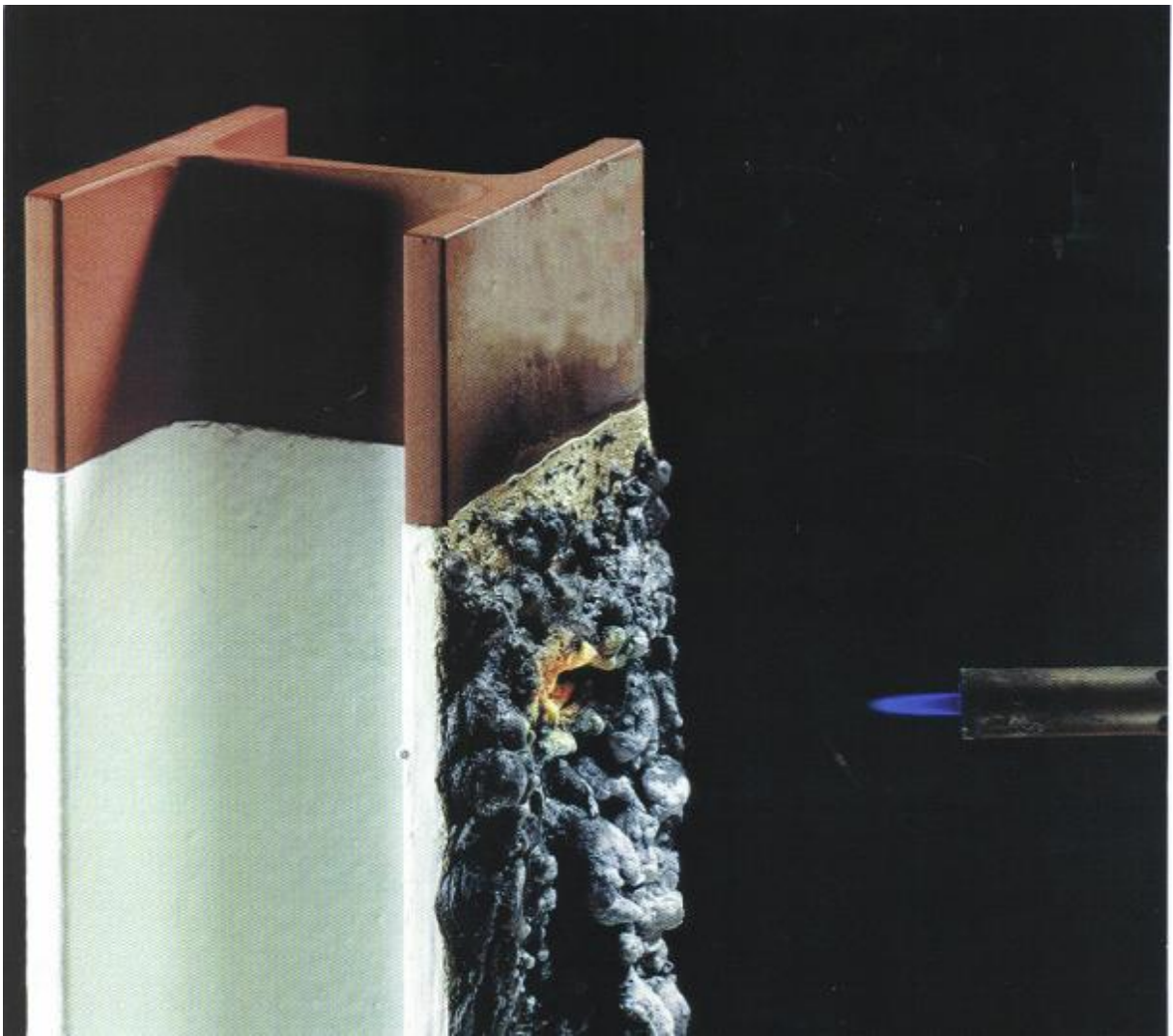
slika 3



slika 4



slika 5



slika 6



slika 7



slika 8

Leon Pajek –Promat d.o.o.