

PASIVNA POŽARNA ZAŠČITA V STAVBAH KULTURNE DEDIŠČINE

Leon Pajek, Promat d.o.o

V zadnjih letih narašča število kulturno zgodovinskih objektov ki so že sanirani ali pa se njihova sanacija šele pripravlja. Narašča tudi zavest po ohranitvi teh objektov ali njihovih delov v čim izvirnejši obliki. Na drugi strani pa se tudi vedno bolj zavedamo požarne nevarnosti, ki nam grozi v objektih, ki niso primerno grajeni in ne vsebujejo elementov pasivne požarne zaščite. Prav sanacija pa je priložnost, da ohranimo kulturno dediščino in jo zaščitimo pred požarom in s tem njeno izgubo za vedno. Pasivna ali preventivna požarna zaščita obstoječih stavb, ki je pod zaščito spomeniškega varstva pa prinaša s sabo tudi vrsto težav.

Ti objekti so po sanaciji predani svojemu nameni, ki je lahko zelo širok. Skoraj vse vrste zgradb so lahko predmet spomeniškega varstva. To so lahko šole, bolnišnice, hoteli, trgovine, muzeji ali na kratko objekti, kjer se zbira večje število ljudi, ali pa so to arhivi, knjižnice ali na kratko objekti, kjer se lahko nahajajo večje količine goriva. Ti objekti pa zahtevajo z zakonom predpisano ustrezno požarno varnost.

Nikakor ne smemo podcenjevati graditeljev teh objektov. Tudi oni so gradili objekte v prepričanju, da gradijo požarno varne objekte. V času nastanka teh objektov so bile možnosti drugačne. Od takrat smo prišli do novih spoznanj o nastanku, širjenju in posledicah požara in pa tudi do spoznanj kako požar omejiti, da bo škoda čim manjša. Na žalost smo do teh spoznanj prišli na podlagi analiza katastrofalnih požarov z žrtvami in ogromno materialno škodo.

Novim spoznanjem pa so sledili predpisi, ki za objekte različnih namenov, predpisujejo različne vrste ukrepov, ki naj bi preprečevali nastanek in širjenje požara. Eden takih ukrepov je tudi vgradnja elementov pasivne požarne zaščite, ki morajo po naši zakonodaji, izpolniti sledeče zahteve:

- varna evakuacija ljudi iz objekta
- varen vstop gasilcev in reševalcev v objekt
- določen čas zagotoviti nosilnost konstrukcije
- preprečevanje širjenja požara po objektu
- preprečevanje širjenja požara na sosednje objekte

Predpisov, ki bi dopuščali drugačno obravnavo objektov, ki so pod zaščito spomeniškega varstva, z vidika požarne zaščite ni. Zato sta obe strani, to so akterji spomeniškega in pa požarnega varstva, prisiljeni sklepati kompromise in če ni druge možnosti, tudi razmisliti o spremembi namembnosti objekta. V tujini so pogoste tudi tako imenovane kompenzacijske rešitve. To so kompromisne rešitve, kjer so nekateri ukrepi uporabljeni visoko nad zakonsko predpisano mejo, da bi bili lahko drugi, ki zaradi vzrokov spomeniškega varstva ne morejo biti upoštevani, zmanjšani ali celo izpuščeni. Ti ukrepi so lahko organizacijski ukrepi, vgradnja boljše pasivne ali vgradnja boljše aktivne požarne zaščite, kot je predpisana. To bi na primer pomenilo vgradnjo sistema za javljanje požara in vgradnjo avtomatskega gašenja, namesto ukrepov za povečanje požarne odpornosti predelne stene na manj pomembnem delu zgradbe. Ali obratno. Od koncepta požarne varnosti pa bo odvisno katere elemente lahko izpustimo na račun poudarka drugih. Nikakor pa to ne smejo biti elementi, katerih zanemarjanje bi v primeru požara na kakršen koli način ogrozili človeška življenja.

Najpogostejše težave na katere naletimo v primerih sanacij [1]:

- omejena požarna odpornost nosilne konstrukcije, stropov in zidov v objektu
- zelo razširjena uporaba gorljivih materialov
- ločevanje objektov, ki naj bi prevzelo vlogo meje požarnega sektorja, ni ustrezno
- ne dovolj varne evakuacijske poti (lesena stopnišča, zaviti in nepregledni hodniki)
- premajhni odmiki od sosednjih objektov
- omejen dostop z gasilskimi in reševalnimi vozili

Kako izboljšati požarno varnost v objektih kulturno zgodovinskega pomena?

Del teh težav lahko ustrezno rešimo s sistemi pasivne požarne zaščite. Ti sistemi so:

- Povečanje požarne odpornosti nosilnih delov objekta brez funkcije ločevanja
- Povečanje požarne odpornosti nosilnih delov objekta s funkcijo ločevanja
- Proizvodi in sistemi za požarno zaščito gradbenih elementov ali delov objektov
 - Obešeni stropi
 - Požarno zaščitni premaz, obloge in zasloni
- Proizvodi za nenosilne elemente:
 - Predelne stene vključno z zasteklitvami
 - Fasade zunanje stene vključno z zastekljenimi elementi
 - Horizontalne stropne membrane
 - Dvojni podi
 - Požarna vrata in zapore skupaj z napravami za zapiranje (vključno z zasteklitvijo in okovjem)
 - Tesnjenje prehodov kablov in cevi
- Servisni kanali in jaški
- Dimniki in dimniške tuljave
- Prezračevalni sistemi
- Proizvodi v sklopu servisnih inštalacij:
 - Elektro inštalacije
 - Ogrevne inštalacije
 - Plinske inštalacije
 - Strelvodne inštalacije

Povečanje požarne odpornosti nosilnih delov objekta brez funkcije ločevanja

Požarna odpornost nosilnih delov objekta kot so nosilci in stebri je ena izmed pomembnejših lastnosti objekta. S poružitvijo objekta je reševanje ljudi in premoženja navadno zaključeno. Prisotni lahko samo še poskušajo nadzorovati požar, tako da se ne bi razširil na sosednje objekte. Porušitev objekta predstavlja še posebno nevarnost za reševalce in gasilce, kateri so vstopili v objekt ko je evakuacija lahko že končana. Zato ni dovolj, da zagotovimo nosilnost objekta samo za čas, ki je predviden za evakuacijo. Koliko časa je potrebno zagotoviti nosilnost objekta je odvisno od zelo veliko dejavnikov. Najpomembnejši so namembnost objekta, velikosti požarnih sektorjev in količine gorljivih materialov v objektu. V Nemčiji in

Avstriji je v večini primerov zahtevana požarna odpornost R 90. Pri nas pa je ta zahteva v rokah izdelovalca študije požarne varnosti.

V objektih kulturne dediščine so najpogosteje uporabljeni materiali za izdelavo stebrov in nosilcev les, kamen, opeka in kovina.

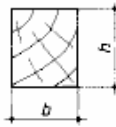
Les kot nosilni element

Les je bil prav gotovo eden od najbolj razširjenih gradbenih materialov za izdelavo nosilnih delov objekta brez funkcije ločevanja. Z razvojem kovinskih in betonskih elementov je to mesto izgubil, vendar pa nanj naletimo v skoraj vseh objektih kulturne dediščine.

Les je gorljiv gradbeni material. S časom njegova površina odgoreva in presek nosilca ali stebra se zmanjša. V odvisnosti od vrste lesa nekako od 0,5 do 0,8 mm/minuto. Ker je dober izolator, ki vsebuje tudi precejšno količino vode, ki preprečuje njegovo segrevanje, se nosilnost neodgorelega dela bistveno ne zmanjša. S časom se zmanjša samo presek s tem pa seveda nosilnost. Požarna odpornost lesenih stebrov in nosilcev je bila že velikokrat preskušena. Rezultati se med seboj niso bistveno razlikovali. DIN 4102-4, vsebuje standardne gradbene konstrukcije in njihove požarne odpornosti. Med drugimi so zajete tudi požarne odpornosti lesenih konstrukcij. Ob tem je potrebno poudariti, da za rezan les samo do požarne odpornosti R 30, za lepljen les pa tudi R 60.

Iz tabele je razvidno, da je nosilnost v požaru odvisna od :

- Preseka nosilnega elementa, to je širine in razmerja med širino in višino
- Dolžine nosilnega elementa
- S koliko strani je element obremenjen s požarom
- Tlačne obremenitve
- Upogibne obremenitve

Zeile	Brandbeanspruchung	Statische Beanspruchung		Mindestbreite b in mm									
		Druck $\frac{\sigma_D}{\sigma_k}$	Biegung $\frac{\sigma_B}{\sigma_B^0}$	bei einem Seitenverhältnis h/b									
				1,0					2,0				
				und einem Abstützungsabstand s bzw. einer Knicklänge s_k in m									
				2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1		1,0	0	187	204	219	229	237	161	179	193	202	204
2		0,8	0	164	179	189	196	196	143	158	167	170	170
3			0,2	182	197	209	217	222	154	170	180	187	187
4		0,6	0	143	155	161	161	161	126	137	142	142	142
5			0,4	177	189	198	204	205	146	159	167	169	169
6		0,4	0	123	131	133	133	133	110	116	116	116	116
7			0,6	172	180	186	190	190	138	147	152	152	152
8		0,2	0	102	105	105	105	105	91	92	92	92	92
9			0,8	166	171	174	175	175	127	132	134	135	138
10		0	0,2	86	86	86	86	87	80	80	80	82	84
11			1,0	160	160	160	160	160	113	113	118	123	128

¹⁾ zul $\sigma_B^0 = 1,1 \cdot k_B \cdot \text{zul } \sigma_B$ mit $1,1 \cdot k_B \leq 1,0$.

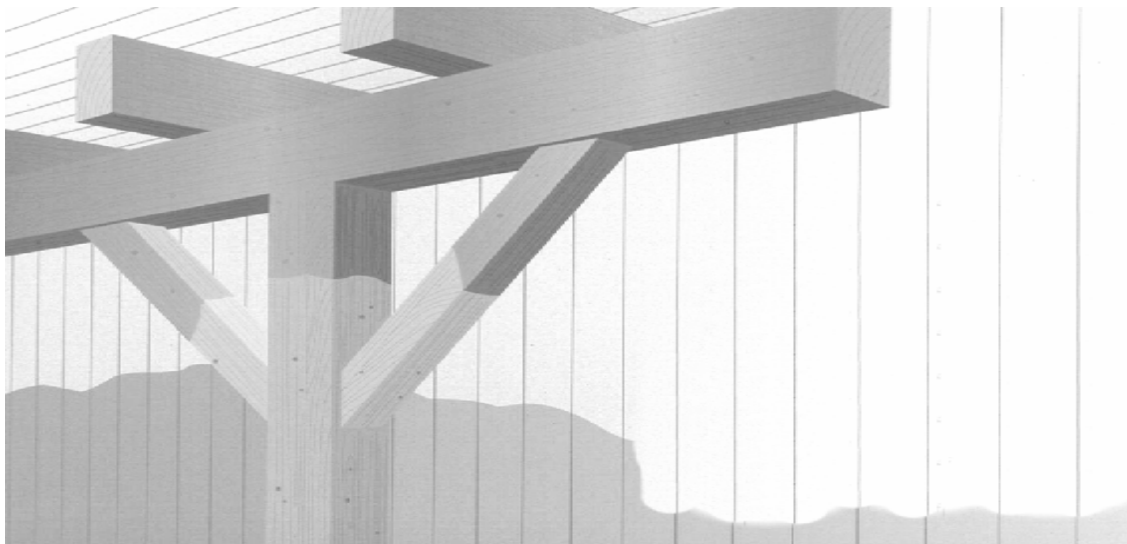
Slika 1: DIN 4102-4, tabela 75, minimalni preseki za požarno odpornost F 30 B oz. R 30.

Pri starejših objektih kulturne dediščine pa naletimo na problem spremembe strukture lesa kot posledice staranja, poškodb živih organizmov ali visoko nad povprečne izsušenosti. V takih primerih je požarna odpornost lahko bistveno manjša, kot je navedeno v tabelah DIN 4102-4. Za natančno analizo požarne odpornosti take konstrukcije je potrebno izvesti požarni preskus s simulacijo dejanske obremenitve.

Lahko trdimo da rezan les, dimenzij ki so uporabljene v večini objektov kulturne dediščine, nima požarne odpornosti več kot R 30, kar pomeni, da bo do porušitve prišlo najkasneje po 30 minutah standardnega požara. To pa v večini primerov ne zadošča zahtevam po požarno varnih objektih.

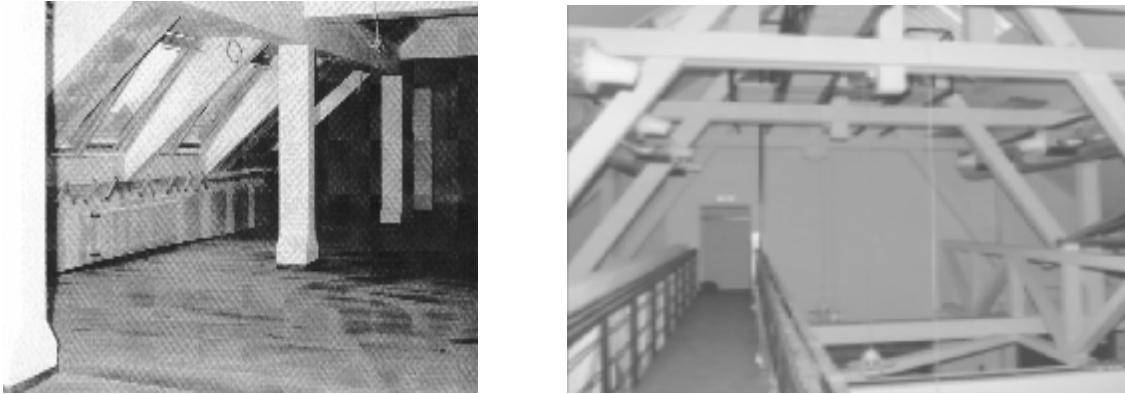
Načini za povečanje požarne odpornosti lesa

Mnenje da je požarno odpornost lesa možno zadostno povečati s požarnimi premazi za les je precej razširjeno. Žal pa to ne drži. Vsaj ne v tej meri, da bi lahko nosilnost bistveno izboljšali. Rezultati preskusov so pokazali, da je požarna odpornost lesenih nosilnih gradbenih elementov, ki so bili ustrezno po navodilih proizvajalcev, premazani s požarnimi premazi za les, narasla samo za nekaj minut. Ti premazi so namenjeni preprečevanju hitrega širjenja požara in se uporabljajo za izboljšanje lastnosti lesa glede odziva na ogenj. Ustrezno zaščitene lesene obloge se tako lahko uporabljajo tudi na evakuacijskih poteh, kjer se nezaščitene ne smejo. Lastnosti zaščitene lesa se izboljšajo toliko, da ga lahko razvrstimo v razred B1 (težko vnetljiv) po DIN 4102-1, medtem ko je nezaščiteno les razvrščen v razred B2 (normalno vnetljiv). V objektih kulturne dediščine pa zelo pogosto naletimo tudi na lesene oblance, ki so bili uporabljeni kot izolacijski material. Opozoriti je potrebno, da so leseni oblanci navadno razvrščeni celo v skupino B3 (lahko vnetljiv). Materiali skupine B3 se v gradbeništvu lahko uporabljajo samo pod posebnimi pogoji.

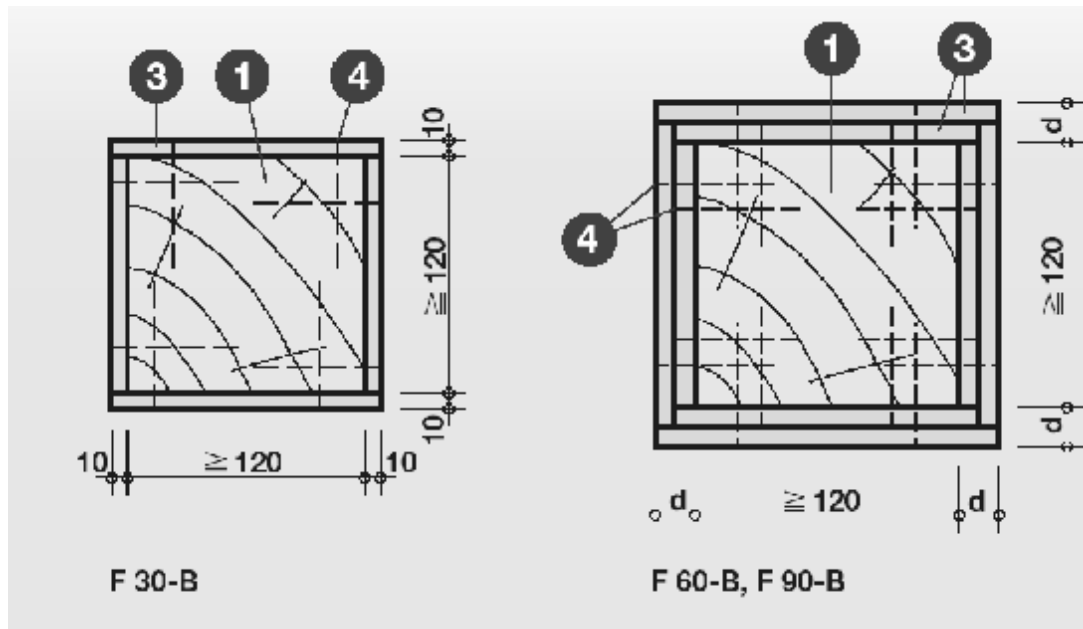


Slika 2. Požarni premazi za les spremenijo samo lastnosti odziva na ogenj, požarno odpornost pa izboljšajo minimalno.

Trenutno edini učinkoviti način doseganja potrebne požarne odpornosti lesenih nosilcev ali stebrov je predimenzioniranje in oblačenje s požarnimi ploščami.



Slika 3: Primea oblačenja lesenih stebrov in nosilcev s požarnimi ploščami



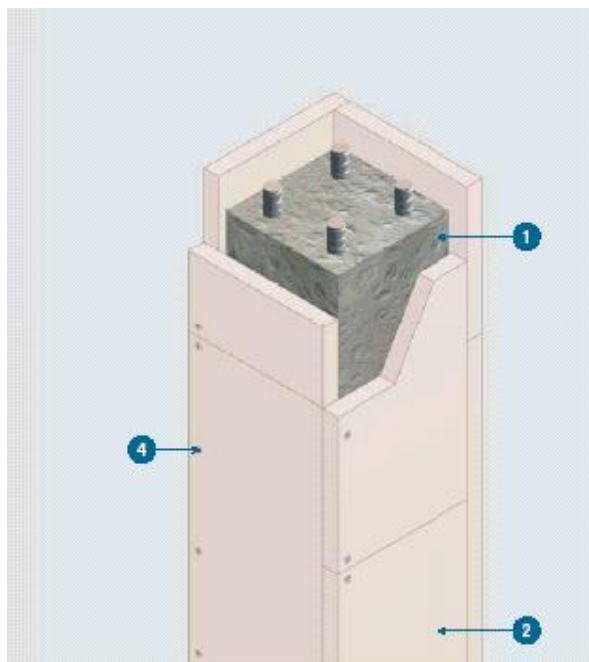
Slika 3: Detajl oblačenja lesenih stebrov in nosilcev s požarnimi ploščami Promatect.

Opeka, kamen ali armirani beton kot nosilni element

Negorljivi materiali kot so opeka, kamen, ali armirani betoni so požarno sorazmerno dobro odporni. Še največ težav imamo lahko z armiranim betonom, če armatura ni ustrezno zaščitena s slojem betona. Ob dovolj masivni gradnji taki elementi v večini primerov zdržijo zahtevane požarne obremenitve. Prav tako kot pri lesu si tudi tu lahko pomagamo s standardiziranimi gradbenimi konstrukcijami, ki so opisane v DIN 4102-4. Seveda pa navedbe veljajo samo za nepoškodovane gradbene elementa. Posebej imam v mislih stebre iz opeke v vlažnih prostorih, ki so občasno izpostavljeni še mrazu.

Slika 4: Požarna odpornost stebra iz polne opeke (3) v odvisnosti od obremenitve in dimenzije stebra

Če ugotovimo, da stebri ali nosilci iz armiranega betona, kamna ali opeke, nimajo potrebne požarne odpornosti je rešitev lahko podobna kot v primeru lesene konstrukcije, torej zaščita s požarnimi ploščami.

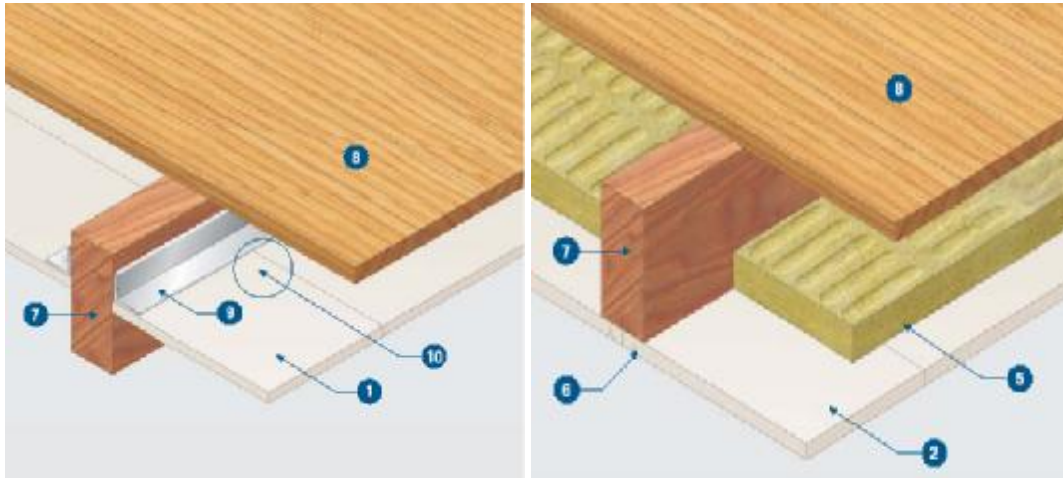


Slika 5: Primer zaščite armiranobetonskega stebra s ploščami iz kalcijevega silikata - Promatect

Povečanje požarne odpornosti nosilnih delov objekta s funkcijo ločevanja

To so nosilne predelne stene, ki so v objektih kulturne dediščine v večini primerov iz kamna ali opeke. Zaradi svoje masivnosti v večini primerov ni težav s požarno odpornostjo takih delov gradbenih elementov. Tudi v tem primeru si lahko pomagamo s primerjavo s preskušenimi konstrukcijami, ki so navedene v DIN 4102-4.

Taki gradbeni elementi pa so tudi stropne in strešne konstrukcije, ki pa so v objektih kulturne dediščine zelo pogosto izdelane iz lesa za katerega pa velja, kar smo omenili že prej. Glede na to, da je pogosta zahteva R60 ali celo R90 le v takih primerih potrebna dodatna zaščita. Najpogosteje so za tako zaščito uporabljene požarno odporne plošče. Eden takih primerov je na sliki 6. V tem primeru je ohranjen vidni del nosilca, deske pa so popolnoma skrite. Požarna odpornost je odvisna od debeline požarnih plošč. V tem primeru je možna tudi kombinacija s kameno volno, ki požarno odpornost stropne konstrukcije še poveča.



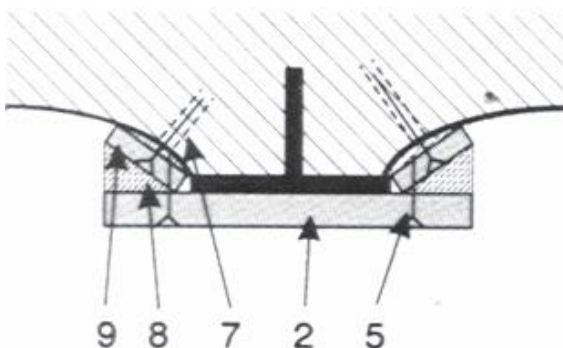
Slika 6: Primer požarne zaščite lesene stropne konstrukcije s ploščami iz Promatecta in primer z dodano kameno volno.

Obokani masivni stropi iz kamna ali opeke v glavnem izpolnjujejo zahtevane po požarni odpornosti. Težave pa se pojavijo pri nezaščiteni kovini. Kovina izgubi svojo trdnost, ko doseže svojo kritično temperaturo. Ta temperatura je odvisna od vrste jekla in leži nekako med 350 °C in 550 °C. Ker v primerih sanacij starejših objektov vrsta jekla navadno ni znana je potrebna še posebna pozornost pri izračunih potrebna zaščite. V glavnem so na voljo 3 rešitve:

- Zaščita jekla s požarnimi premazi
- Zaščita jekla s požarnimi oblogami
- Zaščita jekla s spuščnim stropom ustrezne požarne odpornosti

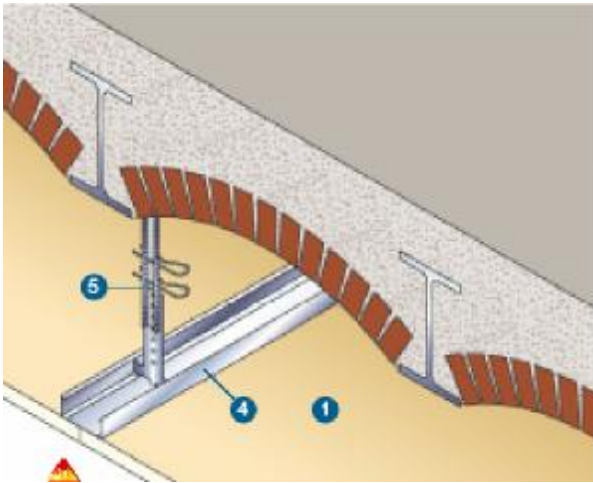
Ob tem pa je potrebno poudariti, da premazi zadoščajo v večini primerov za požarno zaščito R 30. V redkih primerih pa največ R 60. Za višje požarne odpornosti R 90 ali celo več, lahko uporabimo le obloge s požarnimi ploščami ali spuščeni strop. Obstajajo še nekateri drugi načini, kot na primer obrizgi s kameno volno ali vermikulitom, vendar se le redko uporabljajo.

Na sliki 7 vidimo zaščito nosilca masivne stropne konstrukcije s požarnimi ploščami iz kalcijevega silikata. Če bi zadoščala požarna odpornost stropne konstrukcije R 30, bi tak nosilec lahko premazali s požarnim premazom.



Slika 7: Primer zaščite kovinskega nosilca v masivnem obokanem stropu s požarnimi ploščami.

Na sliki 8 pa je prikazana zaščita celotne masivne konstrukcije oziroma kovine, ki je del te konstrukcije s požarno odpornim obešenim stropom. Požarna odpornost je odvisna od debeline plošče. Tak sistem zaščite mora biti preskušen v požarnem preskusu, kjer se določi njegova požarna odpornost.

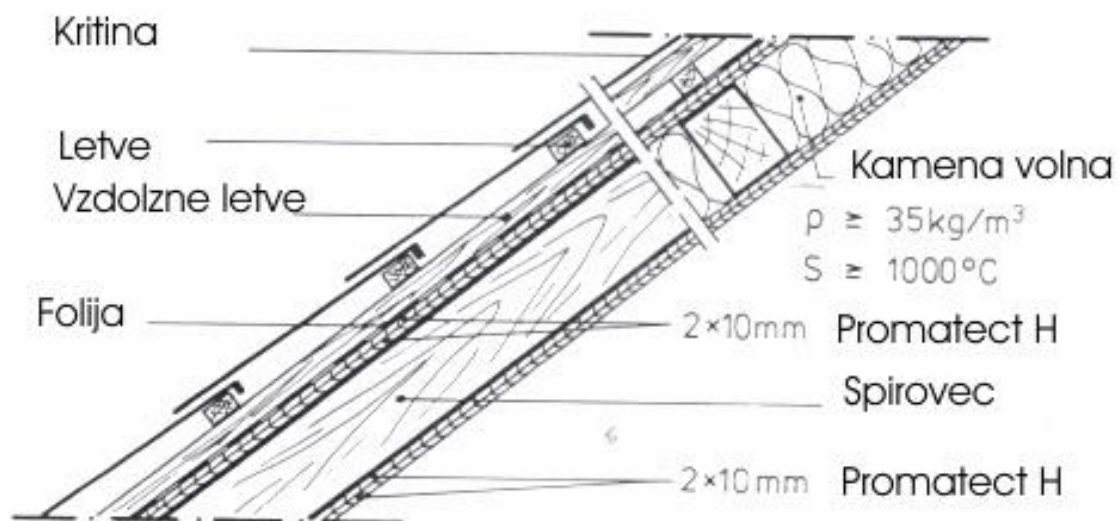


Slika 8: Požarna zaščita masivne stropne konstrukcije z obešenim stropom.

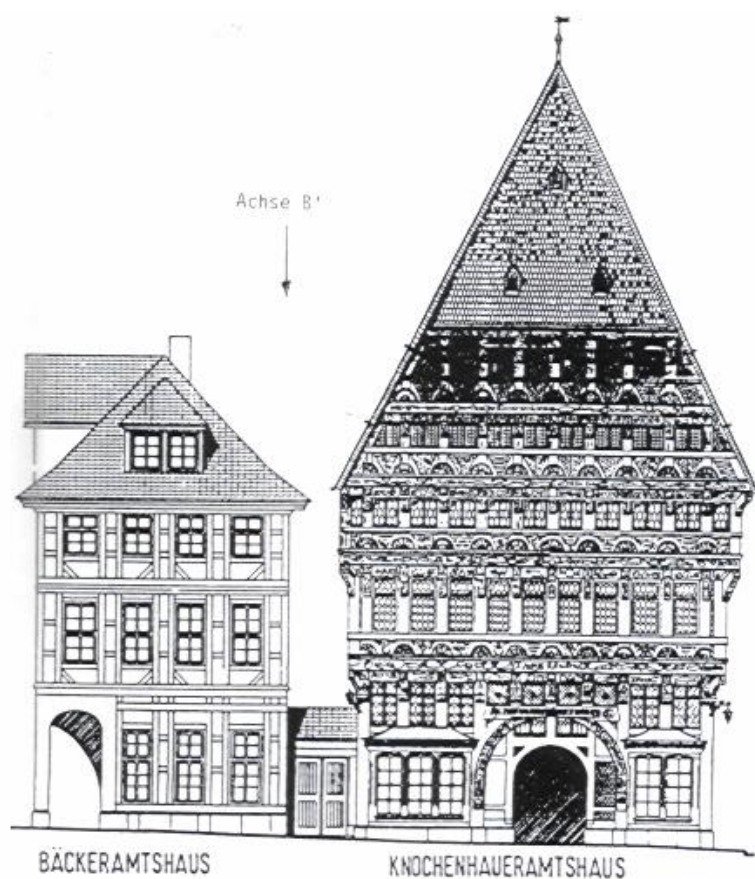
Pogosto poteka sanacija objektov tudi z izdelavo armirano betonske plošče nad obstoječo stropno konstrukcijo iz lesa ali kakega drugega gradbenega materiala. Taka armirano betonska plošča v večini primerov ustreza zahtevani požarni odpornosti. Edini pogoj je dovolj debela zaščita armature z betonom. Te debeline so natančno opisane v DIN 4102-4. Če te debeline niso ustrezne, si ponovno lahko pomagamo z zaščito armature s požarnimi ploščami.

Strešna konstrukcija je prav tako nosilni element s funkcijo ločevanja. Večinoma je taka strešna konstrukcija lesena. Rekonstrukcije požarov v objektih kulturne dediščine so pokazali, da se je požar zelo pogosto razširil preko ostrešja. Če ostane podstrešje neizkoriščeno in na podstrešju ni gorljivih snovi, zelo pogosto zadošča že požarno odporna stropna plošča proti podstrešju. Če pa je podstrešje izkoriščeno je smiselno izvesti požarno zaščito celotne strešne konstrukcije, kar je navadno sicer dražje kot izdelava požarnega zidu na strehi, vendar tak požarni zid ni sprejemljiv iz estetskega vidika.

Na sliki 9 je shematski prikaz izvedbe rešitve zahtevane požarne odpornosti strešne konstrukcije REI 90 na objektu Knochenhaueramtshaus v Nemčiji. Objekt izvira iz leta 1529 in je bil obnovljen nazadnje leta 1989. Na strehi objekta je zagotovljena poleg požarne odpornosti tudi zvočna in toplotna zaščita.



Slika 9: Primer požarne zaščite strešne konstrukcije na Objektu Knochenhaueramtshaus v Nemčiji

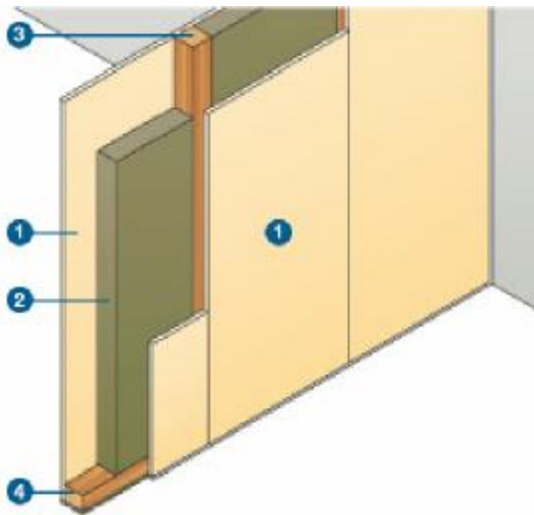


Slika 10: Knochenhaueramtshaus v Nemčiji

Nenosilni elementi pasivne požarne zaščite

Nenosilni elementi so prav tako pomemben del pasivne požarne zaščite stavb. Na nosilnost sicer ne vplivajo, vendar pa imajo pomemben prispevek k varni evakuaciji in preprečevanju širjenja dima in ognja po objektu.

Predelne stene so pogosto meja požarnega sektorja. V odvisnosti od pričakovane intenzitete in pričakovanega trajanja ali pa v skladu s predpisi bo izdelovalec študije požarne varnosti, predpisal potrebno požarno odpornost. Predelne stene so lahko izdelane iz standardnih negorljivih gradbenih materialov kot so opeka, kamen, beton ali penjeni beton. Njihova požarna odpornost je v največji meri odvisna od debeline predelne stene. Potrebno debelino za zahtevano požarno odpornost lahko najdemo v že večkrat omenjenem DIN 4102-4. Predelne stene ki so navadno sestavljene iz več elementov kot so mavčne plošče ali plošče kalcijevega silikata, nosilne konstrukcije lahke predelne stene, ki je lahko kovinska ali lesena in pa izolacijskega materiala, pa morajo biti preskušene v požarnem preskusu, da ponudniki sistema dokažejo njegovo požarno odpornost. Tak primer je prikazan na sliki 11. kot nosilni element stene je v tem primeru uporabljen les (3), lahko pa bi bila tudi kovina. Požarne plošče (1) predstavljajo zaporo prehoda požara. S svojimi dobrimi lastnostmi kot so negorljivost in tališče na 1000 °C pa jim je v pomoč kamena volna, ki je obenem tudi zvočni in toplotni izolator.



Slika 11: Primer požarne lahke predelne stene

Element predelnih sten je lahko tudi požarno steklo, ki mora izpolnjevati zahtevane požarne lastnosti. Požarno steklo je lahko vgrajeno v lahko predelno steno ali v požarne profile, ki so lahko izdelani iz aluminija, jekla ali lesa. Lahko pa je uporabljeno tudi kot samostojen nenosilen element. Tak primer so systemske požarne zasteklitve s požarno odpornostjo od E30 pa do EI 90. Zaradi svoje prosojnosti je ta element pogosto uporabljen v objektih kulturne dediščine. Tak primer popolnoma steklene požarno odporne predelne stene EI 30 je prikazan na sliki 12. Knjižnica je od evakuacijskega stopnišča ločena s požarno odpornim steklom EI 30. Posebnost tega sistema je da niso uporabljeni nikakršni profili v katere bi bilo to steklo vpeto.



Slika 12: Primer systemske požarne zasteklitve

Slika 13 prikazuje požarno ločitev dveh sektorjev s požarno zasteklitvijo. Požarna stekla so vgrajena v lesene okvirje. Del tega sistema so tudi požarna vrata.



Slika 13: Požarna zasteklitev v kombinaciji z lesom

Slika 14 prikazuje podoben primer požarne zasteklitve s tem, da so profili tokrat kovinski. Tudi v tem primeru imamo v stekleno steno vgrajena požarna vrata.



Slika 14: Požarna zasteklitev in požarna vrata v kombinaciji s kovino

S tem pa smo pri naslednjem pomembnem elementu pasivne požarne varnosti. To so požarna vrata in zapore skupaj z napravami za zapiranje. V glavnem sestavljajo požarna vrata sledeči sestavni deli:

Vratno krilo, ki je lahko polno leseno ali kovinsko, lahko pa je v okvir vstavljeno požarno steklo zahtevane požarne odpornosti (na primer E 30, EW30 ali EI30). V objektih kulturne dediščine so pogoste zahteve po raznih stilskih vratih. Načeloma to ne predstavlja težav pri izdelavi ustreznega požarnega krila (slika 15)



Slika 15: Primer izgleda požarnega krila

Podboj je lahko tako kot krilo, izdelan iz lesa ali kovine in prav tako je možna različna stilska obdelava. Tak primer lesenega podboja je viden na sliki 15.



Slika 15: Primer lesenega požarnega podboja

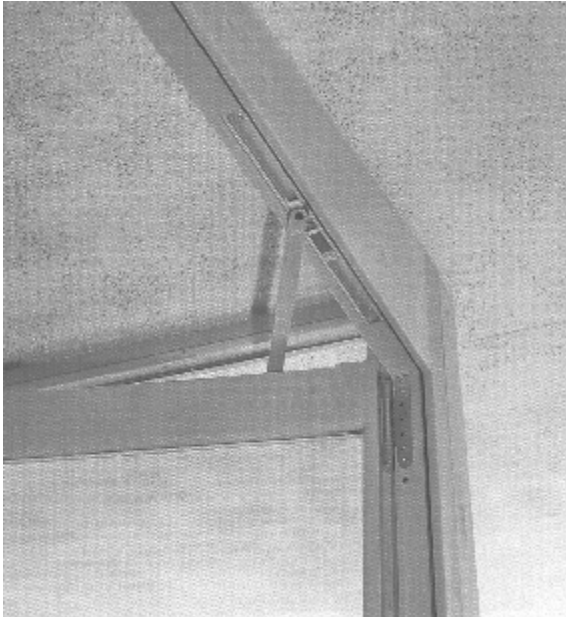
Ekspanzijski trak, ki je pritrjen, prilepljen ali vgrajen v vratno krilo ali v podboj preprečuje širjenje požara tudi takrat ko pride do krivljenja vratnega krila. Trak je navadno črne, rdeče ali bele barve. V objektih kulturne dediščine pa je verjetno najprimerneje, če je neviden, torej skrit v lepljenem lesu ali skrit pod furnirjem.

Samozapiralo je v večini primerov obvezen sestavni del požarnih vrat. Razlog za to je, da požarna vrata izpolnjujejo svojo nalogo, to je najmanj določen preprečujejo širjenje požara, samo če so zaprta. Izbor samozapiral je sorazmerno širok. Na sliki 16 je primer običajnega požarnega samozapirala, vgrajenega na lesena požarna vrata EI 30, ki so delno zastekljena s požarnim steklom Promaglas EI 30.



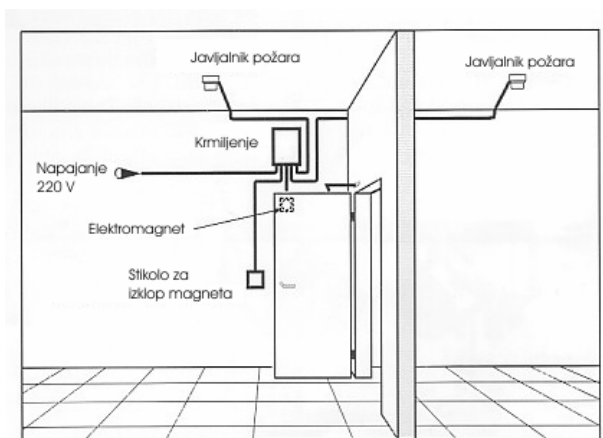
Slika 16: Primer požarnih vrat s samozapiralom.

V objektih kulturne dediščine pa so taka vidna samozapirala, lahko s svojim videzom, moteča. V takih primerih lahko vgradimo skrita samozapirala. Tak primer je viden na sliki 17.



Slika 17: Primer skritega požarnega samozapirala vgrajenega v požarna lesena vrata EI 30

Sistemi, ki držijo vrata v odprtem položaju dovoljujejo, da so vrata odprta vedno, razen v primeru požara ali pa ko sami tako želimo. Večinoma delujejo tako, da elektromagnet ne dovoli, da bi se vrata zaprla. Ta elektromagnet je lahko vgrajen v samozapiralo, ali pa je pritrjen na steno, s tem da je drugi del sistema pritrjen na vrata. Tak sistem mora biti vezan na sistem za javljanje požara, ali pa mora imeti svoj javljalik požara, ki v primeru požara prekine dovod električnega toka elektromagnetu, ki vrat zato ne drži več v odprtem položaju in dovoli samozapiralu, da vrata zapre. Do zapiranja vrat pride tudi ob izpadu električne energije. Elemente takega sistema si lahko ogledamo na sliki 18.



Slika 18: Elementi sistema za držanje požarnih vrat v odprtem položaju.



Slika 19: Elektromagnet, ki drži vrata v odprtem položaju

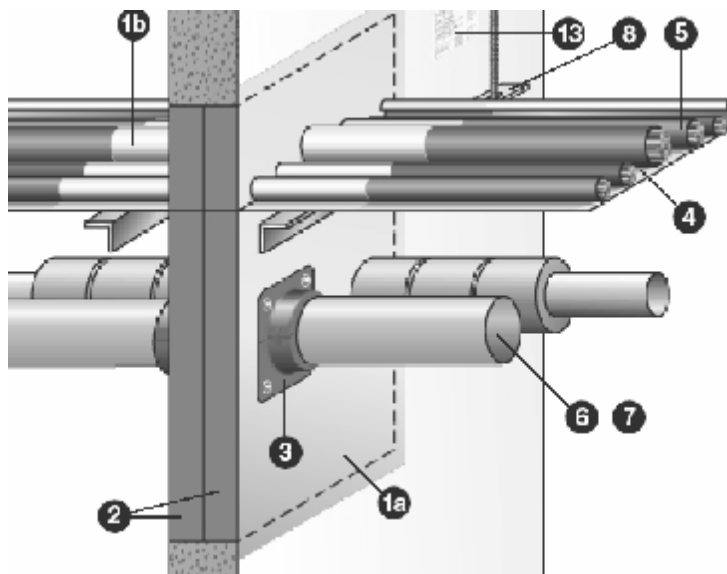
Ostali prav tako pomembni elementi požarnih vrat so še:

- Sistem za pravilni vrstni red zapiranja dvokrilnih vrat
- Požarna ključavnica
- Požarna kljuka
- Panik letev

Vsa požarna vrata z vsemi elementi pa morajo v požarnem preskusu dokazati svojo požarno odpornost. Po uspešno prestatem preskusu proizvajalec požarnih vrat dobi certifikat in dovoljenje za označevanje požarnih vrat s certifikacijskim znakom.

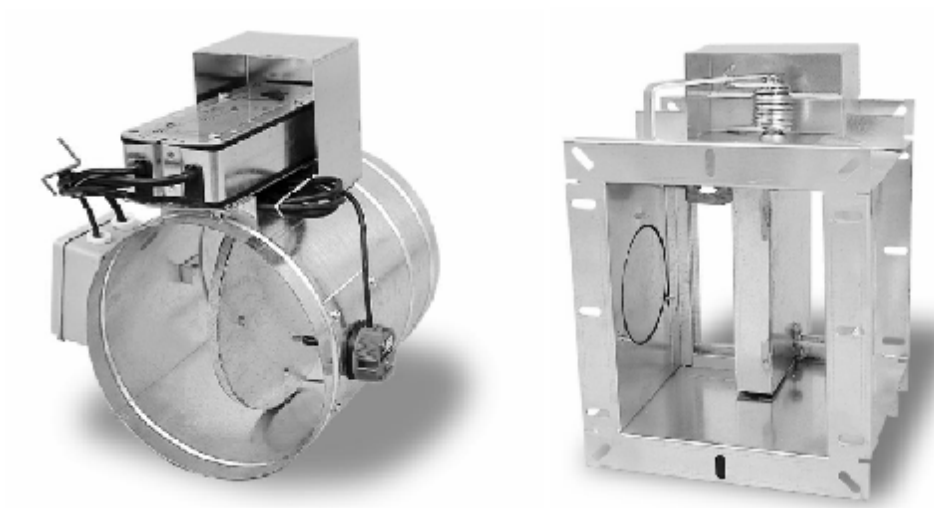
Med proizvode za nenosilne elemente pasivne požarne zaščite sodijo tudi sistemi za požarno tesnjene prehodov električnih kablov ali cevi, skozi stene kot meje požarnega sektorja. Na voljo je široka paleta sistemov. Najbolj razširjen sistem je sistem s kameno volno in požarnim premazom kot ga vidimo na sliki 20. Kamena volna (2) je premazana s požarnim premazom (1a) Z njim (1b) so premazani tudi kabli (5). Prehod negorljivih jeklenih ali bakrenih cevi (7) je zaščiten s cevaki iz kamene volne. Požarne manšete (3) pa preprečujejo širjenje požara skozi gorljive cevi iz polietilena, polipropilena ali podobnih umetnih mas.

Podoben sistem lahko uporabimo tudi za zaščito v dvojnih podih.



Slika 20: Primer zaščite prehoda kablov, negorljivih in gorljivih cevi skozi zid kot mejo požarnega sektorja.

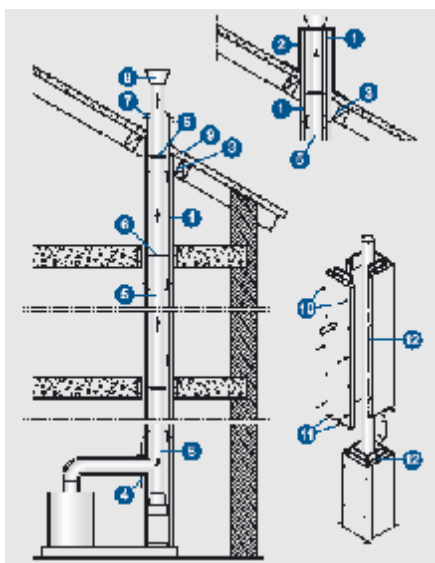
Servisni kanali in jaški morajo biti požarno ločeni od ostalih prostorov v objektu. Prav tako kot so to dimniki in prezračevalni sistemi, s tem da prezračevalne sisteme lahko tudi samo ustrezno tesnimo na prehodih skozi mejo požarnega sektorja s požarnimi loputami. Primer take lopute je viden na sliki 21. Loputa je navadno odprta, v primeru požara pa se aktivira s pomočjo vzmeti in elektromotorja in zapre prehod požara in dima iz enega požarnega sektorja v drugega.



Slika 21: primer požarne lopute. Levo zapiranje z elektromotorjem, desno pa z vzmetjo

Ker so dimniki pogost vzrok požara jih je ob sanacijah potrebno pregledati. Zelo pogosta je ugotovitev, da dimniki niso ustrezne kvalitete. Pogosto jih zato nadomestimo s tuljavami iz nerjavne pločevine. Ne smemo pa pozabiti na izolacijo te tuljave. Obenem pa se moramo zavedati, da ta izolacija ščiti tudi prehod iz nadstropja v nadstropje in ne samo iz tuljave v prostor. Tak primer vidimo na sliki 21, kjer je prikazana ustrezen rešitev požarne zaščite

dimniške tuljave, ki je s tem izvedena, kot svoj požarni sektor požarne odpornosti EI S 90. Obenem pa so ustrezno zaščiteni tudi prehodi skozi nadstropja in skozi streho. Uporabljena izolacija so plošče kalcijevega silikata debeline 40 mm.



Slika 22: Ustrezno požarno izolirana dimniška tuljava.

1. Dr.-ing Jürgen Wesche – TU Braunschweig, Brandschutzkonzepte bei der Sanierung von Gebäuden unter Denkmalschutz, Tagungsband des 8. IBS Karlsruhe 1990 in Fachbeitrag Promat GmbH
2. Smernica SZPV 103, Požar 1/99
3. Klose, A: Vorbeugender bauliche Brandschutz. Fachbeitrag Promat GmbH
4. Katalog Promat-Handbuch Bautechnischer Brandschutz A1.1