

Gradbeni proizvodi za požarno varno zaščito električnih instalacij

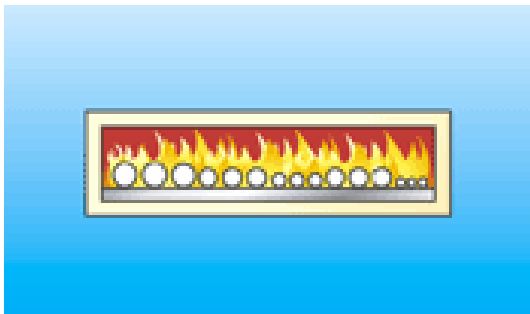
Leon Pajek

Elektro kabelski kanali – Promatect požarne plošče

Zaščita okolice pred požarom vodnikov

Električni vodniki so pogosto, iz povsem praktičnih razlogov, položeni v stopniščih in na hodnikih. Ker pa so ti hodniki in stopnišča, v primeru požara, zaščitene evakuacijske poti, povzročajo ti vodniki resno nevarnost za evakuacijo. Zaradi kratkih stikov in povišanja temperature vodnikov, lahko pride do vžiga izolacije vodnikov. Ta izolacija pa ob gorenju sprošča veliko količino dima in strupenih plinov, ki evakuacijo otežujejo ali pa jo celo onemogočajo.

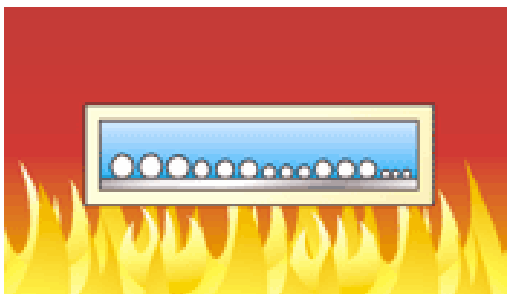
Tak problem lahko rešimo z izdelavo požarno odpornega kanala. Kanal zagotavlja, da eventualni požar izolacije električnih vodnikov določen čas (npr. 30, 60 ali 90minut) ostane ujet v njem in ne more ogroziti evakuacije.



Slika 1: Zaščita okolice pred gorenjem izolacije električnih vodnikov

Zaščita električnih vodnikov pred požarom v okolici

Kadar potrebujemo večje število električnih vodnikov, ki morajo ohraniti svojo funkcijo tudi v primeru požara lahko zagotovimo delovanje električnih naprav tako, da zaščitimo električne vodnike z izdelavo požarno odpornega kanala. V njem so ti vodniki, določen čas (PH 30-90) zaščiteni pred požarom v prostoru.



Slika 2: Zaščita električnih vodnikov pred požarom v okolici

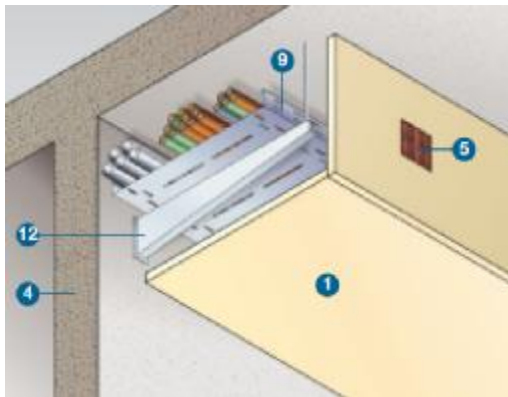
Izvedba

Kabelski kanali, ne glede na namen izdelave so lahko izdelani tako, da izkoriščajo požarno odporno konstrukcijo stavbe za eno, dve ali celo tri stranice kanala. Požarna odpornost konstrukcije, ki je izkoriščena kot del kanala mora imeti najmanj enako požarno odpornost kot je predpisana za elektro kabelski kanal. Na sliki 3 je primer dvostranske izvedbe. Na sliki 4 pa primer štiristranske izvedbe s pokrovom, ki zaradi lažjega dodajanja ali pregleda električnih vodnikov ni pritrjen. Za dodajanje ali pregled je možno izdelati tudi revizijske odprtine. V tem primeru pokrov lahko pritrdimo.

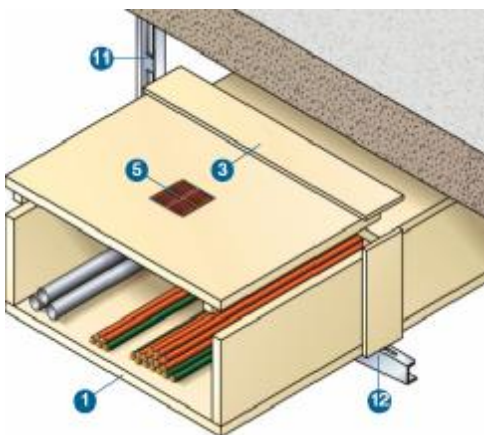
Debelina plošč (1) je odvisna od vrste požarnih plošč in od zahtevane požarne odpornosti. V primeru, da je kanal narejen iz požarnih plošč iz kalcijevega silikata Promatect, je za 30 minutno ščitenje okolice, potrebna debelina 15 mm.

Da v kanalu zaradi omejenega pretoka zraka ne bi prišlo do pregrevanja vodnikov je možno vgraditi kocke za prezračevanje (5) z enako požarno odpornostjo, kot jo ima kanal.

Pomemben del sistema je tudi obešanje, ki mora biti tako kot ostali deli izveden točno po navodilih ponudnika sistema oziroma glede na rezultate požarnega preskusa.



Slika 3: Dvostranska izvedba elektro kabelskega kanala.



Slika 4: Štiristranska izvedba elektro kabelskega kanala s pokrovom.



Slika 5: Primer izvedenega elektro instalacijskega kanala

Energetski jaški - Promatect 200 požarne plošče

Elektro inštalacije potekajo po vseh delih stavb in stavbo prečkajo vertikalno kakor tudi horizontalno. Ob tem potekajo skozi meje požarnih sektorjev. Ti prehodi pa ob neustrezni izvedbi, predstavljajo potencialno nevarnost za širjenje požara. Višja kot je stavba, več je teh prehodov, ker navadno vsako nadstropje predstavlja svoj požarni sektor. Da bi se izognili tem prehodom je smiselno izdelati energetski jašek, ki predstavlja svoj požarni sektor in poteka vertikalno po vsej stavbi. S tem se izognemo požarnemu tesnjenju v vsakem nadstropju, kar nam zelo olajša dodajanje električnih vodnikov, obenem pa tudi zavarujemo evakuacijske poti. Seveda lahko po istem jašku potekajo tudi razvodi strojnih inštalacij kot so vodovod, napeljave za hlajenje ali ogrevanje in prezračevanje.

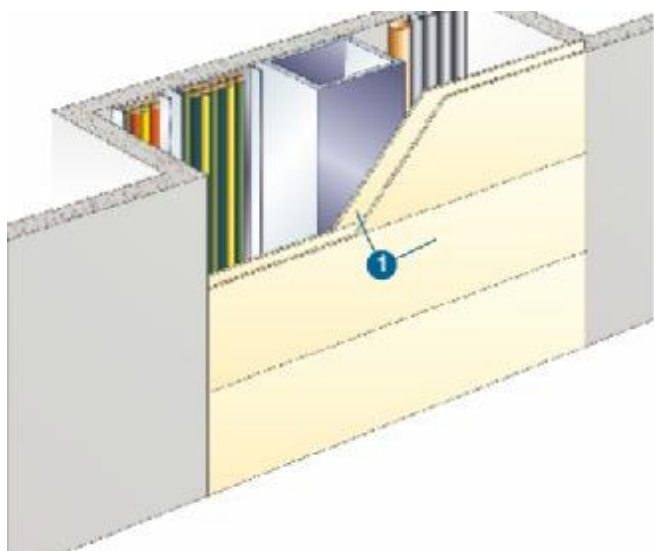
EI 30 – 18 mm Promatect 100

EI 60 – 2x15 mm Promatect 100

EI 90 – 2x20 mm Promatect 100

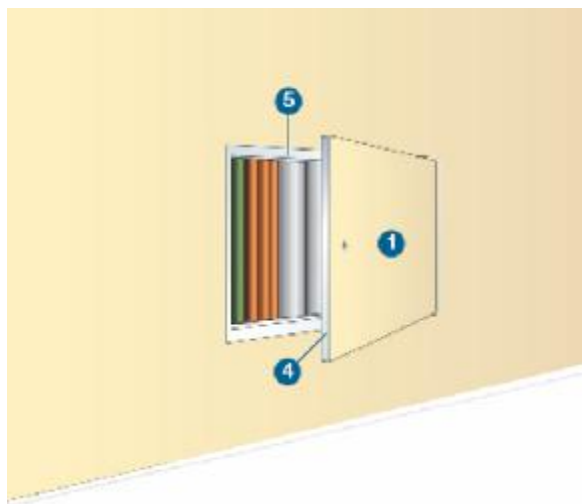
Do višine 5 m in širine 2,5 m brez podkonstrukcije

Požarna odpornost iz notranje (požar v jašku) in iz zunanje strani (požar v prostoru)



Slika 6: Energetski jašek

Za kasnejši lažji dostop do električnih vodnikov in ostali inštalacij, ki potekajo po energetskega jašku lahko vgradimo revizijske odprtine, ki pa morajo imeti enako požarno odpornost, kakor energetskega jašek.



Slika 7: Revizijska odprtina.

Požarna zatesnitev prehodov električnih vodnikov

Kot smo že omenili so zaradi preprečevanja širjenja požara, stavbe pogosto deljene na požarne sektorje, ki določen čas ustavijo širjenje požara. Požarni sektorji so omejeni s požarno odpornimi stenami in stropi. Ob prehodih elektro inštalacij skozi meje teh požarnih sektorjev je zelo velika nevarnost, da bi se požar razširil prav s pomočjo prebojev instalacij in s pomočjo gorljive izolacije.

Vsak sistem zatesnitve prehoda električnih vodnikov je sestavlja:

- Strop ali stena skozi katero potekajo električni vodniki
- Električni vodniki
- Police in sistemi pritrdil, obešanja oziroma podpiranja
- Materiali za tesnjenje prehoda
- Označbe izvedbe zatesnitve

Strop ali stena skozi katero potekajo električni vodniki

V poročilih o preskušanju sistemov za zatesnitev prehodov je navedeno za kakšne zidove ali stropne je sistem uporabljen. Zelo pomemben kriterij je največja dovoljena velikost odprtine in debelina zidu ali stropa. Zid ali strop mora imeti zahtevano požarno odpornost.

Električni vodniki

Električni vodniki v delu, kjer je izdelan sistem zatesnitve ne smejo biti v ceveh. Vodniki morajo biti po odprtini enakomerno razporejeni. V poročilu o preskušanju je za posamezne

sisteme navedena največja dopustna količina zapolnjenosti odprtine z električnimi vodniki. Ta znaša v večini primerov največ 60% odprtine.

Police in sistemi pritrdil, obešanja oziroma podpiranja

Zelo pomemben del celote je sistem pritrdjevanja polic. Glede na to da večina sistemov tesnjenja ni odporna na večje mehanske obremenitve, ki bi nastale s poružitvijo polic, je potrebno zagotoviti ustrezno pritrditev vodnikov in polic ob prehodu skozi zid ali strop.

Označevanje izvedenih zatesnitev prehodov električnih vodnikov

Vse izvedene zatesnitve prehodov električnih vodnikov morajo biti označene s podatki o:

- Izdelovalcu sistema
- Izvajalcu
- Letu izdelave
- Številki certifikata

	Požarna zapora prehoda kablov	
Proizvod: Požarna zapora prehoda kablov - sistem Promastop® Požarna odpornost sistema (prEN 1366-3): ○ EI 30 Potrdilo št.: C1062/99-530-10 / ZAG Ljubljana ○ EI 60 Potrdilo št.: C1062/99-530-11 / ZAG Ljubljana ○ EI 90 Potrdilo št.: C1062/99-530-12 / ZAG Ljubljana Izvajalec:..... Mesec in leto izvedbe: __ / __ Podpis izvajalca:.....		
Promat d.o.o., Pungert 26, SI - 4220 Škofja Loka, Tel.: 04 5151 451, Fax.: 04 5151 450 Promat GmbH, Seybelgasse 13, A-1230 Wien, Österreich; Tel. 0043 1 865 45 01		
NE POŠKODUJTE SISTEMA. V PRIMERU DODAJANJA ŽIC ALI KABLOV VSPOSTAVITE PRVOTNO STANJE.		

Slika 8: Primer označevanja požarne zapore prehoda kablov

Materialov za tesnjenje prehoda

Da do širjenja požara skozi odprtine, namenjene električnim vodnikom, ne bi prišlo je potrebno te preboje zaščititi s preskušeni in certificirani sistemi. Izbor sistemov je zelo širok. Omenili bi le najpogostejše:

- Mehka zaščita – ekspanzijska
- Mehka zaščita – endotermna
- Požarne malte
- Požarni moduli/opeke/zamaški

- Požarne blazinice
- Požarne tesnilne mase
- Požarne pene

Mehka zaščita – ekspanzijska ali endotermna – Promastop Coating ali Intumex CSP

To je zaradi svoje cenenosti daleč najbolj uporabljan sistem zatesnitve prehoda kablov in žic. Sistem sestavlja kamena volna s tališčem $> 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ in volumsko maso $> 150\text{ kg/m}^3$. Debelina plošče je odvisna od zahtevane požarne odpornosti in rezultatov preskušanja. Za primer navajam zahtevane debeline proizvajalca Promat, kamene volne Promapyr in sistema Promastop A:

EI 30 – 60 mm kamene volne Promapyr
 EI 60 – 80 mm kamene volne Promapyr
 EI 90 – 2 x 60 mm kamene volne Promapyr

Kamena volna (slika 8 in 9, oznaka 2) se mora čim tesneje prilegati odprtini, kabelskim policam in električnim vodnikom (slika 8 in 9, oznaka 3). Eventualne špranje, ki nastanejo ob rezanju in prilagajanju kamene volne obliki odprtine, zapolnimo s kosmi kamene volne.

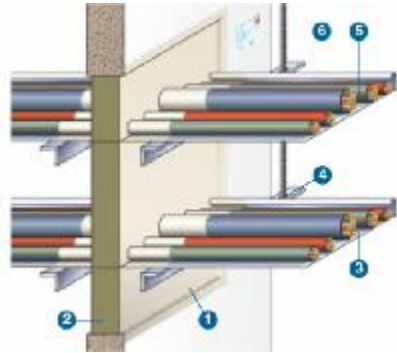
Drugi sestavni del sistema pa je požarni premaz (slika 8 in 9, oznaka 1), ki lahko deluje ekspanzijsko ali endotermno. Pri **ekspanzijskih premazih** pride ob požaru do ekspandiranja in penjenja premaza. Tako nastala pena dodatno izolira preboj. Ob penjenju zapolni tudi vse eventualne netesnosti sistema. Slaba stran ekspanzijskih premazov pa je relativno nizka mehanska trdnost in občutljivost na vlago.

Endotermni premazi delujejo ob požaru hladilno z oddajanjem vezane vode in s tem ob uparjanju porabljajo energijo. Sproščene kemijske substance obenem zavirajo plamensko reakcijo. Taki premazi so mehansko odpornejši od ekspanzijskih ter neobčutljivi na vlago in večino kemikalij.

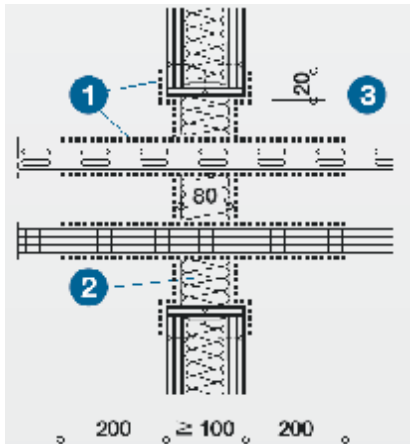
Ne glede na vrsto premaza mora biti ta nanešen na:

- Zunanjih straneh plošč.
- Spojih plošč med seboj ali s steno ali stropom.
- Električnih vodnikov in kabelskih policah na obeh straneh preboja v dolžini navedeni v poročilu o preskušanju.
- Eventualnih špranjah, katere nismo zapolnili s kameno volno.

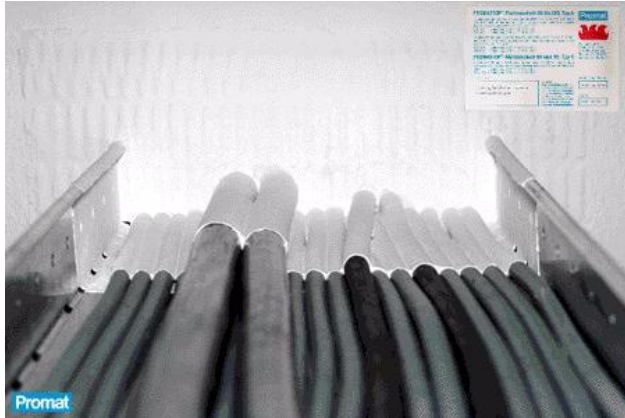
Debelina nanosa je odvisna od proizvajalca in vrste premaza in s tem rezultatov preskušanja. Za omenjeni sistem Promastop A znaša potrebna debelina 1-2 mm. Prav tako je od rezultatov preskušanja odvisna največja dovoljena velikost odprtine, katero je dovoljeno tesniti. Za omenjeni sistem Promastop A, za požarno odpornost EI 90, znaša pri prehodih skozi steno višina 2000 mm in širina 1000 mm. Pri prehodih skozi strop je širina omejena na 900 mm, dolžina pa ni omejena.



Slika 9: Mehka zapora prehodov električnih vodnikov - shematsko



Slika 10: Mehka zapora prehodov električnih vodnikov EI 60, prehod skozi steno



Slika 11: Izvedena mehka zapora prehodov električnih vodnikov.

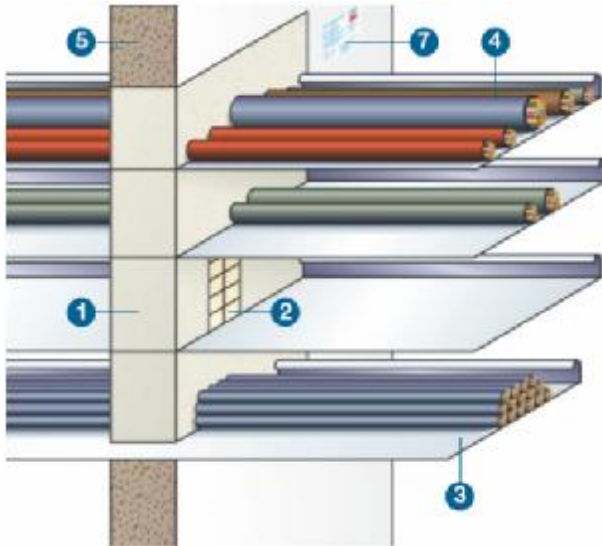
Požarne malte – Promastop S

Požarne malte se bistveno razlikujejo od običajnih gradbenih malt. Največ se uporabljajo anorganske, hidravlično utrjujoče, poboljšane izolacijske malte. Njihova tlačna trdnost znaša od 1 do 5 N/mm², kar je bistveno manj od običajnih malt.

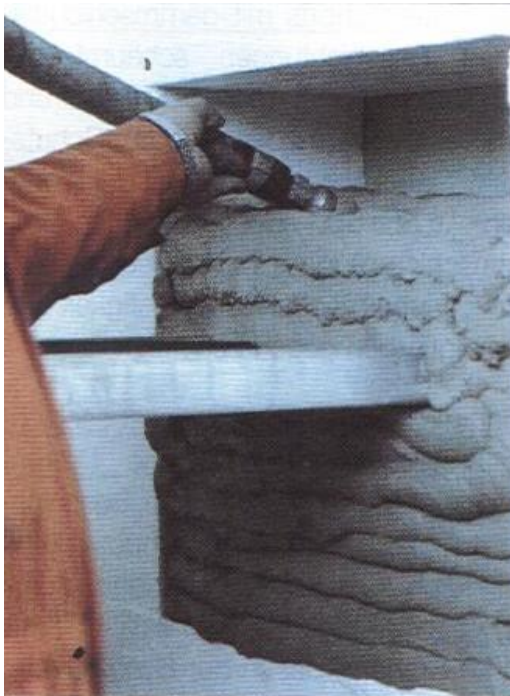
Za razliko od mehke zatesnitve s ploščami kamene volne in premazom, potrebuje ta sistem za izdelavo večje debeline zidov ali stropov. Če za primer navedem sistem Promastop-Mörtelschott 90, Typ S, s požarno odpornostjo EI 90, znaša ta debelina zidu ali stropa vsaj 180 mm. Prednost pred večino ostalih sistemov pa je v dovoljenih velikostih odprtin sten, ki za omenjeni sistem Promastop, znaša 2800 mm v višino in 1600 mm v širino. V stropu pa je

dovoljena širina odprtine do 600mm ob neomejeni dolžini. Odprtino lahko zapolnimo z vodniki do 60%.

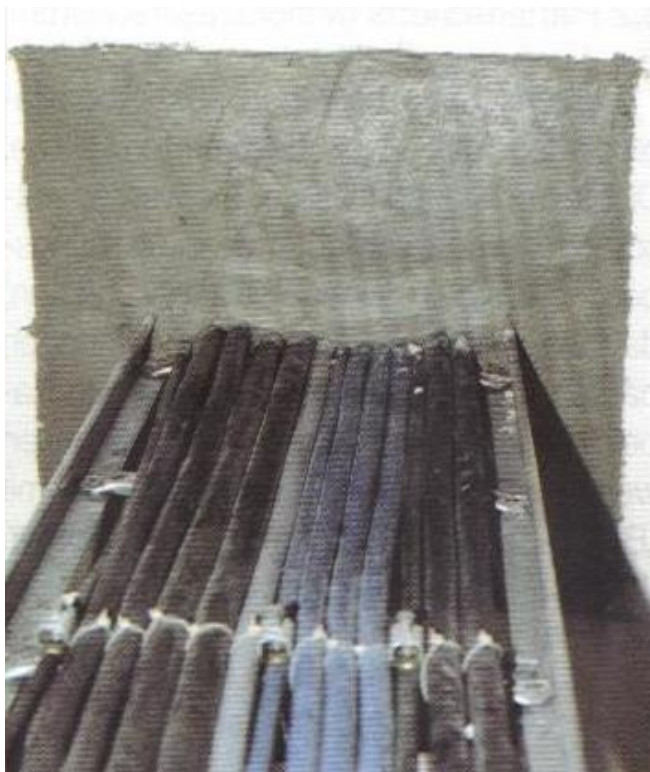
Ker je dodajanje novih električnih vodnikov v tako zaporo zelo težavno je smiselno že ob izdelavi vgraditi kocke ali trapeze iz kalcijevega silikata ali kamen volne (slika 12 oznaka 2), katere je lahko izvleči ali preluknjati za dodajanje novih vodnikov. Taka nova odprtina mora biti kasneje seveda ustrezno zaprta.



Slika 12: Zapora prehodov električnih vodnikov s požarno malto.



Slika 13: Izdelava zapore prehodov električnih vodnikov s požarno malto.



Slika 14: Izdelana zapore prehodov električnih vodnikov s požarno malto.

Požarne blazinice – Intumex PS ali Promastop Branschutzpolster

Požarne blazinice so enostavne za izdelavo sistema zapore prehoda električnih vodnikov skozi stene in stropce z zahtevano požarno odpornostjo. Narejene so iz ovoja iz tkanine in požarnega polnila, s katero je taka »vrečka« napolnjena. V primeru požara rahlo ekspandira in utrdi. Tako prepreči prehod dima in ognja skozi sistem.

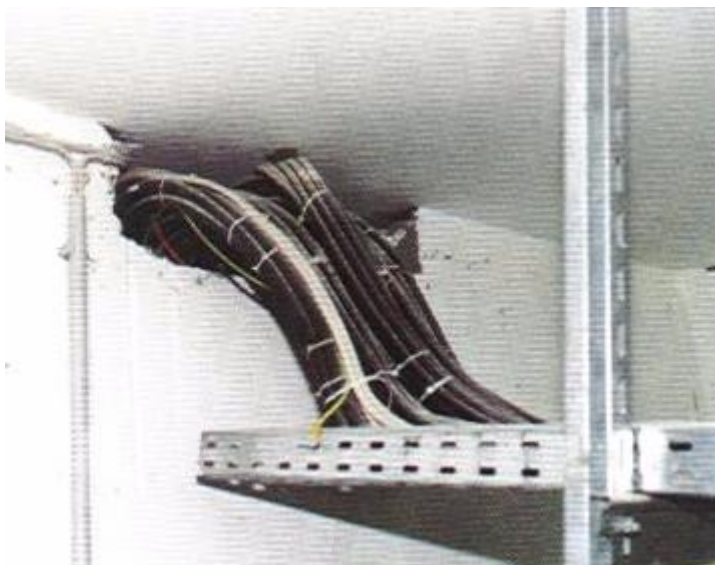
Posebno primerne so za izdelavo zapore med gradnjo, ker se po končanih delih lahko ohrani ali pa nadomesti s cenejšo izvedbo, blazinice pa uporabi za izdelavo druge zapore. Zelo primerne so tudi za izdelavo zapor, kjer se zelo pogosto dodaja ali odvzema električne vodnike.

Ker so pogosti primeri, ko so požarne blazinice neustrezno vgrajene, bi rad opozoril, da prehod električnih vodnikov skozi zid, kot je prikazano na sliki 15, **ni** možno ustrezno zatesniti z dodajanjem dveh blazinic na šop kablov.

Za ustrezno zatesnitev je potrebno upoštevati navodila iz poročila o preskušanju. Za doseganje požarne odpornosti EI 90 pa v večini primerov velja, da mora biti:

- Debelina zaščite približno 320 mm.
- Zid debeline vsaj 200 mm. Če temu ni tako, je potrebna izdelave ustreznega okvirja.
- Električni vodniki morajo biti položeni na vsaj 40 mm debelo plast blazinic (navadno 2 sloja).
- Vodniki morajo biti razporejeni na sloj blazinic in pokriti z vsaj 40 mm blazinic.
- Med robom zidu in polico ali vodnikom mora biti vstavljeni vsaj 40 mm blazinic.

Uporaba požarnih blazinic je dovoljena tudi za zaporo prehodov skozi strop. Uporabiti pa moramo jekleno mrežico, ki zagotavlja stabilnost sistema in preprečuje izpadanje blazinic.



Slika 15: Električni vodniki brez zapore prehoda.

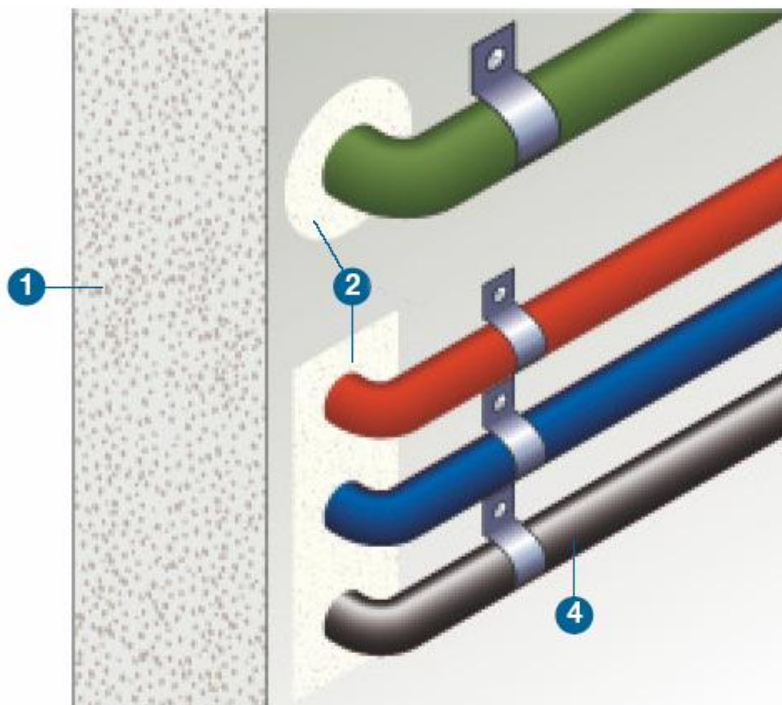


Slika 16: Zapora prehoda električnih vodnikov s požarnimi blazinicami.

Požarne tesnilne mase - Promaseal- Mastic- Brandschutzkitt, Intumex S, Intumex MA

Manjše odprtine v požarno odpornih zidovih, stropih, energetskih jaških ali kabelskih kanalih, skozi katere poteka manjše število električnih vodnikov, lahko ustrezno zatesnimo z uporabo požarnih tesnilnih mas. Podobno kot pri požarnih premazih za izdelavo mehke zaščite, sta tudi pri požarnih tesnilnih masah v uporabi dva načina delovanja in s tem preprečevanja širjenja požara. Prvi so tesnilne mase, ki s povečanjem svojega volumna (ekspandiranjem) izolirajo električne vodnike in odprtino. Drugi način pa z endotermnim delovanjem požarne mase, preprečuje prehod požara in dima skozi mejo požarnega sektorja.

Opozoriti velja, da je ta sistem uporaben samo za manjše število vodnikov, ki morajo biti objeti s požarno tesnilno maso. Podatki o dovoljenem številu električnih vodnikov, najmanjši dovoljeni debelini preboja in največjih dovoljenih dimenzijah preboja, se nahajajo v poročilih o preskušanju sistema.



Slika 17: Zapora prehoda električnih vodnikov s požarno tesnilno maso (2).

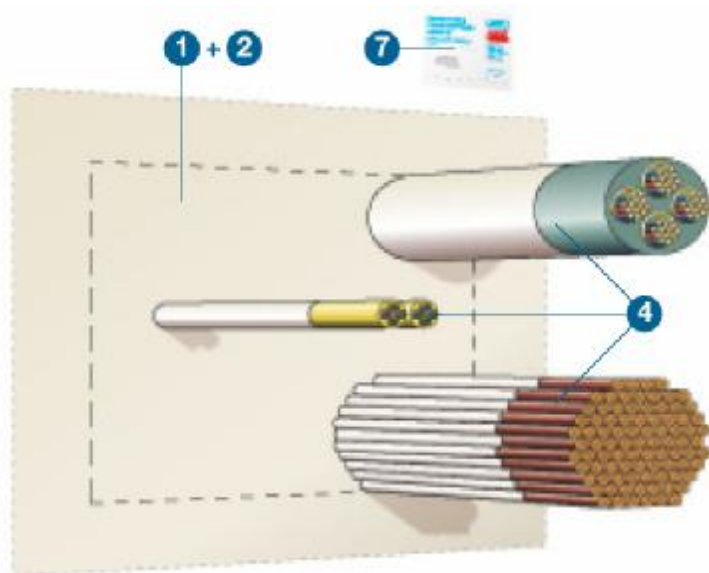
Požarne pene – Promafoam C

V zadnjem času se je uporaba požarnih pen zaradi svoje enostavnosti zelo razširila. Predvsem je uporabna pri tesnitvi prehodov skozi odprtine nepravilnih oblik, kjer je oblikovanje kamene volne za tesnjenje po sistemu mehke zaščite, skoraj nemogoče (slika 15).

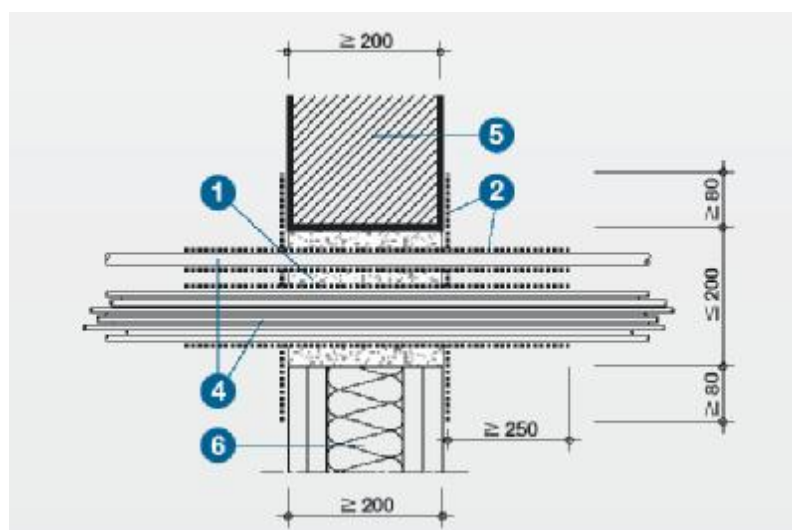
Sam sistem izdelave zapore je enak sistemu mehke zaščite, le da uporabimo namesto kamene volne, posebne poliuretanske pene. Te pene so glede na DIN 4102-1, klasificirane kot B1-težko vnetljive. Sama klasifikacija pa seveda ne zadošča za izdelavo učinkovite zapore prehoda. Vsak tip požarne pene mora v požarnem preskusu dokazati svojo uporabnost. V požarnem preskusu so določene največje dovoljene velikosti odprtin pri minimalnih debelinah. Brez preskušanja in pridobljenega certifikata, uporaba požarnih pen za izdelavo sistema zapore ni dovoljena.

Ker pride v požaru do izgorevanja požarne pene je razumljivo da so dovoljene velikosti odprtin sorazmerno majhne. V primeru uporabe požarno peno Promafoam C in zahtevane požarne odpornosti EI 90, znaša največja dovoljena odprtina 200mm x 200mm pri debelini zidu ali stropa 200mm. Največja dovoljena količina vodnikov v odprtini je do 60%.

Kot v primeru izdelave mehke zapore, tudi pri tem sistemu najprej premažemo s požarnim premazom vodnike in police. Požarno peno nanese v odprtino. Po expandiranju in utrditvi odrežemo odvečno peno in površino premažemo s požarnim premazom v debelini vsaj 1 mm.



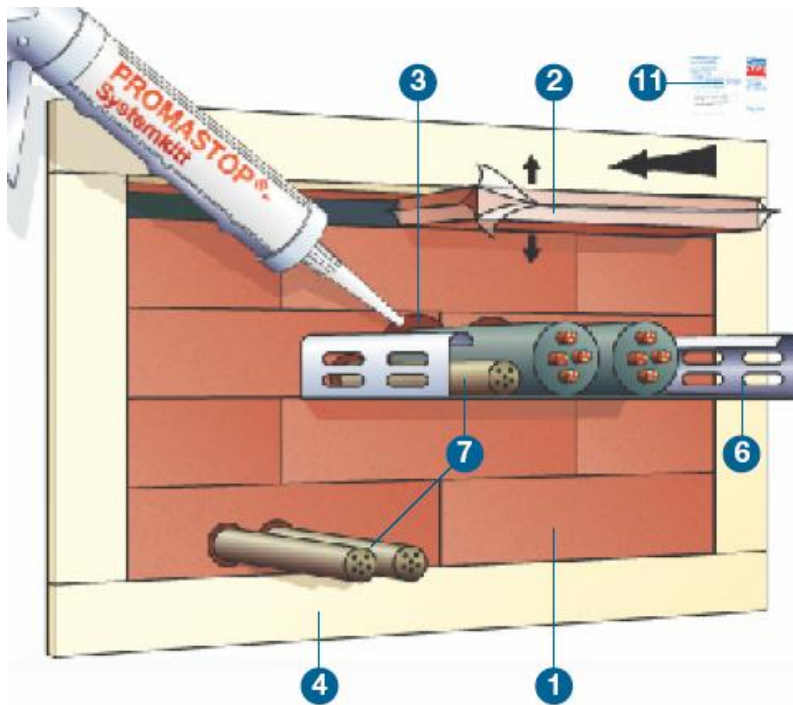
Slika 18: Zapora prehoda električnih vodnikov (4) s požarno peno (1) in požarnim premazom(2).



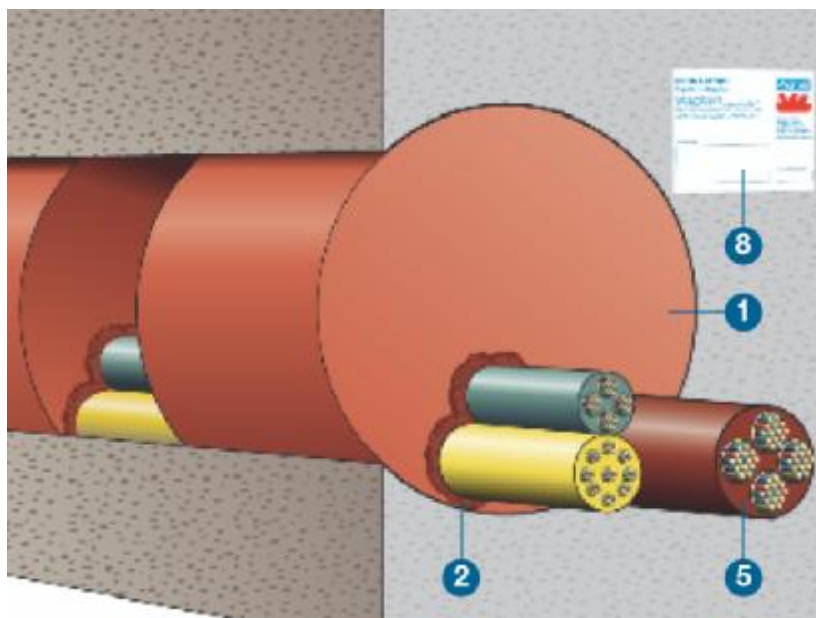
Slika 19: Zapora prehoda električnih vodnikov (4) s požarno peno (1) in požarnim premazom (2)-dovoljene ali potrebne dimenzije za EI 90 požarno zatesnitev.

Požarne opeke/zamaški – Promastop Systemsteine, Systemstopfen

Omeniti velja še sistem zapore prehoda električnih vodnikov s požarnimi zamaški in požarnimi opekami. Izdelani so iz stisljive elastične pene. Sistem je zelo enostaven za uporabo in omogoča enostavno dodajanje ali odzemanje električnih vodnikov. Vse prostore, ki nastanejo med vodniki in požarnimi zamaški ali požarnimi opekami zapolnimo s požarno tesnilno maso. V primeru montaže v stropu pa s požarno maso zlepiamo opeke med seboj. Montaža poteka brez prahu, in je zato primerna za montažo v že obstoječih in opremljenih prostorih, kot so računalniški prostori.



Slika 20: Zapora prehoda električnih vodnikov (7) s požarnimi opekami (1) in požarno tesnilno maso (3).



Slika 21: Zapora prehoda električnih vodnikov (7) s požarnimi zamaški (1) in požarno tesnilno maso (3).

Kriteriji za izbor sistema za požarno zatesnitev prehoda električnih vodnikov

Naslednja tabela prikazuje sposobnosti posameznih sistemov in nam je lahko v pomoč ob izbiri ustreznega sistema za tesnjenje prehoda kablov in cevi.

	Mehka zaščita Ekspanzijska	Mehka zaščita Endothermna	Požarne malte	Požarni moduli	Požarne blazinice	Požarne tesnilne mase	Požarna pena
Začasne zaščite prebojev					X		
Možnost vgradnje v strop	X	X	X	X	(X)2	(X)2	X
Vgradnja v lahke predelne stene	(X)1	(X)1	(X)1	(X)1	(X)1	(X)1	(X)1
Uporaba zunaj			X	X	(X)3		(X)3
UV - odpornost			X	X	X		X
Vodoodpornost (tekoča voda)		(X)3	X	X	X		X
Vodoodpornost (voda pod pritiskom)			(X)2	(X)2			X
Eksplozijska zaščita			(X)2	X			
Pohodnost			(X)2	(X)2			
Plinotesnost	X	X	X	X		X	X
Možnost barvanja	(X)1	X	X	X		X	X
posebni kriteriji vgradnje				X			X
Dodajanje brez poškodb				X	X	X	
Dodajanje enostavno	X	X	(X)3				X

X - priporočljivo
(X) - pogojno uporabno
(X)1 - samo če je s požarnim preskusom dokazano
(X)2 - potrebna dodatne dela
(X)3 - odvisno od navodil proizvajalcev

Tabela 1: Kriteriji za izbor sistema za tesnjenje prehoda kablov in cevi.