

SLOVENSKO ZDRUŽENJE ZA POŽARNO VARSTVO

Smernica **SZPV 412**

Uporaba gorljivih/negorljivih gradbenih materialov

SLOVENSKO ZDRUŽENJE ZA POŽARNO VARSTVO

Smernica **SZPV 412**

Uporaba gorljivih/negorljivih gradbenih materialov

Čeprav je bilo besedilo pripravljeno skrbno in v želji po čim večji kakovosti in celovitosti, izdajatelj in avtorji ne prevzemajo nobene odgovornosti za kakršnokoli škodo, nastalo zaradi uporabe informacij, podanih v tej smernici. Vse informacije o publikacijah, ki jih je izdalo Slovensko združenje za požarno varstvo, so dostopne pri izdajatelju.

November 2012

Izdajatelj:

Slovensko združenje za požarno varstvo

Dunajska cesta 369

1231 Ljubljana-Črnuče

www.szpv.si

Oblikovanje in prelom:

IDFL d.o.o.

Hudovernikova 2

1000 Ljubljana

www.idfl.si

VSEBINA

VSEBINA	1
0. UVOD	3
0.1 Pomen in vloga smernice	3
0.2 Zveze z drugimi predpisi, smernicami in standardi	3
0.3 Pojmi	4
1. GRADBENI MATERIALI	6
2. MATERIALI ZA TOPLOTNO IZOLACIJO OBJEKTOV	8
2.1 Uvod	8
2.1.1 Oddaljenost stavbe od relevantne meje (navidezne meje, parcelne meje)	8
2.1.2 Omejitev prenosa požara v drug požarni sektor stavbe preko zunanjšega ovoja stavbe	8
2.2 Zahteve za fasade	8
2.3 Fasade iz lesa	10
2.4 Sendvič plošče z obojestransko kovinsko oblogo	13
2.5 Kompozitni sistem za zunanjo toplotno izolacijo stavbe (ETICS) z gorljivo toplotno izolacijo	13
2.6 Prezračevane fasade	14
3. MATERIALI NA STREHI	15
3.1 Preprečevanje prenosa požara med objekti	15
3.2 Preprečevanje prenosa požara preko strehe	15
3.3 Različni primeri streh	15
3.3.1 Ravne strehe z negorljivim vrhnim slojem	15
3.3.2 Ravne strehe z gorljivim vrhnim slojem	16
3.3.3 Poševne strehe	16
3.3.4 Svetlobniki v strehi	16
4. MATERIALI V NOTRANJOSTI STAVB	18
4.1 Materiali konstrukcijskih elementov, predelnih sten in stropov	18
4.2 Izolacija v montažnih predelnih stenah in izolacija proti udarnemu zvoku	18
4.3 Materiali oblog na stenah, tleh in stropih	18
4.3.1 Zaščitene evakuacijske poti	18
4.3.2 Obloge v prostorih	19
5. TEHNIČNE IZOLACIJE IN MATERIALI INŠTALACIJ	20
5.1 Napeljave na zaščitene evakuacijske potehe	20
5.1.1 Splošne zahteve	20
5.1.2 Električne napeljave na zaščitene evakuacijske potehe	20
5.1.3 Cevovodi za negorljive medije na zaščitene evakuacijske potehe	20
5.1.4 Cevovodi za vnetljive medije na zaščitene evakuacijske potehe	21
5.1.5 Inštalacijski jaški in kanali, obešeni stropi in talne kinete na požarno zaščitene evakuacijske potehe	21
5.2 Zahteve za prezračevalne naprave	21
5.2.1 Kanali	21
5.2.2 Obloge in izolacije	22
5.2.3 Lokalno omejeni in majhni deli kanalov	22
PRILOGE	
PRILOGA A: REKONSTRUKCIJE IN ENERGETSKE SANACIJE	23
Izbira toplotne izolacije	23
Dodatne zahteve za zunanje stene	23
Toplotna izolacija streh	24

PRILOGA B:	UKREPI MED GRADNJO	24
PRILOGA C:	ODGOVORNOSTI OSEB	25
PRILOGA D:	GRADBENI MATERIALI – KLASIFIKACIJA ODZIVA NA OGENJ	26
D.1	Standardi za klasifikacijo gradbenih materialov glede odziva na ogenj	26
D.2	Standardi za razširjeno uporabo rezultatov preskušanja	26
D.3	Preskusi, s katerimi se določajo požarne lastnosti gradbenih proizvodov	26
D.4	Preskusi materialov in njihova klasifikacija glede odziva na ogenj	27
D.5	Materiali z razredom odziva na ogenj brez preskušanja	28
PRILOGA E:	NEVARNOSTI ŠIRJENJA POŽARA PREKO ZUNANJEGA OVOJA STAVBE	30

0. UVOD

0.1 Pomen in vloga smernice

Začetek in začetna faza razvoja požara v stavbi sta odvisna predvsem od požarnih lastnosti materialov v prostoru, kjer se je požar začel. Če požar v začetni fazi ni pogašen in v stavbi ni vgrajenih sistemov za odvod dima in toplote ali avtomatskih gasilnih sistemov, obenem pa je na voljo dovolj gorljivih snovi, bo temperatura v prostoru naraščala s količino toplote, ki se sprošča pri gorenju. Gorivo v prvi vrsti predstavlja oprema prostora, vendar je treba upoštevati tudi vgrajene gradbene materiale: stenske, stropne in talne obloge, materiale obodne konstrukcije prostora, inštalacij ipd. Če gre za požar na strehi ali fasadi so pomembne požarne lastnosti kritine, svetlobnikov, fasad.

Gradbeni materiali torej pomembno vplivajo na požarno varnost stavbe. Osnovne zahteve so opredeljene v gradbeni tehnični smernici TSG-1-001:2010, Požarna varnost v stavbah, ki se sklicuje tudi na druge smernice. Nekatere najsplošnejše in najpogostejše kombinacije ožjega področja materialov je smiselno zapisati v smernico t.i. tretjega nivoja. Zato smo se pri Slovenskem združenju za požarno varstvo odločili, da zahteve glede požarnih lastnosti gradbenih materialov zapišemo v smernici. Pregledali smo nemške, avstrijske, švicarske, angleške, finske in druge smernice s takimi zahtevami in poročila raziskav s tega področja, ki so bila na voljo, jih primerjali in ugotavljali vzroke za različne zahteve. Na osnovi tega pregleda in analize je nastala smernica SZPV 412, Uporaba gorljivih/negorljivih gradbenih materialov. Priporočila te smernice so opredeljena natančneje kot zahteve glede rabe materialov v TSG-1-001, dodana pa so tudi priporočila za izbiro gradbenih materialov pri rekonstrukcijah in energetskih sanacijah. Smernico SZPV 412 nameravamo v bodoče dopolnjevati, najprej s podrobnejšimi in obširnejšimi priporočili glede rabe lesa in drugih ekološko sprejemljivih materialov. V prilogi so navedena tudi priporočila za sanacije in rekonstrukcije stavb.

0.2 Zveze z drugimi predpisi, smernicami in standardi

Ta smernica se sklicuje na Tehnično smernico TSG-1-001:2010, Požarna varnost v stavbah (v nadaljevanju TSG-1-001).

Ta smernica se nedatirano sklicuje na druge standarde in smernice, ki to smernico dopolnjujejo:

- 0.2.1 SIST EN ISO 13943 Požarna varnost – Slovar,
- 0.2.2 SIST ISO 6707-1 Stavbe in gradbeni inženirski objekti - Slovar - 1. del: Splošni izrazi,
- 0.2.3 SIST ISO 8421-1 Požarna zaščita - Slovar - 1. del: Splošni izrazi in pojavi pri požaru,
- 0.2.4 SIST ISO 8421-2 Požarna zaščita - Slovar - 2. del: Požarna zaščita konstrukcij,
- 0.2.5 SIST ISO 8421-3 Požarna zaščita - Slovar - 3. del: Odkrivanje in javljanje požara ter alarmiranje,
- 0.2.6 SIST ISO 8421-4 Požarna zaščita - Slovar - 4. del: Naprave in sredstva za gašenje požarov,
- 0.2.7 SIST ISO 8421-5 Požarna zaščita - Slovar - 5. del: Nadzor dima,
- 0.2.8 SIST ISO 8421-6 Požarna zaščita - Slovar - 6. del: Evakuacija in sredstva za umik,
- 0.2.9 SIST ISO 8421-8 Požarna zaščita - Slovar - 8. del: Izrazi, ki so specifični za gašenje požara, reševalne službe in ravnanje z nevarnimi snovmi,
- 0.2.10 SIST EN 1021-1 Pohoštvo – Ugotavljanje vžigljivosti oblazinjenega pohištva – 1. del: Vir vžiga: tleča cigareta,
- 0.2.11 SIST EN 1021-2 Pohoštvo – Ugotavljanje vžigljivosti oblazinjenega pohištva – 2. del: Vir vžiga, enakovreden plamenu vžigalice,
- 0.2.12 Skupina standardov SIST EN 13501 - Požarna klasifikacija gradbenih proizvodov in elementov stavb,
- 0.2.13 SIST EN 1363-1 Preskusi požarne odpornosti,
- 0.2.14 Smernica SZPV 204 Požarnovarnostni odmiki med stavbami, <http://www.szpv.si/predpisi>,
- 0.2.15 Smernica SZPV 408 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah, <http://www.szpv.si/predpisi>,
- 0.2.16 Zbirka švicarskih požarnovarnostnih predpisov združenje kantonalnih požarnih zavarovalnic, VKF (Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen), <http://bsvonline.vkf.ch>,
- 0.2.17 Vzorčna smernica za visoke stavbe, Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern (Muster-Hochhaus-Richtlinie - MHHR), www.is-ergebaut.de,
- 0.2.18 Vzorčna smernica o požarnovarnostnih tehničnih zahtevah za prezračevalne naprave, Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie, M-LüAR, <http://www.is-ergebaut.de/>,
- 0.2.19 Vzorčna smernica o požarnovarnostnih tehničnih zahtevah za dvojne pode, Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen

- an Systemböden Muster-Systembödenrichtlinie, MSysBöR, <http://www.is-ergebaut.de/>,
- 0.2.20 Vzorčna smernica za zbirališča, Muster-Versammlungsstättenverordnung, MVStättV, <http://www.is-ergebaut.de/>,
- 0.2.21 Tehnična smernica B - 2. del – Stavbe razen stanovanjskih hiš, Approved document B – Volume 2 – Buildings other than dwelling houses, http://www.planningportal.gov.uk/uploads/br/BR_App_Doc_B_v2.pdf,
- 0.2.22 Vzorčna smernica o požarnoodporne gradbene elemente, Muster-Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise, M-HFHolzR, <http://www.is-ergebaut.de/Dokumente/4234256.pdf>

0.3 Pojmi

Izrazi s področja graditve stavb, ki niso opredeljeni v tej smernici, so opredeljeni v Zakonu o graditvi objektov oziroma v standardu SIST ISO 6707-1.

Izrazi s področja požarne varnosti, ki niso opredeljeni v tej smernici, so opredeljeni v Zakonu o varstvu pred požarom, v Pravilniku o požarni varnosti v stavbah oziroma v seriji standardov SIST ISO 8421 in smernici TSG-1-001.

Bistvena sestavina proizvoda

Material, ki predstavlja znaten del nehomogenega proizvoda. Plast z maso na enoto površine $\geq 1,0 \text{ kg/m}^2$ ali debelino $\geq 1,0 \text{ mm}$ velja za bistven sestavni del.

Fasada

Zunanji ovoj stavbe, pritrjen na konstrukcijo stavbe. Primeri: opečne in betonske plošče, skodle, elementi iz profilirane pločevine, sendvič paneli, plošče za zaščito pred vremenskimi vplivi, toplotnoizolacijski kompozitni sistemi z ometom, steklene fasade, prezračevani fasadni sistemi ipd.

Goreče kapljice/delci

Material, ki se loči od preskušanca med požarnim preskusom (lahko tudi v realnem požaru) in določen čas še gori.

Gorljivi gradbeni materiali

Materiali razredov B, C, D, E in F po SIST EN 13501-1.

Homogen proizvod

Proizvod, ki sestoji iz enega materiala z enakomerno gostoto in sestavo po celotnem proizvodu.

Material

Ena sama snov ali enakomerno porazdeljena mešanica snovi, na primer kovina, kamen, les, beton, mineralna volna, z enakomerno porazdeljenim vezivom ali polimeri.

Nebistvena sestavina proizvoda

Material, ki ne predstavlja znatnega dela nehomogenega proizvoda. Plast z maso na enoto površine $< 1,0 \text{ kg/m}^2$ ali debelino $< 1,0 \text{ mm}$ velja za nebistveno sestavino.

Dve ali več nebistvenih plasti druga poleg druge (t.j. brez bistvene sestavine med temi plastmi) se upoštevajo kot ena nebistvena sestavina, če vse skupaj izpolnjujejo kriterije za nebistveno sestavino.

Negorljivi gradbeni materiali

Materiali razredov A1 in A2 po SIST EN 13501-1.

Nehomogen proizvod

Proizvod, ki ne ustreza zahtevam za homogen proizvod. Je proizvod, ki sestoji iz enega ali več sestavnih delov, bistvenih ali nebistvenih.

Notranja nebistvena komponenta proizvoda

Nebistvena sestavina, ki jo na obeh straneh prekriva vsaj ena bistvena sestavina.

Odziv gradbenih materialov na ogenj

Lastnosti gradbenih materialov, ki predstavljajo njihovo obnašanje v požaru. Na osnovi preskušanj se klasificirajo po standardu SIST EN 13501-1.

Prostori za veliko uporabnikov

Prostor ali več prostorov s skupnim številom uporabnikov 100 ali več v gostinskih stavbah (CC-SI 121), drugih upravnih in pisarniških stavbah (CC-SI 12203), trgovskih in drugih stavbah za storitvene dejavnosti (CC-SI 123), na postajah in terminalih (CC-SI 1241), stavbah splošnega družbenega pomena (CC-SI 126), stavbah za opravljanje verskih obredov (CC-SI 12721) in stavbah drugih klasifikacij, katerih posamezni deli imajo isto namembnost kot navedene stavbe.

Požarne lastnosti strešnih kritin

Lastnosti strešnih kritin, ki predstavljajo njihovo odpornost proti požaru z zunanje strani. Na osnovi preskušanj se klasificirajo po standardu SIST EN 13501-5.

Požarne lastnosti talnih oblog

Lastnosti talnih oblog, ki predstavljajo njihovo obnašanje v požaru. Na osnovi preskušanj se klasificirajo po standardu SIST EN 13501-1.

Požarni preskok (flashover)

Prehod požara v fazo, ko se vname celotna površina vseh gorljivih materialov v prostoru.

Prezračevana fasada

Prezračevana fasada je fasada, ki ima med zunanjo oblogo in izolacijo zračni sloj s širino do nekaj centimetrov.

Prispevek k požaru

Energija, ki jo odda proizvod in s tem vpliva na potek požara.

Spodnja zgorevalna toplota

Toplotna energija materiala, ki v celoti zgori, nastala voda pa ostane pri določenih pogojih uparjena.

Stavbe z dvojno fasado

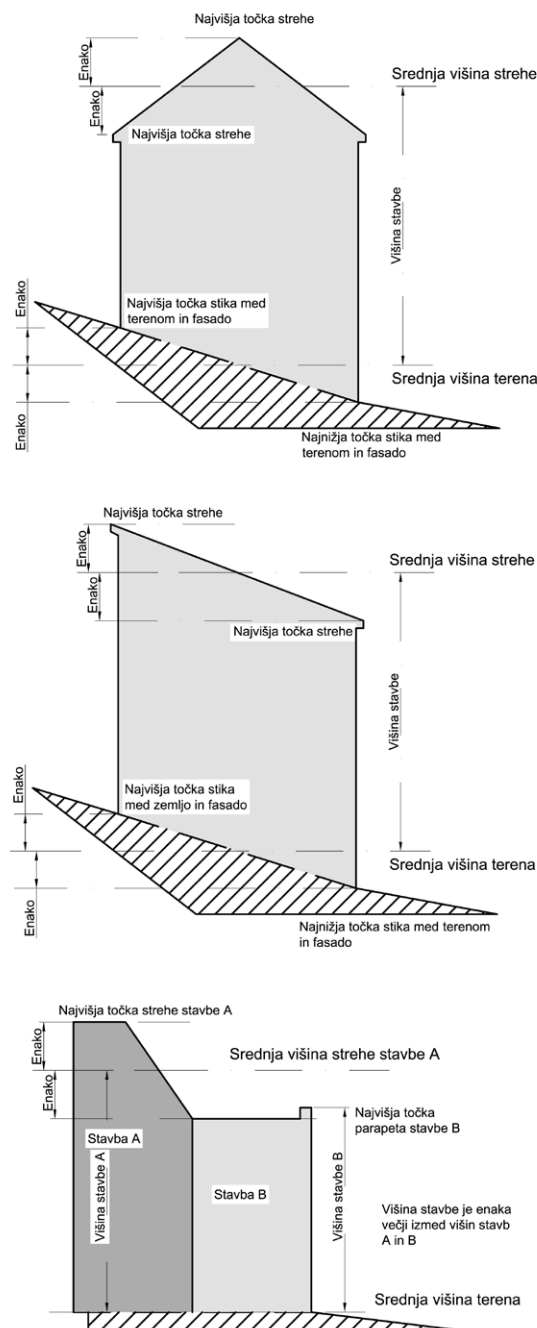
Stavbe, ki imajo zaradi estetskih zahtev ali zaradi klimatizacije ali zaradi zvočne izolacije dodatne (steklene) fasade. Razmik med zunanjo in notranjo fasado je lahko od nekaj centimetrov do nekaj metrov.

Visoka stavba

Stavba, ki ima višino poda zadnje etaže, v kateri se lahko zadržujejo uporabniki, več kot 22 m nad nivojem terena.

Višina stavbe

Z izrazom višina stavbe je mišljena višina fasade nad terenom. Primeri določanja višine stavb z razgibanimi gabariti in različnimi višinami fasad so prikazani na risbi 1. Višina stavbe po tej smernici ni enaka višini za visoke stavbe, kot jo opredeljuje TSG-1-001. Za poenostavljen izračun bi lahko upoštevali, da stavbe s tremi nadzemnimi etažami spadajo med stavbe do višine 10 m, stavbe s štirimi ali več nadzemnimi etažami pa med stavbe z višino nad 10 m.^[1]



Risba 1: Določanje višine stavbe

Zgorevalna toplota

To je toplotna energija, ki nastane ob gorenju enote mase določenega materiala.

Zgornja zgorevalna toplota

To je toplotna energija materiala, ki v celoti zgori, nastala vodna para pa se pri določenih pogojih kondenzira.

Zunanja nebitvena sestavina proizvoda

To je nebitvena sestavina, ki je na eni strani ne prekriva bistvena sestavina.

^[1] Podobno razdelitev imajo švicarske smernice VKF, ki ločijo stavbe do treh etaž in stavbe z več kot tremi etažami, ali nemška MBO, v kateri je meja postavljena pri sedmih metrih pohodne višine najvišje etaže, kjer se lahko zadržujejo ljudje.

1. GRADBENI MATERIALI

Gradbeni materiali se glede odziva na ogenj uvrščajo med **negorljive** in **gorljive**. Za klasifikacijo materialov se upošteva njihov prispevek k razvoju požara pred nastankom požarnega preskoka in dodatek k požarni obtežbi prostora v polno razvitem požaru.

Negorljivi gradbeni materiali so tisti, ki v predpisanih preskusnih pogojih ne morejo goreti in ne prispevajo k razvoju požara. To so materiali razreda **A1** in **A2** po SIST EN 13501-1.

Gorljivi gradbeni materiali so tisti, ki se v predpisanih preskusnih pogojih vnamejo. Glede na njihov prispevek k razvoju požara jih delimo na težko vnetljive (**B** in **C**), normalno vnetljive (**D** in **E**) in lahko vnetljive (**F**).

Razred F:

Proizvodi brez določenih požarnih lastnosti ali proizvodi, ki ne izpolnjujejo kriterijev za razred E. Vgradnja teh materialov ni dovoljena, če niso popolnoma prekriti z drugimi gradbenimi materiali, tako da se celoten proizvod uvrsti najmanj v razred E.

Primeri: ekspandiran polistiren, poliuretan, oba brez zaviral gorenja.

Razred E:

Proizvodi, ki se krajši čas upirajo vžigu z majhnim plamenom in pri katerih ne pride do večje razširitve plamena.

Primeri: mehka lesnovlaknena plošča, ekspandiran polistiren, poliuretan, oba brez zaviral gorenja.

Razred D:

Proizvodi, ki izpolnjujejo kriterije za razred E. Daljši čas se upirajo vžigu z majhnim plamenom in pri njih ne pride do večje razširitve plamena. Tudi pri preskusu z enim samim gorečim predmetom (SBI) je sproščanje toplote upočasnjeno in omejeno.

Primeri: različne vrste lesa, proizvodi iz lesa.

Razred C:

Enako kot razred D, le da izpolnjuje višje zahteve in pri preskusu SBI ni prečnega širjenja plamena.

Primeri: fenolna pena, sendvič plošče s poliuretan-sko peno.

Razred B:

Enako kot razred C, le da izpolnjuje višje kriterije.

Primeri: lesocementne plošče, lesne plošče, obdelane z zaviral gorenja, sendvič plošče s poliizocianuratno peno.

Razred A2:

Izpolnjujejo enake kriterije kot razred B. V polno

razvitem požaru ne prispevajo k požarni obtežbi in naraščanju požara.

Primeri: sendvič plošče s kameno mineralno volno, mavčnokartonske plošče.

Razred A1:

V nobeni fazi požara, niti v polno razvitem požaru, ne prispevajo k rasti požara in požarni obtežbi.

Primeri: kamen, opeka, kovine, anorganski materiali z manj kot 1 % organskih snovi, izolacijski proizvodi iz mineralnih vlaken.

Poleg osnovne črkovne oznake stopnje gorljivosti A1, A2, B, C, D, E in F imajo gradbeni materiali še dodatni črkovni oznaki s in d in številčne oznake od 1 do 3 oziroma od 0 do 2. Oznake s1, s2 ali s3 pomenijo hitrost sproščanja dima in celotno količino nastalega dima, oznake d0, d1 in d2 pa nastajanje gorečih kapljic oziroma delcev med preskušanjem odziva na ogenj. Višja številka pomeni večje sproščanje dima oziroma več gorečega kapljanja.

Za klasifikacijo težko vnetljivih talnih oblog je referenčna požarna situacija drugačna. Pri preskusu za razrede D_{fl}, C_{fl}, B_{fl} in A2_{fl} vir toplote simulira toplotno sevanje požara v prostoru skozi vrata na talno oblogo hodnika. Kapljanje materiala za talne obloge seveda ni pomembno.

Višji razred odziva na ogenj izpolnjuje tudi vse kriterije za nižje razrede.

Vse možne klasifikacije za vse vrste gradbenih materialov so naštet v tabeli 1.

Tabela 1: Vse možne klasifikacije gradbenih materialov po SIST EN 13501-1

Stopnja gorljivosti gradbenega materiala		Klasifikacija gradbenih materialov po SIST EN 13501-1										
		Vsi materiali razen talnih oblog, cevni izolacij in kablov				Talne obloge			Izolacijski materiali za cevi			
negorljiv		A1	A1			A1 _f	A1		A1 _L	A1		
		A2	A2-s1,d0 A2-s2,d0 A2-s3,d0	A2-s1,d1 A2-s2,d1 A2-s3,d1	A2-s1,d2 A2-s2,d2 A2-s3,d2	A2 _f	A2 _f -s1 A2 _f -s2		A2 _L	A2 _L -s1,d0 A2 _L -s2,d0 A2 _L -s3,d0	A2 _L -s1,d1 A2 _L -s2,d1 A2 _L -s3,d1	A2 _L -s1,d2 A2 _L -s2,d2 A2 _L -s3,d2
gorljiv	težko gorljiv	B	B-s1,d0 B-s2,d0 B-s3,d0	B-s1,d1 B-s2,d1 B-s3,d1	B-s1,d2 B-s2,d2 B-s3,d2	B _f	B _f -s1 B _f -s2		B _L	B _L -s1,d0 B _L -s2,d0 B _L -s3,d0	B _L -s1,d1 B _L -s2,d1 B _L -s3,d1	B _L -s1,d2 B _L -s2,d2 B _L -s3,d2
		C	C-s1,d0 C-s2,d0 C-s3,d0	C-s1,d1 C-s2,d1 C-s3,d1	C-s1,d2 C-s2,d2 C-s3,d2	C _f	C _f -s1 C _f -s2		C _L	C _L -s1,d0 C _L -s2,d0 C _L -s3,d0	C _L -s1,d1 C _L -s2,d1 C _L -s3,d1	C _L -s1,d2 C _L -s2,d2 C _L -s3,d2
	normalno gorljiv	D	D-s1,d0 D-s2,d0 D-s3,d0	D-s1,d1 D-s2,d1 D-s3,d1	D-s1,d2 D-s2,d2 D-s3,d2	D _f	D _f -s1 D _f -s2		D _L	D _L -s1,d0 D _L -s2,d0 D _L -s3,d0	D _L -s1,d1 D _L -s2,d1 D _L -s3,d1	D _L -s1,d2 D _L -s2,d2 D _L -s3,d2
		E	E		E-d2	E _f	E _f		E _L	E _L		E _L -d2
	lahko gorljiv	F				F _f			F _L			

Nekateri gradbeni materiali se uvrščajo v določen razred odziva na ogenj brez preskušanja – CWFT (Classified Without Further Testing). Takšni proizvodi so navedeni v odločbah Evropske komisije ali v produktnih standardih. Najbolj znana je Odločba 96/603/EC (dopolnila v 2000/605/EC in 2003/424/EC), v kateri so navedeni materiali, ki jih lahko brez preskušanja uvrstimo v razred A1 ali A1_f. To so materiali, ki vsebujejo manj kot 1,0 % enakomerno razporejenega organskega materiala: beton, kamen, glina, steklo, vlaknocementne plošče, mavec, perlit, vermikulit, mineralna volna, kovine, ki niso v obliki majhnih delčkov ipd. Celoten spisek negorljivih materialov je naveden v odločbah komisije kot npr. 96/603/EC.

Tako podrobnejši opis požarnih lastnosti materialov kot spisek odločb CWFT Evropske komisije sta v prilogi D te smernice.

Primer:

Talne obloge imajo lahko klasifikacijo B-s1, kar pomeni, da obloga spada med težko gorljive materiale in sprošča malo dima.

Primer fasadnih oblog:

Fasadne obloge se preskušajo kot celota. Tako je npr. lahko fasada z EPS, ki ima odziv na ogenj razreda E, skupaj z zaključnimi sloji v razredu B. Končna klasifikacija take fasade je npr. B-s2,d0 ali B-s1,d0.

2. MATERIALI ZA TOPLOTNO IZOLACIJO OBJEKTOV

2.1 Uvod

Požarne lastnosti proizvodov, iz katerih je zunanji ovoj stavbe, so pomembne tako s stališča širjenja požara med objekti kot s stališča širjenja požara po fasadi ene stavbe.

2.1.1

Oddaljenost stavbe od relevantne meje (navidezne meje, parcelne meje)

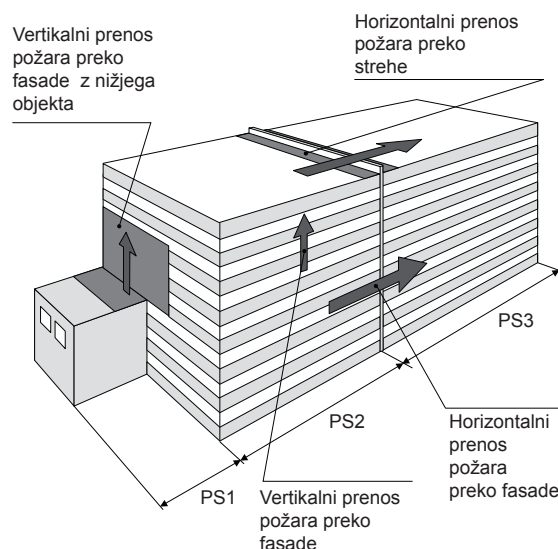
Objekte je treba načrtovati tako, da se požar iz objekta določen čas ne bo mogel razširiti na sosednje objekte. To se zagotavlja z ustrezno požarno zaščito fasade in strehe stavbe in z odmikom stavbe od sosednje parcele za najmanj toliko, da je ta zahteva izpolnjena.

Prenos požara iz gorečega objekta na sosednje je odvisen od toplotnega sevanja, velikosti površine, skozi katero požar seva toploto v okolico, razdalje med stavbo in sosednjimi objekti ter od prisotnosti gorljivih materialov na zunanjih stenah potencialno ogroženih objektov oziroma od velikosti nezaščitenih površin, skozi katere se lahko požar prenese na sosednji objekt. Ker se požar lahko prenese tudi z letečimi gorečimi delci, je pomembna tudi odpornost proti t.i. letečemu ognju.

2.1.2

Omejitev prenosa požara v drug požarni sektor stavbe preko zunanjega ovoja stavbe

Zunanji ovoj stavbe (stene in streha stavbe) mora biti projektiran in zgrajen tako, da se zaradi toplotnega sevanja ali gorenja požar v določenem času ne more prenesti po zunanji steni ali strehi. Na risbi 2 je prikazanih nekaj smeri prenosa požara po zunanjih stenah in strehi med požarno ločenimi deli stavb.



Risba 2: Smeri prenosa požara po zunanjih stenah in strehi med požarno ločenimi deli stavbe

Ogenj in toplota se iz prostora širita skozi odprtine na prosto predvsem navzgor. Plamen običajno zajame gorljivo fasado nad odprtino. Zato je smiselno predpisati ukrepe predvsem za del fasade nad odprtinami. Če se bo požar zelo preprosto širil preko fasade, obstaja velika verjetnost, da se bo razširil tudi v zgornja nadstropja.

2.2 Zahteve za fasade

Fasade so lahko iz različnih materialov in različno sestavljene. Tako se npr. fasada iz lesa z velikimi odmiki med letvami v požaru obnaša precej drugače kot tankoslojna fasada na negorljivi toplotni izolaciji. Zahtevane lastnosti odziva na ogenj za proizvode, iz katerih so fasade, so odvisne od naslednjih izhodišč:

- Ali so v stavbi osebe, ki se ne morejo same evakuirati (bolnice, zapori)?
- Ali ima stavba prostore z veliko uporabniki?
- Je možna gasilska intervencija in gašenje požara z zunanje strani stavbe?
- Je treba poleg uporabnikov stavbe varovati tudi lastnino?
- Kakšna je požarna obremenitev v stavbi?
- Se v stavbi uporabljajo nevarne kemikalije?

Tabela 2: Minimalne zahteve za klasifikacijo proizvodov za fasade glede odziva na ogenj za stavbe, ki ne spadajo med visoke stavbe, v odvisnosti od namembnosti in višine. Pri visokih stavbah velja zahteva po klasifikaciji A1 ali A2-s1,d0.

	Višina stavbe, klasifikacija fasade ^[1]	
Stavbe iz skupin CC-SI:	do 10 m	od 10 m do visokih stavb
111 - Enostanovanjske stavbe	D-s3,d2	B-d0
112 - Večstanovanjske stavbe	D-s3,d2	B-d0
1121 - Dvostanovanjske stavbe		
1122 - Tri- in večstanovanjske stavbe		
11301 - Stanovanjske stavbe z oskrbovanimi stanovanji	za pritlične stavbe D-s3,d2, za stavbe z več nadzemni- mi etažami B-d0	A1 ali A2
11302 - Stanovanjske stavbe za druge posebne družbene skupine	D-s3,d2	B-d0
12111 - Hotelske in podobne stavbe za kratkotrajno nastanitev	D-s3,d2	B-d0
12112 - Gostilne, restavracije in točilnice		
1212 - Druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev		
122 - Poslovne in upravne stavbe	D-s3,d2	B-d0
1220 - Poslovne in upravne stavbe		
12201 - Stavbe javne uprave		
12202 - Stavbe bank, pošt, zavarovalnic		
12203 - Druge poslovne stavbe		
123 - Trgovske stavbe in stavbe za storitvene dejavnosti	D-d0	C-s3,d0
1230 - Trgovske stavbe in stavbe za storitvene dejavnosti		
12301 - Trgovske stavbe		
12302 - Sejemske dvorane, razstavišča		
12303 - Bencinski servisi		
12304 - Stavbe za storitvene dejavnosti		
1241 - Postajna poslopja, terminali, stavbe za komunikacijo in z njimi povezane stavbe	D-d0	C-s3,d0
1242 - Garažne stavbe		
125 - Industrijske stavbe in skladišča brez nevarnih kemikalij in s požarno obremenitvijo pod 1.000 MJ/m ²	D-d0	C-s3,d0
125 - Industrijske stavbe z nevarnimi kemikalijami (kemična industrija)	A1 ali A2	A1 ali A2
125 - Industrijske stavbe s požarno obremenitvijo, enako ali večjo kot 1.000 MJ/m ²		
1261 - Stavbe za kulturo in razvedrilo	D-d0	B-d0
1262 - Muzeji in knjižnice		
1263 - Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo		
1264 - Stavbe za zdravstveno oskrbo, kjer se ljudje lahko evakuirajo brez tuje pomoči	D-d0	B-d0
1264 - Stavbe za zdravstveno oskrbo, kjer se ljudje ne morajo evakuirati brez tuje pomoči	A1 ali A2	A1 ali A2
1265 - Stavbe za šport	D-d0	B-d0
1271 - Nestanovanjske kmetijske stavbe	D-d0	C-s3,d0
1272 - Obredne stavbe	D-d0	B-d0
12721 - Stavbe za opravljanje verskih obredov		
12722 - Pokopališke stavbe		
1273 - Kulturna dediščina, ki se ne uporablja v druge namene		

	Višina stavbe, klasifikacija fasade ^[1]	
Stavbe iz skupin CC-SI:	do 10 m	od 10 m do visokih stavb
1274 - Druge stavbe, ki niso uvrščene drugje	D-d0	B-d0
12740 - Vojašnice, stavbe za nastanitev policistov in gasilcev		
12740 - Prevgojni domovi, zapori	A1 ali A2	A1 ali A2
Stavbe s prostori za veliko uporabnikov ^[2]	za pritlične in enonadstropne stavbe D-d0, za stavbe do 10 m višine z več nadzemnimi etažami B-d0	A1 ali A2

^[1] Za sisteme ETICS glej dodatni pogoj v točki 2.5 te smernice.

^[2] Če stavba ne glede na osnovno klasifikacijo sodi med stavbe s prostori za veliko uporabnikov, je treba upoštevati strožjo zahtevo.

Ne glede na določila v tabeli 2 sme biti toplotna izolacija podzidka fasade (cokla) do višine 0,8 m iz gorljivega materiala.

Ne glede na določila v tabeli 2 morajo biti tudi pri stavbah, visokih do 10 m, ki so po višini ločene na več požarnih sektorjev, obloge zunanjih sten najmanj razreda B-d0 (lahko so tudi A1, A2-s1,d0 ali B-d0).

3.3 Fasade iz lesa

Fasade z leseno podkonstrukcijo ali z zunanjim slojem iz lesa so za projektiranje požarne varnosti med najbolj zahtevnimi.

Les spada med normalno gorljive gradbene materiale. S premazi lahko do določene mere spremenimo njegove lastnosti, ne moremo pa ga narediti negorljivega. Premazi lahko upočasnijo odgorevanje lesa ali pa ustvarjajo plast, ki za določen čas prepreči pirolizo lesa. Obstajajo premazi za zaščito lesenih konstrukcij in oblog v stavbi, pa tudi za vremenskim vplivom izpostavljene lesene površine.

Pri stavbah z leseno podkonstrukcijo fasade je ne glede na zaključni sloj treba upoštevati zahteve, ki veljajo za fasade z leseno oblogo. Pri takih stavbah z višino nad 10 m ali z več kot tremi etažami nad terenom so potrebni dodatni ukrepi, kot so npr.:

- izvedba fasade brez praznih prostorov, skozi katere bi se lahko širil požar,
 - zunanji zaključni sloj iz negorljivega materiala, debeline najmanj 0,5 mm,
 - notranja stena s požarno odpornostjo najmanj EI30.
- Če se pri fasadi uporabi les, pa naj bo kot zunanja obloga ali kot podkonstrukcija, je potrebno za toplotno izolacijo uporabiti negorljiv material (A1 ali A2).

Pri stavbah z leseno fasado, ki so po višini razdeljene na požarne sektorje, je treba izpolniti dodatni zahtevi (povzeto po TSG-1-001):

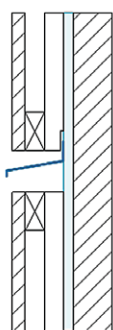
- potrebni so ustrezni požarnotehnični ukrepi za omejevanje širjenja požara po fasadi,
- zagotovljena mora biti intervencija ustrezno opremljene gasilske enote v največ 15 minutah od poziva.

Dovoljeno število nadzemnih etaž je v tem primeru podano v tabeli 3.

Tabela 3: Največje število nadzemnih etaž pri stavbah, ki imajo leseno fasado in so po višini razdeljene v požarne sektorje

Stavbe iz skupin CC-SI:	Največje število nadzemnih etaž (stavbe brez popolne zaščite s sprinklerskim sistemom)	Največje število nadzemnih etaž (stavbe s popolno zaščito s sprinklerskim sistemom)
12112 - Gostilne, restavracije in točilnice	2	4
122 - Upravne in pisarniške stavbe	3	5
123 - Trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti	2	4
124- Stavbe za promet in stavbe za elektronske komunikacije	2	4
125 - Industrijske stavbe in skladišča pod 1.000 MJ/m ²	3	6
125 - Industrijske stavbe in skladišča nad 1.000 MJ/m ²	1	2
1261 - Stavbe za kulturo in razvedrilo	2	4
1262 - Muzeji in knjižnice	3	6
1263 - Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	3	6
1265 - Športne dvorane	2	4
127 - Druge nestanovanjske stavbe	2	4

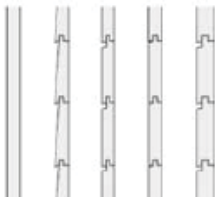
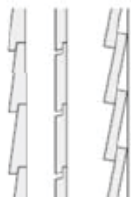
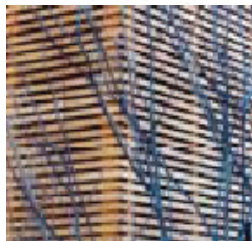
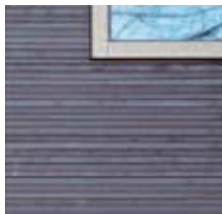
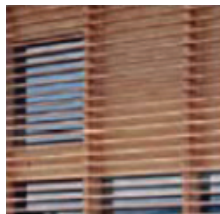
Primer ustrezne izvedbe: Osnovna šola z dvema nadzemnima etažama, ki sta požarno ločeni, ima prezračevano fasado z leseno zunanjo oblogo. Toplotna izolacija fasade je negorljiva (najmanj razreda A2). Na višini medetažne plošče med prvim in drugim nadstropjem je lesena obloga fasade prekinjena s kovinskim profilom, debeline najmanj 2 mm, ki je pritrjen na nosilno konstrukcijo (glej risbo 3).



Risba 3: Primer zaščite, ki določen čas preprečuje vertikalni prenos požara po leseni fasadi (Vir: FASSADEN AUS HOLZ, GVZ)

Nekatere lesene fasade so s stališča širjenja požara bolj varne kot druge. Odmik med posameznimi leseni deli, oblika letov, razmak med letvami, velikost zračnega sloja ipd. zelo vplivajo na hitrost prenosa požara preko lesene fasade. Na slikah v tabeli 4 so različni tipi fasad. Pri fasadi je predvsem pomemben tip fasade, izvedba (prezračevana, neprezračevana, ...) in način postavitve obloge. Kot optimalno lahko štejemo fasado v prvem stolpcu, kot kritične ali s požarnega vidika neugodne pa so fasade v tretjem stolpcu.

Tabela 4: Ustreznost fasade glede na širjenje požara po fasadi²

Tip fasade		
Optimalno	Dobro	Kritično
fasada s steklom 	ravna fasada 	razgibana fasada 
prekinjena fasada z negorljivim pasom 	polna fasada 	dva nivoja gorljive fasade 
Izvedba fasade		
Optimalno	Dobro	Kritično
plošče iz lesa  	 	odprto  
Postavitev obloge		
Optimalno	Dobro	Kritično
horizontalna  	vertikalna  	v več slojih  

^[2] Tabela je povzeta po Fassaden aus Holz, Gebäudeversicherung Kanton Zürich.

2.4 Sendvič plošče z obojestransko kovinsko oblogo

Sendvič plošče s kovinsko oblogo se veliko uporabljajo za industrijske hale, v zadnjem času pa tudi za nakupovalne centre in javne stavbe, kot so šole, vrtci, bolnišnice ipd. Osnovna zahteva glede požarnih lastnosti teh plošč je, da mora biti sredica iz materiala razreda najmanj E-d0.

Če je stavba, ki ima stene in/ali strehe iz sendvič plošč s toplotno izolacijo iz gorljivega materiala, razdeljena na več požarnih sektorjev, mora biti na mestu stika požarnoodporne stene ali medetažne plošče s takšno steno in/ali streho vgrajen ločilni pas iz negorljivega materiala ali sendvič plošča z negorljivo izolacijo, širine najmanj 1 m. Dovoljen je tudi drugačen sistem, če je preskušen v preskusnem laboratoriju ali če akreditiran organ za požarna preskušanja izda ustrezno strokovno mnenje (glej TSG-1-001, točka 0.1.6).

Na izbiro sendvič plošč (glede njihovih požarnih lastnosti) vpliva predvsem možnost gašenja sredice panela. Minimalne zahteve za odziv sendvič plošč na ogenj so glede na namen uporabe navedene v tabeli 5.

Tabela 5: Primerna izbira sendvič plošč (glede njihovih požarnih lastnosti) za različne namembnosti stavb

Stavbe iz skupin CC-SI:	Odziv na ogenj
11 - Stanovanjske stavbe 21 - Gostinske stavbe 122 - Upravne in pisarniške stavbe 126 - Stavbe splošnega družbenega pomena 1272 - Stavbe za verske obrede, pokopališke stavbe 1273 - Kulturni spomeniki 1274 - Druge nestanovanjske stavbe	A2-s1,d0
123 - Trgovske in druge stavbe za storitvene dejavnosti 124 - Stavbe za promet in stavbe za elektronske komunikacije 125 - Industrijske stavbe in skladišča 1271 - Nestanovanjske kmetijske stavbe	C-s3,d0 za stavbe z višino ≤ 10 m B-s1,d0 za stavbe z višino od 10 do 22 m A2-s1,d0 za stavbe z višino nad 22 m

Opozorilo:

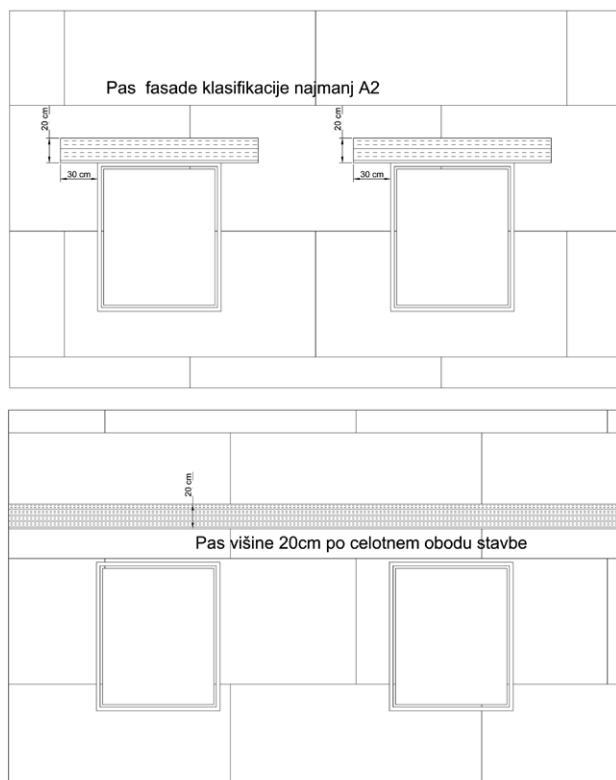
Pri projektiranju stavb s sendvič ploščami je potrebno posvetiti posebno pozornost stiku panela, ki ločuje dva požarna sektorja znotraj stavbe med seboj in panela na zunanjem ovoju stavbe. Taki stiki morajo biti preskušeni in narejeni skladno z navodili dobavitelja.

2.5 Kompozitni sistem za zunanjo toplotno izolacijo stavbe (ETICS) z gorljivo toplotno izolacijo

Če je v točki 2.2 dovoljen kompozitni sistem fasade (ETICS) razreda najmanj B-d0, se ta sistem lahko uporablja pod naslednjimi pogoji:

- za stavbe z višino do 10 m ni omejitev,
- za stavbe z višino od 10 do 22 m in pri zahtevanih požarnih ločitvah med etažami se širjenje požara v predelu nad okni ali vrati omeji tako, da se pas gorljive izolacije zamenja z negorljivo izolacijo, višine najmanj 20 cm, ki sega levo in desno najmanj 30 cm prek roba okna ali vrat. Negorljiva izolacija mora biti pritrjena s sidri. Zamenjava gorljive izolacije z negorljivo ni potrebna, če je debelina izolacije manjša od 10 cm.

Na risbi 4 sta prikazana dva primera ustrezne izvedbe. Prvi je opisan v 2. alineji točke 2.5, drugi, pri katerem je nad okni (na meji požarnega sektorja) pritrjen pas negorljive izolacije z višino 20 cm po celotnem obodu stavbe, je enakovreden prvemu.



Risba 4: Primer izvedbe fasade z gorljivo izolacijo pri stavbah z višino do 22 m s horizontalnimi požarnimi sektorji. Pas negorljive izolacije z višino najmanj 20 cm je potreben po celem obodu stavbe ali 30 cm levo in desno od odprtine.

2.6 Prezračevane fasade

Toplotnoizolacijski material za izdelavo prezračevanih fasad³ mora biti negorljiv, razreda A1 ali A2-s1,d0. Če je podkonstrukcija prezračevanih fasad lesena, spadajo te fasade med lesene fasade (glej točko 2.3). Pri požarno ločenih etažah morajo biti prezračevane fasade izvedene tako, da se prepreči prenos požara med etažami preko prezračevalnega prostora. Fasada se na primer lahko prezračuje preko samo ene etaže. Prezračevalni prostor je prekinjen npr. z negorljivo izolacijo ali z gradbenim elementom iz negorljivega materiala (npr. kovinski profil).

Opozorilo:

Stavbe z dvojno fasado so posebni primeri prezračevanih fasad, za katere je potrebno upoštevati še dodatne zahteve TSG-1-001.

^[3] Za stavbe z dvojno fasado so zahteve podane v VKF 102-03.

3. MATERIALI NA STREHI

Požarne lastnosti strešnih kritin in materialov, iz katerih so izdelane ravne strehe, so pomembne tako s stališča širjenja požara med objekti kot s stališča širjenja požara po strehi iz enega požarnega sektorja v stavbi v drugega, če gre požarna ločitev vertikalno vse do strehe.

Razred odziva na ogenj parozapornih, paroprepustnih folij, folij za sekundarno kritino ipd. mora biti najmanj E.

Posebno pozornost je treba posvetiti sestavi strehe na mejah požarnih sektorjev.⁴

3.1 Preprečevanje prenosa požara med objekti

Ne glede na zahteve v tabelah 6 do 8, morajo biti strešne kritine stavb, ki so od relevantne meje oddaljene manj kot 10 m, po standardu SIST EN 13501-5 uvrščene najmanj v razred $B_{ROOF}(t1)$. To pomeni, da je strešna kritina odporna proti požaru z zunanje strani. Če je objekt oddaljen več kot 10 m od relevantne meje, ima streha lahko klasifikacijo $F_{ROOF}(t1)$, če v drugih delih te smernice ni drugače določeno.

3.2 Preprečevanje prenosa požara preko strehe

Strešne kritine, ki niso odporne proti požaru z zunanje strani ($F_{ROOF}(t1)$), so dovoljene na stavbah, kjer ni zahtev po vertikalni ločitvi strehe s požarnim zidom.

Opozorilo:

Za nekatere strešne folije velja certifikat za $B_{ROOF}(t1)$ samo, če so položene na negorljivo podlago.

3.3 Različni primeri streh

Strešna kritina oz. proizvodi, iz katerih je ravna streha, ne smejo pospešiti širjenja požara po stavbi ali ob požaru v stavbi ogrožati sosednjih objektov. Zahteve za streho so predvsem odvisne od sestave strehe in velikosti strešne površine. V področju požarnih ločitev med požarnimi sektorji, ki segajo do strehe, je treba gorljiv material prekiniti z negorljivim materialom, prazne prostore (npr. pri trapezni pločevini) pa zapolniti z negorljivim materialom.⁵

Strehe, ki presegajo dovoljene velikosti strešnih površin, navedene v tabelah 6 do 8, je treba ločevati na manjše strešne površine. Take površine se ločijo med seboj s pasovi, širine 2 m, iz negorljivih gradbenih elementov oziroma z negorljivo izolacijo.

V tabelah 6 do 8 so zapisane minimalne zahteve.

Material ima lahko boljše požarne lastnosti od navedenih, material razreda E lahko npr. nadomestijo materiali razreda od D do A1.

Če se za izolacijo uporabijo materiali, ki se stalijo (utekočinijo), so potrebni ustrezni ukrepi, s katerimi preprečimo širjenje požara zaradi staljene izolacije in gorečih kapljic, ki lahko kapljajo na tla, na opremo, na osebe, ki se evakuirajo, ali na gasilce.

3.3.1

Ravne strehe z negorljivim vrhnim slojem

Negorljiv vrhnji sloj je lahko prodec v debelini najmanj 5 cm ali drug negorljiv material v debelini najmanj 3 cm, ki poleg negorljivosti ustreza tudi zahtevi $B_{ROOF}(t1)$.

Primer ustreznega vrhnjega sloja:

Nevezana plast proda z debelino vsaj 50 mm ali z maso $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ (najmanjša velikost zrna 4 mm, največja 32 mm), obloga iz peska/cementa z debelino najmanj 30 mm, liti beton ali plošče iz naravnega kamna, debeline najmanj 40 mm.

Tabela 6: Zahtevani razredi odziva na ogenj proizvodov za ravne strehe z negorljivim vrhnjim slojem

	Vse stavbe, vključno z visokimi stavbami				
	vrhnji sloj	tesnje-nje/sekundarna kritina	toplotna izolacija	podlaga	omejitev površine (m ²)
Varianta 1	A1 ali A2	E	E ^[1]	REI30 (ng)	nz
Varianta 2 ^[4]	A1 ali A2	E	E ^{[2][1]}	nz	1.200 ^[3]
Varianta 3	A1 ali A2	E	A1 ali A2 ali brez izolacije	nz	nz

^[1] Položeno brez zračnega sloja.

^[2] Ni iz penjenih ali drugih materialov, ki lahko kapljajo kot npr. EPS, XPS.

^[3] Večje površine so možne, če se v pasu najmanj 2 m gorljiva izolacija zamenja z negorljivo in tako polje ne presega 1.200 m².

^[4] Velja tudi za sendvič panele z obojestransko kovinsko oblog s klasifikacijo B-s2,d0.

nz - ni zahtev

ng - negorljiv material

^[4] Primeri izvedb so v dokumentu VKF 15.

^[5] Primeri izvedb so v dokumentu VKF 15.

3.3.2

Ravne strehe z gorljivim vrhnjim slojem

Za visoke stavbe se streha z gorljivim vrhnjim slojem ne sme uporabiti.

Tabela 7: Zahtevani razredi odziva na ogenj proizvodov za ravne strehe z gorljivim vrhnjim slojem

	Vse stavbe razen visokih stavb			
	vrhnji sloj ^[2]	toplotna izolacija	podlaga	omejitev površine (m ²)
Varianta 1	E ^[1]	E ^[1]	REI30 (ng)	1.200 ^[5]
Varianta 2	E ^[1]	E ^{[1] [3]}	REI30	600 ^[4]
Varianta 3	E ^[1]	C ^[1]	REI30 ali ng	1.200 ^[5]
Varianta 4	E ^[1]	ni izolacije	REI30 (ng)	nz
Varianta 5	E ^[1]	A1 ali A2 ^[1]	ng	nz

^[1] Položeno brez zračnega sloja.

^[2] Največja dovoljena debelina 12 mm.

^[3] Ni iz penjenih ali drugih materialov, ki lahko kapljajo kot npr. EPS, XPS.

^[4] Večje površine so možne, če se v pasu najmanj 2 m normalno gorljiva izolacija zamenja z negorljivo in tako polje ne presega 600 m².

^[5] Večje površine so možne, če se v pasu najmanj 2 m normalno gorljiva izolacija zamenja z negorljivo izolacijo in tako polje ne presega 1.200 m².

nz - ni zahtev

ng - negorljiv material

Primer izvedbe:

Pri strehi z gorljivo izolacijo in gorljivo hidroizolacijsko folijo mora biti podlaga negorljiva, požarne odpornosti REI 30. Velikost enega polja take strehe je omejena na 1.200 m². Na vsakih 1.200 m² je potreben dvometrski pas iz negorljivega materiala. PVC folija se nadaljuje preko dvometrskega pasu negorljive izolacije.

3.3.3

Poševne strehe

Med poševne strehe spadajo strehe, ki imajo več kot 10 stopinj naklona.

V tabeli 8 so podane zahteve glede odziva na ogenj za proizvode, iz katerih so narejene poševne strehe. Ne glede na tabelo 8, je za enostanovanjske stavbe, ki so najmanj 10 m oddaljene od relevantne meje, dovoljen tudi vrhnji sloj razreda D.

Za visoke stavbe morajo biti vrhnji sloj, podkonstrukcija in toplotna izolacija iz negorljivih materialov razreda A1 ali A2.

Tabela 8: Zahtevani razredi odziva na ogenj proizvodov za poševne strehe

	Vse stavbe razen visokih stavb						
	vrhnji sloj	podkonstrukcija (letvanje)	nosilna konstrukcija strehe (špirovci, lege)	toplotna izolacija	notranja obloga		omejitev površine (m ²)
					parna zapora	notranja obloga	
Varianta 1 ^[3]	A1 ali A2	E	E	E ^[2]	E	EI30 ^[1]	600
Varianta 2 ^[4]	A1 ali A2	E	E	C	E	ng ^[1]	1200
Varianta 3	A1 ali A2	E	E	C	E	EI30 ^[1]	1200
Varianta 4	A1 ali A2	E	E	A1 ali A2	E	EI30 ^[1]	nz
Varianta 5	A1 ali A2	E	A1 ali A2	A1 ali A2	E	nz	nz

^[1] Položeno brez zračnega sloja.

^[2] Ni iz penjenih ali drugih materialov, ki lahko kapljajo kot npr. EPS, XPS.

^[3] Velja tudi za sendvič panele z obojestransko kovinsko oblogo s klasifikacijo C-s3,d0.

^[4] Velja tudi za sendvič panele z obojestransko kovinsko oblogo s klasifikacijo B-s2,d0.

nz - ni zahtev

ng - negorljiv material

3.3.4

Svetlobniki v strehi

V praksi je že večkrat prišlo do širjenja požara med požarnimi sektorji prav zaradi svetlobnikov, saj so običajno iz materialov s slabšimi požarnimi karakteristikami kot strešna kritina. Skozi odprtino v strehi,

ki nastane, ko se svetlobnik vname, se požar lahko prenese po strehi, lahko pa se zaradi gorečih kapljic ali celo večjih delcev gorečega svetlobnika vžgejo gorljivi material pod njim.

V tabeli 9 so podane zahteve glede odziva na ogenj za proizvode, iz katerih so narejeni svetlobniki.

Ne glede na zahteve iz tabele 9 je treba upoštevati zahteve za strehe v bližini požarnih zidov in zahteve za preprečevanje prenosa požara z niže ležeče strehe na višji del stavbe.

Tabela 9: Zahtevane požarne lastnosti svetlobnikov v strehah.

Mesto uporabe	Vse stavbe razen visokih stavb		Visoke stavbe	
	svetlobniki v strehi	svetlobniki v nadstreških	svetlobniki v strehi	svetlobniki v nadstreških
Uporaba brez omejitev	A1 ali A2	A1 ali A2	A1 ali A2	A1 ali A2
Uporaba (razen na zaščiteneh evakuacijskih poteh), če svetlobniki skupno ne presegajo 30 % strehe celotne stavbe in pri maksimalni velikosti enega dela največ 120 m ² . Odmik od požarnega zidu najmanj 1 m, odmik med dvema deloma najmanj 2 m.	D-d2 ali E-d2 ^[1]	-	-	-
Uporaba na zaščiteneh evakuacijskih poteh, če svetlobniki ne presegajo 10 % strehe nad evakuacijsko potjo in je velikost takega dela največ 2 m ² . Odmik od požarnega zidu najmanj 1 m, odmik med dvema deloma najmanj 2 m.	D-d0 ali E-d0	-	-	-
Uporaba, če je svetlobnik oddaljen najmanj 1 m od sosednjih stavb in je v pasu 2 m ob meji požarnega sektorja nadstrešek izveden iz negorljivih materialov.	-	D ali E	-	-
Uporaba, če je v pasu 2 m ob meji požarnega sektorja negorljiv material.	-	B ali C	-	-

^[1] V prostorih z veliko uporabniki je dovoljena samo uporaba materialov, ki ne kapljajo, razreda najmanj D-d0 ali E-d0.

4. MATERIALI V NOTRANJOSTI STAVB

Znotraj stavbe so pomembne požarne lastnosti:

1. materialov nosilne konstrukcije stavbe in predelnih sten in stropov,
2. izolacije v montažnih predelnih stenah in izolacije proti udarnemu zvoku,
3. obloženih materialov sten in stropov ter talnih oblog.

4.1 Materiali konstrukcijskih elementov, predelnih sten in stropov

Lesena konstrukcija povečuje požarno obremenitev objekta in omogoča širjenje požara po objektu. Zahteve glede rabe gorljivih materialov za konstrukcijske elemente so določene v TSG-1-001. Če je dovoljena gorljiva (npr. lesena) konstrukcija, je dovoljena tudi lesena podkonstrukcija za predelne stene in strope.

4.2 Izolacija v montažnih predelnih stenah in izolacija proti udarnemu zvoku

Gorljiva izolacija v montažnih stenah povečuje požarno obremenitev objekta in omogoča širjenje požara po objektu.

Gorljiva izolacija proti udarnemu zvoku v tleh je prepovedana v visokih stavbah, ki niso zaščitene z avtomatskim gasilnim sistemom.

Opozorilo:

Posebej je treba paziti pri prehodih strojnih in električnih inštalacij v gorljivo izolacijo pod estrihi. Če požar nastane znotraj inštalacijskega jaška, se lahko širi v gorljivo izolacijo pod estrihom in s tem tudi v prostor.

V stavbah, kjer je dovoljena gorljiva konstrukcija, je dovoljena tudi uporaba gorljive izolacije v lahkih predelnih stenah. Na zaščitene evakuacijskih poteh (stopniščih in hodnikih) mora biti na strani konstrukcije, kjer je evakuacijska pot, negorljiv material. Stena mora ustrezati zahtevam TSG-1-001. Za stavbe, za katere se v TSG-1-001 dodatno zahteva zaščita lesene konstrukcije v skladu z nemško smernico M-HFHolzR, se mora v predelnih stenah uporabiti negorljiva izolacija.

4.3 Materiali oblog na stenah, tleh in stropih

Gorljive obloge na stenah omogočajo širjenje požara po stavbi, na evakuacijskih poteh pa lahko celo one-

mogočijo evakuacijo, še posebej če tvorijo tudi veliko dima. Če s stropnih oblog kapljajo goreče kapljice, se požar lahko zelo hitro širi, poškodujejo pa tudi ljudi, ki se evakuirajo, in gasilce.

Če so v stavbi prostori različnih namembnosti, je treba za obloge znotraj prostorov uporabiti material, ki ustreza namenu prostora, za obloge na evakuacijskih poteh pa material, ki ustreza najvišji zahtevi za posamezen namen uporabe znotraj stavbe ali znotraj tistega dela stavbe, ki je vezan na obravnavano evakuacijsko pot.

Pri projektiranju se je treba zavedati tudi vpliva zaves in dekorativnih elementov. Gorljive zaves se zelo hitro vnamejo in požar se zelo hitro širi. Zato zahteve za obloge veljajo tudi za razne dekoracije in zaves. Če je v tabelah 10, 11 in 12 zahtevan razred d0 (ni gorečih kapljic), velja ta zahteva pri večslojnih oblogah za vse posamezne sloje obloge (vrhnji sloj, termično izolacijo in vse ostale morebitne sloje, ki so pritrjeni na nosilno konstrukcijo).

4.3.1

Zaščitene evakuacijske poti

Na zaščitene poteh mora minimalni razred odziva oblog na ogenj ustrezati zahtevam v tabeli 10.

Tabela 10: Zahtevane požarne lastnosti oblog na zaščitene evakuacijskih poteh

Prostor	V stavbah z največ tremi etažami		V stavbah z več kot tremi etažami	
	stene in stropi	tla	stene in stropi	tla
Hodniki	C-s1,d0	D _{fl} -s1	A2-s1,d0	C _{fl} -s1
Stopnišča	B-s1,d0	C _{fl} -s1	A2-s1,d0	B _{fl} -s1

Zapisane zahteve so minimalne. Material ima lahko boljše požarne lastnosti od navedenih, namesto materiala razreda D_{fl}-s1 se npr. lahko uporabi material razreda D_{fl}-s0.

Ne glede na prejšnji odstavek te točke morajo obloge na zaščitene poteh v:

- stavbah s prostori za veliko uporabnikov,
- stavbah za zdravstvo (CC-SI 1264),
- prevoznih domovih, zaporih, vojašnicah, stavbah za nastanitev policistov in gasilcev (CCSI 12740),
- stavbah za posebne namene (CC-SI 113),
- industrijskih stavbah (CC-SI 125) z nevarnimi kemikalijami (kemična industrija),
- industrijskih stavbah (CC-SI 125) z več kot 600 MJ/m² požarne obremenitve,

- stavbah za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo (CC-SI 1263),
 - stanovanjskih stavbah z oskrbovanimi stanovanji (CC-SI 11222) in
 - visokih stavbah
- ustrezati najmanj A2-s1,d0 za stene in stropne, najmanj C_{fi}-s1 za tla na hodnikih in najmanj A2_{fi}-s1 za tla na stopniščih.

4.3.2

Obloge v prostorih

Minimalni razred odziva oblog na ogenj mora v tistih prostorih, kjer se zadržuje večje število ljudi (čakalnice, jedilnice, prostori za prireditve ipd.) ali ljudje v njih bivajo (npr. v hotelskih sobah), ustrezati zahtevam v tabeli 11.

Tabela 11: Zahtevane požarne lastnosti stenskih, stropnih in talnih oblog glede na namembnost prostorov v stavbi

Namembnost prostorov v stavbi (CC-SI)	V prostorih	
	stene in stropi	tla
113 - Stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine (stanovanjske stavbe z oskrbovanimi stanovanji, stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine, kot so domovi za starejše osebe, študentski in dijaški domovi, internati, delavski domovi, domovi za odvajanje od odvisnosti, sirotišnice, samostani, begunski centri, prehodni domovi za tujce, materinski domovi, zavetišča in podobno)	C-s1,d0	C _{fi} -s2
1241 - Terminali na letališčih, železniških in avtobusnih postajah, ...	C-s1,d0	B _{fi} -s1
1242 - Garažne stavbe z več kot 10 parkirnimi mesti	A2-s1,d0	B _{fi} -s1
125 - Industrijske stavbe in skladišča z nevarnimi kemikalijami (kemična industrija) ali s požarno obremenitvijo enako ali večjo kot 1.000 MJ/m ²	A2-s1,d0	B _{fi} -s1
1261 - Stavbe za kulturo in razvedrilo (gledališča, dvorane za prireditve, diskoteke, ...)	C-s1,d0	D _{fi} -s1

Namembnost prostorov v stavbi (CC-SI)	V prostorih	
	stene in stropi	tla
1263 - Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo, če so večnadstropne	C-s1,d0	C _{fi} -s1
1264 - Stavbe za zdravstvo (bolnišnice, ...)	C-s1,d0	C _{fi} -s1
1274 - Druge nestanovanjske stavbe, kot so prevzgojni domovi, zapori, vojašnice, stavbe za nastanitev policistov, gasilski domovi, stavbe za nastanitev sil za zaščito, reševanje in pomoč, pokrita vojaška in podobna strelišča, zaklonišča	A2-s1,d0	B _{fi} -s1

Ne glede na namembnost prostorov mora biti odziv oblog na ogenj v prostorih za veliko uporabnikov enak ali boljši od zahtev iz tabele 12.

Tabela 12: Zahtevane požarne lastnosti stenskih, stropnih in talnih oblog v prostorih za veliko uporabnikov

Velikost prostora	Brez sprinklerskega sistema		S sprinklerskim sistemom	
	stene in stropi	tla	stene in stropi	tla
Prostori do 1.000 m ²	B-s1,d0	B _{fi} -s2	D-s2,d0	C _{fi} -s2
Prostori nad 1.000 m ²	A2-s1,d0	A2 _{fi} -s1	B-s1,d0	B _{fi} -s1

Ne glede na zahteve te točke je na igriščih športnih dvoran (CC-SI 12650), na odrih stavb za kulturo in razvedrilo (CC-SI 12610), v stavbah za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo (CC-SI 1263) in v podobnih primerih dovoljena lesena talna obloga, klasifikacije C_{fi}-s2.

5. TEHNIČNE IZOLACIJE IN MATERIALI INŠTALACIJ

Med tehnične izolacije spadajo vse izolacije, ki so namenjene toplotnemu ali drugačnemu izoliranju ali zaščiti cevovodov in kanalov. Večinoma so to toplotne izolacije fekalnih, vodovodnih cevi in in cevi za meteorno vodo ter izolacije prezračevalnih kanalov. Izolacije iz gorljivih materialov povečujejo požarno obremenitev in omogočajo širjenje požara. Poleg izolacij povečujejo požarno obremenitev tudi gorljive inštalacije. Med te spadajo predvsem električne inštalacije, ki so lahko tudi izvor požara (npr. električni vodniki), in plastične cevi.

Izolacije in inštalacijski materiali lahko v požarnih sektorjih povečujejo požarno obremenitev, kar moramo upoštevati pri načrtovanju požarne varnosti. Na evakuacijskih poteh moramo uporabo teh materialov omejiti, saj lahko zelo poslabšajo požarno varnost pri evakuaciji.

Zahteve v tej smernici so povzete po smernici SZPV 408 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah, ki je smiselni prevod nemške smernice MLAR. Glede prezračevalnih naprav so zahteve povzete po nemški smernici M-LüAR.

5.1 Napeljave na zaščiteneh evakuacijskih poteh

5.1.1

Splošne zahteve

Napeljave smejo posegati v konstrukcijske gradbene elemente in v inštalacijske jaške in kanale le v tolikšni meri, da preostali prečni prerezi teh elementov obdržijo potrebno požarno odpornost.

V zaščiteneh stopniščih in zaščiteneh hodnikih so dovoljene samo napeljave, ki se uporabljajo izključno za napajanje teh prostorov oziroma za napajanje naprav, ki so namenjene gašenju in reševanju.

5.1.2

Električne napeljave na zaščiteneh evakuacijskih poteh

Električne napeljave morajo biti položene:

- posamično ali druga poleg druge, pri čemer morajo biti kabli prekriti z najmanj 15 mm debelo plastjo mineralnega ometa oziroma z najmanj 15 mm debelimi ploščami iz negorljivih mineralnih gradbenih materialov,
- v rege masivnih sten, pri čemer morajo biti kabli prekriti z najmanj 15 mm debelo plastjo negorljivega mineralnega ometa oziroma z najmanj 15 mm debelimi ploščami iz negorljivih mineralnih gradbenih materialov,

- znotraj požarnoodpornih predelnih sten, vendar samo napeljave, ki napajajo izključno električno opremo, vgrajeno v predelno steno ali nanjo,
- v inštalacijske jaške in kanale v skladu z določili točke 5.1.5,
- nad obešene strope v skladu z določili točke 5.1.5,
- v talne kinete v skladu z določili točke 5.1.5,
- pod zgornji del dvojnih podov iz negorljivih materialov, izdelanih v skladu z nemško vzorčno smernico o požarnovarstvenih tehničnih zahtevah za dvojne pode MSysBöR.

Električne napeljave smejo biti požarno nezaščitene, če:

- so negorljive (npr. napeljave po SIST EN 60702-1),
- se uporabljajo izključno za napajanje naprav na požarno zaščiteneh delih evakuacijskih poti v skladu s splošnimi zahtevami točke 5.1.2.

Na požarno zaščiteneh evakuacijskih poteh so posamezni kratki deli električne napeljave lahko požarno nezaščitene, če so položeni v negorljive inštalacijske kanale oziroma cevi.

Merilne naprave in razdelilnike moramo požarno ločiti od zaščiteneh stopnišč in zaščiteneh delov evakuacijskih poti z negorljivimi gradbenimi elementi s požarno odpornostjo najmanj 30 minut (EI30). Odprtine v teh gradbenih elementih morajo biti zaščitene z vrati ali drugimi zapornimi elementi s požarno odpornostjo najmanj 30 minut (EI30).

5.1.3

Cevovodi za negorljive medije na zaščiteneh evakuacijskih poteh

Cevovodi iz negorljivih materialov skupaj z negorljivo toplotno izolacijo so lahko požarno nezaščitene. Tesnila, spojni elementi in premazi do debeline 0,5 mm so lahko iz gorljivih materialov.

Cevovodi iz gorljivih materialov in cevovodi s toplotno izolacijo iz gorljivih materialov se lahko polagajo:

- v rege masivnih sten, pri čemer moramo cevi prekrite z najmanj 15 mm debelo plastjo negorljivega mineralnega ometa oziroma z najmanj 15 mm debelimi ploščami iz negorljivih mineralnih gradbenih materialov,
- v inštalacijske jaške ali kanale v skladu z določili točke 5.1.5,
- nad obešene strope v skladu z določili točke 5.1.5,
- v talne kinete v skladu z določili točke 5.1.5,

- e) pod zgornji del dvojnih podov, izdelanih v skladu z nemško vzorčno smernico o požarnovarstvenih tehničnih zahtevah za dvojne pode MSysBÖR.

5.1.4

Cevovodi za vnetljive medije na zaščiteneh evakuacijskih poteh

Cevovodi skupaj s toplotno izolacijo morajo biti izdelani iz negorljivih materialov. To ne velja za:

- a) tesnilne in spojne elemente teh napeljav,
- b) premaze cevi do debeline 0,5 mm,
- c) cevovode z izolacijo do debeline 2 mm, če so položeni posamično, vsaka cev pa je prekrita z najmanj 15 mm debelo plastjo negorljivega ometa.

Cevovodi morajo biti položeni:

- a) posamično; vsaka cev mora biti prekrita z najmanj 15 mm debelo plastjo negorljivega ometa ali
- b) v inštalacijski jašek ali kanal v skladu z določili točk 5.1.5 a) in 5.1.5 e).

Cevovodi so lahko na evakuacijskih hodnikih, če so tesnila in spojni elementi izdelani iz toplotnoodpornih materialov (npr. negorljivi materiali).

Plinski števcji se ne smejo vgrajevati v zaščitena stopnišča in prostore med zaščitnimi stopnišči in izhodi na prosto.

Plinski števcji, vgrajeni na zaščiteneh evakuacijskih hodnikih, morajo biti:

- a) izdelani iz materialov, odpornih proti toplotnemu sevanju oziroma plamenu,
- b) zaščiteni s termičnim sprožilnim zapornim ventilom ali
- c) požarno ločeni z elementi iz negorljivih materialov, ki izpolnjujejo zahteve za požarno odpornost gradbenih elementov, skozi katere prehaja napeljava. Odprtine elementov morajo biti zaprte z vrati ali drugimi zapornimi elementi, ki so neprepustni za dim in izpolnjujejo zahteve za požarno odpornost gradbenih elementov, skozi katere prehaja napeljava.

5.1.5

Inštalacijski jaški in kanali, obešeni stropi in talne kinete na požarno zaščiteneh evakuacijskih poteh

- a) Inštalacijski jaški in kanali morajo biti iz negorljivih materialov. Njihova požarna odpornost in požarna odpornost vseh zapornih elementov

njihovih odprtih mora biti enaka najvišji požarni odpornosti, ki je zahtevana za elemente konstrukcij, skozi katere potekajo.

- b) Požarna odpornost inštalacijskih jaškov, ki ne potekajo skozi stropno ploščo, inštalacijskih kanalov in vseh zapornih elementov njihovih odprtih na zaščiteneh delih evakuacijskih poti mora biti najmanj 30-minutna (EI30) ali enaka požarni odpornosti nosilne konstrukcije.
- c) Obešeni stropi skupaj z vsemi zapornimi elementi odprtih morajo biti požarno odporni tako z zgornje kot s spodnje strani, njihova požarna odpornost mora ustrezati požarni odpornosti stropa, na katerega so obešeni.
- d) Napeljave, položene nad obešene strope, morajo biti požarnovarno pritrjene.
- e) Inštalacijski jaški in kanali, ki so namenjeni polaganju cevovodov po točki 5.1.4 in so izdelani iz negorljivih materialov, morajo biti (deloma ali v celoti) prezračevani. Odprtine za prezračevanje morajo imeti površino najmanj 10 cm² in ne smejo biti razporejene v zaščiteneh stopniščih ali v prostorih med zaščitnimi stopnišči in izhodi.
- f) Na zaščiteneh delih evakuacijskih poti morajo biti podtalni kanali (med te kanale ne spadajo dvojni podi), namenjeni polaganju napeljav, pokriti z negorljivimi materiali. Podtalni kanali morajo biti brez odprtih, razen revizijskih odprtih ali odprtih za naknadno polaganje napeljav, ki morajo biti neprepustno zaprte z negorljivimi elementi.

5.2 Zahteve za prezračevalne naprave

5.2.1

Kanali

Uporaba težko gorljivih materialov (razred B in C) je dovoljena za:

1. kanale, ki ne gredo skozi požarno odporne stene in strope,
2. kanale, ki gredo skozi požarno odporne stene in strope, vendar so na mejah nameščene požarne lopute z enako požarno odpornostjo, kot je zahtevana za stene ali strope,
3. kanale, za katere je zahtevana požarna odpornost vsaj EI 30 (težko gorljiv material je nameščen samo v notranjosti kanala), kakor tudi za kanale, ki so nameščeni v požarnoodpornih jaških.

Ne glede na 1. in 2. točko prejšnjega odstavka so gorljivi materiali prepovedani za kanale:

SZPV 412®

1. v zaščitениh stopniščih, v hodnikih med zaščitениm stopniščem in izhodom na prosto in v zaščitениh hodnikih,
2. med nosilnim in obešenim stropom, če obešeni strop zagotavlja požarno zaščito za nosilno konstrukcijo.

Ne glede na 1. in 3. točko prvega odstavka so gorljivi materiali prepovedani za kanale:

1. po katerih se vodi zrak s temperaturo nad 85 °C in
2. v katerih se lahko nalagajo gorljive obloge kot npr. v večjih kuhinjah, prezračevalnih kanalih v lesni industriji ipd.

5.2.2**Obloge in izolacije**

Zahteve za kanale iz točke 5.2.1 veljajo tudi za izolacije, parne zapore, folije, premaze in obloge teh kanalov. Namesto težko gorljivega materiala se lahko za parne zapore, folije in premaze z debelino do 0,5 mm uporabi tudi normalno gorljiv material.

Parne zapore, folije in premazi z debelino do 0,5 mm se lahko uporabijo tudi pri prehodih skozi požarno-odporne stene in strope.

5.2.3**Lokalno omejeni in majhni deli kanalov**

Za lokalno omejene dele naprav, za dele v napravah za pripravo in razdeljevanje zraka, za reguliranje in za majhne dele, kot so npr. tesnila, ležaji, merilne naprave se lahko uporabi gorljiv material.

To velja tudi za električne in pnevmatske napeljave, če potekajo zunaj kanalov in so povezane z napravami izven kanalov po najkrajši možni poti.

Vhodni in izhodni prezračevalni elementi so lahko iz gorljivih materialov.

PRILOGE**PRILOGA A: REKONSTRUKCIJE IN ENERGETSKE SANACIJE****Izbira toplotne izolacije**

V Zakonu o varstvu pred požarom je navedeno, da se požarna varnost ob rekonstrukcijah in vzdrževanju objektov ne sme zmanjšati.

23. člen
(graditev objektov)

- (1) Pri graditvi objektov morajo biti izpolnjene zahteve za varnost pred požarom, določene s predpisi o graditvi objektov.
- (2) Vgrajeni gradbeni proizvodi in materiali, inštalacije, napeljave, naprave, oprema in sistemi morajo izpolnjevati zahteve za varnost pred požarom v skladu s predpisi iz prejšnjega odstavka, predpisi o gradbenih proizvodih in predpisi o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti.
- (3) Ob rekonstrukciji in vzdrževanju objektov se požarna varnost objektov ne sme zmanjšati.
- (4) Sončne elektrarne in druge naprave, ki proizvajajo električno energijo iz obnovljivih virov, se lahko v skladu s predpisi o energetski infrastrukturi montirajo ali vgradijo na objekte po predhodni strokovni presoji, s katero se dokaže, da se zaradi take energetske naprave požarna varnost objekta ne bo zmanjšala.
- (5) Poti in površine, namenjene intervencijskim vozilom, morajo biti označene in urejene v skladu s predpisi.

Zahtevo iz odstavka (3) je zelo težko izpolniti, saj se na primer že samo s priklopom kuhalnikov v kuhinji na zemeljski plin (pred tem so bili npr. na elektriko) poveča požarna nevarnost. Podobno je lahko tudi pri energetski sanaciji fasade.

Zahteve o uporabi gorljivih izolacij oboda stavbe so opredeljene v TSG-1-001 in v tej smernici. Ob tem je treba upoštevati, da so v TSG-1-001 predvideni tudi drugi požarni ukrepi, ki kot celota določajo požarno varnost objekta. Tako na primer obstajajo v novih objektih požarne ločitve, zaščitene evakuacijske poti, sistemi javljanja požara in alarmiranja, sistemi avtomatskega gašenja, odvod dima in toplote. Teh sistemov v starih objektih večinoma ni. To pome-

ni, da npr. v šoli, kjer ni požarnih ločitev, z izvedbo gorljive fasade še bolj poslabšamo že tako slabo stanje požarne varnosti. Vpliv energetske sanacije na požarno varnost je treba določiti od primera do primera. Odločitev za gorljivo ali za negorljivo fasadno oblogo naj temelji na strokovnem mnenju odgovornega projektanta požarne varnosti.

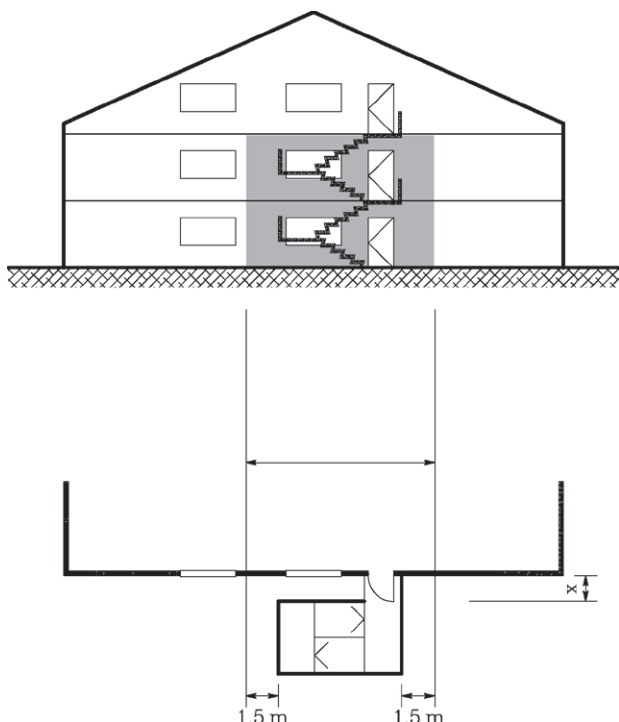
Primer: Dvoetažna šola s 300 učenci mora po TSG-1-001 imeti najmanj dve požarno zaščiteni stopnišči, medetažne ločitve, vgrajen sistem javljanja požara in alarmiranja. Teh sistemov v starejših šolah ni. V šoli brez požarnih ločitev in drugih ukrepov bi požar v garderobi v pritličju zaznali šele, ko bi dim prišel na hodnik ali skozi okno. Uporabnike stavbe bi potem začeli opozarjati s tekanjem po učilnicah ali po morebitnem ozvočenju. Ker je garderoba neposredno povezana s hodnikom in stopniščem, ki ni požarno ločeno, bi se dim zelo hitro širil na hodnike in stopnišča. Zaradi zadimljenih evakuacijskih poti bi morali učenci ostati v razredu in čakati gasilce, ki bi jih rešili na varno skozi okna. Če dim pride v hodnik pred vrata učilnic in če vrata niso dovolj tesna, lahko prehaja tudi v razred, kar pomeni, da morajo imeti razredi odprta okna. V takem primeru pomeni gorljiva fasada ali fasada iz materiala, ki sprošča veliko dima resno grožnjo za varnost uporabnikov stavbe.

Ta primer ni popolnoma izmišljen. Tak je bil požarni scenarij resničnega požara v osnovni šoli Martina Krpana v ljubljanskih Fužinah, le da fasada ni zagorela ali sproščala dima.

Smiselno je priporočilo, da je dovoljeno uporabljati zahteve za fasade, ki so zapisane npr. v TSG-1-001 le, če so v objektu izvedeni tudi vsi ostali ukrepi, ki jih predvideva TSG-1-001. Sicer je smiselno ravnati skladno z ugotovitvami presoje odgovornega projektanta požarne varnosti.

Dodatne zahteve za zunanje stene

Pri prenovi fasade na starih objektih je treba upoštevati dodatne zahteve, če je npr. evakuacija iz stavbe predvidena preko zunanjih balkonov, požarnih stopnic ipd. V neposredni bližini teh evakuacijskih poti je dovoljena samo negorljiva izolacija.



Risba A.1: Območje fasade, kjer poteka evakuacijska pot mora imeti negorljivo izolacijo. Površina tega območja mora segati vsaj 1,5 m preko gabarita evakuacijske poti. Praviloma morajo biti predvideni še drugi ukrepi, npr. požarnoodporna vrata in okna.

Če stoji stavba blizu sosednjih stavb (blizu relevantne meje), je treba upoštevati, da lahko dodatni gorljivi material na fasadi poveča možnost prenosa požara na sosednje objekte. Če je stavba od relevantne meje oddaljena manj kot 1 m, mora biti celotna fasada iz negorljivih materialov. Če je ta razdalja večja kot 1 m, pa je treba glede požarnih lastnosti fasade upoštevati ustrezne zahteve v TSG-1-001.

Opozorilo: Pri starih stavbah običajno ni delitve na požarne sektorje in je zato treba pri izračunu požarno nezaščitene površine upoštevati celotno fasado. Priporočljivo je, da v takih primerih ustreznost materialov za fasado presodi odgovorni projektant požarne varnosti.

Toplotna izolacija streh

Ostrešja so zaradi svoje izpostavljenosti tako notranjim kot zunanjim vplivom običajno požarno najbolj izpostavljeni deli stavb. Pri sanacijah velja omeniti dotrajanost in neskladnost obstoječega stanja s stanjem tehnike. Pred izvedbo ali nadgradnjo toplotne izolacije ostrešja je treba predvideti ukrepe skladno s smernico TSG-1-001.

Pozornost je treba posvetiti:

- dimniškim sistemom (upoštevati smernico SZPV 407 Požarna varnost pri načrtovanju, vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav),
- sistemom za prezračevanje,
- električnim napeljavam,
- prebojem in prehodom iz spodnjih nadstropij v ostrešje in skozenj, predvideti požarno ločitev na medetažni plošči,
- morebitni potrebi po delitvi na požarne sektorje, ...

Pri zahtevnih sanacijah in rekonstrukcijah je smiselno pridobiti mnenje odgovornega projektanta požarne varnosti.

PRILOGA B: UKREPI MED GRADNJO

Če pride do požara v času gradnje nove stavbe, uporabniki stavbe niso ogroženi, ker objekt še ni v uporabi. V požaru so neposredno ogroženi delavci na gradbišču, stavba v gradnji in sosednji objekti. Pri rekonstrukcijah in sanacijah (npr. pri izvedbi toplotne izolacije oziroma fasade) so uporabniki lahko v stavbi. Najbolj nevaren je čas, ko je na fasado pritrjen gorljiv material (npr. ekspandirani polistiren, krajše EPS), ki pa še nima zaključnega cementnega sloja. EPS brez zaključnega sloja se večinoma uvršča v razred E odziva na ogenj, med normalno gorljive materiale. Požar lahko povzročijo uporabniki objekta, izvajalci fasade ali kdo tretji. Po fasadi z gorljivo izolacijo, ki še nima zaključnega sloja, se lahko požar zelo hitro širi, to pa pomeni:

- da se zelo skrajša čas, v katerem se lahko uporabniki objekta varno evakuirajo,
- da se požar preko fasade lahko zelo hitro širi tudi v višja nadstropja,
- da se lahko vžge zaščitna folija odra, pri lesenem gradbenem odru oziroma pri njegovih gorljivih sestavnih delih pa tudi gradbeni oder,
- da na stavbi lahko nastane velik požar in tudi velika gmotna škoda.



Sliki B.1: Najbolj znan primer požara med izvedbo toplotne zaščite stavbe z gorljivo izolacijo, ki še ni bila prekrita z zaključnim slojem, v stolpu CCTV v Pekingu (China Central Television headquarters) (Vir: <http://online.wsj.com>, <http://www.reuters.com>)

Pri izdelavi fasade z gorljivo izolacijo na starih objektih je zato smiselno upoštevati naslednja navodila:

1. V šolah, zdravstvenih domovih, bolnišnicah in podobnih stavbah naj se ta dela izvajajo samo takrat, ko v stavbi ni uporabnikov. Dokler gorljiva izolacija ni zaščitena z zaključnim slojem, se objekt ne sme uporabljati.
2. Površine gorljive izolacije, ki še nimajo zaključnega sloja, naj bodo čimmanjše; take nezaščitene površine je lahko največ 300 m², višina nezaščitene gorljive izolacije pa ne sme presegati 10 m.
3. Če ljudi ni mogoče umakniti iz dela objekta, kjer potekajo dela, je najprimernejša fasada z negorljivo izolacijo, saj je pri gorljivi izolaciji nemogoče doseči ustrezno varnost uporabnikov.
4. Vsi elementi gradbenega odra naj bodo kovinski, zaščitna folija ali tkanina naj bo težko gorljiva.
5. Delavce je treba posebej poučiti o nevarnosti hitrega širjenja požara preko fasade.
6. Prepovedana mora biti uporaba odprtega ognja, kajenje, vsi električni aparati pa morajo biti brezhibni.

PRILOGA C: ODGOVORNOSTI OSEB

Iz Zakona o varstvu pred požarom:

36. člen
(odgovorna oseba)

- (1) Lastnik ali uporabnik stanovanjskih, poslovnih in industrijskih objektov je odgovoren za varstvo pred požarom.
- (2) Lastnik ali uporabnik lahko pooblasti ustrezno usposobljeno fizično ali pravno osebo, samostojnega podjetnika posameznika ali posameznika, ki samostojno opravlja dejavnost, ki mu je odgovoren za izvajanje ukrepov varstva pred požarom. Kot odgovorna oseba se lahko pooblasti tudi fizična oseba, ki ni zaposlena pri lastniku ali uporabniku. V večstanovanjskih hišah se lahko za izvajanje ukrepov varstva pred požarom pooblasti tudi upravnika, če je ustrezno usposobljen.
- (3) Minister predpiše strokovno usposobljenost fizične ali pravne osebe, samostojnega podjetnika posameznika ali podjetnika, ki samostojno opravlja dejavnost, ki se lahko pooblasti za izvajanje ukrepov varstva pred požarom.

Pri delih, kot so sanacije in rekonstrukcije stavb je treba v proces odločanja, načrtovanja in izbire zaščitnih ukrepov vključiti tudi odgovorno osebo za požarno varnost. Odgovorna oseba mora biti seznanjena s predvidenimi deli in mora podati svoje mnenje. Še posebej je to pomembno pri delih, ki bi lahko zmanjšala požarno varnost v stavbi (23. člen ZVPoz). Taka dela so npr.:

- energetska sanacija objekta,
- rekonstrukcija strehe,
- namestitvev prezračevalnih naprav v stavbi, kjer jih prej ni bilo,
- bistvene spremembe na električnih inštalacijah,
- bistvene spremembe na sistemih ogrevanja, rekonstrukcije kotlovnice itd.

PRILOGA D: GRADBENI MATERIALI – KLASIFIKACIJA
ODZIVA NA OGENJD.1 Standardi za klasifikacijo gradbenih materialov
glede odziva na ogenj

Požarno klasifikacijo gradbenih materialov določa standard SIST EN 13501-1, Požarna klasifikacija gradbenih proizvodov in elementov stavb – 1. del: Klasifikacija po podatkih iz preskusov odziva na ogenj. Za strešne kritine je poleg odziva materiala na ogenj sestavnih delov strehe pomembna predvsem njena odpornost proti požaru z zunanje strani. Zato je v tej smernici obravnavana tudi ta lastnost kritine, ki jo določa standard SIST EN 13501-5, Požarna klasifikacija gradbenih proizvodov in elementov stavb – 5. del: Klasifikacija na podlagi podatkov iz preskusov streh pri požaru z zunanje strani.

Strešne kritine se preskušajo po standardu SIST-TS CEN/TS 1187:2012. Ta določa štiri različne preskusne metode: nemško (t1), skandinavsko (t2), francosko (t3) in angleško (t4). Kritina, ki je odporna proti požaru z zunanje strani, se klasificira kot B_{ROOF} in z oznako t1, t2, t3 ali t4. Pri nas se uporablja nemška preskusna metoda, torej za razred B_{ROOF}(t1). Verjetno se bodo preskusne metode sčasoma poenotile in bo tudi za strešne kritine v državah evropske skupnosti veljala samo ena klasifikacija.

V pripravi je tudi standard prEN 13501-6 za klasifikacijo električnih kablov glede odziva na ogenj.

V teh standardih je vsebina klasifikacijskega poročila natančno določena in za določen gradbeni proizvod predstavlja končno klasifikacijo, ki je ni mogoče spremeniti brez upoštevanja natančno določenih pravil o možnosti uporabe rezultatov preskušanja. Klasifikacijsko poročilo praviloma pripravi laboratorij, v katerem so bili opravljeni preskusi. Laboratorij, ki pripravi klasifikacijsko poročilo na podlagi rezultatov preskušanj v več laboratorijih, mora dobiti soglasje za klasifikacijo od vseh udeleženih laboratorijev.

D.2 Standardi za razširjeno uporabo rezultatov preskušanja

Požarna preskušanja so razmeroma zahtevna, negotovost meritev pa tako rekoč nedoločljiva, ker z izdelavo preskušanca veliko bolj vplivamo na rezultat preskusa kot z meritvijo. Poleg tega je s preskusom nemogoče dokazati požarne lastnosti za vse primere končne uporabe proizvoda. Zato je v večini preskusnih standardov tudi poglavje, v katerem je navedeno področje neposredne uporabe rezultatov preskušanja,

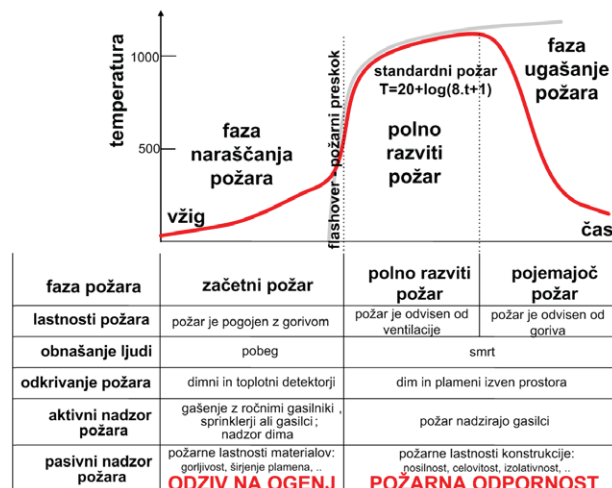
to je, kakšne so dovoljene spremembe proizvoda, da bodo rezultati preskusa še vedno veljavni. Pripravljajo se tudi standardi za razširjeno uporabo rezultatov preskušanja (EXAP - Extended application of results from testing), v katerih je še podrobneje obravnavan vpliv vseh možnih sprememb. V nekaterih primerih so dovoljene spremembe za neposredno uporabo rezultatov preskušanja navedene tudi v harmoniziranih produktnih standardih, npr. v standardu SIST EN 14509 za sendvič plošče.

Končno klasifikacijsko poročilo o požarnih lastnostih gradbenega proizvoda je lahko precej obsežno, saj so v njem upoštevani rezultati več preskušanj, poleg tega pa še vse možnosti neposredne in razširjene uporabe teh rezultatov. To pomeni, da mora strokovnjak, ki se loti pisanja klasifikacijskega poročila, zelo dobro poznati tako proizvod kot vse relevantne standarde za preskušanje in uporabo rezultatov preskušanj.

D.3 Preiskusi, s katerimi se določajo požarne lastnosti gradbenih proizvodov

Časovni potek požara najbolje opiše diagram 1.

Diagram D.1: Časovni potek požara



V začetni fazi je hitrost razvoja požara v prostoru odvisna predvsem od lastnosti materialov, manj pa od lastnosti obodnih gradbenih elementov. Če se požar ne pogasi v začetni fazi in v stavbi ni vgrajenih sistemov za odvod dima in toplote, obenem pa je na voljo dovolj gorljivih snovi, bo temperatura v prostoru naraščala s količino toplote, ki se sprošča pri gorenju. Ko je temperatura pod stropom okoli 550°C, je intenziteta toplotnega sevanja na tla prostora okrog 20 kW/m². Takrat pride do vžiga vsega gorljivega materiala v prostoru in požar v kratkem

času preide v fazo polno razvitega požara. Ta prehod imenujemo požarni preskok oziroma flashover. Od tega trenutka dalje je potek požara odvisen predvsem od geometrije in ventilacije prostora, trajanje požara pa od količine gorljivih snovi. Prenos požara v sosednje prostore je odvisen od požarne odpornosti elementov konstrukcije prostora.

To pomeni, da je treba požarne preskuse proizvodov, ki vplivajo na pasivno požarno varnost objekta, razdeliti v dve skupini:

1. preskusi, s katerimi ugotavljamo možnost začetka in razvoja požara v požarnem sektorju. To so preskusi gradbenih materialov glede odziva na ogenj;
2. preskusi, s katerimi ugotavljamo možnost razširitve požara izven meja požarnega sektorja. To so preskusi elementov nenosilnih in nosilnih sestavnih delov konstrukcij, inštalacij, vrat in zapornih elementov, pa tudi požarne odpornosti strešnih kritin proti požaru z zunanje strani. V to skupino uvrščamo še preskuse proizvodov za povečanje požarne odpornosti različnih nosilnih konstrukcij (ometi, plošče, premazi za betonske, jeklene, kompozitne in lesene konstrukcije).

V tej smernici so obravnavani le preskusi, s katerimi določamo možnost razvoja požara.

D.4 Preskusi materialov in njihova klasifikacija glede odziva na ogenj

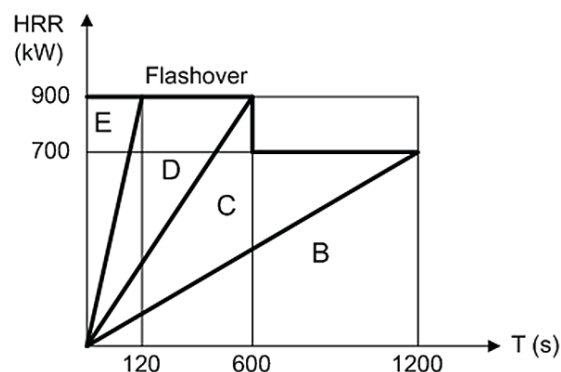
Klasifikacija gradbenih materialov glede odziva na ogenj po SIST EN 13501-1 temelji na obnašanju proizvoda v referenčnem scenariju. Klasifikacija stenskih in stropnih oblog temelji na prispevku k razvoju požara, ki se začne z gorenjem enega samega predmeta (npr. koša za smeti) v vogalu majhne sobe. Ta začetni požar se razširi na stensko in stropno oblogo. Nastanek požarnega preskoka je odvisen od hitrosti in količine sproščene energije zaradi gorenja obložnega materiala. Različne klasifikacije iz diagrama 2 opišemo na naslednji način:

- Proizvodi razreda A1 ne vplivajo na razvoj požara niti na polno razvit požar.
- Proizvodi razreda A2 ne vplivajo bistveno na razvoj požara, njihov prispevek k požarni obtežbi v polno razvitem požaru pa ni bistven.
- Proizvodi razreda B ne vodijo k nastanku požarnega preskoka, imajo pa že prispevek v polno razvitem požaru.
- Proizvodi razreda C povzročijo nastanek požarnega preskoka v drugi fazi referenčnega preskusa, to je po več kot 10 minutah.
- Proizvodi razreda D povzročijo nastanek požarnega

preskoka med 2. in 10. minuto.

- Proizvodi razreda E povzročijo nastanek požarnega preskoka v referenčnem preskusu prej kot v 2 minutah.

Diagram D.2: Pogoji za nastanek požarnega preskoka pri sobnem kotnem preskusu po SIST ISO 9705



Vsi gradbeni proizvodi se ocenjujejo glede na končni namen uporabe. Referenčne požarne situacije so:

- Delovanje majhnega plamena na omejeni površini vertikalno orientiranega proizvoda brez prisotnosti toplotnega sevanja, pri čemer se opazuje razširitev gorenja v določenem času in goreče kapljanje. To situacijo ponazarja preskus materialov B, C, D in E z majhnim plamenom po SIST EN ISO 11925-2.
- Požar enega predmeta v kotu sobe; ustvarja se toplotni tok na oblogo sten, pri tem pa se opazuje širjenje plamena, sproščanje toplote in dima, goreče kapljanje. Za talne obloge je referenčni scenarij toplotno sevanje požara skozi odprta vrata na tla hodnika. To situacijo za obloge sten in stropov ponazarja SBI test za materiale A2, B, C in D po SIST EN 13823, za talne obloge razredov A2_f, B_f, C_f in D_f pa test s sevalno ploščo po SIST EN ISO 9239-1.
- Za polno razvit požar v sobi je pomembno sproščanje toplote in dima ter količina energije. Te podatke izmerimo s kalorimetrijsko bombo za materiale A1 in A2 po SIST EN ISO 1716 in v peči pri 750°C za materiale A1 in A2 po SIST EN ISO 1182.

Materiali se dodatno klasificirajo še glede na količino sproščenega dima (s1, s2 ali s3) in nastajanje gorečih kapljic/delcev (d0, d1 ali d2):

- s3 ni omejitev glede sproščanja dima,
- s2 celotna količina nastalega dima in hitrost sproščanja dima sta omejeni,
- s1 zelo omejeni količina nastalega dima in hitrost sproščanja dima,
- d2 ni omejitev glede nastajanja gorečih kapljic/delcev,

d1 goreče kapljice/delci nastajajo le omejen čas,
d0 ni gorečih kapljic/delcev.

Primeri klasifikacije:

- B-s1,d0: težko gorljiv material, ki pri gorenju ne kaplja, sprošča se malo dima,
- D-s3,d2: normalno gorljiv material, ki pri gorenju goreče kaplja, sprošča se veliko dima.

Če se klasificira talna obloga, se osnovni črkovni oznaki doda index_{fl}, razredi toplotno-izolacijskih materialov za cevi dobijo index_{cl}, podobno pa bodo po izidu standarda EN 13501-6 klasificirani tudi električni kablji, ki bodo dobili index_{ca}. Čeprav so klasifikacije na videz enake, je treba opozoriti, da se za kriterij uvrstitve v posamezen razred upoštevajo različne vrednosti, dobljene pri preskušanjih.

D.5 Materiali z razredom odziva na ogenj brez preskušanja

Spisek trenutno veljavnih odločb komisije ES, ki določajo razred odziva na ogenj brez preskušanja:

- 96/603/ES – Odločba komisije z dne 4. 10. 1996 o določitvi seznama gradbenih proizvodov, ki se uvrščajo v razred A 'Brez vpliva na požar'
- 2003/43/ES - Odločba komisije z dne 17. 3. 2003 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: lesne plošče
- 2003/593/ES – Odločba komisije z dne 7. 8. 2003 o spremembi odločbe 2003/43/ES o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: mavčnokartonske plošče, dekorativne laminatne plošče in konstrukcijski les
- 2005/403/ES – Odločba komisije z dne 25. 5. 2005 o določitvi razredov požarne odpornosti streh in strešnih kritin pri požaru z zunanje strani za nekatere gradbene proizvode: jeklena pločevina prevlečena s plastisolom
- 2005/610/ES – Odločba komisije z dne 9. 8. 2005 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: lepljen les, laminat, elastične in tekstilne talne obloge
- 2006/213/ES – Odločba komisije z dne 6. 3. 2006 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: leseni podi in stenske in stropne obloge iz masivnega lesa
- 2006/600/ES – Odločba komisije z dne 4. 9. 2006 o določitvi razredov požarne odpornosti pri požaru z zunanje strani za določene gradbene proizvode: strešne sendvič plošče z obojestransko pločevino
- 2006/673/ES – Odločba komisije z dne 5. 10. 2006 o spremembi odločbe 2003/43/ES o določitvi

razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: mavčnokartonske plošče

- 2007/348/ES – Odločba komisije z dne 15. 5. 2007 o spremembi odločbe 2003/43/ES o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: lesne plošče
- 2010/81/ES – Odločba komisije z dne 9. 2. 2010 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: lepila za keramične ploščice
- 2010/82/ES - Odločba komisije z dne 9. 2. 2010 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: dekorativne stenske obloge v rolah in ploščah
- 2010/83/ES - Odločba komisije z dne 9. 2. 2010 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: zračno sušesča se masa za lopatico
- 2010/85/ES - Odločba komisije z dne 9. 2. 2010 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: cementni estrihi, estrihi iz kalcijevega sulfata in estrih iz sintetične smole
- 2010/737/ES - Odločba komisije z dne 2. 12. 2010 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: jeklena pločevina s poliestrskim ali plastisolnim premazom
- 2010/738/ES - Odločba komisije z dne 2. 12. 2010 o določitvi razredov odziva na ogenj za določene gradbene proizvode: uliti deli iz mavca z vlakni

Materiali, ki vsebujejo manj kot 1 % homogeno razporejenega organskega materiala, se obravnavajo kot negorljivi in jih ni potrebno preskušati (Odločba 2000/605/ES in 96/603/ES). Seveda pa je treba dokazati, da ima material res manj kot 1 % organskih snovi.

Proizvodi se obravnavajo kot proizvodi razredov A1 in A1_{fl}, za katere niso potrebni preskusi le, če so izdelani iz enega ali več materialov, navedenih v tabeli D.1. Proizvodi, ki so izdelani z lepljenjem enega ali več materialov iz tabele D.1, se obravnavajo kot proizvodi razredov A1 in A1_{fl}, za katere niso potrebni preskusi, če lepilo ne presega 0,1 % po teži ali prostornini (kar je bolj problematično).

V seznam ne spadajo proizvodi iz plošč (na primer izolacijski material) z eno ali več organskimi plastmi ali proizvodi, ki vsebujejo organski material, ki ni homogeno porazdeljen (razen lepila).

Tudi proizvodi, ki se izdelajo tako, da se premaže eden ali več materialov, navedenih v tabeli D.1, z anorgansko plastjo (na primer premazani kovinski proizvodi), se lahko obravnavajo kot materiali razreda A1 in A1_{fl}, ki jih ni potrebno preskušati.

Tabela D.1: Negorljivi materiali, ki vsebujejo manj kot 1 % homogeno razporejenega organskega materiala, povzeto po odločbi 2000/605/ES in 96/603/ES

Material	Opombe
Ekspandirana glina	
Ekspandiran perlit	
Ekspandiran vermikulit	
Mineralna volna	
Celičasto steklo	
Beton	Sem spadajo pripravljen beton in montažni armirani in prednapeti proizvodi.
Agregatni beton (gosti in lahki mineralni agregati, razen integralnih toplotnih izolacij)	Lahko vsebuje primesi in dodatke (na primer PFA), pigmente in druge materiale. Sem spadajo montažni elementi.
Avtoklavirani porobeton	Elementi, izdelani iz hidravličnih vezivnih sredstev, kot so cement in/ali apno, kombinirani s finimi materiali (kremenast material, PFA, elektrofiltrski pepel) in izdelki iz celičastega betona. Sem spadajo montažni elementi.
Vlaknast cement	
Cement	
Apno	
Plavžna žindra/elektrofiltrski pepel (PFA)	
Mineralni agregati	
Železo, jeklo in nerjavno jeklo	Ne v obliki majhnih delcev.
Baker in bakrove zlitine	Ne v obliki majhnih delcev.
Cink in cinkove zlitine	Ne v obliki majhnih delcev.
Aluminij in aluminijeve zlitine	Ne v obliki majhnih delcev.
Svinec	Ne v obliki majhnih delcev.
Mavec in mavčni ometi	Lahko vsebujejo primesi (dodatke za zaviranje vezanja, polnila, pigmente, hidrirano apno, dodatke za zaviranje vezanja kisika in vode in plastifikatorje), goste agregate (na primer naraven ali drobljen pesek) ali lahke agregate (na primer perlit ali vermikulit).
Malta z anorganskimi vezivnimi sredstvi	Malta za omete ali štukature in malte za vrhnje plasti podov na osnovi ene ali več anorganskih vezivnih snovi, na primer cementa, apna, zidarskega apna in mavca.
Elementi iz gline	Elementi iz gline ali drugih glinastih materialov, z dodatki peska ali drugih primesi ali brez teh dodatkov. Sem spadajo opeka, strešna opeka, tlak in šamotni bloki (na primer vložki za dimnike).
Elementi iz kalcijevega silikata	Elementi, izdelani iz mešanice apna in naravnih silicijevih materialov (pesek, silicijev prod ali kamenina ali mešanice obeh). Sem lahko spadajo pigmenti za barvanje.
Proizvodi iz naravnega kamna in skrla	Obdelani in neobdelani elementi, izdelani iz naravnega kamna (magmaške, sedimentne ali metamorfne kamenine) ali skrla.
Mavčni elementi	Sem spadajo bloki in drugi elementi iz kalcijevega sulfata in vode, ki lahko vsebujejo vlakna, polnila, agregate in druge primesi in so lahko obarvani s pigmenti.
Teraco	Sem spadajo montažni betonski teraco izdelki in betonski podi.
Steklo	Sem spada toplotno obdelano, kemično utrjeno, laminatno valjano in z žico armirano steklo.
Steklokeramika	Steklena keramika, sestavljena iz kristalov in ostankov stekla.
Keramika	Sem spadajo izdelki iz prešanih prašnih delcev in ekstrudirani izdelki z glazuro ali brez.

PRILOGA E: NEVARNOSTI ŠIRJENJA POŽARA PREKO ZUNANJEGA OVOJA STAVBE

Hitrost širjenja požara preko zunanjega ovoja stavbe je odvisna predvsem od:

- tipa fasade (npr. tankoslojna, prezračevana),
- gorljivosti zunanjih oblog,
- debeline izolacije,
- dodatnih ukrepov, kot so npr. negorljivi pasovi,
- vertikalne razdalje med odprtinami (npr. vrati, okni),
- vgradnje sprinklerskih gasilnih naprav,
- kvalitete izvedbe fasade.

Na spletu so številni opisi in filmi o požarih, ki se so zelo hitro širili preko fasade. Med najbolj znanimi primeri so: požar v stanovanjski zgradbi na Treskowstraße v Berlinu (21. april 2005), v stanovanjskem bloku v kraju Miskolc na Madžarskem (15. avgust 2009), požar azilnega doma v Dijonu v Franciji (14. november 2010), požar stavbe med izvedbo fasade objekta Adickesallee v Frankfurtu (29. maj 2012).



Sliki E.1: Širjenje požara preko fasadnih oblog in vidna škoda po požaru v večstanovanjski stavbi, 21. april 2005. (Vir: Letno poročilo berlinskih gasilcev za leto 2005, <http://www.richtigbauen.de>)

Za preprečitev širjenja požara po fasadi so potrebni ustrezni ukrepi. Med te spadajo predvsem:

- izbira ustrezne izolacije,
- izvedba pasov iz negorljivih materialov nad okni ali na medetažni plošči,
- kvalitetna izvedba,
- priporočljiva je vertikalna razdalja med odprtinami na fasadi najmanj 1 m ali previs najmanj 1,5 m.



Slika E.2: Fasada s pasovi iz negorljivega materiala. (Vir: MFPA Leipzig GmbH in IBF, Ingenieurbüro für Brandschutz an Fassaden, predstavitev v PowerPointu, 4th Global insulation conference, Praga)

Fasade so kot gradbeni proizvod glede odziva na ogenj klasificirane po standardu SIST EN 13501-1. Fasada je po tem standardu klasificirana kot proizvod v celoti – z vsemi plastmi, načinom pritrdjevanja itd. Za klasifikacijo je fasada preskušena po več preskusnih standardih, realen požar pa je povsem drugačen. Za fasade ETICS se velikokrat uporablja gorljiva izolacija iz polistirena, ki ima nizko temperaturo taljenja. Zaradi tega se takšen material preskusnemu plamenu umakne in niti ne pride do vžiga. Drugače je pri preskusu SBI, pri katerem je plamenu neposredno izpostavljen zaključni sloj ometa. Toplote je dovolj, da se polistiren pod ometom stali, največkrat pa do njegovega vžiga in progresivnega gorenja ne pride. Preskus SBI je bil razvit za preskušanje notranjih obložnih materialov, torej ni pravi požarni scenarij za preskušanje fasad. Pri realnem požaru je fasada nad oknom izpostavljena temperaturi nad 900 °C. Zaradi tega lahko pride do razpoke v tankoslojnem ometu, gorljiva izolacija se v primeru večje razpoke vžge in intenzivno gori, zaradi česar se požar po fasadi razširi v zgornjo etažo.

Ker je odziv fasade med preskusom v laboratoriju drugačen kot v realnem požaru, so klasifikacije fasad po sedaj veljavnih preskusnih metodah le delno ustrezne. Že nekaj časa zato obstojijo preskusni standardi, nekateri od njih so sicer še v pripravi, za

Smernica

SZPV 412®

določanje bolj realnih požarnih lastnosti fasad, npr.:

- Entwurf DIN 4102-20 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Besonderer Nachweis für das Brandverhalten von Außenwandbekleidungen,
- ISO 13785-1, Reaction-to-fire tests for façades – Part 1: Intermediate-scale test,
- ISO 13785-2, Reaction-to-fire tests for façades – Part 2: Large-scale test,
- SP Fire 105, predlog preskusnega standarda v nordijskih državah,
- CAN/ULC-S134-92 (R1998), Fire Test of Exterior Wall Assemblies.



Slika E.3: Preskus širjenja požara preko zunanje obloge stavbe po Entwurf DIN 4102-20 (Vir: MFPA Leipzig GmbH in IBF, Ingenieurbüro für Brandschutz an Fassaden, predstavitev v PowerPointu, 4th Global insulation conference, Praga)



Slika E.4: Preskus fasade z gorljivo izolacijo in požarne bariere (Vir: MFPA Leipzig GmbH in IBF, Ingenieurbüro für Brandschutz an Fassaden, predstavitev v pdf formatu, 4th Global insulation conference, Praga)

Vir vžiga pa ni vedno le v stavbi. Požar se lahko začne tudi ob fasadi, vžge jo požar bližnjega zabojnika za smeti, motorja, drvarnice ipd.



Slika E.5: Preskus s požarom zabojnika za smeti ob fasadi z gorljivo izolacijo (Vir: <http://www.synthesa.at/index.php?id=613>, Gradec, Austrija)

Iz zgornjih primerov so razvidne posledice širjenja požara preko zunanjega ovoja fasade. Kaj pa pri prezračevanih fasadah? V tem primeru je med končno oblogo in izolacijo zračni sloj nekaj centimetrov, ki je namenjen odvajanju vodne pare iz notranjosti stavbe. Zaradi prezračevanja mora imeti taka fasada odprtine, ki omogočajo vstop zraka. Te odprtine so lahko dostopne ognju, ki prehaja iz notranjosti stavbe skozi odprtine na fasadi (okna, vrata). Če požar pride v prostor med izolacijo in zunanjim slojem, se zaradi dimniškega efekta zelo hitro širi po gorljivi izolaciji. Nekaj podobnega je tudi pri gorljivi izolaciji na strehi. Če se izolacija stali in potem kaplja na tla in opremo, te kapljice zelo hitro širijo požar po prostoru. Če je taka izolacija s spodnje strani zaščitena, npr. s pločvino, staljena izolacija teče po pločvini, dokler ne najde razpoke, skozi katero se razliva v prostor. Projektant požarne varnosti se mora zavedati teh problemov in predpisati ustrezne ukrepe, ki bodo preprečevali hitro širjenje požara.

Predstavljeni primeri so iz večstanovanjskih ali večetažnih stavb. Enostanovanjske stavbe imajo večinoma samo en požarni sektor. Zato za enostanovanjske stavbe ni zahtev po ukrepih proti preskoku požara preko zunanjega ovoja stavbe, požar se bo neovirano širil znotraj stavbe. Še vedno pa moramo upoštevati ukrepe proti prenosu požara na sosednje stavbe preko relevantne meje (ponavadi parcelne meje). Tako bi lahko sklepali, da pri ustreznih odmikih ni treba upoštevati priporočil glede širjenja požara preko zunanjega ovoja stavbe in je lahko fasada enostanovanjske hiše kakršnakoli. Kljub temu je smiselno, da projektant investitorju pojasni, kakšno je požarno tveganje, če je stavba izolirana drugače, kot je predstavljeno v tej smernici. V takih primerih je potrebno strokovno mnenje odgovornega projektanta požarne varnosti. Če se požar razširi preko fasade, obstaja nevarnost popolnega uničenja celotne stavbe. Če bodo v prihodnje zavarovalnice določale premije glede na dejanske nevarnosti, je pričakovati, da bo zavarovalna premija za ne varno izvedbo zunanjega ovoja stavbe večja.

