

# Protipožarna loputa CFDM



## MANDÍK®

Protipožarne lopute so zapore v sistemih kanalov klimatskih naprav, ki preprečujejo širjenje ognja in produktov zgorevanja iz enega požarnega sektorja v drugega z zapiranjem zračnih kanalov na mestih požarnih ločilnih konstrukcij.

Usmernik lopute samodejno zapre zračni kanal s pomočjo zaporne vzmeti. Po zaprtju usmernika je loputa zatesnjena s tesnilom iz polimerne pene proti vdoru dima. Usmernik lopute je tudi prevlečen z materialom, ki omogoča večjo zmogljivost usmernika in zatesnitev zračnega kanala.

Protipožarno loputo je mogoče neposredno opremiti s krožnikastim ventilom pri obeh kombinacijah – odvodu (TVOM) in dovodu (TVPM). Ventil je na ohišje lopute pritrjen z vzmetmi in ga je mogoče zlahka odstraniti z lopute. V primeru, če ima protipožarna loputa podaljšano ohišje.

## Kazalo

*Splošne informacije*

*Izvedba lopute*

*Mere in teža*

*Postavitev in montaža*

*Pregled načinov vgradnje*

*Tehnični podatki*

*Koda za naročanje*

*Projektantski popis*

*Stran 406*

*Stran 407*

*Stran 408*

*Stran 409*

*Stran 410*

*Stran 418*

*Stran 420*

*Stran 420*

# Splošne informacije

## Opis

Protipožarne lopute so zapore v sistemih kanalov klimatskih naprav, ki preprečujejo širjenje ognja in produktov zgorevanja iz enega požarnega sektorja v drugega z zapiranjem zračnih kanalov na mestih požarnih ločilnih konstrukcij. Usmernik lopute samodejno zapre zračni kanal s pomočjo zaporne vzmeti.

Po zaprtju usmernika je loputa zatesnjena s tesnilom iz polimerne pene proti vdoru dima. Usmernik lopute je tudi prevlečen z materialom, ki omogoča večjo zmogljivost usmernika in zatesnitev zračnega kanala.

Protipožarno loputo je mogoče neposredno opremiti s krožnikastim ventilom pri obeh kombinacijah – odvodu (TVOM) in dovodu (TVPM). Ventil je na ohišje lopute pritrjen z vzmetmi in ga je mogoče zlahka odstraniti z lopute. V primeru, če ima protipožarna loputa podaljšano ohišje.

### Lastnosti lopute

- Potrdilo CE v skladu z EN 15650
- Preskušeno v skladu z EN 1366-2
- Klasificirano v skladu z EN 13501-3+A1
- Požarna odpornost EIS 120, EIS 90, EIS 60
- Notranje tesnjenje razreda 2 v skladu z EN 1751, zunanje tesnjenje je enako sistemu kanalov
- Odporno proti koroziji v skladu z EN 15650
- Potrdilo ES št. 1391-CPR-2018/0129
- Izjava o zmogljivosti št. PM/CFDM\_CFDV-01/19/1

### Delovni pogoji

Pravilno delovanje lopute je zagotovljeno pod naslednjimi pogoji:

- Maksimalna hitrost kroženja zraka: 12 m.s-1
- Maksimalna razlika v tlaku: 1200 Pa
- Kroženje zraka v celotni loputi mora biti enakomerno na celotni površini.

Delovanje lopute ni odvisno od smeri kroženja zraka. Loputa je lahko nameščena v poljubnem položaju.

Lopute so primerne za prezračevalne sisteme, katerih zrak ne vsebuje abrazivnih, kemičnih in lepljivih delcev.

Lopute so zasnovane za makroklimatska območja z blagim podnebjem v skladu z EN 60 721-3-3. Temperatura na mestu vgradnje je dovoljena v območju od -30 °C do +50 °C.

### Pregled in preskušanje

Napravo je izdelal in prednastavil proizvajalec, njeno delovanje pa je odvisno od pravilne vgradnje in nastavitve.

### Montaža

Med montažo protipožarne lopute je treba upoštevati vse veljavne varnostne standarde in direktive.

Za zagotovitev zanesljivega delovanja protipožarne lopute je treba preprečiti oviranje zapiralnega mehanizma in kontaktnih površin, ki ga povzročajo nalaganje prahu, vlakna ter lepljivi materiali in topila.

### CFDM



### Loputa CFDM-V z dovodnim in odvodnim krožnikastim ventilom



### Material

- Ohišje lopute je na voljo v izvedbi iz pocinkane pločevine brez kakršne koli druge obdelave površine.
- Usmerniki loput so izdelani iz ognjevarnih plošč brez azbesta iz mineralnih vlaken. Krmilniki lopute so iz nerjavnega jekla brez druge površinske obdelave.
- Vzmeti so iz nerjavnega jekla.
- Toplotne zaščitne varovalke so iz medenine debeline 0,5 mm.
- Pritrdilni elementi so pocinkani.
- Na zahtevo stranke je mogoče ohišje lopute obdelati z barvo RAL.
- Lopute CFDM in CFDM-V niso izdelane iz nerjavnega jekla.

### Logistični pogoji

Lopute je treba prevažati s tovornimi vozili brez neposrednih vremenskih vplivov, pri čemer ne sme priti do močnih sunkov, temperatura okolice pa ne sme presegati 40 °C. Pri prevozu loput in ravnanju z njimi morajo biti lopute zaščitene pred mehanskimi poškodbami. Med prevozom mora biti usmernik lopute v položaju »ZAPRTO«.

Lopute je treba shranjevati v zaprtih prostorih brez agresivnih hlapov, plinov ali prahu. Notranja temperatura mora biti v območju od -5 do +40 °C, maksimalna relativna vlažnost pa 80-odstotna (preprečiti je treba kondenzacijo na ohišju lopute). Pri prevozu loput in ravnanju z njimi morajo biti lopute zaščitene pred mehanskimi poškodbami.

# Izvedba lopute

## Izvedba z mehanskim krmiljenjem

### Izvedba .01

Izvedba z mehanskim krmiljenjem s termično zaščitno varovalko (notranje mehansko krmiljenje), ki sproži zaporno napravo najpozneje v 120 sekundah, ko je dosežena začetna nazivna temperatura 72 °C. Samodejni zagon zaporne naprave se ne izvede, če temperatura ne preseže 70 °C.

Pri loputih CFDM in CFDM-V je izvedba .01 z mehanskim krmiljenjem lahko opremljena z enim ali dvema končnima stikaloma za signalizacijo položaja usmernika lopute »ZAPRTO«.

### CFDM



### Loputa CFDM-V z dovodnim in odvodnim krožnikastim ventilom



### Izvedba .11, .15

Izvedba .01 z mehanskim krmiljenjem je lahko opremljena z enim ali dvema končnima stikaloma za signalizacijo položaja usmernika lopute »ZAPRTO«. Priključne žice končnih stikal protipožarnih loput CFDM so napeljene skozi odprtino skoznijika v zračnem kanalu.

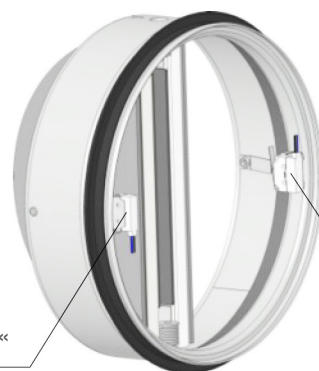
Pri loputih CFDM-V (protipožarna loputa z vgrajenim zračnim ventilom) je končna stikala mogoče ustrezno povezati okoli ventila ali skozi odprtino v ohišju, zračnem kanalu in konstrukciji.

### CFDM – Končna stikala

#### Izvedba .11



#### Izvedba .15



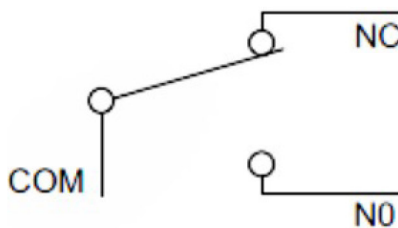
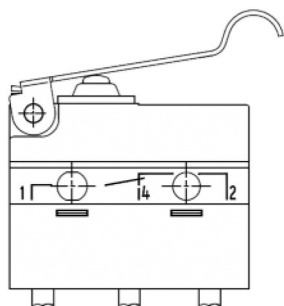
Končno stikalo »ZAPRTO«

Končno stikalo »ZAPRTO«

Končno stikalo »ZAPRTO«

## Izvedba glede na požarno odpornost

- EIS 120
- EIS 90
- EIS 60



1 (COM) – črna žica  
 2 (NC) – siva žica  
 4 (NO) – modra žica

Nazivna napetost in maksimalni tok	AC 230 V/5A
Razred zaščite	IP 67
Delovna temperatura	od -25 °C do 120 °C

To končno stikalo je mogoče povezati na naslednja načina:  
 a) »IZKLOP«: če se roka premika, povežite žico 1 + 2  
 b) »VKLOP«: če se roka premika, povežite žico 1 + 4

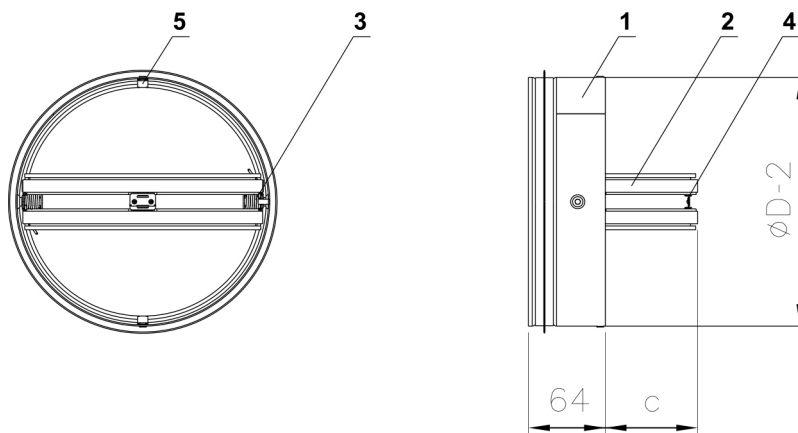
## Mere in teža

### Mere

#### CFDM

Položaj:

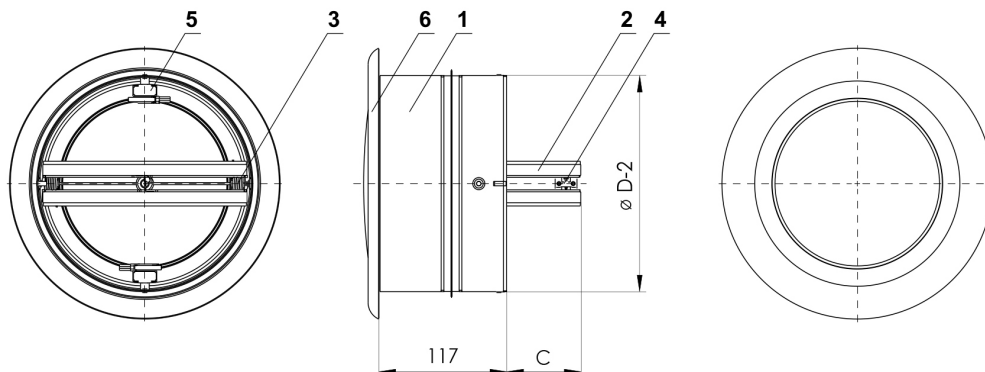
- 1) Ohišje lopute
- 2) Usmernik lopute
- 3) Zaporna vzmet
- 4) Toplotna varovalka
- 5) Zaklepni disk



#### Loputa CFDM-V s krožnikastim ventilom

Položaj:

- 1) Ohišje lopute
- 2) Usmernik lopute
- 3) Zaporna vzmet
- 4) Toplotna varovalka
- 5) Zaklepni disk
- 6) Krožnikasti ventil



## Teža in efektivno območje lopute CFDM/CFDM-V

Velikost $\varnothing D$ [mm]	Teža CFDM [kg]	Teža CFDM-V [kg]	Teža TVPM [kg]	Teža TVOM [kg]	Efektivno območje $S_{ef}$	Prekrivanje usmernika »C« [mm]
100	0,3	0,45	0,19	0,17	0,0030	17,5
125	0,4	0,58	0,27	0,23	0,0060	30,2
160	0,55	0,79	0,42	0,38	0,0119	48
200	0,75	1	0,59	0,51	0,0209	68

\* Teži lopute CFDM-V (TVPM ali TVOM) je treba dodati težo izbranega krožnikastega ventila

## Postavitev in montaža

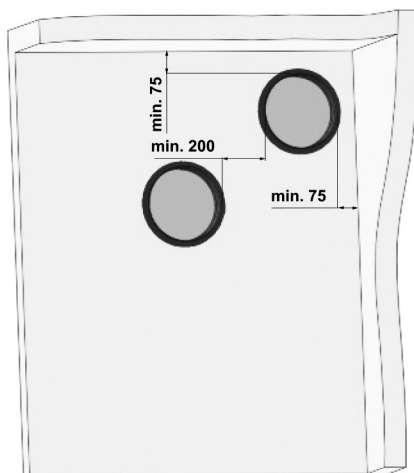
Protipožarne lopute so primerne za vgradnjo v poljubnem položaju v vertikalnih in horizontalnih prehodih požarno ločilnih konstrukcij. Postopke montaže kanalov je treba izvesti tako, da je popolnoma izključen prenos vseh obremenitev od požarnih konstrukcij na kanale, v katerih je vgrajena protipožarna loputa. Namestitvena odprtina mora biti popolnoma napolnjena z odobrenim materialom v vseh prostorskih prostorih (montažna odprtina).

Za zagotovitev potrebnega dostopnega prostora do krmilne naprave morajo biti vsi drugi predmeti nameščeni najmanj 350 mm od krmilnih delov lopute. Revizijska odprtina mora biti dostopna.

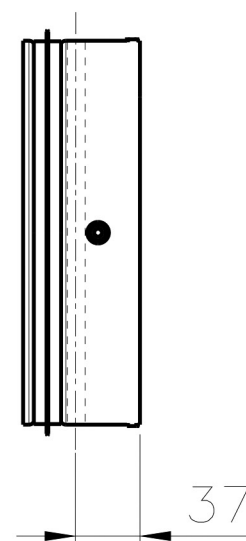
**Opomba:** Loputa mora biti dostopna za redne preglede in vzdrževalna dela.

Protipožarna loputa je vstavljena v kanal. Usmernik mora biti znotraj požarne ločilne konstrukcije (po zapiranju). Razdalja med protipožarno loputo in konstrukcijo (stena, strop) mora biti najmanj 75 mm. V primeru, da naj bi bila v eni požarno ločilni konstrukciji nameščeni dve ali več loput, mora biti razdalja med sosednjimi loputami najmanj 200 mm v skladu z odstavkom 13.5 standarda EN 1366-2.

### Konstrukcija

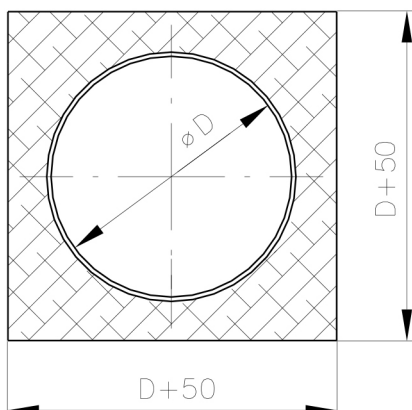


### Os lopute

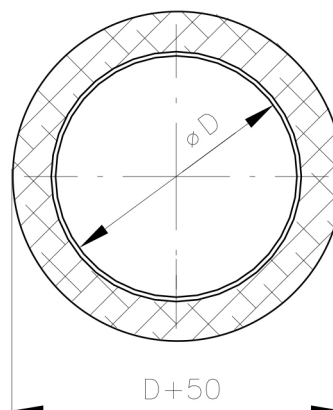


## Mere vgradne odprtine

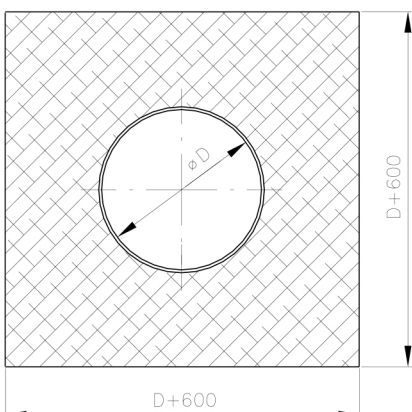
Vgradna odprtina



Vgradna odprtina



Vgradna odprtina – plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom



Primeri vgradnje protipožarnih loput

Protipožarno loputo je mogoče vgraditi v trdno stensko konstrukcijo, izdelano npr. iz običajnega betona ali porobetona debeline min. 100 mm, ali v trdno stropno konstrukcijo, izdelano npr. iz običajnega betona debeline min. 110 mm ali porobetona debeline min. 125 mm.

Protipožarno loputo je mogoče vgraditi v mavčno stensko konstrukcijo s požarno klasifikacijo EI 120 ali EI 90.

## Pregled načinov vgradnje

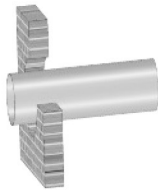
Konstrukcija	Vgradnja	Material polnilne škatle	Slika
Trdna stena konstrukcija	Mokra	malta ali mavec	1
	Suha	plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom	2
	Suha	mineralna kamena volna z ognjevarnim premazom in cementno apneno ploščo	3
Mavčna stena konstrukcija	Mokra	malta ali mavec	4
	Suha	plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom	5
	Suha	mineralna kamena volna z ognjevarnim premazom in cementno apneno ploščo	6
Trdna stropna konstrukcija	Mokra	malta ali mavec	7
	Suha	plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom	8

## Slika 1: Trdna zidna konstrukcija – malta ali mavec

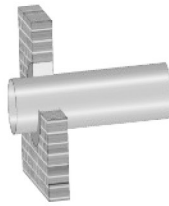
Naredite vgradno odprtino



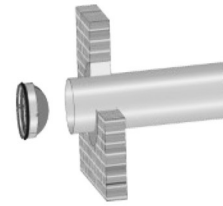
Namestite kanal v odprtino



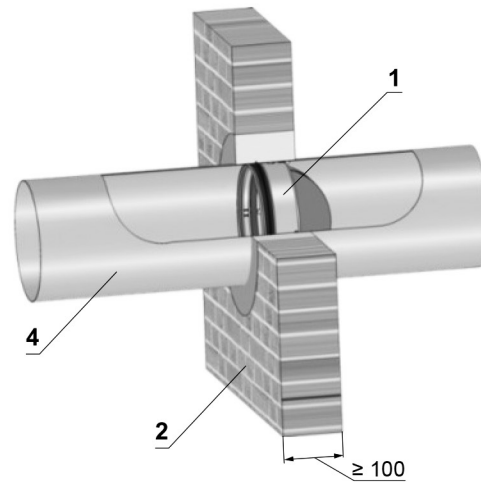
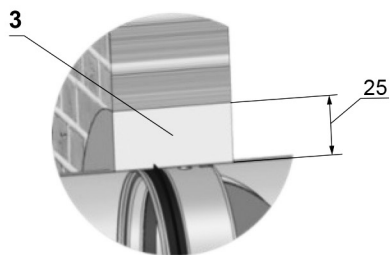
Zapolnite odprtino



Vstavite loputo v kanal



EIS 60  
EIS 90  
EIS 120



Položaj:

- 1 Protipožarna loputa CFDM
- 2 Trdna stenska konstrukcija
- 3 Malta ali mavec
- 4 Kovinska cev

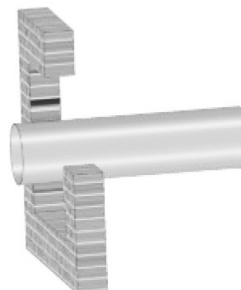
Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti

## Slika 2: Trdna zidna konstrukcija – plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom

Naredite vgradno odprtino

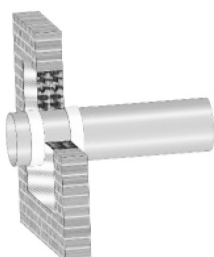


Namestite kanal v odprtino

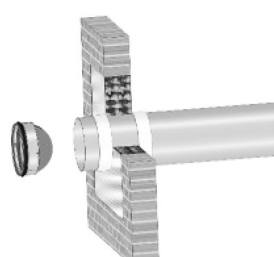


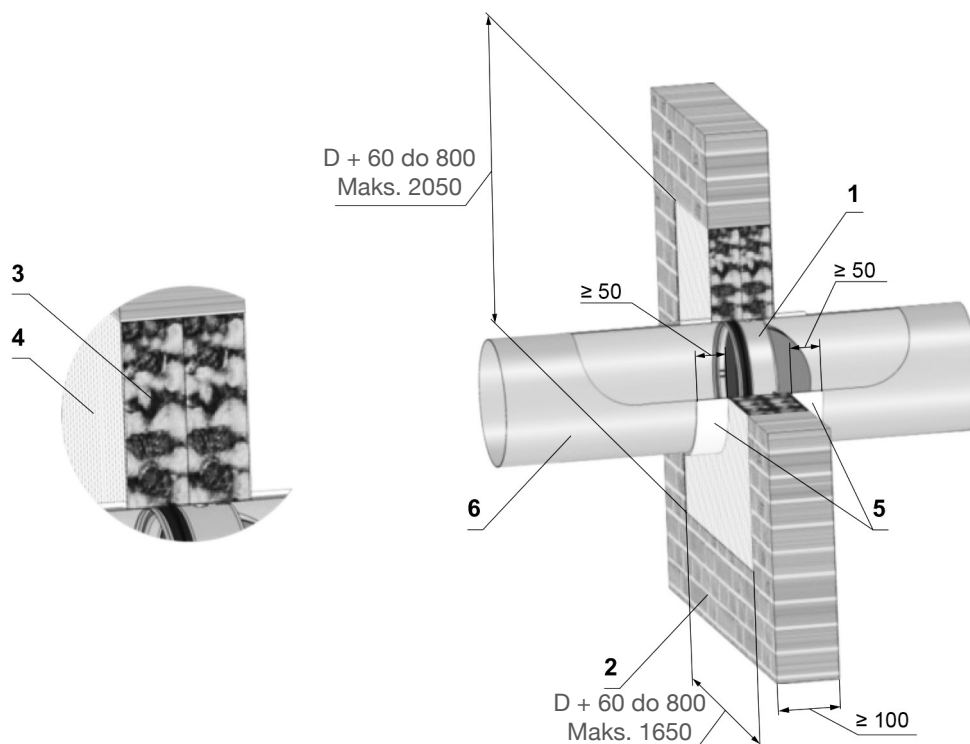
EIS 60  
EIS 90  
EIS 120

Zapolnite odprtino in nanesite na kanal ognjevarni premaz



Vstavite loputo v kanal



**Položaj:**

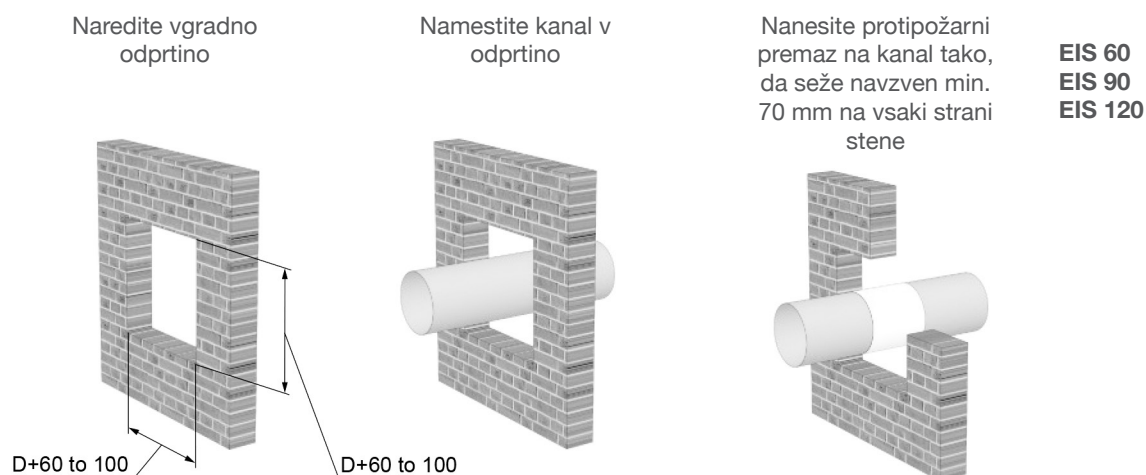
- 1) Protipožarna loputa CFDM
- 2) Trdna stenska konstrukcija
- 3) Ognjevarna plošča
- 4) Protipožarni premaz debeline 1 mm
- 5) Klobučevina iz steklenih vlaken z aluminijasto folijo širine 50 mm in debelino 5 mm
- 6) Kovinska cev

**Uporabljeni materiali – primer\*:**

- 3 – Hilti CFS-CT B 1S 140/50  
4 – Hilti CFS-CT

**Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.**

**Slika 3: Trdna stenska konstrukcija – mineralna kamena volna z ognjevarnim premazom in cementno apneno ploščo**



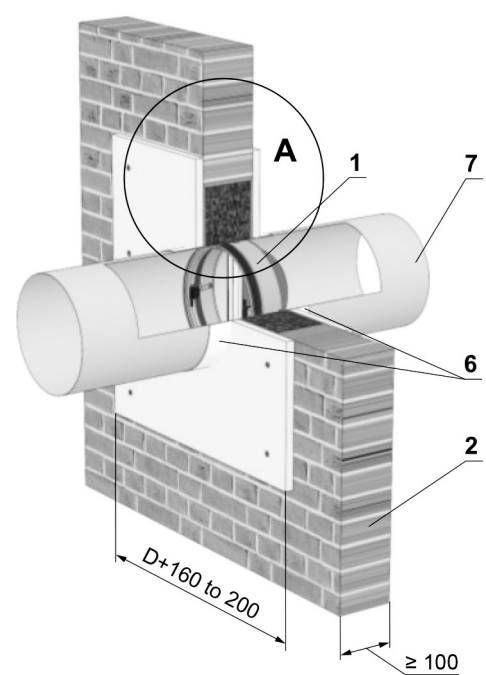
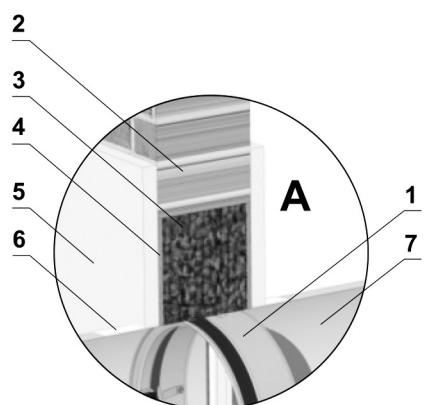
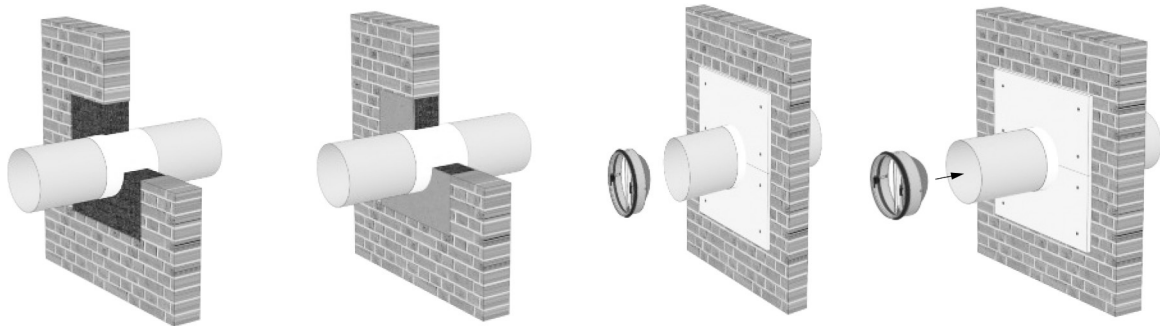


Zapolnite odprtino med loputo in konstrukcijo z mineralno kameno volno

Nanesite protipožarno tesnilo na obe strani

Pritrdite cementno apneno ploščo na obe strani

Vstavite loputo v kanal



**\*\* Debelina glede na izbrano požarno odpornost:**

- EIS 60 – cementna apnena plošča debeline 15 mm
- EIS 90 – cementna apnena plošča debeline 25 mm
- EIS 120 – cementna apnena plošča debeline 25 mm

**Uporabljeni materiali – primer\***

- 3 – mineralna kamena volna gostote min. 65 kg/m<sup>3</sup>
- 4 – PROMASTOP-P (-I), Hilti CFS-S ACR
- 6 – PROMASTOP-E (-CC), Hilti CFS-CT

**Položaj:**

- 1 Protipožarna loputa CFDM
- 2 Trdna stenska konstrukcija
- 3 Mineralna kamena volna
- 4 Protipožarno tesnilo debeline 1 mm
- 5 Cementna apnena plošča gostote min. 500 kg/m<sup>3</sup>
- 6 Protipožarni premaz debeline 1 mm
- 7 Cev

Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.

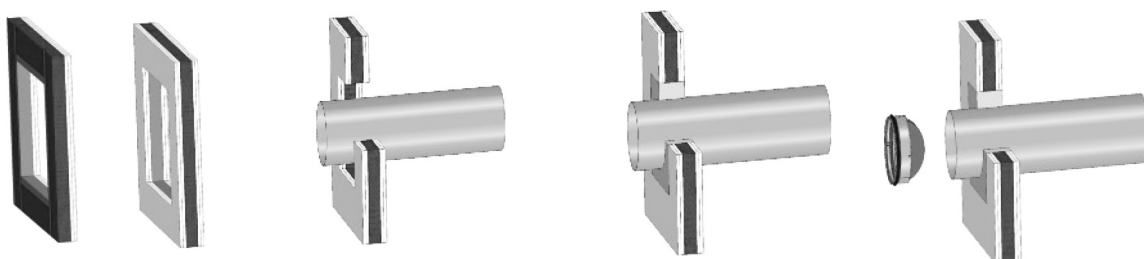
**Slika 4: Mavčna stenska konstrukcija – malta ali mavec**

Naredite vgradno odprtino

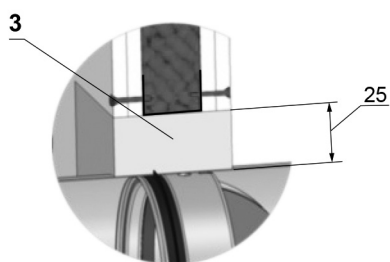
Namestite kanal v odprtino

Zapolnite odprtino

Vstavite loputo v kanal

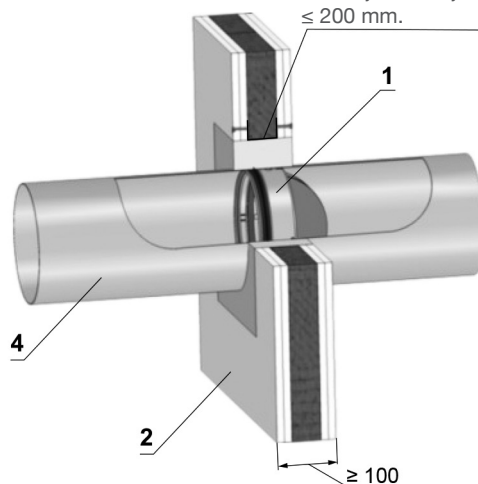


EIS 60  
EIS 90  
EIS 120



Položaj:

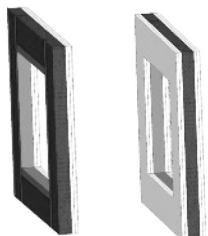
- 1 Protipožarna loputa CFDM
- 2 Trdna stenska konstrukcija
- 3 Malta ali mavec
- 4 Kovinska cev



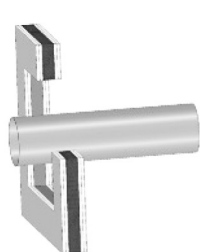
Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.

## Slika 5: Mavčna zidna konstrukcija – plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom

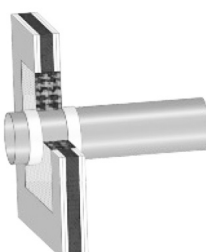
Naredite vgradno odprtino



Namestite kanal v odprtino



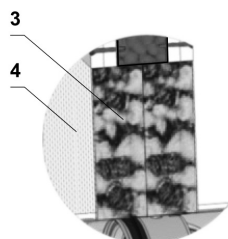
Zapolnite odprtino in nanesite na kanal ognjevarni premaz



Vstavite loputo v kanal



EIS 60  
EIS 90



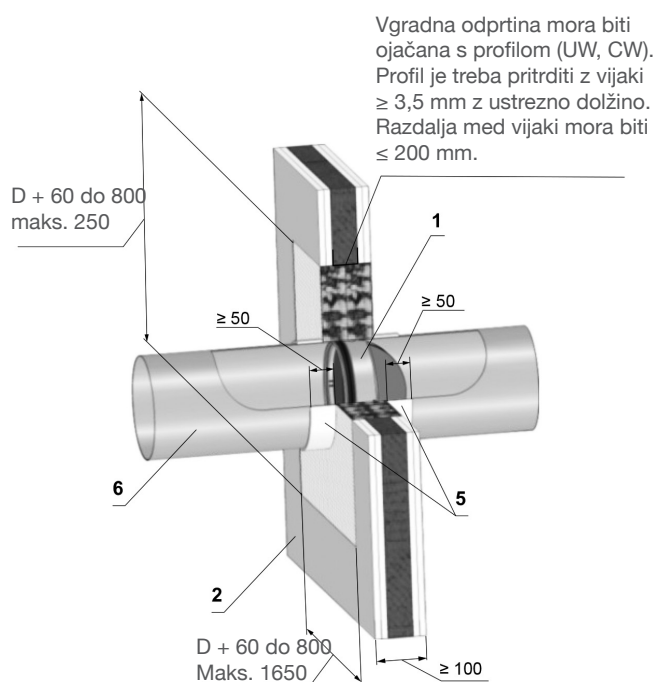
Položaj:

- 1 Protipožarna loputa CFDM
- 2 Mavčna stenska konstrukcija
- 3 Ognjevarna plošča
- 4 Protipožarni premaz debeline 1 mm
- 5 Klobučevina iz steklenih vlaken z aluminijasto folijo širine 50 mm in debelino 5 mm
- 6 Kovinska cev

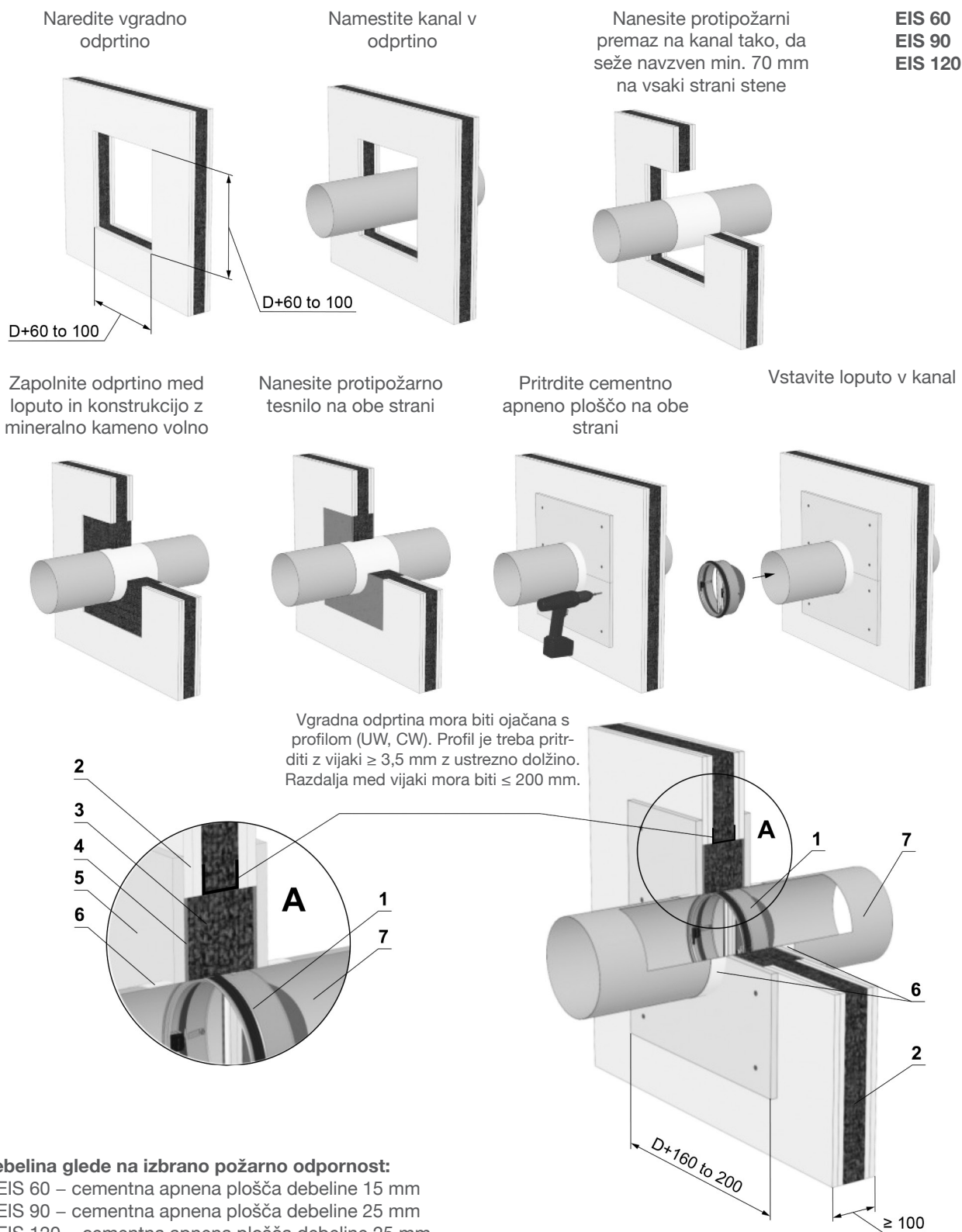
Uporabljeni materiali – primer\*:

- 3 – Hilti CFS-CT B 1S 140/50
- 4 – Hilti CFS-CT

Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.



## Slika 6: Mavčna stenska konstrukcija – mineralna kamena volna z ognjevarnim premazom in cementno apneno ploščo



### \*\* Debelina glede na izbrano požarno odpornost:

- EIS 60 – cementna apnena plošča debeline 15 mm
- EIS 90 – cementna apnena plošča debeline 25 mm
- EIS 120 – cementna apnena plošča debeline 25 mm

### Položaj:

- 1 Protipožarna loputa CFDM
- 2 Mavčna stenska konstrukcija
- 3 Mineralna kamena volna
- 4 Protipožarno tesnilo debeline 1 mm
- 5 Cementna apnena plošča gostote min. 500 kg/m<sup>3</sup>\*\*
- 6 Protipožarni premaz debeline 1 mm
- 7 Cev

### Uporabljeni materiali – primer\*

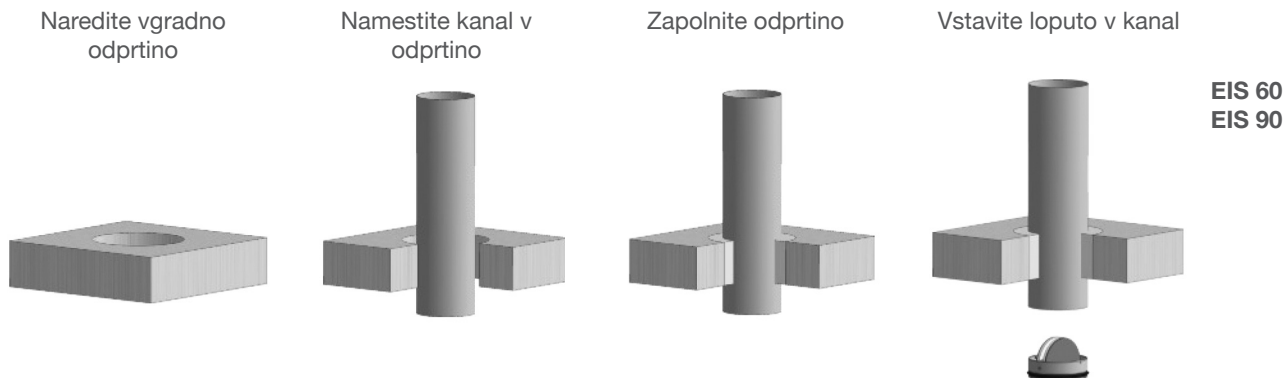
- 3 – mineralna kamena volna gostote min. 65 kg/m<sup>3</sup>
- 4 – PROMASTOP-P (-I), Hilti CFS-S ACR
- 6 – PROMASTOP-E (-CC), Hilti CFS-CT

Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.

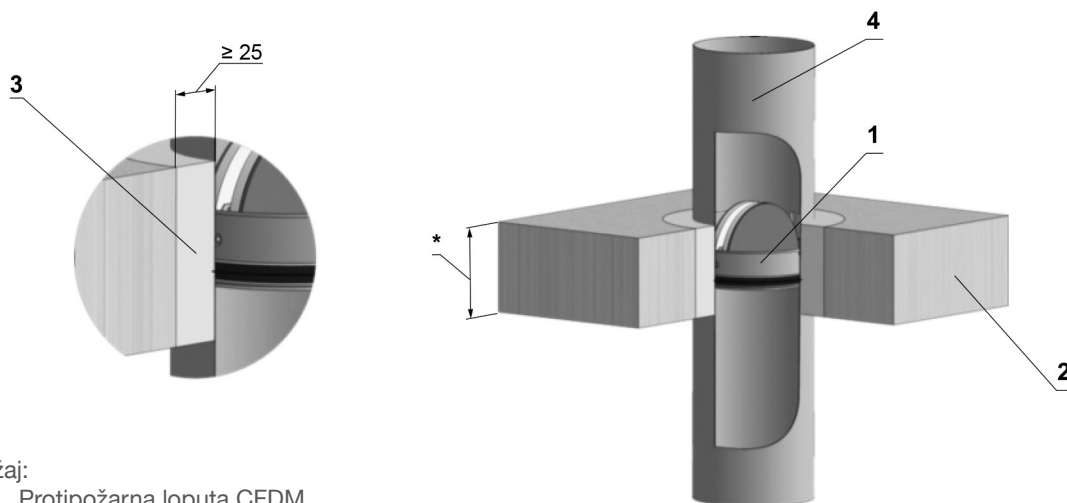
## Slika 7: Trdna stenska konstrukcija – malta ali mavec

01

0104 / Lopute / Protipožarna loputa CFDM



EIS 60  
EIS 90



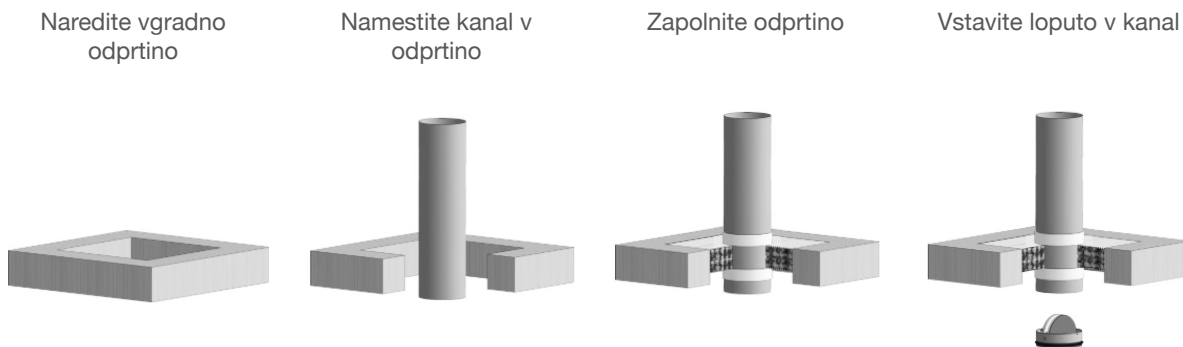
Položaj:

- 1 Protipožarna loputa CFDM
- 2 Trdna stenska konstrukcija
- 3 Malta ali mavec
- 4 Kovinska cev

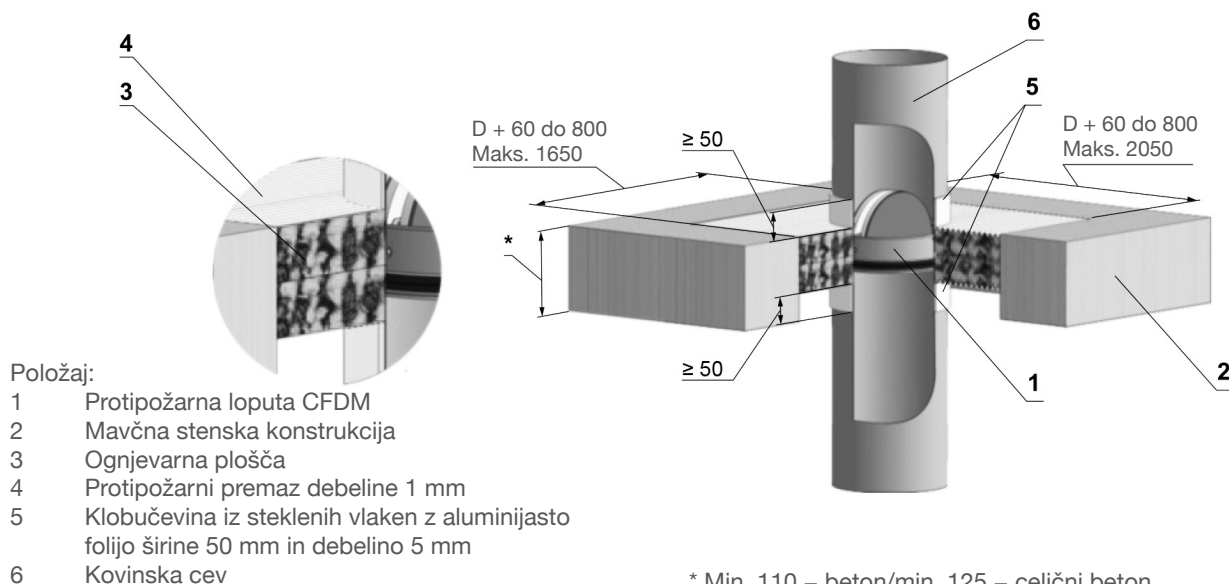
\* Min. 110 – beton/min. 125 – celični beton

Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.

## Slika 8: Trdna stropna konstrukcija – plošče iz mineralne volne z ognjevarnim premazom



EIS 60  
EIS 90

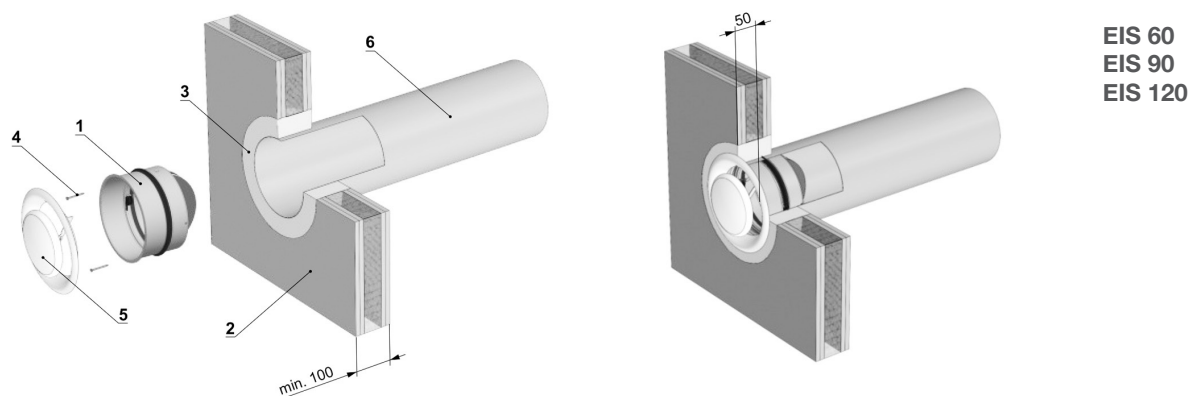


Uporabiti je treba izvedbo lopute, ki ustreza zahtevani požarni odpornosti.

Slika 9: Vgradnja s krožnikastim ventilom



Slika 10: Vgradnja lopute CFDM s krožnikastim ventilom v mavčno stensko konstrukcijo



- Položaj:
- 1 Namestite kanal skupaj z robom konstrukcije
  - 2 Vgradite loputo v kanal tako, da je oddaljena 50 mm od roba
  - 3 Vstavite ohišje ventila v kanal in ga privijte na konstrukcijo
  - 4 Vstavite ventil v ohišje.

- Položaj:
- 1 Protipožarna loputa CFDM s požarno odpornostjo EIS60 ali EIS90 ali EIS120
  - 2 Mavčna stenska konstrukcija
  - 3 Malta ali mavec
  - 4 Vijaki
  - 5 Krožnikasti ventil
  - 6 Kovinska cev

# Tehnični podatki

## Padec tlaka v loputi CFDM

### Izračun padca tlaka

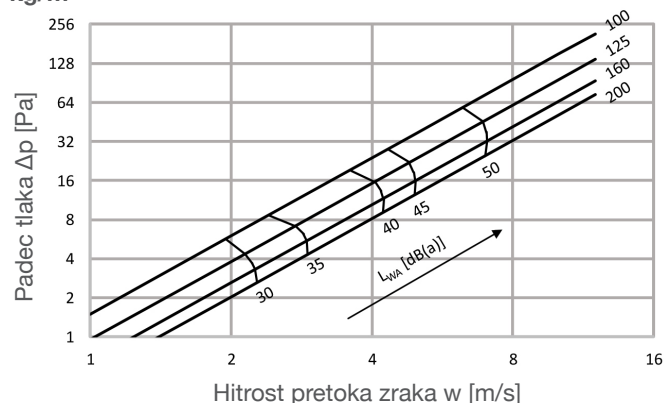
$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

Izračun padca tlaka

$\Delta p$  [Pa] Padec tlaka  
 $w$  [m.s<sup>-1</sup>] Hitrost pretoka zraka v nazivnem odseku lopute  
 $\rho$  [kg/m<sup>-3</sup>] Gostota zraka  
 $\xi$  [-] Koeficient lokalnega padca tlaka v nazivnem odseku lopute

Določanje padca tlaka z uporabo diagrama 1  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$  in podatki o zvočnem hrupu

Diagram 1 – tlak pri izgubi gostote zraka 1  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$



## Koeficient lokalnega padca tlaka lopute CFDM

Koeficient lokalnega padca tlaka [m/s]

D	100	125	160	200
$\xi$	2,502	1,591	1,086	0,848

Navedeni podatki Protipožarna loputa CFDM 200  
 $V = 600 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$   
 $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$   
 Efektivno območje  $S_{\text{ef}} = 0,0209 \text{ m}^2$   
 Izračun  $w[\text{m.s}^{-1}] = (V[\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}] / 3600) / S_{\text{ef}} [\text{m}^2]$   
 $w = 7,97 \text{ m.s}^{-1}$   
 Koeficient  $\xi = 0,848$   
 Izračun  $\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot (w^2 / 2) = 0,848 \cdot 1,2 \cdot (7,97^2 / 2) = 32,3 \text{ Pa}$   
 Diagram 1  $L_{\text{WA}} = 52 \text{ dB}$

## Osnovni parametri lopute CFDM-V

### Osnovni podatki

$V$  [m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>] volumski pretok zraka za eno loputo  
 $s$  [mm] razdalja diska ventila od ničelnega položaja  
 $\Delta p_c$  [Pa] padec tlaka pri  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$   
 $L_{\text{wa}}$  [dB(A)] raven zvočne moči

Protipožarna loputa CFDM-V s krožnikastim odvodnim ventilom

D	100	125	160	200
$V_{\text{max}}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	90	150	200	250

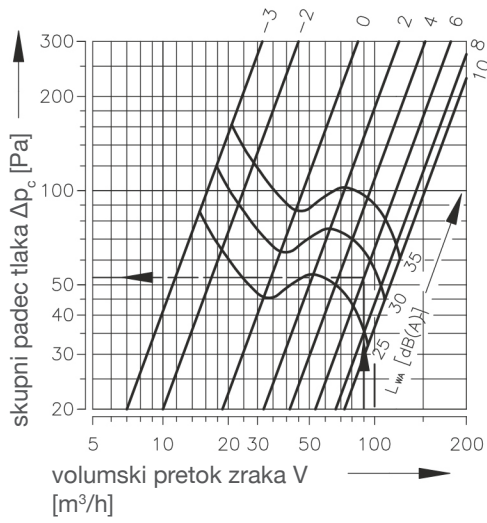
Protipožarna loputa CFDM s krožnikastim dovodnim ventilom

D	100	125	160	200
$V_{\text{max}}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	90	150	200	250

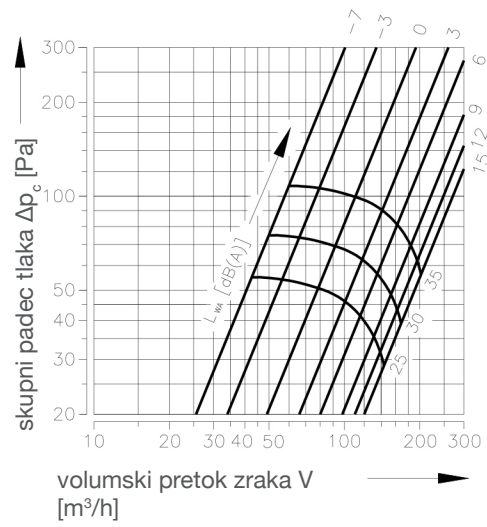
# Podatki o padcu tlaka in zvočnem hrupu za loputo CFDM-V

## Loputa z ventilom za dovod zraka TVPM

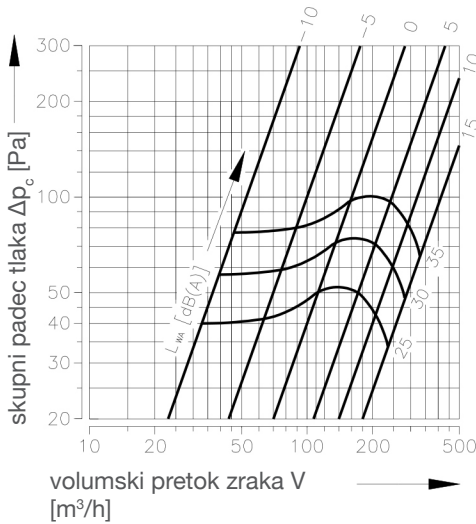
CFDM-V – TVPM 100



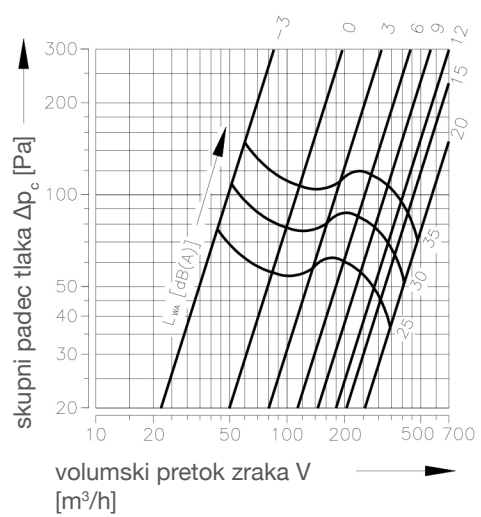
CFDM-V – TVPM 125



CFDM-V – TVPM 160

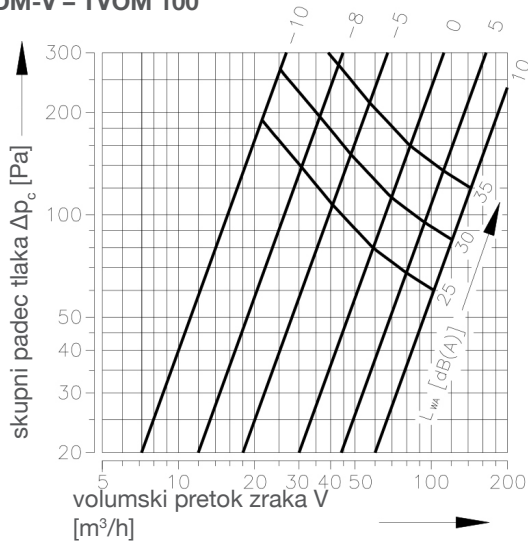


CFDM-V – TVPM 125

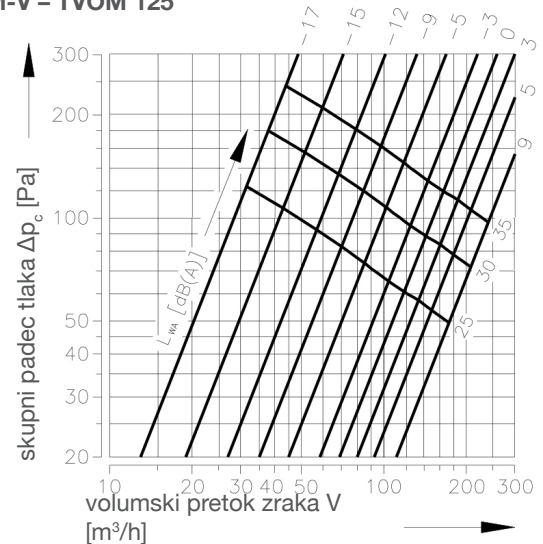


## Loputa z ventilom za dovod zraka TVOM

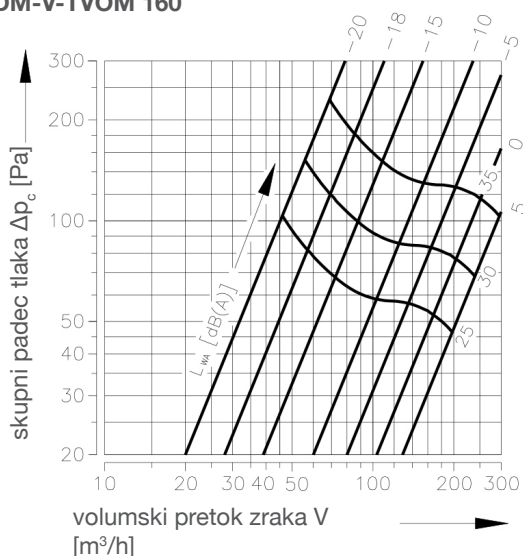
CFDM-V – TVOM 100



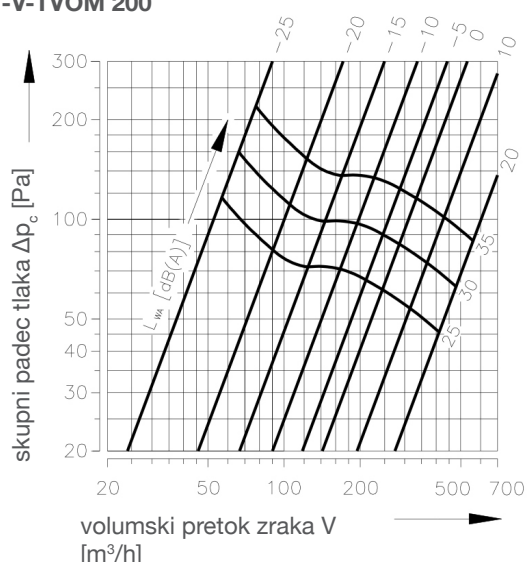
CFDM-V – TVOM 125



CFDM-V-TVOM 160



CFDM-V-TVOM 200



## Koda za naročanje

<b>CFDM-V</b> / <b>160</b> - <b>.01</b> / <b>60</b> / <b>TVOM</b>	<b>TPM 118/16</b>
<p><b>Tip</b>  <b>CFDM</b> – protipožarna loputa  <b>CFDM-V</b> – protipožarna loputa s krožnikastim ventilom</p> <p><b>Nazivna velikost [mm]</b>          100, 125, 160, 200</p> <p><b>Izvedba lopute</b>  <b>.01</b> Termično z notranjim mehanskim krmiljenjem  <b>.11</b> Termično z notranjim mehanskim krmiljenjem in končnim stikalom (»ZAPRTO«)  <b>.15</b> Termično z notranjim mehanskim krmiljenjem in dvema končnima stikaloma (»ZAPRTO«)</p>	<p style="text-align: right;"><b>Tehnične specifikacije</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Krožnikasti ventil</b>          Samo za loputo CFDM-V  <b>TVOM</b> Odvodni krožnikasti ventil  <b>TVPM</b> Dovodni krožnikasti ventil</p> <p style="text-align: right;"><b>Požarna odpornost</b>  <b>60</b> – EIS60  <b>90</b> – EIS90  <b>120</b> – EIS120</p>

## Projektantski popis

### Protipožarna loputa

Vstavljava okrogla požarna loputa z dvema polkrožnima lamelama, termičnim členom in intumiscenčnim materialom v postelji lamel, ki tesno zapre prehod v primeru požara. Certificirano po EN 15650. Vključno z materialom za vgradnjo (pritrdilni kotniki), protipožarno tesnitvijo preboja z negorljivim materialom (kamena volna v primeru lahkih sten oziroma malta v primeru trdnih sten) in intumiscenčnim kitom.

Dobavitelj: BOSSPLAST, proizvajalec: MANDIK  
 tip: CFDM/160-.15/EI120S