



**I Z S**

INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



**MATIČNA SEKCIJA INŽENIRJEV  
TEHNOLOGOV IN DRUGIH INŽENIRJEV**

**IZS MST 12/2024**

# **Vzorčna smernica za varstvo pred požarom v industrijskih objektih**

**(Prevod MIndBauRL)**

# MATIČNA SEKCIJA INŽENIRJEV TEHNOLOGOV IN DRUGIH INŽENIRJEV

IZS MST 12/2024

## Vzorčna smernica za varstvo pred požarom v industrijskih objektih

Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau  
(Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL\*)  
Maj 2019

Upravni odbor MST IZS je s sklepom št. 4/9.4.2024 potrdil in sprejel končno besedilo Vzorčne smernice za varstvo pred požarom v industrijskih objektih, ki predstavlja prevod nemškega MIndBauRL.

Izdala:  
Inženirska zbornica Slovenije  
Jarška cesta 10 b, Ljubljana

Oblika izdaje:  
elektronska verzija, dostopna na [www.izs.si](http://www.izs.si)

Ljubljana, april 2024



\* Objavljeno v skladu z Direktivo (EU) 2015/1535 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. septembra 2015 o postopku obveščanja na področju tehničnih predpisov in pravil za storitve informacijske družbe (UL L 241 z dne 17. septembra 2015, str. 1).

# Vsebina

<b>1</b>	<b>Cilj</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Področje uporabe</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Pojmi</b>	<b>7</b>
3.1	Industrijske stavbe	7
3.2	Požarni sektor	7
3.3	Površina požarnega sektorja	7
3.4	Sektor za gašenje	7
3.5	Tlorisna površina sektorja za gašenje	7
3.6	Površina sektorja za gašenje	8
3.7	Etaža, nadzemna etaža, kletna etaža	8
3.8	Medetaža	8
3.9	Podesti	8
3.10	Enoetažne industrijske stavbe	8
3.11	Razredi požarne varnosti	9
3.12	Varnostne kategorije	9
3.13	Industrijska gasilska enota	9
<b>4</b>	<b>Postopek</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Splošne zahteve</b>	<b>11</b>
5.1	Potrebna količina vode za gašenje	11
5.2	Legi in dostopnost	11
5.3	Dvoetažne industrijske stavbe z dovozi	12
5.4	Etaže in površine pod nivojem terena	12
5.5	Podesti	12
5.6	Evakuacijske poti	13
5.7	Odvod dima	15
5.8	Naprave za gašenje požara	18
5.9	Naprave za javljanje požara	18

5.10	Požarne stene in ločilne stene sektorjev za gašenje	19
5.11	Širjenje požara	20
5.12	Zunanje stene in obloge zunanjih sten	20
5.13	Strehe	22
5.14	Drugi ukrepi požarne zaščite, preprečevanje nevarnosti	22
<b>6</b>	<b>Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente ter za velikost požarnih sektorjev po postopku brez določanja požarne obremenitve</b>	<b>25</b>
6.1	Osnove postopka	25
6.2	Dopustne površine požarnih sektorjev	25
6.3	Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente	26
6.4	Posebne zahteve za stavbe skladišč in za stavbe, v katerih so področja s skladišči	27
<b>7</b>	<b>Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente ter velikosti sektorjev za gašenje po računskem postopku iz DIN 18230-1</b>	<b>28</b>
7.1	Osnove postopka	28
7.2	Razredi požarne varnosti	28
7.3	Zahteve za ločilne gradbene elemente na mejah sektorjev za gašenje	30
7.4	Dopustne površine sektorjev za gašenje do 60.000 m <sup>2</sup>	31
7.5	Zahteve za gradbene elemente pri površini sektorjev za gašenje do 60.000 m <sup>2</sup>	32
7.6	Površine sektorjev za gašenje, večje od 60.000 m <sup>2</sup>	35
7.7	Druge zahteve	36
<b>8</b>	<b>Dodatna gradbena dokumentacija</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>Obveznosti upravljavca</b>	<b>38</b>
<b>DODATEK 1</b>		
<b>Osnove za račun po metodah požarnega inženirstva</b>		<b>39</b>
<b>DODATEK 2</b>		
<b>Površine za odvod toplote, ki jih je dovoljeno upoštevati v tabeli 2 iz točke 6</b>		<b>40</b>
<b>POJASNILA K SMERNICI</b>		
<b>POJASNILA K SMERNICI</b>		<b>41</b>
Uvodne pripombe		41
Pojasnila k posameznim točkam smernice		42

# 1 Cilj

Cilj te smernice je določiti minimalne zahteve za varstvo pred požarom v industrijskih objektih, še posebej pa za:

- požarno odpornost gradbenih elementov,
- obnašanje gradbenih materialov v požaru,
- velikost požarnih sektorjev oziroma sektorjev za gašenje,
- reševanje ljudi (evakuacija)
- razporeditev, lego in dolžino evakuacijskih poti,
- učinkovito gašenje.

Industrijski objekti, ki izpolnjujejo zahteve te smernice, ustrezajo ciljem zaščite iz § 14 MBO, upoštevana je varnost intervencijskih enot.

## 2 Področje uporabe

Ta smernica velja za:

- industrijske stavbe, navedene v točki 3.1, v katerih na višini nad 22 m v smislu § 2, odstavek 3, stavka 2 MBO ni prostorov, v katerih bi se lahko zadrževali ljudje;
- industrijske stavbe, v katerih so (§ 2, odstavek 5 MBO) na višini nad 22 m v smislu § 2, odstavek 3, stavka 2 MBO samo prostori, v katere se vstopa le občasno zaradi vzdrževanja in kontrole. Za te industrijske stavbe se Vzorčna smernica za visoke stavbe (*Muster-Hochhaus-Richtlinie – MHHR*) ne uporablja.

Ta smernica ne velja za stavbe s čistimi prostori in za živinorejske objekte.

Pri industrijskih stavbah z manjšo požarno ogroženostjo, kot so:

- industrijski objekti, ki so pretežno odprti, na primer nadstreški ali odprta skladišča ali objekti, ki se v požaru obnašajo podobno kot ti objekti,
- industrijski objekti, ki se uporabljajo samo za namestitvev tehničnih naprav in se vanje vstopa le občasno zaradi vzdrževanja in kontrole (kot zaščita pred vremenskimi vplivi in emisijami),

so dovoljene olajšave, če so izpolnjeni varnostni cilji zakonskih gradbenih določil.

Predpišejo pa se lahko tudi dodatne zahteve, na primer za regalna skladišča z gorljivimi snovmi in z zgornjim robom uskladiščenega materiala, višjim od 9 m.

# 3 Pojmi

## 3.1 Industrijske stavbe

Industrijske stavbe so stavbe ali deli stavb za industrijo ali obrt, ki se uporabljajo za proizvodnjo (izdelava, obdelava, reciklaža, distribucija) ali za skladiščenje proizvodov ali dobrin. V smislu te smernice je tlorisna površina:

- industrijske stavbe površina med gradbenimi elementi, ki se dvigajo na njenem obodu,
- prostorov znotraj industrijske stavbe površina med stenami, ki jih obdajajo.

## 3.2 Požarni sektor

Požarni sektor je območje stavbe med njenimi zunanjimi stenami in/ali požarnimi stenami, ki potekajo skozi vse etaže.

## 3.3 Površina požarnega sektorja

Površina požarnega sektorja je tlorisna površina najobsežnejše etaže požarnega sektorja med gradbenimi elementi, ki se dvigajo na njenem obodu.

## 3.4 Sektor za gašenje

Sektor za gašenje je področje stavbe, ki je požarno ločeno od drugih delov stavbe, dimenzionira se na kritični požarni dogodek in mora izpolnjevati specifične zahteve za stene in stropne, ki ga omejujejo; kletne etaže v skladu s 5.4.1 niso del sektorjev za gašenje.

## 3.5 Tlorisna površina sektorja za gašenje

Tlorisna površina sektorja za gašenje je tlorisna površina najnižje nadzemne etaže med gradbenimi elementi, ki jo obdajajo.

### **3.6 Površina sektorja za gašenje**

Površina sektorja za gašenje je vsota tlorisnih površin etaž in medetaž sektorja za gašenje med gradbenimi elementi, ki se dvigajo na njegovem obodu.

### **3.7 Etaža, nadzemna etaža, kletna etaža**

Etaža zajema vse prostore in dele prostorov požarnega sektorja ali sektorja za gašenje na isti ali zamaknjeni višini. Etaže so ločene z etažnimi stropi, ki morajo biti stabilni in jih morajo požarno ločevati. Tlorisna površina etaže je površina med gradbenimi elementi, ki se dvigajo na obodu, ali med požarnimi stenami etaže.

Etaže so nadzemne, če zgornji rob njihovega stropa sega v povprečju več kot 1,4 m nad višino terena, sicer so to kletne etaže.

Inštalacije tehnične opreme in prostori za te inštalacije na strehi niso etaže, če so dostopni le občasno zaradi vzdrževanja in kontrole.

### **3.8 Medetaža**

Medetaža obsega vse na isti višini ležeče prostore ali dele prostorov sektorja za gašenje med zunanjimi stenami ali med ločilnimi stenami sektorjev za gašenje. Medetaže so ločene s stropi, ki morajo biti požarno dimenzionirani tako, da v požaru ostanejo stabilni. Stropi imajo odprtine, zapore ali zatesnitve brez požarne klasifikacije. Pri določanju tlorisne površine posameznih medetaž se površine odprtih, zapornih elementov in zatesnitev brez požarne klasifikacije ne upoštevajo.

### **3.9 Podesti**

Podesti obsegajo vse na isti višini ležeče pohodne gradbene elemente nad tlemi etaž in medetaž. Požarno niso dimenzionirani. Tlorisna površina podestov je površina med stenami, ki jih obdajajo, oziroma prostimi robovi.

### **3.10 Enoetažne industrijske stavbe**

Enoetažne industrijske stavbe so stavbe z eno samo nadzemno etažo; lahko imajo kleti.



### 3.11 Razredi požarne varnosti

Razredi požarne varnosti so stopnje, po katerih se razvrščajo gradbeni elementi glede na različne požarne lastnosti.

### 3.12 Varnostne kategorije

Varnostne kategorije so stopnje za klasifikacijo ukrepov aktivne požarne zaščite. Nanašajo se na ukrepe za odkrivanje in javljanje požara, na vrsto gasilske službe in na vrsto naprav za gašenje. Požarni sektorji in sektorji za gašenje se glede na ukrepe aktivne požarne zaščite razvrščajo v naslednje kategorije:

- **varnostna kategorija K 1:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje brez posebne opreme za odkrivanje in javljanje požara in za gašenje požara;
- **varnostna kategorija K 2:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje z avtomatskim javljanjem požara;
- **varnostna kategorija K 3.1:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje z avtomatskim javljanjem požara v industrijskih stavbah z najmanj šestčlansko industrijsko gasilsko enoto, katere člani so zaposleni za poln delovni čas;
- **varnostna kategorija K 3.2:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje z avtomatskim javljanjem požara v industrijskih stavbah z najmanj devetčlansko industrijsko gasilsko enoto;
- **varnostna kategorija K 3.3:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje z avtomatskim javljanjem požara v industrijskih stavbah z najmanj dvema šestčlanskima industrijskima gasilskima enotama;
- **varnostna kategorija K 3.4:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje z avtomatskim javljanjem požara v industrijskih stavbah z najmanj tremi šestčlanskimi industrijskimi gasilskimi enotami;
- **varnostna kategorija K 4:** požarni sektorji ali sektorji za gašenje z avtomatskim gašenjem.

Če je na razpolago polstacionarna naprava za gašenje, ki pokriva celotno površino, in se z uporabo te naprave strinja industrijska gasilska enota, je dovoljeno v varnostnih kategorijah K 3.1 do K 3.3 upoštevati naslednjo višjo kategorijo.

### 3.13 Industrijska gasilska enota

Industrijska gasilska enota v smislu te smernice je gasilska enota\*, pooblaščen po deželnem pravu, ki lahko ob kateremkoli času najpozneje v petih minutah po alarmiranju pride na mesto intervencije; mesto intervencije v industrijski stavbi je mesto, kjer se začne z ukrepi za boj proti požaru.

\* po deželnem pravu

# 4 Postopek

## 4.1 V postopku po točki 6 se v odvisnosti:

- od požarne odpornosti nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov,
- od ukrepov aktivne požarne zaščite v gradbenem objektu (izraženih z varnostno kategorijo)
- in od števila nadzemnih etaž

določi dopustna površina požarnega sektorja.

## 4.2 V postopku po točki 7 se za sektor za gašenje na osnovi računskega postopka po DIN 18230-1 določijo:

- dopustne površine in
- zahteve za gradbene elemente glede na razrede požarne varnosti.

## 4.3 Namesto postopkov iz točk 6 in 7 se lahko za dokaz, da so cilji iz točke 1 doseženi, uporabijo tudi metode požarnega inženirstva (§ 85a, odstavek 1, stavek 3 MBO). Te dokaze je treba pripraviti v skladu z Dodatkom 1.

# 5 Splošne zahteve

## 5.1 Potrebna količina vode za gašenje

Za industrijske stavbe se potrebna količina vode za gašenje določi v soglasju s pristojno službo za varstvo pred požarom ob upoštevanju površine požarnih sektorjev ali sektorjev za gašenje in požarnih obremenitev. Pri tem je treba izhajati iz potrebne količine vode za dve uri gašenja, in sicer:

- najmanj 96 m<sup>3</sup>/h pri površinah sektorjev do 2.500 m<sup>2</sup> in
- najmanj 192 m<sup>3</sup>/h pri površinah sektorjev nad 4.000 m<sup>2</sup>.

Vmesne vrednosti se lahko linearno interpolirajo.

Pri industrijskih stavbah z avtomatskim gašenjem zadostuje gasilcem 96 m<sup>3</sup>/h vode za enourno gašenje.

## 5.2 Lega in dostopnost

**5.2.1** Najmanj ena stran vsakega požarnega sektorja ali sektorja za gašenje mora ležati ob zunanji steni in imeti tam dostop za gasilce. To ne velja za tiste požarne sektorje in sektorje za gašenje, ki imajo avtomatske naprave za gašenje.

**5.2.2** Okrog samostoječih industrijskih stavb in okrog industrijskih stavb, ki stojijo druga poleg druge, s skupno tlorisno površino več kot 5.000 m<sup>2</sup> mora biti omogočen krožni promet za gasilska vozila. Te vozne poti morajo izpolnjevati zahteve Vzorčne smernice o površinah za gasilce (*Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr\**).

**5.2.3** Tako kakor dovozne in tranzitne poti, postavitvene in delovne površine za gasilce, kakršne zahteva § 5 MBO, morajo biti tudi vozne poti za krožni promet po točki 5.2.2 vedno proste. Opremljene morajo biti s stalnimi in lahko prepoznavnimi oznakami.

\* po deželnem pravu

### 5.3 Dvoetažne industrijske stavbe z dovozi

Če je spodnja etaža dvoetažne industrijske stavbe skupaj s stropi zgrajena iz gradbenih elementov z 90-minutno požarno odpornostjo in iz negorljivih materialov in če ima industrijska stavba urejene dovoze za gasilce do obeh etaž, se zgornja etaža lahko obravnava kot enoetažna industrijska stavba.

### 5.4 Etaže in površine pod nivojem terena

**5.4.1** Kletne etaže je treba z ločilnimi stenami, požarno odpornimi 90 minut in izdelanimi iz negorljivih materialov, razdeliti v sektorje s tlorisno površino, ki v prvi kletni etaži ne sme biti večja od 1.000 m<sup>2</sup>, v nobeni nižji etaži pa ne večja od 500 m<sup>2</sup>.

Nosilne in ojačitvene stene, stebri in stropi morajo biti požarno odporni 90 minut.

**5.4.2** Tla nadzemnih etaž ne smejo biti več kot 1 m pod nivojem terena.

Tla nadzemnih etaž so lahko več kot 1 m pod nivojem terena,

- če so to področja z izključno operativnimi tehničnimi napravami in z velikostmi v skladu s tabelo 1, ki skupaj ne presegajo 25 % tlorisne površine etaže, ali
- če so ta področja kot del sektorja za gašenje določena v skladu s postopkom v 7.4.

**5.4.3** Zahteve iz prvega stavka točk 5.4.1 in 5.4.2 ne veljajo za etaže in medetaže, do katerih lahko gasilci dostopajo brez pripomočkov najmanj na eni strani po celi dolžini. Zanje veljajo predpisi za nadzemne etaže.

**5.4.4** Če imajo kletne etaže avtomatske naprave za gašenje ali če so te etaže namenjene izključno napravam za čiščenje ali pripravo vode, so lahko površine, določene v točki 5.4.1, triinpolkrat večje.

### 5.5 Podesti

V odvisnosti od varnostne kategorije je na tleh etaž in medetaž dovoljeno postaviti podeste z naslednjimi maksimalnimi tlorisnimi površinami.

Tabela 1: **Maksimalna tlorisna površina posameznih podestov**

Varnostna kategorija	K 1	K 2	K 3.1	K 3.2	K 3.3	K 3.4	K 4
Maksimalna tlorisna površina v m <sup>2</sup>	400	600	720	800	920	1000	1400

Pri določanju tlorisne površine podestov se odprtine v njih ne odštejejo. Podesti po tabeli 1 lahko ležijo drug ob drugem, če so ločeni s požarno neobremenjenim pasom, širokim najmanj 5 m (prosti pas); ne smejo pa ležati drug nad drugim. Vsota njihovih površin ne sme presegati 25 %

- tlorisne površine etaže,
- površine sektorja za gašenje,
- tlorisne površine medetaže in
- požarno ločenega dela sektorja za gašenje.

Podesti morajo biti razporejeni tako, da lahko gasilci neovirano gasijo z varnega mesta.

## 5.6 Evakuacijske poti

**5.6.1** K evakuacijskim potem v industrijskih objektih sodijo predvsem glavni hodniki v proizvodnih in skladiščnih prostorih, izhodi iz teh prostorov, zaščiteni hodniki, zaščitene stopnice in izhodi na prosto.

**5.6.2** Industrijski objekti s tlorisno površino, večjo kot 1.600 m<sup>2</sup>, morajo imeti v vsaki etaži najmanj dve evakuacijski poti, po možnosti na nasprotnih straneh stavbe. To velja tudi za medetaže in podeste, če je površina posamezne etaže ali podesta večja od 200 m<sup>2</sup>.

Za nižje ležeče prostore pod površino tal v skladu s točko 5.4.2, stavkom 2, zadostujejo stopnišča brez zaščitene jaška proti drugim prostorom v etaži. V vseh drugih pogledih se za ta območja uporabljajo predpisi o evakuacijskih poteh za podeste.

Kletne etaže s tlorisno površino, večjo od 200 m<sup>2</sup>, morajo imeti v industrijskih stavbah, ki so v skladu s stolpcem 2 tabele 2 in tabelo 7, dve evakuacijski poti.

Vsak prostor s tlorisno površino nad 200 m<sup>2</sup> mora imeti najmanj dva izhoda.

**5.6.3** Ena od evakuacijskih poti po prvem stavku točke 5.6.2 sme voditi v druge požarne sektorje ali v druge sektorje za gašenje ali po zunanjih stopnicah, po odprtih hodnikih in/ali po poho-  
dnih strehah na zemljišče, če ti v požaru dovolj dolgo ostanejo stabilni in če uporabnikov ne moreta ogroziti ogenj in dim. Iz medetaže lahko druga evakuacijska pot vodi tudi po stopnicah brez zaščitene stopniščne jaška v neposredno pod njo ležečo medetažo ali neposredno pod njo ležečo etažo, če ima ta medetaža ali ta etaža izhode v najmanj dve varni področji.

Evakuacijske poti iz prostorov znotraj proizvodnih in skladiščnih prostorov smejo voditi skozi te iste proizvodne in skladiščne prostore. V tem primeru morajo biti ti prostori ali skupine prostorov, med katerimi so prostori, v katerih se zadržujejo ljudje, odprti ali ločeni s stenami, ki omogočajo, da pogled seže dovolj daleč. Pri zaprtih prostorih z več kot 20 m<sup>2</sup> tlorisne površine mora biti dodatno zagotovljeno, da so osebe v njih pravočasno na primeren način opozorjene na požar.

**5.6.4** Razdalja od kateregakoli mesta v proizvodnem ali skladiščnem prostoru do glavnega hodnika sme biti največ 15 m. Glavni hodniki morajo biti široki najmanj 2 m; voditi morajo naravnost po najkrajši poti k izhodom na prosto, k zaščitenim stopniščem, k zunanjim stopnicam, k stopnicam iz medetaž in podestov, k odprtim hodnikom, po pohodnih strehah na zemljišče, v druge požarne sektorje ali druge sektorje za gašenje. Ti drugi požarni sektorji ali sektorji za gašenje morajo imeti izhode neposredno na prosto ali v zaščiteni stopnišča z varnim izhodom na prosto.

**5.6.5** Z vsakega mesta nadzemnega proizvodnega ali skladiščnega prostora mora biti dosegljiv najmanj en izhod na prosto, en dostop v zaščiteni stopnišče, na zunanje stopnice, na odprt hodnik ali na pohodno streho, v drug požarni sektor ali drug sektor za gašenje na razdalji:

- največ 35 m pri povprečni svetli višini do 5 m in
- največ 50 m pri povprečni svetli višini najmanj 10 m.

Če obstaja naprava za alarmiranje uporabnikov (notranji alarm), je lahko izhod po predhodnem stavku dosegljiv na razdalji:

- največ 50 m pri povprečni svetli višini do 5 m in
- največ 70 m pri povprečni svetli višini najmanj 10 m.

Pri povprečnih svetlih višinah prostorov med 5 m in 10 m se dopustna razdalja lahko določi z interpolacijo med omenjenima vrednostma.

Alarmne naprave mora sprožiti:

- avtomatska naprava za odkrivanje in javljanje požara ali
- avtomatska naprava za gašenje.

Pri avtomatski napravi za gašenje mora biti poleg tega predvideno še ročno aktiviranje alarmnih naprav.

Če ima izhod iz stavbe nadstrešek, šteje za konec poti na prosto šele zunanji rob nadstreška. Če so nadstreški odprti na najmanj dveh straneh, se dopustna razdalja do izhoda na prosto lahko poveča za globino nadstreška, vendar največ na 15 m. To ne velja, če je območje pod nadstreškom samostojen požarni sektor ali sektor za gašenje.

**5.6.6** Do hodnikov za kontrolo in vzdrževanje, po katerih se hodi le občasno in so iz negorljivih gradbenih materialov, se lahko dostopa po fiksni lestvi. Taka lestev mora biti dosegljiva na razdalji največ 100 m, pri eni sami smeri evakuacije pa na razdalji največ 50 m.

**5.6.7** Povprečna svetla višina medetaže je po površinskih delih uteženo povprečje svetle višine do naslednjega stropa ali strehe. Pri določanju povprečne svetle višine po točki 5.6.5 se podesti in medetaže, ki imajo tlorisno površino največ enako maksimalni tlorisni površini iz tabele 1, ne upoštevajo.

Za podeste in medetaže s tlorisno površino, ki je največ enaka maksimalni tlorisni površini iz tabele 1, je povprečna svetla višina enaka svetli višini medetaže ali etaže, na katere tleh stojijo.

**5.6.8** Razdalja iz točke 5.6.5 se meri v zračni črti, vendar ne skozi gradbene elemente. Dejanska dolžina poti pri evakuaciji pa ne sme biti večja od 1,5-kratnika te razdalje. Če neko mesto proizvodnega ali skladiščnega prostora ne leži na isti višini kot izhod ali vhod iz točke 5.6.5, je treba dopustno dejansko dolžino poti pri evakuaciji zmanjšati za dvakratno razliko med obema višinama. Pri določanju razdalje iz točke 5.6.5 se ta višinska razlika ne upošteva.

**5.6.9** Pri podestih in medetažah s tlorisno površino, ki ni večja od maksimalne tlorisne površine iz tabele 1, lahko evakuacijske poti potekajo po stopnicah brez zaščitene jaška, če vodijo do medetaže ali etaže neposredno pod njimi, in če ima ta medetaža ali etaža izhode v najmanj dve varni območji, en izhod pa je dosegljiv na razdalji iz točke 5.6.5.

Dolžina poti pri evakuaciji s podesta ali medetaže do stopnišča je v teh primerih lahko največ:

- 50 m pri požarni obremenitvi sektorja za gašenje  $< 15 \text{ kWh/m}^2$ ,
- 35 m, če obstoji naprava za alarmiranje uporabnikov, ki jo sproži avtomatska naprava za odkrivanje in javljanje požara ali avtomatska naprava za gašenje z dodatno možnostjo ročnega aktiviranja,
- 25 m v drugih primerih.

**5.6.10** Zaščitene stopnice morajo biti iz negorljivih materialov. Stene zaščiteneh stopniščnih jaškov morajo izpolnjevati zahteve iz § 35 MBO za razred stavb 5.

## 5.7 Odvod dima

Iz proizvodnih in skladiščnih prostorov in iz medetaž z več kot  $200 \text{ m}^2$  tlorisne površine mora biti zaradi podpore gašenju zagotovljen odvod dima.

**5.7.1** Odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov brez medetaž

5.7.1.1 Zahteva je izpolnjena zlasti,

- če imajo ti prostori naprave za odvod dima, in sicer mora biti na največ  $400 \text{ m}^2$  tlorisne površine nameščen najmanj en požarni prezračevalnik v strehi ali zgornji tretjini prostora,
- če je skupna aerodinamična površina teh požarnih prezračevalnikov najmanj  $1,5 \text{ m}^2$  na vsakih  $400 \text{ m}^2$  tlorisne površine,
- če je na največ  $1.600 \text{ m}^2$  tlorisne površine vgrajena najmanj ena naprava za skupinsko aktiviranje požarnih prezračevalnikov in
- če so v spodnji tretjini prostora odprtine za dovod zraka s skupnim prostim prerezom najmanj  $12 \text{ m}^2$ .

5.7.1.2 Zahteva je izpolnjena zlasti za proizvodne in skladiščne prostore z največ 1.600 m<sup>2</sup> tlorisne površine, ki imajo

- ali na najvišjem mestu odprtine za odvod dima s skupnim prostim prerezom v velikosti 1 % tlorisne površine
- ali v zgornji tretjini zunanjih sten odprtine, vrata ali okna s skupnim prostim prerezom v velikosti 2 % tlorisne površine

in površine za dovod zraka z enako skupno velikostjo v spodnji tretjini prostora, vendar z največ 12 m<sup>2</sup> prostega prereza.

5.7.1.3 Zahteva je zlasti izpolnjena tudi, če ima stavba naprave za mehanski (prisilni) odvod dima, pri katerih je v zgornji tretjini prostora zagotovljen najmanj en požarni prezračevalnik ali eno mesto za odsesavanje z volumskim pretokom zraka 10.000 m<sup>3</sup>/h na največ 400 m<sup>2</sup> tlorisne površine prostora. Pri prostorih z več kot 1.600 m<sup>2</sup> tlorisne površine zadostuje

- poleg volumskega pretoka zraka 40.000 m<sup>3</sup>/h za tlorisno površino 1.600 m<sup>2</sup> dodatnih 5.000 m<sup>3</sup>/h za vsakih naslednjih začetih 400 m<sup>2</sup> nadaljnje tlorisne površine; tako določen celoten volumski pretok na posamezen prostor se mora enakomerno porazdeliti na mesta za odsesavanje ali požarne prezračevalnike, razporejene v skladu s prvim stavkom, ali
- volumski pretok zraka najmanj 40.000 m<sup>3</sup>/h na prostor, če je zagotovljeno, da mesta za odsesavanje ali požarni prezračevalniki, razporejeni v skladu s prvim stavkom, omogočajo, da je ta volumski pretok zraka enakomerno porazdeljen na področju požara s tlorisno površino največ 1.600 m<sup>2</sup>.

Površine za dovod zraka morajo biti nameščene v spodnji tretjini prostora in morajo biti tako velike in tako razporejene, da maksimalna hitrost zračnega toka ne preseže 3 m/s.

## 5.7.2 Odvod dima iz sektorjev za gašenje z medetažami v proizvodnih in skladiščnih prostorih

5.7.2.1 Zahteva je izpolnjena zlasti,

- če imajo ti prostori naprave za odvod dima in je v strehi na največ 400 m<sup>2</sup> strešne površine nameščen najmanj en požarni prezračevalnik,
- če imajo ti prezračevalniki skupno aerodinamično površino najmanj 1,5 m<sup>2</sup> na vsakih 400 m<sup>2</sup> površine sektorja za gašenje,
- če se na največ 1.600 m<sup>2</sup> strešne površine zagotovi najmanj ena naprava za skupinsko aktiviranje požarnih prezračevalnikov,
- če se sektor za gašenje razdeli na dimne sektorje s površino največ 5.000 m<sup>2</sup> na dimni sektor,
- in če je zagotovljen prosti prerez vseh odprtih v strehi in v vseh medetažah in tudi odprtih za dovod zraka v najnižji medetaži. V računu se lahko upoštevajo samo tiste odprtine v medetažah, katerih prosti prerez je najmanj 1 m<sup>2</sup>.



5.7.2.2 Zahteva je izpolnjena, če tlorisna površina posamezne medetaže ne presega 1.000 m<sup>2</sup> oziroma v tovarnah z lastno gasilsko enoto 1600 m<sup>2</sup> in

- če imajo prostori v zgornji tretjini zunanjih sten razporejene odprtine, vrata ali okna s skupnim prostim prerezem 2 % tlorisne površine vsake medetaže in
- če imajo površine za dovod zraka enako skupno velikost in so nameščene v spodnji tretjini prostora ali v medetažah, ki ležijo pod njimi. V računu se lahko upoštevajo samo tiste odprtine v medetažah, katerih prosti prerez je najmanj 1 m<sup>2</sup>.

### 5.7.3 Odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov z avtomatskim gašenjem

Zahteva je izpolnjena tudi v proizvodnih in skladiščnih prostorih z avtomatskim gašenjem po točki 5.8.1, če obstoječe naprave za prezračevanje v teh prostorih avtomatično delujejo tako, da ob sprožitvi avtomatske naprave za gašenje samo odvajajo zrak in da volumski pretok zraka skupaj z dovedenim zrakom doseže zahteve iz točke 5.7.1.3, seveda če to dopuščajo zaporni elementi, ki preprečujejo širjenje požara; v napeljavah, ki so namenjene odzračevanju, so za te zaporne elemente dovoljena samo termična prožila. V nasprotju s predhodnim stavkom mora tako delovanje prezračevalne naprave za varnostne kategorije K 2 do K 3.4, kjer je zahtevano avtomatsko javljanje požara, sprožiti že naprava za javljanje požara. Prezračevalne naprave so lahko brez avtomatskega krmiljenja, če se pristojna služba za varstvo pred požarom s tem strinja.

### 5.7.4 Dodatne zahteve za odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov

5.7.4.1 Dim se lahko namesto skozi odprtine za odvod dima odvaja skozi jaške, ki imajo po pretoku ekvivalenten prerez in jih obdajajo požarno ločilne stene z enako požarno odpornostjo, kot jo imajo gradbeni elementi, skozi katere jaški potekajo, vendar z najmanj 30-minutno požarno odpornostjo in iz negorljivih gradbenih materialov.

5.7.4.2 Okna, vrata in z zaporami opremljene odprtine za odvod dima po točkah 5.7.1.2 in 5.7.2.2 morajo imeti naprave za odpiranje, ki jih je mogoče z lahkoto ročno upravljati s stalno dostopnih mest; lahko pa se upravljajo skupaj z enega stalno dostopnega mesta. Zaprte odprtine, ki se uporabljajo za dovod zraka, se morajo z lahkoto odpirati. To velja za izpolnjeno na primer pri napravah za odpiranje vrat, ki so blizu vhodnih vrat in jih je mogoče uporabiti tudi ob izpadu električnega toka, na primer s potegom verige.

5.7.4.3 Naprave za odvod dima se morajo samodejno odpreti; zagotovljeno mora biti tudi ročno odpiranje s stalno dostopnega mesta. Zaprte odprtine, ki se uporabljajo kot površine za dovod zraka, mora biti mogoče pri naravnem odvodu dima z lahkoto odpreti; velja tudi tretji stavek točke 5.7.4.2. Pri mehanskem odvodu dima se mora dovod zraka sprožiti avtomatsko, najkasneje ko začne delovati naprava za odvod dima.

5.7.4.4 Mesta za ročno upravljanje in proženje morajo biti označena z napisom ODVOD DIMA, označeno mora biti tudi, za kateri prostor se uporabljajo. Na teh mestih mora biti razvidno, ali je posamezna naprava, okno, vrata ali zaporni element, odprta ali zaprta.

5.7.4.5 Mehanski odvod dima je treba nastaviti na 30-minutno delovanje pri temperaturi dimnih plinov 600 °C. Če je izračunani volumski tok zraka najmanj 40.000 m<sup>3</sup>/h na prostor, se lahko temperatura dimnega plina nastavi na 300 °C. Mehanske prezračevalne naprave se lahko uporabljajo za mehanski odvod dima, če izpolnjujejo zahteve za tak odvod.

## **5.8 Naprave za gašenje požara**

### **5.8.1 Avtomatske naprave za gašenje**

V primerih iz točk 5.6.5, 5.7.3, 7.6 in za varnostno kategorijo K 4 se lahko upoštevajo samo avtomatske naprave, ki so primerne za gašenje prisotnih vnetljivih snovi in pokrivajo celotno površino prostora.

### **5.8.2 Polstacionarne naprave za gašenje**

Polstacionarne naprave za gašenje se lahko upoštevajo. Pri določanju varnostnih kategorij K 3.1 do K 3.3 iz točke 3.12 se smejo upoštevati samo z industrijsko gasilsko enoto povezane polstacionarne naprave, ki pokrivajo celotno površino, če ustrezajo splošno priznanim tehničnim pravilom. Uporabljajo se lahko le za začetno gašenje, če obstaja avtomatsko odkrivanje in javljanje požara po prvem odstavku točke 5.9 in se informacija o požaru prenaša na mesto s stalno prisotnostjo zaposlene osebe.

## **5.9 Naprave za javljanje požara**

Upoštevati se smejo samo avtomatske naprave za odkrivanje in javljanje požara ter alarmiranje, ki pokrivajo celotno površino in pri katerih so s tehničnimi ukrepi preprečeni lažni alarmi. Požarno javljanje se mora neposredno prenesti pristojnemu mestu za alarmiranje gasilcev. Če je naprava za odkrivanje in javljanje požara neposredno povezana s pristojno industrijsko gasilsko enoto, je lahko izvedena brez posebnih ukrepov za preprečevanje lažnih alarmov.

V požarnih sektorjih ali v sektorjih za gašenje, v katerih je zaradi stalne prisotnosti osebja zagotovljeno, da se požar odkrije takoj in je o tem takoj obveščeno pristojno mesto za alarmiranje gasilcev, je to glede odkrivanja in javljanja požara enakovredno delovanju sistema za avtomatsko odkrivanje in javljanje požara ter alarmiranje. To ne velja, kadar je avtomatsko odkrivanje in javljanje požara pogoj za podaljšanje evakuacijskih poti iz točke 5.6.5.

## 5.10 Požarne stene in ločilne stene sektorjev za gašenje

**5.10.1** § 30, odstavek 3, stavek 2 MBO se ne uporablja.

**5.10.2** Požarne stene in stene, ki omejujejo sektorje za gašenje, morajo segati najmanj 0,5 m nad streho; preko njih ne smejo potekati gorljivi elementi. Gradbeni elementi z gorljivimi snovmi smejo v te stene segati le toliko, da preostali prerez stene izkazuje zahtevani razred požarne odpornosti. Predhodni stavek velja tudi za napeljave, za oslabitve zaradi napeljav in za dimnike.

**5.10.3** V področju zunanjih sten je treba z ustreznimi ukrepi preprečiti prenos požara na druge požarne sektorje in sektorje za gašenje.

Ustrezna ukrepa sta na primer:

- najmanj 0,5 m pred zunanjo steno postavljen del požarne stene ali ločilne stene sektorja za gašenje, ki je z oblogo vred iz negorljivih gradbenih materialov,
- v področju požarne stene ali ločilne stene sektorja za gašenje zgrajen del zunanje stene s širino najmanj 1,0 m, ki je skupaj z oblogo iz negorljivih gradbenih materialov.

Če je obloga zunanje stene iz gorljivih materialov pritrjena neprekinjeno, je ustrezen ukrep stena, ki je na vsaki strani požarne stene ali ločilne stene sektorja za gašenje zgrajena v dolžini 1 m in v razredu požarne odpornosti ločilne stene.

**5.10.4** Namesto ene notranje požarne stene sta dopustni dve druga ob drugi stoječi ločilni steni z 90-minutno požarno odpornostjo iz negorljivih materialov. Obe steni morata biti stabilni neodvisno druga od druge. Gradbeni elementi, ki podpirajo ti steni ali povečujejo togost teh sten morajo imeti enako požarno odpornost kot nosilni elementi požarnega sektorja, katerega del so.

**5.10.5** Odprtine v notranjih požarnih stenah so dovoljene, če sta njihovo število in velikost omejena na toliko, kolikor zahteva uporaba, in če imajo tesne in samozapiralne zaporne elemente z 90-minutno požarno odpornostjo. Odprtine v ločilnih stenah sektorjev za gašenje je treba zapreti v skladu s tabelo 6. Zaporni elementi, ki morajo biti zaradi proizvodnega procesa odprti, morajo imeti naprave, ki jih držijo odprte, v požaru oziroma ob pojavu dima pa jih samodejno tesno zaprejo.

Zastekljeni deli teh sten morajo imeti najmanj enako požarno odpornost, kot jo imajo stene, ki jih obdajajo; omejiti jih je treba na število in velikost, ki sta nujna za uporabo.

**5.10.6** Če je treba stavbi ali dela stavb, ki se stikata pod kotom, zapreti ali razdeliti s požarno steno ali ločilno steno sektorja za gašenje, mora taka stena segati še najmanj 5 metrov dalje od notranjega kota. To ne velja, če je kot, pod katerim se stavbi ali dela stavb stikata, večji od 120°.

## 5.11 Širjenje požara

V področju zunanje stene je treba z ustreznimi ukrepi preprečiti širjenje požara v vertikalni smeri med požarnima sektorjema po točki 6 oziroma sektorjema za gašenje po točki 7, ki ležita zamaknjeno drug nad drugim. Za to primerni ukrepi so lahko:

- previsni gradbeni elementi z dovolj visoko požarno odpornostjo, ki segajo najmanj 1,5 m iz ravnine zunanje stene,
- med odprtini vgrajeni gradbeni elementi (parapeti) z dovolj visoko požarno odpornostjo in z višino najmanj 1,5 m.

Pri požarnih sektorjih in pri sektorjih za gašenje, ki sodijo v varnostne kategorije K 3.1, K 3.2, K 3.3, K 3.4 in K 4, se lahko te vrednosti zmanjšajo na 1,0 m.

Požarna odpornost teh gradbenih elementov je dovolj visoka, če je v skladu s požarno odpornostjo stropa in če so skupaj z izolacijo izdelani iz negorljivih materialov.

## 5.12 Zunanje stene in obloge zunanjih sten

**5.12.1** Nenosilne zunanje stene, površine zunanjih sten in obloge zunanjih sten z izolacijami vred morajo biti izdelane tako, da je širjenje požara po njih in v njih omejeno. To velja za izpolnjeno, če ustrezajo zahtevam § 28, odstavkov 2 do 4 MBO. § 28, odstavek 5 MBO se ne uporablja.

Nenosilne zunanje stene so lahko iz težko vnetljivih gradbenih materialov:

- pri enoetažnih industrijskih stavbah,
- pri sektorjih za gašenje z medetažami, s faktorjem širjenja požara  $FA = 1,7$  (tabela 4),
- pri sektorjih za gašenje z medetažami, s faktorjem širjenja požara  $FA \leq 1,0$  (tabela 4), če širjenje požara preko zunanje stene preprečujejo posebni ukrepi, ali
- pri požarnih sektorjih z več etažami, če širjenje požara preko zunanje stene preprečujejo posebni ukrepi.

Iz § 28, odstavka 3 MBO sledi, da težko vnetljivi gradbeni materiali ne smejo odpadati v obliki gorečih delcev ali kapljic.

Te zahteve niso merodajne za načrtovanje površin za odvod toplote.

**5.12.2** Če je zunanja stena manj kot 5 m oddaljena od sosedske meje, mora biti izdelana iz negorljivih gradbenih materialov.

**5.12.3** Da v požaru ne bi prišlo do prenosa ognja v stavbo vzdolž zunanje stene ali da bi bilo širjenje požara preko požarne stene v sosednji sektor dovolj dolgo preprečeno, se smejo gorljive snovi, kot so na primer palete, ovojni material, odpadki in odpadne posode, skladiščiti ob zunanjih stenah in ob njihovih odprtinah, morda tudi na klančinah ali pod napušči, samo, če so pri tem upoštevani naslednji minimalni razmiki:

- 6 m, če je zunanja stena najmanj iz težko vnetljivih gradbenih materialov, in
- 3 m, če je zunanja stena iz negorljivih gradbenih materialov.

Poleg tega je pred zunanjimi stenami dovoljeno brez razmika skladiščiti gorljive snovi,

- a) če ima zunanja stena skupaj z zaporami odprtin najmanj 90-minutno požarno odpornost in je iz negorljivih materialov ali
  - b) če se računski površina skladiščenja pred zunanjimi stenami industrijskih stavb odšteje
- od dopustne površine požarnega sektorja, določene po postopku v točki 6, tabeli 2,
  - od dopustne površine sektorja za gašenje, določene po postopku v točki 7.4 z upoštevanjem zahtev za požarno odpornost gradbenih elementov ali
  - od dopustne površine sektorja za gašenje, določene po postopku v točki 7.5.2 brez zahtev za požarno odpornost gradbenih elementov.

Pri določanju računski površine skladiščenja je treba pri enoetažnih industrijskih stavbah varnostne kategorije K 1 tlorisno površino skladiščenja pomnožiti

- s faktorjem 0,2, če so zunanje stene požarno odporne najmanj 30 minut in če so skupaj z zapornimi elementi odprtin izdelane iz negorljivih materialov,
- s faktorjem 0,5, če so zunanje stene negorljive,
- s faktorjem 1, če so zunanje stene težko vnetljive.

Pri večetažnih industrijskih stavbah ali pri industrijskih stavbah z več kot eno medetažo je treba te faktorje podvojiti.

Pri industrijskih stavbah, varnostnih kategorij K 2 do K 4, se računski površina skladiščenja, določena po točki b), zmanjša na polovico.

## 5.13 Strehe

**5.13.1** Neprekinjene strehe s površino več kot 2.500 m<sup>2</sup> je treba zgraditi tako, da se prepreči širjenje požara iz požarnega sektorja ali sektorja za gašenje preko strehe. Ta zahteva je v smislu te smernice izpolnjena na primer:

- pri strehah po DIN 18234-1/DIN 18234-2 (Katalog streh),
- pri strehah z nosilno strešno lupino iz mineralnih gradbenih materialov (na primer iz armiranega betona ali porobetona) ali
- pri strehah iz zaprtih jeklenih trapeznih profilov z minimalno debelino pločevine  $t_N = 0,75$  mm in s trdo kritino iz nebitumenske parne zapore, negorljivih izolacijskih materialov in plastičnih strešnih plošč.

**5.13.2** Na mestih prebojev streh iz točke 5.13.1 je treba s konstrukcijskimi ukrepi preprečiti širjenje požara od spodaj navzgor. To na primer velja za izpolnjeno pri strehah po DIN 18234-1 in 2, če so preboji strehe izvedeni po DIN 18234-3/DIN 18234-4 (Katalog prebojev).

**5.13.3** Zahteve točke 5.13.1 ne veljajo za enoetažne skladiščne hale s površino strehe do 3.000 m<sup>2</sup>, če se v njih hranijo izključno negorljivi materiali (na primer pesek, sol, klinker, jeklo) v razsutem stanju ali uskladiščeni tako, da njihova embalaža in/ali pomožna oprema za skladiščenje in transport (na primer palete) ne prispevata k širjenju požara.

**5.13.4** Zahteva iz § 32, odstavka 1 MBO (trde kritine) ne velja pri določanju potrebnih površin za odvod dima in toplote.

## 5.14 Drugi ukrepi požarne zaščite, preprečevanje nevarnosti

**5.14.1** V industrijskih stavbah morajo biti v odvisnosti od vrste in uporabe obrata nameščeni primerni gasilniki, v posameznih prostorih, ki imajo tlorisno površino večjo od 1.600 m<sup>2</sup>, pa mora biti na vidnih mestih zadostno število lahko dostopnih stenskih hidrantov, namenjenih gasilcem (tip F). Stenski hidranti niso potrebni, če se na podlagi gasilske taktike s tem strinja pristojna služba za varstvo pred požarom. Namesto stenskih hidrantov so v požarnih sektorjih ali sektorjih za gašenje varnostnih kategorij K 3.1 do K 3.4 in K 4 dopustni tudi suhi dvižni vodi, če to odobri pristojna javna služba za varstvo pred požarom. Poleg vode se lahko zahtevajo tudi druga gasila, kot sta pena ali prah.

Če vodijo evakuacijske poti in/ali poti za napad gasilcev na ogenj po odprtih hodnikih in/ali po pohodnih strehah na zemljišče, je treba na njihovih izhodih predvideti stenske hidrante ali mesta za odvzem vode iz suhih dvižnih vodov.

Na mestih za oskrbo z vodo za gašenje je treba predvideti delovne površine za gasilska vozila, ki ne smejo biti več kot 15 m daleč od mesta za oskrbo z vodo.

**5.14.2** V soglasju s pristojno službo za varstvo pred požarom je treba za industrijske stavbe, pri katerih je vsota tlorisnih površin etaž vseh požarnih sektorjev oziroma vseh sektorjev za gašenje večja kot 2.000 m<sup>2</sup>, izdelati požarne načrte in jih posodabljeni. V požarnih načrtih morajo biti podatki o trajanju požarne odpornosti nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov. Požarne načrte je treba dati na razpolago gasilcem.

**5.14.3** Upravljavca industrijske stavbe, v kateri je vsota tlorisnih površin etaž vseh požarnih sektorjev oziroma vseh sektorjev za gašenje večja kot 5.000 m<sup>2</sup>, mora za varstvo pred požarom pooblastiti ustrezno osebo.

Naloga te osebe je, da nadzoruje upoštevanje potrjene študije oziroma zasnove požarne varnosti in iz nje izvirajočih požarnovarnostnih zahtev in da upravljavca obvešča o pomanjkljivostih. Naloge osebe, pooblaščenca za varstvo pred požarom, morajo biti podrobno določene v pisni obliki.

Na zahtevo pristojne službe za varstvo pred požarom je treba sporočiti ime osebe, pooblaščenca za varstvo pred požarom, in vsako spremembo.

**5.14.4** Upravljavca industrijske stavbe mora v soglasju s pristojno službo za varstvo pred požarom poskrbeti za požarni red v odvisnosti od vrste in uporabe objekta; to je predvsem pomembno pri industrijskih stavbah, v katerih je vsota tlorisnih površin etaž vseh požarnih sektorjev oziroma vseh sektorjev za gašenje večja od 2.000 m<sup>2</sup>.

**5.14.5** Zaposlene je treba ob začetku delovnega razmerja in potem najmanj enkrat na dve leti poučiti o legi in uporabi gasilnikov, naprav za javljanje požara, naprav za gašenje požara in o požarnem redu.

**5.14.6** V industrijskih stavbah s skupno površino sektorjev za gašenje, večjo od 30.000 m<sup>2</sup>, je treba v soglasju s pristojno službo za varstvo pred požarom omogočiti radijsko komunikacijo gasilcev.

**5.14.7** V zaščitениh stopniščih, v prostorih med stopnišči in izhodi na prosto, v zaščitениh hodnikih in na zahtevani širini glavnih hodnikov ni dovoljeno puščati nobenih predmetov.

**5.14.8** Industrijske naprave, oprema in tehnične inštalacije objekta morajo biti dovolj oddaljene od gorljivega gradbenega materiala ali pa je treba sprejeti ustrezne varnostne ukrepe za preprečitev požara. To velja tudi za delovne procese z odprtim ognjem ali z letečimi iskrami.

**5.14.9** Industrijske stavbe – predvsem take z nosilno konstrukcijo brez klasificirane požarne odpornosti – je treba statično zasnovati tako, da porušitev gradbenih elementov v območju lokalno omejenih požarov ne more povzročiti nenadne porušitve glavne nosilne konstrukcije izven področja, ki ga je prizadel požar, na primer zaradi nastanka kinematične verige. Iz požarne odpornosti po tabelah 2 in 6 sledijo razredi požarne odpornosti oziroma razredi v skladu z razvrstitvijo v MVV

TB, št. A 2.2.1.2, Priloga 4, točka 4.1. Iz zahteve za požarno obnašanje po tabelah 2 in 6 sledijo v skladu z razvrstitvijo v MVV TB, št. A 2.2.1.2, Priloga 4, točka 1.2 oziroma v skladu z razvrstitvijo v MVV TB, št. A 2.2.1.2, Priloga 4, točka 1.3 razredi gradbenih materialov, za negorljivo ali težko vnetljivo požarno obnašanje je treba upoštevati tudi zahteve v MVV TB, št. A 2.1.2.2 ali št. A 2.1.2.3.



# 6 Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente ter za velikost požarnih sektorjev po postopku brez določanja požarne obremenitve

## 6.1 Osnove postopka

### 6.1.1 Splošno

Velikost požarnih sektorjev in zahteve za gradbene elemente in gradbene materiale se določijo na podlagi vrednosti v tabelah (poenostavljeni postopek).

### 6.1.2. Etaže z medetažami

Za etaže z medetažami požarne varnosti ni mogoče dokazati v postopku brez določanja požarne obremenitve.

## 6.2 Dopustne površine požarnih sektorjev

Dopustne površine požarnih sektorjev se določijo po tabeli 2 v odvisnosti od varnostnih kategorij K 1 do K 4, od požarne odpornosti nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov ter od števila nadzemnih etaž.

Tabela 2: **Dopustna površina požarnih sektorjev v m<sup>2</sup>**

Varnostna kategorija	Stavbe po številu nadzemnih etaž									
	1		2			3		4		5
	Požarna odpornost nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	iz negorljivih gradbenih materialov	30-minutna	30-minutna	60-minutna in iz negorljivih materialov	90-minutna in iz negorljivih materialov	60-minutna in iz negorljivih materialov	90-minutna in iz negorljivih materialov	90-minutna in iz negorljivih materialov	90-minutna in iz negorljivih materialov	90-minutna in iz negorljivih materialov
2	K 1	1.800 <sup>1)</sup>	3.000	800 <sup>2) 3)</sup>	1.600 <sup>2)</sup>	2.400	1.200 <sup>2) 3)</sup>	1.800	1.500	1.200
3	K 2	2.700 <sup>1) 4)</sup>	4.500 <sup>4)</sup>	1.200 <sup>2) 3)</sup>	2.400 <sup>2)</sup>	3.600	1.800 <sup>2)</sup>	2.700	2.300	1.800
4	K 3.1	3.200 <sup>1)</sup>	5.400	1.400 <sup>2) 3)</sup>	2.900 <sup>2)</sup>	4.300	2.100 <sup>2)</sup>	3.200	2.700	2.200
5	K 3.2	3.600 <sup>1)</sup>	6.000	1.600 <sup>2)</sup>	3.200 <sup>2)</sup>	4.800	2.400 <sup>2)</sup>	3.600	3.000	2.400
6	K 3.3	4.200 <sup>1)</sup>	7.000	1.800 <sup>2)</sup>	3.600 <sup>2)</sup>	5.500	2.800 <sup>2)</sup>	4.100	3.500	2.800
7	K 3.4	4.500 <sup>1)</sup>	7.500	2.000 <sup>2)</sup>	4.000 <sup>2)</sup>	6.000	3.000 <sup>2)</sup>	4.500	3.800	3.000
8	K 4	10.000	10.000	8.500	8.500	8.500	6.500	6.500	5.000	4.000

1) Širina industrijskega objekta ≤ 40 m in površina za odvod toplote ≥ 5 % (glej Dodatek 2)

2) Površina za odvod toplote ≥ 5 % (glej Dodatek 2)

3) Za stavbe razredov 3 in 4 je po § 27, odstavku 1, stavku 2, št. 2 in 3 ter § 30, odstavku 2, št. 2 MBO dopustna velikost 1.600 m<sup>2</sup>.

4) Dopustna velikost sme biti za 10 % večja, če imajo proizvodni in skladiščni prostori v požarnem sektorju naprave za odvod dima, pri katerih

- je v stehi na največ 200 m<sup>2</sup> tlorisne površine eden ali več požarnih prezračevalnikov s skupno aerodinamično površino najmanj 1,5 m<sup>2</sup>,
- je na največ 1.600 m<sup>2</sup> tlorisne površine vgrajena najmanj ena naprava za skupinsko aktiviranje požarnih prezračevalnikov,
- so v spodnji tretjini prostora odprtine za dovod zraka s prostim prerezom najmanj 36 m<sup>2</sup> in
- so izpolnjene zahteve iz točk 5.7.4.3 in 5.7.4.4.

5) Namesto konstrukcij iz negorljivih gradbenih materialov so dopustne lesene konstrukcije, če

- je konstrukcija dimenzionirana po DIN EN 1995-1-1,
- imajo leseni gradbeni elementi v primeru čistih upogibnih nosilcev in nateznih palic prečni prerez najmanj 10 cm x 10 cm, v vseh drugih primerih pa najmanj 12 cm x 12 cm, in
- so vozlišča lesenih elementov povezana s spojnimi sredstvi po tabeli 6.1 iz DIN EN 1995-1-2 ali z najmanj dvema jeklenima ploščama v režah, vrezanih v lesene elemente.

## 6.3 Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente

**6.3.1** Nosilne in ojačitvene gradbene elemente, strope etaž, zapore odprtin v stropih etaž in glavno nosilno konstrukcijo strehe (na primer strešno povezje) je treba izdelati v skladu s požarno odpornostjo in obnašanjem gradbenih materialov v požaru iz tabele 2.

**6.3.2** Obešeni stropi skupaj z obešali, obloge stropov in obloge na spodnji strani streh morajo biti skupaj z izolacijami in podkonstrukcijami iz negorljivih materialov.

## **6.4 Posebne zahteve za stavbe skladišč in za stavbe, v katerih so področja s skladišči**

**6.4.1** Če v stavbah skladišč in stavbah, v katerih so področja s skladišči, ni avtomatskega gašenja, je treba v vsaki etaži površino vsakega požarnega sektorja ali področja za skladiščenje s prostimi površinami razdeliti v skladiščne odseke z velikostjo največ 1.200 m<sup>2</sup>. Proste površine morajo biti najmanj 3,5 m široke, če je zgornji rob uskladiščenega blaga največ 4,5 m visoko, in najmanj 5,0 m široke, če je zgornji rob uskladiščenega blaga največ 7,5 m visoko. Minimalne širine prostih površin pri višinah uskladiščenega blaga med 4,5 m in 7,5 m se določijo z interpolacijo.

**6.4.2** Skladišča in stavbe s skladišči, kjer sega uskladiščeno blago više kot 7,5 m, morajo imeti avtomatske naprave za gašenje.

# 7 Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente ter velikosti sektorjev za gašenje po računskem postopku iz DIN 18230-1

## 7.1 Osnove postopka

Na osnovi izračunanih požarnih obremenitev in površin za odvod toplote se po DIN 18230-1 za vsak sektor za gašenje z računskim postopkom za celoten sektor za gašenje ali z računskim postopkom za požarno ločeni del sektorja za gašenje določi

- ekvivalentno trajanje požara  $t_a$  predvsem zaradi določitve dopustne površine sektorja za gašenje in
- računsko potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_f$  za določitev potrebne požarne odpornosti gradbenih elementov, ki ustreza njihovemu pomenu za požarno varnost, glede na njihovo razvrstitev v razrede požarne varnosti po točki 7.2.

Če za razred požarne varnosti  $SK_b 3$  izračuna za celoten sektor za gašenje ali izračuna za požarno ločeni del sektorja za gašenje po DIN 18230-1 sledi daljše potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_f$  kot 90 minut, se postopek po točki 7 ne sme uporabiti.

Trajanje požarne odpornosti gradbenih elementov mora v vsakem sektorju za gašenje ustrezati najmanj računsko določenemu potrebnemu trajanju požarne odpornosti  $t_f$ . Za požarno odpornost nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov v enoetažnih industrijskih stavbah ni zahtev, če izpolnjujejo določila točk 7.5.1 ali 7.5.2

## 7.2 Razredi požarne varnosti

Glede na njihov pomen za požarno varnost veljajo za gradbene elemente različne zahteve. Zato so gradbeni elementi razvrščeni v razrede požarne varnosti od  $SK_b 3$  do  $SK_b 1$ .

Razvrščanje gradbenih elementov, ki za požarno varnost niso pomembni (na primer notranje nenosilne predelne stene, gradbeni elementi, ki nosijo le strešno kritino), v razrede požarne varnosti v okviru tega postopka ni potrebno.

### 7.2.1 Razred požarne varnosti SK<sub>b</sub>3

Glede na njihov pomen za požarno varnost veljajo za naslednje gradbene elemente visoke zahteve:

- a) stene in stropi, ki ob straneh, zgoraj in spodaj ločujejo sektor za gašenje od sosednjih sektorjev za gašenje, stropi etaž in stropi medetaž;
- b) ločilne stene in stropi za ločevanje požarnih obremenitev po DIN 18230-1 skupaj z nosilno konstrukcijo;
- c) nosilni in ojačitveni gradbeni elementi, katerih porušitev bi povzročila rušenje nosilne konstrukcije (nosilnih elementov ali celotne nosilne konstrukcije) ali konstrukcije sektorja za gašenje;
- d) prezračevalne in podobne napeljave, ki potekajo skozi sektorje za gašenje, skupaj s požarnimi loputami;
- e) inštalacijski jaški in kanali, ki potekajo skozi sektorje za gašenje skozi meje sektorja za gašenje;
- f) požarna vrata, požarne zatesnitve ob ceveh, kabliah in podobno v gradbenih elementih, ki ločujejo sektorje za gašenje;
- g) podporna konstrukcija rezervoarjev s  $\psi < 1$ .

### 7.2.2 Razred požarne varnosti SK<sub>b</sub>2

Glede na njihov pomen za požarno varnost veljajo za naslednje gradbene elemente srednje visoke zahteve:

- a) gradbeni elementi, katerih porušitev ne more povzročiti porušitve nosilne konstrukcije (nosilnih elementov ali celotne nosilne konstrukcije) ali konstrukcije sektorja za gašenje, kot so stropi medetaž, ki ne prispevajo k nosilnosti; to ne velja za požarno ločilne gradbene elemente, kot so stropi etaž in ločilne stene;
- b) gradbeni elementi nosilne strešne konstrukcije skupaj s podporami, ki bi ob porušitvi lahko povzročili rušenje ostale nosilne strešne konstrukcije sektorja za gašenje; to ne velja za gradbene elemente nosilne strešne konstrukcije, katerih porušitev bi povzročila rušenje nosilne konstrukcije ali konstrukcije sektorja za gašenje;
- c) prezračevalne in podobne napeljave, ki potekajo skozi JASNA gradbene elemente z zahtevano požarno odpornostjo, vključno s požarnimi loputami;
- d) inštalacijski jaški in kanali, ki potekajo skozi gradbene elemente z zahtevano požarno odpornostjo;
- e) požarna vrata, požarne zatesnitve ob ceveh, kabliah in podobno v ločilnih gradbenih elementih z zahtevano požarno odpornostjo.

### 7.2.3 Razred požarne varnosti SK<sub>b</sub>1

Glede na pomen gradbenih elementov strešne konstrukcije za požarno varnost veljajo zanje nizke zahteve, če porušitev posameznih gradbenih elementov ne vodi k porušitvi preostalega dela strešne konstrukcije sektorja za gašenje.

**7.2.4** Za elemente strešne konstrukcije, katerih porušitev ne vodi do rušenja preostalega dela strešne konstrukcije sektorja za gašenje, razred požarne varnosti ni predpisan, če pri gašenju požara ni treba hoditi po strehi.

**7.2.5** Požarno dimenzioniranje gradbenih elementov nosilne strešne konstrukcije ni zahtevano, če je streha od ostalega sektorja za gašenje požarno ločena z etažnim stropom (SK<sub>b</sub>3) in če in če razen nosilne strešne konstrukcije dodatne požarne obremenitve niso predvidene.

**7.2.6** Požarno dimenzioniranje za podeste ni zahtevano.

## 7.3 Zahteve za ločilne gradbene elemente sektorjev za gašenje

Naslednje zahteve veljajo za zgornje, stranske in spodnje gradbene elemente, ki ločijo sektorje za gašenje med seboj, in za gradbene elemente, ki te ločilne elemente nosijo, jih ojačujejo ali skozi njih potekajo.

**7.3.1** Ločilni gradbeni elementi sektorjev za gašenje morajo v požaru ostati stabilni in dovolj dolgo preprečevati širjenje ognja in dima v druge sektorje za gašenje.

Gradbeni elementi, ki ločilne gradbene elemente podpirajo in/ali ojačujejo, morajo v požaru ostati stabilni.

Gradbeni elementi, ki potekajo skozi ločilne gradbene elemente, morajo biti izvedeni tako, da je v požaru preprečeno širjenje ognja in dima skozi v druge sektorje za gašenje.

**7.3.2** Stene, ki ločujejo sektorje za gašenje, morajo biti izvedene kot požarne stene. Gradbeni elementi, ki te stene podpirajo, jih ojačujejo ali potekajo skozi te stene, morajo biti požarno odporni 90 minut. Ta zahteva ne velja za ojačitve, ki so zgrajene na obeh straneh ločilne stene sektorjev za gašenje, in je tako s konstrukcijskimi ukrepi zagotovljeno, da kljub porušitvi ojačitev v gorečem sektorju ločilna stena še naprej opravlja svojo funkcijo.

**7.3.3** Strope, ki ločujejo sektorje za gašenje, in gradbene elemente, ki te strope podpirajo, jih ojačujejo in/ali prečkajo, je treba dimenzionirati po stolpcu 2 tabele 6. Potrebno trajanje njihove požarne odpornosti  $t_F$  mora ustrezati najmanj ekvivalentnemu trajanju požara  $t_a$ . Za podporne elemente je treba upoštevati računsko določeno potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_F$  za sektor za gašenje, v katerem so vgrajeni.

## 7.4 Dopustne velikosti sektorjev za gašenje do 60.000 m<sup>2</sup>

Dopustne velikosti sektorjev za gašenje se določijo v odvisnosti od varnostne kategorije od K1 do K4 in ekvivalentnega trajanja požara  $t_a$  iz vsote računskih površin posameznih etaž in medetaž, določenih na naslednji način.

Tlorisne površine posameznih etaž in medetaž se pomnožijo s faktorjema  $F_H$  in  $F_A$ . Pri tem je v faktorju  $F_H$  upoštevana višina talne površine  $A_i$  nad izhodiščnim nivojem po tabeli 3. V faktorju  $F_A$  je upoštevana stopnja nevarnosti, da bi se požar razširil navzgor; podan je v tabeli 4 v odvisnosti od izvedbe odprtih v tleh medetaž.

Vsota tako določenih računskih površin posameznih etaž in medetaž  $A_i$  ne sme presegati dopustne vrednosti zul  $A_{bew}$ .

$$\text{zul } A_{bew} > A_G \cdot F_{H1} \cdot F_{A1} + \sum_{i=2}^n A_{Ei} \cdot F_{Hi} \cdot F_{Ai}$$

Pri tem je

- $A_G$  = tlorisna površina sektorja za gašenje
- $A_{Ei}$  = tlorisna površina etaže i ali medetaže i
- i = tekoči indeks zaporedne etaže in medetaže (od 2 dalje)
- n = število etaž in medetaž

Vmesne vrednosti v tabelah 3 in 5 se lahko linearno interpolirajo.

Tabela 3: **Faktor  $F_H$  za določanje računskih površin etaž in medetaž nad izhodiščnim nivojem**

Razdalja do izhodiščnega nivoja	0 m	5 m	10 m	15 m	20 m
Faktor $F_H$ na izhodiščnem nivoju ali nad njim	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

Pri tem se kot izhodiščni nivo upošteva nivo terena pri vhodu v stavbo, kjer gasilci začnejo gasiti. Če sektorji za gašenje v celoti ležijo pod površino terena, velja točka 5.4. Pri višinskih zamikih v tleh sektorja za gašenje je treba  $F_{H1}$  določiti kot uteženo povprečje. Če ležijo tla medetaže ali etaže pod izhodiščnim nivojem, je treba vrednost faktorja iz tabele 3 podvojiti.

Tabela 4: **Faktor  $F_A$  za upoštevanje načina zapiranja odprtin v tleh posameznih medetaž**

Odprtine	Zaprte z zapornimi elementi razreda požarne varnosti SK <sub>b</sub> 3	Zaprte z zapornimi elementi iz negorljivih materialov	Brez zapornih elementov
Faktor $F_A$	0,4	0,7*	1,7

\* Če je delež površin, zaprtih z negorljivimi gradbenimi elementi, večji od 10 % površine medetaže, se upošteva faktor  $F_A = 1,7$ .

Pri določanju računskih površin se tlorisna površina sektorja za gašenje upošteva s faktorjem  $F_{A1} = 1,0$ . Če nivo z največjimi dimenzijami niso tla sektorja za gašenje, se namesto tega upošteva faktor  $F_{Ai} = 1,0$  za nivo z največjimi dimenzijami.

Tabela 5: **Dopustna vsota računskih površin etaž in medetaž sektorja za gašenje zul  $A_{bew}$  v m<sup>2</sup>**

Varnostna kategorija	Ekvivalentno trajanje požara $t_a$ v minutah				
	0	15	30	60	≥ 90
K1	40.000	20.000	12.000	6.000	4.000
K2	60.000	30.000	18.000	9.000	6.000
K3.1	72.000	36.000	21.600	10.800	7.200
K3.2	80.000	40.000	24.000	12.000	8.000
K3.3	92.000	46.000	27.600	13.800	9.200
K3.4	100.000	50.000	30.000	15.000	10.000
K4	140.000	70.000	42.000	21.000	14.000

Dejanska tlorisna površina posamezne etaže ali posamezne medetaže ne sme biti večja od 75 % vrednosti zul  $A_{bew}$  in površina sektorja za gašenje 60.000 m<sup>2</sup> se ne sme prekoračiti.

## 7.5 Zahteve za gradbene elemente pri površini sektorjev za gašenje do 60.000 m<sup>2</sup>

### 7.5.1 Sektorji za gašenje ob upoštevanju zahtev za požarno odpornost gradbenih elementov

Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente so določene v tabeli 6.



Tabela 6: **Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente**

	1	2	3	4
1	<b>Potrebno trajanje požarne odpornosti <math>t_f</math> po DIN 18230-1 v minutah</b>	<b>Požarna odpornost in požarno obnašanje</b> 1. stropov, ki ločujejo sektorje za gašenje, in gradbenih elementov, ki te stropne nosijo, ojačujejo ali potekajo skozi 2. zapornih elementov odprtih v gradbenih elementih iz točke 1 in v ločilnih stenah sektorjev za gašenje 3. prezračevalnih napeljav, inštalacijskih jaškov in kanalov ali zatesnitev proti prenosu požara preko električnih napeljav, prezračevalnih napeljav, inštalacijskih jaškov in kanalov brez požarne odpornosti, ki potekajo skozi sektorje za gašenje	<b>Požarna odpornost in požarno obnašanje</b> 1. gradbenih elementov v razredu požarne varnosti SKb3, ki ne sodijo v prvo vrstico drugega stolpca pod št.1 2. zapornih elementov odprtih v stropih etaž s požarno odpornostjo 3. prezračevalnih napeljav, inštalacijskih jaškov in kanalov ali zatesnitev proti prenosu požara preko električnih napeljav, prezračevalnih napeljav, inštalacijskih jaškov in kanalov brez požarne odpornosti, ki potekajo skozi stropne etaž s požarno odpornostjo	<b>Požarna odpornost in požarno obnašanje</b> 1. gradbenih elementov 2. zapornih elementov odprtih v gradbenih elementih s požarno odpornostjo 3. prezračevalnih napeljav, inštalacijskih jaškov in kanalov ali zatesnitev proti prenosu požara preko električnih napeljav, prezračevalnih napeljav, inštalacijskih jaškov in kanalov brez požarne odpornosti, ki potekajo skozi gradbene elemente s požarno odpornostjo iz razredov požarne varnosti SK <sub>b</sub> 2 in SK <sub>b</sub> 1
2	$\leq 15$	ad 1. 30-minutna požarna odpornost in negorljivi gradbeni materiali  ad 2. 30-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 30-minutna požarna odpornost	brez požarne odpornosti, normalno vnetljiv gradbeni material <sup>3)</sup>	brez požarne odpornosti, normalno vnetljiv gradbeni material <sup>3)</sup>
3	$> 15 \text{ do } \leq 30$	ad 1. 30-minutna požarna odpornost in negorljivi gradbeni materiali  ad 2. 30-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 30-minutna požarna odpornost	ad 1. 30-minutna požarna odpornost in bistveni elementi iz negorljivih gradbenih materialov <sup>1)</sup>  ad 2. 30-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 30-minutna požarna odpornost	ad 1. 30-minutna požarna odpornost  ad 2. 30-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 30-minutna požarna odpornost
4	$> 30 \text{ do } \leq 60$	ad 1. 60-minutna požarna odpornost in negorljivi gradbeni materiali  ad 2. 60-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 60-minutna požarna odpornost	ad 1. 60-minutna požarna odpornost in bistveni deli iz negorljivih gradbenih materialov <sup>1)</sup>  ad 2. 60-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 60-minutna požarna odpornost	ad 1. 60-minutna požarna odpornost in negorljivi gradbeni materiali  ad 2. 60-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 60-minutna požarna odpornost
5	$> 60^{2)}$	ad 1. 90-minutna požarna odpornost in negorljivi gradbeni material  ad 2. 90-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 90-minutna požarna odpornost	ad 1. 90-minutna požarna odpornost  ad 2. 90-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 90-minutna požarna odpornost	ad 1. 90-minutna požarna odpornost in negorljivi gradbeni materiali  ad 2. 90-minutna požarna odpornost, tesno in avtomatsko zapiranje  ad 3. 90-minutna požarna odpornost

<sup>1)</sup> Za gradbene elemente industrijskih stavb z največ dvema etažama ali z eno etažo in največ eno medetažo na vsak sektor za gašenje je dopustna 30-minutna oziroma 60-minutna požarna odpornost in gorljiv gradbeni material, če so bili pri določitvi  $t_f$  upoštevani gorljivi gradbeni materiali

- 2) Vrednosti v stolpcih 2 do 4 veljajo tudi za računsko potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_F$  več kot 90 minut, kar je zlasti lahko rezultat računskega postopka za del površine sektorja za gašenje.
- 3) K št.3 v prvi vrsti stolpcev 3 in 4: Prostor med takimi napeljavami, jaški ali kanali in gradbenim elementom, ki jih obdaja, je treba v celoti zapolniti z gradbenimi materiali iz mineralnimi vlaken ali z gradbenimi materiali, ki se v požaru penijo. Svetla razdalja med takimi napeljavami, jaški ali kanali in gradbenim elementom, ki jih obdaja, ne sme biti večja od 50 mm pri uporabi gradbenih materialov iz mineralnih vlaken in ne večja od 15 mm pri uporabi gradbenih materialov, ki se v požaru penijo. Temperatura tališča mineralnih vlaken mora biti najmanj 1.000 °C. Če se uporabljajo zaščitne cevi, morajo biti negorljive; stavki od 1 do 3 te opombe veljajo tudi za ta primer.

### 7.5.2 Sektorji za gašenje brez zahtev za požarno odpornost gradbenih elementov

Pri enoetažnih industrijskih stavbah brez medetaž ni zahtev za požarno odpornost nosilnih in ojačitvenih elementov, razen če sledijo iz določil v točki 7.5.1, če dejanska površina sektorja za gašenje ni večja, površine za odvod toplote (v % od površine sektorja za gašenje) niso manjše in širina industrijske stavbe ni večja, kot je določeno v tabeli 7, in če je ekvivalentno trajanje požara, izračunano po DIN 18230-1, krajše od 90 minut. To ne velja za gradbene elemente iz točke 7.3.2.

Tabela 7: **Dopustna velikost sektorjev za gašenje (v m<sup>2</sup>) v enoetažnih industrijskih stavbah brez zahtev za požarno odpornost nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov**

Varnostna kategorija	Ekvivalentno trajanje požara $t_a$ v minutah			
	15	30	60	90
K 1	9.000	5.500	2.700	1.800
K 2	13.500 <sup>2)</sup>	8.000 <sup>2)</sup>	4.000 <sup>2)</sup>	2.700 <sup>2)</sup>
K 3.1	16.000	10.000	5.000	3.200
K 3.2	18.000	11.000	5.400	3.600
K 3.3	20.700	12.500	6.200	4.200
K 3.4	22.500	13.500	6.800	4.500
K 4	30.000 <sup>1)</sup>	20.000 <sup>1)</sup>	10.000 <sup>1)</sup>	10.000 <sup>1)</sup>
Najmanjša velikost površin za odvod toplote v % po DIN 18230-1	1	2	3	4
Dopustna širina industrijskega objekta v m	80	60	50	40

- 1) Zahteve za površine za odvod toplote in za širino gradbenega objekta ne veljajo za sektorje za gašenje, ki se uvrščajo v varnostno kategorijo K 4.
- 2) Dopustna velikost sme biti za 10 % večja, če imajo proizvodni in skladiščni prostori v sektorju za gašenje naprave za odvod dima, pri katerih
- je v strehi na največ 200 m<sup>2</sup> tlorisne površine najmanj eden ali več požarnih prezračevalnikov s skupaj najmanj 1,5 m<sup>2</sup> aerodinamične površine,
  - je na največ 1.600 m<sup>2</sup> tlorisne površine najmanj ena naprava za skupinsko aktiviranje požarnih prezračevalnikov,
  - so v spodnji tretjini prostora odprtine za dovod zraka s prostim prerezo najmanj 36 m<sup>2</sup> in
  - so izpolnjene zahteve točk 5.7.4.3 in 5.7.4.4.

Vmesne vrednosti se lahko linearno interpolirajo.

## 7.6 Površine sektorja za gašenje, večje od 60.000 m<sup>2</sup>

Površine sektorji za gašenje, večje od 60.000 m<sup>2</sup>, so dopustne samo v enoetažnih industrijskih stavbah brez medetaž in če

- njihova računski požarna obremenitev ni večja kot 100 kWh/m<sup>2</sup> in
- je na voljo industrijska gasilska enota.

Pri tem so v odvisnosti od višine hale dovoljene naslednje površine:

- do 90.000 m<sup>2</sup> pri svetli višini prostora več kot 7,0 m,
- do 120.000 m<sup>2</sup> pri svetli višini prostora več kot 12,0 m.

Pri tem morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

- Pri računski požarni obremenitvi, večji od 15 kWh/m<sup>2</sup>, je obvezno avtomatsko gašenje.
- Sektorji za gašenje brez avtomatskega gašenja morajo biti prevozni za gasilska vozila.
- Sektorje za gašenje morajo nadzorovati ustrezne avtomatske naprave za odkrivanje in javljanje požara.
- V sektorjih za gašenje je treba v zadostni meri poskrbeti za alarmiranje osebja in za gašenje požara (naprave za gašenje začetnega požara).
- V sektorju za gašenje mora biti na razpolago najmanj 192 m<sup>3</sup>/h vode za gašenje za obdobje 2 ur.
- V sektorju za gašenje mora biti za odzvem na razpolago dodatna količina vode, usklajena s službo za varstvo pred požarom.

Pri tem so v sektorjih za gašenje brez avtomatskega gašenja dopustne računski požarne obremenitve do 45 kWh/m<sup>2</sup>, če pripadajoče površine niso večje kot 400 m<sup>2</sup>.

V vseh sektorjih za gašenje so dopustne:

- koncentrirane požarne obremenitve do 200 kWh/m<sup>2</sup>, če ne nastanejo na površini, večji od 10 m<sup>2</sup>,
- računski požarne obremenitve do 200 kWh/m<sup>2</sup>, če pripadajoče površine niso večje od 400 m<sup>2</sup> in če je za te površine na voljo primerna avtomatska naprava za gašenje.

Te površine morajo biti najmanj 6,0 m oddaljene druga od druge.

Nosilni in ojačitveni gradbeni elementi nadzemne etaže teh sektorjev za gašenje niso požarno dimenzionirani.

## **7.7 Druge zahteve**

**7.7.1** Sektorje za gašenje s tlorisno površino več kot 10.000 m<sup>2</sup> je treba s prometnimi površinami, dostopnimi za gasilska vozila, razdeliti na več področij s površino največ 10.000 m<sup>2</sup>. Te prometne površine morajo biti široke najmanj 5,0 m in morajo kolikor mogoče naravnost voditi k izhodu. Če je na voljo industrijska gasilska enota in avtomatsko gašenje in če je računski požarna obremenitev manjša kot 100 kWh/m<sup>2</sup>, je njihova širina lahko najmanj 3,5 m.

**7.7.2** Pri manjših požarnih obremenitvah do 15 kWh/m<sup>2</sup> na podestih sektorjev za gašenje, na primer pri površinah za vzdrževanje in montažo ali pri prometnih poteh, ni omejitev glede njihove površine in razporeditve.

# 8 Dodatna gradbena dokumentacija

Če je tako zahtevano, mora gradbena dokumentacija poleg podatkov iz § 11, odstavka 1 Vzorčne uredbe o gradbeni dokumentaciji (*Musterbauvorlagenverordnung – MBauVorIV\**) vsebovati še podatke

- o uvrstitvi industrijske stavbe v varnostno kategorijo,
- o izbranem postopku po točkah 6, 7 ali Dodatku 1,
- o radijski komunikaciji v stavbi,
- o področjih za skladiščenje pod nadstreški, pred zunanji stenami in na prostih površinah;

pri postopku po točki 6

- o velikosti požarnih sektorjev, površini in legi podestov v etažah, lokaciji požarnih sten in o prostih površinah po točki 6.4.1;

pri postopku po točki 7

- o računu po DIN 18230-1 z dokumentiranimi vhodnimi parametri, predvsem o računski požarni obremenitvi po DIN 18230-1,
- o velikosti sektorjev za gašenje, višinskih kotah in površinah medetaž, o površini in legi podestov v sektorjih za gašenje.

Poleg tega veljata stavka 1 in 3 odstavka 2 § 11 Vzorčne uredbe o gradbeni dokumentaciji *MBauVorIV\**.

\* po deželnem pravu

## 9 Obveznosti upravljavca

Ob spremembah v aktivni požarni zaščiti kakor tudi ob povišanju požarne obremenitve je potrebna revizija študije oziroma zasnove požarne varnosti. Če se zniža varnostna kategorija, poveča ekvivalentno trajanje požara  $t_a$  ali poveča računsko potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_{p,erf}$ , je to sprememba namembnosti. Če iz takih sprememb namembnosti sledijo višje zahteve, je potrebna nova vloga in gradbeno dovoljenje. To velja tudi pri spremembah in dopolnilih študije oziroma zasnove požarne varnosti po izdaji gradbenega dovoljenja.

# Dodatek 1

## Osnove za račun po metodah požarnega inženirstva

Na osnovi metod požarnega inženirstva se po DIN 18009-1<sup>1</sup> dokaže, da je v časovnih okvirih, potrebnih zaradi varnosti, mogoče izpolniti cilje požarne zaščite. To sledi predvsem iz dokaza, da je

- varno uporabljati evakuacijske poti,
- mogoče učinkovito gasiti,
- zagotovljena stabilnost gradbenih elementov.

Za obravnavano industrijsko stavbo morajo biti glede na predvideno uporabo opredeljeni požarni scenariji, ki predvsem

- ustrezajo uporabi in
- izkazujejo učinke požara, ki so na varni strani.

Varnostne kriterije in časovne okvire za izpolnjevanje varnostnih kriterijev je treba opredeliti skupaj s pristojnimi organi. Dokazati je treba, da so varnostni kriteriji upoštevani

- za industrijski objekt v celoti,
- za posamezna relevantna področja.

Račun mora biti izveden v celoti, razumljiv in preverljiv.

---

<sup>1</sup> DIN 18009: Požarno inženirstvo, doslej objavljen: DIN 18009-1:2016-09 Požarno inženirstvo – 1. del: Načela in pravila za uporabo; nadaljnji deli so v pripravi (DIN 18009: Brandschutzingenieurwesen).

# Dodatek 2

## Površine za odvod toplote, ki jih je dovoljeno upoštevati v tabeli 2 iz točke 6

Kot površine za odvod toplote se lahko brez nadaljnega izračuna upoštevajo naslednje površine:

- stalno razpoložljive površine strešnih in stenskih odprtih, ki vodijo na prosto,
- površine za odvod dima in toplote po DIN EN 12101-2,
- površine vrat in prezračevalnih odprtih, ki vodijo na prosto in jih je mogoče z zunanje strani odpreti brez uporabe sile; za to zadostujejo operativni/organizacijski ukrepi
- površine odprtih z zaporami ali opremo iz umetnih snovi s temperaturo taljenja  $\leq 300$  °C,
- površine odprtih z zasteklitvijo, ki se v požaru v celoti ali deloma razbije, na primer:
  - zasteklitve z enostavnim okenskim steklom,
  - zasteklitve z dvoslojnim izolacijskim steklom običajne kakovosti,
- površine odprtih, ki so pokrite ali zaprte z materiali, ki jih požar uniči.

Kot površine za odvod toplote lahko štejejo:

- svetla površina odprtine, ki se lahko sprosti/odpre
- geometrijska prosta površina vstopnih odprtih požarnih prezračevalnikov pri napravah za odvod dima in toplote,
- površina za odvod toplote, ki se določa po preskusnih metodah za odvod toplote iz DIN 18232-4.
- v drugih primerih poenostavljeno tudi 85 % površine, ki se izračuna iz zidarskih mer odprtine.

Zasteklitve, za katere se pričakuje, da se v požaru ne bodo razbile ali jih v požaru ni mogoče odpreti, kot so na primer

- požarno odporne zasteklitve,
- zasteklitve za zaščito pred vandalizmom,
- z žico armirane zasteklitve,
- lepljeno varnostno steklo (VSG),
- trislojno izolacijsko steklo,

se ne smejo upoštevati kot površine za odvod toplote.



# Pojasnila k smernici

## UVODNE PRIPOMBE

Na podlagi § 3, odstavka 3 MBO določa ta smernica kot tehnični predpis minimalne zahteve za gradbene ukrepe varstva pred požarom v industrijskih stavbah.

Obravnavava predvsem minimalne zahteve za:

- požarno odpornost gradbenih elementov,
- dopustno velikost požarnih sektorjev in sektorjev za gašenje,
- razporeditev, lego in dolžino evakuacijskih poti.

Smernica olajšuje načrtovanje investitorjem, načrtovalcem idejnih zasnov in projektantom, upravnim organom, nadzornim inženirjem oziroma pooblaščenim osebam\* za presojo in izdajanje dovoljenj za industrijske stavbe. Investitorjem prihrani izračune za posamezne olajšave ali odstopanja od sicer veljavnih predpisov MBO. Upravnim organom za nadzor in izdajo dovoljenj ter nadzornim inženirjem oziroma pooblaščenim osebam\* omogoča, da enako ocenijo enaka tveganja, in torej vodi v enakih primerih do enakih zahtev.

Dopustna verjetnost porušitve  $p_f$  posameznih gradbenih elementov industrijskih stavb se pri vseh obtežnih primerih razlikuje glede na število etaž obravnavanega sektorja za gašenje in glede na pomembnost nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov za stabilnost stavbe – izraženo z razredi požarne varnosti  $SK_b$  1 do  $SK_b$  3. Za časovno obdobje enega leta je v din 18230-1 določeno naslednje:

---

\* po deželnem pravu

Pregled št. 1

**Dopustna verjetnost porušitve gradbenih elementov  $p_f$  [1/leto]**

Pomen gradbenih elementov za požarno varnost	Etaže/Medetaže	
	več etaž/več medetaž	ena etaža
velik: SK <sub>b</sub> 3	$p_{f,3} = 10^{-5}$ [1/leto]	$p_{f,3} = 10^{-4}$ [1/leto]
srednji: SK <sub>b</sub> 2	$p_{f,2} = 10^{-4}$ [1/leto]	$p_{f,2} = 10^{-3}$ [1/leto]
majhen: SK <sub>b</sub> 1	$p_{f,1} = 10^{-3}$ [1/leto]	$p_{f,1} = 10^{-2}$ [1/leto]

Zakonsko določena ocena tveganja za večetažno stanovanjsko gradnjo temelji predvsem na naslednjih robnih pogojih:

- na zakonsko določenem dopustnem požarnem sektorju stavbe s štirimi etažami ( $n = 4$ ),
- na požarni obremenitvi  $q_R = 300 \text{ kWh/m}^2$ ,
- na 90-minutni požarni odpornosti nosilnih in ojačitvenih gradbenih delov in
- na povprečni razpoložljivi aktivni požarni zaščiti (javna gasilska služba in oskrba z vodo za gašenje).

Ta splošna ocena tveganja se pri požarnem projektiranju gradbenih elementov v industrijskih stavbah spremeni; pri tem se glede na prezračevanje med požarom upoštevajo tudi površine za odvod toplote. postopek te spremembe je ovrednoten v samem standardu DIN 18230-1.

**POJASNILA K POSAMEZNYM TOČKAM SMERNICE****Ad 1 Cilj**

Ker industrijskih stavb kot zahtevnih stavb v smislu § 51, odstavka 1 MBO običajno ni mogoče zgraditi brez odstopanja od sicer veljavnih predpisov, je cilj te tehnične smernice določiti minimalne zahteve za gradbene ukrepe varstva pred požarom v industrijskih stavbah. Pri tem se kot kriterij za različne zahteve uporabljajo tudi drugi parametri, ki jih vsebujejo določila MBO, kjer so sicer obravnavane predvsem stanovanjske in njim podobne stavbe, tako na primer

- vrsta gasilske službe (javna gasilska služba, industrijska gasilska enota),
- aktivna požarna zaščita (naprave za javljanje požara, naprave za gašenje).

Nadalje se tudi po smernici *MindBaurL* uporablja uveljavljen računski postopek po DIN 18230-1 gradbeni ukrepi varstva pred požarom v industrijskih stavbah *Baulicher Brandschutz im Industriebau* pa tudi druge priznane metode požarnega inženirstva.

## Ad 2 Področje uporabe

Smernica *MindBauRL* je po § 3, odstavku 3 MBO vpeljana kot tehnični predpis\*, ki ga je treba upoštevati. Velja skupaj z MBO in ni samostojen dokument.

Smernica za gradnjo industrijskih stavb *MindBauRL* velja za vse industrijske stavbe ne glede na njihovo velikost oziroma tlorisno površino. Za industrijske stavbe, ki po višini sodijo med visoke stavbe, je treba upoštevati še smernico za visoke stavbe *MHHR*. V takih primerih je treba upoštevati višjo od zahtev, predpisanih v teh dveh smernicah. Prostori, v katere se vstopa samo občasno zaradi vzdrževanja in kontrole, so pogosto na najvišjem mestu stavbe. Če so više od meje, po kateri se stavbe uvrščajo med visoke stavbe, izključno prostori, ki se uporabljajo samo občasno, je treba za stavbo upoštevati samo smernico *MindBauRL* in ne smernice *MHHR*. Če se prostori uporabljajo manj kot dve uri na dan, se lahko upošteva, da gre za občasno uporabo.

Za stavbe s čistimi prostori se smernica *MindBauRL* ne uporablja. Izraz stavbe s čistimi prostori se uporablja za stavbe, za katere v celoti veljajo pogoji čistih prostorov. Pogoji za čiste prostore se praviloma ustvarjajo z uporabo laminarnih zračnih tokov, ki zahtevajo vzdrževanje popolnega pretoka skozi celo stavbo (tako imenovana tehnologija Ballroom). V smislu smernice za gradnjo industrijskih stavb *MindBauRL* bi bilo treba posamezne etaže definirati kot medetaže, saj niso požarno ločene, ker so v vseh stropih in tleh razporejene stalne odprtine.

Tak način gradnje stavb praviloma zahteva drugače zasnovano požarno varstvo, ki odstopa od standardnih zahtev *MindBauRL*, na primer zato, ker v okviru te smernice ni mogoče smiselno računsko dimenzionirati odvoda toplote. Za stavbe s čistimi prostori zato praviloma ni mogoče izdati dovoljenj po *MindBauRL*, za presojo in izdajo dovoljenj za te stavbe je potreben poseben dokazni postopek. Posamezni čisti prostori v industrijskih stavbah kljub temu sodijo v področje uporabe te smernice.

Avtomatsko upravljani visoki regali so bili v praksi pogosto ocenjevani in odobreni v skladu s smernico VDI 3564 Priporočila za varstvo visokih regalov pred požarom. Ker ta smernica nikakor ni usmerjena izključno k varnostnim ciljem gradbenih predpisov in ker se je z nadaljnjim razvojem smernice VDI ta vidik občutno povečal, se področje uporabe smernice *MindBauRL* razširja. Sicer pa regalnih skladišč, višjih od 9 m, ni mogoče obravnavati po DIN 18230-1, ker od te višine naprej ni mogoče določiti faktorja zgorevanja. Lahko pa se obravnavajo po točkah 5 in 6, pri čemer so s smernico *MindBauRL* požarnotehnične zahteve v največji možni meri izpolnjene. V posameznih primerih se lahko predpišejo zahteve, ki presegajo določila *MindBauRL*; to ne velja za regale, v katerih so uskladiščeni izključno negorljivi materiali.

Objekti za proizvodnjo in distribucijo energije so izključeni iz uporabe DIN 18230-1, zanje bi torej veljala le točka 6, po kateri vsaj velikih elektrarn ni mogoče ustrezno presojati. Za take elektrarne se praviloma uporablja smernica VBG R 108 Varstvo pred požarom v elektrarni (*Brandschutz im*

\* po deželnem pravu

*Kraftwerk*) in ne po smernici *MindBauRL* (glejte § 3, odstavek 3 MBO). Manjši obrati za proizvodnjo in distribucijo energije, predvsem tisti, v katerih se uporabljajo obnovljivi viri energije, se kljub temu lahko obravnavajo po smernici *MindBauRL*.

Za industrijske objekte z majhno nevarnostjo požara je mogoče utemeljiti odstopanja od smernice *MindBauRL*. V takih primerih je treba v dokazu o požarni varnosti, na primer v elaboratu požarne varnosti, najprej predstaviti varnostne cilje projekta. Nato je treba dokazati enakovrednost rešitve z odstopanjem oziroma jo dovolj razumljivo utemeljiti. Odprta skladišča so na primer obravnavana v točki 5.12 v zvezi s skladiščenjem ob fasadah (zunanje stene). Tam so določena pravila za odmike, ki veljajo izključno za skladiščne površine in stavbe na isti parceli.

Po § 3, odstavku 3 MBO so dovoljena odstopanja od posameznih določil *MindBauRL*, če so varnostni cilji enakovredno izpolnjeni. Pri tem je treba upoštevati, da zahteve točk 6 in 7 vedno predstavljajo zaključen koncept. Posebni nadomestni ukrepi niso potrebni, če ni vplivov in nevarnosti, predvidenih v tej smernici. Zahteva o nadomestnih ukrepih, njihovi vrsti in obsegu, mora biti za posamezen primer določena v elaboratu požarne varnosti.

Zahteve, ki izhajajo iz predpisov o ravnanju z nekaterimi snovmi in o njihovem skladiščenju, predvsem iz zakona o varnosti v proizvodnji *Produktsicherheitsgesetz*, uredbe o nevarnih snoveh *Gefahrstoffverordnung*, smernice o zadrževanju gasilne vode *LöRüRL*, smernice o skladiščenju umetnih mas *Muster-Kunststofflager-Richtlinie (MKLR)*, ostanejo nespremenjene.

Ta smernica se lahko uporablja tudi za utemeljitev olajšav po § 51 MBO za stavbe in gradbene objekte, ki so glede požarnega tveganja primerljivi z industrijskimi stavbami (na primer za uporabo na področju proizvodnje, prodaje in popravil avtomobilov); to ne zadeva predpisov za evakuacijske poti. Pojma proizvodnja in skladiščenje se ne nanašata na objekte, v katerih bivajo živali, zato se smernica *MindBauRL* za te objekte ne uporablja.

## **Ad 3      Pojmi**

Za to smernico je bistven pomen izrazov, ki so v njej uporabljeni in veljajo samo za to smernico.

### **Ad 3.1    Industrijske stavbe**

Opredelitev pomena izrazov o določanju tlorisne površine je namenjena boljšemu razumevanju. Tako je definirano, kaj so prostori v smislu te smernice. Sledi pojasnilo, da je industrijska stavba lahko en sam prostor (med zunanjimi stenami stavbe) ali pa je sestavljena iz več prostorov (med stenami, ki obdajajo posamezne prostore). Tlorisne površine so površine med stenami, ki prostor obdajajo, ne obsegajo pa površine odprtih v stropih medetaž (glejte točko 3.8).

Za obodne stene prostorov ni nujno, da bi bile ločilne v smislu MBO. Obodne stene segajo od stropa do stropa. Iz določil te smernice je razvidno, ali je treba gradbene elemente, ki obdajajo prostor,

požarno dimenzionirati in v kolikšni meri, in kakšne morajo biti zapore odprtin. Ne glede na ta določila veljajo za prostore tudi medetaže z odprtinami v stropu, zanje veljajo posebna določila te smernice.

K industrijskim stavbam praviloma sodijo tudi prostori, kot so laboratoriji, prostori za osebje, garderobe, biroji, pisarne, področja za preskuse oziroma za razvojno dejavnost; za posamezne primerje je treba določiti dopusten delež njihovih površin glede na površino celotne industrijske stavbe.

Drugače kot v § 2, odstavku 3, stavku 3 MBO se tlorisna površina industrijske stavbe oziroma prostorov ne določa kot bruto tlorisna površina ampak kot površina med gradbenimi elementi, ki se dvigajo na njenem obodu, oziroma pri prostorih kot površina med stenami, ki prostor obdajajo.

### **Ad 3.3 Površina požarnega sektorja**

Površina požarnega sektorja ni vsota površin posameznih etaž ampak tlorisna površina najobsežnejše etaže požarnega sektorja.

Tudi kadar je treba v nekaterih primerih skladiščenja pred fasadami po točki 5.12 del teh skladiščnih površin odšteti od dopustnih površin požarnega sektorja iz tabele 2, ostaja površina požarnega sektorja po zgornji definiciji notranja površina tega področja stavbe.

### **Ad 3.4 Sektor za gašenje**

Računski postopek po DIN 18230-1 in torej tudi točka 7 te smernice izhajata iz zahteve, naj se (prevelik) požarni sektor razdeli v podsektorje, imenovane sektorji za gašenje. Ti sektorji za gašenje so od drugih področij stavbe požarno ločena eno- ali večetažna področja stavbe z medetažami ali brez njih in s posebnimi zahtevami za stene in strope, ki te sektorje za gašenje omejujejo.

Pojem področje stavbe je razumeti tako, da je sektor za gašenje lahko tudi industrijski del stavbe, ki je sicer namenjena drugačni uporabi in mora izpolnjevati tudi druge gradbene predpise.

### **Ad 3.5 Tlorisna površina sektorja za gašenje**

Tlorisna površina sektorja za gašenje je površina talne plošče, ki leži na površini zemljišča, torej talna površina najnižje nadzemne etaže, vključno s talnimi površinami niže ležečih delov etaže (na primer jam in kleti za stiskalnice, ki sodijo k pritlični etaži) ali više ležečih delov etaže (na primer pri po višini zamaknjenih pritličnih etažah v stavbah na pobočju). Etaže pod površino terena se pri določanju tlorisne površine ne upoštevajo.

Tlorisna površina najnižjega nivoja je praviloma obenem tudi tlorisna površina najnižje etaže (glejte točko 3.7) sektorja za gašenje, saj medetaže/nivoji vedno ležijo znotraj etaže.

Če ležita sektorja za gašenje drug nad drugim, je tlorisna površina više ležečega sektorja površina stropa, ki ta sektorja loči med seboj.

### Ad 3.6 Površina sektorja za gašenje

Pri določanju površine sektorja za gašenje se gradbeni elementi, ki ga obdajajo na obodu, ne upoštevajo, vsi gradbeni deli znotraj sektorja za gašenje pa se upoštevajo.

### Ad 3.7 Etaža

Definicija izraza etaža je potrebna, ker se zahteve te smernice nanašajo na število etaž industrijskih stavb. Stropi etaž predstavljajo ločilne gradbene elemente, ki v skladu z gradbenimi predpisi požarno zapirajo prostor in zagotavljajo stabilnost. Stropi z odprtinami ali stropi z zaporami odprtini, ki nimajo enake požarne odpornosti kot strop, požarno ne ločujejo etaž industrijskih stavb. Površine pod in nad takimi odprtimi stropi so zato sestavni del iste etaže. Etaže so trodimenzionalne: Etaža obsega celotno prostornino od stropa pod njo ležeče etaže do naslednjega stropa, ki požarno loči etaži ali sektorja za gašenje, ali do strehe. Vsi prostori v tem področju (na primer sobe) pa tudi medetaže in podesti torej sodijo v to etažo.

Etaže niso predvidene samo pri industrijskih stavbah, ki se presojuje po točki 6. Členitev sektorjev za gašenje na etaže je možna tudi v postopku po točki 7 ob vključitvi etažnih stropov s faktorjem  $F_A = 0,4$ . Medetaže so v tem primeru po višini zamaknjeni deli etaž. Znotraj sektorjev za gašenje so etaže lahko omejene tudi z ločilnimi stenami sektorjev za gašenje, ki morajo biti zgrajene kot požarne stene (glejte točko 7.3.2).

### Ad 3.8 Medetaža

Medetaža po DIN 18230-1 ni ploskev ampak prostor, ki je primerljiv z etažo. Medetaža tako kot etaža obsega prostor med gradbenimi elementi, ki se dvigajo na obodu sektorja za gašenje. Od etaže se razlikuje po tem, da strop medetaže, ki je sicer stabilen, v nasprotju s stropom etaže nima požarno ločevalne funkcije.

Medetaže so omejene z zunanjimi stenami stavbe ali s stenami, ki ločijo sektorje za gašenje. To so lahko tudi požarne stene, na primer če je sosednji sektor industrijske stavbe projektiran kot požarni sektor po točki 6.

Medetaže morajo biti požarno dimenzionirane tako, da v požaru ostanejo stabilne. V postopku po točki 7 sledi dimenzioniranje v skladu z izračunanim potrebnim trajanjem požarne odpornosti  $erf t_F$  (po DIN 18230-1) ob upoštevanju uvrstitve gradbenih elementov v razred požarne varnosti  $SK_b3$ . Torej smejo biti medetaže pri majhnih požarnih obremenitvah ali pri učinkovitem odvodu toplote pri  $erf t_F < 15$  minut zgrajene brez klasificirane požarne odpornosti in so kljub temu ustrezno požarno dimenzionirane (glejte tabelo 6).

Izraz medetaža obsega tudi empore in galerije, omenjene v smernici *MIndBauRL* iz marca 2000, seveda če so bile požarno dimenzionirane.

Sicer vsaki medetaži pripada etaža, nima pa vsaka etaža medetaže. Tlorisna površina etaže je lahko identična s tlorisno površino najnižjega nivoja. Iz enačbe za vsoto računskih površin etaž in medetaž v točki 7.4 je razvidno, da je treba v tem primeru to tlorisno površino upoštevati samo enkrat.

Določila za obravnavanje višinskih razlik medetaž niso potrebna. Obravnavanje medetaž z višinskimi razlikami ni potrebno niti pri določanju dolžine evakuacijskih poti niti pri zahtevah za gradbene elemente in gradbene materiale.

### Ad 3.9 Podesti

Podesti so gradbeni elementi in so sestavni deli stavbe. Zato jih je treba v postopku za gradbeno dovoljenje preveriti, razen če jih je dovoljeno zgraditi brez gradbenega dovoljenja\*. To velja tudi za spremembe pri podestih.

Podesti se uporabljajo na primer za dostop do rezervoarjev in strojev ali za njihovo namestitev; uporabljajo se lahko za vse namene industrijskih stavb, tudi za biroje in upravne prostore.

Izraz podesti zajema tudi empore in galerije, obravnavane v smernici *MIndBauRL* iz marca 2000. Požarno podesti seveda niso dimenzionirani. Njihovi nosilni deli se torej lahko zgradijo brez dokazane požarne odpornosti. Podesti morajo izpolnjevati omejitve iz točke 5.5. Pojem podesti izvira iz DIN 18230-1. V postopku po točki 7 so s tem izrazom opisani na primer prostori na odrih, pokritih z rešetkami in pločvino; za te odre ni zahtevana požarna odpornost in se ne prištevajo k površini sektorja za gašenje.

Podesti so dopustni tudi v postopku po točki 6 (brez določanja požarne obremenitve).

Tlorisna površina podestov je površina med zunanji mejami podestov. To so lahko stene, ograje ali prosti robovi horizontalnih ploskev. Tlorisne površine podestov se v postopkih po točkah 6 in 7 ne prištevajo k površini požarnih sektorjev oziroma sektorjev za gašenje.

Regali praviloma niso gradbeni elementi v smislu točke 5.5 in torej tudi niso podesti. To velja tudi za pohodne regalne sisteme, ki nimajo funkcije prometne povezave. Regali oziroma pohodni regalni sistemi nimajo funkcije prometne povezave, če niso sami del evakuacijske poti po točki 5.6.1, kot so na primer glavni hodniki. Po gradbenih predpisih štejejo taki sistemi za opremo. Upoštevati pa je treba zahteve o evakuacijskih poteh iz točke 5.6, predvsem zahtevo točke 5.6.4, da je glavni hodnik z vsakega mesta industrijske stavbe dosegljiv po največ 15 m dejanske poti pri umiku.

Zahteve za regale lahko sledijo iz zakona o varnosti proizvodov in iz delovne zakonodaje. Zaradi regalov mora stavba morda izpolnjevati posebne zahteve (ureditev evakuacijskih poti, možnosti gašenja), lahko pa vplivajo tudi na to, da se mora stavba po § 2, odstavku 4, št. 18 MBO uvrstiti med zahtevne stavbe.

\* po deželnem pravu

V nasprotju s tem so regali in pohodni regalni sistemi, ki so sestavni del nosilne konstrukcije stavbe in/ali imajo funkcijo prometne povezave, del gradbenega objekta; v smernici *MIndBauRL* so praviloma obravnavani kot podesti. Funkcijo prometne povezave imajo regali in pohodni regalni sistemi, ki so del evakuacijske poti po točki 5.6.1. Taki so primeri, ko so površine ali prostori, kjer se zadržujejo ljudje, dosegljivi preko regala. Regali na prostem so gradbene konstrukcije, ker z lastno težo mirujejo na tleh.

Regale, ki so gradbene konstrukcije ali deli gradbenih konstrukcij, je treba vključiti v postopek za pridobitev gradbenega dovoljenja in jih predstaviti v gradbeni dokumentaciji.

Za področja z regali ali regalne stavbe po točki 6.4.1 velja, da je treba površine za skladiščenje omejiti na 1.200 m<sup>2</sup>. Regali in pohodni regalni sistemi lahko sodijo med področja za skladiščenje ne glede na to, ali so gradbene konstrukcije ali ne.

### **Ad 3.10 Pritlične industrijske stavbe**

Čeprav pri industrijskih stavbah z velikimi površinami pogosto ležijo deli tal pritlične etaže že pri majhnem naklonu terena več kot 1 m pod točno določeno površino terena, ne da bi to predstavljalo posebno tveganje za dostop gasilcev do industrijske stavbe, je treba take etaže razvrstiti med kletne etaže, za katere veljajo po točki 5.4 ustrezno višje zahteve. V takih primerih je mogoče upoštevati odstopanja, navedena v smernici *MIndBauRL*.

Kadar je etaža po celi dolžini ene strani dostopna za gasilce od zunaj brez pripomočkov, po točki 5.4.3 ne velja za podzemno ampak za nadzemno etažo.

### **Ad 3.11 Razredi požarne varnosti**

Definicija pojma je potrebna zaradi določanja zahtevane požarne odpornosti gradbenih elementov po tabeli 6, ki mora slediti iz razreda požarne varnosti.

### **Ad 3.12 Varnostne kategorije**

Varnostne kategorije se uporabljajo kot kriterij za različne zahteve, tudi za dopustne velikosti požarnih sektorjev in sektorjev za gašenje. Polstacionarne gasilne naprave olajšujejo delo gasilcev, zato je omogočena bolj diferencirana uvrstitev v varnostne kategorije.

### **Ad 3.13 Industrijska gasilska enota**

Pooblastilo (za industrijsko gasilsko enoto) se izda po deželnem pravu, njena primernost mora biti v skladu z zahtevami te smernice. Primernost se nanaša na kratek odzivni čas, poznavanje kraja in posebno usposobljenost industrijske gasilske enote.



Za mesto intervencije šteje dostop v prizadeto industrijsko stavbo. To mesto industrijske stavbe je lahko tudi požarni sektor ali sektor za gašenje, ki ga požar neposredno ni prizadel.

#### **Ad 4 Postopek**

Investitor lahko pri uporabi smernice *MIndBauRL* kot tehničnega predpisa izbere računski postopek (na primer po DIN 18230-1 ali po priznanih metodah požarnega inženirstva) ali določi dopustno površino požarnega sektorja neposredno po tabeli 2 iz točke 6 v odvisnosti od požarne odpornosti nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov, od števila etaž in od ukrepov aktivne požarne zaščite. Za računske postopke po metodah požarnega inženirstva so v normativnem dodatku smernice *MIndBauRL* navedena osnovna načela in predpostavke za prikaz takih izračunov ter predpisan potek postopka in njegova dokumentacija.

#### **Ad 5 Splošne zahteve**

##### **Ad 5.1 Potrebna količina vode za gašenje**

Potrebne količine vode za gašenje v industrijskih objektih se določijo glede na začetne ukrepe gašenja. Te količine so podane za različne velikosti požarnih sektorjev oziroma sektorjev za gašenje in s tem za različne stopnje ogroženosti. To so minimalne količine, ki jih je treba upoštevati, v utemeljenih primerih se lahko zahtevajo večje količine.

Poleg tega je treba pri določanju potrebne količine vode za ročno gašenje upoštevati obstoj avtomatskega sistema za gašenje.

Izraz površina sektorja pomeni površino požarnega sektorja ali površino sektorja za gašenje.

##### **Ad 5.2 Lega in dostopnost**

Preskušena določila o ureditvi vozni poti okrog industrijskih stavb s tlorisno površino nad 5.000 m<sup>2</sup> in o dosegljivosti požarnih sektorjev ostajajo nespremenjena.

Tudi določila za požarne sektorje, ki ležijo v notranjosti objekta, so predpisana z namenom, da bi postale pogoste izjeme praviloma dopustne. Tako so požarni sektorji v notranjosti objekta dovoljeni, če imajo avtomatski gasilni sistem, ki pokriva celotno površino sektorja. Evakuacijska pot iz požarnega sektorja v notranjosti stavbe sme voditi samo skozi en sosednji požarni sektor in mora od tam imeti izhod neposredno na prosto.

Prostori – tudi če jih obdajajo požarno odporni gradbeni elementi – znotraj požarnih sektorjev ali sektorjev za gašenje niso samostojni požarni sektorji ali sektorji za gašenje, zato ni potrebno, da bi bili ob zunanji steni.

Zahteva o upoštevanju vzorčne smernice o površinah za gasilce *Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr* velja tudi za vozne poti za krožni promet okoli industrijskih stavb. Krožne poti morajo biti enako kot površine po § 5 MBO uporabne za gasilce. To je z dopolnitvijo smernice *MInd-BauRL* zagotovljeno. Upoštevati je treba, da morajo krožne poti za uporabo v požaru praviloma izpolnjevati zahteve za delovne površine po št. 13 smernice *Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr* (glejte § 5, odstavek 1, stavek 4 MBO).

### **Ad 5.3 Dvoetažne industrijske stavbe z dovozi**

Če je spodnja etaža požarno ločena od zgornje in ima vsaka od etaž neposreden dovoz za gasilce z zunanje strani, se zgornja etaža lahko obravnava kot pritlična industrijska stavba.

### **Ad 5.4 Podzemne etaže in medetaže**

Etaže, ki ležijo pod površino terena, predstavljajo za gašenje posebne probleme, zato je njihova velikost omejena. Če je v njih nameščen gasilni sistem, sme biti njihova površina do 3,5-krat večja. S tem je smiselno usklajeno vrednotenje gasilnega sistema v vseh delih te smernice.

Za etaže in medetaže, pri katerih je izpolnjena zahteva iz točke 5.4.3, ne veljajo omejitve iz točke 5.4.1 oziroma 5.4.2. S tem so ustrezno obravnavane tudi industrijske stavbe na pobočjih.

### **Ad 5.5 Podesti**

Določila o emporah in galerijah v smernici *MIndBauRL* iz marca 2000 v praksi niso vodila k sprejemljivim rezultatom. Na njihovi podlagi so bile dovoljene industrijske stavbe, pri katerih so bile v vsaki etaži predvidene empore in galerije z velikostjo približno 50 % površine etaže. Deloma je bilo tako tudi v primerih, ko so bile v stropu etaže zaradi obratovanja predvidene odprtine brez ustreznih zapor.

Razporeditev in raba posameznih delov površine v industrijskih stavbah v praksi kaže, da je vedno več prostorov za različno uporabo – tudi prostorov, v katerih se zadržujejo ljudje – znotraj požarnih sektorjev ali sektorjev za gašenje postavljenih na podporne konstrukcije in torej po višini zamaknjenih. Ti prostori stojijo na stropih, ki požarno niso dimenzionirani in za katere ni mogoče predpostaviti, da bodo v požaru ostali stabilni. Podesti se lahko uporabljajo tudi za namestitve tehničnih naprav, za skladiščenje materiala, za vzdrževanje in kot prometne poti (odri, galerije, hodniki za vzdrževanje).

Površine podestov so omejene. Kot izhodiščna velikost za podeste v varnostni kategoriji K 1, ki požarno niso dimenzionirani, je bila za eno uporabniško enoto določena površina 400 m<sup>2</sup>. Pri boljši aktivni požarni zaščiti so dovoljeni večji podesti; njihova velikost ustreza stopnji aktivne požarne zaščite v skladu s faktorjem F2 iz točke 7 smernice *MIndBauRL* iz marca 2000. Velikost podestov je odvisna tudi od pravil za razpored in dolžino evakuacijskih poti.

Ker podesti niso dimenzionirani na stabilnost v požaru, mora biti uspešno gašenje mogoče tudi brez stopanja na podest. Na to je treba paziti že pri načrtovanju podestov. Gašenje višje ležečega podesta z nižjega mesta je mogoče le, če je zagotovljena ustrezna postavitvena površina, s katere je mogoče parabolo curka vode usmeriti dovolj visoko (prosta višina prostora). Temu je treba posvečati posebno pozornost, kadar so na podestih postavljeni pohodni regalni sistemi. V požarnih sektorjih in sektorjih za gašenje, ki sodijo v varnostno kategorijo K 4, so podesti zaradi gasilnega sistema praviloma dovolj zaščiteni.

V enem požarnem sektorju, etaži ali medetaži je lahko več podestov razporejenih drug poleg drugega, če njihova skupna površina ne presega mejne vrednosti 25 %. Podesti ne smejo biti nameščeni drug nad drugim. Razmak med podesti mora biti najmanj 5 m, da se prepreči širjenje požara. Alternativno jih je v posameznih primerih mogoče požarno ločiti med seboj tudi z gradbenimi elementi.

### **Ad 5.6 Evakuacijske poti**

Načeloma je treba po gradbenih predpisih za industrijske stavbe izhajati iz samostojnega umika ljudi. Zahteve za evakuacijske poti veljajo za vsako mesto proizvodnega in skladiščnega prostora. To ne velja za višje ležeča mesta, na primer na regalih in strojih. Zahteve za dolžino evakuacijskih poti veljajo za izpolnjene, če se dokaže, da je:

- v dopustni razdalji dosegljiv glavni hodnik (5.6.4),
- v dopustni razdalji dosegljivo varno mesto (5.6.5),
- upoštevana zahteva o dejanski dolžini poti pri umiku (5.6.8).

Evakuacijske poti so obenem poti gasilskega napada na požar.

Neodvisno od zahtev gradbenih predpisov za evakuacijske poti je treba pri posebnih prostorih in njihovi rabi upoštevati zahteve delovnega prava.

**Ad 5.6.1** Na prostem pomeni področja zunaj gradbenega objekta, od koder je mogoče varno doseči prometno površino. To so lahko tudi notranja dvorišča, če jih je mogoče varno zapustiti.

Kot izhodi na prosto veljajo tudi izhodi, ki vodijo po zunanjih stopnicah, po odprtih hodnikih ali pohodnih strešnih površinah, če jih med požarom ne moreta ogroziti ogenj in dim.

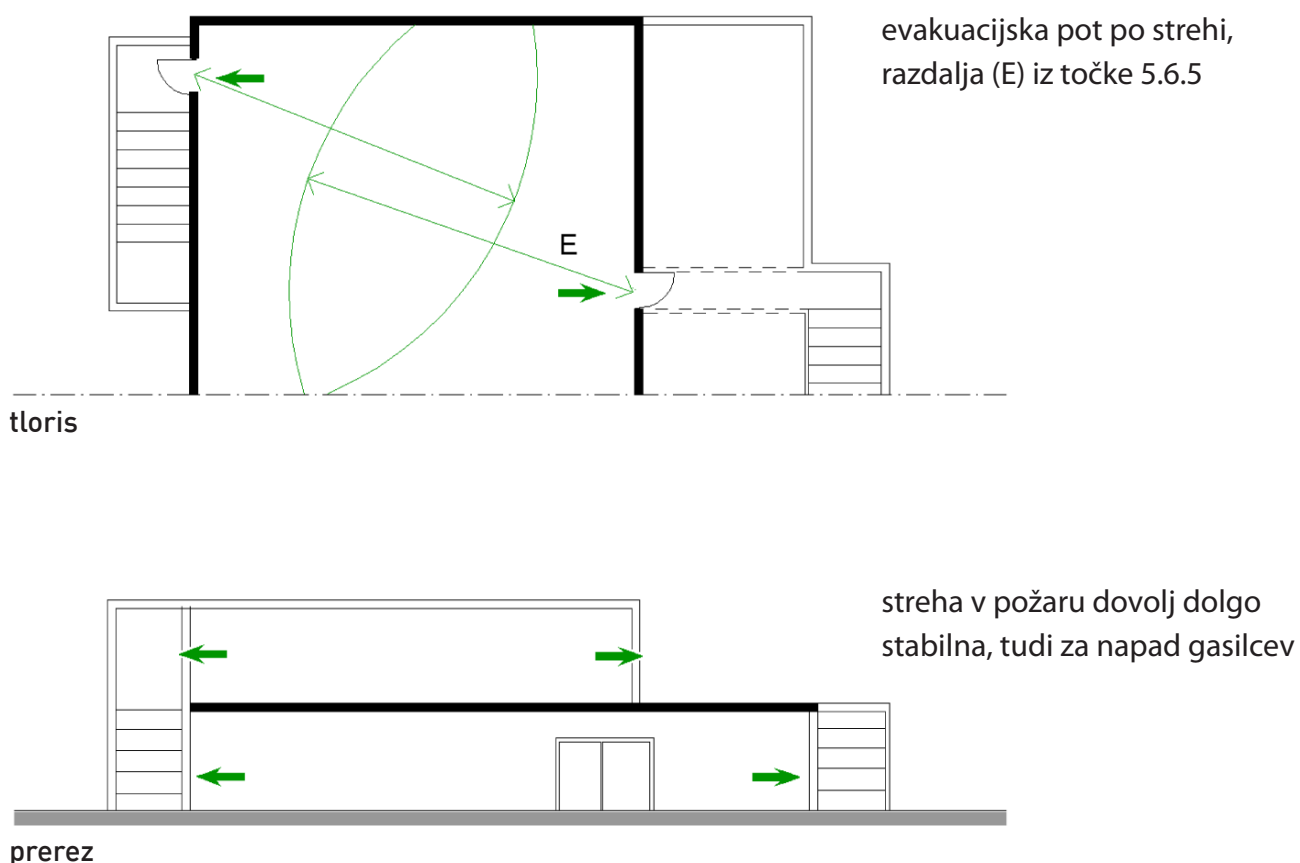
Če je izhod na prosto pod nadstreškom, je treba upoštevati točko 5.6.5 (Kot izhod na prosto velja zunanji rob nadstreška.).

**Ad 5.6.2** Načeloma morajo za evakuacijske poti iz etaž, medetaž in s podestov veljati enake zahteve. Zato je treba zahteve, ki so že doslej veljale za evakuacijske poti iz etaž, upoštevati tudi pri medetažah in podestih s tlorisno površino, večjo od 200 m<sup>2</sup>. Za medetaže in podeste s površino, ki je enaka ali manjša od 200 m<sup>2</sup>, zadostuje samo en izhod, če maksimalna dopustna razdalja iz točke 5.6.5 ni prekoračena.

Ne glede na to morajo imeti v industrijskih stavbah vsi prostori, večji od 200 m<sup>2</sup>, (na etažah, medetažah ali na podestih) dva izhoda. Ti izhodi se ne smejo enačiti z izhodi po točki 5.6.1, vodijo lahko skozi sosednji prostor. Izhodi naj bodo po možnosti na nasprotnih straneh prostora. Glavni hodnik mora biti po točki 5.6.4 dosegljiv na razdalji največ 15 m.

**Ad 5.6.3** Dosegljivost evakuacijskih poti iz prvega stavka točke 5.6.3 je enakovredna dosegljivosti zaščitene stopnišča oziroma izhoda na prosto. Zato morajo te evakuacijske poti izkazovati enako zaščito, kot je na prostem ali v zaščitenem stopnišču. Zunanje stopnice morajo ostati v požaru dovolj dolgo stabilne in uporabne. To velja tudi za odprte hodnike in pohodne strehe. Če na primer ena od evakuacijskih poti, ki je tudi pot za napad gasilcev, vodi po pohodni strehi, mora ostati streha v požaru dovolj dolgo stabilna in uporabna. Upoštevati je treba točko 5.14.1, stavek 5.

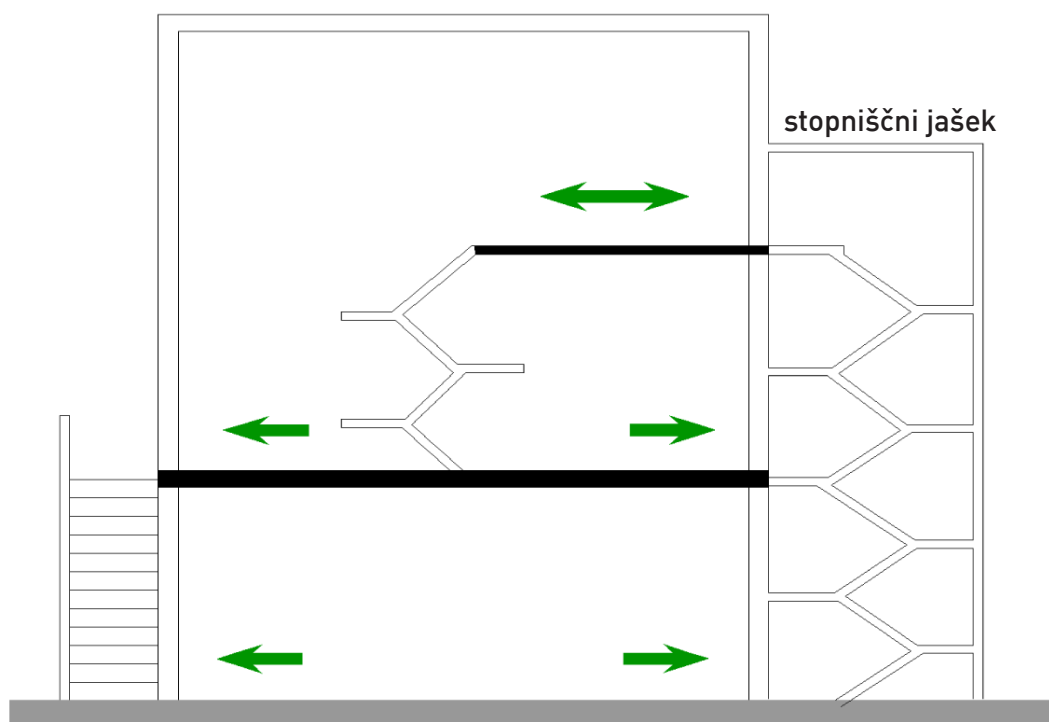
**Slika 1**



Načeloma mora biti najmanj en izhod iz medetaže v drugo varno področje ali v zaščiteno stopnišče na isti višini kot medetaža. Druga evakuacijska pot iz medetaže lahko poteka po stopnicah brez zaščitene jaške na strop neposredno pod njo ležeče medetaže ali etaže, če sta od tam dosegljivi najmanj dve varni področji. S tem je zagotovljeno, da je za umik iz medetaže na voljo najmanj ena evakuacijska pot, ki ni odvisna od niže ležeče medetaže oziroma etaže.

**Slika 2**

druga evakuacijska pot vodi na strop, ki leži neposredno pod medetažo od tam dosegljivi najmanj dve varni področji



prerez

V zadnjem odstavku točke 5.6.3 so zahteve za evakuacijske poti iz prostorov v industrijskih stavbah, ki jih je treba obravnavati v okviru celotne industrijske stavbe, na primer, če se v njih zadržujejo ljudje. Te zahteve veljajo tudi za ločene prostore v medetažah in na podestih. Za odprte prostore, ki na primer nimajo lastnega stropa, dodatne zahteve niso potrebne, saj se v takem prostoru vidi, sliši (in vonja) področje izven tega odprtega prostora. Če so prostori zaprti, torej ločeni s stenami in stropi, je nujna vidna povezava kot nadomestilo za povezavo z zaščitenim hodnikom. Če je tlorisna površina prostora večja od 20 m<sup>2</sup>, je treba dodatno predvideti ustrezno alarmiranje, ki se določi za vsak primer posebej.

Osebe v sosednjih prostorih poleg delovnih prostorov morajo biti na enak način vključene v koncept alarmiranja in evakuacije.

**Ad 5.6.4** Po § 35, odstavku 1 MBO so stopnice v zaščitenih stopniščih in zunanje stopnice enakovredne, če je njihova uporaba dovolj varna in v požaru ne morejo biti ogrožene. To načelo je v smernici *MIndBauRL* privzeto in tako dodana še ena vrsta poti za evakuacijo iz industrijskih stavb.

Glavni hodniki morajo biti široki najmanj 2 m. Zožitve zaradi naprav, ki so potrebne za proizvodnjo, na primer zaradi transportnih trakov, in so lokalno omejene, so sprejemljive. Glavni hodniki so lahko tudi transportne poti, na primer za viličarje.

Glavni hodniki morajo načeloma imeti dve možnosti umika. Lahko so na podestih, na stropih medetaž in etaž. Voditi morajo kolikor mogoče naravnost in neposredno k izhodom, da omogočajo hiter in k cilju usmerjen umik. Glavni hodniki so sestavni del zasnove evakuacijskih poti. Pri vsaki spremembi v razporeditvi glavnih hodnikov je potreben dokaz, da so evakuacijske poti industrijske stavbe še vedno skladne s predpisi.

**Ad 5.6.5** Dolžina evakuacijske poti se najprej določi kot razdalja (s šestilom), pri tem se oprema industrijske stavbe zanemari. Gradbene elemente, kot so na primer stene in podesti, za katere je potrebno gradbeno dovoljenje in jih je treba pri umiku obiti, je treba upoštevati. Dodatno je dejanska dolžina poti pri evakuaciji v točki 5.6.8 omejena na 1,5-kratno razdaljo iz točke 5.6.5. Merodajen je tako kriterij te razdalje kot tudi dejanska dolžina poti pri evakuaciji.

Ta pravila temeljijo na raziskavah za določitev dopustnih dolžin evakuacijskih poti v avtomobilski industriji za visoke prostore in za prostore z alarmnimi napravami, ki so povezane s sistemom za zgodnje odkrivanje požara. Omejitev na maksimalno 70 m je posledica specifičnih razmer v avtomobilski industriji, ki se v drugih industrijskih stavbah ne pojavljajo vedno. Podaljšanje evakuacijskih poti v odvisnosti od povprečne svetle višine je mogoče dovoliti zaradi manjših toplotnih vplivov na gradbene elemente in večje debeline dimnega sloja. Nadaljnje podaljšanje evakuacijskih poti je mogoče samo, če obstoji alarmna naprava, povezana z avtomatskim odkrivanjem požara, ki uporabnike industrijske stavbe posvari. Pod temi predpostavkami se požar (tudi manjši) zgodaj odkrije in uporabniki hitro opozorijo.

Povprečna svetla višina se določi kot povprečna razdalja stropa ali strehe od evakuacijske poti. Posebno pozornost je treba posvetiti višje ležečim medetažam. Povprečna višina medetaž se določi po točki 5.6.7.

Površine pod nadstreški se v požaru lahko močno zadimijo, zato jih ni mogoče enačiti z izhodom na prosto. V točki 5.6.5 je zato določeno, da je oseba na prostem šele takrat, ko zapusti področje nadstreška. Nadstrešek v smislu te smernice je streha, ki je naslonjena na zunanjo steno industrijske stavbe; spredaj – v smeri proste zunanje površine – ali najmanj na dveh straneh je odprt. Streha, ki povezuje dve stavbi, v smislu smernice *MIndBauRL* ni nadstrešek. Taka streha šteje za povsem novo stavbo ali za prizidek stavbe in je treba zanjo upoštevati zahteve gradbenih predpisov.

Načeloma je treba zato določiti razdaljo od vsakega mesta industrijske stavbe do konca nadstreška (izhod na prosto), če področje pod nadstreškom ni ločeno od industrijske stavbe s požarno steno ali z ločilno steno sektorja za gašenje. Za nadstreške, ki so odprti najmanj na dveh straneh, je zaradi boljšega prezračevanja dopustna dodatna razdalja za globino nadstreška, ki pa je omejena na največ 15 m.

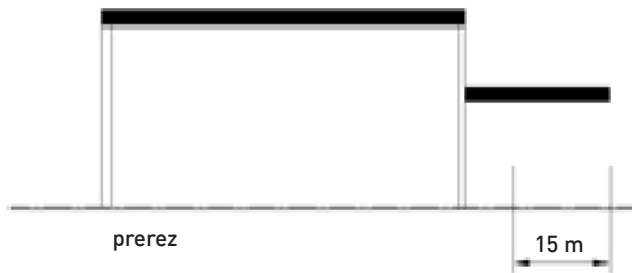
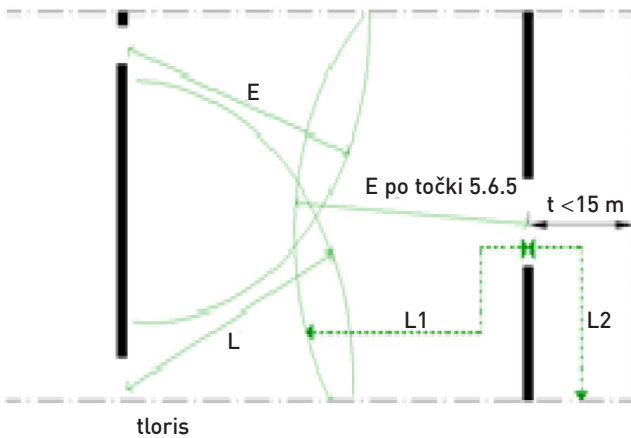
Določilo velja tudi za nadstreške, ki so globlji od 15 m (glejte tudi točko 5.6.8).

Površine pod nadstreški niso prostori v smislu točke 5.7.1 te smernice.

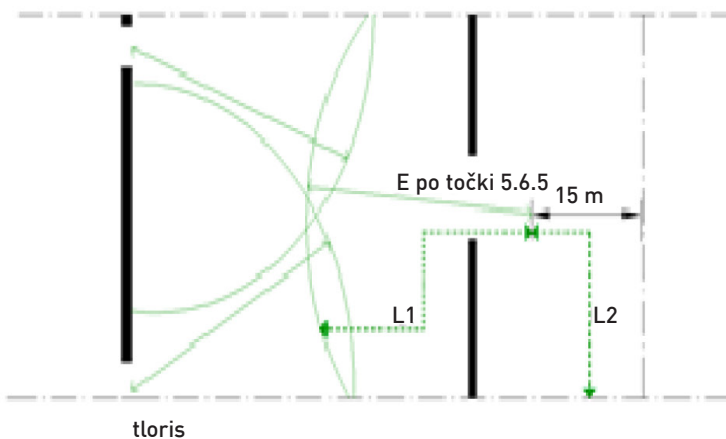
**Slika 3**



globina nadstreška  $\leq 15$  m  
nadstrešek, odprt najmanj na dveh straneh  
razdalja (E) po točki 5.6.5



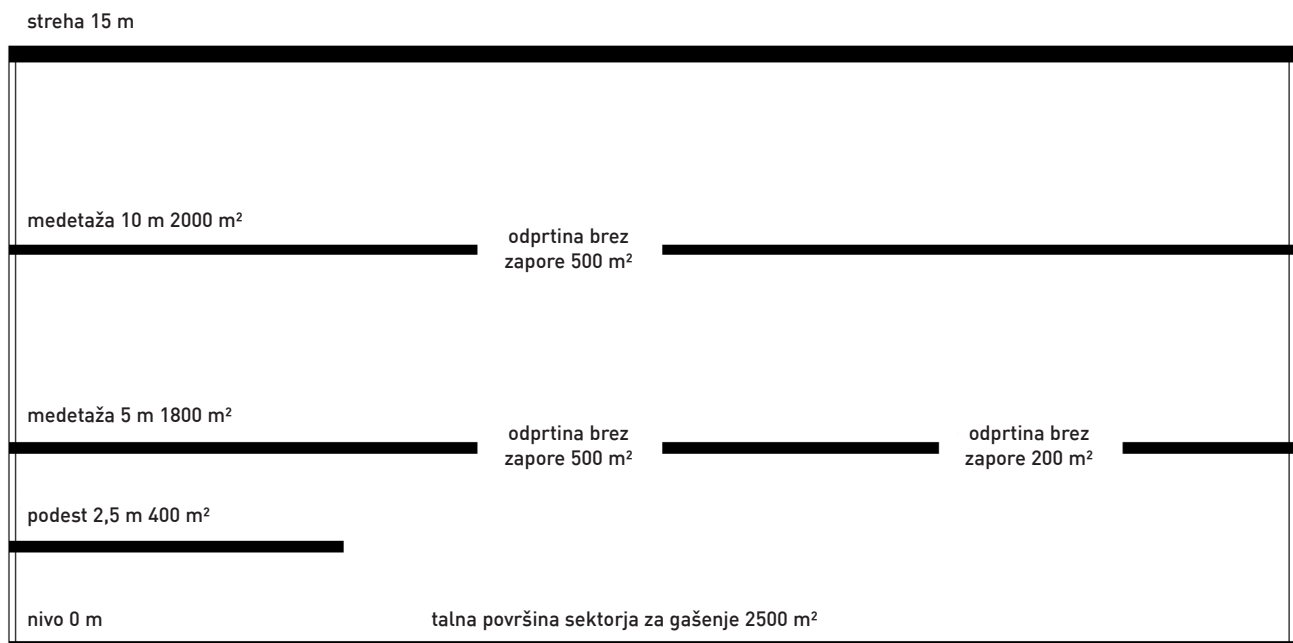
globina nadstreška  $> 15$  m  
nadstrešek, odprt najmanj na dveh straneh  
razdalja (E) po točki 5.6.5



**Ad 5.6.6** Pri hodnikih za kontrolo in vzdrževanje, po katerih le občasno hodi samo usposobljeno osebje, je dovoljena olajšava, če so iz negorljivih gradbenih materialov. Do njih se lahko dostopa po fiksnih lestvah, če so pri dveh možnih smereh evakuacije dosegljive na razdalji največ 100 m. Če se te površine uporabljajo drugače, se obravnavajo kot podesti ali kot medetaže. Hodniki za obiskovalce ali povezovalna področja/poti, katerih dele redno uporabljajo tudi tuji obiskovalci, niso hodniki za kontrolo in vzdrževanje v smislu te smernice.

**Ad 5.6.7** Svetla višina medetaže je razdalja od pohodnih površin medetaže (talna površina) do prvega naslednjega stropa nad njo oziroma do strehe. Če je nad medetažo več stropov medetaž, je treba njeno svetlo višino kot podatek za dimenzioniranje dolžine evakuacijske poti, odvisen od površine, izračunati.

#### Slika 4



Opomba: Zaradi poenostavitve je debelina gradbenih elementov medetaž zanemarjena.

Po površinskih delih utežena srednja svetla višina nad nivojem 0 je 7,40 m, kot je razvidno iz naslednjega računa.

$$\begin{aligned} &(1800 \text{ m}^2 / 2500 \text{ m}^2) \times 5 \text{ m} + \\ &(200 \text{ m}^2 / 2500 \text{ m}^2) \times 10 \text{ m} + \\ &(500 \text{ m}^2 / 2500 \text{ m}^2) \times 15 \text{ m} = 7,40 \text{ m} \end{aligned}$$

Podest se ne upošteva, to pomeni, da je tudi v področju podesta višina 5 m. Po površinskih delih utežena povprečna svetla višina nad medetažo na višini 5 m je 5 m. Opomba: Odprtina z velikostjo 500 m<sup>2</sup> v medetaži na višini 10 m ne vpliva na povprečno višino nad medetažo na višini 5 m, ker je pod njo enako velika odprtina v medetaži na višini 5 m.

Po površinskih delih utežena povprečna svetla višina nad medetažo na višini 10 m je 5 m.



Drugi stavek vsebuje izjemo za podeste in medetaže z maksimalno tlorisno površino po tabeli 1. Pri teh podestih in medetažah določanje povprečne višine ni potrebno, ker je od dopustne dejanske dolžine poti pri evakuaciji že odšteta dvakratna višina (glejte točko 5.6.9) in ker so te po velikosti omejene površine glede širjenja dima pod takimi podesti in medetažami (skozi odprtine navzgor) sprejemljive. Za višino podestov in medetaž z maksimalno velikostjo po tabeli 1 je mero-dajna povprečna svetla višina medetaže ali etaže, v kateri so podesti vgrajeni. Če se na stropih etaž in medetaž zgradijo novi podesti, je treba vedno preveriti, da dopustna dolžina dejanske poti umika ni prekoračena.

**Ad 5.6.8** Glede izpolnjevanja zahtev za evakuacijske poti sta potrebna dva dokaza. Najprej se s krožnico okrog varnih izhodov (vrat) dokaže, da niso prekoračene maksimalne dopustne razdalje (E) po točki 5.6.5. Sledi dokaz, da ni prekoračena dejanska dolžina poti pri evakuaciji (L1 + L2) po točki 5.6.8.

Če evakuacijska pot s podesta ali z medetaže z maksimalno tlorisno površino po tabeli 1 vodi na strop medetaže ali etaže, ki leži pod tem podestom ali medetažo, se namesto dolžine poti po stopnicah od dopustne dejanske dolžine poti pri evakuaciji odšteje dvakratna razlika v višini obeh nivojev.

Tudi pri dovoljenem podaljšanju razdalje (E) po točki 5.6.5 pri nadstreških je treba preveriti dopustno dejansko dolžino poti pri evakuaciji. Pot pod nadstreškom – od izhodnih vrat stavbe do mesta, kjer se pride na prosto – naj vodi po glavnem hodniku kolikor mogoče naravnost; ne sme se predvideti ali uporabljati za druge namene, predvsem ne za odlaganje ali celo za skladiščenje predmetov.

Ker se 15-metrsko podaljšanje razdalje nanaša izključno na evakuacijske poti pod nadstreški, je treba dopustno dejansko dolžino poti pri evakuaciji znotraj požarnih sektorjev ali sektorjev za gašenje določati neodvisno od nadstreškov; dolžina poti pod nadstreškom tako ne more voditi do podaljšanja dejanske dolžine poti, določene znotraj stavbe. To velja tudi, kadar se upošteva podaljšanje razdalje po točki 5.6.5 pri nadstreških, katerih globina je večja od 15 m, in se pri njih dopustna skupna dejanska dolžina poti poveča na  $1,5 \times 15 \text{ m} = 22,5 \text{ m}$ .

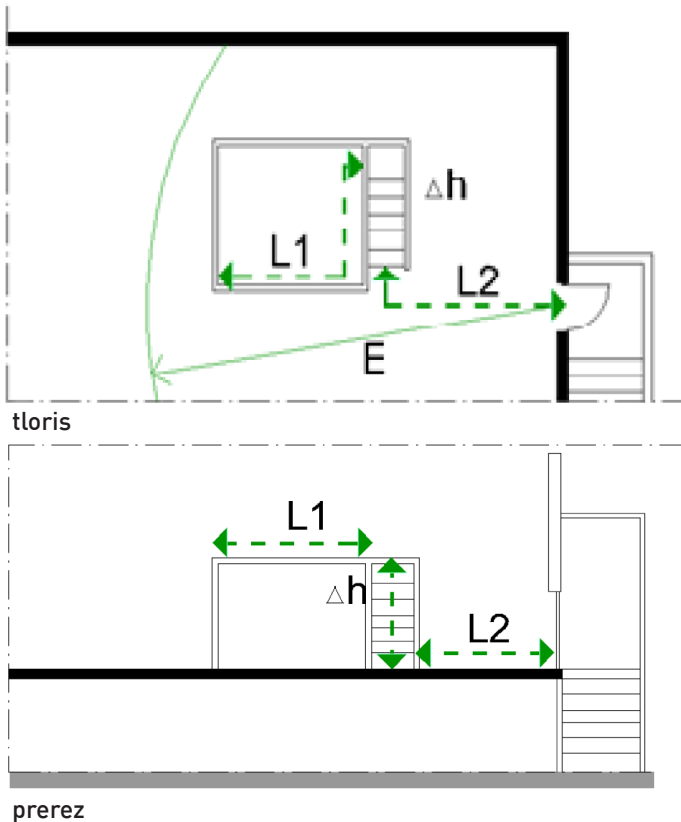
**Ad 5.6.9** Podesti se uporabljajo predvsem za proizvodni proces in so pogosto na sredini industrijske stavbe. Neposredna povezava z zaščitenim stopniščem ali z drugim požarnim sektorjem ali lega podesta neposredno ob zunanji steni ni vedno mogoča. Zato so lahko vse evakuacijske poti speljane po stopnicah brez zaščitenega stopnišnega jaška, če vodijo neposredno v spodnjo medetažo ali etažo in je od tam dosegljiv izhod na varno področje. Dejanska dolžina poti umika na podestu je pri tem omejena glede na dejansko požarno obremenitev in na razpoložljive ukrepe aktivne požarne zaščite (glejte slike 5 in 6).

Upoštevati je treba predpisane razdalje po točki 5.6.5; to pomeni, da mora biti od vsakega mesta v stavbi izhod na varno področje dosegljiv na razdalji na primer 35 m oziroma 50 m. Vendar je pri tem treba od dopustne dejanske dolžine poti odšteti dvakratno višinsko razliko med podesti in nivojem izhoda, (nivojem, na katerem je izhod na varno področje: na prosto, v zaščiteno stopnišče, v drug sektor za gašenje), ne sme pa se ta razlika odšteti od dopustne razdalje. Dopustna razdalja za podeste sledi nato iz povprečne višine medetaže oziroma etaže, v kateri je zgrajen podest (glejte slike 5 in 6).

To velja tudi za medetaže z maksimalno tlorisno površino po tabeli 1.

**Ad 5.6.10** Stene zaščiteneh stopnišč morajo biti zgrajene kot požarne stene. Ravno pri glavnih nosilnih konstrukcijah s 30- ali 60-minutno požarno odpornostjo morajo biti zaščitena stopnišča, pri katerih ni mogoče izključiti višjih požarnih obremenitev, varna. S stališča gradbene izvedbe ni nobenih ovir, da se stopniščni jaški ne bi zgradili kot požarne stene, na primer kot nosilna konstrukcija s 30-minutno požarno odpornostjo. Ta zahteva je upravičena tudi zato, ker je treba za stopnice uporabljati samo negorljive gradbene materiale ali zunanje stopnice.

**Slika 5**



**Podest ≤ 200 m<sup>2</sup>**

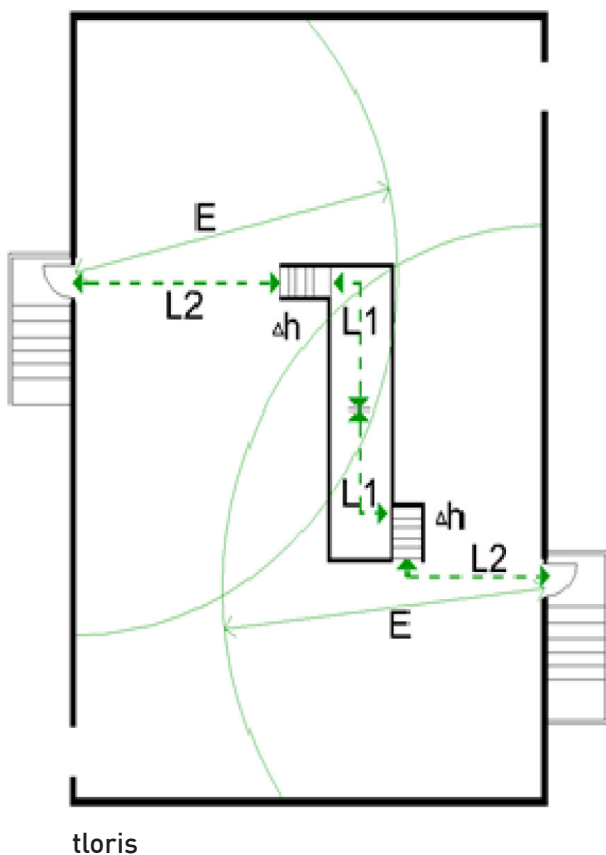
Podest mora ležati znotraj dopustne razdalje E.

1. dokaz za razdaljo (E) po točki 5.6.5
2. dokaz za dejansko dolžino poti pri evakuaciji (L) po točki 5.6.8

dopustna dejanska dolžina poti pri evakuaciji  
(L) = 1,5 x dopustna razdalja (E)

$$L1 + 2 \times \Delta h + L2 \leq 1,5 \times E$$

**Slika 6**



**Podest > 200 m<sup>2</sup>**

2 izhoda  
podest znotraj dopustne razdalje E

1. dokaz za razdaljo (E) po točki 5.6.5
2. dokaz za dejansko dolžino poti pri evakuaciji (L) po točki 5.6.8

dopustna dejanska dolžina poti pri evakuaciji  
(L) = 1,5 x dopustna razdalja (E)

$$L1 + 2 \times \Delta h + L2 \leq 1,5 \times E$$

dop. L1 na podestu:

- 50 m pri požarni obremenitvi ≤ 15kWh/m<sup>2</sup>
- 35 m pri alarmni napravi za uporabnike
- 25 m v drugih primerih

glavni hodnik dosegljiv na razdalji 15 m

## Ad 5.7 Odvod dima

1. Določila za odvod dima so bila spremenjena zaradi razlage § 14 MBO (Varstvo pred požarom), ki jo je podala strokovna komisija gradbene inšpekcije oktobra 2008 (Sporočila nemškega inštituta za gradbeno tehniko *DIBt Mitteilungen* 1/2009). Cilj odvoda dima je podpora gasilcem pri gašenju, potem ko so izpolnjene osnovne zahteve gradbenih predpisov – posebno glede stabilnosti v požaru, požarnega ločevanja prostorov, oblikovanja požarnih sektorjev in ustreznega dimenzioniranja, razporeditve in izvedbe evakuacijskih poti in ko so predvideni potrebni proizvodni/organizacijski preventivni ukrepi in tehnični ukrepi, vključno z alarmiranjem.

Ob upoštevanju določil te smernice so zahteve gradbenih predpisov izpolnjene.

2. Zahteve za odvod dima po točki 5.7 so namenjene podpori gašenju (notranji napad) in niso namenjene drugim varnostnim ciljem.
3. Pri razporeditvi in dimenzioniranju naprav in sistemov za odvod dima je treba izhajati iz naslednjega:
  - a) Ob upoštevanju tako fizikalnih modelov prenosa snovi in energije kot fizikalnih modelov, ki temeljijo na mehaniki fluidov – in so na primer osnova tudi za DIN 18232, vendar so tu robni pogoji zaradi varnostnih ciljev modificirani – bi zadostovala na primer pri naravnem odvodu dima računaska aerodinamična površina za odvod dima  $A_W$  od 4 do 5 m<sup>2</sup> na površino prostora  $A = 1600$  m<sup>2</sup>. Pri tem se vse do konca faze nastanka požara kot scenarij za dimenzioniranje pri moči požara 2 MW opazuje potek požara v časovnem obdobju ene ure. 2 MW je običajna moč požara v fazi nastanka in razvoja požara, ki ga obvladuje požarna obremenitev, in obenem zaokrožena maksimalna moč požara, ki ga obvladuje prezračevanje in se uravnava z zapiranjem 1,5 m<sup>2</sup> velike efektivne odprtine  $A_W$  za odvod dima; za primerjavo glejte tudi enačbi (AA .1) in (BB.6) v DIN EN 1991-1-2/NA:2010-12. Gasilci poleg tega povzročijo določeno zadimljenje prostorov, na primer zaradi lokalnega vrtinčenja.
  - b) Pri velikih prostorih (> 1600 m<sup>2</sup>) z naravnim odvodom dima se zahteva kolikor mogoče enakomerna razporeditev požarnih prezračevalnikov v zgornji tretjini prostora in vgraditev naprav za skupinsko aktiviranje požarnih prezračevalnikov; s tem se tudi prepreči širjenje dimnih plinov na večje razdalje znotraj istega prostora. Iz tega sledi zahteva za skupaj 1,5 m<sup>2</sup>  $A_W$  na največ 400 m<sup>2</sup> površine  $A$  in za združevanje požarnih prezračevalnikov v skupine za aktiviranje na vsakih 1600 m<sup>2</sup> površine  $A$ . Velikost dimnih sektorjev je odvisna od velikosti prostora oziroma od dopustne velikosti požarnega sektorja.
  - c) V majhnih prostorih ( $\leq 1600$  m<sup>2</sup>) zadoščajo v zgornji tretjini prostora razporejene stenske odprtine in/ali strešne odprtine, ki omogočajo odvod dima na prosto; njihova skupna geometrijska površina mora biti najmanj 1 % tlorisne površine prostora.

- d) Z ozirom na zahteve za odvod dima je treba razlikovati odprtine za odvod dima, naprave za naravni odvod dima in naprave za mehanski odvod dima. Te zahteve so oblikovane v katalogu primerov, skladnih s predpisi, in omogočajo alternativne rešitve za doseganje omenjenih varnostnih ciljev ob upoštevanju modela požara po točki 3a), ne da bi bila potrebna odstopanja. Tu na primer lahko priporočimo uporabo standarda DIN 18232. Alternativne rešitve morajo biti z zahtevanimi podatki in dokumentacijo predstavljene v elaboratu požarne varnosti (§ 11, odstavek 2 *MBauVorIV*).

V točki 5.7 je torej določen varnostni cilj – podpora gašenju – in zahtevano je, da mora biti iz proizvodnih in skladiščnih prostorov ter iz medetaž z več kot 200 m<sup>2</sup> tlorisne površine zagotovljen odvod dima.

Za zaščitena stopnišča veljajo zahteve MBO, ki jih je treba upoštevati.

#### **Ad 5.7.1** Odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov brez medetaž

Ta pravila veljajo tako za prostore v požarnih sektorjih kot za prostore v sektorjih za gašenje.

**Ad 5.7.1.1** Za proizvodne in skladiščne prostore brez medetaž se varnostni cilj lahko doseže z naravnim odvodom dima. Za naravni odvod dima so predpisana pravila za določanje minimalne velikosti aerodinamičnih površin požarnih prezračevalnikov v odvisnosti od maksimalne tlorisne površine prostora in tudi za njihovo razporeditev. Interpolacija, ki se nanaša na površine posameznih prostorov, ni dovoljena. Uporabiti je treba požarne prezračevalnike po DIN EN 12101-2.

Za požarne prezračevalnike za naravni odvod dima je treba v elaboratu požarne varnosti ob upoštevanju predpostavljenega modela požara (glejte zgoraj) in lokacije stavbe (od katere je odvisno, kako na delovanje prezračevalnikov vplivajo veter, sneg, zunanja temperatura in drugo) določiti minimalne zahteve glede potrebnih zmogljivosti in njihove razrede po točki 7 DIN EN 12101-2 (če je potrebno, tudi z ozirom na predvideno prezračevalno funkcijo požarnega prezračevalnika). V obveznih podatkih za razporeditev prezračevalnikov v elaboratu požarne varnosti ni treba prilagajati aerodinamične površine požarnih prezračevalnikov njihovi legi v strehi ali steni, ker to sledi že iz DIN EN 12101-2, po katerem se razpoložljiva aerodinamična površina prezračevalnikov Aa določa v odvisnosti od njihove lege.

Površina za dovod zraka je zahtevana samo v skupni velikosti 12 m<sup>2</sup>, tudi kadar je potrebnih več naprav za skupinsko aktiviranje; projektant mora torej zagotoviti samo potrebne površine odprtin za dovod zraka. Skupna površina za dovod zraka se lahko razporedi na več odprtin.

Odvod dima po točki 5.7.1.1 se lahko uporabi tudi za prostore po točki 5.7.1.2.

**Ad 5.7.1.2** Za proizvodne in skladiščne prostore brez medetaž z največ 1600 m<sup>2</sup> tlorisne površine je prikazana tudi možnost, da se varnostni cilj doseže brez naprav za odvod dima. Skupno površino predvidenih odprtih za odvod dima je treba določiti glede na njihovo lego (na najvišjem mestu ali v zgornji tretjini zunanjih sten) v odstotkih od tlorisne površine prostora, in sicer v velikosti najmanj 1 % tlorisne površine.

Pri razporeditvi odprtih za odvod dima v stenah (na primer oken) se zahteva skupna površina odprtih najmanj 2 % tlorisne površine, ker je odvod dima skozi odprtine v zunanji steni težavnejši kot skozi najvišja mesta prostora, na primer v strehi. Velikost odprtih za dovod zraka se ravna po potrebni skupni površini za odvod dima; za en prostor zadostuje skupna površina odprtih za dovod zraka 12 m<sup>2</sup> enako kot pri požarnih prezračevalnikih. Kot površine odprtih za odvod dima in za dovod zraka štejejo prosti prerezi odprtih v zunanjih stenah ali strehi.

Če se odprtine zapirajo, za zaporne elemente ni potreben dokaz o uporabnosti. Taki zaporni elementi tudi niso sestavni del naprav za odvod dima in torej zanje ni potreben dokaz po vzorčni smernici o preskušanju tehničnih naprav po gradbenih predpisih *MPrüfVO (Muster-Prüfverordnung)*.

**Ad 5.7.1.3** V proizvodnih in skladiščnih prostorih brez medetaž po točkah 5.7.1.1 in 5.7.1.2 se lahko uporabi tudi mehanski sistem za odvod dima.

Pri tem je v prvem stavku in v prvi alineji drugega stavka opredeljen minimalni volumski pretok zraka za maksimalno tlorisno površino prostora in tudi razporeditev požarnih prezračevalnikov ali mest za odsesavanje v prostoru. Interpolacija minimalnih volumskih tokov zraka, ki se nanašajo na tlorisne površine posameznih prostorov, ni dopustna. V naslednji tabeli je osnovni pregled teh podatkov za določene velikosti prostorov.

## Pregled št. 2

Tlorisna površina prostora [m <sup>2</sup> ]	Število prezračevalnikov/mest za odsesavanje v prostoru	Skupni volumski tok zraka [m <sup>3</sup> /h]	Volumski tok zraka (zaokrožen) na prezračevalnik/mesto za odsesavanje [m <sup>3</sup> /h]
≤ 400	1	10.000	10.000
≤ 800	2	20.000	10.000
≤ 1.200	3	30.000	10.000
≤ 1.600	4	40.000	10.000
≤ 2.000	5	45.000	9.000
≤ 2.400	6	50.000	8.300
≤ 2.800	7	55.000	7.800
≤ 3.200	8	60.000	7.500
≤ 3.600			

Pravilo v drugi alineji drugega stavka omogoča tudi izpolnitev varnostnega cilja s skupnim konstantnim volumskim tokom zraka  $40.000 \text{ m}^3/\text{h}$ , če je zagotovljeno, da se področje požara zazna avtomatsko in da se skupni volumski tok zraka na površini največ  $1600 \text{ m}^2$  na področju požara lahko odvede skozi požarne prezračevalnike ali mesta za odsesavanje, razporejene v skladu s prvim stavkom; za dovod zraka velja tretji stavek. Za tovrstne naprave je treba v elaboratu požarne varnosti predstaviti zahtevane podatke, predvsem tiste o ustreznem krmiljenju sistema.

Pri obeh variantah mora biti dovajani zrak na razpolago najpozneje do zagona mehanskega odvoda dima (glejte točko 5.7.4.3), tako da je mogoče vrata izhodov iz prostora brez problemov odpreti. Hitrost dovajanega zraka je v tretjem stavku omejena, da ne pride do znatnega vrtinčenja. Ob upoštevanju dopustne hitrosti zračnega toka je treba določiti in ustrezno razporediti potrebne površine za dovod zraka glede na posamezno mehansko napravo za odvod dima v prostoru.

#### **Ad 5.7.2** Odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov z medetažami v sektorjih za gašenje

Ta določila se uporabljajo izključno za sektorje za gašenje, saj so samo tam v proizvodnih in skladiščnih prostorih dopustne medetaže. Za to posebno geometrijo prostorov so zaradi enostavnejšega postopka določena pravila, da ne bi bil za vsak posamezen primer potreben inženirski izračun.

**Ad 5.7.2.1** Za proizvodne in skladiščne prostore z medetažami je varnostni cilj mogoče doseči z uporabo požarnih prezračevalnikov za naravni odvod dima, pri čemer se zahteve nanašajo na razporeditev teh prezračevalnikov na tlorisno projekcijo strešne površine in na njihov aerodinamični prerez na površino sektorja za gašenje (torej na površino vseh medetaž in etaž). Velikost skupin za hkratno aktiviranje je spet omejena na največ  $1.600 \text{ m}^2$  strešne površine. Za pravilen učinek zračnega toka je treba sektorje za gašenje razdeliti na dimne sektorje, manjše od  $5.000 \text{ m}^2$ , prav tako je za tok dovajanega zraka predpisano, da mora biti zagotovljen tako geometrijski prerez vseh odprtih za odvod dima v strehi in v vseh stropih medetaž kakor tudi odprtih za dovod zraka na najnižjem nivoju. Če so potrebne delitve sektorja za gašenje na dimne sektorje, morajo biti zgrajene za stalno. Omejitev, da se v računu odprtih v stropih medetaž upoštevajo le odprtine, ki so večje od minimalnega prereza  $1 \text{ m}^2$ , preprečuje, da bi prištevali zelo majhne odprtine, na primer za izvedbo inštalacij in podobne, ki bi bile za dovod zraka samo pogojno učinkovite. Uporabljati je treba požarne prezračevalnike po DIN EN 12101-2. Nadaljnje informacije o razredih po DIN EN 12101-2 in o podatkih v elaboratu požarne varnosti so v pojasnilih k točki 5.7.1.1.

**Ad 5.7.2.2** Ta določila opredeljujejo olajšavo za medetaže, katerih posamezne tlorisne površine niso večje od  $1.000 \text{ m}^2$ , in predpisujejo minimalen prerez  $2 \%$  tlorisne površine posamezne medetaže v zgornji tretjini zunanje stene. Dovod zraka je treba bodisi zagotoviti skozi enak prerez v spodnji tretjini prostora vsake medetaže bodisi iz medetaže, ki leži pod obravnavano medetažo, to pomeni z odprtino ustreznega prereza v stropu in zunanji steni spodaj ležeče medetaže. Z minimalnim prerezom  $1 \text{ m}^2$  za odprtino v stropu medetaže je tudi tu preprečeno, da bi upoštevali zelo majhne odprtine, skozi katere bi bil pretok dovajanega zraka samo pogojno učinkovit. Če ima obrat industrijsko gasilsko enoto, veljajo določila analogno za maksimalno tlorisno površino medetaže  $1.600 \text{ m}^2$ .

**Ad 5.7.3** Odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov z avtomatskim gašenjem

Določila za proizvodne in skladiščne prostore z avtomatskim gašenjem po točki 5.8.1 dovoljujejo odstranjevanje dima z obstoječimi prezračevalnimi napravami. H gašenju bistveno prispeva ravno avtomatski gasilni sistem. Torej je varnostni cilj dosežen tudi, če je v teh prostorih prezračevalna naprava, ki v požaru avtomatično deluje tako, da samo odzračuje in s tem zagotavlja volumski tok, določen v skladu s prvim in drugim stavkom točke 5.7.1.3 (če to dopuščajo zaporni elementi, ki preprečujejo širjenje požara). Časovni okvir za učinkovit odvod dima pa s temi zahtevami ni povezan. Za prezračevalno napravo tudi ni nujno, da bi izpolnjevala zahteve za mehanski odvod dima v smislu točke 5.7.4.5. Preklop prezračevalne naprave na funkcijo odzračevanja mora v prostorih, za katere je predpisano požarno javljanje, slediti že po sproženju javljalnika. Če požarno javljanje v prostorih ni zahtevano, mora preklop slediti sproženju sprinklerskega sistema. To določilo pride v poštev samo pri prezračevalnih napravah, pri katerih so požarne lopute prezračevalnih kanalov, ki se uporabljajo za odvod dima, zaprte izključno s termičnimi prožili, kot je na primer taljiv lot. Za ta poseben način delovanja – odzračevanje – je treba zagotoviti ustrezen dovod zraka. Potrebni podatki za take prezračevalne naprave, predvsem o ustreznem krmiljenju sistema in dovoda zraka, morajo biti podani v elaboratu požarne varnosti.

Če v soglasju z gasilsko službo ni avtomatskega krmiljenja (stavek 3), je načeloma nujno potrebna možnost ročnega krmiljenja iz centralnega prostora (prikazovalnik odvoda dima), na primer iz požarne centrale; pri takem krmiljenju je treba upoštevati določila točke 5.7.4.4. Edine možnosti krmiljenja s posegom v prezračevalni sistem ni dopustno naložiti gasilcem, ki v prezračevalni sistem tudi ne smejo posegati.

**Ad 5.7.4** Druge zahteve za odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov

V tej točki so predpisane nadaljnje splošne zahteve za odvod dima oziroma za požarne prezračevalnike ali naprave za odvod dima iz proizvodnih in skladiščnih prostorov.

**Ad 5.7.4.1** S tem določilom je prikazana možnost odvoda dima skozi jaške. Jaški morajo imeti presek, ki je po pretoku ekvivalenten površinam odprtin, zahtevanih v točkah 5.7.1.2 in 5.7.2.2. Stene jaška morajo jašek požarno omejevati in morajo imeti določeno požarno odpornost.

**Ad 5.7.4.2** Okna, vrata in zapore odprtin za odvod dima, navedene v točkah 5.7.1.2 in 5.7.2.2, morajo imeti naprave za odpiranje, ki jih je mogoče z lahkoto ročno upravljati s stalno dostopnih mest v prostoru ali tudi zunaj prostora. Tudi zapore odprtin za dovod zraka se morajo z lahkoto odpirati. V tretjem stavku je kot primer prikazana možnost lahkega odpiranja površine za dovod zraka. Ker pri oknih, vratih in odprtinah za odvod dima ne gre za naprave za odvod dima, v vzorčni smernici za napeljave *Musterleitungsanlagenrichtlinie* ni zahtev za njihovo delovanje niti za njihovo ročno odpiranje; to velja tudi za zaprte površine za dovod zraka, razen če se morajo pri mehanskem odvodu dima po točki 5.7.4.3 samodejno odpreti.



**Ad 5.7.4.3** Pri napravah za naraven in za mehanski odvod dima je poleg ročnega zahtevano tudi avtomatsko odpiranje – pri naravnem odvodu dima vsaj en požarni prezračevalnik – da se začne dim iz velikih prostorov čimprej odvajati in da je gašenje lažje.

Zagotovljeno pa mora biti tudi ročno proženje naprav za skupinsko aktiviranje. Pri naravnem odvodu dima torej ni nujno proženje z dimnim javljalnikom. Zadostujejo avtomatska sprožila po DIN EN 12101-2.

Tretji stavek naj bi zagotovil, da se lahko vrata prostora uporabljajo tudi med delovanjem naprav.

**Ad 5.7.4.4** Te zahteve zagotavljajo, da se mesta za odpiranje odprtih ali za proženje naprav za odvod dima z lahkoto najdejo in da je vsako mesto za njihovo upravljanje (če se naprava za skupinsko aktiviranje proži ročno ali ne) prepoznavno zlasti za gasilce.

**Ad 5.7.4.5** S tem določilom naj bi dosegli, da bi bilo širjenje vročih dimnih plinov mogoče še nekaj časa po sproženju sistema za mehanski odvod dima in se ne bi bilo treba bati prezgodnjega izpada požarnih prezračevalnikov ali drugih delov sistema. Pri volumskem toku zraka najmanj 40.000 m<sup>3</sup>/h, torej pri večjih prostorih, se lahko temperatura dimnih plinov po drugem stavku nastavi na nižjo vrednost. Tretji stavek jasno določa, da se lahko mehanske prezračevalne naprave uporabljajo kot naprave za mehanski odvod dima, če izpolnjujejo zahteve prvega stavka. Tretji stavek ne velja za prezračevalne naprave po točki 5.7.3. Glede delovanja napeljav glejte ustrezne tehnične predpise (vzorčno smernico za napeljave *Musterleitungsanlagenrichtlinie*).

## **Ad 5.8 Naprave za gašenje požara**

Naprave za gašenje se uporabljajo predvsem za pogasitev ali vsaj za omejitev začetnih požarov in za omogočanje učinkovitejšega poznejšega gašenja, zmanjšujejo učinke požara na gradbene elemente in vsebino stavb. Načeloma jih je treba dimenzionirati po splošno priznanih tehničnih pravilih.

### **Ad 5.8.1** Avtomatske naprave za gašenje

Pri dimenzioniranju avtomatskih gasilnih naprav je treba uporabiti tehnične pravilnike. Odstopanja, na primer oskrba z manjšo količino vode za gašenje, so dovoljena, če se učinkovitost drugače dimenzioniranih naprav dokaže, na primer s preskusi gašenja. S tem dimenzioniranjem je treba za posamezen primer dokazati, da je od normativov za dimenzioniranje mogoče odstopiti in da so z drugačno tehnično rešitvijo zahteve iz točke 5.8 v enaki meri izpolnjene.

Upoštevati se smejo samo tiste naprave, ki so v skladu s kategorijo popolne zaščite razporejene po vsej površini. V nekaterih tehničnih pravilnikih so lahko pri gasilnih napravah, ki pokrivajo celotno površino, posamezna področja izvzeta. V DIN 18230-1 je predvidena tudi uporaba avtomatskih naprav za gašenje, ki ne pokrivajo celotne površine (ukrepi za zaščito naprav, zaščita delnih površin). Ker take gasilne naprave vplivajo izključno na račun požarne obremenitve po DIN 18230-1 in jih v postopku iz točke 6 ni mogoče upoštevati, zanje v smernici *MindBauRL* ni določil.

Avtomatski gasilni sistem mora biti povezan z mestom s stalno prisotnosjo zaposlene osebe. To ni nujno pristojna gasilska služba, lahko je tudi drugo mesto, tudi zunaj objekta, s stalno prisotnostjo zaposlene osebe.

Tako mesto se sme v tem kontekstu upoštevati:

- če je na voljo vse dni v letu po 24 ur na dan,
- če je tam zagotovljeno takojšnje alarmiranje gasilske službe.

### **Ad 5.8.2** Polstacionarne naprave za gašenje

Pod navedenimi predpostavkami se lahko uporabljajo tudi polstacionarne naprave za gašenje, ki pokrivajo celotno površino. To velja tako za postopek po točki 6 kot za postopek po točki 7. Ker pa se smejo polstacionarne naprave uporabljati samo, če je na voljo industrijska gasilska enota po točki 3.13 smernice *MIndBauRL*, se lahko upoštevajo samo v varnostnih kategorijah K 3.1 do K 3.3. V točki 3.12 Varnostne kategorije je bil zato dodan stavek, ki predstavlja olajšavo in dovoljuje razvrstitev v prvo višjo kategorijo, če je zagotovljena polstacionarna gasilna naprava. V varnostni kategoriji K 4 se take naprave ne smejo uporabljati namesto avtomatskih naprav za gašenje.

Polstacionarne naprave za gašenje so naprave za gašenje v smislu § 2, odstavka 1, št. 5 vzorčne smernice za preskušanje *Muster-Prüfverordnung*.

Polstacionarne naprave za gašenje morajo ustrezati prisotnim gorljivim snovem in morajo biti temu primerno načrtovane. V posameznih primerih (odstopanje od smernice *MIndBauRL*) so sprejemljive tudi na področju uporabe točke 6 kot ukrepi za zaščito naprav oziroma delnih površin.

### **Ad 5.9** Naprave za javljanje požara

Naprave za javljanje požara morajo biti izvedene s skladu s tehničnimi pravilniki (na primer po DIN 14675). Dodatno morajo biti s tehničnimi ukrepi preprečeni lažni alarmi (na primer po DIN VDE 0833-2). Pristojno mesto za alarmiranje gasilcev je po deželnem pravu določeno mesto za alarmiranje gasilcev.

Prostore, v katerih osebje ni stalno prisotno, je treba nadzorovati z avtomatskimi javljalniki požara. S stalno prisotnostjo osebja mora biti zagotovljen nadzor prostora ali prostorov, primerljiv s sistemom za javljanje požara.

### **Ad 5.10** Požarne stene in ločilne stene sektorjev za gašenje

**Ad 5.10.1** Ker se za industrijske stavbe § 30, odstavek 3 MBO ne sme uporabljati, morajo imeti požarne stene in ločilne stene sektorjev za gašenje vedno, tudi pod dodatno mehansko obtežbo, 90-minutno požarno odpornost in morajo biti izdelane iz negorljivih gradbenih materialov. To je potrebno zaradi verjetnosti, da bi odpovedalo delovanje avtomatskih naprav za gašenje in na-

prav za javljanje požara, pa tudi zaradi verjetnosti višjih požarnih obremenitev v bližini ločilnih sten.

**Ad 5.10.3** Upoštevanje teh zahtev naj bi preprečilo širjenje požara v področju zunanjih sten.

**Ad 5.10.4** Dve druga ob drugi stoječi ločilni steni z 90-minutno požarno odpornostjo iz negorljivih materialov sta enakovredni požarni steni. S tem je bila izpolnjena želja zastopnikov industrije, da bi bile rešitve bolj fleksibilne. Ena od teh dveh sten mora segati 0,50 m nad streho.

Razmik med tema dvema stenama mora biti tolikšen, da v požaru nista ogroženi zaradi porušitve ali toplotnih raztezkov ojačitvenih gradbenih elementov. Alternativno se lahko obe steni zgradita tako, da porušitev ene stene v požaru ne vpliva na funkcijo druge stene, na primer z vnaprej določenim mestom porušitve. V prostoru med obema stenama ne sme biti gorljivih snovi, ta prostor se ne sme uporabljati. Za gradbene elemente, ki zapirajo odprtine v teh stenah (na primer požarna vrata, požarne zasteklitve, zatesnitve ob prehodih kablov ali cevi itd.), je treba dokazati, da ustrezajo požarnotehničnim zahtevam.

Zunanji steni sosednjih stavb, ki skupaj izpolnjujeta zahtevo po zaščitni funkciji požarne stene, se lahko obravnavata in zgradita namesto požarnih sten.

## **Ad 5.11 Prenos požara v vertikalni smeri**

Razdaljo pri prenosu požara v vertikalni smeri je mogoče z 1,5 m zmanjšati na 1 m, če je na voljo

- industrijska gasilska enota, ker ta praviloma začne gasiti dovolj zgodaj in lahko pri prizadetih požarnih sektorjih in sektorjih za gašenje pravočasno prepreči, da bi se požar širil v vertikalni smeri, ali
- avtomatska naprava za gašenje, ki zaščiti celotno površino etaž, ki ležita druga nad drugo, ker praviloma začne pravočasno gasiti in tako zmanjša obseg požara, da njegovo širjenje v višje ležeče požarne sektorje in sektorje za gašenje ni verjetno.

## **Ad 5.12 Zunanje stene in obloge zunanjih sten**

**Ad 5.12.1** Posebna pozornost je posvečena širjenju požara pri stavbah velikih dimenzij s stenami in stropi velikih površin. V prvem stavku je najprej opisan varnostni cilj. Stene bi morale širjenje požara omejiti v obeh smereh. Te zahteve se ravnajo po ravni zaščite iz MBO.

Po drugem stavku velja varnostni cilj za izpolnjenega, če zunanje stene ustrezajo zahtevam iz § 28, odstavkov 2 do 4 MBO. Nenosilne zunanje stene in nenosilni deli nosilnih zunanjih sten morajo biti iz negorljivih gradbenih materialov ali pa morajo biti kot ločilni gradbeni elementi požarno odporni najmanj 30 minut. Površine zunanjih sten in obloge zunanjih sten skupaj z izolacijo in podkonstrukcijami morajo biti težko vnetljive. Ker za požarne stene in ločilne stene sektorjev za gašenje drugi stavek § 30, odstavka 3 MBO ne velja (stene, ki nadomeščajo požarne stene), je za

industrijske stavbe bistvena zadostna zaščita pred širjenjem požara. Pri sistemih toplotne izolacije je z dokazom o uporabnosti, pri prezračevanih fasadah pa po DIN 18516, zagotovljena zadostna zaščita, ki se nanaša na požarni scenarij prenosa požara iz spodnjega prostora navzgor skozi okno. Odprtine v zunanjih stenah s 30-minutno požarno odpornostjo morajo imeti zapore s 30-minutno požarno odpornostjo.

Po četrtem stavku so lahko nenosilne stene v naštetih primerih tudi iz težko vnetljivih gradbenih materialov. V petem stavku je dodana zahteva, da težko vnetljivi gradbeni materiali v primerih iz četrtega stavka ne smejo odpadati v obliki gorečih delcev ali kapljic.

Zahteve iz točke 5.12.1 po šestem stavku ne veljajo za načrtovanje gradbenih elementov, vgrajenih kot površine za odvod toplote.

**Ad 5.12.2** Zunanje stene, ki so manj kot 5 m oddaljene od meje parcele, morajo biti izdelane iz negorljivih gradbenih materialov, ker ni mogoče izključiti, da bi bile ob meji sosednje parcele uskladiščene gorljive snovi. S tem naj bi preprečili nevarnost, da bi se požar razširil.

**Ad 5.12.3** Zahteve o skladiščenju pred zunanjimi stenami so bile potrebne, ker so bile pri zunanjih stenah zahteve glede uporabe gorljivih izolacijskih materialov zmanjšane. Poleg tega praktične izkušnje gasilcev kažejo, da se pri požarih materialov, naloženih pred zunanjimi stenami, požar zaradi toplotnega sevanja razširi v stavbo.

Zahteve za te razmake je mogoče uveljavljati ali dokazovati samo na lastni parceli. Odmike gorljivih zunanjih sten od mest za skladiščenje ali od gradbenih objektov na sosednji parceli določata § 6 in § 30 MBO. Zaradi usklajevanja s temi zahtevami sta določena odmika 6 m in 3 m. S stališča požarne varnosti se je za zanesljivega izkazal odmik najmanj 10 m oziroma 5 m.

Kot skladiščenje je treba razumeti odlaganje za najmanj 24 ur. Parkiranje osebnih vozil ali stanje tovornjakov, da se blago naloži ali razloži, ne sodi pod pojem skladiščenje. Če tovornjaki stojijo pred zunanjo steno dalj časa, na primer čez vikend, je to skladiščenje.

Po § 2, odstavku 1, stavku 2, št. 2 MBO so skladiščni in odstavni prostori gradbeni objekti. To ni odvisno od utrditve ustreznih površin parcele z gradbenimi izdelki ali od drugih gradbenih del. Stalnost uporabe za te površine ni bistvena. Pri večini industrijskih objektov bi se smelo področje pred zunanjimi stenami stalno uporabljati za skladiščenje; pri tem gre za prostor za skladiščenje ali odlaganje, torej za gradbeni objekt, ki mora biti ustrezno predstavljen v gradbenem projektu.

Požarnih obremenitev v okviru izračunov za industrijske stavbe po DIN 18230-1 ni treba upoštevati zaradi ugodnih pogojev za odvod toplote in zaradi dejstva, da se v postopku po točki 6 požarne obremenitve ne določajo.

### Ad 5.13 Strehe

**Ad 5.13.1** Cilj tega določila je preprečiti, da bi se požar znotraj velikega požarnega sektorja ali sektorja za gašenje razširil nad streho. Dopolnjene so zahteve § 32, odstavka 1 MBO (Težke kritine). Te zahteve veljajo za strešne površine, večje od 2.500 m<sup>2</sup>. Zahteve za glavno nosilno konstrukcijo strehe je treba vzeti iz točke 6.3.1 in tabele 2 oziroma iz točke 7.6.1 in tabele 6 v povezavi s točkami od 7.2.1 do 7.2.3.

Vedno je treba obravnavati celotno streho požarnega sektorja ali sektorja za gašenje. Varnostnega cilja se praviloma ne sme izpolnjevati z razdelitvijo strehe po sistemu šahovnice na področja, manjša od 2.500 m<sup>2</sup>.

S kritino iz negorljivih materialov je med drugim mišljena kovinska kritina. Iz prepovedi uporabe so izvzete parne zapore iz gorljive folije.

**Ad 5.13.2** Cilj tega določila je preprečiti širjenje požara iz stavbe v kritino in obratno skozi preboje strehe (ob okvirih za svetlobnike, skozi preboje za cevi in napeljave). Zahteve za konstrukcijske izvedbe, ki dovolj učinkovito preprečujejo prenos požara skozi preboje strehe, so pojasnjene na primer v DIN 18234.

Priloga 3.1/8 k DIN 4102-4 vsebuje določila za uporabo površin, ki prepuščajo svetlobo in se uporabljajo tudi na strehah industrijskih stavb.

**Ad 5.13.3** Za strehe s površino do 3.000 m<sup>2</sup> ni posebnih zahtev, če so pod temi strehami uskladiščeni samo materiali (snovi in proizvodi), ki z embalažo vred ne prispevajo k širjenju požara pod streho. K širjenju požara ne prispeva embalaža in/ali pomožna oprema za skladiščenje in transport, ki je negorljiva ali ki je težko vnetljiva in nato samo pri konstantem dovodu toplote počasi gori dalje. Na to je treba paziti pri načrtovanju sistema za skladiščenje, ki sestoji iz pripomočkov za skladiščenje, vrste in oblike embalaže ter razporeditve izdelkov v večje enote (kosovno blago). K širjenju požara na primer ne prispevajo: kovinske ročke in kante, steklenice, boksi iz kovinskih rešetk, kovinski vsebniki, razsute negorljive snovi v plastičnih ali papirnatih vrečah, anorganske kisline in baze v plastičnih posodah.

Za lesne obrate v pritličnih proizvodnih ali skladiščnih halah z leseno nosilno konstrukcije in s tlorisno površino do 3.000 m<sup>2</sup> so dovoljene strehe iz lesa ali iz materialov na osnovi lesa, saj se za nje tradicionalno uporabljajo strehe iz gorljivih materialov. To določilo je dopustno samo, če je pri uporabi teh obratov mogoče pričakovati počasno širjenje požara, in ne velja za obrate, kot so na primer tovarne povišstva in drugi lesni obrati, pri katerih ni mogoče pričakovati, da se bo požar širil počasi.

## **Ad 5.14 Drugi ukrepi požarne zaščite, preprečevanje nevarnosti**

Tu so zbrana določila o požarnotehnični opremi in požarni zaščiti obratov. Ravno požarna zaščita obratov je bistvena za preprečevanje požarov.

**Ad 5.14.1** Zdopolnilom »namenjenih gasilcem« v prvem stavku je poudarjeno, kakšne stenske hidrante je treba uporabljati. Zaradi zahtev o pitni vodi je vgradnja stenskih hidrantov postala težavnejša. V drugem in tretjem stavku so zato predvidene olajšave, ki morajo biti v skladu z gasilsko taktiko.

Stenske hidrante je mogoče opustiti, če je zagotovljen dober dostop gasilcev, na primer v ozkih, dolgih stavbah z obvozom za gasilska vozila, od koder lahko hitro začnejo gasiti z gasilskega vozila na kratko razdaljo z majhnim prodiranjem v globino gorečega prostora.

V tretjem stavku so nadaljnje olajšave za varnostne kategorije K 3.1 do K 3.4 in K 4.

**Ad 5.14.2** Za industrijske stavbe, pri katerih je vsota tlorisnih površin etaž vseh požarnih sektorjev oziroma vseh sektorjev za gašenje večja kot 2.000 m<sup>2</sup>, so predpisani požarni načrti. Tudi pri požarnih sektorjih ali sektorjih za gašenje do 2.000 m<sup>2</sup> je v posameznih primerih potreben požarni načrt. Zaradi izpolnjevanja varnostnih ciljev iz gradbenih predpisov so včasih potrebni preventivni ukrepi tudi pri manjši površini etaž/stavb.

**Ad 5.14.3** Za varstvo pred požarom je lahko pooblaščen oseba, ki ni zaposlena v industrijskem obratu.

**Ad 5.14.5** Po § 12 zakona o zaščiti pri delu *Arbeitsschutzgesetz* je treba zaposlene osebe redno poučevati o varnostnih ukrepih.

**Ad 5.14.6** Zaradi negativnih izkušenj z radijskimi komunikacijami pri požarih v velikih stavbah je zahtevano, da je treba v industrijskih stavbah s skupno površino sektorjev za gašenje, večjo od 30.000 m<sup>2</sup>, omogočiti radijsko komunikacijo gasilcev.

## **Ad 6 Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente ter za velikost požarnih sektorjev po postopku brez določanja požarne obremenitve**

### **Ad 6.1 Osnove postopka**

Če požarnih obremenitev ne omejujejo posebna določila v okviru koncepta požarne varnosti in zahteve gradbenih predpisov, je treba za velikost dopustnih površin upoštevati določila MBO; to velja predvsem za večetažne stavbe. Odras tega je na primer dopustna površina 1.500 m<sup>2</sup> za štiri-etažne industrijske stavbe varnostne kategorije K 1.

Določila o dopustnih površinah požarnih sektorjev so v skladu z varnostnim konceptom v DIN 18230-1, kjer je v pritličnih stavbah kot mejna vrednost dopustne velikosti sektorjev za gašenje s sprinklersko zaščito po celi površini predpisana velikost 10.000 m<sup>2</sup>.

### **Ad 6.1.1 Splošno**

Pojasnjeno je, da za razliko od postopka po točki 7 ni nobenega računskega postopka za določitev velikosti požarnih sektorjev in zahtev za gradbene elemente in materiale, ampak so za to na voljo vrednosti iz tabele (glejte tabelo 2).

### **Ad 6.1.2 Etaže z medetažami**

Znotraj etaž so po točki 5.5 dopustne medetaže. Na področju uporabe točke 6 medetaže niso dovoljene.

## **Ad 6.2 Dopustne površine požarnih sektorjev**

Te površine so bile določene na podlagi dejstva, da morajo imeti v skladu z določili MBO pritlične industrijske stavbe konstrukcijo z najmanj 30-minutno požarno odpornostjo, večetažne industrijske stavbe pa z najmanj 90-minutno požarno odpornostjo.

Vrednosti v tabeli izhajajo iz računskega postopka po točki 7 *MIndBauRL*, izdani marca 2000, pod naslednjimi predpostavkami:

F1 po tabeli 3 = 1,0 ( $t_a \geq 90$  min)

F2 po tabeli 4

F3 po tabeli 5 = 1,0 (pritlična stavba)

F4 po tabeli 6

F5 po tabeli 7 = 1,0 (klasificirani etažni stropi s klasificiranimi zaporami oziroma zatesnitvami)

Zahtevano požarno odpornost nosilnih in ojačitvenih gradbenih elementov v večetažnih (90-minutna požarna odpornost) in v pritličnih stavbah (30-minutna požarna odpornost) je mogoče zmanjšati z zmanjšanjem površin požarnih sektorjev v skladu s tabelo 2. V nasprotju s tem povečanje sicer potrebne požarne odpornosti ne vodi do povečanja varnosti, zaradi katerega bi bile dopustne večje površine.

Zahteve v tabeli 2 se nanašajo na posamezne požarne sektorje. Če ima industrijska stavba več požarnih sektorjev, lahko iz tabele 2 za požarne sektorje iste industrijske stavbe sledijo različne dopustne velikosti. Industrijska stavba ima lahko tudi požarne sektorje z različnim številom etaž, tako da je po tabeli 2 mogoče površino požarnih sektorjev določiti tudi individualno glede na število etaž. Na osnovi požarne varnosti ni potrebno, da bi bilo največje število etaž v stavbi merodajno tudi za požarno odpornost nosilnih in ojačitvenih elementov v požarnih sektorjih z manjšim številom etaž, ker so po točki 5.10 – drugače kot po § 30, odstavku 3, stavku 2 MBO – za ločevanje požarnih sektorjev dopustne samo požarne stene z 90-minutno požarno odpornostjo.

Opomba 3) v tabeli 2 v teh primerih dopušča tako velikost požarnih sektorjev, kakršno dovoljujejo največje dopustne razdalje med požarnimi stenami po MBO.

Po opombi 4) v tabeli 2 je mogoče v industrijskih stavbah z boljšim odvodom dima v varnostni kategoriji K 2 dopustno velikost povečati.

### **Ad 6.3    Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente**

Če so nosilni in ojačitveni elementi industrijskih stavb negorljivi, se te stavbe lahko gradijo brez požarnega dimenzioniranja gradbene konstrukcije. To velja samo za pritlične stavbe s širino največ 40 m, ki gasilcem omogoča učinkovito gašenje, in z odprtinami za odvod toplote z velikostjo najmanj 5 % površine požarnega sektorja, tako da je tudi pri neomejeni, torej pri zelo veliki požarni obremenitvi, poskrbljeno za primerno toplotno razbremenitev. Maksimalne površine za odvod toplote, ki še štejejo za primerno učinkovite, imajo velikost 25 % površine požarnega sektorja, saj pri večjih površinah ni pričakovati nadaljnjega zmanjšanja toplotne obremenitve gradbenih elementov. Za industrijske stavbe z avtomatskim sistemom za gašenje, ki pokriva celotno površino, zahteve za širino stavbe in za velikost površin za odvod toplote ne veljajo.

Cilj teh olajšav za pritlične industrijske stavbe je po eni strani omogočiti učinkovito gašenje, po drugi strani pa v primeru popolnega uničenja ni smiselno predpisovati pretiranih zahtev za nosilnost konstrukcije, ker niso več merodajne za varnost. Pri tem je v računu upoštevano, da imajo tudi gradbeni elementi in konstrukcije, ki niso bili požarno dimenzionirani, nekaj požarne odpornosti, ki pod predpisanimi robnimi pogoji na splošno zadošča za doseganje predpisanih varnostnih ciljev.

Pri večetažnih industrijskih stavbah se požarni odpornosti ni mogoče odpovedati, pri dve- in trietažnih stavbah pa je zmanjšanje požarne odpornosti v točno predpisanih mejah upoštevano; tveganje se zmanjša, če se zmanjša dopustna površina, od tod sledi tudi tveganju ustrezno zmanjšanje zahtevane požarne odpornosti nosilne konstrukcije. Pri dve- in trietažnih industrijskih stavbah, ki so glede požarne odpornosti poddimenzionirane, se zato zahteva ustrezno zmanjšanje površine požarnih sektorjev.

Statične in konstrukcijske zahteve so tudi za nosilne konstrukcije brez požarne odpornosti obravnavane v evrokodih in v njihovih nacionalnih dodatkih. Pri notranjem napadu na požar (pri površinah požara do približno 400 m<sup>2</sup>) se glavni deli nosilne konstrukcije izven prizadetega področja ne smejo nenadoma porušiti in neposredno ogroziti gasilcev niti, če na goreči površini posamezno mesto ali več (tudi važnih) mest glavne nosilne konstrukcije odpove.

Seznam odprtín v Dodatku 2, ki jih je dovoljeno brez dokaza upoštevati kot odprtine za odvod toplote, omogoča uporabo tabele 2 iz točke 6 brez poseganja po DIN 18230-1. V stavbah z več etažami je treba te površine praviloma obravnavati kot stenske odprtine. Spričo pomena olajšav kaže, da je za stavbe brez računa požarne obremenitve minimalna velikost teh površin 5 % primerna in tudi izvedljiva.



## Ad 6.4 Posebne zahteve za stavbe skladišč in za stavbe, v katerih so področja s skladišči

Z delitvijo skladiščne stavbe brez avtomatskega gasilnega sistema v skladiščne sektorje z velikostjo največ 1.200 m<sup>2</sup> naj bi preprečili širjenje požara in gasilec omogočili gašenje. Delitev v skladiščne sektorje se zahteva samo za stavbe, v katerih so področja za skladiščenje povezana med seboj. Ta zahteva ne velja za površine, na katerih se blago razporeja po trenutno prostem prostoru.

**Slika 7** Zahtevana širina prostih pasov v odvisnosti od višine naloženega blaga



Po točki 6.4.2 morajo imeti prostori, kjer sega uskladiščeno blago višje kot 7,5 m, avtomatske naprave za gašenje, ker se požarne obremenitve v postopku po točki 6 ne določajo. V nasprotju s tem se lahko na osnovi požarne obremenitve, določene s postopkom po točki 7 (ob upoštevanju zvišanega faktorja zgorevanja  $m$  v računskem postopku po DIN 18230-1), dokaže, da so avtomatske naprave za gašenje potrebne šele od višine nad 9,0 m.

## Ad 7 Zahteve za gradbene materiale in gradbene elemente ter velikosti sektorjev za gašenje po računskem postopku iz DIN 18230-1

### Ad 7.1 Osnove postopka

Za industrijske stavbe se zahtevata ločena izračuna za določitev dopustnih površin in za določitev potrebne požarne odpornosti gradbenih elementov:

- Presoja stabilnosti poteka v okviru DIN 18230 z določitvijo varnostnih faktorjev in s posebno oceno aktivne požarne zaščite.
- Določitev dopustnih površin temelji na »fizikalnem delu« DIN 18230 in se konča z določitvijo ekvivalentnega trajanja požara. Na tem je zasnovan varnostni koncept *MIndBauRL*, v katerem je na primer bolj upoštevan učinek aktivne požarne zaščite (pripisan mu je torej večji pomen).

Če je potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_{f, erf}$  daljše kot 90 minut, se postopek po točki 7 ne sme uporabiti, ker temelji na računski požarni obremenitvi, pri kateri je potrebno trajanje požarne odpornosti največ 90 minut. V teh primerih se uporabi postopek po točki 6 ali metode požarnega inženirstva.

Enako kot že v izdaji iz marca 2000 je dovoljeno upoštevati ukrepe aktivne požarne zaščite tako pri dimenzioniranju gradbenih elementov po DIN 18230-1 kot v konceptu požarne varnosti po *MInd-BauRL* pri določanju dopustnih površin.

Za določitev dopustnih površin je merodajna toplotna obremenitev nosilne konstrukcije, ekvivalentno trajanje požara  $t_a$  po DIN 18230-1. Aktivna požarna zaščita se upošteva z varnostno kategorijo iz tabele 5 v točki 7.4.

Najprej se po DIN 18230-1 dimenzionirajo gradbeni elementi sektorja za gašenje. Na podlagi tega se po tabeli 6 določi potrebna požarna odpornost gradbenih elementov ob upoštevanju razreda požarne varnosti.

Iz izračunov za posamezne dele sektorja za gašenje lahko sledijo višje zahteve kot iz izračuna za celoten sektor za gašenje.

Pritlične industrijske stavbe, katerih gradbeni elementi niso požarno dimenzionirani po točki 7.6.2, je treba statično zasnovati tako, da porušitev enega gradbenega elementa v požaru ne more povzročiti nenadne porušitve celotne nosilne konstrukcije, na primer zaradi nastanka kinematične verige.

## **Ad 7.2 Razredi požarne varnosti**

Določila te točke so merodajna za dimenzioniranje potrebne požarne odpornosti gradbenih elementov.

Pojasnjeno je, da za manj pomembne gradbene elemente, kot so na primer nenosilne predelne stene, gradbeni elementi, ki nosijo le strešno kritino, in nenosilne zunanje stene, ni zahtev.

Predpisane so zahteve za požarno odpornost strešne konstrukcije, ker gre v industrijski gradnji običajno za velike površine in lahko porušitev strešne konstrukcije predstavlja tveganje, ki ga je treba upoštevati. Pri velikih strešnih površinah lahko gasilci gasijo s strešne površine. Zato so za manj pomembne gradbene elemente požarnovarnostne zahteve predpisane na podlagi njihove razvrstitve v razred požarne varnosti SK<sub>b</sub>1. Če tak način gašenja po posvetu s pristojno gasilsko službo ni nujen, zahtev za te gradbene elemente ni treba predpisovati.

### Ad 7.3 Zahteve za ločilne gradbene elemente sektorjev za gašenje

Točka 7.3 je na novo strukturirana po gradbenih elementih, ki sektorje za gašenje

- tvorijo
- podpirajo
- ojačujejo
- predirajo,

ker iz zahteve za ločilne stene sektorjev za gašenje (zgrajene kot požarne stene) izhajajo tudi različne zahteve za ojačitve in podpore sten in stropov.

**Ad 7.3.1** Gradbeni elementi, ki ločujejo sektorje za gašenje, in njihove podpore, še posebno pri aktivni požarni zaščiti, za katero po DIN 18230-1 velja  $L < 1$ , morajo biti načrtovani najmanj za ekvivalentno trajanje požara  $t_a$ . Zmanjšanje z  $\alpha_L$  pri določanju potrebnega trajanja požarne odpornosti  $erf t_f$  se sme upoštevati le, če  $erf t_f$  ni manjše od  $t_a$ .

**Ad 7.3.2** Ločilne stene, ki prenesejo zahtevano udarno obremenitev, imajo 90-minutno požarno odpornost. Ločilnih sten z manjšo požarno odpornostjo, ki bi prenesle zahtevano udarno obremenitev, na trgu ni. Dodatni izračun, zahtevan v točki 7.4.6 *MIndBauRL* iz marca 2000 kot dokaz za del površine po DIN 18230-1 za 10-metrsko območje ob ločilnih gradbenih elementih, se v preteklosti ni izvajal. Tudi po standardu DIN 18230-1, izdanem septembra 2010, po točki E 5 v pojasnilih k standardu to ni mogoče oziroma ni dopustno, ker računski postopek v standardu tega ne omogoča dovolj zanesljivo. Potrebni bi bili še drugi ukrepi (na primer naprave za gašenje). Tako dimenzioniranje bi bilo možno le z inženirskimi postopki. Zato mora biti stena, ki ločuje sektorja za gašenje, zgrajena izključno kot požarna stena (90-minutna požarna odpornost, odpornost proti mehanskim obremenitvam, višina 0,50 m nad streho). Zahteve za druge gradbene elemente, posebej za vrata, ostajajo nespremenjene.

### Ad 7.4 Dopustne velikosti sektorjev za gašenje

Določila o dopustnih velikostih sektorjev za gašenje so v primerjavi z *MIndBauRL* iz marca 2000 zasnovana drugače, ker se je tako imenovani *F-Faktoren Verfahren* – postopek s faktorji  $F$  – v praksi izkazal kot preveč tog za raznovrstne geometrijske oblike v industrijski gradnji in predvsem ne bi bil primeren za ocenjevanje tveganja novo definiranih medetaž. Posledica nepravilne razlage definicije za etažo v točki 3.5 smernice, izdane marca 2000, so bile predvsem požarnotehnično nesprejemljive razmere pri galerijah in emporah preko polovice površine prostora.

Z novo izdajo se raven varnosti ni spremenila, le jasneje je formulirana.

Dokazi po določitih točke 7 še vedno temeljijo na oceni obstoječe ali predvidene požarne obremenitve z dokončno določitvijo dopustne požarne obremenitve. Določena dopustna požarna obremenitev je za gradbeno in uporabno dovoljenje pomembna osnova; prekoračitve teh vrednosti

lahko vodijo do novega postopka za izdajo gradbenega dovoljenja in do novih požarnovarnostnih ukrepov. Spremembe namembnosti praviloma (že samo pri preverjanju z ozirom na višjo požarno obremenitev) zahtevajo novo oceno z računskim postopkom.

Načeloma ta postopek zahteva, da se gradbeni elementi dimenzionirajo v skladu s potrebnim trajanjem požarne odpornosti  $t_{f,r}$ , izračunanim po DIN 18230-1, in na tej podlagi določa velikost površin. V določilih točke 7 je torej kot primarno tveganje upoštevana izračunana požarna obremenitev, izražena z ekvivalentnim trajanjem požara po DIN 18230-1, kot merilo za možen razvoj požara oziroma za vpliv požara na konstrukcijo. Višja obremenitev dosledno vodi k zmanjšanju dopustnih velikosti sektorjev za gašenje.

Poleg tega je upoštevana raven aktivne požarne zaščite (izražena z varnostno kategorijo), ki prispeva k povečanju dopustnih velikosti sektorjev za gašenje.

Vse tabele so sistematično sestavljene enako, tako da aktivna požarna zaščita vedno ustreza vrsticam v tabelah.

Določitev površin v točki 7 se nanaša na celoten sektor za gašenje, torej na vsoto računskih površin etaž in medetaž. V tem se razlikuje od izdaje iz marca 2000, v kateri so bile podane mejne vrednosti za posamezne etaže.

Pri določanju dopustnih površin so predvsem pomembne možnosti gasilcev za dostop do potencialnega mesta požara oziroma za dosegljivost takega mesta in nevarnost za širjenje požara v vertikalni smeri.

Po novem se za določitev računskih površin posameznih etaž oziroma medetaž upoštevata:

- dejanska višina nad izhodiščnim nivojem (definiranim kot nivo, do katerega imajo gasilci dostop) s faktorjem  $F_H$  po tabeli 3,
- način zapiranja odprtín v posameznih medetažah s faktorjem  $F_A$  po tabeli 4.

Faktorji  $F_H$  so izpeljani iz določil za faktor F3 v izdaji iz marca 2000, vendar se tam ne nanašajo na talno površino najnižje etaže posameznega sektorja za gašenje ampak na posamezne medetaže/etaže.

Faktorji  $F_A$  za upoštevanje širjenja požara so bili izpeljani iz verjetnosti za nastanek in širjenje požara nad medetažo/etažo v enoetažnem sektorju za gašenje. Tako sme imeti na primer površina sektorja za gašenje z dvema etažama z  $A_G = A_{E2}$  skupaj 1,4-kratno površino enoetažnega sektorja za gašenje (če se vpliv višine s faktorjem  $F_H$  zanemari). S faktorjem  $F_A = 0,4 > 0$  se upošteva verjetnost nastanka požara na etažnih površinah  $A_G + A_{E2}$ . To se lahko približno razlaga tako, da je s tem zajeto širjenje požara po fasadi, ker ni druge možnosti za prenos požara v vertikalni smeri. Če bi želeli doseči 2-kratno površino, bi morali etaži oblikovati kot ločena sektorja za gašenje (spet brez upoštevanja vpliva višine s faktorjem  $F_H$ ).

S faktorjem  $F_A$  se ocenjujejo odprtine v tleh in stropu medetaže. Če so faktorji za odprtine različni, je vedno merodajen višji faktor. Za tlorisno površino sektorja za gašenje, torej za najnižji nivo, je treba upoštevati faktor  $F_{A1} = 1,0$ . Če nivo z največjimi dimenzijami niso tla sektorja za gašenje in bi bilo treba za ta nivo (medetažo) upoštevati  $F_A < 1,0$ , se namesto tega upošteva faktor  $F_{A1} = 1$  za medetažo z največjimi dimenzijami. Za tlorisno površino sektorja za gašenje pa se upošteva prvotni faktor za medetažo z največjimi dimenzijami. Poenostavljeno se lahko ta pristop uporabi tudi, če bi bilo treba za medetažo z največjimi dimenzijami upoštevati faktor  $F_A > 1,0$ .

S tem je postal prejšnji faktor  $F_4$  za upoštevanje števila etaž sektorja za gašenje iz izdaje 2000 odveč.

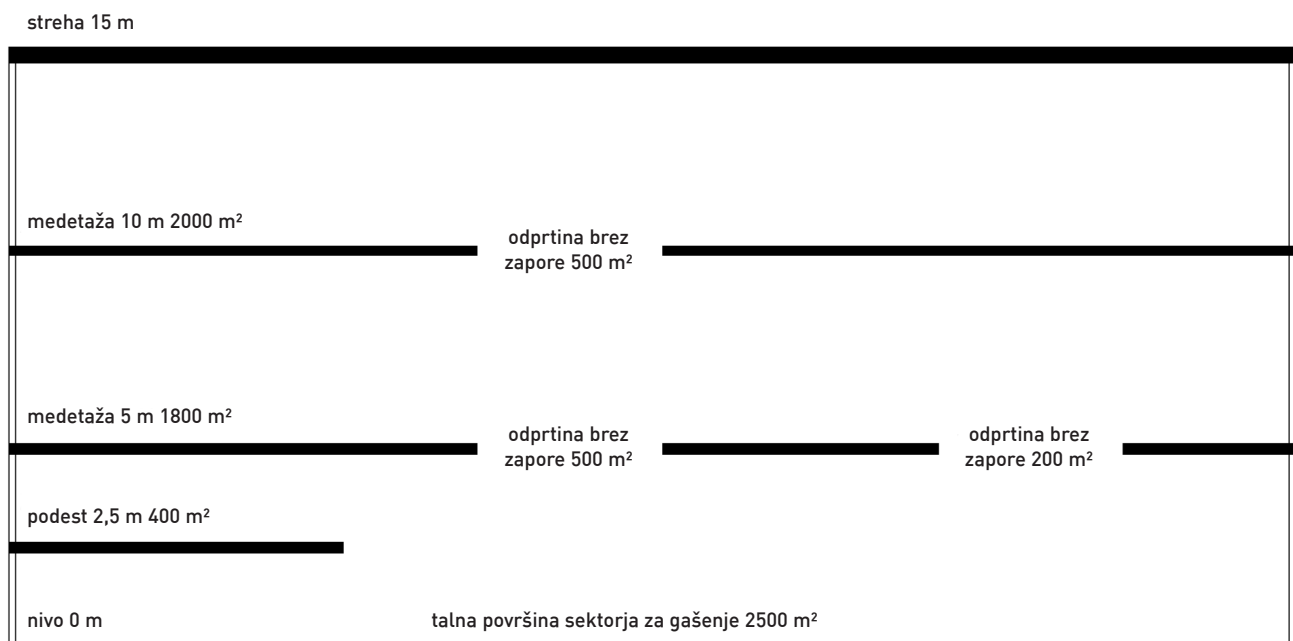
Ker se tlorisna površina sektorja za gašenje po točki 3.5 meri na najvišji točki talne plošče, lahko ležijo deli talne površine tudi pod tem nivojem. Zaradi tega je treba višino izračunati kot po površinskih delih uteženo povprečje, faktor  $F_A$  pa je v primeru po višini zamaknjenih delov talne površine sektorjev za gašenje vedno 1,0.

Če ležijo tla medetaže ali etaže pod izhodiščnim nivojem, je treba vrednost iz tabele 3 podvojiti. Razlog za to določilo je težja dostopnost in s tem slabše razmere za delo gasilcev.

### Primer za določitev dopustne velikosti sektorja za gašenje

S pomočjo prereza stavbe, prikazanega na sliki 4, je v nadaljevanju podan primer za določanje dopustne velikosti (računske površine) sektorja za gašenje.

#### Slika 8



Prerez predstavlja enoetažni sektor za gašenje, ki je razčlenjen v 3 nivoje in ima nad prvim nivojem (nivo 0 m) tudi podest. V nadaljevanju je prikazana določitev računskih površin posameznih nivojev oziroma medetaž z upoštevanjem faktorjev  $F_H$  in  $F_A$ :

tlorisna (talna) površina:	$2.500 \text{ m}^2 \times 1,0 \times 1,0 = 2.500 \text{ m}^2$
medetaža 5 m:	$1.800 \text{ m}^2 \times 1,1 \times 1,7 = 3.366 \text{ m}^2$
medetaža 10 m:	$2.000 \text{ m}^2 \times 1,2 \times 1,7 = 4.080 \text{ m}^2$
skupaj $A_{bew}$ :	$= 9.946 \text{ m}^2$

Podest se pri določanju računske površine sektorja za gašenje ne upošteva. Treba je samo preveriti, ali je njegova površina manjša od maksimalne tlorisne površine posameznega podesta iz tabele 1 v smernici in ali je njegova površina manjša od 25 % dejanske talne površine, nad katero leži. Tu je tlorisna površina podesta  $400 \text{ m}^2 \leq 25 \% \text{ od } 2.500 \text{ m}^2$ .

Za talno površino sektorja za gašenje (to je za tlorisno površino nivoja 0) je upoštevano, da je  $F_A = 1,0$ , ker velja za talno površino sektorja za gašenje posebno pravilo. Za ta nivo 0 se torej faktor  $F_A = 1,7$  ne upošteva, čeprav sta v stropu nad talno površino sektorja za gašenje odprtini brez zapor.

Medetaža na 5 m ima odprtine brez zapor v tleh in stropu. Upoštevana je vrednost  $F_A = 1,7$ , ker ni pomembno, ali so take odprtine v njenih tleh ali stropu.

Medetaža na 10 m je zgoraj zaprta s streho, strešne odprtine ne vodijo do višjih vrednosti  $F_A$ , že odprtina brez zapor v tleh te medetaže je razlog za uporabo faktorja  $F_A = 1,7$ .

Računska površina sektorja za gašenje je vsota računskih površin posameznih nivojev (talne površine sektorja za gašenje in obeh medetaž) in je za prikazani primer  $9.946 \text{ m}^2$ . To je torej več od vsote talnih površin vseh treh nivojev  $2.500 \text{ m}^2 + 1.800 \text{ m}^2 + 2.000 \text{ m}^2 = 6.300 \text{ m}^2$ .

Za tako določeno računsko velikost sektorja za gašenje se v odvisnosti od varnostne kategorije in ekvivalentnega trajanja požara  $t_a$  v tabeli 5 preveri, če je manjša od dopustne vrednosti:

- pri izračunanem  $t_a < 30$  minut:  
izvedba v varnostni kategoriji K 1 z zul  $A_{bew} = 12.000 \text{ m}^2$ ,
- pri izračunanem  $t_a = 55$  minut:  
izvedba v varnostni kategoriji K 2 z zul  $A_{bew} = 10.500 \text{ m}^2$ , (interpolirano),
- pri izračunanem  $t_a = 60$  minut:  
izvedba v varnostni kategoriji K 3.1 z zul  $A_{bew} = 10.800 \text{ m}^2$ .

Dopustne vrednosti zul  $A_{bew}$  so torej večje kot za ta primer določena računsko velikost sektorja za gašenje  $A_{bew} 9.946 \text{ m}^2$ .

**Ad 7.5 Dodatne zahteve za sektorje za gašenje, večje od 60.000 m<sup>2</sup>**

Izkazalo se je, da je treba za pritlične industrijske stavbe s sektorji za gašenje, večjimi od 60.000 m<sup>2</sup>, ustvariti pogoje in predpisati ukrepe, ki bodo omogočali tako velike sektorje za gašenje. Izhodišče za oceno tveganja za tako velike sektorje za gašenje je bilo, da je možno obvladovati požarne scenarije na požarno ločenem delu sektorja za gašenje z velikostjo do 10.000 m<sup>2</sup>.

Pri določanju potrebnega trajanja požarne odpornosti  $t_f$  gradbenih elementov po DIN 18230-1 je treba upoštevati v pojasnilih navedene predpostavke za določanje varnostnega faktorja  $g$ .

Drugače kot v točki 5.1 je potrebna količina vode za dve uri gašenja 192 m<sup>3</sup>/h za vsak sektor za gašenje in ne za industrijsko stavbo.

**Ad 7.6 Zahteve za gradbene elemente****Ad 7.6.1** Sektorji za gašenje s požarnim dimenzioniranjem gradbenih elementov

Zahteve za požarno odpornost gradbenih elementov so določene v tabeli 6.

**Ad 7.6.2** Sektorji za gašenje brez požarnega dimenzioniranja gradbenih elementov

Za pritlične industrijske stavbe, ki izpolnjujejo zahteve iz točke 7.6.2, požarno dimenzioniranje gradbenih elementov ni potrebno. Za določitev dopustnih površin so merodajni ekvivalentno trajanje požara, varnostna kategorija in širina industrijske stavbe. To izhaja iz tega, da za napad gasilcev na požar bodisi obstoji zadostna varnost na podlagi kratkega ekvivalentnega trajanja požara bodisi, da je zaradi majhne širine industrijske stavbe mogoče gasiti z zunanje strani.

Ocena tveganja za pritlične industrijske stavbe je pokazala, da se pod določenimi robnimi pogoji lahko opusti požarno dimenzioniranje konstrukcije in so na primer še vedno dopustne industrijske stavbe iz nezaščitenega jekla, čeprav je izračunano potrebno trajanje požarne odpornosti  $t_f$  daljše od 15 minut.

Pri teh dodatnih olajšavah je poleg aktivne požarne zaščite, upoštevane v varnostni kategoriji, pomembno tudi upoštevanje zahtev za površine za odvod toplote po tabeli 7.

Jasno je določeno, da ta pravila veljajo samo za pritlične industrijske stavbe brez medetaž, tako da gasilska intervencija nad izhodiščnim nivojem ni potrebna. Podesti v skladu s točko 5.5 oziroma tabelo 1 so dopustni.

Tako kot v izdaji iz leta 2000 sta kot merili sprejemljivosti za ostala tveganja predvsem zaradi požarnovarnostnih ciljev upoštevani:

- stabilnost konstrukcije in
- učinkovitost gašenja.

Varnost ljudi je obravnavana že v določilih za evakuacijske poti na drugem mestu te smernice. Ustrezno temu so številčne vrednosti dopustnih velikosti površin sektorjev za gašenje enake kot v izdaji iz leta 2000.

Tako kot v pritličnih industrijskih stavbah s požarnimi sektorji (glejte tabelo 2) je mogoče v skladu z opombo 4 k tej tabeli povečati tudi površine sektorjev za gašenje v pritličnih industrijskih stavbah v varnostni kategoriji K 2 z ukrepi za boljši odvod dima.

Če je izračunano ekvivalentno trajanje požara  $t_a < 15$  minut, je treba pri določanju dopustnih velikosti površin sektorjev za gašenje upoštevati vrednost 15 minut ali uporabiti postopek iz točke 7.4.

## **Ad 7.7 Druge zahteve**

**Ad 7.7.1** Sektorje za gašenje je treba s prometnimi potmi, širokimi najmanj 5 m, razdeliti v področja s površino največ 10.000 m<sup>2</sup>. Prometne poti, ki so bile v predhodnih izdajah smernice *MInd-BauRL* predvidene za promet gasilskih vozil znotraj industrijskih stavb, niso več predpisane. Izjema so površine sektorjev za gašenje brez avtomatskega gašenja z velikostjo nad 60.000 m<sup>2</sup> po točki 7.5.

Za delitev sektorjev so v industrijskih obratih dopustne prometne poti za notranji transport, če imajo gasilci dostop do njih. S širino 5 m naj bi vsaj začasno preprečile širjenje požara.

Če sta na voljo industrijska gasilska enota in avtomatsko gašenje in če je računski požarna obremenitev manjša kot 100 kWh/m<sup>2</sup>, zadoščajo za tako delitev prometne poti oziroma področja s širino najmanj 3,5 m.

**Ad 7.7.2** Posebni predpisi za hodnike za kontrolo in vzdrževanje veljajo le, če se tam občasno zadržuje samo strokovno usposobljeno osebje. Če se te površine uporabljajo za druge namene, jih je treba obravnavati kot podeste ali medetaže. Hodniki za obiskovalce ali odprti predeli, katerih dele redno uporabljajo tudi tuji obiskovalci, niso hodniki za kontrolo in vzdrževanje v smislu te smernice.

Pri uporabi olajšave po točki 7.2.2 za majhne požarne obremenitve na podestih (< 15 kWh/m<sup>2</sup>) je treba upoštevati, da je to mogoče samo pri sektorjih za gašenje po točki 7. Tu sta tako celotna požarna obremenitev kot porazdelitev požarne obremenitve vnaprej določeni z gradbenim dovoljenjem. Tega ni mogoče upoštevati pri podestih v požarnih sektorjih po točki 6. Poleg tega je treba



pri uporabi točke 7.2.2 upoštevati, da imajo te površine tudi med uporabo stalno le majhno požarno obremenitev.

## **Ad 8     Dodatna gradbena dokumentacija**

V točki 8 je predpisano, katera gradbena dokumentacija je poleg tiste, ki jo predpisuje vzorčna uredba o gradbeni dokumentaciji *Musterbauvorlagenverordnung*, še potrebna za presojo industrijske stavbe. Ta gradbena dokumentacija mora biti priložena kot sestavni del elaborata požarne varnosti pred izdajo gradbenega dovoljenja. V točki 8 je dokumentacija ločena:

- na dokumentacijo, ki jo je načeloma treba priložiti, če je tako zahtevano,
- na dokumentacijo, ki jo je treba predložiti pri postopku po točki 6 in
- na izračune, ki so potrebni pri postopku po točki 7.

## **Ad Dodatek 1**

V Dodatku 1 so predstavljeni okvirni pogoji za tiste postopke zagotavljanja požarne varnosti, ki temeljijo na računskih simulacijah požara – predvsem pri računanju prenosa toplote.

## **Ad Dodatek 2**

V Dodatku 2 so našteje površine, ki se lahko brez nadaljnjih izračunov obravnavajo kot površine za odvod toplote. Ker pri postopku po točki 6 požarne obremenitve niso omejene in so torej lahko visoke, se lahko predpostavi, da bodo našteje zasteklitve, zaporni elementi ali naprave iz plastičnih mas v požaru uničeni. Če se bo v požaru sprostila le majhna količina toplote, tako da se na primer zasteklitve ne bodo porušile, tak požarni dogodek ne predstavlja nobene nevarnosti za nosilne elemente stavbe.



**Inženirska zbornica Slovenije**

Jarška cesta 10/b, 1000 Ljubljana, Slovenija

**T:** +386 (0)1 547 33 40

**E:** [izs@izs.si](mailto:izs@izs.si) / **I:** [www.izs.si](http://www.izs.si)