

# **KNAUF**

## **MP 75 Fire**

**Enduit de plâtre  
résistant au feu**

Aide à la planification

Enduits de plâtre

# **P914**

Brochure technique

01/2025

**NEW**

**NOUVELLE FORMULE  
D'ENDUIT RENFORCÉ  
PAR DES FIBRES**

***Build on us.***

<b>Enduit de plâtre résistant au feu</b>	<b>3</b>
<b>Constructions en béton</b>	<b>5</b>
<b>Plafonds et murs</b>	<b>6</b>
Domaine d'application	6
Épaisseur d'application minimale e	7
Exemple de calcul	10
<b>Colonnes et poutres</b>	<b>11</b>
Domaine d'application	11
Épaisseur d'application minimale e	12
<b>Exemples de calcul</b>	<b>15</b>
<b>Constructions en acier</b>	<b>16</b>
<b>Colonnes et poutres</b>	<b>17</b>
Domaine d'application	17
Détermination des valeurs $A_m/V$	18
Aperçu des valeurs $A_m/V$	19
Épaisseur d'application minimale e	22
Exemples de calcul	26
<b>Constructions particulières</b>	<b>27</b>
<b>Plafonds nervurés sans éléments intermédiaires</b>	<b>28</b>
Domaine d'application	28
Exemple de calcul	29
<b>Plafonds nervurés avec éléments intermédiaires</b>	<b>30</b>
Domaine d'application	30
Exemple de calcul	31
<b>Plafonds creux en béton armé</b>	<b>32</b>
Domaine d'application	32
Exemple de calcul	33
<b>Plafonds en briques et en acier</b>	<b>34</b>
Domaine d'application	35
Exemple de calcul	35
<b>Plafonds voûtés</b>	<b>36</b>
Domaine d'application	36
Exemple de calcul	37
<b>Plafonds à hourdis</b>	<b>38</b>
Domaine d'application	38
Exemple de calcul	39
<b>Plafonds en béton avec profilés en acier intégrés</b>	<b>40</b>
Domaine d'application	40
Exemple de calcul	41
<b>Conseils d'utilisation</b>	
<b>Remarques</b>	<b>42</b>

# ENDUIT DE PLÂTRE RÉSISTANT AU FEU

## Description produit

MP 75 Fire a été spécialement conçu pour la protection au feu à l'intérieur des bâtiments. Son rôle est de protéger les éléments de construction revêtus en cas d'incendie, afin qu'ils conservent leur fonction jusqu'à l'extinction de celui-ci ou l'évacuation du bâtiment.

MP 75 Fire est composé de plâtre comme liant, combiné à un mélange spécial d'agrégats légers, d'additifs et de fibres pour une bonne application à la machine. MP 75 Fire a obtenu l'évaluation technique européenne ETA-21/0727.

## Données techniques

Caractéristique	Norme	Unité	MP 75 Fire
Réaction au feu	EN 13501-1	-	A1
Résistance à la compression	EN 13279-2	N/mm <sup>2</sup>	≥ 2,3
Résistance à l'arrachement • Sur le béton • Sur l'acier	EN 1015-2	N/mm <sup>2</sup>	≥ 0,2 ≥ 0,15
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	EN 12086	-	7
pH	-	-	12 - 13
Début de prise	-	min	env. 90 - 170
Fin de prise	-	min	env. 180 - 300
Densité apparente	-	kg/m <sup>3</sup>	500 - 600
Densité à l'état à sec	EN 1015-10	kg/m <sup>3</sup>	env. 750
Résistance à la flexion	EN 13279-2	N/mm <sup>2</sup>	1,0
Conductivité thermique $\lambda_{10, tr}$	EN 1745	W/m*K	0,20
Poids du mortier humide	-	kg/mm/m <sup>2</sup>	env. 1,3
Poids de l'enduit sec	-	kg/mm/m <sup>2</sup>	env. 0,8

Note : les données techniques ont été déterminées selon les normes en vigueur au moment de la rédaction. Des variations in situ dans les valeurs sont possibles en fonction des conditions de chantier.

## Besoin en matériaux et consommation

Application	Consommation		Rendement	
	kg/m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup> /sac	m <sup>2</sup> /t
10 mm d'épaisseur	env. 6,2		env. 3,2	env. 161,0

## Remarques sur la protection au feu

Les possibilités d'application et les caractéristiques de protection incendie du MP 75 Fire détaillées dans ce document se basent sur les données de l'évaluation technique européenne ETA-21/0727 et sur les rapports d'essai sur lesquels celle-ci se base. Tous les passages marqués par **plus** offrent à l'utilisateur des possibilités de mise en œuvre supplémentaires qui ne sont pas directement couvertes par l'attestation européenne, mais qui ont été évaluées techniquement par l'IBB Hauswaldt dans le cadre des avis d'expertise BB-23-325-1 & -2.

Les avis d'expertise BB-23-325-1 & -2 se basent, outre sur la norme DIN 4102-4 (comportement au feu des matériaux et composants de construction) et la norme EN 13381-3 / -4 (méthodes d'essai pour déterminer la résistance au feu des éléments de construction en acier et en béton), sur les rapports d'essai du MFPA Leipzig (sur lesquels repose l'ETA-21/0727).

## Domaine d'application

- Plafonds et murs en béton selon la norme EN 1992-1-2
- Colonnes et poutres en béton selon la norme EN 1992-1-2
- Colonnes et poutres en acier selon la norme EN 1993-1-2
- Constructions spéciales selon la norme DIN 4102-4

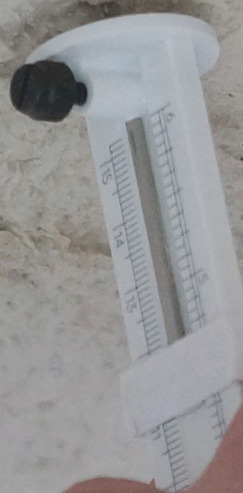
## Propriétés et avantages

- Mise en œuvre à la machine
- À base de plâtre
- Renforcé de fibres
- De couleur blanche

Knauf souligne qu'avant toute protection incendie à l'aide du MP 75 Fire, les prescriptions d'exécution – en particulier toutes les applications marquées par **plus** – doivent être impérativement coordonnées avec toutes les personnes et/ou autorités responsables de la protection contre l'incendie. À ce titre, la brochure technique P914 donne un aperçu de tous les domaines d'application considérés comme réalisables du point de vue de la protection incendie. Les épaisseurs d'application indiquées ici correspondent à l'ETA-21/0727 ou ont été calculées selon les spécifications de la norme EN 1992-1-2 (Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu). Toutes les épaisseurs d'application ne sont valables que si les spécifications décrites sont strictement respectées.

Les épaisseurs de couche mentionnées sont les épaisseurs minimales à respecter impérativement. Après le durcissement de l'enduit, il est interdit d'appliquer une deuxième couche. C'est pourquoi nous recommandons, pour des raisons de sécurité, de toujours appliquer 10 à 20 % d'épaisseur de couche supplémentaire lors de la projection, afin d'éviter le risque d'une épaisseur de couche finale trop faible.

**PROTECTION  
AU FEU  
D'ÉLÉMENTS DE  
CONSTRUCTION  
EN BÉTON**



## Domaine d'application

### Murs et plafonds en béton exposés sur une face

- Pour une masse volumique brute du béton entre 1955 kg/m<sup>3</sup> et 2725 kg/m<sup>3</sup>.
- Classe de résistance du béton de min. C30/37 jusqu'à C50/60 inclus.
- Classes de résistance au feu de 30 à 180 minutes.

plus

- Masse volumique brute du béton de 800 kg/m<sup>3</sup> à 1954 kg/m<sup>3</sup>
- Classes de résistance du béton < C30/37

Le calcul de l'épaisseur d'application de MP 75 Fire requise pour la protection incendie des éléments de construction en béton se fait selon les tableaux des pages suivantes et en fonction de :

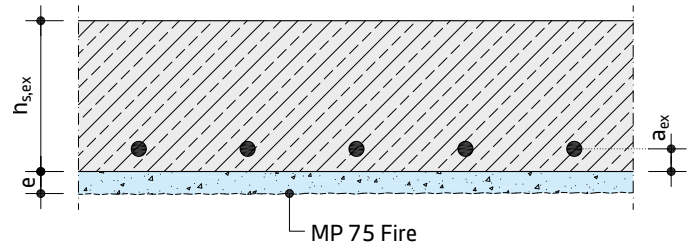
- Type d'élément et exposition
- Classe de résistance au feu requise selon les exigences réglementaires
- Exigences relatives à l'épaisseur du béton selon la norme EN 1992-1-2, section 5, pour la classe de résistance au feu requise
- Épaisseur de béton existante
- Épaisseur de béton équivalente selon l'ETA-21/0727

### Procédure

1. Respecter les domaines d'application.
2. Déterminer les épaisseurs de béton nécessaires ( $a_{req}$  et  $h_{s,req}$ ) selon la norme EN 1992-1-2, section 5.
3. Déterminer les épaisseurs de béton existantes ( $a_{ex}$  et  $h_{s,ex}$ ) et en déduire l'épaisseur de béton maximale manquante.
4. Déterminer l'épaisseur d'application minimale  $e$  pour le MP 75 Fire, correspondant à l'épaisseur de béton manquante, dans les tableaux des pages suivantes.

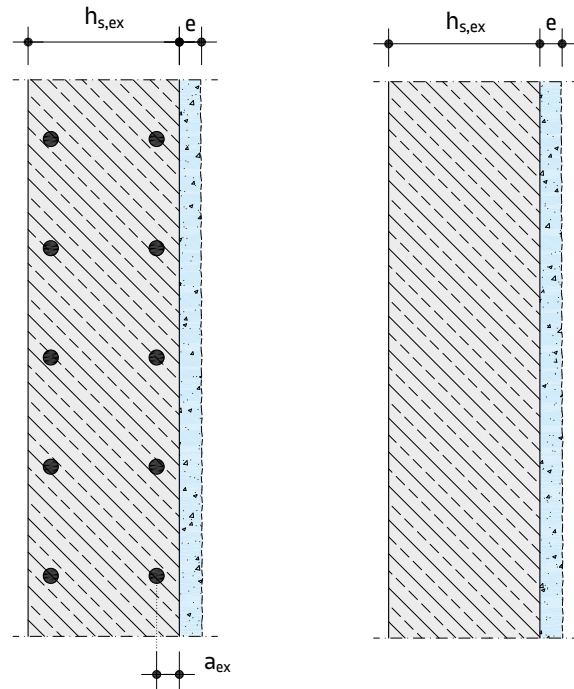
Pour un exemple de calcul, voir "Exemple de calcul" à la [page 11](#).

## Plafonds en béton



$a_{ex}$  = enrobage existant  
 $h_{s,ex}$  = épaisseur de plafond existante  
 $e$  = épaisseur de MP 75 Fire

## Murs en béton



$a_{ex}$  = enrobage existant pour les murs porteurs  
 $h_{s,ex}$  = épaisseur de paroi existante  
 $e$  = épaisseur de MP 75 Fire

plus

Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

- Voir remarque de la [page 4](#)

## Épaisseur d'application minimale e

En fonction de la classe de résistance au feu et de l'épaisseur de béton manquante

Diagramme 1

REI 30										
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	21									≤ 50
	20								≤ 49	
	19							≤ 47		
	18						≤ 46			
	17					≤ 45				
	16					≤ 43				
	15				≤ 42					
	14			≤ 40						
	13		≤ 39							
	12	≤ 38								
	38	39	40	42	43	45	46	47	49	50
Épaisseur de béton manquante en mm										

Diagramme 2

REI 60										
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	21									≤ 67
	20								≤ 64	
	19							≤ 62		
	18						≤ 60			
	17					≤ 58				
	16					≤ 56				
	15				≤ 54					
	14			≤ 52						
	13		≤ 50							
	12	≤ 48								
	48	50	52	54	56	58	60	62	64	67
Épaisseur de béton manquante en mm										

## Épaisseur d'application minimale e (suite)

En fonction de la classe de résistance au feu et de l'épaisseur de béton manquante

Diagramme 3

REI 90										
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	21									≤ 75
	20								≤ 72	
	19							≤ 70		
	18						≤ 67			
	17					≤ 65				
	16					≤ 62				
	15				≤ 60					
	14			≤ 57						
	13		≤ 55							
	12	≤ 52								
	52	55	57	60	62	65	67	70	72	75
Épaisseur de béton manquante en mm										

Diagramme 4

REI 120										
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	21									≤ 81
	20								≤ 78	
	19							≤ 75		
	18						≤ 71			
	17					≤ 68				
	16					≤ 65				
	15				≤ 62					
	14			≤ 58						
	13		≤ 55							
	12	≤ 52								
	52	55	58	62	65	68	71	75	78	81
Épaisseur de béton manquante en mm										

## Épaisseur d'application minimale e (suite)

En fonction de la classe de résistance au feu et de l'épaisseur de béton manquante

Diagramme 5

REI 180										
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	21									≤ 73
	20								≤ 70	
	19							≤ 67		
	18						≤ 65			
	17					≤ 62				
	16				≤ 59					
	15			≤ 57						
	14		≤ 54							
	13	≤ 51								
	12	≤ 48								
	48	51	54	57	59	62	65	67	70	73
Épaisseur de béton manquante en mm										



## Domaine d'application

### Colonnnes et poutres en béton exposées sur 3 ou 4 faces

- Pour une masse volumique brute du béton comprise entre 1955 kg/m<sup>3</sup> et 2725 kg/m<sup>3</sup>
- Largeur des colonnes/poutres d'au moins 150 mm
- Hauteur de poutre d'au moins 450 mm  
Des hauteurs inférieures sont possibles si la surface de la section transversale n'est pas réduite.
- Classe de résistance du béton de C30/37 à C50/60 inclus.
- Classes de résistance au feu de 30 à 180 minutes.

plus

- Colonnnes et poutres en béton exposées sur 1 ou 2 faces
- Masse volumique brute du béton de 800 à 1954 kg/m<sup>3</sup>
- Classes de résistance du béton < C30/37
- Largeur des colonnes/poutres de 80 à 149 mm
- Applications selon la norme DIN 4102-4

Le calcul de l'épaisseur d'application de MP 75 Fire requise pour la protection incendie des éléments de construction en béton se fait selon les tableaux des pages suivantes et en fonction de :

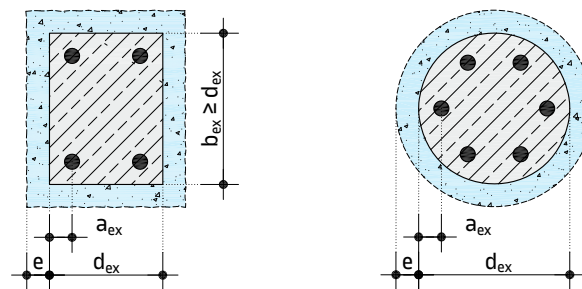
- Type d'élément et exposition
- Classe de résistance au feu requise selon les exigences réglementaires
- Exigences relatives à l'épaisseur du béton selon la norme EN 1992-1-2, section 5, pour la classe de résistance au feu requise
- Épaisseur de béton existante
- Épaisseur de béton équivalente selon l'ETA-21/0727

### Procédure

1. Respecter les domaines d'application.
2. Déterminer les épaisseurs de béton nécessaires ( $a_{req}$  et  $b_{req}$  ou  $d_{req}$ ) selon la norme EN 1992-1-2, paragraphe 5.
3. Déterminer les épaisseurs de béton existantes ( $a_{ex}$  et  $b_{ex}$  ou  $d_{ex}$ ) et en déduire l'épaisseur de béton (maximale) manquante.
4. Déterminer l'épaisseur d'application minimale  $e$  pour le MP 75 Fire, correspondant à l'épaisseur de béton manquante, dans les tableaux des pages suivantes.

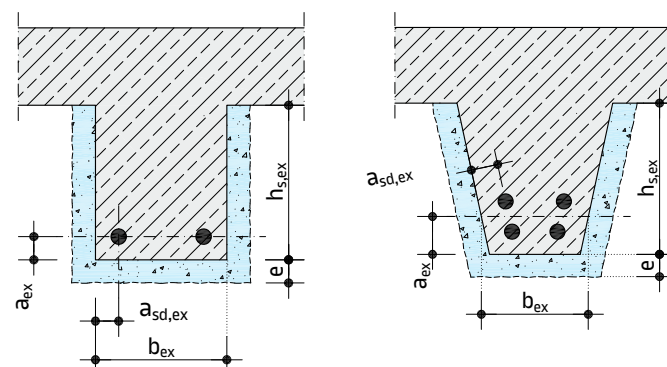
Pour un exemple de calcul, voir "Exemple de calcul" à la [page 15](#).

## Colonnnes en béton



- $a_{ex}$  = enrobage existant
- $b_{ex}$  = plus grande largeur de colonne existante
- $d_{ex}$  = plus petite épaisseur ou diamètre de colonne existante
- $e$  = épaisseur de MP 75 Fire

## Poutres en béton



- $a_{ex}$  = enrobage existant (entraxe)
- $a_{sd,ex}$  = enrobage de béton horizontal existant (entraxe)
- $b_{ex}$  = largeur de poutre existante à hauteur du centre de gravité des armatures de la zone de traction
- $h_{ex}$  = hauteur de poutre existante
- $e$  = épaisseur de MP 75 Fire

plus

Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

- Voir remarque de la [page 4](#)

## Épaisseur d'application minimale e

En fonction de la classe de résistance au feu et de l'épaisseur de béton manquante

Diagramme 6

R 30												
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	22											≤ 57
	21										≤ 56	
	20									≤ 54		
	19								≤ 53			
	18							≤ 52				
	17						≤ 50					
	16					≤ 49						
	15				≤ 48							
	14			≤ 46								
	13		≤ 45									
	12		≤ 44									
	11	≤ 43										
	43	44	45	46	48	49	50	52	53	54	56	57
Épaisseur de béton manquante en mm												

Diagramme 7

R 60												
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	22											≤ 78
	21										≤ 76	
	20									≤ 73		
	19								≤ 70			
	18							≤ 68				
	17						≤ 65					
	16					≤ 62						
	15				≤ 59							
	14			≤ 57								
	13		≤ 54									
	12		≤ 51									
	11	≤ 49										
	49	51	54	57	59	62	65	68	70	73	76	78
Épaisseur de béton manquante en mm												

## Épaisseur d'application minimale e (suite)

En fonction de la classe de résistance au feu et de l'épaisseur de béton manquante

Diagramme 8

R 90												
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	22											≤ 82
	21										≤ 79	
	20									≤ 76		
	19							≤ 73				
	18						≤ 70					
	17						≤ 67					
	16					≤ 64						
	15				≤ 61							
	14			≤ 58								
	13		≤ 55									
	12	≤ 52										
	11	≤ 49										
	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79	82
Épaisseur de béton manquante en mm												

Diagramme 9

R 120												
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	22											≤ 82
	21										≤ 79	
	20									≤ 76		
	19							≤ 73				
	18						≤ 69					
	17						≤ 66					
	16					≤ 63						
	15				≤ 60							
	14			≤ 56								
	13		≤ 53									
	12	≤ 50										
	11	≤ 47										
	47	50	53	56	60	63	66	69	73	76	79	82
Épaisseur de béton manquante en mm												

## Épaisseur d'application minimale e (suite)

En fonction de la classe de résistance au feu et de l'épaisseur de béton manquante

Diagramme 10

R 180									
Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire en mm	22	≤ 77							
	21								
	20								
	19								
		45	50	55	60	65	70	75	77
Épaisseur de béton manquante en mm									

**Exemples de calcul**

**POUTRE EN BÉTON**

Poutre en béton isostatique avec armature simple selon la norme EN 1992-1-2, section 5, tableau 5.5

Classe de résistance au feu requise : **R 120**

Masse volumique brute du béton : **2100 kg/m<sup>3</sup>**

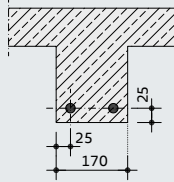
Classe de résistance du béton : **C30/37**

Largeur de poutre existante  $b_{ex}$  : **170 mm**

Enrobage existant  $a_{ex}$  : **25 mm**

Enrobage latéral existant  $a_{sd,ex}$  : **25 mm**

Épaisseur de MP 75 Fire : **? mm**



**ÉTAPE 1**

**COLONNE RECTANGULAIRE EN BÉTON**

Taux de charge de référence  $\mu_{fi} = 0,7$ , exposée sur plusieurs faces, non précontraint selon la norme EN 1992-1-2, section 5, tableau 5.2a

Classe de résistance au feu requise : **R 90**

Masse volumique brute du béton : **2010 kg/m<sup>3</sup>**

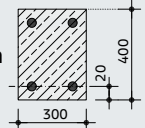
Classe de résistance du béton : **C25/30**

Section de la colonne : **300 x 400 mm**

Plus petite largeur de colonne  $d_{ex}$  : **300 mm**

Enrobage existant  $a_{ex}$  : **20 mm**

Épaisseur  $e$  : **? mm**



**ÉTAPE 1**

**Conditions d'application selon l'ETA-21/0727**

- Largeur de poutre existante  $b_{ex} = 170 \text{ mm} > 150 \text{ mm}$
- Masse volumique brute du béton =  $2100 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$  se situe entre  $1955 \text{ kg/m}^3$  et  $2725 \text{ kg/m}^3$
- Classe de résistance du béton =  $C30/37 < C50/60$

**ÉTAPE 2**

**Exigences relatives à la largeur des poutres et l'enrobage de béton selon la norme EN 1992-1-2, section 5, tableau 5.5, colonne 3**

- $b_{req} = 240 \text{ mm}$
- $a_{req} = 60 \text{ mm}$
- $a_{sd,req} = 60 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$

**ÉTAPE 3**

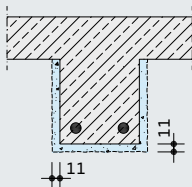
**Déduction des épaisseurs de béton manquantes**

- $b_{req} - b_{ex} = 240 \text{ mm} - 170 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$  (correspond à **2 x 35 mm**)
  - $a_{req} - a_{ex} = 60 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = \mathbf{35 \text{ mm}}$
  - $a_{sd,req} - a_{sd,ex} = 70 \text{ mm} - 25 \text{ mm} = \mathbf{45 \text{ mm}}$
- Épaisseur de béton manquante = 45 mm**

**ÉTAPE 4**

**Lecture de l'épaisseur d'enduit minimale e pour le MP 75 Fire**

- Diagramme 9 (voir page 13): **e = 11 mm**



**plus Conditions d'application selon les avis d'expertise BB-23-325-1 & -2**

- Largeur de colonne existante  $d_{ex} = 300 \text{ mm} > 80 \text{ mm}$
- Masse volumique brute du béton =  $2100 \text{ kg/m}^3 \rightarrow$  se situe entre  $1955 \text{ kg/m}^3$  et  $2725 \text{ kg/m}^3$
- Classe de résistance du béton =  $C25/30 < C30/37 \rightarrow$  ne correspond pas à l'ETA-21/0727

**ÉTAPE 2**

**Exigences relatives à la largeur de la colonne et à l'enrobage de béton selon la norme EN 1992-1-2, section 5, tableau 5.2a, colonne 4**

- $d_{req} = 350 \text{ mm}$
- $a_{req} = 53 \text{ mm}$

**ÉTAPE 3**

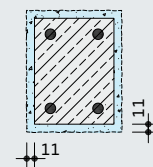
**Déduction des épaisseurs de béton manquantes**

- $d_{req} - d_{ex} = 350 \text{ mm} - 300 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$  (correspond à **2 x 25 mm**)
  - $a_{req} - a_{ex} = 53 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = \mathbf{33 \text{ mm}}$
- Épaisseur de béton manquante = 33 mm**

**ÉTAPE 4**

**Lecture de l'épaisseur d'enduit minimale e pour le MP 75 Fire**

- Diagramme 8 (voir page 14): **e = 11 mm**



**REVÊTEMENT  
COUPE-FEU  
POUR COLONNES  
ET POUTRES EN  
ACIER**

## Domaine d'application

### Colonnes et poutres en acier exposées sur 3 ou 4 faces

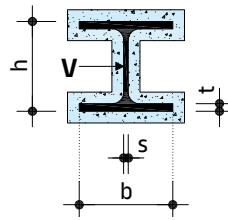
Le MP 75 Fire peut être utilisé comme revêtement coupe-feu sur les profilés suivants :

#### Profilés

- Profilés en I
- Profilés en H
- Profilés en L
- Profilés en T
- Profilés en U
- Profilés creux
- Plaques en acier

plus

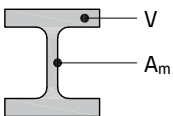
- Colonnes et poutres en acier exposés sur 1 ou 2 faces
- Applications selon la norme DIN 4102-4



- $b$  = largeur du profil
- $d$  = diamètre extérieur du profilé creux
- $h$  = hauteur du profilé
- $s$  = épaisseur de l'âme
- $t$  = épaisseur de la bride ou du profilé creux

Le dimensionnement de l'épaisseur d'application nécessaire de MP 75 Fire pour la protection incendie des colonnes et poutres en acier s'effectue selon les tableaux 3 à 6 des pages 22 à 25 et dépend des 3 paramètres suivants :

1. Rapport entre la surface de l'élément exposé (périmètre)  $A_m$  et l'aire de la section transversale  $V$  du profilé en acier à protéger, appelé valeur  $A_m/V$  ; celle-ci est calculée conformément à la page 18 en tenant compte de la situation particulière du montage.



$A_m$  = périmètre exposé au feu (cm)  
 $V$  = section du profilé (cm<sup>2</sup>)

Pour les sections de profilés courantes, les valeurs  $A_m/V$  sont données dans le tableau 2 des pages 19 à 21.

2. La classe de résistance au feu R requise (maintien de la capacité portante) conforme aux réglementations en vigueur.
3. La température critique de l'acier selon la norme EN 1993-1-2, utilisée lors du calcul (à définir par le concepteur de la structure porteuse).

Une protection anticorrosion des éléments de construction en acier à base de résine alkyde, de résine époxy, de polyuréthane, d'époxyde de poussière de zinc ou de silicate de poussière de zinc est nécessaire.

La valeur utilisée  $A_m/V$  (facteur de profil) correspond, pour une section transversale constante sur la longueur, à la valeur U/A dans la norme DIN 4102-4.

Lors du calcul des valeurs  $A_m/V$ , arrondir les résultats.

Les facteurs  $A_m/V$  maximaux admissibles sont de 429 m<sup>-1</sup> pour une exposition au feu sur 3 faces et de 495 m<sup>-1</sup> pour une exposition au feu sur 4 faces.

La hauteur maximale de l'âme des poutres en acier est de 639 mm et la hauteur maximale des profilés des colonnes est de 1000 mm.

Pour les profilés creux en acier, l'épaisseur minimale d'application e doit être multipliée par un facteur de 1,25.

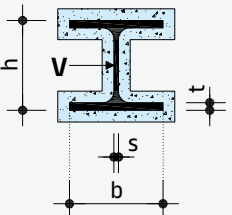
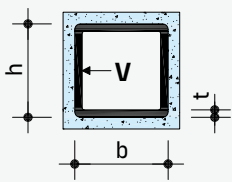
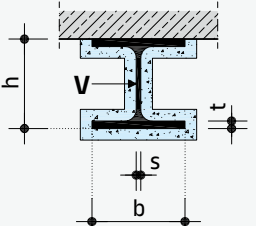
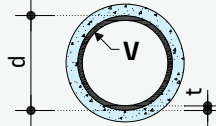
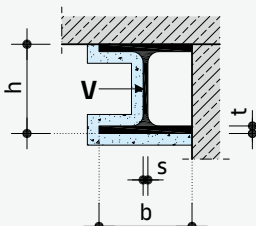
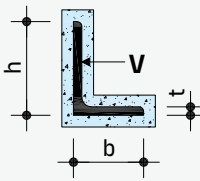
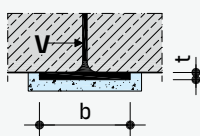
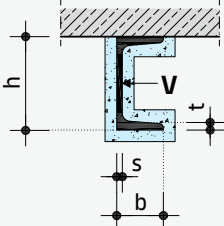
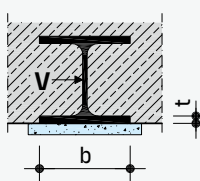
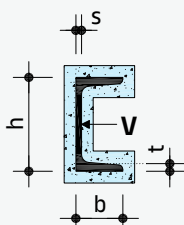
plus

**Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2**

- Voir remarque de la page 4

## Détermination des valeurs $A_m/V$

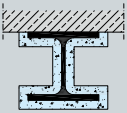

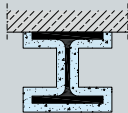

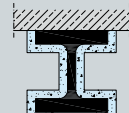

Tableau 1 : Détermination individuelle de la valeur  $A_m/V$  à partir des dimensions du profilé

Dimensions b, h, s et t en cm, surface V en cm <sup>2</sup>	Exposition au feu	$A_m/V$ en m <sup>-1</sup>	Dimensions b, h, s et t en cm, surface V en cm <sup>2</sup>	Exposition au feu	$A_m/V$ en m <sup>-1</sup>
<b>Poutre ou colonne</b>					
	Tous côtés	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$			
<b>Profilé creux, carré</b>					
	Tous côtés	$\frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$			
<b>Poutre ou colonne</b>					
	3 faces	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$			
<b>Profilé creux, rond</b>					
	Tous côtés	$\frac{\pi d}{\pi t (d - t)} \cdot 100$			
<b>Poutre ou colonne</b>					
	3 faces En coin	$\frac{2b + h - s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$			
<b>Profilé en L</b>					
	Tous côtés	$\frac{2b + 2h}{bt + ht - tt} \cdot 100$			
<b>Poutre ou colonne</b>					
	3 faces Aile	$\frac{b + 2t}{bt} \cdot 100$			
<b>Profilé en U</b>					
	3 faces	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$			
<b>Aile</b>					
	1 face Aile	$\frac{b}{bt} \cdot 100$			
<b>Profilé en U</b>					
	Tous côtés	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$			

**Remarque** Pour simplifier le calcul, les arrondis des sections de profilés sont négligés.

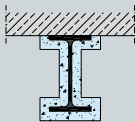

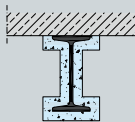

## Aperçu des valeurs $A_m/V$

Tableau 2 : Valeurs  $A_m/V$  selon la norme EN 1993-1-2

Valeur $A_m/V$ en $m^{-1}$ pour le profilé								
Norme DIN 1025-3	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés	Norme DIN 1025-2	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés	Norme DIN 1025-4	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés
								
HEA 100	217,5	264,6	HEB 100	179,6	218,1	HEM 100	96,4	116,4
HEA 120	220,2	267,6	HEB 120	166,5	201,8	HEM 120	92,2	111,1
HEA 140	208,3	252,9	HEB 140	154,7	187,2	HEM 140	88,2	106,3
HEA 160	192,3	233,5	HEB 160	139,6	169,1	HEM 160	82,8	99,9
HEA 180	185,4	225,2	HEB 180	131,7	159,3	HEM 180	80,0	96,5
HEA 200	174,7	211,9	HEB 200	121,6	147,2	HEM 200	75,9	91,6
HEA 220	161,7	196,0	HEB 220	115,4	139,6	HEM 220	73,4	88,6
HEA 240	147,1	178,4	HEB 240	107,5	130,2	HEM 240	60,6	73,0
HEA 260	140,6	170,5	HEB 260	105,1	127,1	HEM 260	59,2	71,4
HEA 280	135,7	164,4	HEB 280	102,3	123,7	HEM 280	58,4	70,4
HEA 300	126,8	153,6	HEB 300	96,0	116,1	HEM 300	50,2	60,4
HEA 320	117,7	141,9	HEB 320	91,3	109,8	HEM 320/305	65,6	79,1
HEA 340	112,0	134,6	HEB 340	88,3	105,8	HEM 320	50,0	59,9
HEA 360	107,0	128,0	HEB 360	85,6	102,2	HEM 340	50,3	60,1
HEA 400	101,3	120,1	HEB 400	82,3	97,5	HEM 360	50,8	60,5
HEA 450	96,1	112,9	HEB 450	79,4	93,1	HEM 400	51,9	61,3
HEA 500	91,4	106,9	HEB 500	76,2	88,7	HEM 450	53,5	62,7
HEA 550	90,1	104,2	HEB 550	75,6	87,4	HEM 500	54,5	63,4
HEA 600	88,9	102,2	HEB 600	74,8	85,9	HEM 550	55,8	64,4
HEA 650	87,2	99,6	HEB 650	74,1	84,6	HEM 600	56,7	65,1
HEA 700	84,6	96,2	HEB 700	72,5	82,4	HEM 650	57,9	66,0
HEA 800	83,9	94,4	HEB 800	72,2	81,1	HEM 700	58,9	66,8
HEA 900	81,3	90,6	HEB 900	70,4	78,4	HEM 800	60,6	68,1
HEA 1000	80,7	89,3	HEB 1000	70,3	77,8	HEM 900	62,0	69,1
						HEM 1000	63,7	70,5

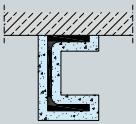

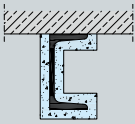

## Aperçu des valeurs $A_m/V$

Tableau 2 : Valeurs  $A_m/V$  selon la norme EN 1993-1-2 (suite)

Valeur $A_m/V$ en $m^{-1}$ pour le profilé					
Norme DIN 1025-5	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés	Norme DIN 1025-1	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés
					
IPE 80	369,1	429,3	IPN 80	346,1	401,6
IPE 100	335,0	388,3	IPN 100	301,9	349,1
IPE 120	311,4	359,8	IPN 120	268,3	309,2
IPE 140	291,5	336,0	IPN 140	239,6	275,8
IPE 160	269,2	310,0	IPN 160	219,7	252,2
IPE 180	254,0	292,1	IPN 180	200,0	229,4
IPE 200	234,4	269,5	IPN 200	185,3	212,3
IPE 220	221,0	253,9	IPN 220	171,4	196,2
IPE 240	205,1	235,8	IPN 240	160,1	183,1
IPE 270	197,2	226,6	IPN 260	148,8	170,0
IPE 300	187,7	215,6	IPN 280	138,9	158,4
IPE 330	174,1	199,7	IPN 300	131,2	149,3
IPE 360	162,3	185,7	IPN 320	123,4	140,3
IPE 400	152,7	174,0	IPN 340	116,8	132,6
IPE 450	143,7	163,0	IPN 360	110,0	124,7
IPE 500	132,8	150,0	IPN 380	104,8	118,7
IPE 550	124,6	140,3	IPN 400	99,6	112,7
IPE 600	114,7	128,8	IPN 450	89,1	100,7
			IPN 500	80,7	91,1
			IPN 550	75,5	84,9

## Aperçu des valeurs $A_m/V$

Tableau 2 : Valeurs  $A_m/V$  selon la norme EN 1993-1-2 (suite)

Valeur $A_m/V$ en $m^{-1}$ pour le profilé					
Norme DIN 1026-2	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés	Norme DIN 1026-1	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 3 côtés	$A_m/V$ en $m^{-1}$ 4 côtés
					
UPE 80	290,1	339,6	U 30 x 15	398,2	466,1
UPE 100	277,6	321,6	U 30	259,2	319,9
UPE 120	259,7	298,7	U 40 x 20	333,3	388,0
UPE 140	247,3	282,6	U 40	264,1	320,5
UPE 160	234,6	266,8	U 50 x 25	317,1	367,9
UPE 180	224,7	254,6	U 50	272,5	325,8
UPE 200	212,8	240,3	U 60	286,4	332,8
UPE 220	197,9	223,0	U 65	255,8	302,3
UPE 240	187,8	211,2	U 80	242,7	283,6
UPE 270	177,9	199,1	U 100	238,5	275,6
UPE 300	153,4	171,0	U 120	222,9	255,3
UPE 330	138,3	153,8	U 140	210,3	239,7
UPE 360	129,8	143,9	U 160	200,4	227,5
			U 180	193,2	218,2
			U 200	182,0	205,3
			U 220	170,6	192,0
			U 240	163,1	183,2
			U 260	154,0	172,7
			U 280	149,2	167,0
			U 300	145,8	163,0
			U 320	116,4	129,6
			U 350	122,9	135,8
			U 380	125,4	138,1
			U 400	116,9	129,0

## Épaisseur d'application minimale e

En fonction de la valeur  $A_m/V$ , de la température critique de l'acier et de la classe de résistance au feu requise R30

Tableau 3 :

$A_m/V$ en m <sup>-1</sup>	R30			Température critique de l'acier en °C								
				750	700	600	550	500	450	350	300	
495	-	-	-	750	700	600	550	500	450	350	300	
340	-	-	-	700	650	600	500	450	400	350	300	
330	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
320	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
310	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	
300	-	-	750	700	600	550	500	450	400	300	-	
290	-	-	750	650	600	550	500	450	350	300	-	
280	-	-	750	650	600	550	500	450	350	300	-	
270	-	-	700	650	600	550	500	400	350	300	-	
260	-	-	700	650	600	500	450	400	350	300	-	
250	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	
240	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	-	
230	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-	
220	-	750	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
210	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
200	750	700	650	600	500	-	450	350	300	-	-	
190	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	-	
180	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
170	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
160	700	650	600	500	-	450	400	350	300	-	-	
150	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
140	650	600	500	-	450	400	350	300	-	-	-	
130	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	
120	600	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	
110	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	-	
100	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	
90	500	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	
80	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	-	
< 80	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-	-	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Épaisseur d'application minimale e en mm												

**Attention**

Si la température de l'acier déterminée n'est pas reprise dans le tableau, il faut toujours prendre la température critique immédiatement inférieure.

### Épaisseur d'application minimale e

En fonction de la valeur  $A_m/V$ , de la température critique de l'acier et de la classe de résistance au feu requise R60

Tableau 4 :

$A_m/V$ en m <sup>-1</sup>	R60																		
	Température critique de l'acier en °C																		
495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	400	350	300	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	400	350	300	-
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	-
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	650	600	550	500	450	400	350	300	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
250	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
240	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	-	400	350	300	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	-	400	300	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
160	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
150	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-
140	-	-	-	-	750	700	650	600	-	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-
130	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-	-	-
120	-	-	-	750	700	650	600	-	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-
110	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-
100	-	-	750	700	650	-	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-
90	750	-	700	650	-	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
80	700	-	650	600	-	550	500	-	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	-
< 80	650	-	-	600	550	500	-	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-	-
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<b>Épaisseur d'application minimale e en mm</b>																			

**Attention**

Si la température de l'acier déterminée n'est pas reprise dans le tableau, il faut toujours prendre la température critique immédiatement inférieure.

## Épaisseur d'application minimale e

En fonction de la valeur  $A_m/V$ , de la température critique de l'acier et de la classe de résistance au feu requise R90

Tableau 5 :

$A_m/V$ en m <sup>-1</sup>	R90																					
	Température critique de l'acier en °C																					
495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	-	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	750	700	-	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	750	700	650	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-	-
80	-	750	-	700	650	-	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-	-	-
< 80	750	-	700	650	-	600	550	-	500	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
<b>Épaisseur d'application minimale e en mm</b>																						

**Attention**

Si la température de l'acier déterminée n'est pas reprise dans le tableau, il faut toujours prendre la température critique immédiatement inférieure.

## Épaisseur d'application minimale e

En fonction de la valeur  $A_m/V$ , de la température critique de l'acier et de la classe de résistance au feu requise R120

Tableau 6 :

$A_m/V$ en m <sup>-1</sup>	R120																		
	Température critique de l'acier en °C																		
495	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	
340	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	
330	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
320	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
310	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
230	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	
220	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	-	400	350	300	-	
210	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	
200	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
160	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	
150	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-	
140	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
130	-	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
120	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	
110	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	
100	-	-	-	750	700	650	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	
90	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	
80	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-	
< 80	750	700	650	-	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	-	-	-	
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
<b>Épaisseur d'application minimale e en mm</b>																			

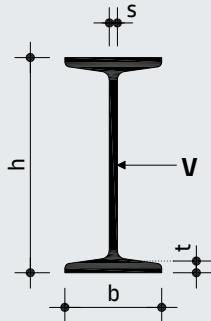
**Attention**

Si la température de l'acier déterminée n'est pas reprise dans le tableau, il faut toujours prendre la température critique immédiatement inférieure.

Exemples de calcul

PROFILÉ EN I

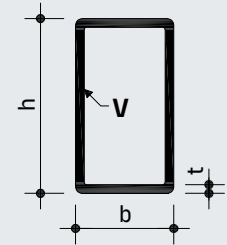
Profilé : **I 200**  
 Température critique de l'acier : **500 °C**  
 Dimensions de la section  
 ■ h : **20 cm**  
 ■ b : **9 cm**  
 ■ s : **0,75 cm**  
 ■ t : **1,13 cm**  
 Classe de résistance au feu requise : **R 90**  
 Exposition au feu : **3 faces**  
 Épaisseur e : **?? mm**



ÉTAPE 1

PROFILÉ CREUX

Profilé : **160 × 90 × 8 mm**  
 Température critique de l'acier : **750 °C**  
 Dimensions de la section  
 ■ h : **16 cm**  
 ■ b : **9 cm**  
 ■ s : **0,8 cm**  
 Classe de résistance au feu requise : **R 120**  
 Exposition au feu : **Tous côtés**  
 Épaisseur e : **?? mm**



ÉTAPE 1

Détermination des valeurs  $A_m/V$  pour les colonnes et poutres en acier - 3 faces

$$A_m/V = \frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{3 \cdot 9 + 2 \cdot 20 - 2 \cdot 0,75}{2 \cdot 9 \cdot 1,13 + (20 - 2 \cdot 1,13) \cdot 0,75} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{65,50}{33,645} \cdot 100$$

$$A_m/V = 194,68 \text{ m}^{-1}$$

Condition d'application du tableau 5 à la page 24 remplie :  
 Valeur  $A_m/V$  :  $194,68 \text{ m}^{-1} \leq 429 \text{ m}^{-1}$

ÉTAPE 2

Détermination des valeurs  $A_m/V$  pour les colonnes et poutres en acier - 4 faces

$$A_m/V = \frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{2 \cdot 9 + 2 \cdot 16}{(2 \cdot 9 + 2 \cdot 16 - 4 \cdot 0,8) \cdot 0,8} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{50}{37,44} \cdot 100$$

$$A_m/V = 133,55 \text{ m}^{-1}$$

Condition d'application du tableau 5 à la page 24 remplie :  
 Valeur  $A_m/V$  :  $133,55 \text{ m}^{-1} \leq 495 \text{ m}^{-1}$

ÉTAPE 2

Épaisseur d'application

Valeur $A_m/V$ en $\text{m}^{-1}$	R 90				
	Température critique de l'acier en °C				
230	600	550	500	450	400
220	600	550	500	450	400
210	600	550	500	450	400
<b>200</b>	600	550	<b>500</b>	450	400
190	600	550	500	450	400
180	550	500	450	400	350
170	550	500	450	400	350
	28	29	<b>30</b>	31	32

Pour la valeur  $A_m/V$ , il faut déterminer la même valeur ou la valeur immédiatement supérieure dans le tableau 5 à la page 24.

RÉSULTAT

Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire :  $\geq 30 \text{ mm}$

Épaisseur d'application

Valeur $A_m/V$ en $\text{m}^{-1}$	R 120				
	Température critique de l'acier en °C				
170	-	-	-	750	700
160	-	-	750	700	650
150	-	-	750	700	650
<b>140</b>	-	-	<b>750</b>	700	650
130	-	750	-	700	650
120	-	750	700	650	600
110	750	-	700	650	600
	29	30	<b>31</b>	32	33

Pour la valeur  $A_m/V$ , il faut déterminer la même valeur ou la valeur immédiatement supérieure dans le tableau 6 à la page 25.

RÉSULTAT

Épaisseur d'application minimale de MP 75 Fire :  $1,25 \times 31 \text{ mm} \geq 39 \text{ mm}$

# CONSTRUCTIONS PARTICULIÈRES

*Plafonds nervurés sans éléments intermédiaires*

*Plafonds nervurés avec éléments intermédiaires*

*Dalles creuses en béton armé*

*Plafonds en briques et en acier*

*Plafonds voûtés*

*Plafonds à hourdis*

*Plafonds en béton avec poutres en acier intégrées (voûtes)*

## Domaine d'application

### Plafonds en béton exposés sur 1 face et poutres et colonnes en béton exposées sur 3 ou 4 faces

- Pour une masse volumique brute de béton entre 1955 kg/m<sup>3</sup> et 2725 kg/m<sup>3</sup>
- Largeur de poutre d'au moins 150 mm
- Hauteur de poutre d'au moins 450 mm
- Classe de résistance du béton de C30/37 à C50/60 inclus

**plus**

- Largeur de poutre de 80 à 149 mm
- Masse volumique brute du béton de 800 kg/m<sup>3</sup> à 1954 kg/m<sup>3</sup>
- Classes de résistance du béton < C30/37
- Applications selon la norme DIN 4102-4
- Classes de résistance au feu de 30 à 180 minutes

Le calcul de l'épaisseur d'application de MP 75 Fire requise pour la protection incendie des éléments de construction en béton se fait selon les tableaux des [pages 7 à 9](#) en fonction de :

- Type d'élément et exposition
- Classe de résistance au feu requise selon les exigences réglementaires
- Exigences relatives à l'épaisseur du béton selon la norme EN 1992-1-2, section 5, pour la classe de résistance au feu requise
- Épaisseur de béton existante
- Épaisseur de béton équivalente selon l'ETA-21/0727

## Procédure

1. Respecter les domaines d'application.
2. Déterminer les épaisseurs et largeurs de béton nécessaires ainsi que les enrobages minimaux selon la norme EN 1992-1-2, paragraphe 5.
3. Déterminer l'épaisseur, la largeur et l'enrobage du béton existant et en déduire l'épaisseur de béton (maximale) manquante.
4. Déterminer l'épaisseur d'application minimale  $e$  pour le MP 75 Fire, correspondant à l'épaisseur de béton manquante, dans les tableaux des [pages 7 à 9](#).

Pour un exemple de calcul, voir « Exemple de calcul » à la page suivante.

## Poutres

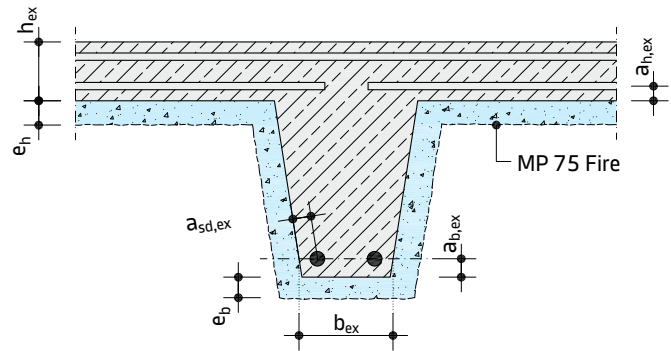
Les poutres des plafonds nervurés peuvent être protégées à l'aide du MP 75 Fire sur base des épaisseurs de béton équivalentes pour les poutres et colonnes en béton définies dans l'ETA-21/0727.

Les épaisseurs d'application reprises dans les diagrammes 6 à 10 des [pages 12 et 14](#) sont d'application.

## Dalle

La dalle des plafonds nervurés est considérée séparément et est rendue résistante au feu conformément aux épaisseurs de béton équivalentes pour les dalles en béton.

Les épaisseurs d'application reprises dans les diagrammes 1 à 5 des [pages 7 à 9](#) sont d'application.



- $a_{b,ex}$  = enrobage inférieur existant dans la nervure
- $a_{h,ex}$  = enrobage existant dans la dalle
- $a_{sd,ex}$  = enrobage latéral existant dans la nervure
- $b_{ex}$  = largeur de la nervure existante à la hauteur du centre de gravité de l'armature de la zone de traction
- $h_{ex}$  = épaisseur existante de la dalle
- $e_b$  = épaisseur de MP 75 Fire sur les nervures
- $e_h$  = épaisseur de MP 75 Fire sur la dalle

**plus**

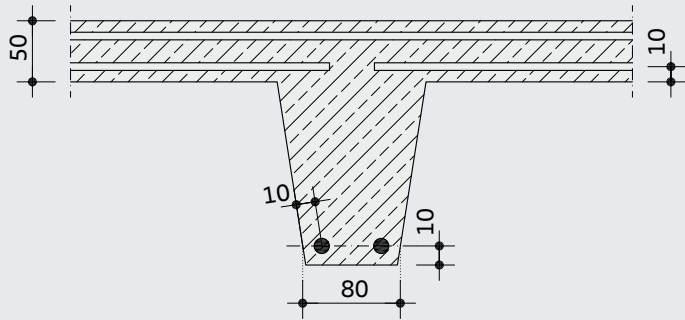
**Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2**

- Voir remarque de la [page 4](#)

**Exemple de calcul**

**PLAFOND NERVURÉ EN BÉTON ARMÉ, PRÉCONTRAIT SUR DEUX AXES, ISOSTATIQUE, AVEC ARMATURE SIMPLE SELON LA NORME EN 1992-1-2, SECTION 5, TABLEAU 5.10**

- Classe de résistance au feu requise : **REI 90**
- Masse volumique brute du béton : **2010 kg/m<sup>3</sup>**
- Classe de résistance du béton : **C30/37**
- Épaisseur existante de la dalle  $h_{ex}$  : **50 mm**
- Enrobage existant de la dalle  $a_{h,ex}$  : **10 mm**
- Largeur des nervures existantes  $b_{ex}$  : **80 mm**
- Enrobage existant des nervures  $a_{b,ex}$  : **10 mm**
- Enrobage latéral existant  $a_{sd,ex}$  : **10 mm**
- Épaisseurs  $e_b$  et  $e_h$  : **? mm**



**ÉTAPE 1**

**CONDITIONS D'APPLICATION SELON L'AVIS D'EXPERTISE BB-23-325-2**

- Largeur de nervure existante  $b_{ex} = 80 \text{ mm} \geq 80 \text{ mm}$
- Masse volumique brute du béton = 2010 kg/m<sup>3</sup>, correspond au béton normal selon les normes EN 206-1 / DIN 1045-2
- Classe de résistance du béton = C30/37, correspond à l'ETA-21/0727

**ÉTAPE 2**

**ÉTAPE 2**

**POUTRE AVEC COUCHE D'ARMATURE SIMPLE**

Exigences relatives à la largeur des nervures et à enrobage minimal selon la norme EN 1992-1-2, section 5, tableau 5.10, colonne 3

- $b_{req} = 160 \text{ mm}$
- $a_{b,req} = 40 \text{ mm}$
- $a_{sd,req} = 40 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$

**ÉTAPE 3**

**DALLE**

Exigences relatives à l'épaisseur des dalles et à l'enrobage minimal selon la norme EN 1992-1-2, section 5, tableau 5.10, colonne 5

- $h_{req} = 100 \text{ mm}$
- $a_{h,req} = 15 \text{ mm}$

**ÉTAPE 3**

**DÉDUCTION DES ÉPAISSEURS DE BÉTON MANQUANTES**

- $b_{req} - b_{ex} = 160 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$   
(correspond à **2 x 40 mm**)
  - $a_{b,req} - a_{b,ex} = 40 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$
  - $a_{sd,req} - a_{sd,ex} = 50 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$
- Épaisseur de béton manquante = 40 mm**

**ÉTAPE 4**

**DÉDUCTION DES ÉPAISSEURS DE BÉTON MANQUANTES**

- $h_{req} - h_{ex} = 100 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$
  - $a_{h,req} - a_{h,ex} = 15 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 5 \text{ mm}$
- Épaisseur de béton manquante = 50 mm**

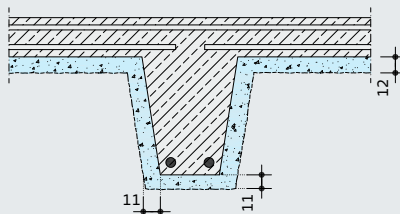
**ÉTAPE 4**

**LECTURE DE L'ÉPAISSEUR D'APPLICATION MINIMALE  $e_b$  POUR LE MP 75 FIRE**

- Diagramme 8 (voir page 14) :  $e_b = 11 \text{ mm}$

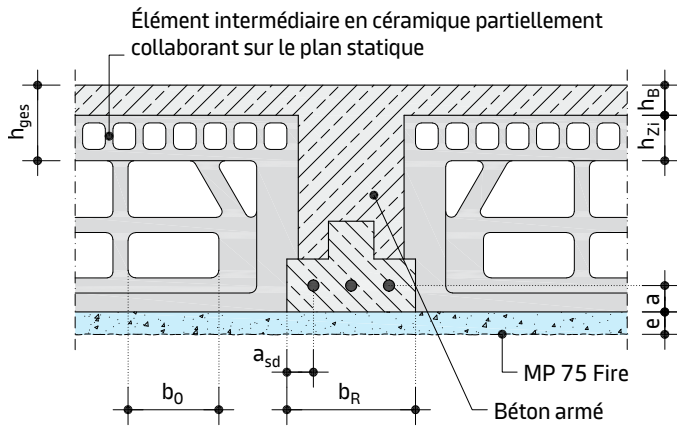
**LECTURE DE L'ÉPAISSEUR D'APPLICATION MINIMALE  $e_h$  POUR LE MP 75 FIRE**

- Diagramme 3 (voir page 9) :  $e_h = 12 \text{ mm}$

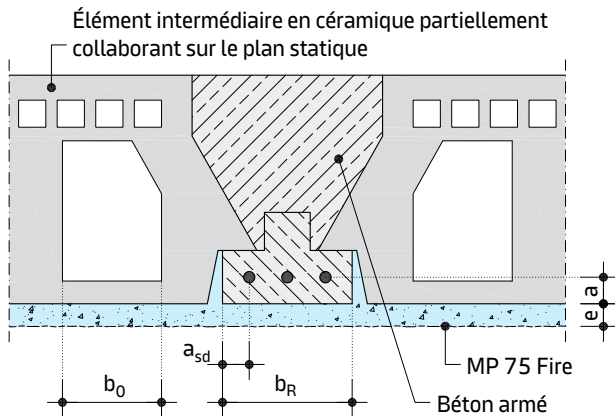


## Domaine d'application

**Figure 1 :** élément de construction intermédiaire selon la norme EN 15037-3, type SR

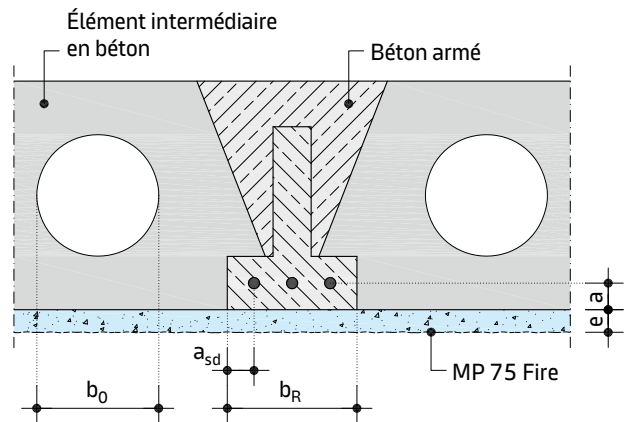


**Figure 2 :** élément de construction intermédiaire selon la norme EN 15037-3, type RR

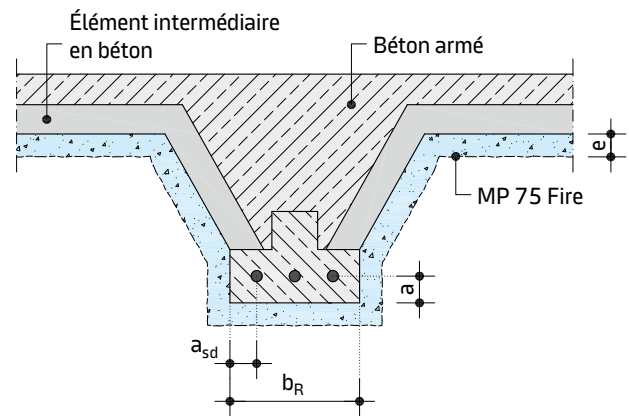


- $A_{nette}$  = surface nette de la section des éléments intermédiaires
- $a$  = enrobage vertical
- $a_{sd}$  = enrobage latéral
- $b_R$  = largeur des nervures
- $b_0$  = largeur des creux de l'élément intermédiaire
- $h_B$  = épaisseur du béton de recouvrement
- $h_{ges}$  = épaisseur de plafond à considérer du point de vue de la protection feu
- $h_{zi}$  = hauteur imputable du plafond suspendu en briques
- $e$  = épaisseur de MP 75 Fire

**Figure 3 :** élément de construction intermédiaire selon la norme EN 15037-2 avec surface inférieure plane



**Figure 4 :** élément de construction intermédiaire selon la norme EN 15037-2 avec surface inférieure non plane



Le MP 75 Fire peut être utilisé conformément aux directives de l'avis d'expertise BB-23-325-2 ou la norme DIN 4102-4:2016-05 sur les éléments de construction intermédiaires en béton et les éléments de construction intermédiaires en céramique (selon les normes DIN EN 15037-2 et 3).

Tout d'abord, il est nécessaire de prouver que le plafond existant est adapté à la classe de résistance au feu requise, conformément aux exigences de la norme DIN 4102-4:2016-05.

### Cas 1 : surface inférieure plane (figures 1 - 3)

Les nervures en béton armé peuvent être protégées avec le MP 75 Fire sur base des épaisseurs de béton équivalentes pour les plafonds et les murs en béton (diagramme 1 à 5 à partir de la page 7).

### Conditions préalables :

- $h = A_{nette}/b$
- $b_0 \leq 60$  mm (pour le type RR)
- Autres exigences : voir la norme DIN 4102-4:2016-05, chapitre 5.7

### Cas 2 : surface inférieure non plane (figure 4)

Les nervures en béton armé peuvent être protégées avec le MP 75 Fire sur base des épaisseurs de béton équivalentes pour les poutres et colonnes en béton (diagramme 6 à 10 à partir de la page 12).

### Conditions préalables :

- $b \geq 80$  mm
- Autres exigences : voir la norme DIN 4102-4:2016-05, chapitre 5.7



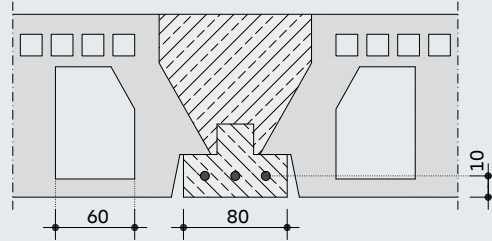
Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

- Voir remarque de la page 4

## Exemple de calcul

### PLAFOND NERVURÉ EN BÉTON ARMÉ AVEC ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION INTERMÉDIAIRE EN CÉRAMIQUE TYPE RR - DIN 4102-4:2016-05, TAB. 5.14, LIGNES 1.1.2, 2 ET 3.1

Classe de résistance au feu requise :	<b>REI 90</b>
Masse volumique brute du béton :	<b>2010 kg/m<sup>3</sup></b>
Épaisseur effective de la dalle h <sub>ges</sub> :	<b>80 mm</b>
Largeur existante des nervures b <sub>R</sub> :	<b>80 mm</b>
Largeur des creux de l'élément intermédiaire b <sub>0</sub> :	<b>60 mm</b>
Enrobage existant a <sub>ex</sub> :	<b>10 mm</b>
Épaisseur e :	<b>? mm</b>



### ÉTAPE 1

#### VÉRIFICATION DES CONDITIONS D'APPLICATION

- Largeur des creux b<sub>0</sub> = 60 mm ≤ 60 mm
- Calcul de h<sub>ges</sub> à partir de h<sub>zi</sub>, h<sub>B</sub> et A<sub>nette</sub> selon la norme DIN 4102-4, chap. 5.7.2
- Masse volumique brute du béton = 2010 kg/m<sup>3</sup>, correspond au béton normal selon les normes EN 206-1 / DIN 1045-2
- Classe de résistance du béton = C25/30 < C50/60

### ÉTAPE 2

#### EXIGENCES DE L'ENSEMBLE DU PLAFOND (NERVURE + ÉLÉMENTS INTERMÉDIAIRES)

Définition des exigences minimales de hauteur de plafond h<sub>ges</sub>, de largeur de nervure b<sub>R</sub> et d'enrobage minimal a selon la norme DIN 4102-4:2016-05, tab. 5.14, lignes 1.1.2, 2 et 3.1 ou selon la norme EN 1992-1-2:2010-12, tab. 5.8, colonnes 2 et 3

- h<sub>ges,req</sub> = 100 mm
- b<sub>R,req</sub> = pas d'exigence
- a<sub>req</sub> = 30 mm

### ÉTAPE 3

#### DÉDUCTION DES ÉPAISSEURS DE BÉTON MANQUANTES

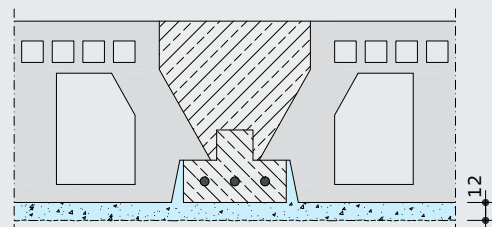
- h<sub>ges,req</sub> - h<sub>ges,ex</sub> = 100 mm - 80 mm = 20 mm
- b<sub>R,req</sub> : Ne doit pas être pris en compte
- a<sub>req</sub> - a<sub>ex</sub> = 30 mm - 10 mm = 20 mm

Épaisseur de béton manquante = 20 mm

### ÉTAPE 4

#### LECTURE DE L'ÉPAISSEUR D'APPLICATION MINIMALE E POUR LE MP 75 FIRE

- Diagramme 3 (voir page 8) : e = 12 mm



## Domaine d'application

Les plafonds creux en béton armé peuvent être protégés conformément à l'avis d'expertise BB-23-325-2 et aux prescriptions de la norme DIN 4102-4:2016-05. Pour la protection incendie avec le MP 75 Fire, les épaisseurs de béton équivalentes du chapitre "Plafonds et murs" (diagrammes 1 à 5 à partir de la [page 7](#)) doivent être prises en compte.

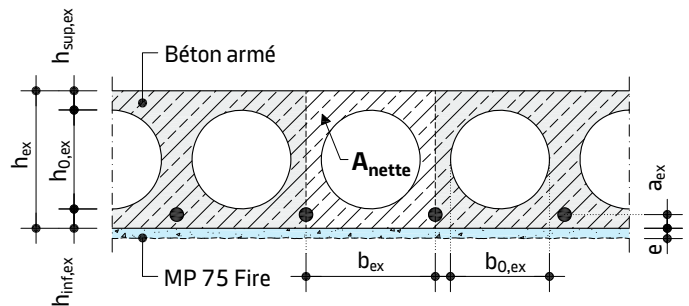
### Conditions préalables selon l'avis d'expertise BB-23-325-2 ou la norme DIN 4102-4:2016-05

■ Pour les plafonds creux en béton armé ( $b_{0,ex}/h_{0,ex} > 1$ ), voir la norme DIN 4102-4:2016-05, chapitre 5.4 :

- $A_{nette}/b \geq h$
- $h_{inf,ex} \geq 50$  mm

■ Pour les plafonds creux en béton armé ( $b_{0,ex}/h_{0,ex} \leq 1$ ), voir la norme DIN 4102-4:2016-05, chapitre 5.5 :

- $a_{ex} \geq 10$  mm
- $h_{ex} \geq 80$  mm



$A_{nette}$	= surface nette de la section
$a_{ex}$	= enrobage existant
$b_{ex}$	= largeur existante de la section
$b_{0,ex}$	= largeur existante du creux
$h_{ex}$	= épaisseur de plafond existante
$h_{sup,ex}$	= épaisseur de béton existante au-dessus du creux
$h_{inf,ex}$	= épaisseur de béton existante en-dessous du creux
$h_{0,ex}$	= hauteur existante du creux
$e$	= épaisseur de MP 75 Fire

**plus**

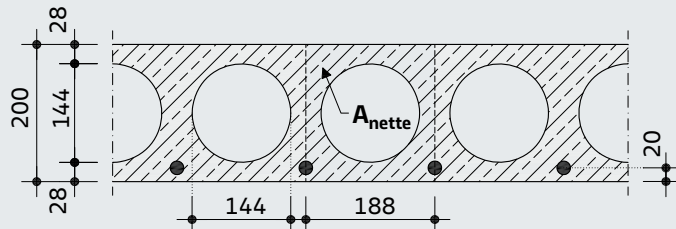
Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

■ Voir remarque de la [page 4](#)

## Exemple de calcul

**PLAFOND CREUX EN BÉTON ARMÉ NORMAL NON REVÊTU  $B_0/H_0 \leq 1$ , INDÉPENDAMMENT DE LA DISPOSITION D'UNE CHAPE AVEC DES DIAMÈTRES DE BARRES IDENTIQUES, SELON LA NORME DIN 4102-4:2016-05, TABLEAUX 5.7 LIGNE 4 (OU 1.1) ET 5.8 LIGNE 2 (OU 1.1)**

Classe de résistance au feu requise :	<b>REI 90</b>
Masse volumique brute du béton :	<b>2010 kg/m<sup>3</sup></b>
Classe de résistance du béton :	<b>C45/55</b>
Épaisseur existante de la dalle $h_{ex}$ :	<b>200 mm</b>
Hauteur du creux $h_0$ :	<b>144 mm</b>
Largeur du creux $b_0$ :	<b>144 mm</b>
Enrobage existant $a_{ex}$ :	<b>20 mm</b>
Épaisseur $e$ :	<b>? mm</b>



### ÉTAPE 1

#### VÉRIFICATION DES CONDITIONS D'APPLICATION

- $b_0 / h_0 = 144 \text{ mm} / 144 \text{ mm} \leq 1$
- $h_{ex} = 200 \text{ mm} > 80 \text{ mm}$
- $a_{ex} = 20 \text{ mm} > 10 \text{ mm}$
- Masse volumique brute du béton = 2010 kg/m<sup>3</sup>, correspond au béton normal selon les normes EN 206-1 / DIN 1045-2
- Classe de résistance du béton C45/55 < C50/60

### ÉTAPE 2

**EXIGENCES RELATIVES À L'ÉPAISSEUR DU PLAFOND ET À L'ENROBAGE MINIMAL SELON LA NORME DIN 4102-4:2016-05, TABLEAUX 5.7 ET 5.8**

- $h = 120 \text{ mm}$
- $a = 35 \text{ mm}$

### ÉTAPE 3

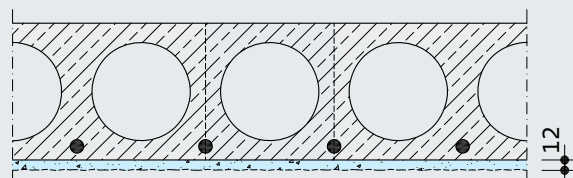
#### DÉDUCTION DES ÉPAISSEURS DE BÉTON MANQUANTES

- $h_{req} - h_{ex} = 120 \text{ mm} - 200 \text{ mm} = -80 \text{ mm}$
  - $a_{req} - a_{ex} = 35 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 15 \text{ mm}$
- Épaisseur de béton manquante = 15 mm**

### ÉTAPE 4

**LECTURE DE L'ÉPAISSEUR D'APPLICATION MINIMALE  $e$  POUR LE MP 75 FIRE**

- Diagramme 3 (voir [page 8](#)) :  **$e = 12 \text{ mm}$**



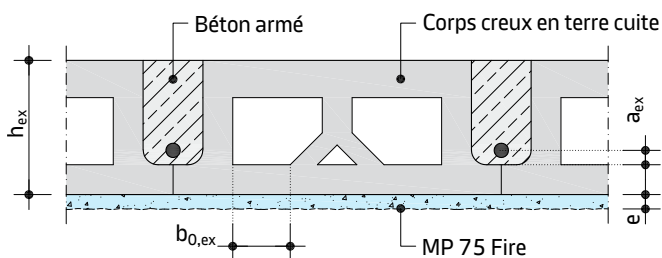
## Domaine d'application

Le MP 75 Fire peut être appliqué sur des plafonds en briques selon la norme DIN 1045-100, conformément aux directives de l'avis d'expertise BB-23-325-2 et de la norme DIN 4102-4:2016-05.

Les plafonds mixtes (brique et acier) peuvent être protégés avec le MP 75 Fire conformément aux épaisseurs de béton équivalentes requises pour les plafonds et les murs en béton (diagramme 1 à 5 à partir de la [page 7](#)).

### Exigences :

- Pour un REI  $\geq 60$ , seuls des éléments de plafond conformes à la norme DIN 4159 peuvent être utilisés, pour lesquels les largeurs  $b_0$  des creux intérieurs verticaux ou inclinés sont  $\leq 60$  mm.
- Pour l'épaisseur minimale  $h$  du plafond en briques, il faut se référer à la norme DIN 4102-4:2016-05, tableau 5.15, ligne 1.1.
- L'enrobage minimal  $a$  est évalué différemment en fonction de la position et de la largeur des colonnes selon la norme DIN 4102-4:2016-05, tableau 5.15, lignes 2.1 à 2.2.3.



- $a_{ex}$  = enrobage existant
- $b_{0,ex}$  = espacement existant des creux
- $h_{ex}$  = épaisseur de plafond existante
- $e$  = épaisseur de MP 75 Fire

**plus**

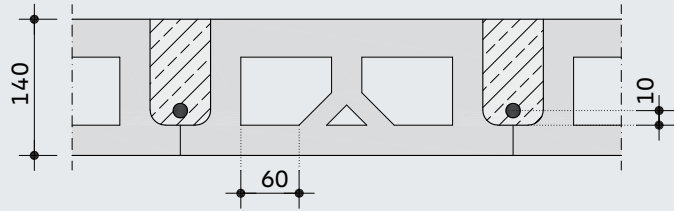
Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

- Voir remarque de la [page 4](#)

## Exemple de calcul

### PLAFOND EN BRIQUES SELON LA NORME DIN 1045-100 - ISOSTATIQUE, SANS PRISE EN COMPTE D'UNE CHAPE

Classe de résistance au feu requise :	<b>REI 90</b>
Épaisseur existante du plafond $h_{ex}$ :	<b>140 mm</b>
Largeur existante des creux $b_0$ :	<b>60 mm</b>
Enrobage existant $a_{ex}$ :	<b>10 mm</b>
Épaisseur $e$ :	<b>? mm</b>



#### ÉTAPE 1

### VÉRIFICATION DES CONDITIONS D'APPLICATION

- Largeur existante des creux  $b_0 = 60 \text{ mm} \leq 60 \text{ mm}$

#### ÉTAPE 2

### ÉVALUATION DU PLAFOND EN BRIQUES

Définition des exigences minimales pour l'épaisseur de la dalle  $h_{req}$  et l'enrobage minimal  $a_{req}$  selon la norme DIN 4102-4:2016-05, tab 5.15, lignes 1.1 et 2.1

- $h_{req} = 165 \text{ mm}$
- $a_{req} = 20 \text{ mm}$

#### ÉTAPE 3

### DÉDUCTION DES ÉPAISSEURS DE BÉTON MANQUANTES

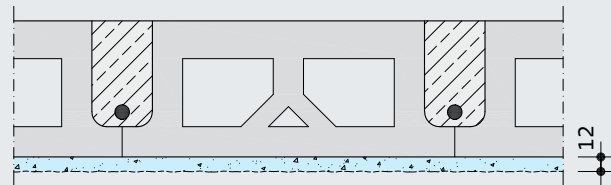
- $h_{req} - h_{ex} = 165 \text{ mm} - 140 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$
- $a_{req} - a_{ex} = 20 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$

Épaisseur de béton manquante = 25 mm

#### ÉTAPE 4

### LECTURE DE L'ÉPAISSEUR D'APPLICATION MINIMALE E POUR LE MP 75 FIRE

- Diagramme 3 (voir [page 8](#)) :  **$e = 12 \text{ mm}$**



## Domaine d'application

Le MP 75 Fire peut être appliqué directement sur des plafonds voûtés, sans support d'enduit. L'application de l'enduit peut être totale ou partielle au niveau de la sous-face.

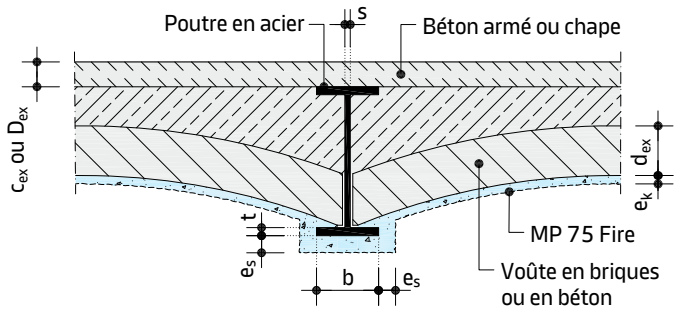
Les prescriptions de l'avis d'expertise BB-23-325-2 ou de la norme DIN 4102-4:1994-03, paragraphe 3.11.3 sont d'application.

### Calcul de l'épaisseur d'application sur l'acier

- Détermination de la valeur  $A_m/V$  de la section de poutre en acier à protéger :
  - Surface d'acier exposée ( $V$ ) = surface de la section de l'aile inférieure
  - Périmètre ( $A_m$ ) = périmètre de la section de l'aile exposée (en général sur 4 faces) (voir l'exemple à la page suivante)
- Détermination de l'épaisseur d'application dans les tableaux (tableaux 3 à 6) à partir de la [page 22](#).

### Calcul de l'épaisseur d'application sur les sections de plafond (voûtes)

- Les spécifications des épaisseurs minimales  $D$  et  $c$  selon DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, lignes 1.2 et 1.3, doivent être respectées.
- Détermination de l'épaisseur de chape requise selon DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 1.1.
- Calcul de l'épaisseur manquante de la chape :  $d_{req} - d_{ex}$
- Protection avec le MP 75 Fire selon les épaisseurs de béton équivalentes spécifiées pour les dalles et les murs en béton (diagrammes 1 à 5 à partir de la [page 7](#)).



- $b$  = largeur de la poutre
- $c_{ex}$  = couverture de béton existante sur de la poutre
- $D_{ex}$  = épaisseur existante de la chape
- $d_{ex}$  = épaisseur existante de la voûte
- $s$  = épaisseur de l'âme
- $t$  = épaisseur de l'aile
- $e_k$  = épaisseur d'application de MP 75 Fire sur la voûte
- $e_s$  = épaisseur d'application de MP 75 Fire sur l'acier

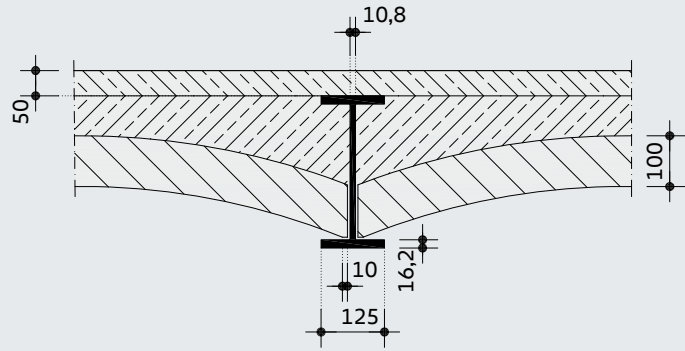
#### Remarque

La poutre en acier doit être recouverte sur 3 faces avec l'épaisseur d'application calculée et le raccord entre l'acier et le plafond à voûtes doit être rempli.

## Exemple de calcul

### PLAFOND PRUSSIEN À VOÛTES AVEC POUTRELLE I-300, MAÇONNERIE EN BRIQUES ET BÉTON DE RECOUVREMENT

Classe de résistance au feu requise :	<b>REI 120</b>
Température critique de l'acier :	<b>500 °C</b>
Largeur de la poutre b :	<b>125 mm</b>
Épaisseur de l'âme s :	<b>10,8 mm</b>
Épaisseur de l'aile t :	<b>16,2 mm</b>
Largeur d'acier exposé (aile) :	<b>10 mm</b>
Épaisseur existante de la voûte $d_{ex}$ :	<b>100 mm</b>
Béton de de recouvrement existant $c_{ex}$ :	<b>50 mm</b>
Épaisseur $e_s$ :	<b>? mm</b>
Épaisseur $e_k$ :	<b>? mm</b>



#### ÉTAPE 1

### VÉRIFICATION DES CONDITIONS D'APPLICATION SELON LA NORME DIN 4102-4:1994-03, TABLEAU 29, LIGNES 1.2 ET 1.3

- Pas de chape nécessaire, car :  $c_{ex} = 50 \text{ mm} \geq 45 \text{ mm}$

#### ÉTAPE 2

### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'APPLICATION SUR LES SECTIONS DE PLAFOND (VOÛTES)

- Détermination de l'épaisseur requise de la voûte  $d_{req}$  selon la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 1.1 :  $d_{req} = 120 \text{ mm}$
- Détermination de l'épaisseur manquante de la voûte :  $d_{req} - d_{ex} = 120 \text{ mm} - 100 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Détermination de l'épaisseur d'application nécessaire (voir diagramme 4 à la page 8)  $e_k = 12 \text{ mm}$

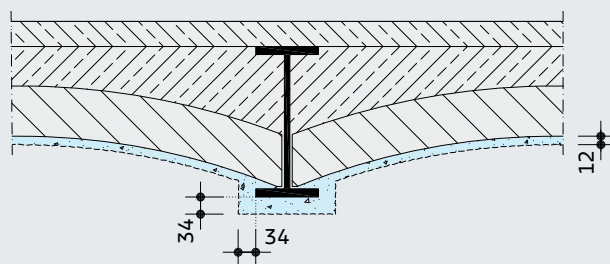
#### ÉTAPE 3

### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'APPLICATION SUR LES SECTIONS DE POUTRES EN ACIER

- Calcul de la valeur  $A_m/V$ 
  - $A_m = b + 2t + 2 \cdot 10 = 125 \text{ mm} + 2 \cdot 16,2 \text{ mm} + 2 \cdot 10 \text{ mm} = 177,4 \text{ mm} = 17,74 \text{ cm}$
  - $V = b \cdot t = 125 \text{ mm} \cdot 16,2 \text{ mm} = 2025 \text{ mm}^2 = 20,25 \text{ cm}^2$
  - $A_m/V = (17,74 \text{ cm} / 20,25 \text{ cm}^2) \cdot 100 \sim 90 \text{ m}^{-1}$
- Détermination de l'épaisseur d'application pour R120, 500 °C (voir tableau 6 à la page 25)  $e_s = 34 \text{ mm}$

#### ÉTAPE 4

### ILLUSTRATION DE L'EXÉCUTION DE L'ÉPAISSEUR D'ENDUIT



## Domaine d'application

Le MP 75 Fire peut être appliqué directement sur les plafonds à hourdis, sans support d'enduit. L'application de l'enduit peut être totale ou partielle, au niveau de la sous-face.

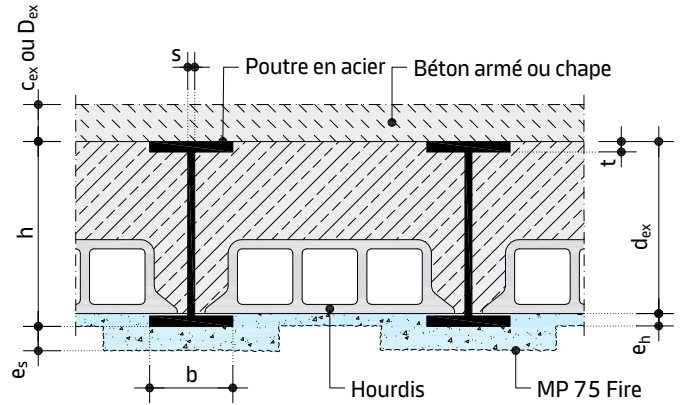
Les prescriptions de l'avis d'expertise BB-23-325-2 ou de la norme DIN 4102-4:1994-03, paragraphe 3.11.4 sont d'application.

### Calcul de l'épaisseur d'application sur l'acier

- Détermination de la valeur  $A_m/V$  de la section de poutre en acier à protéger :
  - Surface d'acier exposée ( $V$ ) = surface de la section transversale de l'aile inférieure
  - Périmètre ( $A_m$ ) = périmètre de la section de l'aile exposée (en général sur 3 faces) (voir l'exemple à la page suivante)
- Détermination de l'épaisseur de l'application dans les tableaux (tableaux 3 à 6) à partir de la [page 22](#).

### Calcul de l'épaisseur d'application sur les sections de plafond (hourdis)

- Les spécifications des épaisseurs minimales  $D$  et  $c$  selon la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, lignes 1.2 et 1.3, doivent être respectées.
- Calcul de l'épaisseur de plafond efficace du point de vue de la protection au feu  $d$  :  $d = A_{nette}/b$
- Détermination de l'épaisseur minimale requise  $d$  selon la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 1.1.
- Calcul de l'épaisseur manquante de la chape :  $d_{req} - d_{ex}$
- Protection à l'aide du MP 75 Fire selon les épaisseurs de béton équivalentes requises pour les dalles et les murs en béton (diagramme 1 à 5 à partir de la [page 7](#)).



- $A_{nette}$  = surface nette de la section
- $b$  = largeur de la poutre
- $c_{ex}$  = épaisseur existante du béton de recouvrement
- $D_{ex}$  = épaisseur de la chape existante
- $d_{ex}$  = ép. de plafond existante efficace du point de vue de la protection feu
- $h$  = hauteur de la poutre
- $s$  = épaisseur de l'âme
- $t$  = épaisseur de la bride
- $e_s$  = épaisseur d'application MP 75 Fire sur l'acier
- $e_h$  = épaisseur d'application MP 75 Fire sur le hourdis

#### Attention

La poutre en acier doit être recouverte latéralement d'au moins 50 mm avec l'épaisseur d'application calculée.

plus

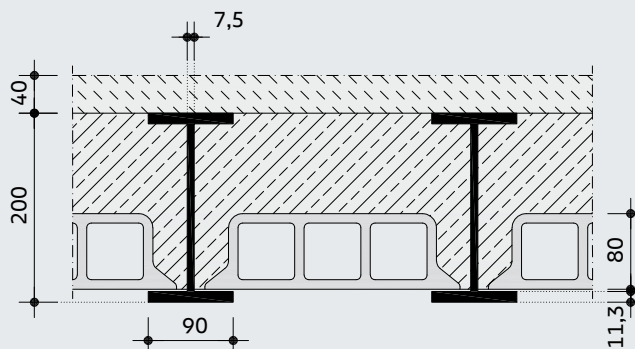
Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

- Voir remarque de la [page 4](#)

## Exemple de calcul

### PLAFOND À HOURDIS NORMALISÉ AVEC POUTRELLE I-300 ET BÉTON DE RECOUVERMENT

Classe de résistance au feu requise :	<b>R 90</b>
Température critique de l'acier :	<b>500 °C</b>
Hauteur de la poutre h :	<b>200 mm</b>
Largeur de la poutre b :	<b>90 mm</b>
Épaisseur de l'âme s :	<b>7,5 mm</b>
Épaisseur de l'aile t :	<b>11,3 mm</b>
Épaisseur du béton de recouvrement c :	<b>40 mm</b>
Épaisseur du hourdis d :	<b>80 mm</b>
Section totale de la poutre V :	<b>33,4 cm<sup>2</sup></b>
Épaisseur e <sub>s</sub> :	? mm
Épaisseur e <sub>h</sub> :	? mm



#### ÉTAPE 1

### VÉRIFICATION DES CONDITIONS D'APPLICATION SELON LA NORME DIN 4102-4:1994-03, TABLEAU 29, LIGNES 1.2 ET 1.3

- Pas de chape nécessaire, car :  $c_{ex} = 40 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$

#### ÉTAPE 2

### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'APPLICATION SUR LES SECTIONS DE PLAFOND (HOURDIS)

- Comparaison de l'épaisseur de plafond d ( $= A_{nette}/b$ ) efficace du point de vue de la protection feu avec les spécifications de la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 1.1.
  - $d_{req} = 100 \text{ mm}$
  - $d_{ex} = 80 \text{ mm}$
  - $d_{req} - d_{ex} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Détermination de l'épaisseur d'application nécessaire (voir diagramme 3 à la page 8) **e<sub>k</sub> = 12 mm**

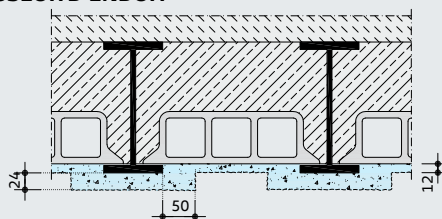
#### ÉTAPE 3

### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'APPLICATION SUR LES SECTIONS DE POUTRES EN ACIER

- Calcul de la valeur  $A_m/V$ 
  - $A_m = b + 2t = 90 \text{ mm} + 2 \cdot 11,3 \text{ mm} = 112,6 \text{ mm} = 11,3 \text{ cm}$
  - $V = 33,4 \text{ cm}^2$
  - $A_m/V = (11,3 \text{ cm} / 33,4 \text{ cm}^2) \cdot 100 = 33,8 \text{ m}^{-1} \leq 80,0 \text{ m}^{-1}$
- Détermination de l'épaisseur d'application pour R 90, 500 °C (voir tableau 5 à la page 24) **e<sub>s</sub> = 24 mm**

#### ÉTAPE 4

### ILLUSTRATION DE L'EXÉCUTION DE L'ÉPAISSEUR D'ENDUIT



## Domaine d'application

Le MP 75 Fire peut être appliqué sur des plafonds ou dalles en béton avec des profilés en acier intégrés.

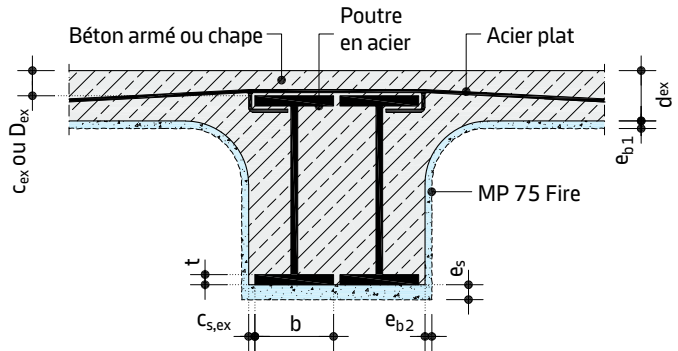
Les prescriptions de l'avis d'expertise BB-23-325-2 ou de la norme DIN 4102-4:1994-03, paragraphe 3.11.2 sont d'application.

### Calcul de l'épaisseur d'application sur l'acier

- Détermination de la valeur  $A_m/V$  de la section de profilé en acier à protéger :
  - Surface d'acier exposée ( $V$ ) = surface de la section transversale de l'aile inférieure
  - Périmètre ( $A_m$ ) = périmètre de la section de l'aile réellement exposée (voir exemple à la page suivante)
- Détermination de l'épaisseur de l'application dans les tableaux (tableaux 3 à 6) à partir de la [page 22](#).

### Calcul de l'épaisseur d'application sur le béton

- Les spécifications des épaisseurs minimales  $D$  et  $c$  selon la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, lignes 1.2 et 1.3 doivent être respectées.
- Détermination de l'épaisseur minimale requise  $d$  selon la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 1.1.
- Calcul de l'épaisseur minimale manquante pour la zone de plafond :  $d_{req} - d_{ex}$
- Protection à l'aide du MP 75 Fire ( $e_{b1}$ ) selon les épaisseurs de béton équivalentes requises pour les dalles et les murs en béton (diagramme 1 à 5 à partir de la [page 8](#)).
- Détermination de la couverture minimale de béton requise  $c_s$  selon la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 2.1.1.1 ou 2.1.2.1.
- Calcul de l'enrobage de béton manquant sur les côtés des poutres :  $c_{s,req} - c_{s,ex}$
- Protection à l'aide du MP 75 Fire ( $e_{b2}$ ) selon les épaisseurs de béton équivalentes requises pour les colonnes et poutres en béton (diagramme 6 à 10 à partir de la [page 12](#)).



- $b$  = largeur de la poutre
- $c_{ex}$  = couverture de béton existante sur la poutre
- $c_{s,ex}$  = recouvrement latéral de béton existant sur le profilé
- $D_{ex}$  = épaisseur de la chape
- $d_{ex}$  = épaisseur du plafond (en dehors de la zone de poutre)
- $t$  = épaisseur de la bride
- $e_{b1}$  = épaisseur d'application de MP 75 Fire sur le béton
- $e_{b2}$  = épaisseur d'application MP 75 Fire sur la poutre
- $e_s$  = épaisseur d'application MP 75 Fire sur le profilé

### Attention

L'acier exposé, l'épaisseur de la dalle de béton et l'enrobage latéral des poutres sont soumis à des exigences et des calculs différents.

plus

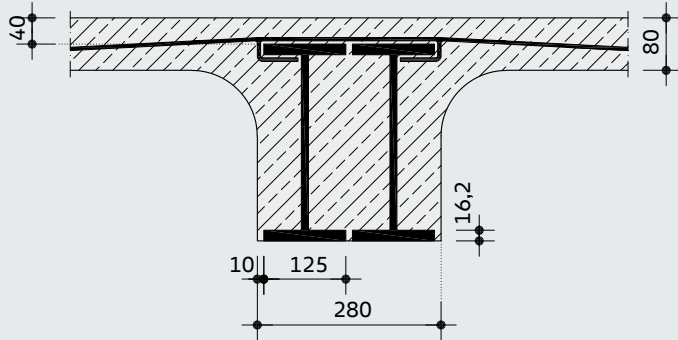
Évalué du point de vue de la protection incendie conformément aux avis d'expertise BB-23-325-1 & -2

- Voir remarque de la [page 4](#)

## Exemple de calcul

### PLAFOND EN BÉTON AVEC PROFILÉS I-300 INTÉGRÉS

Classe de résistance au feu requise :	<b>REI 90</b>
Température critique de l'acier :	<b>500 °C</b>
Largeur du profilé b :	<b>125 mm</b>
Épaisseur de l'aile t :	<b>16,2 mm</b>
Couverture de béton existante $c_{ex}$ :	<b>40 mm</b>
Épaisseur du plafond existante $d_{ex}$ :	<b>80 mm</b>
Recouvrement latéral de béton sur le profilé en acier $c_{s,ex}$ :	<b>10 mm</b>
Épaisseur $e_s$ :	<b>? mm</b>
Épaisseur $e_{b1}$ :	<b>? mm</b>
Épaisseur $e_{b2}$ :	<b>? mm</b>



### ÉTAPE 1

#### VÉRIFICATION DES CONDITIONS SELON LA NORME DIN 4102-4:1994-03, TABLEAU 29, LIGNES 1.2 ET 1.3

- Pas de chape nécessaire, car :  $c_{ex} = 40 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$

### ÉTAPE 2

#### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR D'APPLICATION SUR LA DALLE EN BÉTON

- Comparaison de l'épaisseur de plafond d avec les spécifications de la norme DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 1.1 :
  - $d_{req} = 100 \text{ mm}$
  - $d_{ex} = 80 \text{ mm}$
  - $d_{req} - d_{ex} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Détermination de l'épaisseur d'application nécessaire (voir diagramme 3 à la page 8)  $e_{b1} = 12 \text{ mm}$

### ÉTAPE 3

#### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'APPLICATION SUR LE CÔTÉ DE LA POUTRE

- Comparaison de l'enrobage latéral de béton avec les spécifications selon DIN 4102-4:1994-03, tableau 29, ligne 2.1.2.1 :
  - $d_{req} = 35 \text{ mm}$
  - $d_{ex} = 10 \text{ mm}$
  - $d_{req} - d_{ex} = 35 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$
- Détermination de l'épaisseur d'application nécessaire (voir diagramme 3 à la page 8)  $e_{b2} = 11 \text{ mm}$

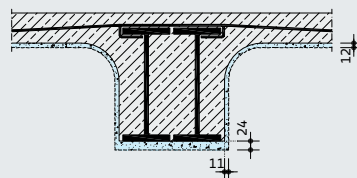
### ÉTAPE 4

#### DÉTERMINATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'APPLICATION SUR LES SECTIONS DE POUTRES EN ACIER

- Calcul de la valeur  $A_m/V$ 
  - $A_m = b + 2t = 125 \text{ mm} + 2 \cdot 16,2 \text{ mm} = 157,4 \text{ mm} = 15,74 \text{ cm}$
  - $V = b \cdot t = 125 \text{ mm} \cdot 16,2 \text{ mm} = 2025 \text{ mm}^2 = 20,25 \text{ cm}^2$
  - $A_m/V = (15,74 \text{ cm} / 20,25 \text{ cm}^2) \cdot 100 \sim 80 \text{ m}^{-1}$
- Détermination de l'épaisseur d'application pour REI 90, 500 °C (voir tableau 6 à la page 25)  $e_s = 24 \text{ mm}$

### ÉTAPE 5

#### ILLUSTRATION DE L'EXÉCUTION DE L'ÉPAISSEUR D'ENDUIT



## Remarques

### Notes sur le document

Les brochures techniques Knauf sont des documents d'information sur des thèmes spécifiques et sur les compétences techniques de Knauf. Sauf indication contraire, les informations et spécifications contenues, les variantes constructives, les détails d'exécution et les produits mentionnés sont basés sur l'agrément technique ETA, les normes et les avis d'expertise en vigueur au moment de la rédaction.

### Références à d'autres documents

#### Fiche technique

- MP 75 Fire (P9101)

### Utilisation conforme des systèmes Knauf

Veillez noter le point suivant :

#### Attention

Les systèmes Knauf ne doivent être utilisés que pour les domaines d'application mentionnés dans les documents Knauf. Si des produits ou composants tiers sont utilisés, ils doivent être recommandés ou autorisés par Knauf. L'utilisation parfaite des produits/systèmes présuppose un transport, un stockage, une installation, un montage et un entretien appropriés.



# KNAUF

## **KNAUF ACADEMY**

Grâce à nos séminaires de qualité, adaptés à vos besoins sur le terrain, vous disposerez de toutes les connaissances nécessaires pour faire face aux défis d'aujourd'hui et de demain. Un avantage pour vous et vos collègues, car la formation est la clé de l'avenir !

+32 (0)4 273 83 49 | [academy@knauf.be](mailto:academy@knauf.be)

## **SYSTEM FINDER**

Le System Finder est votre outil de productivité ultime pour la planification de projet. Consultez la plateforme numérique pour trouver et utiliser les systèmes Knauf adaptés à votre projet de construction.

<https://plannersuite.knauf.com>

## **SALES TEAM**

Vous êtes un professionnel et vos questions sont de nature commerciale ? Alors n'hésitez pas à contacter votre négociant attitré. Si vous le souhaitez, un délégué Knauf pourra également vous conseiller. Prenez contact avec notre helpdesk.

+32 (0)4 273 83 11 | [info@knauf.be](mailto:info@knauf.be)

## **KNAUF SUSTAINABILITY**

Vous souhaitez une information spécifique en lien avec l'impact environnemental de nos produits ou services ? Contactez-nous.

[blue@knauf.com](mailto:blue@knauf.com)

## **KNAUF TECHNICS**

Vous avez des questions concernant les produits ou les systèmes de Knauf ?

N'hésitez pas à contacter notre service technique.

+32 (0)4 273 83 02 | [technics@knauf.be](mailto:technics@knauf.be)

## **DISTRIBUTION CENTER**

Les livraisons peuvent se faire depuis notre centre de distribution basé à Herstal dans lequel nos produits et systèmes Knauf sont stockés. Vous pouvez ainsi combiner notre assortiment sur un seul transport au départ de notre centre de distribution.

[order.FR@knauf.be](mailto:order.FR@knauf.be)



Knaufbe



KnaufBelgium



KnaufBelgium



Knauf-belgium

[www.knauf.com](http://www.knauf.com)  
Rue du Parc Industriel, 1  
B-4480 Engis

# **Build on us.**