



P91.lv

Apmetuma sistēmas

2019

## P91.lv **Knauf** ugunsdrošais apmetums

P91.lv — Knauf VERMIPLASTER®

## P91.lv Knauf Vermiplaster®

Ugunsdrošs ģipša apmetums

### Saturs

Produkta apraksts/lietošanas joma/tehniskie dati	3
Tērauda siju un kolonnu aizsardzība	4
Tērauda siju un kolonnu šķērsriezuma U/A	5
Tērauda sijas un kolonnas — nepieciešamais aizsardzības slāņa biezums	6
Dzelzsbetona siju aizsardzība	7
Dzelzsbetona sijas	8
Dzelzsbetona kolonnas	9
Dzelzsbetona grīdas	10
Dzelzsbetona siju un paneļu grīdas	11
Dzelzsbetona sienas	12
Kompozītelementi ar veidnēm (trapeceveida loksne ar betonu)	13
Aprēķinu piemērs:	
Tērauda kolonnas un sijas	14
Dzelzsbetona kolonnas un sijas	15
Dzelzsbetona siju un paneļu grīdas	16
Dzelzsbetona sienas	17
Kompozītelementi ar veidnēm, dzelzsbetona grīdas	18
Apstrāde	19

### Produkta apraksts

KNAUF VERMIPLASTER® ir ugunsdrošs ģipša apmetums, kas paredzēts izmantošanai telpās. To veido ģipsis kā saistviela un īpašs vieglu piedevu maisījums, kas nodrošina ērtu klāšanu ar attiecīgām ierīcēm. Apmetums KNAUF VERMIPLASTER® ir saņēmis Eiropas tehnisko apstiprinājumu ETA — 11/0229.

#### Piegādes veids

20 kg maiši izstrādājuma Nr. 416556

#### Uzglabāšana

Maisi jāglabā sausā vietā uz koka paletēm. Bojātie vai jau atvērtie maiši cieši jānoslēdz un jāizmanto pirmie. Produkta glabāšanas laiks — 6 mēneši, skaitot no izgatavošanas datuma. Apmetumu var glabāt līdz 45 °C temperatūrā.

### Izmantojuma joma

Ģipša apmetums KNAUF VERMIPLASTER® ir paredzēts aizsardzībai pret uguni telpās. Ja izceļas ugunsgrēks, produkta mērķis ir uzturēt konstrukcijas elementu nestspēju, neļaujot tai mazināties —, līdz uguns tiek apdzēsta vai ēkā esošie cilvēki u.c. evakuēti.

#### Saskaņā ar ETAG 018-3 apmetums ir paredzēts šādiem elementiem.

- Noslēgtas vai atklātas sekcijas tērauda sijām un kolonnām.
- Monolītām paneļu grīdām un dzelzsbetona sienām.
- Dzelzsbetona sijām un kolonnām.
- Kompozītelementiem ar veidnēm.

### Īpašības

- Ģipša apmetums atbilst standartam ETA 11/0229, nodrošinot šādu aizsardzību  
Tēraudam līdz R 120  
Trapeceveida loksniem kā veidnēm līdz REI 120  
Betonam līdz REI 240
- Viegla klāšana ar attiecīgām ierīcēm.
- Ērti lietojams.
- Daudz lielāks ražīgums, salīdzinot ar citiem produktiem.
- Ātri sacietē.
- Apmetuma pamatā ir ģipsis.
- Lietošanai telpās.
- Baltā krāsā.
- Nerada agresīvu reakciju ar tērauda konstrukcijām.
- Nav blakusefektu pēc izmantošanas pārtikas rūpniecībā.

### Tehniskie dati

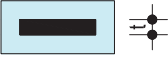
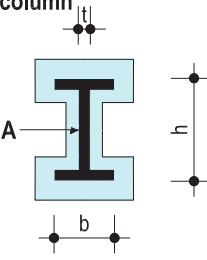

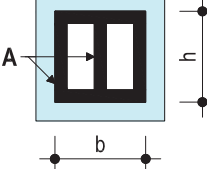
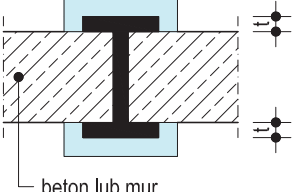
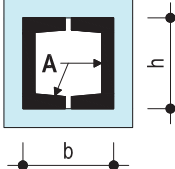

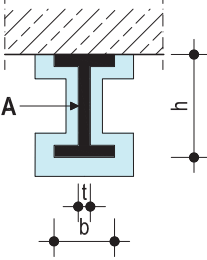
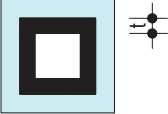

Reakcija uz uguni	A1, ugunsdrošs jeb nedegošs	PN EN 13501-1
Apjoma blīvums	500–600 kg/m <sup>3</sup>	
Sacietēšanas sākums	apm. 90–170 min.	
Sacietēšanas beigas	apm. 180–300 min.	
Pretestība ūdens iztvaikojumu difūzijai μ	8	PN EN ISO 10456
Izturība pret stiepi liekumā	> 0,70 MPa	PN EN 13279-2
Spiedes izturība	> 1,70 MPa	
Saķere ar betonu	> 0,10 MPa	
Saķere ar tēraudu	> 0,10 MPa	
Saķere ar cinkotu tēraudu	> 0,05 MPa	
Virsmas cietība	> 1,90 MPa	
pH	12–13	
Patēriņš	apm. 6,5–7 kg/m <sup>2</sup> /10 mm	

Šīs vērtības var mainīties atkarībā no apstākļiem būvlaukumā.

Precīzs materiāla patēriņš jānosaka tieši konkrētā darba vietā.

### Tērauda siju un kolonnu šķēsgriezuma U/A koeficienta noteikšana

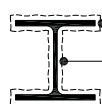
Shēmas

Type of section	Exposure to fire	U/A	Type of section	Exposure to fire	U/A
values of: b, h, t - in cm, area A - in cm <sup>2</sup>		m <sup>-1</sup>	values of: b, h, t - in cm, area A - in cm <sup>2</sup>		m <sup>-1</sup>
<b>Flat steel</b> 	4 sides	$\frac{200}{t}$	<b>Beam or column</b> 	4 sides	$\frac{4b - 2t + 2h}{A} \cdot 100$
<b>Flange</b> 	4 sides	$\frac{200}{t}$	<b>Beam or column</b> 	4 sides	$\frac{2b + 2h}{A} \cdot 100$
<b>Flange</b>  <p>beton lub mur</p>	3 sides	$\frac{100}{t}$	<b>Beam or column</b> 	4 sides	$\frac{2b + 2h}{A} \cdot 100$
<b>Angle</b> 	4 sides	$\frac{200}{t}$	<b>Beam</b> 	3 sides	$\frac{3b - 2t + 2h}{A} \cdot 100$
<b>Hollow section, columns</b> 	4 sides	$\frac{100}{t}$			
	4 sides	$\frac{2\pi R}{A} \cdot 100$			

Tērauda sijām un kolonnām, kuras nav I un H formas, kuru šķēsgriezuma koeficients ir:

- U/A < 250 - mainīts biezums =  $d \left(1 + \frac{U/A}{1000}\right)$
- U/A ≥ 250 - mainīts biezums = 1,25 d

### Tērauda sijas un kolonnas



U = sakarsētā virsma  
A = šķērsriezuma laukums (m<sup>2</sup>)

Nepieciešamais izsmidzināmās kārtas biezums tiek aprēķināts, pamatojoties uz U/A šķērsriezuma koeficienta un sekcijas formas. Norādītās vērtības ir tikai aptuvenas. Tās var nedaudz atšķirties atkarībā no velmēto siju ražotāja.

1.1. tabula

Tērauda siju un kolonnu šķērsriezuma U/A koeficients (m<sup>-1</sup>)

IPN profils			HEA profils			HEB profils		
Uguns ietekme 3 puses			Uguns ietekme 3 puses			Uguns ietekme 3 puses		
4 puses			4 puses			4 puses		
80	345.6	401.1	100	217.9	264.6	100	179.6	218.1
100	301.9	349.1	120	220.2	267.6	120	166.5	201.8
120	268.3	309.2	140	208.3	252.9	140	154.7	187.2
140	238.3	274.3	160	189.7	233.5	160	139.6	169.1
160	219.7	252.2	180	185.4	225.2	180	130.2	157.7
180	200.1	229.4	200	174.7	211.9	200	121.6	147.2
200	184.8	211.6	220	161.7	196.0	220	115.4	139.6
220	171.1	195.7	240	147.1	178.4	240	107.5	130.2
240	160.1	183.1	260	140.6	170.5	260	104.7	126.7
260	148.5	169.7	280	135.7	164.4	280	102.1	123.3
280	138.6	158.1	300	126.2	152.9	300	95.9	116.1
300	131.1	149.1	320	117.4	141.5	320	91.1	109.7
320	123.3	140.1	340	111.6	134.1	340	88.4	105.9
340	116.7	132.5	360	107.1	128.2	360	85.8	102.4
360	109.9	124.6	400	101.3	120.1	400	82.4	97.6
380	104.8	118.7	450	96.1	112.9	450	77.5	91.3
400	99.6	112.7	500	91.6	106.8	500	76.3	88.9
425	94.5	106.8	550	90.2	104.3	550	75.6	87.4
450	89.1	100.7	600	88.7	102.0	600	74.8	85.9
475	84.2	95.1						
500	80.3	90.6						
550	75.1	84.5						
600	67.1	75.6						

HEM profils			IPE profils		
Uguns ietekme 3 puses			Uguns ietekme 3 puses		
4 puses			4 puses		
100	96.4	116.4	80	370.4	430.6
120	92.2	111.1	100	335.9	389.3
140	85.5	103.6	120	310.6	359.1
160	82.8	99.9	140	290.9	335.4
180	79.8	96.2	160	268.7	309.5
200	75.7	91.4	180	254.1	292.1
220	73.2	88.4	200	234.4	269.5
240	60.7	73.1	220	221.1	253.9
260	59.3	71.5	240	204.9	235.5
280	58.4	70.4	270	197.2	226.6
300	50.1	60.4	300	187.7	215.6
320	50.0	59.9	330	174.1	199.7
340	50.4	60.2	360	162.3	185.7
360	50.9	60.5	400	152.7	174.1
400	52.1	61.4	450	143.7	163.1
450	53.5	62.6	500	132.8	150.1
500	54.4	63.3	550	124.6	140.5
550	55.7	64.3	600	115.4	129.5
600	56.8	65.2			

# P91.lv Ugunsdrošais ģipša apmetums Knauf Vermiplaster®

Tērauda sijas un kolonnas — nepieciešamais aizsardzības slāņa biezums



## Minimālais Knauf VERMIPLASTER® biezums

visi izmēri milimetros (mm)

Minimālais Knauf Vermiplaster® ugunsdrošā apmetuma kārtas biezums atkarīgs no tērauda siju un kolonnu šķērsriezuma U/A koeficienta, tērauda kritiskās temperatūras un nepieciešamās ugunsizturības klases.

Apmetumu Vermiplaster var izmantot I un H formas sekciju siju aizsardzībai, kas balsta slodzi trijās vai četrās pusēs.

Citu šķērsriezumu aizsardzības slāņa biezums jāizvēlas saskaņā ar 4. lappusē esošo informāciju.

2. tabula

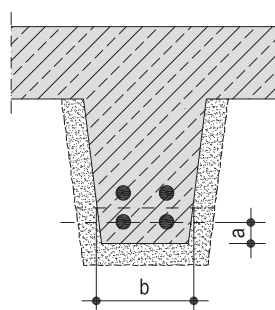
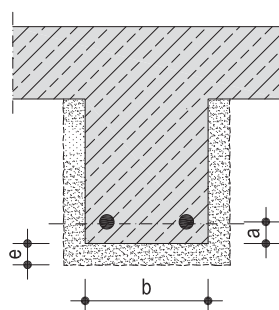
U/A vērtība	R15 T [°C]					R30 T [°C]					R60 T [°C]					R90 T [°C]					R120 T [°C]				
	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550
≤ 60	6					7	6				11	10	9	8	7	16	14	13	12	11	21	19	17	15	14
70	6					7	6				12	10	9	8		17	15	13	12	11	22	19	18	16	15
80	6					7	6				12	11	10	9		18	16	15	13	12	23	21	19	18	16
90	6					7	6				13	12	11	10	9	19	17	15	14	13	24	22	20	19	17
100	6					8	7	6			14	12	11	10		19	18	16	15	14	25	23	21	20	18
110	6					8	7	6			14	13	12	11	10	20	19	17	16	15	26	23	22	21	19
120	6					8	7	6			15	13	12	11		21	19	18	16	15	27	24	23	22	20
130	6					8	7		6		15	14	13	12	11	21	20	18	17	16	28	25	24	23	21
140	6					9	8	7	6		15	14	13	12	11	22	20	19	18	16	29	26	25	23	22
150	6					9	8	7	6		16	14	13	12		23	21	20	18	17	29	27	26	24	23
160	6					9	8	7	6		16	15	14	13	12	23	21	20	19	18	30	27	26	25	23
170	6					9	8	7	6		16	15	14	13	12	23	22	20	19	18	30	28	27	25	24
180	6					9	8	7		6	17	15	14	13		24	22	21	20	18	31	29	28	26	25
190	6					9	8		7	6	17	16	15	14	13	24	23	21	20	18	31	29	28	27	25
200	6					10	9	8	7	6	17	16	15	14	13	24	23	22	20	19	32	30	29	27	26
210	6					10	9	8	7		17	16	15	14	13	25	23	22	21	19	34	30	29	28	26
220	6					10	9	8	7		17	16	15	14		25	24	22	21	20	36	31	29	28	27
230	6					10	9	8	7		18	16	15	14		25	24	23	21	20	-	31	30	28	27
240	6					10	9	8	7		18	17	16	15	14	26	24	23	22	20	-	31	30	29	28
250	6					10	9	8	7		18	17	16	15	14	26	24	23	22	21	-	32	31	29	28
260	6					10	9	8	7		18	17	16	15	14	26	25	23	22	21	-	32	31	30	28
270	6					10	9	8		7	18	17	16	15	14	26	25	24	23	21	-	34	31	30	29
280	6					10	9	8		7	18	17	16	15	14	26	25	24	23	22	-	36	32	30	29
290	6					10	9	8		7	18	17	16		15	27	25	24	23	22	-	32		31	29
300	6					10	9		8	7	19	18	17	16	15	27	26	24	23	22	-	32		31	30
310	6					10	9		8	7	19	18	17	16	15	27	26	25	24	22	-	33		31	30
320	6					10	9		8		19	18	17	16	15	27	26	25	24	23	-	35		31	30
330	6					11	10	8			21	19	17	16	15	28	27	26	25	23	-	35		32	31
340	7	6				12	11	9	8		23	21	19	17	16	30	29	27	26	24	-	35		33	32
350	9	8	6			14	13	12	10	9	25	23	21	19	18	32	31	29	28	26	-	35		34	33
360	9	8	6			14	13	12	11	9	25	23	21	20	18	32	31	29	28	27	-	36		34	33
370	10	8	6			14	13	12	11	9	25	23	22	20	18	33	31	30	28	27	-			34	33
380	10	8	7	6		14	13	12	11	10	25	24	22	20	19	33	31	30	28	27	-			34	33
390	10	8	7	6		15	13	12	11	10	26	24	22	20	19	33	31	30	28	27	-			35	33
400	10	8	7	6		15	13	12	11	10	26	24	22	21	19	33	31	30	29	27	-			35	33
410	10	8	7	6		15	14	12	11	10	26	24	22	21	19	33	32	30	29	27	-			35	33
420	10	9	7	6		15	14	12	11	10	26	24	22	21	19	33	32	30	29	28	-			35	34
430	10	9	7	6		15	14	13	11	10	26	24	23	21	19	33	32	30	29	28	-			35	34
440	10	9	7	6		15	14	13	11	10	26	24	23	21	20	33	32	30	29	28	-			35	34
450	10	9	7	6		16	14	13	12	10	26	25	23	22	20	33	32	31	29	28	-			35	34
460	10	9	8	6		16	14	13	12	11	26	25	23	22	20	33	32	31	29	28	-			36	34
470	11	9	8	6		16	14	13	12	11	27	25	24	22	20	33	32	31	30	28	-				34
480	11	9	8	6		16	14	13	12	11	27	25	24	22	20	33	32	31	30	28	-				34
490	11	9	8	7	6	16	14	13	12	11	27	25	24	22	21	33	32	31	30	28	-				34
500	11	9	8	7	6	16	14	13	12	11	27	25	24	22	21	33	32	31	30	28	-				34
510	11	9	8	7	6	16	14	13	12	11	27	25	24	22	21	34	32	31	30	29	-				35
520	11	9	8	7	6	16	14	13	12	11	27	25	24	23	21	34	32	31	30	29	-				35
530	11	9	8	7	6	16	15	13	12	11	27	26	24	23	21	34	32	31	30	29	-				35
540	11	10	8	7	6	16	15	14	12	11	27	26	24	23	21	34	33	31	30	29	-				35

### Norādījumi Vermiplaster klāšanai uz betona

1. Tabulās norādītās vērtības attiecas uz standarta svara betonu (2000–2600 kg/m<sup>3</sup>; skatiet standartu EN 206-1) ar silīcija piedevām.
2. Ja dzelzsbetona kolonnām vai sijām pievieno kaļķakmeni vai vieglas piedevas, minimālos šķērsgriezuma izmērus var samazināt par 10%.
3. Izmantojot tabulās esošās vērtības, nav nepieciešama papildu stiepes un plīsumu izturības vai stiprinājuma datu pārbaude.
4. Šajā sadaļā iekļauto tabulu dati pamatojas uz atsauces slodzi  $f = 0,7$ , ja attiecīgajās sadaļās nav norādīts citādi.
5. Armatūras un nospriegotās armatūras raksturīgās izturības samazināšanās kā temperatūras funkcija:  
armatūra: 500 °C  
nospriegotā armatūra (stieņi: EN 10138-4): 400 °C  
nospriegotā armatūra (kabeļi un kabeļu stiprinājumi: EN 10138-2 un 10138-3): 350 °C
6. Vērtības neattiecas uz rūpnīcā ražotiem betona elementiem.

Visi izmēri ir milimetros (mm)

### Dzelzsbetona sijas



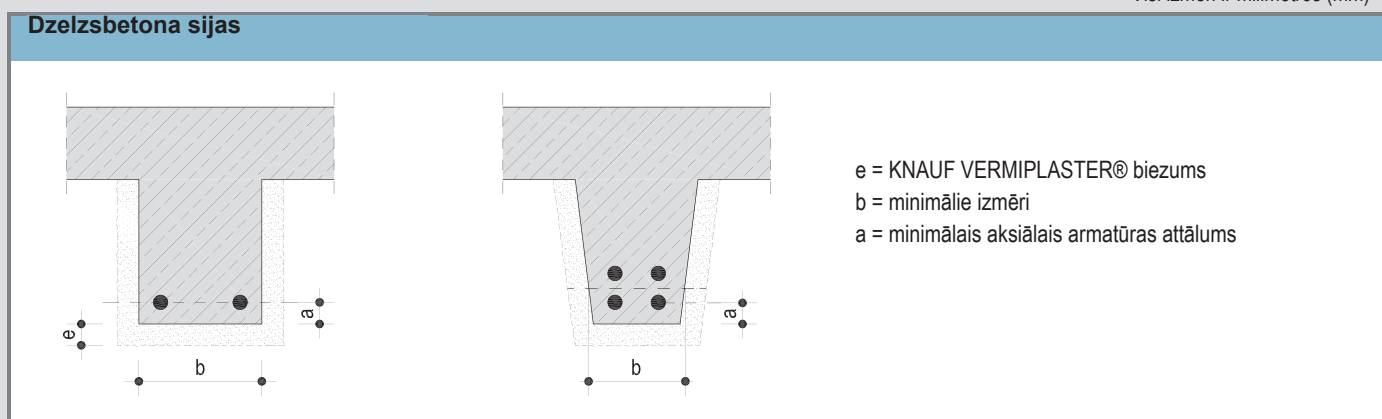
$e$  = KNAUF VERMIPLASTER® biežums  
 $b$  = minimālie izmēri  
 $a$  = minimālais aksiālais armatūras attālums

### Vērtības atbilst betona biežumam saskaņā ar Eiropas tehnisko apstiprinājumu ETA-11/02/29

3. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Laiks (min)				
	30	60	90	120	180
$e_{min} = 6,9$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	13	26	27	26	-
$e_{max} = 18,5$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	33	46	59	64	60

- Rezultāti attiecas tikai uz vertikālām un horizontālām dzelzsbetona kolonnām un sijām, kas pakļautas uguns iedarbībai no vairākām pusēm.
- Rezultāti attiecas tikai uz betonu, kura blīvums ir robežās no 2025 kg/m<sup>3</sup> līdz 2740 kg/m<sup>3</sup>.
- Rezultāti attiecas tikai uz betonu, kurā ir plaisas, kas radušās tādas slodzes dēļ, kas vienāda vai lielāka par pārbaudīto betona slodzi: 50,0 N/mm<sup>2</sup> pēc 728 dienām.
- Rezultāti attiecas tikai uz sijām, kuru pamata platums ir vienāds vai lielāks par 150 mm.



**Minimālie armatūras izmēri un aksiālais attālums no vienkārši atbalstītām sijām no dzelzsbetona un nospriegotās armatūras** 4. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija											
	R 30		R 45		R 60		R 90		R 120		R 180	
	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$
$e_{\min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	2	150	10.5	150	9	150	28	174	39	240	80
	150	2	150	10.5	150	9	173	18	214	34	300	70
	150	2	160.5	5.5	174	4	273	13	274	29	400	65
	187	2	230.5	0.5	274	0	373	8	474	24	600	60
$e_{\max} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	1.7	150	0.2	150	13.9	157.3	22.3	240	80
	150	0	150	1.7	150	0.2	158.9	3.9	197.3	17.3	300	70
	150	0	151.7	0	165.2	0	258.9	0	257.3	12.3	400	65
	178.2	0	221.7	0	265.2	0	358.9	0	457.3	7.3	600	60
$e_{\max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	0	150	0	150	0	150	1	180	20
	150	0	150	0	150	0	150	0	176	0	240	10
	150	0	150	0	154	0	241	0	236	0	340	5
	167	0	210.5	0	254	0	341	0	436	0	540	0

■ Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.  
 ■ Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešams minimāls armatūras pārklājums, kā paredz betona tehnoloģija.

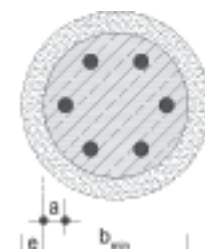
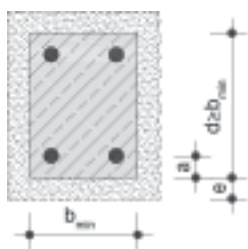
**Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no savienotajām sijām, kas izgatavotas no dzelzsbetona un betona ar nospiegtu armatūru** 5. tabula

Izmantotais Aufgehen VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija											
	R 30		R 45		R 60		R 90		R 120		R 180	
	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$	$b_{\min}$	$a$
$e_{\min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	0.5	150	0	150	8	174	19	240	60
	150	0	160.5	0	174	0	223	0	274	9	400	50
									424	9	550	50
									474	4	600	40
$e_{\max} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	0	150	0	150	0	157.3	2.3	240	60
	150	0	151.7	0	165.2	0	208.9	0	257.3	0	400	50
									407.3	0	550	50
									457.3	0	600	40
$e_{\max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	0	150	0	150	0	150	0	180	0
	150	0	150	0	154	0	191	0	236	0	340	0
									386	0	490	0
									436	0	540	0

■ Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Aufgehen Verrastung® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.  
 ■ Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.



### Dzelzsbetona kolonnas



e = KNAUF VERMIPLASTER® biežums  
b = elementa platums  
d = elementa platums  
a = minimālais aksiālais attālums

### Vērtības atbilst betona biežumam saskaņā ar Eiropas tehnisko apstiprinājumu ETA-11/0229/29

6. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Laiks (min)				
	30	60	90	120	180
$e_{\min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	13	26	27	26	-
$e_{\max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	33	46	59	64	60

■ Rezultāti attiecas tikai uz vertikālām un horizontālām dzelzsbetona kolonnām un sijām, kas pakļautas uguns iedarbībai vairākās pusēs.  
 ■ Rezultāti attiecas tikai uz betonu, kura blīvums ir robežās no 2025 kg/m<sup>3</sup> līdz 2740 kg/m<sup>3</sup>.  
 ■ Rezultāti attiecas tikai uz betonu, kurā ir plaisas, kas radušās tādas slodzes dēļ, kas vienāda vai lielāka par pārbaudīto betonu: 50,0 N/mm<sup>2</sup> pēc 28 dienām.  
 ■ Rezultāti attiecas tikai uz sijām, kuru pamata platums ir vienāds vai lielāks par 150 mm.



### Minimālie armatūras izmēri un aksiālais attālums no taisnstūrveida vai apaļa šķēsgriezuma kolonnu virsmām

7. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija											
	R 30		R 45		R 60		R 90		R 120		R 180	
	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a	$b_{\min}$	a
$e_{\min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	187	19	210.5	20.5	224	20	323	26	324	31	450	70
	287	14	310.5	15.5	324	14	423	13	424	25		
$e_{\max} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	178.2	10.2	201.7	11.7	215.2	11.2	308.9	11.9	307.3	14.3	450	70
	278.2	5.2	301.7	6.7	315.2	5.2	408.9	0	407.3	8.3		
$e_{\max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	167	0	190.5	0.5	204	0	291	0	286	0	390	10
	267	0	290.5	0	304	0	391	0	386	0		

■ Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Aufgehen Verrastung® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.  
 ■ Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.

Dzelzsbetona grīdas	
	<p><math>e</math> = KNAUF VERMIPLASTER® biežums  <math>h_s</math> = betona biežums  <math>a</math> = minimālais aksiālais armatūras attālums</p>

### Vērtības atbilst betona biežumam saskaņā ar Eiropas tehnisko apstiprinājumu ETA-11/0229/29

8. tabula

Izmantotais Aufgehen VERMIPLASTER® biežums	Laiks (min)					
	30	60	90	120	180	240
$e_{min} = 10,61$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	29	37	41	41	40	39
$e_{max} = 20,18$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	43	54	64	68	72	73

- Rezultāti attiecas tikai uz dzelzsbetona grīdām un sienām, kas pakļautas uguns iedarbībai vienā pusē.
- Rezultāti attiecas tikai uz betonu, kura blīvums ir robežās no 1908,25 kg/m<sup>3</sup> līdz 2662,25 kg/m<sup>3</sup> (pārbaudītais betona blīvums no 2245 kg/m<sup>3</sup> līdz 2315 kg/m<sup>3</sup>).
- Rezultāti attiecas tikai uz paneļiem, kuru biežums ir vismaz 120 mm.

### Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no vienā vai divos virzienos armētu vienkārši atbalstītu siju dzelzsbetona vai saspīestu elementu virsmas

9. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija													
	REI 30		REI 45		REI 60		REI 90		REI 120		REI 180		REI 240	
	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$
$e_{min} = 10,61$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	15	136	26
$e_{max} = 20,18$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0

- Krusteniskas armatūras dzelzsbetona paneļiem, kur  $L_x$  un  $L_y$  attiecas uz savstarpēji perpendikulāru paneļu garumu, kur  $L_y$  vienmēr norāda lielāku garumu.
- Aksiālais krusteniskas armatūras dzelzsbetona paneļu attālums milimetros (mm)  $a$ , kur  $L_y/L_x \leq 1,5$  un  $1,5 < L_y/L_x \leq 2$ , vienāds ar 0.
- Tikai REI 240 ar apmetumu Knauf Vermiplaster, kura biežums ir 10,61 mm un paneļu sānu mērījuma  $L_y/L_x \leq 1,5$  vērtība „a” ir vienāda ar 1.  $1,5 \leq L_y/L_x \leq 2$  gadījumā tā ir vienāda ar 11.
- Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.
- Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.

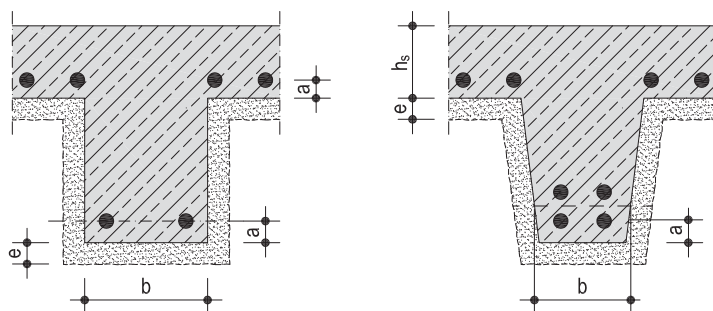
### Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no grīdas paneļu ar iebūvētiem galiem dzelzsbetona un saspīestu elementu virsmas

10. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija													
	REI 30		REI 45		REI 60		REI 90		REI 120		REI 180		REI 240	
	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$
$e_{min} = 10,61$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	121	0	137	0	143	0	159	0	159	0	160	5	161	11
$e_{max} = 20,18$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	120	0	121,5	0	126	0	136	0	132	0	128	0	127	0

- Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.
- Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.

### Dzelzsbetona siju un paneļu grīdas



e = KNAUF VERMIPLASTER® biežums  
b = minimālie izmēri  
a = minimālais aksiālais armatūras attālums  
h<sub>s</sub> = betona biežums



### Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no vienkārši atbalstītām sijām, kas gatavotas no dzelzsbetona vai saspīstā betona

11. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija											
	R 30		R 45		R 60		R 90		R 120		R 180	
	bmin	a	bmin	a	bmin	a	bmin	a	bmin	a	bmin	a
e <sub>min</sub> = 6,9 mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	2	150	10,5	150	9	150	28	174	39	240	80
	150	2	150	10,5	150	9	173	18	214	34	300	70
	150	2	160,5	5,5	174	4	273	13	274	29	400	65
	187	2	230,5	0,5	274	0	373	8	474	24	600	60
e <sub>max</sub> = 12,0 mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	1,7	150	0,2	150	13,9	157,3	22,3	240	80
	150	0	150	1,7	150	0,2	158,9	3,9	197,3	17,3	300	70
	150	0	151,7	0	165,2	0	258,9	0	257,3	12,3	400	65
	178,2	0	221,7	0	265,2	0	358,9	0	457,3	7,3	600	60
e <sub>max</sub> = 18,5 mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	0	150	0	150	0	150	0	150	1	180	20
	150	0	150	0	150	0	150	0	176	0	240	10
	150	0	150	0	154	0	241	0	236	0	340	5
	167	0	210,5	0	254	0	341	0	436	0	540	0

- Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.
- Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.



### Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no vienkārši atbalstītām vienā vai divos virzienos armētām dzelzsbetona vai saspīsta betona sijām

12. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija											
	REI 30		REI 45		REI 60		REI 90		REI 120		REI 180	
	h <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	a
e <sub>min</sub> = 10,61 mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0
e <sub>max</sub> = 20,18 mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0

- Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.
- Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.

Visi izmēri ir milimetros (mm)

Dzelzsbetona sienas	
	<p><math>e</math> = KNAUF VERMIPLASTER® biežums  <math>h_s</math> = betona biežums  <math>a</math> = minimālais aksiālais armatūras attālums</p>

Vērtības atbilst betona biežumam saskaņā ar Eiropas tehnisko apstiprinājumu ETA-11/0229/29

13. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Laiks (min)					
	30	60	90	120	180	240
$e_{min} = 10,61$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	29	37	41	41	40	39
$e_{max} = 20,18$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	43	54	64	68	72	73

- Rezultāti attiecas tikai uz dzelzsbetona paneļiem un sienām, kas pakļautas uguns iedarbībai vienā pusē.
- Rezultāti attiecas tikai uz betonu, kura blīvums ir robežās no 1908,25 kg/m³ līdz 2662,25 kg/m³ (pārbaudītais betona blīvums no 2245 kg/m³ līdz 2315 kg/m³).

Minimālais biežums sienai, kas nav nesošā (starp Siena)  $h_s$

14. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Laiks (min)						
	EI 30	EI 45	EI 60	EI 90	EI 120	EI 180	EI 240
$e_{min} = 10,61$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	31	37	43	59	79	110	136
$e_{max} = 20,18$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	17	21,5	26	36	52	78	102

- Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.
- Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.

Minimālie armatūras izmēri un aksiālais attālums no nesošajām betona sienām (siena pakļauta uguns iedarbībai vienā pusē)

15. tabula

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biežums	Klasifikācija													
	REI 30		REI 45		REI 60		REI 90		REI 120		REI 180		REI 240	
	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$	$h_s$	$a$
$e_{min} = 10,61$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	91	0	92	0	93	0	99	0	119	0	170	10	231	21
$e_{max} = 20,18$ mm vidējais vispārējais izmantotais biežums	77	0	76,5	0	76	0	76	0	92	0	138	0	197	0

- Visi izmēri attiecas tikai uz apmetumu Knauf Vermiplaster® un, nosakot konstrukcijas izmērus, tie jāizmanto kopā ar citiem norādījumiem.
- Nulles vērtības armatūras attālumam no elementa virsmas ievēro tikai ugunsdrošības faktoru. Nepieciešama minimāla armatūras pārklāšana, kā paredz betona tehnoloģija.

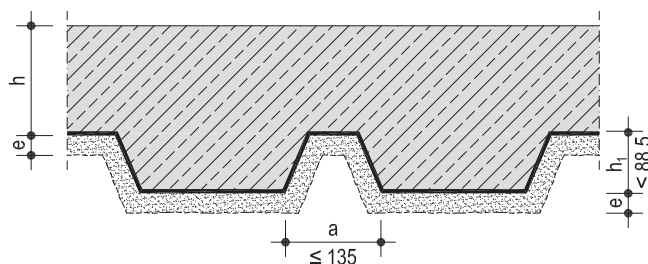
# P91.lv Ugunsdrošais ģipša apmetums Knauf Vermiplaster®

Kompozītelementi ar veidnēm (trapeceveida loksne ar betonu)



Visi izmēri ir milimetros (mm)

## Kompozītelementi ar veidnēm.



e = KNAUF VERMIPLASTER® biežums

h = betona augstums, ietverot plāksni

a = spraišļa platums

h<sub>1</sub> = spraišļa augstums

## Minimālais izmantotā ģipša apmetuma Knauf VERMIPLASTER® biežums

16. tabula

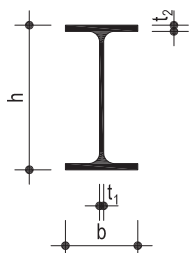
Kopējais betona un trapeceveida plāksnes biežums h	Klasifikācija			
	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120
100	11	15	19	24
110	11	15	19	24
120	11	15	19	24
130	11	15	19	24
140	11	15	19	24
150	11	15	19	24
160	11	15	19	24
170	11	15	19	24
180	11	15	19	24
190	11	15	19	24
200	11	15	19	24
210	11	15	19	24
220	11	15	19	24
230	11	15	19	24
240	11	15	19	24
250	11	15	19	24
260	11	15	19	24
270	11	15	19	24
280	11	15	19	24

Minimālais apmetuma Knauf VERMIPLASTER® biežums aizsardzībai pret degšanu (minūtēs) (REI). Ar trapeceveida plāksni apvienotā elementa kritiskā temperatūra ir 350 °C.

## Ierobežojumi saskaņā ar Eiropas tehnisko apstiprinājumu ETA-11/0229 iegūto rezultātu izmantošanai

- Vērtējuma rezultāti attiecas uz grīdām, kas pakļautas uguns iedarbībai tērauda pusē un atbilst šādiem nosacījumiem.
  - Plāksnes biežums ir vismaz 0,75 mm.
  - Spraišļa, uz kura tieši uzklāts materiāls, platums „a” nepārsniedz 1,5 x no pārbaudītā parauga biežuma, proti, a ≤ 135 mm.
  - Spraišļa augstums h<sub>1</sub> nedrīkst pārsniegt 1,5 x pārbaudītā parauga augstumu, proti, h<sub>1</sub> ≤ 88,35 mm.
- Vērtējuma rezultātus var izmantot tikai tiem betona/tērauda paneļiem, kuru blīvums ir no 0,85 līdz 1,15 x no pārbaudītā betona biežuma, t.i., no 2014 līdz 2726 kg/m<sup>3</sup>.
- Vērtējuma rezultāti attiecas uz betona elementiem, kuru izturība ir vienāda vai lielāka par pārbaudītā betona izturību, proti, 33,8 MPa pēc 28 dienām.
- Vērtējuma rezultāti attiecas uz visiem betona elementiem, kas izgatavoti no betona ar silīcija piedevām.
- Vērtējuma rezultātus var izmantot tikai tiem betona/tērauda paneļiem, kuru faktiskais biežums ir vienāds vai lielāks par pārbaudītā paneļa biežumu (90,3 mm).

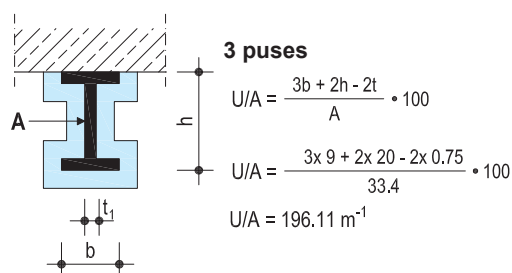
## Atklātas sekcijas tērauda sijas un kolonnas



Sekcijas veids: **I 200**  
 Tērauda kritiskā temperatūra: **500 °C**  
 Šķēsgriezuma izmēri:  
 h: **200 mm**  
 b: **90 mm**  
 t<sub>1</sub>: **7,5 mm**  
 t<sub>2</sub>: **11,3 mm**  
 A: **33,4 cm<sup>2</sup>**  
 Uguns aizsardzība: **R 90**  
 Uguns iedarbība: **3 puses**  
 Knauf VERMIPLASTER® biežums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
 skatiet 4. lappusi

Tērauda siju un kolonnu šķēsgriezuma U/A koeficienta noteikšana



**Priekšlikums:**  
 skatiet 7. lappusi

Min. KNAUF VERMIPLASTER® biežums (mm)

	R90				
	T [°C]				
	350	400	450	500	550
140	22	20	19	18	16
150	23	21	20	18	17
160	23	21	20	19	18
170	23	22	20	19	18
180	24	22	21	20	18
190	24	23	21	20	18
200	24	23	22	20	19
210	25	23	22	21	19
220	25	24	22	21	20

**Rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® biežums: **22 mm**  
 U/A koeficients:  $60 \text{ m}^{-1} \leq 196,11 \text{ m}^{-1} \leq 540 \text{ m}^{-1}$   
 Aizsardzības biežums:  $6 \text{ mm} \leq 22 \text{ mm} \leq 36 \text{ mm}$   
 legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
 saskaņā ar ETA-11/0229

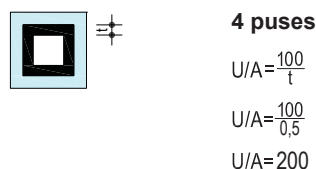
## Noslēgtas sekcijas tērauda sijas un kolonnas



Sekcijas veids: **R<sub>K</sub> 100×100×5 mm**  
 Tērauda kritiskā temperatūra: **500 °C**  
 Šķēsgriezuma izmēri:  
 t: **5 mm**  
 Uguns aizsardzība: **R 90**  
 Uguns iedarbība: **4 puses**  
 Knauf VERMIPLASTER® biežums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
 skatiet 4. lappusi

Tērauda siju un kolonnu šķēsgriezuma U/A koeficienta noteikšana



**Priekšlikums:**  
 skatiet 7. lappusi

Minimālais KNAUF VERMIPLASTER® biežums (mm)

	R90				
	T [°C]				
	350	400	450	500	550
140	22	20	19	18	16
150	23	21	20	18	17
160	23	21	20	19	18
170	23	22	20	19	18
180	24	22	21	20	18
190	24	23	21	20	18
200	24	23	22	20	19
210	25	23	22	21	19
220	25	24	22	21	20

**Rezultāts:**

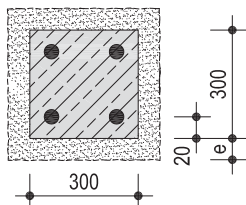
Tērauda sijām un kolonnām, kuras nav I vai H formas, kuru šķēsgriezuma koeficients ir:

- $U/A < 250$  - mainīts biežums =  $d \left(1 + \frac{U/A}{1000}\right)$
- $U/A \geq 250$  - mainīts biežums = 1,25 d

Knauf VERMIPLASTER® biežums: **24 mm**  
 U/A koeficients:  $60 \text{ m}^{-1} \leq 196,11 \text{ m}^{-1} \leq 540 \text{ m}^{-1}$

Aizsardzības biežums:  $6 \text{ mm} \leq 24 \text{ mm} \leq 36 \text{ mm}$   
 legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
 saskaņā ar ETA-11/0229

### Dzelzsbetona kolonnas



Uguns aizsardzība:  
Izmērs -b-: **R 90**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **300/300 mm**  
Betona blīvums: **20 mm**  
Knauf VERMIPLASTER® blīvums -e-: **2400 kg/m³**  
Knauf VERMIPLASTER® blīvums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
skatiet 10. lappusi, 7. tab.

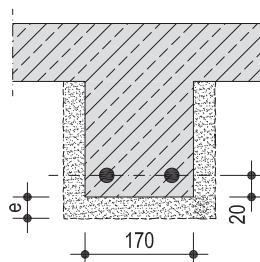
Kolonnas armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums taisnstūra vai apaļa šķērsgriezuma kolonnai.

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija	
	R 90 $b_{min}$	a
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	323	26
$e_{max} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	423	13
$e_{min} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	308,9	11,9
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	408,9	0
$e_{min} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	291	0
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	391	0

**Rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® blīvums: **18,5 mm**  
Izmērs -b-: **300 mm ≥ 291 mm**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **20 mm ≥ 0 mm**  
Min. kolonnas platums: **300 mm ≥ 150 mm**  
Blīvums: **2740 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2025 kg/m³**  
legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi saskaņā ar ETA-11/0229

### Dzelzsbetona sijas



Uguns aizsardzība:  
Izmērs -b-: **R 120**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **170 mm**  
Betona blīvums: **20 mm**  
Knauf VERMIPLASTER® blīvums -e-: **2400 kg/m³**  
Knauf VERMIPLASTER® blīvums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
skatiet 9. lappusi, 4. tab.

Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums vienkārši atbalstītām sijām no dzelzsbetona un saspiebtā betona.

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija	
	R 120 $b_{min}$	a
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	174	39
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	214	34
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	274	29
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	474	24
$e_{min} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	157,3	22,3
$e_{min} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	197,3	17,3
$e_{min} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	257,3	12,3
$e_{min} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	457,3	7,3
$e_{min} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	150	1
$e_{min} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	176	0
$e_{min} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	236	0
$e_{min} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biežums	436	0

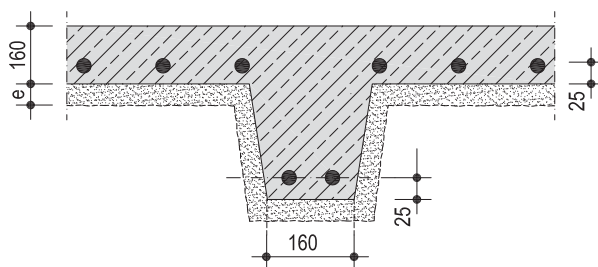
**Rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® blīvums: **12 mm**  
Izmērs -b-: **170 mm ≥ 157,3 mm**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **20 mm ≥ 22,3 mm**

**Jauns priekšlikums  
un rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® blīvums: **18,5 mm**  
Izmērs -b-: **170 mm ≥ 150 mm**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **20 mm ≥ 1 mm**  
Minimālais sijas platums: **170 mm ≥ 150 mm**  
Blīvums: **2740 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2025 kg/m³**  
legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi saskaņā ar ETA-11/0229

## Betona sijas paneli



Uguns aizsardzība:  
Izmērs -b-: **160 mm**  
Paneļa biezums  $\parallel h_s$  -: **160 mm**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **25 mm**  
Betona blīvums: **2400 kg/m<sup>3</sup>**  
Knauf VERMIPLASTER® biezums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
skatiet 12. lappusi, 11. tab.

Minimālie sijas izmēri un armatūras aksiālais attālums taisnstūra vai apaļa šķēsgriezuma sijām

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija	
	R 90 $b_{min}$	a
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	150	28
	173	18
	273	13
	373	8
$e_{max} = 12,0 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	150	13,9
	158,9	3,9
	258,9	0
	358,9	0
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	150	0
	150	0
	241	0
	341	0

**Rezultāts —  
sija**

Knauf VERMIPLASTER® biezums: **12,0 mm**  
Izmērs -b-: **160 mm  $\geq$  150 mm**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **25 mm  $\geq$  13,9 mm**  
Min. sijas platums: **160 mm  $\geq$  150 mm**  
Blīvums: **2740 kg/m<sup>3</sup>  $\geq$  2400 kg/m<sup>3</sup>  $\geq$  2025 kg/m<sup>3</sup>**  
legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
saskaņā ar ETA-11/0229

**Piemērotākā risinājuma izvēle  
(panelis vai sija)**

Knauf VERMIPLASTER® biezums: **12,0 mm**  
Abos gadījumos vērtība ir

**Priekšlikums:**  
skatiet 12. lappusi, 12. tab.

Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no dzelzsbetona vai saspiestu elementu virsmas vienkārši atbalstītām sijām, kas darbojas vienā vai divos virzienos

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija	
	REI 90 $h_s$	a
$e_{min} = 10,61 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	120	0
$e_{max} = 20,18 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	120	0

**Rezultāts —  
grīda**

Knauf VERMIPLASTER® biezums: **10,61 mm**  
Izmērs -b-: **160 mm  $\geq$  120 mm**  
Armatūras aksiālais attālums -a-: **25 mm  $\geq$  0 mm**  
Min. paneļa biezums: **160 mm  $\geq$  120 mm**  
Blīvums: **2740 kg/m<sup>3</sup>  $\geq$  2400 kg/m<sup>3</sup>  $\geq$  2025 kg/m<sup>3</sup>**  
legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
saskaņā ar ETA-11/0229

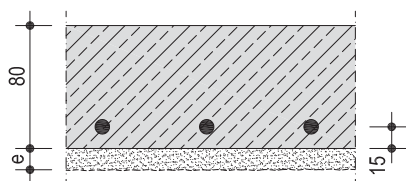


# P91.lv Ugunsdrošais ģipša apmetums Knauf Vermiplaster®

Aprēķinu piemēri — dzelzsbetona sienas



## Dzelzsbetona sienas — ne nesošās



Uguns aizsardzība: **EI 90**  
 Sienas biezums  $-h_s$ : **80 mm**  
 Armatūras aksiālais attālums  $-a$ : **15 mm**  
 Betona blīvums: **2100 kg/m³**  
 Knauf VERMIPLASTER® biezums  $-e$ : **?? mm**

**Priekšlikums:**  
 skatiet 13. lappusi, 14. tab.

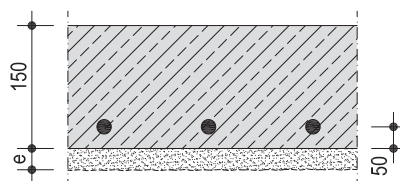
Minimālais biezums sienai, kas nav nesošā (starpstiena)  $-h_s$

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija
	EI 90 $h_s$
$e_{\min} = 10,61 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	59
$e_{\max} = 20,18 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	36

**Rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® biezums: **10,61 mm**  
 Sienas biezums  $-h_s$ : **80 mm  $\geq$  59 mm**  
 Armatūras aksiālais attālums  $-a$ : **15 mm  $\geq$  ir noteikts stāvoklī**  
 Blīvums: **2662,25 kg/m³  $\geq$  2100 kg/m³  $\geq$  1908,25 kg/m³**  
 Iegūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
 saskaņā ar ETA-11/0229

## Dzelzsbetona sienas — nesošās



Uguns aizsardzība: **REI 120**  
 Izmērs  $-b$ : **150 mm**  
 Armatūras aksiālais attālums  $-a$ : **50 mm**  
 Betona blīvums: **2400 kg/m³**  
 Knauf VERMIPLASTER® biezums  $-e$ : **?? mm**

**Priekšlikums:**  
 skatiet 13. lappusi, 15. tab.

Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no nesošajām dzelzsbetona sienām (viena sienas puse ar REI pakļauta uguns ietekmei)

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija	
	REI 120 $h_s$	$a$
$e_{\min} = 10,61 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	119	0
$e_{\max} = 20,18 \text{ mm}$ vidējais vispārējais izmantotais biezums	92	0

**Rezultāts:**

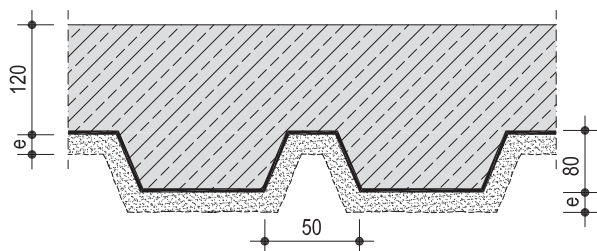
Knauf VERMIPLASTER® biezums: **10,61 mm**  
 Sienas biezums  $-h_s$ : **150 mm  $\geq$  119 mm**  
 Armatūras aksiālais attālums  $-a$ : **50 mm  $\geq$  0 mm**  
 Blīvums: **2662,25 kg/m³  $\geq$  2400 kg/m³  $\geq$  1908,25 kg/m³**  
 Iegūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
 saskaņā ar ETA-11/0229

# P91.lv Ugunsdrošais ģipša apmetums Knauf Vermiplaster®

Aprēķinu piemēri — kompozītelementi ar veidnēm, dzelzsbetona grīdas



## Kompozītelementi ar veidnēm



Uguns aizsardzība: **REI 60**  
 Betona augstums, ietverot plāksni -h-: **120 mm**  
 Spraišļa augstums -h<sub>1</sub>-: **15 mm**  
 Kopējais augstums: **200 mm**  
 Spraišļa platums -a-: **50 mm**  
 Plāksnes biezums: **1 mm**  
 Betona blīvums: **2400 kg/m³**  
 Knauf VERMIPLASTER® biezums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
 skatiet 14. lappusi, 16. tab.

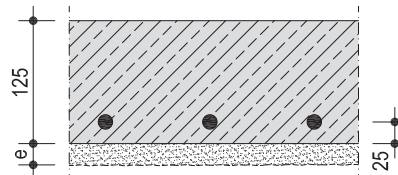
Minimālais KNAUF VERMIPLASTER® kārtas biezums -e-

Kopējais betona un trapecveida plāksnes biezums -h-	Klasifikācija
	REI 60
100	15
110	15
<b>120</b>	<b>15</b>
130	15
140	15
150	15
160	15
170	15
180	15
190	15
200	15

**Rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® biezums: **15,0 mm**  
 Kopējais biezums -h-: **120 mm ≥ 90,3 mm**  
 Plāksnes biezums: **1 mm ≥ 0,75 mm**  
 Blīvums: **2726 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2014 kg/m³**  
 legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
 saskaņā ar ETA-11/0229

## Vienkārši atbalstītas dzelzsbetona grīdas



Uguns aizsardzība: **REI 180**  
 Izmērs -b-: **125 mm**  
 Armatūras aksiālais attālums -a-: **25 mm**  
 Betona biezums: **2400 kg/m³**  
 Knauf VERMIPLASTER® biezums -e-: **?? mm**

**Priekšlikums:**  
 skatiet 11. lappusi, 9. tab.

Armatūras minimālie izmēri un aksiālais attālums no armētās virsmas un vienkārši atbalstīto siju saspīestajiem elementiem, kas darbojas vienā vai divos virzienos

Izmantotais Knauf VERMIPLASTER® biezums	Klasifikācija	
	REI 180	
	h <sub>s</sub>	a
e <sub>min</sub> = 10,61 mm vidējais vispārējais izmantotais biezums	120	15
e <sub>max</sub> = 12,0 mm vidējais vispārējais izmantotais biezums	120	0

**Rezultāts:**

Knauf VERMIPLASTER® biezums: **10,61 mm**  
 Izmērs -b-: **125 mm ≥ 120 mm**  
 Armatūras aksiālais attālums -a-: **25 mm ≥ 15 mm**  
 Min. paneļa biezums: **125 mm ≥ 120 mm**  
 Blīvums: **2740 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2025 kg/m³**  
 legūto rezultātu izmantošanas ierobežojumi  
 saskaņā ar ETA-11/0229

### Apstrāde

#### Pamatne

Pamatnei jābūt tīrai, sausai, bez putekļiem un smērvielām. Atlikusī vecā un atdalījusies krāsa ir jānoņem; vietās, kur krāsu nevar noņemt, jāpārliedz, vai tā netraucēs apmetuma klāšanu. Apmetumu Knauf VERMIPLASTER® var klāt uz tērauda daļām vai tērauda plāksnēm bez gruntējuma. Izņēmums ir tikai virsmas, no kurām atdalās korodēti elementi. Tie jānoņem mehāniski.

**Pirms katras apmetuma Knauf VERMIPLASTER klāšanas noteikti ieteicams pārbaudīt tā saistspēju ar nesošo elementu.**

- Apmetumu Knauf VERMIPLASTER® var klāt uz alkīdsveķu, epoksīdsveķu un cinka silikāta pamatnēm vai uz vecas krāsas slāņiem.
- Vecās krāsas un krāsas, kas izdala pigmentus, jānoņem ar attiecīgiem līdzekļiem.
- Pirms apmetuma Knauf VERMIPLASTER® klāšanas uz atlikušās nenoņemtas krāsas, jāpārbauda saistspēja ar pamatni.
- Ļoti mitrās vietās un/vai vietās, kur var rasties kondensācija, nesošie elementi jāpārklāj ar aizsargkārtu.
- Tērauda daļas un trapecveida plāksne: Noņemiet korodētos elementus, kas atdalās. Noņemiet veco klājumu (vai tā daļu) vai arī pārbaudiet Knauf VERMIPLASTER® saistspēju. Ja paredzēta tērauda daļu aizsardzība pret koroziju, jāizmanto atbilstīgs līdzeklis.
- Betons: Noņemiet pretsaistes līdzekļus kopā ar esošo pārklājuma garozu. Izmantojiet piemērotu gruntējumu.

#### Sagatavošana

Lai iegūtu nepieciešamo konsistenci, jāpievieno zināms daudzums ūdens (apm. 1 bārs uz javas šļūtenes metru). Uzklātais javas daudzums atkarīgs no izmantotās gaisa sprauslas. Konsistencei jābūt viendabīgai un lipīgai.

Java nepieciešamajā biezumā vienmērīgi jāklāj uz gruntējošā slāņa no apm. 30 cm attāluma. Atkarībā no gruntējošā slāņa vienā reizē var uzklāt ne vairāk par 22 mm biezu slāni. Ja vajadzīgs biezāks slānis (līdz 40 mm), pēc apm. 60 minūtēm var klāt citu slāni, izmantojot paņēmienu „mits uz mitra”. Pirmā slāņa virsma nedrīkst izžūt. Klāšanas laikā pastāvīgi jāuzrauga slāņa biezums.

#### Vermiplaster biezums

- Minimālais biezums: 6 mm
- Maksimālais biezums vienas klāšanas laikā: 22 mm
- Maksimālais biezums, veicot klāšanu divos posmos: 40 mm

Biezuma vērtības atbilstīgi uguns aizsardzības klasei ir norādītas tehnisko datu lapā P91.lv.

#### Ierīces/aprīkojums

##### Izmantojamā java Knauf PFT G4/G5

- Ar rotoru: D4-3 (12 l/min) vai D6-3 (20 l/min)
- Stators D4-3 (12 l/min) vai D6-3 (20 l/min)
- Rotors D4-3 (12 l/min) vai D6-3 (20 l/min)
- Javas šļūtene Ø 25 mm
- Sprausla Ø 10 vai 12 mm
- Mitrās javas pārneses attālums 25 m
- Jaukšanas sūkņi G4/G5

#### Apstrādes laiks

Atkarībā no pamatnes: apm. 180–300 min.

#### Apstrādes temperatūra/apstākļi

Nelietojiet apmetumu un gruntējumu telpās, kur temperatūra ir zemāka par 5 °C. Tikko uzklāts apmetums jāaizsargā pret tiešu saules gaismu, salu, lietu un vēju, līdz tas pilnīgi izžūst.

#### Žūšana

Lai apmetums ātri žūtu, jānodrošina laba vēdināšana. Ja pēc Vermiplaster® uzklāšanas būvlaukumā tiek izveidota mastikas asfalta pamatne, nepieciešama atbilstīga ventilācija, lai žūstošais apmetums netiktu deformēts temperatūras dēļ.

Žūšanas laiks: Atkarībā no temperatūras, mitruma līmeņa un ventilācijas 10 mm biezs apmetuma slānis žūst vidēji 14 dienas. Žūšanas laiks var būt ilgāks nelabvēlīgos laika apstākļos (temperatūra, mitrums).

#### Virsmas

Uzklātā apmetuma Knauf VERMIPLASTER® virsma ir raupja. Ja nepieciešams, to var nogludināt.


Visi turpmākie slāņi jāizvēlas tā, lai netiktu negatīvi ietekmēta apmetuma Knauf VERMIPLASTER® uguns izturība.

#### Pārbaude/sertifikācija


Apmetuma kvalitāte pastāvīgi jāuzrauga; tas jāveic sertificētam izpētes institūtam un rūpnīcas ražošanas uzraudzības dienestiem. Ražošana ir sertificēta saskaņā ar standartu EN ISO 9001 un EN ISO 14001.

## Piezīmes.

Knauf Sp. z o.o. Tehniskā nodaļa:

 Tāl. Nr.: + 48 22 369 51 86

 [www.knauf.pl](http://www.knauf.pl)

 [serwis.techniczny@knauf.pl](mailto:serwis.techniczny@knauf.pl)

Knauf Sp. z o.o. Światowa 25, 02-229 Warszawa

Knauf sistēmu konstruktīvās un celtnu fizikālās īpašības var nodrošināt, tikai izmantojot Knauf sistēmu elementus un citus izstrādājumus, kurus iesaka uzņēmums Knauf.

Paturētas tiesības veikt tehniskas izmaiņas. Pašreizējais izdevums ir derīgs vienmēr. Mūsu garantija attiecas tikai uz mūsu produktu augsto kvalitāti. Informācija par patēriņu, apjomu un veikspēju ir tikai no pieredzes ņemtas aptuvenās vērtības. Atšķirīgu vietējo nosacījumu gadījumā šīs vērtības jāpielāgo. Šeit iekļautā informācija atbilst mūsu pašreizējām tehniskajām zināšanām. Šajā dokumentā nav iekļauti visi plaši pieņemtie labas būvniecības prakses principi, tehniskie un konstrukcijas normatīvi, spēkā esošie standarti un norādījumi, kas jāievēro darbuzņēmējam, ietverot arī attiecīgus montāžas principus.

Visas tiesības paturētas. Jebkuras izmaiņas, atkārtotu izdevumu un turpmāku kopiju, tostarp informācijas izvērtumu papīra vai elektroniskā formā izplatīšanu drīkst veikt tikai ar konkrētu uzņēmuma Knauf Sp. z o.o. (ul.Światowa 25, 02-229 Warszawa) piekrišanu.