



P91.pl

Systemy tynkarskie

11/2014

P91.pl Tynk ogniochronny Knauf

P91.pl – Knauf VERMIPLASTER®

P91.pl Knauf Vermiplaster®

Tynk gipsowy ogniochronny

Zawartość

Opis produktu / Zakres stosowania / Dane techniczne	3
Zabezpieczenie belek i słupów stalowych	4
Współczynniki masywności przekroju U/A dla belek i słupów stalowych	5
Belki i słupy stalowe - wymagane grubości zabezpieczenia	6
Zabezpieczenie belek żelbetowych	7
Belki żelbetowe	8
Słupy żelbetowe	9
Stropy żelbetowe	10
Żelbetowe stropy płytowo-żebrowe	11
Ściany żelbetowe	12
Elementy zespolone z szalunkiem traconym (blacha trapezowa z betonem)	13
Przykłady obliczeń:	
Słupy i belki stalowe	14
Słupy i belki żelbetowe	15
Żelbetowe stropy płytowo-żebrowe	16
Ściany żelbetowe	17
Elementy zespolone z szalunkiem traconym, stropy żelbetowe	18
Obróbka	19

Opis produktu

KNAUF VERMIPLASTER® to ogniochronny tynk gipsowy przeznaczony do stosowania wewnątrz budynków. Składa się z gipsu jako spoiwa oraz specjalnej mieszanki lekkich dodatków, które zapewniają łatwą maszynową aplikację. KNAUF VERMIPLASTER® otrzymał Europejską Aprobatację Techniczną ETA - 11/0229

Sposób dostawy

Worek 20kg nr art. 416556

Przechowywanie

Worki powinny być przechowywane w suchym miejscu na drewnianych paletach. Uszkodzone lub otwarte worki należy szczelnie zamknąć i zużyć w pierwszej kolejności. Okres trwałości produktu – 6 miesięcy od daty produkcji. Przechowywać w temperaturze maksymalnie do 45°C.

Zakres zastosowania

Tynk gipsowy KNAUF VERMIPLASTER® został opracowany specjalnie w celu biernej ochrony przeciwpożarowej wewnątrz pomieszczeń. W przypadku wystąpienia pożaru zadaniem zastosowanego produktu jest zapewnienie utrzymania nośności elementów konstrukcyjnych, które muszą pozostać nienaruszone do momentu zagaszenia pożaru lub ewakuacji budynku.

Tynk jest przeznaczony dla następujących elementów, zgodnie z ETAG 018-3:

- Belki i słupy stalowe o przekrojach zamkniętych i otwartych
- Monolityczne, płytowe stropy i ściany żelbetowe
- Belki i słupy żelbetowe
- Elementy zespolone z szalunkiem traconym

Właściwości

- Tynk gipsowy ogniochronny wg ETA 11/0229 do zabezpieczenia:
 - Stal do R 120
 - Blacha trapezowa jako szalunek tracony do REI 120
 - Beton do REI 240
- Łatwa aplikacja maszynowa
- Łatwa obróbka
- Znacznie większa wydajność w porównaniu z innymi produktami
- Szybko twardnieje
- Na bazie gipsu
- Do stosowania wewnątrz budynków
- Biały kolor
- Nie oddziałuje agresywnie na konstrukcję stalową
- Bez negatywnych skutków przy użyciu w przemyśle spożywczym

Dane techniczne





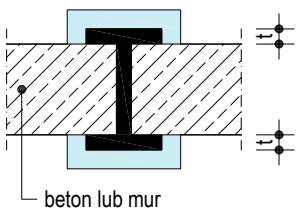
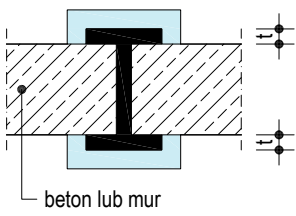
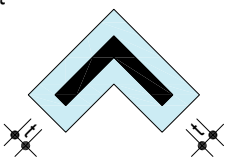
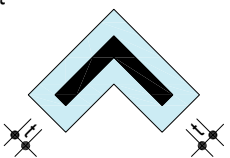
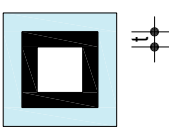
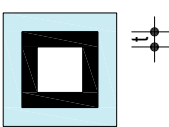
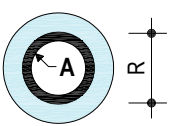
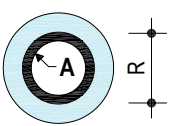
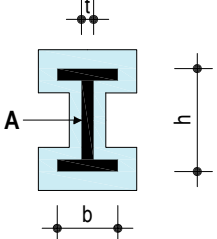
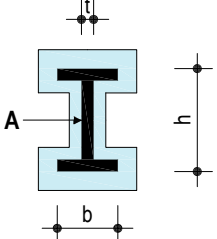
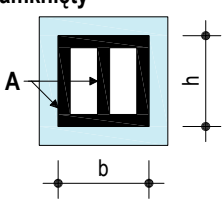
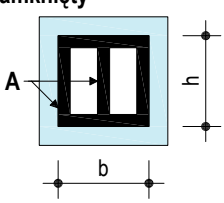
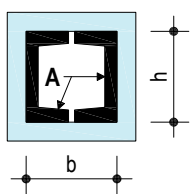
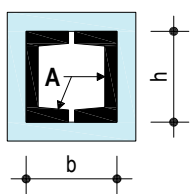
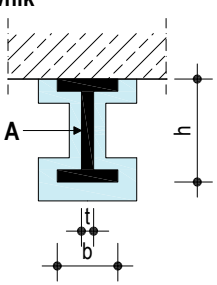
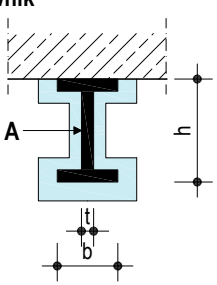
Reakcja na ogień	A1 niepalny	PN EN 13501-1
Gęstość nasypowa	500 – 600 kg/m ³	
Początek wiązania	ok. 90 – 170 min.	
Koniec wiązania	ok. 180 – 300 min.	
Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ	8	PN EN ISO 10456
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	> 0,70 MPa	PN EN 13279-2
Wytrzymałość na ściskanie	> 1,70 MPa	
Przyczepność do betonu	> 0,40 MPa	PN EN 13279-2
Przyczepność do stali	> 0,20 MPa	PN EN 1015-12
Przyczepność do stali ocynkowanej	> 0,05 MPa	EGOLF SM 5
Twardość powierzchni	> 1,90 MPa	
pH	12 – 13	
Zużycie	ok. 6,5 – 7 kg/m ² /10 mm	

Możliwe są odstępstwa od powyższych wartości, spowodowane warunkami panującymi na budowie.

Dokładne zużycie materiału należy ustalić bezpośrednio na danym obiekcie.

Określenie współczynnika U/A dla belek i słupów stalowych

Rysunki schematyczne

Rodzaj przekroju	Obudowa przeciwpożarowa	U/A	Rodzaj przekroju	Obudowa przeciwpożarowa	U/A
wartości b, h i t w cm, powierzchnia A w cm ²		m ⁻¹	wartości b, h i t w cm, powierzchnia A w cm ²		m ⁻¹
Płaskownik		z czterech stron	Płaskownik		z czterech stron
Płaskownik		z czterech stron	Płaskownik		z czterech stron
Płaskownik		z trzech stron	Płaskownik		z trzech stron
Kątownik		z czterech stron	Kątownik		z czterech stron
Profile zamknięte		z czterech stron	Profile zamknięte		z czterech stron
Profile zamknięte		z czterech stron	Profile zamknięte		z czterech stron
Dwuteownik		z czterech stron	Dwuteownik		z czterech stron
Profil zamknięty		z czterech stron	Profil zamknięty		z czterech stron
Podwójny ceownik		z czterech stron	Podwójny ceownik		z czterech stron
Dwuteownik		z trzech stron	Dwuteownik		z trzech stron

W przypadku belek i słupów stalowych o przekroju innym niż I oraz H o wskaźniku masywności przekroju:

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

Belki i słupy stalowe



U = powierzchnia nagrzewana
A = powierzchnia profilu w przekroju (m²)

Wymagana grubość natrysku jest wyliczana na podstawie współczynnika masywności przekroju U/A oraz jego kształtu. Wartości są podane w przybliżeniu. Dla poszczególnych producentów belek walcowanych mogą się one nieznacznie różnić.

Tabela 1.1

Współczynniki U/A belek i słupów stalowych (m⁻¹)

Profil IPN			Profil HEA			Profil HEB		
Ekspozycja	3 strony	4 strony	Ekspozycja	3 strony	4 strony	Ekspozycja	3 strony	4 strony
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						

Profil HEM			Profil IPE		
Ekspozycja	3 strony	4 strony	Ekspozycja	3 strony	4 strony
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.pl Tynk gipsowy ogniochronny Knauf Vermiplaster®



Belki i słupy stalowe – wymagane grubości zabezpieczenia

Minimalna grubość Knauf VERMIPLASTER®

wszystkie dane w mm

Dobór grubości tynku Knauf Vermiplaster® w zależności od współczynnika masywności przekroju U/A belek i słupów stalowych, temperatury krytycznej stali oraz wymaganej klasy odporności ogniowej.

Vermiplaster może być stosowany do ochrony belek i słupów o przekroju I i H z obciążeniem z trzech lub czterech stron.

Dobór grubości zabezpieczenia innych przekrojów wg informacji na stronie 4.

Tabela 2

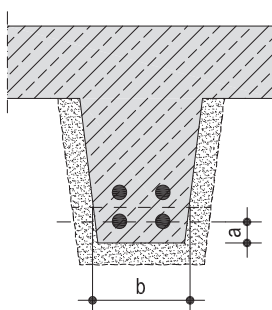
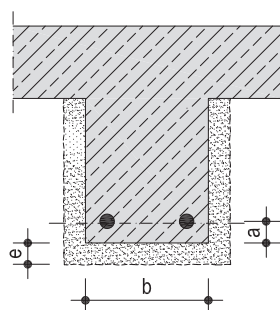
U/A	R15 T [°C]					R30 T [°C]					R60 T [°C]					R90 T [°C]					R120 T [°C]				
wartość	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550	350	400	450	500	550
≤ 60	6					7	6				11	10	9	8	7	16	14	13	12	11	21	19	17	15	14
70	6					7	6				12	10	9	8		17	15	13	12	11	22	19	18	16	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

Wytyczne dla aplikacji Vermiplaster na betonie

1. Wartości podane w tabelach odnoszą się do betonu o standardowej wadze (2000 do 2600 kg/m³ - patrz EN 206-1) z dodatkami krzemionki.
2. Jeżeli w słupach lub belkach są wykorzystane dodatki wapienne lub lekkie, minimalne wymiary przekroju poprzecznego mogą być zmniejszone o 10%.
3. W przypadku korzystania z wartości określonych w tabelach nie ma konieczności przeprowadzania dodatkowych kontroli wytrzymałości na ścinanie i skręcanie oraz szczegółu kotwienia.
4. Dane w tabelach w niniejszym rozdziale oparte są na poziomie obciążenia referencyjnego $f = 0,7$, o ile nie wskazano inaczej w odpowiednich rozdziałach.
5. Zmniejszenie charakterystycznej wytrzymałości stali zbrojeniowej i sprężonej jako funkcja temperatury:
 stal zbrojeniowa: 500 °C
 stal sprężona (pręty: EN 10138-4): 400 °C:
 stal sprężona (przewody i wiązki przewodów: EN 10138-2 i 10138-3): 350 °C
6. Wartości nie dotyczą prefabrykatów betonowych.

Wszystkie wartości podane w mm

Belki żelbetowe



e = grubość KNAUF VERMIPLASTER®
 b = minimalne wymiary
 a = minimalna osiowa odległość zbrojenia

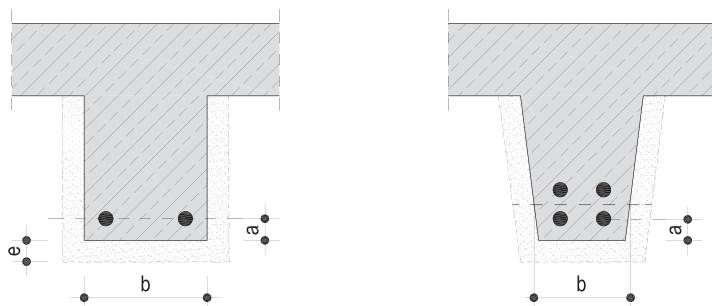
Wartości odpowiadającej grubości betonu wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-11/02/29

Tabela 3

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Czas (min.)				
	30	60	90	120	180
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	13	26	27	26	-
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	33	46	59	64	60

- Wyniki obowiązują wyłącznie dla żelbetowych słupów i belek w pozycji poziomej i pionowej, które są wystawione na działanie ognia z kilku stron.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonu o gęstości 2025 kg/m³ do 2740 kg/m³.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonu, w którym dochodzi do pęknięcia pod wpływem obciążenia równego lub większego niż w betonie testowanym: 50,0 N/mm² po 728 dniach.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla belek o szerokości podstawy równej lub większej niż 150 mm.

Belki żelbetowe



e = grubość KNAUF VERMIPLASTER®
 b = minimalne wymiary
 a = minimalna osiowa odległość zbrojenia

Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni swobodnie podpartych belek z betonu zbrojonego i sprężonego Tabela 4

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja											
	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
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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
$e_{max} = 12,0 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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

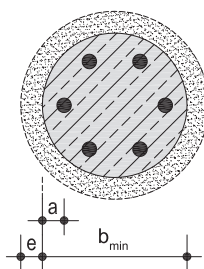
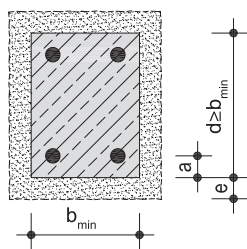
- Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
- Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni łączonych belek z betonu zbrojonego i sprężonego Tabela 5

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja											
	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
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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
$e_{max} = 12,0 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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

- Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
- Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

Słupy żelbetowe



e = grubość KNAUF VERMIPLASTER®

b = szerokość elementu

d = szerokość elementu

a = minimalna osiowa odległość

Wartości odpowiadającej grubości betonu wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-11/0229

Tabela 6

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Czas (min.)				
	30	60	90	120	180
e _{min} = 6,9 mm średnia całkowita zastosowana grubość	13	26	27	26	-
e _{max} = 18,5 mm średnia całkowita zastosowana grubość	33	46	59	64	60

- Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonowych belek i kolumn w pozycji poziomej i pionowej, które są wystawione na działanie ognia z kilku stron.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonu o gęstości 2025 kg/m³ do 2740 kg/m³.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonu, w którym dochodzi do pęknięcia pod wpływem obciążenia równego lub większego niż w betonie testowanym: 50,0 N/mm² po 28 dniach.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla belek o szerokości podstawy równej lub większej niż 150 mm.



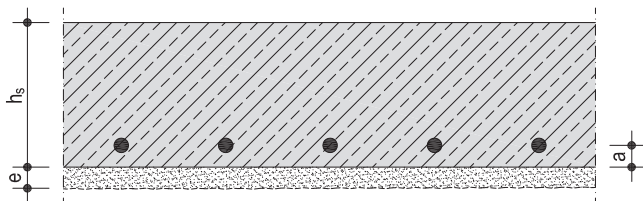
Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni słupów o przekroju prostokątnym lub okrągłym

Tabela 7

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacje											
	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 mm średnia całkowita zastosowana grubość	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 mm średnia całkowita zastosowana grubość	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 mm średnia całkowita zastosowana grubość	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		

- Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
- Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

Stropy żelbetowe



e = grubość KNAUF VERMIPLASTER®
 h_s = grubość betonu
a = minimalna osiowa odległość zbrojenia

Wartości odpowiadającej grubości betonu wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-11/0229

Tabela 8

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Czas (min.)					
	30	60	90	120	180	240
$e_{min} = 10,61$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	29	37	41	41	40	39
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	43	54	64	68	72	73

- Wyniki obowiązują wyłącznie dla żelbetowych stropów i ścian, które są wystawione na działanie ognia z jednej strony.
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonu o gęstości od 1908,25 kg/m³ do 2662,25 kg/m³ (gęstość testowanego betonu od 2245 kg/m³ do 2315 kg/m³).
- Wyniki obowiązują wyłącznie dla płyt o grubości równej lub większej niż 120 mm.



Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni zbrojonych i sprężonych elementów swobodnie podpartych płyt betonowych zbrojonych w jednym lub dwóch kierunkach

Tabela 9

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja													
	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 średnia całkowita zastosowana grubość	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	15	136	26
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0

- Dla płyt zbrojonych krzyżowo, gdzie L_x i L_y wykazują wzajemnie prostopadłą rozpiętość płyty oraz gdzie L_y ma zawsze dłuższą rozpiętość.
- Odległość osiowa a (mm) dla krzyżowo zbrojonych płyt, gdzie $L_y/L_x \leq 1,5$ i $1,5 < L_y/L_x \leq 2$ równe jest 0.
- Tylko do REI 240 z tynkiem Knauf Vermiplaster o gr. 10,61 mm z pomiarem stron płyty $L_y/L_x \leq 1,5$ wartość „a” jest równa 1. Dla $1,5 \leq L_y/L_x \leq 2$ jest ona równa 11.
- Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
- Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.



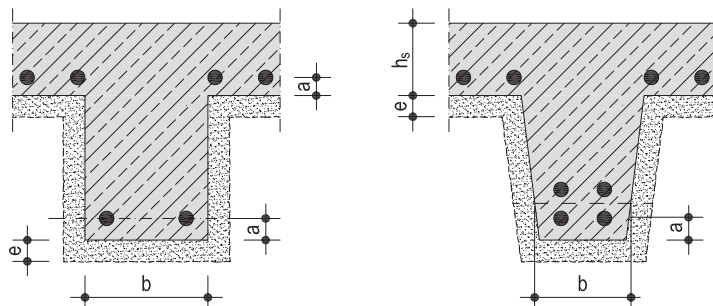
Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni żelbetowych i sprężonych elementów płyt stropowych z ukrytą głowicą

Tabela 10

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja													
	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 średnia całkowita zastosowana grubość	121	0	137	0	143	0	159	0	159	0	160	5	161	11
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	120	0	121,5	0	126	0	136	0	132	0	128	0	127	0

- Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
- Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

Żelbetowe stropy płytowo-żebrowe



e = grubość KNAUF VERMIPLASTER®
 b = minimalne wymiary
 a = minimalna osiowa odległość zbrojenia
 h_s = grubość betonu



Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni żelbetowych lub sprężonych swobodnie podpartych belek

Tabela 11

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja											
	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
$e_{\min} = 6,9 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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
$e_{\max} = 12,0 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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
$e_{\max} = 18,5 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	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

▪ Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
 ▪ Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.



Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni żelbetowych lub sprężonych swobodnie podpartych płyt stropowych zbrojonych w jednym lub obu kierunkach

Tabela 12

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja											
	REI 30		REI 45		REI 60		REI 90		REI 120		REI 180	
	h_s	a	h_s	a	h_s	a	h_s	a	h_s	a	h_s	a
$e_{\min} = 10,61 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0
$e_{\max} = 20,18 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0	120	0

▪ Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
 ▪ Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

Wszystkie dane podane w mm.

Ściany żelbetowe	
	<p>e = grubość KNAUF VERMIPLASTER® h_s = grubość betonu a = minimalna osiowa odległość zbrojenia</p>

Wartości odpowiadającej grubości betonu wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-11/0229

Tabela 13

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Czas (min.)					
	30	60	90	120	180	240
$e_{min} = 10,61$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	29	37	41	41	40	39
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	43	54	64	68	72	73

▪ Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonowych płyt i ścian, które są wystawione na działanie ognia z jednej strony.
 ▪ Wyniki obowiązują wyłącznie dla betonu o gęstości od 1908,25 kg/m³ do 2662,25 kg/m³ (gęstość testowanego betonu od 2245 kg/m³ do 2315 kg/m³).

Minimalna grubość nienośnej ściany (poprzecznej) h_s

Tabela 14

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Czas (min.)						
	EI 30	EI 45	EI 60	EI 90	EI 120	EI 180	EI 240
$e_{min} = 10,61$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	31	37	43	59	79	110	136
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	17	21,5	26	36	52	78	102

▪ Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
 ▪ Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

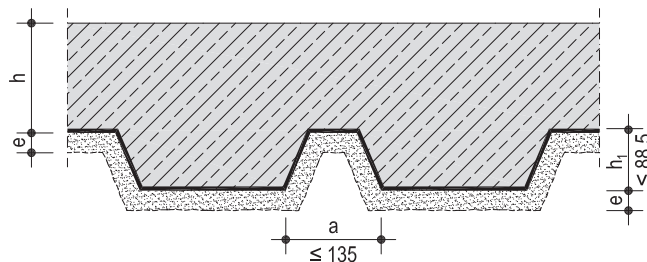
Minimalne wymiary i osiowa odległość zbrojenia od powierzchni nośnych ścian betonowych
(ściana jest narażona na działanie ognia z jednej strony)

Tabela 15

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja													
	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 średnia całkowita zastosowana grubość	91	0	92	0	93	0	99	0	119	0	170	10	231	21
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	77	0	76,5	0	76	0	76	0	92	0	138	0	197	0

▪ Wszystkie podane wartości mają zastosowanie wyłącznie dla tynku Knauf Vermiplaster® i muszą być stosowane wraz z innym wytycznymi podczas wymiarowania konstrukcji
 ▪ Wartości zerowe odległości zbrojenia od powierzchni elementów uwzględniają tylko aspekt pożaru. Koniecznym jest zachowanie minimalnej osłony zbrojenia w zakresie technologii betonu.

Elementy zespolone z szalunkiem traconym



e = grubość KNAUF VERMIPLASTER®

h = wysokość betonu z blachą

a = szerokość żebra

h_1 = wysokość żebra

Minimalna grubość naniesionego tynku gipsowego Knauf VERMIPLASTER®

Tabela 16

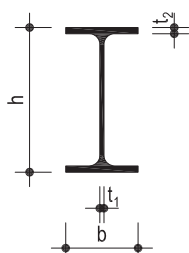
Grubość całkowita betonu wraz z blachą trapezową h	Klasifikacja			
	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120
100	11	15	19	24
110	11	15	19	24
120	11	15	19	24
130	11	15	19	24
140	11	15	19	24
150	11	15	19	24
160	11	15	19	24
170	11	15	19	24
180	11	15	19	24
190	11	15	19	24
200	11	15	19	24
210	11	15	19	24
220	11	15	19	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

Minimalna grubość tynku Knauf VERMIPLASTER® dla ochrony ogniowej w minutach (REI). Krytyczna temperatura elementu zespolonego z blachą trapezową wynosi 350 °C

Ograniczenia w zakresie korzystania z wyników uzyskanych wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-11/0229

- Wyniki oceny obowiązują dla stropów, które są narażone na działanie ognia po stronie stali oraz spełniają następujące warunki:
 - Grubość blachy jest równa bądź większa niż 0,75 mm.
 - Szerokość żebra „a”, na które bezpośrednio jest naniesiony ogniochronny materiał, nie powinna być większa niż 1,5 x szerokość testowanej próbki, tzn. $a \leq 135$ mm.
 - Wysokość żebra h_1 nie powinna być większa niż 1,5 x wysokość testowanej próbki, tzn. $h_1 \leq 88,35$ mm
- Wyniki oceny mogą zostać zastosowane jedynie dla płyt wykonanych z betonu/stali o gęstości od 0,85 do 1,15 x grubość testowanego betonu, tzn. od 2014 do 2726 kg/m³.
- Wyniki oceny obowiązują dla betonowych elementów z wytrzymałością, która jest równa bądź większa niż wytrzymałość testowanego betonu, tzn. 33,8 Mpa po 28 dniach.
- Wyniki oceny obowiązują dla wszystkich elementów betonowych wykonanych z betonu z dodatkami krzemionki.
- Wyniki oceny mogą zostać zastosowane jedynie dla płyt z betonu/stali, jeżeli aktywna grubość płyty jest równa bądź większa niż grubość testowanej płyty (90,3 mm).

Belki i słupy stalowe o przekroju otwartym



Profil: **I 200**
 Temperatura krytyczna stali: **500°C**
 Wymiary przekroju:
 h: **200 mm**
 b: **90 mm**
 t₁: **7,5 mm**
 t₂: **11,3 mm**
 A: **33,4 cm²**
 Odporność ogniowa: **R 90**
 Ekspozycja na ogień: **3 strony**
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-: **?? mm**

Propozycja
patrz str. 4

Określenie współczynnika U/A dla słupów i belek stalowych

3 strony

$$U/A = \frac{3b + 2h - 2t}{A} \cdot 100$$

$$U/A = \frac{3 \times 9 + 2 \times 20 - 2 \times 0,75}{33,4} \cdot 100$$

$$U/A = 196,11 \text{ m}^{-1}$$

Propozycja
patrz str. 7

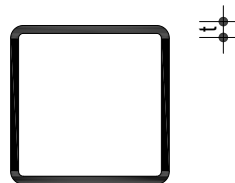
Min. grubość Knauf VERMIPLASTER® (mm)

	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

Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **22 mm**
 Współczynnik U/A: $60 \text{ m}^{-1} \leq 196,11 \text{ m}^{-1} \leq 540 \text{ m}^{-1}$
 Grubość zabezpieczenia: $6 \text{ mm} \leq 22 \text{ mm} \leq 36 \text{ mm}$
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Belki i słupy stalowe o przekroju zamkniętym



Profil: **R_k 100x100x5 mm**
 Temperatura krytyczna stali: **500°C**
 Wymiary przekroju:
 t: **5 mm**
 Odporność ogniowa: **R 90**
 Ekspozycja na ogień: **4 strony**
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-: **?? mm**

Propozycja
patrz str. 4

Określenie współczynnika U/A dla słupów i belek stalowych



4 strony

$$U/A = \frac{100}{t}$$

$$U/A = \frac{100}{0,5}$$

$$U/A = 200$$

Propozycja
patrz str. 7

Min. grubość Knauf VERMIPLASTER® (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

Wynik:

W przypadku belek i słupów stalowych o przekroju innym niż I oraz H o wskaźniku masywności przekroju:

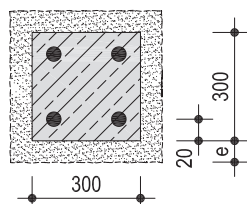
- $U/A < 250$ - zmodyfikowana grubość = $d \left(1 + \frac{U/A}{1000}\right)$

- $U/A \geq 250$ - zmodyfikowana grubość = 1,25 d

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

Grubość zabezpieczenia: $6 \text{ mm} \leq 24 \text{ mm} \leq 36 \text{ mm}$
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Słupy żelbetowe



Odporność ogniowa: **R 90**
 Wymiar -b-: **300/300 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **20 mm**
 Gęstość betonu: **2400 kg/m³**
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-: **?? mm**

Propozycja:
 patrz str. 10, tab. 7

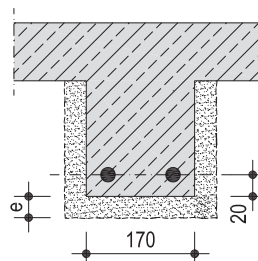
Min. wymiary słupa oraz odległość osiowa zbrojenia słupów o przekroju prostokątnym lub okrągłym

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja	
	R 90	a
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	323	26
$e_{max} = 12,0 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	308,9	11,9
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	291	0
	391	0

Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **18,5 mm**
 Wymiar -b-: **300 mm \geq 291 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **20 mm \geq 0 mm**
 Min. szerokość słupa: **300 mm \geq 150 mm**
 Gęstość: **2740 kg/m³ \geq 2400 kg/m³ \geq 2025 kg/m³**
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Belki żelbetowe



Odporność ogniowa: **R 120**
 Wymiar -b-: **170 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **20 mm**
 Gęstość betonu: **2400 kg/m³**
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-: **?? mm**

Propozycja:
 patrz str. 9, tab. 4

Min. wymiary oraz odległość osiowa zbrojenia swobodnie podpartych belek ze zbrojonego i sprężonego betonu

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja	
	R 120	a
$e_{min} = 6,9 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	174	39
	214	34
	274	29
	474	24
$e_{max} = 12,0 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	157,3	22,3
	197,3	17,3
	257,3	12,3
	457,3	7,3
$e_{max} = 18,5 \text{ mm}$ średnia całkowita zastosowana grubość	150	1
	176	0
	236	0
	436	0

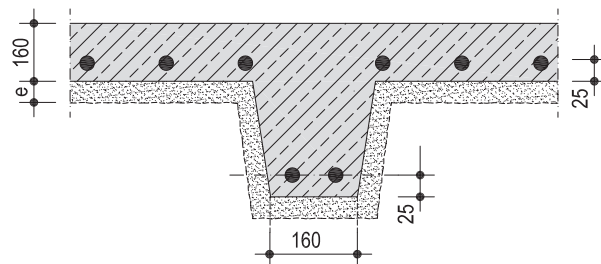
Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **12 mm**
 Wymiar -b-: **170 mm \geq 157,3 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **20 mm \leq 22,3 mm**

Nowa propozycja
 i wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **18,5 mm**
 Wymiar -b-: **170 mm \geq 150 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **20 mm \geq 1 mm**
 Min. szerokość belki: **170 mm \geq 150 mm**
 Gęstość: **2740 kg/m³ \geq 2400 kg/m³ \geq 2025 kg/m³**
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Betonowe płyty żebrowane



Odporność ogniowa:	R 90
Wymiar -b-:	160 mm
Grubość płyty -h _s -:	160 mm
Odległość osiowa zbrojenia -a-:	25 mm
Gęstość betonu:	2400 kg/m ³
Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-:	?? mm

Propozycja:
patrz str. 12, tab. 11

Min. wymiary belki oraz odległość osiowa zbrojenia belek o przekroju prostokątnym lub okrągłym

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja	
	R 90	
	b _{min}	a
e _{min} = 6,9 mm średnia całkowita zastosowana grubość	150	28
	173	18
	273	13
	373	8
e _{max} = 12,0 mm średnia całkowita zastosowana grubość	150	13,9
	158,9	3,9
	258,9	0
	358,9	0
e _{max} = 18,5 mm średnia całkowita zastosowana grubość	150	0
	150	0
	241	0
	341	0

Wynik - belka

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **12,0 mm**
 Wymiar -b-: **160 mm ≥ 150 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **25 mm ≥ 13,9 mm**
 Min. szerokość belki: **160 mm ≥ 150 mm**
 Gęstość: **2740 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2025 kg/m³**
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Propozycja:
patrz str. 12, tab. 12

Min. wymiary oraz odległość osiowa zbrojenia od powierzchni zbrojonych i sprężonych elementów swobodnie podpartych pełnych płyt pracujących jedno lub dwukierunkowo

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja	
	REI 90	
	h _s	a
e _{min} = 10,61 mm średnia całkowita zastosowana grubość	120	0
e _{max} = 20,18 mm średnia całkowita zastosowana grubość	120	0

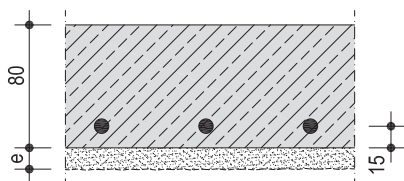
Wynik - strop

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **10,61 mm**
 Wymiar -b-: **160 mm ≥ 120 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **25 mm ≥ 0 mm**
 Min. grubość płyty: **160 mm ≥ 120 mm**
 Gęstość: **2740 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2025 kg/m³**
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Wybór bardziej korzystnego rozwiązania (płyta lub belka)

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **12,0 mm**
 Dla obu przypadków wartość jest

Ściany żelbetowe - nienośne



Odporność ogniowa: EI 90
 Grubość ściany - h_s -: 80 mm
 Odległość osiowa zbrojenia - a -: 15 mm
 Gęstość betonu: 2100 kg/m³
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® - e -: ?? mm

Proponujemy:
 zobacz str. 13, tab. 14

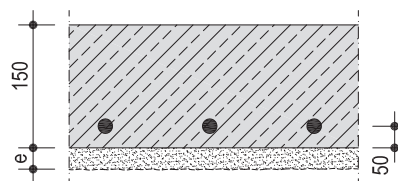
Min. grubość nienośnej ściany (poprzecznej) - h_s -

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja
	EI 90 h_s
$e_{min} = 10,61$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	59
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	36

Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: 10,61 mm
 Grubość ściany - h_s -: 80 mm \geq 59 mm
 Odległość osiowa zbrojenia - a -: 15 mm \geq ocenian się
 Gęstość: 2662,25 kg/m³ \geq 2100 kg/m³ \geq 1908,25 kg/m³
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Ściany żelbetowe - nośne



Odporność ogniowa: REI 120
 Wymiar - b -: 150 mm
 Odległość osiowa zbrojenia - a -: 50 mm
 Gęstość betonu: 2400 kg/m³
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® - e -: ?? mm

Proponujemy:
 zobacz str. 13, tab. 15

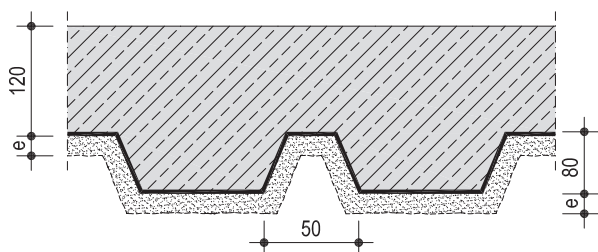
Min. wymiary oraz odległość osiowa zbrojenia od powierzchni nośnych ścian żelbetowych (ściana narażona na działanie ognia z jednej strony REI)

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja	
	REI 120 h_s	a
$e_{min} = 10,61$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	119	0
$e_{max} = 20,18$ mm średnia całkowita zastosowana grubość	92	0

Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: 10,61 mm
 Grubość ściany - h_s -: 150 mm \geq 119 mm
 Odległość osiowa zbrojenia - a -: 50 mm \geq 0 mm
 Gęstość: 2662,25 kg/m³ \geq 2400 kg/m³ \geq 1908,25 kg/m³
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Elementy zespolone z szalunkiem traconym



Odporność ogniowa: **REI 60**
 Wysokość betonu z blachą -h-: **120 mm**
 Wysokość żebra -h₁-: **15 mm**
 Wysokość całkowita: **200 mm**
 Szerokość żebra -a-: **50 mm**
 Grubość blachy: **1 mm**
 Gęstość betonu: **2400 kg/m³**
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-: **?? mm**

Propozycja:
 patrz str. 14, tab. 16

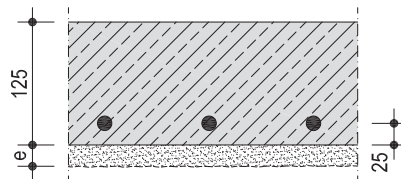
Min. grubość warstwy tynku Knauf VERMIPLASTER® -e-

Całkowita grubość betonu wraz z blachą trapezową -h-	Klasifikacja
	REI 60
100	15
110	15
120	15
130	15
140	15
150	15
160	15
170	15
180	15
190	15
200	15

Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **15,0 mm**
 Grubość całkowita -h-: **120 mm ≥ 90,3 mm**
 Grubość blachy: **1 mm ≥ 0,75 mm**
 Gęstość: **2726 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2014 kg/m³**
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Stropy żelbetowe zwyczajnie podparte



Odporność ogniowa: **REI 180**
 Wymiar -b-: **125 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **25 mm**
 Gęstość betonu: **2400 kg/m³**
 Grubość Knauf VERMIPLASTER® -e-: **?? mm**

Propozycja:
 patrz str. 11, tab. 9

Min. wymiary oraz odległość osiowa zbrojenia od powierzchni zbrojonych i sprężonych elementów swobodnie podpartych pełnych płyt pracujących jedno lub dwukierunkowo

Zastosowana grubość Knauf VERMIPLASTER®	Klasifikacja	
	REI 180	
	h _s	a
e _{min} = 10,61 mm średnia całkowita zastosowana grubość	120	15
e _{max} = 12,0 mm średnia całkowita zastosowana grubość	120	0

Wynik:

Grubość Knauf VERMIPLASTER®: **10,61 mm**
 Wymiar -b-: **125 mm ≥ 120 mm**
 Odległość osiowa zbrojenia -a-: **25 mm ≥ 15 mm**
 Min. grubość płyty: **125 mm ≥ 120 mm**
 Gęstość: **2740 kg/m³ ≥ 2400 kg/m³ ≥ 2025 kg/m³**
 Ograniczenie w zakresie korzystania z uzyskanych wyników wg ETA – 11/0229

Obróbka

Podłoże

Podłoże musi być czyste, suche oraz wolne od kurzu i tłuszczu. Należy usunąć pozostałości starej odchodzącej farby, a w przypadku niedających się usunąć pozostałości, należy sprawdzić, czy nadają się jako podłoże do nałożenia tynku. Tynk Knauf VERMIPLASTER® można stosować na stal lub blachę stalową bez podkładu. Wyjątek stanowią jedynie powierzchnie z już odchodzącymi skorodowanymi elementami. Muszą one zostać usunięte mechanicznie.

Zdecydowanie zalecamy, aby przed każdym nowym zastosowaniem tynku Knauf VERMIPLASTER przetestować jego przyczepność do elementu nośnego.

- Tynk Knauf VERMIPLASTER® można stosować na podkłady alkaliczne, epoksydowe, krzemianowo-cynkowe oraz stare warstwy farby.
- Farby olejne oraz farby uwalniające pigmenty muszą zostać usunięte za pomocą odpowiednich, służących do tego środków.
- Przed nałożeniem tynku Knauf VERMIPLASTER® na nieusuwalne pozostałości starej farby należy sprawdzić przyczepność tynku do tego typu podłoża.
- W przestrzeniach o dużej wilgotności i/lub ryzyku kondensacji elementy nośne muszą zostać pokryte powłoką ochronną.
- Stal i blacha trapezowa: Należy usunąć odchodzące skorodowane elementy. Należy usunąć starą warstwę farby (lub jej część) lub sprawdzić przyczepność tynku Knauf VERMIPLASTER® do niej. W przypadku przewidzianej ochrony antykorozyjnej stali należy użyć spójnej (kompatybilnej) aplikacji.
- Beton: Należy usunąć środki antyadhezyjne, jak również istniejącą warstwę spieku. Zastosować odpowiedni podkład.

Przygotowanie

Aby osiągnąć pożądaną konsystencję, należy dodać odpowiednią ilość wody (około 1 bar/m węża do zaprawy). Nałożona ilość zaprawy zależy od zastosowanej dyszy powietrznej. Konsystencja powinna być równomierna oraz ziemista.

Warstwa zaprawy o pożądanej grubości musi być наносzona na podkład równomiernie z odległości ok. 30 cm. Za jednym razem można, w zależności od podkładu, nałożyć warstwę o maksymalnej grubości 22 mm. W razie konieczności nałożenia większej grubości (do 40 mm), kolejną warstwę należy nakładać po ok. 60 minutach zgodnie z techniką - mokre na mokre. Powierzchnia pierwszej warstwy nie może wyschnąć. Grubość warstwy podczas nakładania musi być stale kontrolowana.

Grubość tynku Vermiplaster

- Min. grubość: 6 mm
- Max. grubość podczas jednej aplikacji: 22 mm
- Max. grubość w dwóch etapach aplikacji: 40 mm

Wartości grubości dla poszczególnych stopni odporności ogniowej znajdują się w arkuszu danych technicznych P91.pl

Maszyny / urządzenia

Zaprawa maszynowa Knauf PFT G4/G5

- Ze ślimakiem: D4-3 (12 l/min) lub D6-3 (20 l/min)
- Obudowa ślimaka D4-3 (12 l/min) lub D6-3 (20 l/min)
- Ślimak D4-3 (12 l/min) lub D6-3 (20 l/min)
- Wąż do zaprawy Ø 25 mm
- Dysza Ø 10 lub 12 mm
- Odległość przenoszenia mokrej zaprawy 25 m
- Agregat do zaprawy G4/G5

Czas obróbki

W zależności od podłoża ok. 180 - 300 minut.

Temperatura / warunki obróbki

Nie należy stosować tynku ani podkładu w pomieszczeniu z temperaturą niższą niż 5°C. Świeżo naniesiony tynk należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, mrozem, deszczem oraz wiatrem dopóki całkowicie nie wyschnie.

Schnięcie

Należy zadbać o dobrą wentylację, aby tynk mógł szybko wyschnąć. Jeśli na budowie po aplikacji tynku Vermiplaster® wykonywany jest podkład podłogowy z asfaltu lanego, należy zapewnić odpowiednią wentylację, aby nie doszło do odkształceń schnącego tynku pod wpływem temperatury.

Czas schnięcia: W zależności od temperatury, wilgotności i wentylacji tynk o grubości 10 mm schnie średnio przez 14 dni. Czas schnięcia może się wydłużyć przy ewentualnych niekorzystnych warunkach atmosferycznych (temperatura/wilgotność).

Powierzchnia

Powierzchnia nałożonego tynku Knauf VERMIPLASTER® jest szorstka. W razie potrzeby można ją wyrównać i wygładzić.


Wszystkie kolejne warstwy muszą być dobrane w taki sposób, aby nie doszło to obniżenia stopnia ochrony ogniowej tynku Knauf VERMIPLASTER®.

Testowanie / certyfikacja

Tynk podlega stałej kontroli jakości dokonywanej przez certyfikowany instytut badawczy oraz zakładowej kontroli produkcji. Produkcja certyfikowana jest zgodnie z EN ISO 9001 i EN ISO 14001.

Notatki

Knauf Sp. z o.o. Dział Techniczny:

 Tel.: + 48 22 369 51 86

 www.knauf.pl

 serwis.techniczny@knauf.pl

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

Osiągnięcie konstrukcyjnych i fizycznych właściwości systemów Knauf jest możliwe, gdy zapewnimy wyłączone stosowanie elementów systemowych Knauf lub zalecanych przez Knauf.