

fermacell AESTUVER kompaktně

Požární bezpečnost staveb

Stav: únor 2016

fermacell®
AESTUVER



Oblasti použití



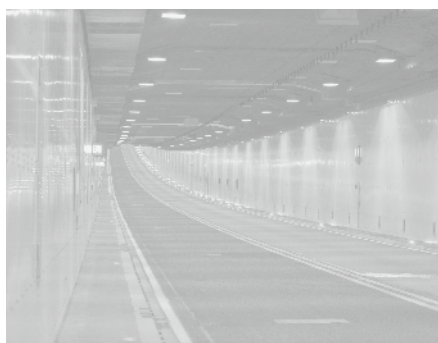
Požární bezpečnost staveb



Elektrotechnika



Vzduchotechnika



Tunely



Řešení požární ochrany v metru



Průmysl a OEM

Obsah

1 Úvod 3

2 Vlastnosti produktu protipožární desky AESTUVER 4-7

Technická data – protipožární deska AESTUVER 6

Technická data – protipožární deska **fermacell** Firepanel A1 7

3 Stěnové konstrukce 8-9

3 S 32 AE Šachtová stěna **fermacell** AESTUVER 8

3 S 31 A1 Šachtová stěna **fermacell** Firepanel A1 9

4 Stropní konstrukce 10-12

2 S 32 AE Podhled **fermacell** AESTUVER 10

2 ST 35 AE Strop z trapézového plechu **fermacell** AESTUVER 11

2 ST 32 AE Samonosný podhled **fermacell** AESTUVER 12

5 Ocelové nosné konstrukce 13-16

Opláštění ocelových sloupů **fermacell** AESTUVER 13

Opláštění ocelových nosníků **fermacell** AESTUVER 14

Opláštění ocelových sloupů **fermacell** Firepanel A1 15

Opláštění ocelových nosníků **fermacell** Firepanel A1 16

6 Speciální řešení 17-19

Ochrana lepené výztuže deskami **fermacell** AESTUVER 17

Zvýšení požární odolnosti železobetonu deskami **fermacell** AESTUVER 18

Zvýšení požární odolnosti stěn deskami **fermacell** Firepanel A1 19

7 Dilatační spáry 20-21

Dilatační spára AESTUVER M 20

Dilatační spára AESTUVER B 21

8 Ucpávky **fermacell** Aestuver 22-23

Kombinovaná přepážka AESTUVER S 21

Kabelové přepážky AESTUVER Mx 22

9 Příslušenství 24-25

Technické příslušenství pro protipožární desky AESTUVER 24

Technické příslušenství pro protipožární desky **fermacell** Firepanel A1 25

10 Upevňovací prostředky 26-27

Upevňovací prostředky pro protipožární desky AESTUVER 26

1 Úvod

Společnost Fermacell nabízí rozsáhlý program hospodárných a výkonných řešení preventivní požární ochrany staveb.

Požární bezpečnost staveb

Aby v případě požáru nezpůsobil oheň ani kouř žádné poškození zdraví ani hmotné škody, je nutné přijmout protipožární opatření. „Stavební objekty musí být uspořádány, zřízeny, měněny a udržovány tak, aby bylo preventivně zabráněno vzniku požáru, šíření ohně a kouře. Při vzniku požáru možná záchrana lidí a zvířat i vykonávání účinných hasicích prací.“

K zajištění těchto cílů se vzájemně kombinují čtyři základní pilíře požární ochrany:

- požární ochrana staveb
- technická zařízení požární ochrany
- preventivní požární ochrana
- organizace požární ochrany

V oblasti požární ochrany staveb vyplývají z příslušných právních předpisů konkrétní požadavky na:

- třída reakce na oheň stavební hmoty,
- požární odolnost stavebních konstrukcí,
- těsnost uzávěrů otvorů a
- uspořádání, umístění a provedení únikových a zásahových cest.

Systémová požární ochrana

Fermacell jako výrobce vysoce odolných protipožárních desek je jednou z předních značek v oblasti požární ochrany staveb. Rozsáhlé portfolio řešení nabízí mimo jiné:

- protipožární obklady nosných stěn, stropních a střešních konstrukcí
- řešení bezpečného provedení únikových a zásahových cest
- požární bezpečnost těsnění spár a dilatačních spár
- řešení speciálních konstrukcí

Všechny produkty, konstrukce a systémy disponují příslušnými národními a mezinárodními zkouškami, protokoly a certifikáty.

Dokumenty můžeme poskytnout na vyžádání.

Další informace
k požární ochraně staveb:



Konstrukce stěn, stropů a podlah fermacell

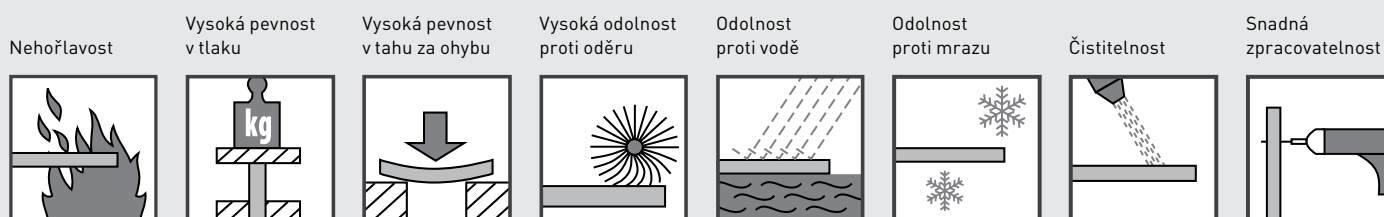
- celkový přehled konstrukcí
- speciální řešení atd.



fermacell AESTUVER – Návod ke zpracování

- přířez a zpracování desek
- spáry
- povrchová úprava atd.

2 Vlastnosti produktu protipožární desky AESTUVER



V závodu v Calbe v Sasku-Anhaltsku vyrábí Fermacell cementové protipožární desky AESTUVER. Výroba se zde odehrává v plně automatizovaném procesu. Speciální výrobní technologie protipožárních desek AESTUVER zaručuje vysokou stabilitu a jejím výsledkem

je dobrá odolnost proti vodě a mrazu. Nehořlavé složení desek současně zabraňuje v případě požáru uvolňování toxických plynů a tvorbu kouře.

Protipožární desky AESTUVER splňují požadavky nejvyšší kategorie použití typu X podle ETAG 018-1 a může být bez problémů použita v exteriéru a zatížena povětrnostními vlivy.



Závod v Calbe an der Saale (Německo)



Produkce desek AESTUVER a Powerpanel na pracovišti v Calbe



Kromě protipožární desky AESTUVER nabízí i **fermacell** Firepanel A1 nová a výkonná řešení požární ochrany konstrukcí. Zůstávají zachovány všechny vlastnosti sádrovláknitých desek **fermacell** známé v oblasti suché výstavby. Ovšem s vylepšenými protipožárními charakteristikami stavebního materiálu a stavebních konstrukcí!

V Hamburské přístavní čtvrti prokázaly desky **fermacell** AESTUVER své schopnosti chránit konstrukce před požárem a odolávat povětrnostním vlivům.

Kategorie použití protipožárních desek AESTUVER podle ETAG 018-1

Typ Z₂

Použití ve vnitřních prostorách



Typ Z₁

Použití ve vnitřních prostorách při vysoké vlhkosti vzduchu (např. koupelny)



Typ Y

Použití ve vnitřních prostorách nebo částečné vystavení povětrnostním vlivům

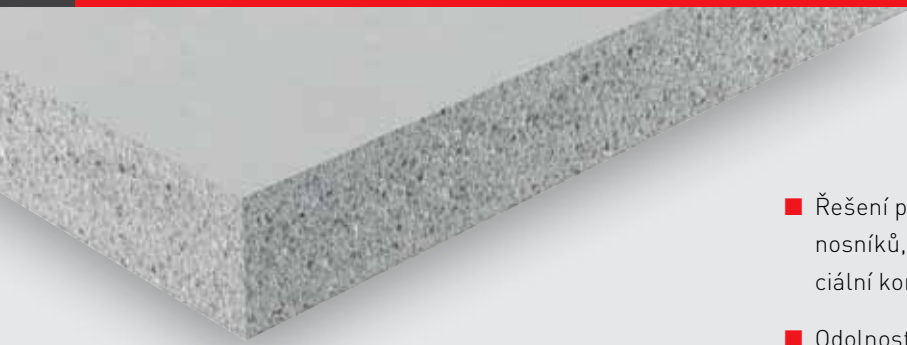


Typ X

Použití ve vnitřních prostorách nebo částečné i úplné vystavení povětrnostním vlivům

fermacell AESTUVER





Protipožární desky AESTUVER

Protipožární desky AESTUVER jsou cementem pojené desky z lehčeného betonu vyztužené skelnými vlákny, určené k vysoké kvalitní požární ochraně.

- Řešení požární ochrany pro stěny/stropy, obklady sloupů/nosníků, elektrotechniku a vzduchotechniku, jakož i speciální konstrukce
- Odolnost proti povětrnostním vlivům – Odolnost proti mrazu – Odolnost proti vodě. Řešení požární ochrany pro prostředí s vysokými klimatickými nároky na stavební konstrukce
- Estetický povrch – Hladký povrch materiálu umožňuje dobré přilnavé spojení s lepidly a povrchovými úpravami

Environmental Product Declaration (EPD)



Technická data – protipožární deska AESTUVER

Charakteristické hodnoty	
Objemová hmotnost ρ_k (v suchém stavu)	cca 640–cca 950 kg/m ³
Pevnost v tahu za ohybu (podle EN 12467 ± 10 %) ¹⁾	3,5 N/mm ²
Faktor difúzního odporu μ (podle EN ISO 12572) ¹⁾	cca 54
Součinitel tepelné vodivosti λ_R (podle EN 12667) ¹⁾	cca 0,21 W/mK
Měrná tepelná kapacita c	cca 0,9 kJ/kgK
Roztažnost/smrštění při změně rel. vlhkosti o 30 % (20 °C) (podle EN 318)	± 0,1 %
Ustálená vlhkost při rel. vlhkosti vzduchu 65 % a při teplotě vzduchu 20 °C (podle EN ISO 12570)	cca 7 hmot.-%
Pevnost v tlaku (podle EN 789) ¹⁾	cca 9 N/mm ²
Alkalita (hodnota pH)	cca 12
Modul pružnosti v ohybu v N/mm ² (podle EN 12467 ± 10 %) ¹⁾	3000 N/mm ²
Kategorie použití s ohledem na určení (podle ETAG 018-1)	Typ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Kategorie použití s ohledem na povětrnostní vlivy (podle ETAG 018-1)	Typ Z1, Z2, Y, X

¹⁾ Hodnota je deklarovaná pro desku o tloušťce 20 mm | Data k dalším tloušťkám desek jsou dostupná na vyžádání.

Osvědčení	
Evropské technické osvědčení	ETA 11/0458
Třída reakce na oheň podle EN 13501-1	nehořlavý, A
IMO FTPC část 1	nehořlavý
Klasifikace třídy reakce na oheň	národní / mezinárodní

Rozměrové tolerance při ustálené vlhkosti pro standardní formáty desek	
Délka, šířka	± 1 mm
Rozdíl diagonál	≤ 2 mm
Tloušťka	± 1 mm

Charakteristické hodnoty v závislosti na tloušťce desky									
Tloušťka v mm	10	12	15	20	25	30	40	50	60
Plošná hmotnost na m ² v kg (při vlhkosti 7 %)	cca 10	cca 10	cca 12	cca 15	cca 18	cca 22	cca 28	cca 34	cca 41
Objemová hmotnost ρ_k na m ³ v kg (za sucha ± 15 %)	cca 950	cca 800	cca 800	cca 700	cca 690	cca 680	cca 650	cca 650	cca 640
Pevnost v tahu při ohybu v N/mm ² (podle EN 12467 ± 10 %)	5	4	3,5	3,5	3,3	2,8	2,8	2,8	2,8
Modul pružnosti v ohybu v N/mm ² (podle EN 12467 ± 10 %)	4300	4200	3450	3000	2750	2400	2250	1900	1450
Pevnost v tlaku v N/mm ² (podle EN 789 kolmo na rovinu desky)	20	–*	8,5	9	–*	6,5	6,5	–*	6
Faktor difúzního odporu (podle EN ISO 12572)	36	–*	25	54	–*	–*	–*	–*	25
Vzduchová neprůzvučnost R_w v dB	cca 31	–*	–*	cca 31	–*	–*	cca 36	–*	cca 39

Formáty v mm **									
2600 × 1250	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3000 × 1250	•	•	•	•	•	•	•	•	•

* Nebyly stanoveny žádné hodnoty | ** Tloušťka desek 8 mm a přířezy na přání.

fermacell Firepanel A1

Homogenní desky pro suchou výstavbu složené ze sádry a papírových vláken, s přidanými nehořlavými vlákny, z výroby hydrofobizované.

- Patří do nejvyšší evropské třídy reakce na oheň A1 (EN 13501-1)
- Pro požární bezpečnost představuje ještě odolnější a efektivnější výrobek než známé sádrovláknité desky **fermacell**
- Stejně jednoduchá a rychlá montáž jako u standardních sádrovláknitých desek **fermacell**



Technická data – fermacell Firepanel A1

Charakteristické hodnoty	
Objemová hmotnost ρ_k	1 200 ± 50 kg/m ³
Pevnost v ohybu	> 5,8 N/m ²
Faktor difúzního odporu μ	16
Součinitel tepelné vodivosti λ	0,38 W/mK
Měrná tepelná kapacita c	1,0 kJ/kgK
Roztažnost/smrštění při změně rel. vlhkosti o 30 % (20 °C)	0,25 mm/m
Ustálená vlhkost při rel. vlhkosti vzduchu 65 % a při teplotě vzduchu 20 °C	1,3 %
Hodnota pH	7–8

Rozměrové tolerance při ustálené vlhkosti pro standardní formáty desek	
Délka, šířka	+ 0 / - 2 mm
Rozdíl diagonál	≤ 2 mm
Tloušťka	± 0,2 mm

Osvědčení / označení	
Označení podle ČSN EN 15283-2	GF-I-W2-C1
Třída reakce na oheň podle ČSN EN 13501-1	nehořlavý, A1
IMO FTPC část 1	nehořlavý
Klasifikace třídy reakce na oheň	národní / evropská

Formáty v mm	Tloušťka		
	10 mm	12,5 mm	15 mm
	Plošná hmotnost na m ²		
	12 kg	15 kg	18 kg

fermacell Firepanel A1			
1 500 × 1 000		●	
2 000 × 1 250	●	●	●
Přířezy	na vyžádání		

3 Stěnové konstrukce

Stěnové konstrukce se z hlediska požární ochrany rozdělují do různých typů:

- nosné/nenosné stěny,
- nosné prostor nedělicí / dělicí vnitřní stěny a
- nosné prostor nedělicí / dělicí vnější stěny.

Fermacell nabízí požární odolnosti od 30 do 120 minut pro konstrukce stěn a předsazených (šachtových) stěn. Protipožární desky AESTUVER se při tom používají i ve vysoce vlhkostně zatížených a klimaticky náročných oblastech. Při použití protipožárních desek AESTUVER lze spojit vysoké požadavky

na požární ochranu s opticky atraktivním designem. Desky **fermacell** Firepanel A1 jsou obzvláště vhodné k použití v suché výstavbě stěn s vysokou odolností z hlediska požární ochrany, které současně musí splňovat vysoké požadavky na zvukovou izolaci.

3 S 32 AE Šachtová stěna fermacell AESTUVER

Stavební konstrukce

Požární klasifikace (podle: K-3618/518/14-MPA BS) a K-3620/520/14-MPA BS)

- EI 90 (o↔i)

Izolační materiál

- **Není potřebný**

Opláštění

- 2 × 25 mm protipožární deska AESTUVER

AESTUVER

Hmotnost konstrukce

- $\geq 37 \text{ kg/m}^2$

Výška stěny

- max. 4 000 mm

Tloušťka stěny

- $\geq 100 \text{ mm}$



Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Neomezená délka stěny
- Výška stěny až do 4 m
- Ve venkovním prostoru je možné použití bez dodatečné povrchové úpravy
- Desky o výšce místnosti umožňují rychlé, časově nenáročné zpracování

- Velmi hladký estetický betonový povrch

Příklad použití

Letiště v Mnichově: Za účelem splnění vysokých požárních požadavků (požární odolnost EI 90) a možnost použití v exteriéru (konstrukce zatížená povětrnostními vlivy).



3 S 31 A1 Šachtová stěna fermacell Firepanel A1

Stavební konstrukce

Požární klasifikace (dle KB)

3.2/11-035-4)

■ EI 90 (o↔i)

Izolační materiál

■ Není potřebný

Opláštění

■ 3 × 12,5 mm fermacell Firepanel A1

Hmotnost konstrukce

■ $\geq 49 \text{ kg/m}^2$

Výška stěny

■ max. 5 000 mm

Tloušťka stěny

■ $\geq 112,5 \text{ mm}$

Zvuková izolace

■ $\Delta R_w \geq 22 \text{ dB}$



Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Velmi tenká, efektivní konstrukce
- Použití zvukového izolačního materiálu je volitelné
- Zpracování
 - z hlediska požární ochrany není nutné tmelení spár
 - 3. vrstvu je možno upevňovat
 - nezávisle na spodní konstrukci
 - do spodních desek

Příklad použití

Únikové cesty a požární úseky s požadavkem na požární odolnost EI 90. Ochrana instalací a pro zamezení šíření ohně do dalších pater budovy. Použití např. ve školách, školkách a zařízeních s pečovatelskou službou.



4 Stropní konstrukce

Stropy musí být bezpodmínečně odolné proti ohni, aby byl realizován princip samostatného požárního předělu, který má zabránit šíření ohně do sousedních místností. K posouzení požární odolnosti stropů mezi podlažími se bere v potaz celková konstrukce. Při tom se rozlišuje mezi:

- samostatnými stropními systémy (samostatně působícími)
- masivními stropy se stropním obkladem
- stropy s dřevěnými trámy se stropním obkladem a
- střechy a stropy z trapézového plechu s podhledy / stropním obkladem.

Není-li odolnost stropní a střešní konstrukce proti ohni dostatečná, lze ji docílit pomocí podhledů, které samy o sobě poskytují dostatečnou odolnost proti ohni, resp. spojením protipožárních vlastností stávajícího stropu a podhledů.

2 S 32 AE Podhled fermacell AESTUVER (samostatně působící)



Stavební konstrukce

Požární klasifikace

CR: (dle K-2100/866/15-MPA BS)

K-2100/866/15-MPA BS

■ EI 90 (a←b)

Izolační materiál

■ Není potřebný

Opláštění

■ 2 × 25 mm protipožární deska AESTUVER

Hmotnost konstrukce

■ ≥ 40 kg/m²

Rozpětí

■ ≤ 625 mm



Vlastnosti

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Ve venkovním prostoru je možné použití bez dodatečné povrchové úpravy
- Možné je provedení stropů v jakýchkoliv velikostech

Příklad použití

Za účelem splnění požadavků požární odolnosti EI 90 ve vnitřním a venkovním prostředí například při bytové výstavbě, jakož i průmyslových a nebytových staveb.

2 ST 35 AE Strop fermacell AESTUVER - opláštění trapézového plechu



Stavební konstrukce

Klasifikace (KB 3.2/14-043-5)

- EI 90 (a←b)

Minerální izolace

- Není potřebná minerální izolace

Opláštění

- 2 × 20 mm protipožární deska AESTUVER

Hmotnost konstrukce

- $\geq 30 \text{ kg/m}^2$



Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Spáry mohou být z hlediska požární ochrany provedeny jednoduše – desky sražené na sraz
- Použití v exteriéru bez dalších povrchových úprav
- Z hlediska statiky lze volně dimenzovat
- Konstrukční varianty pro třídy EI 30 – EI 120

Příklad použití

Protipožární předěl mezi podlažími k oddělení dvou jednotek (požárních úseků) s různým využitím. Například v nemocnicích nebo v průmyslových a nebytových stavbách.

2 ST 32 AE Samonosný podhled fermacell AESTUVER



Stavební konstrukce

Klasifikace [CR: KB 3.2/11-035-6]

■ EI 90 (a↔b) – zdola i shora

Izolační materiál

■ Není potřebný

Opláštění

■ 25 mm protipožární deska
AESTUVER (na každé straně)

Hmotnost konstrukce

■ $\geq 58 \text{ kg/m}^2$

Rozpětí

■ 4 400 mm



Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Možnost montáže zespodu
- Z hlediska požární ochrany není nutný izolační materiál
- Požární ochrana: vestavba vestavných svítidel / revizních otvorů
- Díky variabilní rozteči mezi nosníky možnost statického dimenzování
- Velká rozpětí
- V exteriéru je možné použití bez dodatečné povrchové úpravy

Příklad použití

Za účelem splnění požární odolnosti EI 90 se tato konstrukce používá často jako mezistrop k předělení jednotlivých požárních úseků. Například ve společenských budovách (Congress Center Böblingen Sindelfingen), muzeích (Neues Palais Potsdam) nebo průmyslových zónách (Chemiepark Dormagen).

5 Ocelové nosné konstrukce

Pro zaručení bezpečnosti budovy i v případě požáru, je nutné chránit nosníky a sloupy před vysokými teplotami. Pomocí protipožárních desek AESTUVER lze chránit sloupky a nosníky od R 15 až R 240 minut. V závislosti požární odolnosti se deskové obklady montují na ocelové

nosníky nebo sloupky bez přímého upevnění.

Efektivní vlastnosti typické pro protipožární opláštění pomocí protipožárních desek AESTUVER jsou:

- Nutné je pouze jednovrstvé opláštění (tloušťky desek 15 až 60 mm)
- V exteriéru je možné použití bez dodatečného povrchové úpravy

Opláštění ocelových sloupů fermacell AESTUVER

Stavební konstrukce

Klasifikace (ETA-11/0458)

- R 15 až R 240
(EN 13381-4:2013)

Opláštění

- 15 mm až 60 mm protipožární deska AESTUVER



Příklad použití

Nádraží Köln-Deutz: Ocelové nosníky a sloupky byly za účelem splnění požadavků na požární ochranu obloženy protipožárními deskami AESTUVER. Desky chrání ocelovou konstrukci před vysokými teplotami. Obklady ocelových konstrukcí deskami AESTUVER se dále používají např. v oblastech podobných bydlení, jakož i v průmyslových a nebytových stavbách.

Opláštění sloupů AESTUVER R 30 až R 120, třístranné / čtyřstranné – příklad řešení (další klasifikace až do R 240 na přání)

Tloušťka opláštění v závislosti na poměru A_p/V								
Třída požární odolnosti	Tloušťka desek v mm							
	15	20	25	30	35	40	45	50*
R 30	≤ 240	≤ 380	≤ 380	≤ 380	≤ 380	≤ 380	≤ 380	≤ 380
R 60	≤ 70	≤ 100	≤ 140	≤ 200	≤ 330	≤ 380	≤ 380	≤ 380
R 90	–	≤ 50	≤ 70	≤ 80	≤ 110	≤ 140	≤ 180	≤ 250
R 120	–	–	≤ 46	≤ 50	≤ 60	≤ 70	≤ 90	≤ 110

* Větší tloušťky desek pro menší profily R 180 na přání

Opláštění ocelových nosníků fermacell AESTUVER



Stavební konstrukce

Požární ochrana (ETA-11/0458)

- R 15 až R 240
(EN 13381-4:2013)

Opláštění

- 15 mm až 60 mm protipožární deska AESTUVER



Opláštění nosníků AESTUVER R 30 až R 120, třístranné – příklad řešení (další klasifikace až do R 240 na vyžádání)

Tloušťka opláštění v závislosti na poměru A_p/V								
Třída požární odolnosti	Tloušťka desek v mm							
	15	20	25	30	35	40	45	50*
R 30	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279
R 60	≤ 130	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279	≤ 279
R 90	–	≤ 70	≤ 100	≤ 160	≤ 270	≤ 279	≤ 279	≤ 279
R 120	–	–	–	≤ 62	≤ 90	≤ 120	≤ 160	≤ 240

* Větší tloušťky desek pro menší profily R 180 na přání

Kromě opláštění protipožárními deskami AESTUVER lze ve vnitřním prostředí použít i sádrovláknité desky **fermacell** Firepanel A1. Tento obklad je vhodný především v suchých, vlhkem trvale nezatížených prostorách.

fermacell Firepanel A1 rovněž odpovídá třídě reakce na oheň A1 (nehořlavý) a je

z konstrukčního hlediska ještě výkonnější než známé sádrovláknité desky **fermacell**. Tak lze jednovrstvým a vícevrstvým opláštěním realizovat klasifikace požární odolnosti R 15 až R 120.

Efektivní vlastnosti typické pro sádrovláknité desky **fermacell** Firepanel A1 jsou:

- Jednoduché zpracování
- Typické užitkové vlastnosti sádrovláknitého povrchu

Opláštění ocelových sloupů fermacell Firepanel A1

Stavební konstrukce

Klasifikace (CR: PK2-16-14-001-A-0)

■ R 15 až R 120

Opláštění

■ 12,5 nebo 15 mm **fermacell** Firepanel A1 (jednovrstvé nebo vícevrstvé opláštění)



Příklad použití

Jako třístranné nebo čtyřstranné opláštění ocelových konstrukcí ve vnitřních prostorách budov, jako jsou kancelářské a administrativní stavby, nemocnice, školy a knihovny.



Opláštění sloupů fermacell Firepanel A1 R 30 až R 120, čtyřstranné

Tloušťka opláštění v závislosti na poměru A_p/V					
Třída požární odolnosti	Tloušťka desek v mm				
	12,5	2×12,5 (25 mm)	15+12,5 (27,5 mm)	15+15 (30 mm)	3×12,5 (37,5 mm)
R 30	≤ 365	≤ 372	≤ 372	≤ 372	≤ 372
R 60	≤ 50	≤ 140	≤ 372	≤ 372	≤ 372
R 90	–	≤ 41	≤ 60	≤ 110	≤ 372
R 120	–	–	–	–	≤ 372

Opláštění ocelových nosníků fermacell Firepanel A1



Stavební konstrukce

Klasifikace (CR:
PK2-16-14-001-A-0)

■ R 15 až R 120

Opláštění

■ 12,5 nebo 15 mm fermacell
Firepanel A1 (jednovrstvé nebo
vícevrstvé opláštění)



Příklad použití

Jako třístranné nebo čtyřstranné opláštění ocelových konstrukcí ve vnitřních prostorech budov, jako jsou kancelářské a administrativní stavby, nemocnice, školy a knihovny.

Opláštění nosníků fermacell Firepanel A1 R 30 až R 120, třístranné

Tloušťka opláštění v závislosti na poměru A_p/V					
Třída požární odolnosti	Tloušťka desek v mm				
	12,5	2×12,5 (25 mm)	15+12,5 (27,5 mm)	15+15 (30 mm)	3×12,5 (37,5 mm)
R 30	≤ 365	≤ 372	≤ 372	≤ 372	≤ 372
R 60	≤ 50	≤ 140	≤ 372	≤ 372	≤ 372
R 90	–	≤ 46	≤ 60	≤ 110	≤ 372
R 120	–	–	–	–	≤ 372

6 Speciální řešení

Ochrana lepené výztuže protipožárními deskami fermacell AESTUVER



Stavební konstrukce

Klasifikace (AS: GS 3.2/14-084-1)

■ R 30/REI 30 až R 120/REI 120

Opláštění

■ 2 × 20 až 2 × 50 mm protipožární deska AESTUVER



Zesilování konstrukcí externí lepenou výztuží se používá k dodatečnému zvýšení nosnosti železobetonových stavebních dílů. Použití je hlavně při rekonstrukcích a změnách užívání budovy. Ocelové nebo CFK lamely se lepí z vnější strany na ocelové konstrukce pro zvýšení pevnosti a tuhosti nosného prvku.

Bez dodatečného překrytí klesá pevnost lepidla v teplotním rozsahu 40 až 90 °C velmi prudce. Proto je nutné provést

jednotlivé nebo celoplošné opláštění protipožárními deskami AESTUVER, aby byla lepená výztuž chráněná před příliš vysokými teplotami.

Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Povrch podobný pohledovému betonu
- Možnost použití i v exteriérovém prostředí nechráněném proti povětrnostním vlivům

- Individuální možnosti řešení pro různé požární odolnosti

Příklad použití

Za účelem splnění požadovaných požárních odolností R 30/REI 30 až R 120/REI 120, například v podzemních garážích, při změně užívání.

Dosažení požadované požární odolnosti železobetonu pomocí protipožárních desek fermacell AESTUVER



Stavební konstrukce

Klasifikace (AS: GS 3.2/12-190-1)

■ REI 30 až REI 240

Opláštění

■ ≥ 20 mm protipožární deska AESTUVER



Dosažení požadované požární odolnosti stávajících částí staveb jako stropů a stěn ze železobetonu resp. předpjatého betonu pomocí stavebních úprav je nutné vždy v případě, změny užívání stavby a nebo změně požárních požadavků. Starší části staveb, jako např. stropy, často nevykazují potřebné překrytí betonem a nesplňují požadavky na požární odolnost konstrukcí.

V takovém případě může být použito opláštění protipožárními deskami AESTUVER:

- jako doplněk minimální vzdálenosti výztuže od osy potřebné z protipožárních důvodů
- jako stropní nebo stěnová konstrukce ve vnitřním a venkovním prostředí k posílení minimální tloušťky konstrukcí ze železobetonu nebo předpjatého betonu potřebné z protipožárních důvodů.

Protipožární desky AESTUVER o tloušťce 20 mm odpovídají překrytí betonem o tloušťce 44 mm.

Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Požární odolnost až do REI 240
- Malé tloušťky opláštění
- Vhodné do vnitřního i venkovního prostředí
- Možnost povrchové úpravy pomocí omítkových a armovacích systémů

Příklad použití

Změna využívání budov nebo protipožární sanace např. sportovních hal nebo společenských center.

Dosažení požadované požární odolnosti stávajících stěn pomocí protipožárních desek **fermacell Firepanel A1**



Stavební konstrukce

Klasifikace (AS: 3.2/14-276-1)

■ EI 30/REI 30 až EI 90/REI 90

Izolační materiál

■ **Není potřebný**

Opláštění

■ 3 × 12,5 mm **fermacell**
Firepanel A1 (EI90/REI90)

Hmotnost konstrukce

■ $\geq 49 \text{ kg/m}^2$



Další možnosti řešení k dosažení požadované požární odolnosti stávajících konstrukcí na 30 a 60 minut nabízí sádrovláknité desky **fermacell** Firepanel A1. Toto opláštění je vhodné především v suchých, vlhkem trvale nezatížených prostorech.

Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Snadné zpracování
 - připevnění desky na desku
 - z hlediska požární ochrany může být spoj desek provedený jednoduše na sraz

- Typické užitkové vlastnosti povrchu sádrovláknitých desek **fermacell**

Příklad použití

Při rekonstrukci nebo změně využívání budov za účelem dosažení požadované požární odolnosti stávajících konstrukcí.

7 Dilatační spáry

Stavby jsou vystaveny různým vlivům, které mohou způsobovat deformace stavby. Zásadními vlivy jsou:

- Tepelná roztažnost způsobené kolísání okolní teploty
- Tepelná roztažnost / deformace způsobené působením ohně
- Objemové změny (roztlačnost / smršťování) způsobené absorpcí nebo ztrátou vlhkosti
- Dotvarování působením zátěže (trvalá, plastická deformace)
- Pohyb vůči sobě kvůli působení zátěže (např. dopravní zátěž, vítr atd.)

Dilatační spára AESTUVER M

Stavební konstrukce

Požární ochrana (ETA-11/0206)

Systém ZZ – protipožární silikon NE

■ EI 15 až EI 180

Výplň

- Kulatá šnůra PE/PUR
- Minerální vlna

Spáry mezi stavebními konstrukcemi

■ 5 až 40 mm



Horizontální spára v masivním stropě



Vertikální spára v masivní stěně

Protipožární těsnění spár AESTUVER je silikon zušlechťený protipožárními aditivy a používá se především v oblastech, kde musí reagovat na dilatace nebo deformace a poté se vrátit do původního tvaru.

- Šířka spáry až 40 mm

Výhody

- Možnost použití ve venkovním prostředí
- Malá hloubka plnění
- Extrémní roztažnost a přizpůsobení deformacím

Příklad použití

K utěsnění požárních spár mezi masivními stavebními konstrukcemi až do požární odolnosti EI 180, např. v nadzemních a podzemních garážích.



Dilatačních nebo stavebních spáry musí vyrovnávat objemové změny a deformace betonu způsobené teplotními výkyvy, nepravidelným sedáním stavebních základů a zabránit tvorbě trhlin. Tyto

spáry mezi stavebními konstrukcemi musí být uzavřené flexibilními materiály, které absorbují pohyb spár, zajistí jejich těsnost a zachovají odolnost proti ohni.

AESTUVER v této oblasti nabízí výkonné protipožární systémy.

Dilatační spára AESTUVER B

Stavební konstrukce

Požární ochrana (ETA-12/0119)

Systém ZZ – protipožární silikon NE

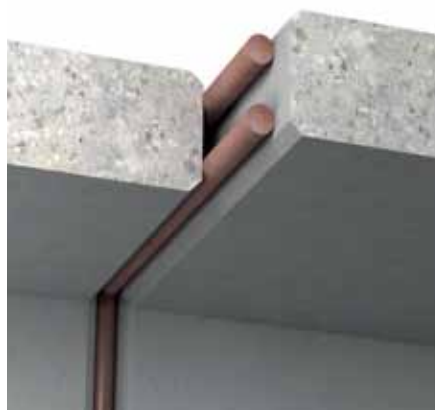
■ EI 15 až EI 120

Výplň

■ Není potřebná

Spáry mezi stavebními konstrukcemi

■ 10 až 60 mm



Horizontální spára v masivním stropě



Vertikální spára v masivní stěně

Těsnící pásku do dilatační spáry AESTUVER lze v oblasti požární ochrany staveb použít pro různé druhy spár a požární odolnosti. Jedná se o polyuretanovou pěnu, zušlechťenou bezhalogenovými protipožárními aditivy.

■ Šířka spáry 10 až 60 mm

Výhody

- Není nutné žádné dodatečné lepení
- Není nutné odstraňovat hořlavé zbytky výplně spár

Příklad použití

Vytvoření dilatačních spár a jejich utěsnění k dosažení požadované požární odolnosti ve stropích a stěnách, například v nákupních a zábavních centrech (Stuttgart Milaneo).



8 Ucpávky **fermacell** AESTUVER

Kabelové přepážky uzavírají otvory potřebné pro průchod kabelů stěnami a stropy a v případě požáru zabraňují rozšíření kouře a ohně do dalších

požárních úseků, únikových cest a chodeb. **fermacell** AESTUVER má zde následující řešení.

Kombinovaná přepážka AESTUVER S

Stavební konstrukce

Požární ochrana (ETA-11/0206)

Systém ZZ – protipožární silikon 2K NE

- EI 15, EI 20, EI 30, EI 45, EI 60, EI 90

Tloušťka přepážky

- 200 mm

Maximální velikost přepážky (šířka × výška)

- Masivní stěna 450 × 500 mm
- Lehká příčka: 450 × 500 mm
- Masivní strop 450 × 450 mm

Minimální tloušťka stěny / stropu

- Masivní stěna 100 mm
- Lehká příčka: 100 mm
- Masivní strop 150 mm

Přípustné instalace

- Kabely
- Nosné konstrukce kabelů
- Sítě / elektroinstalační trubky
- Nehořlavé hadice s izolací z minerální vlny
- Nehořlavé hadice s izolací z AF/ Armaflex
- Hořlavé trubky



Výhody

Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Řešení s jedním produktem: rychlé, snadné a cenově výhodné
- Hořlavé trubky do ≤ 50 mm jsou možné bez dodatečné manžety
- Snadné dodatečné osazování / změna osazení
- Možnost přetření běžnými disperzními barvami

Kabelové přepážky AESTUVER Mx

Stavební konstrukce

Požární ochrana (ETA-13/0123)

Systém ZZ – protipožární silikon 2K NE

- EI 15, EI 20, EI 30, EI 45, EI 60, EI 90, EI 120

Tloušťka přepážky

- ≥ 150 mm (15 mm tloušťka na každé straně přepažení)

Maximální velikost přepažení (šířka x výška)

- Masivní stěna / lehká příčka: / masivní strop: 100 x 100 mm / průměr 113 mm

Minimální tloušťka stěny / stropu

- Masivní stěna 100 mm
- Lehká příčka: 100 mm
- Masivní strop 150 mm

Přípustné instalace

- Kabely
- Telekomunikační kabely a optická vlákna

Přednosti

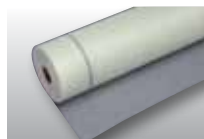
Efektivní vlastnosti typické pro tento systém:

- Řešení s jedním produktem: rychlé, snadné a cenově výhodné
- Kabely s vnějším průměrem 21 mm
- U montovaných stěn je potřebná kompletní izolace pouze v oblasti průchodu (100 mm po obvodě)
- Možnost použití ve venkovním prostředí











9 Příslušenství

Příslušenství pro protipožární desky AESTUVER



Dodací forma, balení, hmotnosti, skladování	Spotřeba	Číslo produktu
Protipožární lepidlo AESTUVER 1300		
Fóliové hadice v kbelíku (20 resp. 40 ks po 1 kg) Barva: Běžová ■ Samovytvrzující speciální lepidlo připravené k použití na bázi vodního skla s minerálními plnivy.	V závislosti na aplikaci a oblasti použití	8809903 (20 ks) 8809904 (40 ks)
Armovací páska fermacell HD		
Samolepící speciální páska. K vyztužení spojů desek. Šířka: 120 mm.	cca 2,0 bm na m ² (v závislosti na formátu desky, okenních a dveřních otvorech atd.)	79050
Armovací lepidlo fermacell HD		
Kbelík 2,5 l ■ K přetření armovací pásky a upevňovacích prostředků.	cca 60 g/běžný metr spáry cca 50 běžných metrů/kbelík	79056
Armovací tkanina fermacell HD		
Role (šířka 1 m, délka 50 m) ■ Odolná proti alkáliím. ■ K celoplošnému uložení do lehké malty fermacell HD .	cca 1,1 m ² na 1 m ² plochy stěny	79065
Lehká malta fermacell HD		
Pytel 20 kg ■ Armovací malta. ■ Kvalitní omítkový systém k celoplošnému nanesení na fermacell Powerpanel HD .	cca 6 m ² / pytel při tloušťce vrstvy 5 mm	78020
Jemný tmel fermacell Powerpanel		
Kbelík 10 l Barva: šedá ■ Hotová stěrková hmota pro interiéry i exteriéry.	cca 1 l/m ² na 1 mm tloušťky vrstvy	79090
Montážní malta AESTUVER		
Kbelík 8,5 kg Barva: šedá ■ Pro opravu poškození protipožárních desek AESTUVER	V závislosti na aplikaci	9703075
Šrouby AESTUVER		
250 nebo 100 kusů/balení ■ K upevnění protipožárních desek AESTUVER (deska do desky). Dostupné rovněž z nerezové oceli A2.	podle potřeby	8839961 (4,0×55 mm, 250 ks.) 8839966 (4,5×70 mm, 250 ks.) 8839967 (4,5×80 mm, 250 ks.) 8839968 (5,0×120 mm, 100 ks.)
Šrouby fermacell Powerpanel H₂O 3,9×35 mm a fermacell Powerpanel H₂O 3,9×50 mm		
500 kusů/balení ■ Šroub chráněný proti korozi k upevnění protipožárních desek AESTUVER	Stěna na m ² : cca 10 ks (na každé straně) Stěna na m ² : cca 21 ks	79120 (3,9×35 mm, 500 ks.) 79122 (3,9×50 mm, 500 ks.)
Šrouby fermacell Powerpanel H₂O s vrtací špičkou		
250 kusů/balení ■ Šroub chráněný proti korozi k upevnění protipožárních desek AESTUVER na zesílenou kovovou spodní konstrukci	Stěna na m ² : cca 10 ks (na každé straně) Stěna na m ² : cca 21 ks	79121 (3,9×40 mm, 250 ks.)

Příslušenství pro desky femacell Firepanel A1

	Dodací forma, balení, hmotnosti, skladování	Spotřeba	Číslo produktu
	Spárovací tmel 5 kg nebo 20 kg pytel ■ K vyspárování desek femacell bez nebo s armovací páskou.	cca 0,1 kg/m ² u desek na výšku stěny	79001 (5 kg pytel) 79003 (20 kg pytel)
	Jemný finální tmel 3 l nebo 10 l kbelík ■ Hotová stěrková hmota pro jemné vrchní tmelení, celoplošné stěrkování a k dosažení kvality povrchu až Q4.	celoplošné stěrkování cca 0,17 l/m ²	79007 (3 l kbelík) 79002 (10 l kbelík)
	Plošná sádrová stěrka 5 kg nebo 25 kg pytel ■ Pro celoplošné stěrkování stěn a stropů. Optimální přilnavost na kritických podkladech.	1000 g/m ² při tloušťce vrstvy 1 mm	79088 (5 kg pytel) 79089 (25 kg pytel)
	Spárovací lepidlo 310 ml kartuše ■ Lepidlo bez nutnosti označení pro pevné slepení sádrovláknitých desek femacell . ■ Se speciální špičkou pro jednoduchou aplikaci.	cca 20 ml/bm spáry, tzn. cca 22 m ² plochy stěn (velký formát) cca 11 m ² plochy stropu (malý formát)	79023
	Rychlořezné šrouby Balení po 250 nebo 1 000 ks ■ K upevnění sádrovláknitých desek femacell Firepanel A1 na kovové nebo dřevěné spodní konstrukci.	Stěna na m ² : cca 10–13 ks (na každé straně) Strop na m ² : cca 16–22 ks	79011 (3,9×30 mm, 1000 ks.) 79021 (3,9×30 mm, 250 ks.) 79047 (3,9×40 mm, 1000 ks.) 79053 (3,9×55 mm, 1000 Stk.) 79052 (3,5×30 mm BS, 1000 ks.) 79048 (3,5×30 mm BS, 250 ks.)
	Nůž 1 kus ■ Pro rychlé a jednoduché řezání sádrovláknitých desek femacell se speciálním břitem z tvrdokovu.		79015
	Škrabka na lepidlo 1 kus ■ Speciální nástroj k jednoduchému a rychlému odstranění vytvrdlých zbytků lepidla. ■ Zakulacené hrany zabraňují zadření do materiálu.		79017
	Sklotextilní páska Role (šířka 70 mm, délka 50 m) ■ Sklotextilní páska pro zesílení tmelených spár u strukturálních omítek.	podle potřeby	79026

10 Upevňovací prostředky

Doporučení k upevňovacím prostředkům pro protipožární desky AESTUVER s přibližnými údaji k délce, šířce a průměru

	Tloušťka desky						
	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm
Deska do desky (desky na sobě) ¹⁾	Sponky: 23-27 × 10 × 1,5 mm	Sponky: 33-37 × 10 × 1,5 mm	Sponky: 43-47 × 10 × 1,5 mm	Sponky: 55-58 × 10 × 1,5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
Deska do desky (desky na sobě)	Šrouby: 3,5 × 25 mm	Šrouby: 3,5 × 35 mm	Šrouby: 3,5 × 45 mm	Šrouby: AESTUVER 4,0 × 55 mm	Šrouby: AESTUVER 4,5 × 70 mm	Šrouby: AESTUVER 4,5 × 80 mm	Šrouby: AESTUVER 5,0 × 120 mm
	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 35 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 35 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm				
			další šrouby viz ³⁾				
Deska do desky (rohový spoj) ¹⁾	Sponky: ≥ 50 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 55 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 62 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 68 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 80 × 12 × 2,0 mm	k. A.	k. A.
Deska do desky (rohový spoj)		Šrouby: AESTUVER 4,0 × 55 mm	Šrouby: AESTUVER 4,0 × 55 mm	Šrouby: AESTUVER 4,5 × 70 mm	Šrouby: AESTUVER 4,5 × 80 mm	Šrouby: AESTUVER 5,0 × 120 mm	Šrouby: AESTUVER 5,0 × 120 mm
CW profil	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 35 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 35 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 35 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm	Šrouby: Würth Assy 3.0 4,0 × 70 mm ⁴⁾	Šrouby: Würth Assy 3.0 4,0 × 70 mm ⁴⁾	Šrouby: Würth Assy 3.0 5,0 × 80 mm ⁴⁾
UA profil	Šrouby: Powerpanel H ₂ O s vrtací špičkou 3,9 × 40 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O s vrtací špičkou 3,9 × 40 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O s vrtací špičkou 3,9 × 40 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 55 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 65 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 90 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 90 mm
	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-pias (W219) 5,5 × 38 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-pias (W219) 5,5 × 45 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-pias (W219) 5,5 × 45 mm				
			Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 55 mm				
Trapézový plech do 0,75 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 40 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm	Šrouby: Würth Assy 3.0 4,0 × 70 mm ⁴⁾	Šrouby: Würth Assy 3.0 4,0 × 70 mm ⁴⁾	Šrouby: Würth Assy 3.0 5,0 × 80 mm ⁴⁾
	Šrouby: Powerpanel H ₂ O s vrtací špičkou 3,9 × 40 mm (do tloušťky plechu 1,5 mm)	Šrouby: Powerpanel H ₂ O s vrtací špičkou 3,9 × 40 mm (do tloušťky plechu 1,5 mm)	Šrouby: Powerpanel H ₂ O s vrtací špičkou 3,9 × 40 mm (do tloušťky plechu 1,5 mm)				

	Tloušťka desky						
	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm
Profil dutý rám do 4,5 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-pias (W219) 5,5 × 45 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-pias (W219) 5,5 × 50 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 55 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 65 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 90 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 90 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 90 mm
	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 55 mm	Šrouby: Würth ZEBRA Flügel-piasta (W215-8) 5,5 × 55 mm	Guntram End GmbH: E-X Bohr Flt 5,5 × 60 mm	Guntram End GmbH: E-X Bohr Flt 5,5 × 60 mm	Guntram End GmbH: E-X Bohr Flt 5,5 × 60 mm	Guntram End GmbH: E-X Bohr Flt 5,5 × 80 mm	Guntram End GmbH: E-X Bohr Flt 5,5 × 80 mm
Dřevěná spodní konstrukce	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 35 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm	Šrouby: Powerpanel H ₂ O 3,9 × 50 mm	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
	Sponky: ≥ 50 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 55 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 63 × 10 × 1,5 mm	Sponky: ≥ 75 × 10 × 1,5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
Beton ²⁾	Rámová šroubová kotva Hilti HUS 6 × 60 bzw. HUS-H 6 × 60	Rámová šroubová kotva Hilti HUS 6 × 80 bzw. HUS-H 6 × 80	Rámová šroubová kotva Hilti HUS 6 × 80 bzw. HUS-H 6 × 80	Rámová šroubová kotva Hilti HUS 6 × 80 bzw. HUS-H 6 × 80	Rámová šroubová kotva Hilti HUS 6 × 100 bzw. HUS-H 6 × 100	Rámová šroubová kotva Hilti HUS 6 × 100 bzw. HUS-H 6 × 100	Rámová šroubová kotva Hilti US 6 × 120 bzw. HUS-H 6 × 120
	Natloukáč kotva Fischer (nerez) FNA II 6 × 30/30	Natloukáč kotva Fischer (nerez) FNA II 6 × 30/30	Natloukáč kotva Fischer (nerez) FNA II 6 × 30/30	Natloukáč kotva Fischer (nerez) FNA II 6 × 30/30	Natloukáč kotva Fischer (nerez) FNA II 6 × 30/50	Natloukáč kotva Fischer (nerez) FNA II 6 × 30/50	Fischer Nagel-anker (verzinkt) FNA II 6 × 30/75

Poznámky:

Uvedené rozměry sponek a šroubů jsou minimální rozměry; pokud jsou v požárně klasifikačních osvědčení uvedené jiné, jsou směrodatné tyto rozměry!
 U spojů desek mezi sebou pomocí sponek se musí používat sponky z vrstvou adhezni pryskyřice bez rozpěrné funkce.

1. Upevnění pomocí sponek je přípustné pouze při montáži na stěnu, nikoliv při montáži stropů / střešních. Je nutné se seznámit s požadavky požární ochrany!
2. Upřesňující informace v požárně klasifikačním osvědčení
3. Šrouby k upevnění krycích pásek AESTUVER: Tloušťka desky = 25 mm na kabelovém žlabu E90 AESTUVER, tloušťka desky = 60 mm: „Reca“ samozávrtný šroub Z2 A2 4,5 × 60/36.
4. Třída použití 2 (zastřešené, otevřené stavby).

n.a. = Žádné údaje resp. není známo žádné vhodné upevnění. Ve speciálních případech kontaktujte prosím fermacell.

Fotografie

Titulní strana a strana 8: © kviktor - Fotolia.com · strana 5 nahoře: © kameraauge - Fotolia.com · strana 5 dole (v. l. n. r.): © ArtmannWitte - Fotolia.com, © industrieblick - Fotolia.com, © xy - Fotolia.com, © Yuri Bizgaimer - Fotolia.com · strana 9: BTZ Bremer Touristik-Zentrale [www.bremen-tourismus.de] [BTZ_4107_Weser-Stadion.tif] Berechtigungsstufe: Rechtfrei · strana 11: © Tiberius Gracchus - Fotolia.com · strana 12: © VILevi - Fotolia.com · strana 13: © AP - Fotolia.com · strana 14: © GRinaldi - Fotolia.com · strana 15: © industrieblick - Fotolia.com · strana 16: © gabe9000c - Fotolia.com · strana 17: © lightpixel - Fotolia.com · strana 18: © Lsantilli - Fotolia.com · strana 19: © WoGi - Fotolia.com · strana 20: © klikk - Fotolia.com · strana 21: © laguna35 - Fotolia.com · strana 22: © davis - Fotolia.com

Farmacell GmbH
organizační složka
Žitavského 496
156 00 Praha 5 – Zbraslav

www.aestuver.cz



**Nejnovější vydání této brožury
je k dispozici na
www.aestuver.cz**

Technické změny vyhrazeny.
Stav 2/2016

Technické informace farmacell

Pondělí až pátek od 9.00 do 16.00

Konzultace projektu:

Telefon: + 420 606 657 523

+ 420 606 038 627

Konzultace montáž:

Čechy: + 420 602 453 927

Morava a Slezsko: + 420 721 448 666

Informační materiály farmacell:

Telefon: +420 296 384 330

Fax: +420 296 384 333

e-mail: fermacell-cz@xella.com

Farmacell GmbH

organizační složka

Žitavského 496

156 00 Praha 5 – Zbraslav

Telefon: +420 296 384 330

Fax: +420 296 384 333

e-mail: fermacell-cz@xella.com

www.fermacell.cz

fermacell® je registrovaná značka
a společnost skupiny XELLA