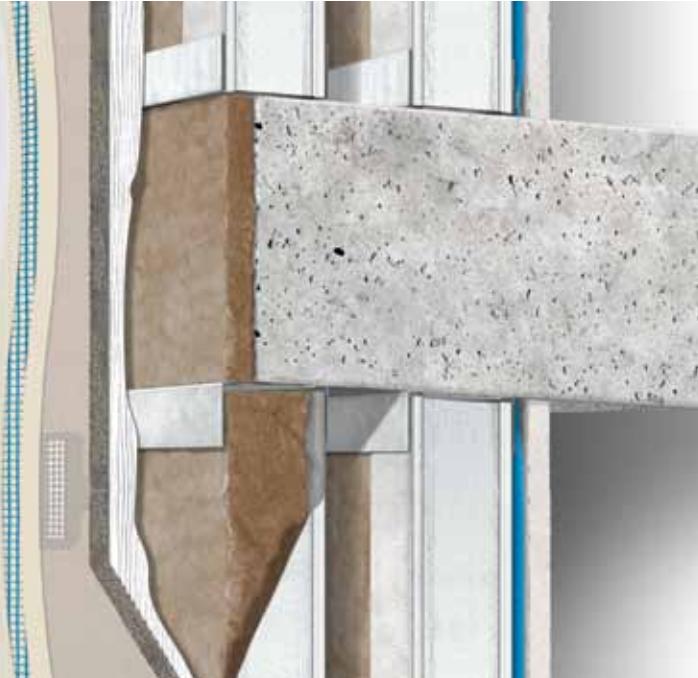


**knauf**



Zunanja stena  
Knauf AQUAPANEL®

04/2011

## Tehnične rešitve za zunanje stene pri suhomontažni gradnji

Zunanja stena Knauf AQUAPANEL®

**Ne odlašajte,  
izberite AQUAPANEL®**

**AQUAPANEL®**

# Zunanja stena Knauf AQUAPANEL®

Storitve, ki daleč presegajo konvencionalne načine gradnje

## Opis izdelka

Zunanja stena Knauf AQUAPANEL® postavlja nova merila pri projektiranju in gradnji stavb po vsem svetu. Izjemen sistem suhomontažne zunanje stene zagotavlja arhitektom in izvajalcem kakovostno in cenovno ugodno alternativo običajnim gradbenim načinom, kot je masivna gradnja.

Zunanje stene Knauf AQUAPANEL® so primerne tako za novogradnjo kot tudi za obnove (kot dodatna toplotna izolacija ali za sanacijo razpok). Primerne so za razne vrste stavb, kot so poslovne stavbe, hoteli, športni objekti, šole, bolnice in stanovanjske stavbe. Standardne komponente obsegajo:

- plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in pribor za oblikovanje površine,
- Knaufove profile,
- izolacijske materiale Knauf Insulation,
- mavčne plošče, fugirne mase ter številne možnosti oblikovanja notranjih sten.

Knauf vam zagotavlja vse, kar potrebujete za oblikovanje zunanje stene Knauf AQUAPANEL®. Pričujoči dokument s tehničnimi rešitvami je namenjen arhitektom in projektantom. V njem so zajeti:  
■ tehnični detajli, ki temeljijo na preglednici standardnih tipov konstrukcij,

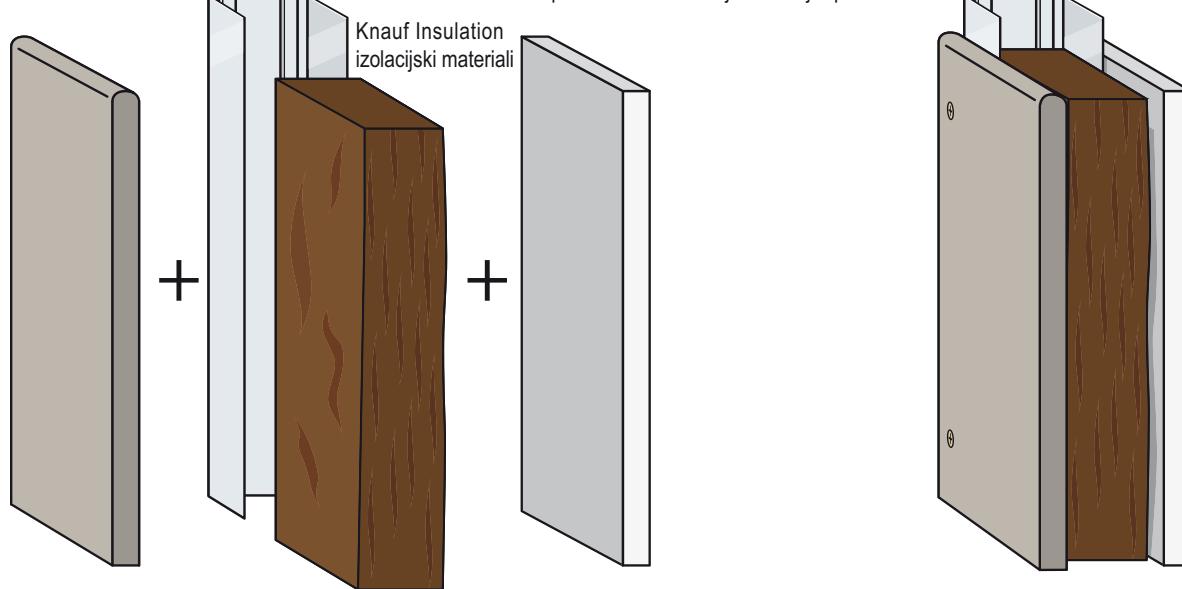
- vertikalni in horizontalni prerezi,
- poročila o preizkusih glede gradbenofizikalnih zahtev in standardov (požarna, zvočna in toplotna zaščita).

Elektronske CAD-datoteke in popisne tekste lahko naložite na naši spletni strani:  
[www.Knauf-AQUAPANEL.com](http://www.Knauf-AQUAPANEL.com)

AQUAPANEL®  
Cement Board Outdoor +  
pribor za oblikovanje površine

+ profili  
+ izolacija

mavčne plošče, fugirne mase  
+ pribor za oblikovanje notranjih prostorov



<b>I. Tipi konstrukcije zunanje stene</b>	
<b>Knauf AQUAPANEL®</b>	4
<b>II. Konstrukcijski detajli</b>	6
<b>a. Vstavljeni montaži</b>	6
Enojna podkonstrukcija	6
Dvojna podkonstrukcija	10
Stiki z okni	12
Dvojna podkonstrukcija z vmesno ploščo	13
Stiki z okni	16
Enojna podkonstrukcija s topotnoizolacijskim sestavljenim sistemom (ETICS)	17
<b>b. Montaža po načelu obešene fasade</b>	18
Dvojna podkonstrukcija	18
Stiki z okni	20
<b>c. Obešena fasada (obnova)</b>	21
<b>d. Konstrukcija zunanje stene s perforiranimi profili</b>	25
<b>e. Konstrukcija zunanje stene na lesenem okvirju</b>	29
<b>III. Tehnična pojasnila</b>	
<b>a. Stabilnost in konstrukcija</b>	34
1a. Podkonstrukcija in pritrditev	34
2a. Izbera materiala in protikorozjska zaščita	34
3a. Predhodno dimenzioniranje podkonstrukcije glede na obremenitve vetra	35
4a. Dilatacije	36
5a. Obremenitve fasade	36
6a. Obremenitve v notranjosti	36
7a. Podkonstrukcija v notranjosti	37
<b>b. Toplotna zaščita</b>	39
1b. Smernice za topotno zaščito	39
2b. Preprečevanje topotnih mostov	39
3b. Določanje U-vrednosti glede na tip konstrukcije	39
<b>c. Zaščita proti vlagi</b>	41
<b>d. Požarna zaščita</b>	42
<b>e. Zvočna zaščita</b>	45
<b>f. Zmogljivosti sistema</b>	47
<b>g. Seznam storitev</b>	51
<b>h. Dodatne informacije</b>	63

# Tipi konstrukcije zunanje stene Knauf AQUAPANEL®

Na naslednjih straneh so prikazane detaljne risbe konstrukcij in zmogljivosti standardnih tipov konstrukcije ter dodatnih konstrukcij s posebnimi lastnostmi s perforiranimi profili ali lesenih konstrukcij.

## Vstavljeni načini montaže

Med etažama vstavljeni načini montaže zagotavljajo prožno različico za hitro in preprosto montažo in je osnova za druge tipe konstrukcije pri uporabi za obešenimi fasadami (konstrukcija s prezračevalnim kanalom) ali z dodatno topotno izolacijo s topotnoizolacijskim sestavljenim sistemom (ETICS).

## Montaža po načelu obešene fasade

Montaža pred etažno ploščo je optimalna različica za preprečevanje topotnih mostov na fasadi.

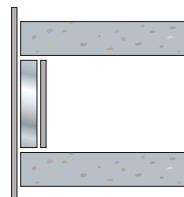
## Obešena montaža

Enostavno prenavljanje.

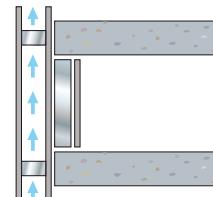
## Standardne konstrukcije

### Vstavljeni načini montaže

Konstrukcija zunanje stene z direktno oblogo



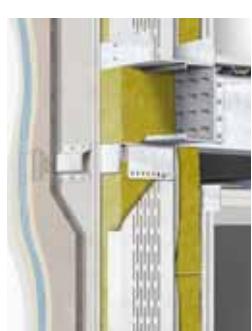
Konstrukcija s prezračevalnim kanalom: zunanja stena kot ovoj stavbe za obešeno fasado



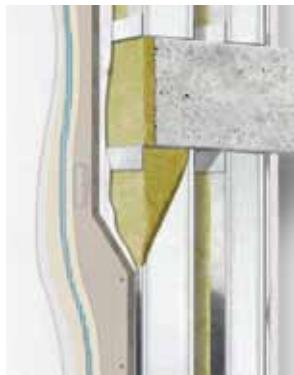
Enojna podkonstrukcija **Stran 6**



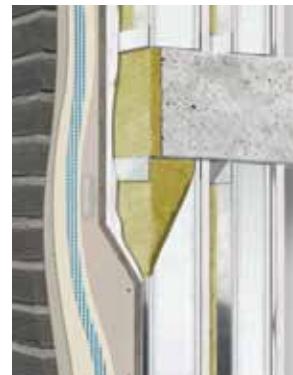
Enojna podkonstrukcija – perforirani profili **Stran 25**



Konstrukcija s prezračevalnim kanalom, enojna podkonstrukcija – perforirani profili **Stran 25**



Dvojna podkonstrukcija **Stran 10**

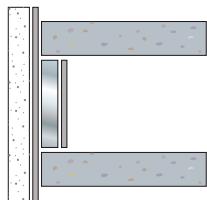


Dvojna podkonstrukcija z vmesno ploščo **Stran 13**



Enojna podkonstrukcija, konstrukcija z lesenim okvirjem **Stran 29**

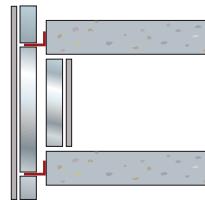
Konstrukcija zunanje stene s toplotnoizolacijskim sestavljenim sistemom (ETICS)



Enojna podkonstrukcija  
+ ETICS Stran 17

#### **Montaža po načelu obešene fasáde**

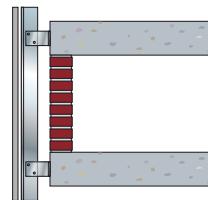
#### Konstrukcija zunane stene z direktno oblogo



Dvojna podkonstrukcija Stran 18

Obešena montaža

Obnova

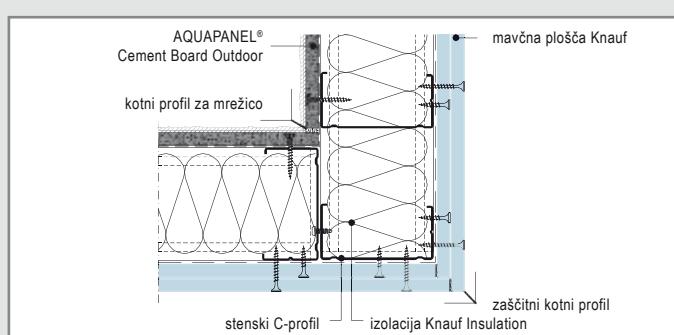
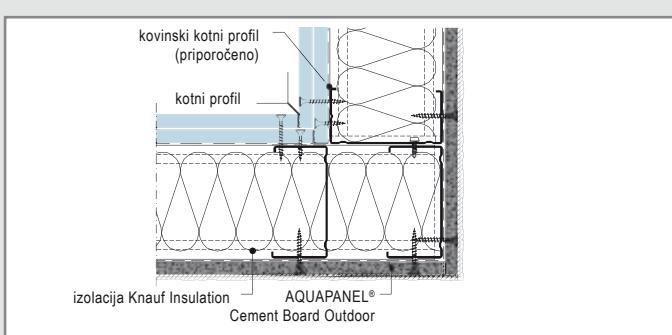
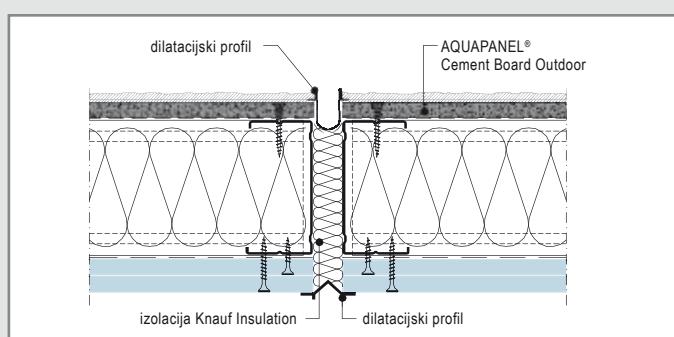
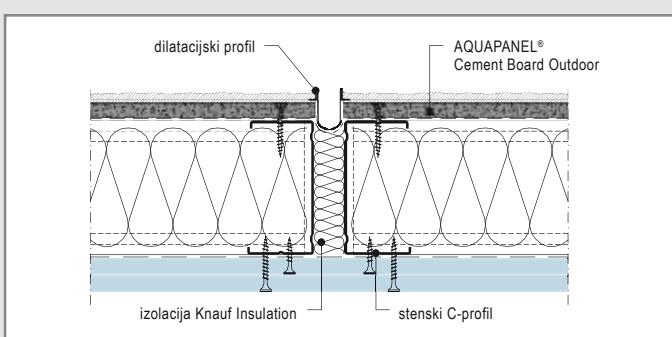
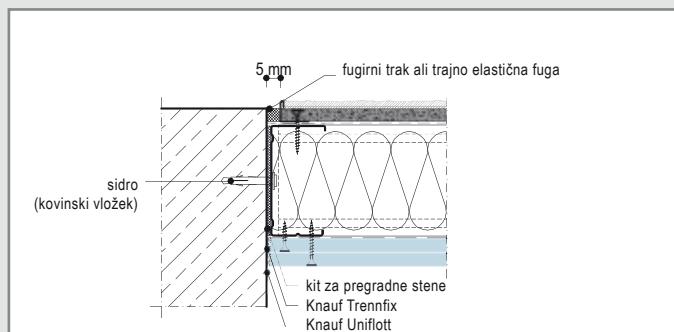
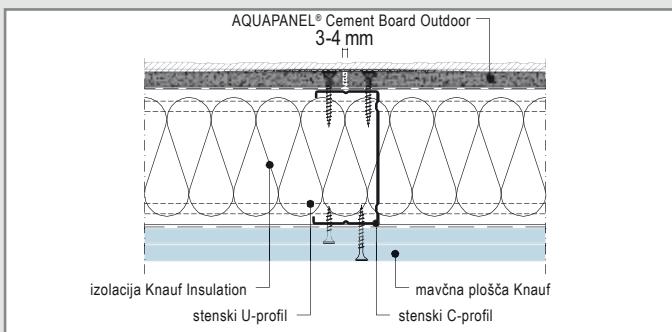
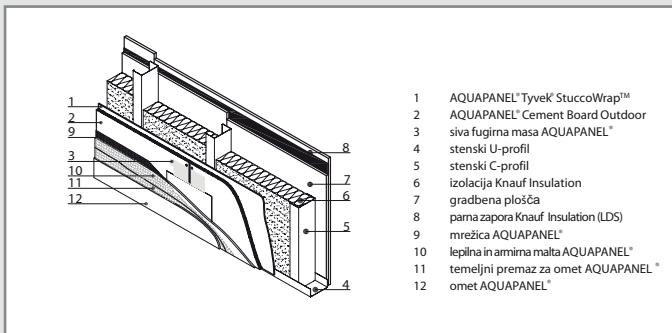


Z izolacijo Stran 21

# Konstrukcijski detalji: vstavljeni montaži

**knauf**

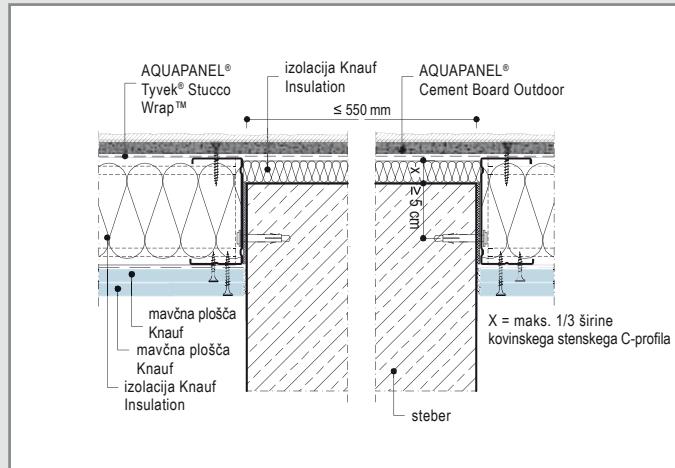
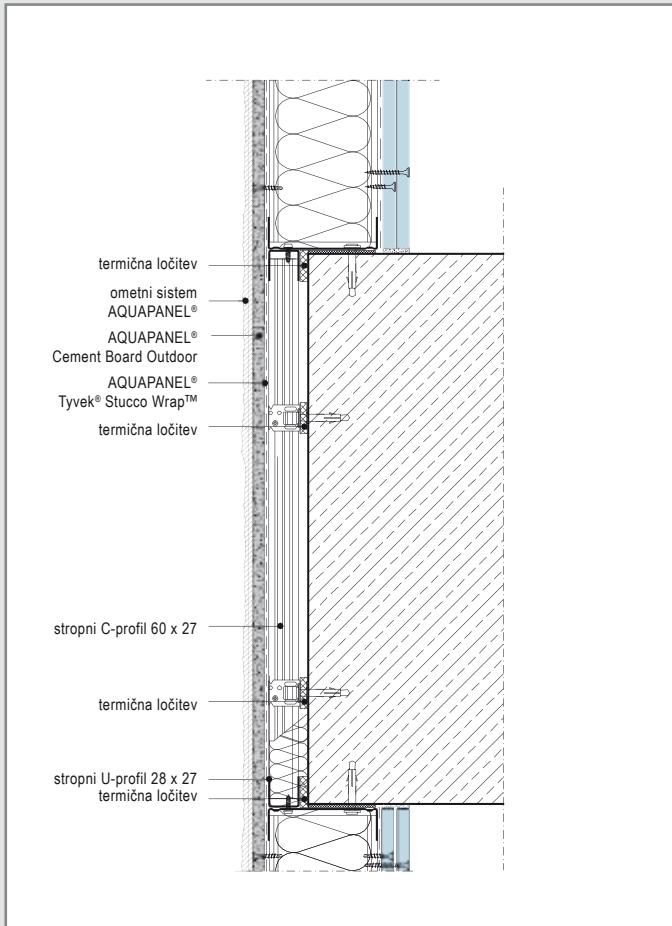
## Enojna podkonstrukcija



# Konstrukcijski detajli: vstavljeni montaži

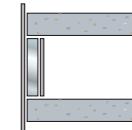
**knauf**

## Enojna podkonstrukcija

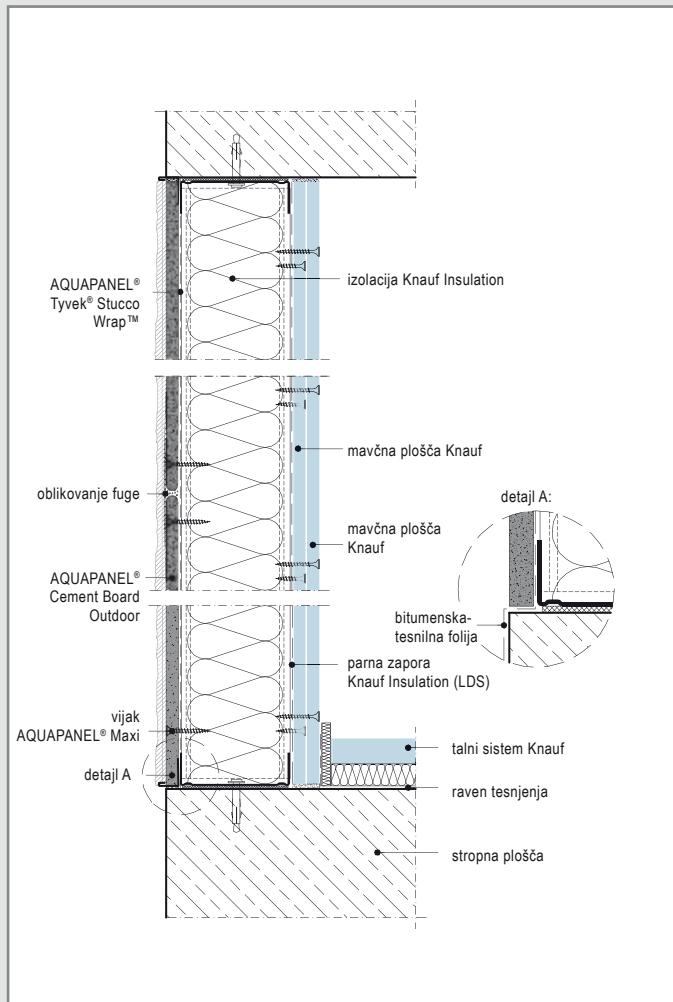


# Konstrukcijski detalji: vstavljeni montaži

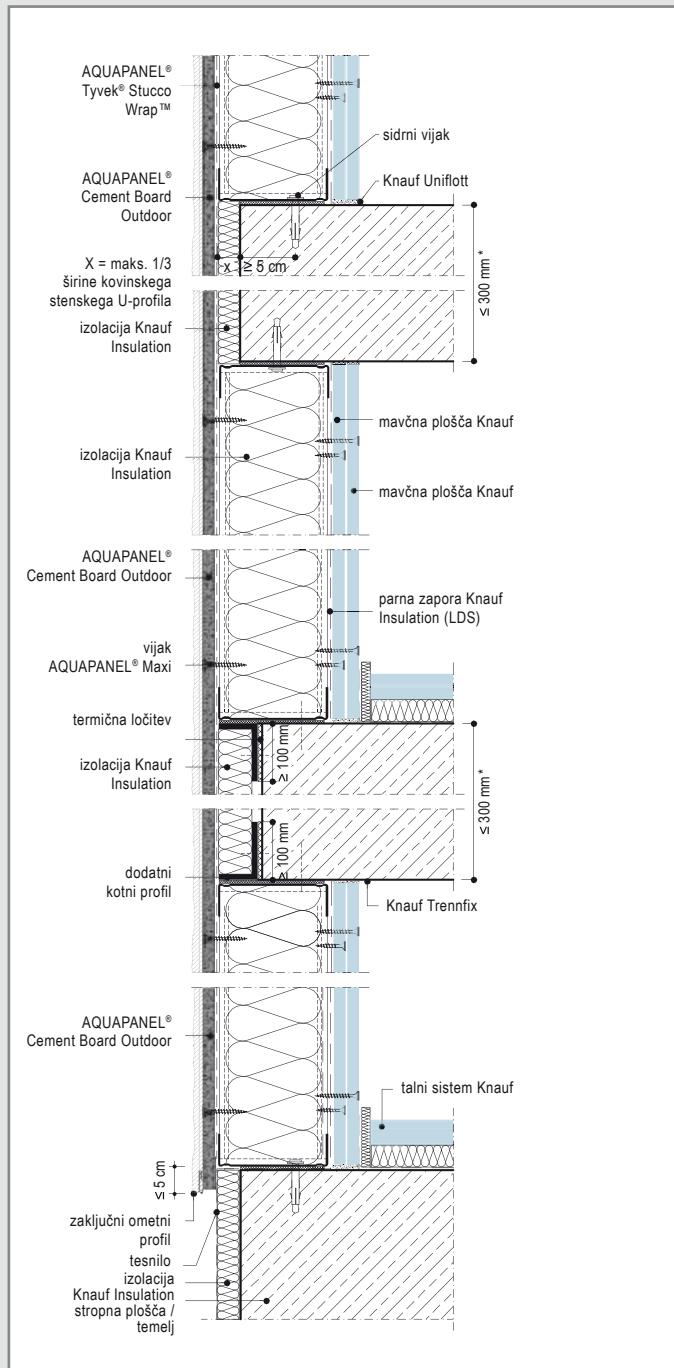
**knauf**



## Enojna podkonstrukcija



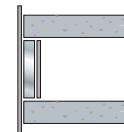
W 384E-V1 Vertikalni prerez, različica 1



W 384E-V2 Vertikalni prerez, različica 2

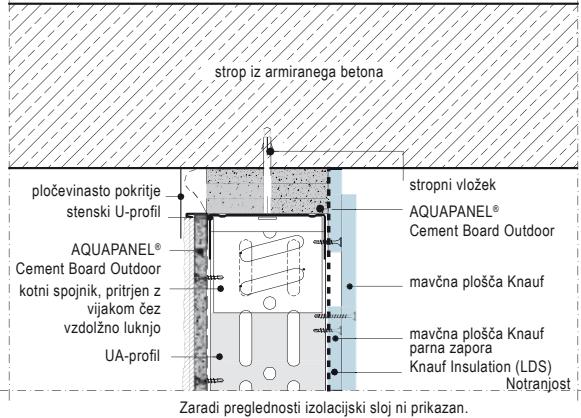
# Konstrukcijski detajli: vstavljeni montaži

**knauf**

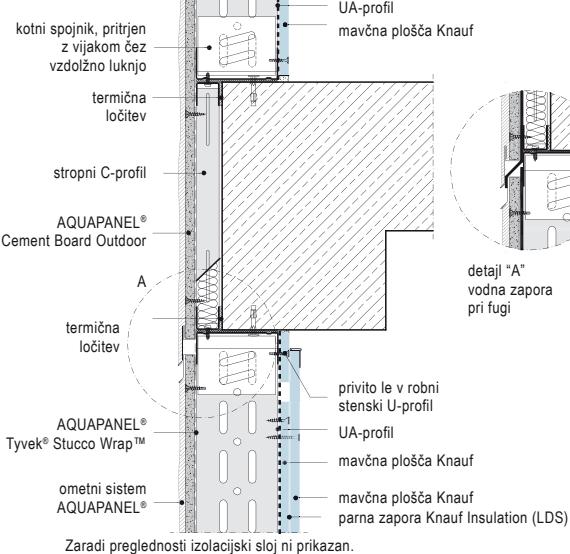


## Enojna podkonstrukcija

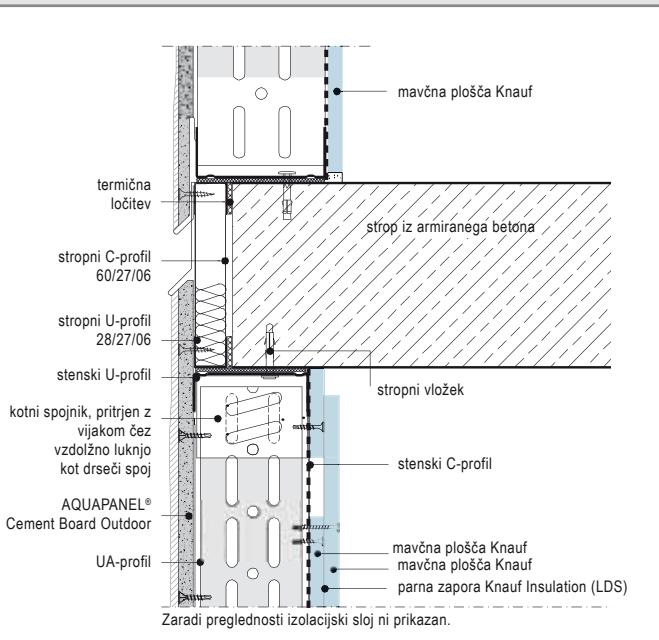
Drseči stik s stropom  
Tip 1: enojna zunanjja stena,  
npr. od balkona proti notranjosti  
Prerez



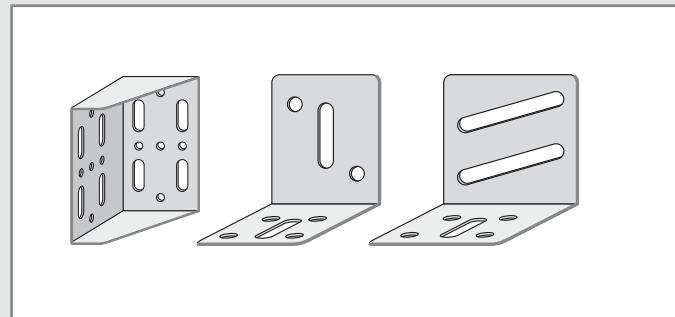
W384E-VOG1 Drseči stik s stropom, različica 1



W384E-VMG2 Drseči stik s stropom, različica 2



W384E-VMG1 Drseči stik s stropom, različica 3



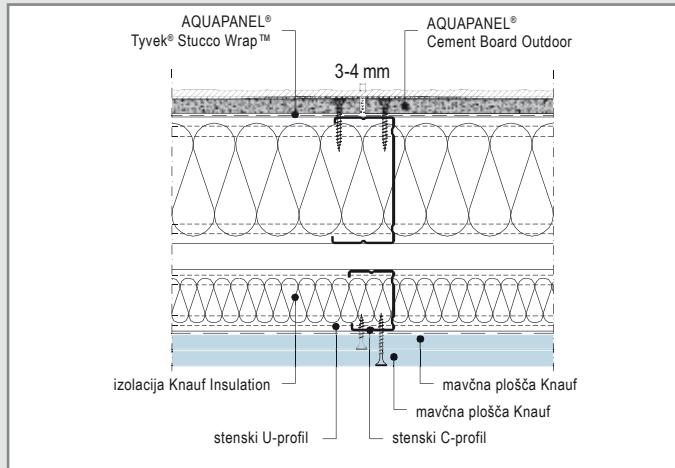
## Pritrjevanje s kotniki

Glede na obremenitev zaradi vetra ali statični izračun uporabimo kotnike za ojačanje vertikalnih profilov na skrajni spodnji in zgornji točki. Kotnike lahko uporabimo za profile UA ali za stenske C-profile. Profile in kotnike pritrdimo z ustrezimi vijaki, bodisi z vijaki z vrtalno konico ali z vijaki za strojno vijačenje z vnaprej izvrstanimi odprtinami. Sidranje mora biti statično dokazano. Za profile, pritrdelna sredstva in sidra mora biti zagotovljena protikoroziska zaščita.

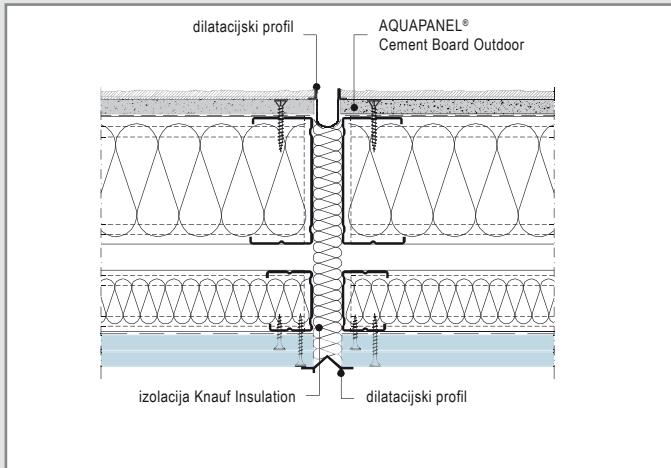
# Konstrukcijski detalji: vstavljeni montaži

**knauf**

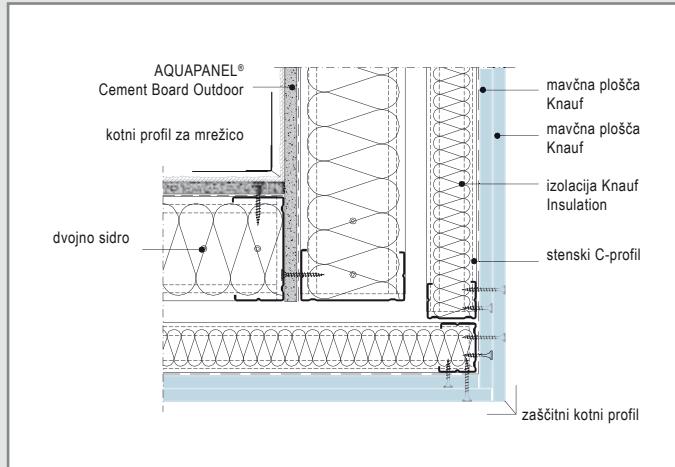
## Dvojna podkonstrukcija



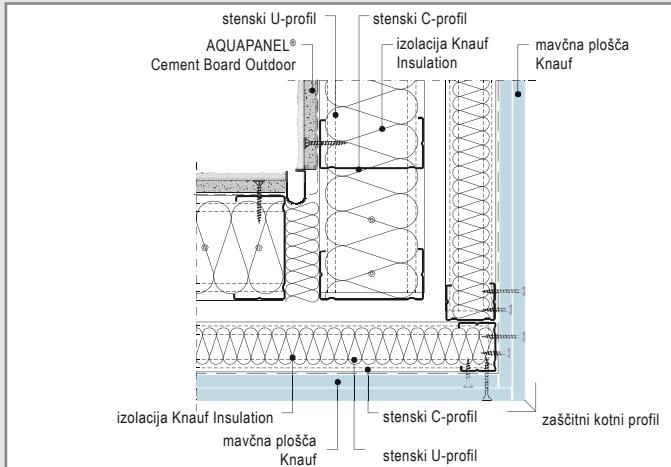
W388E-B1 Prerez stene s fugo med ploščama



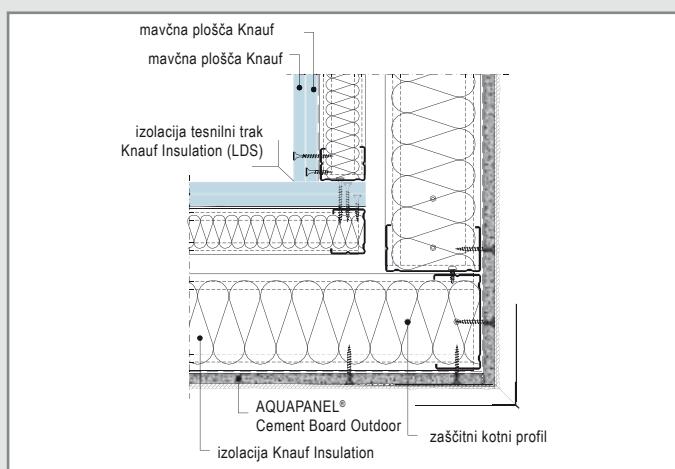
W388E-BFU1 Ločilna fuga med stavbama



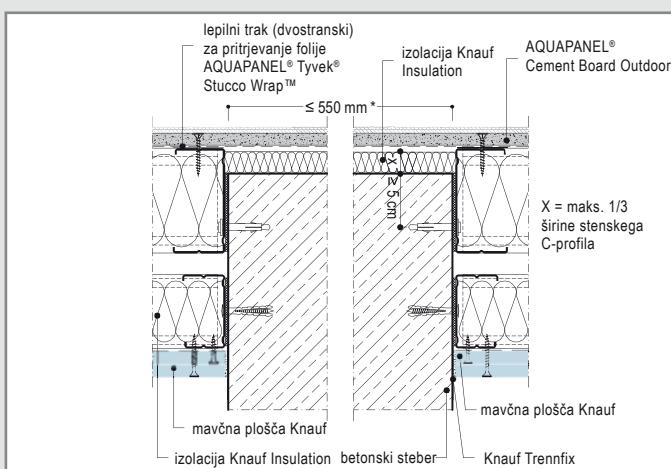
W388E-D1 Notranji kot fasade brez dilatacije



W388E-DBFU1 Notranji kot fasade z dilatacijskim profilom



W388E-E1 Zunanji kot fasade

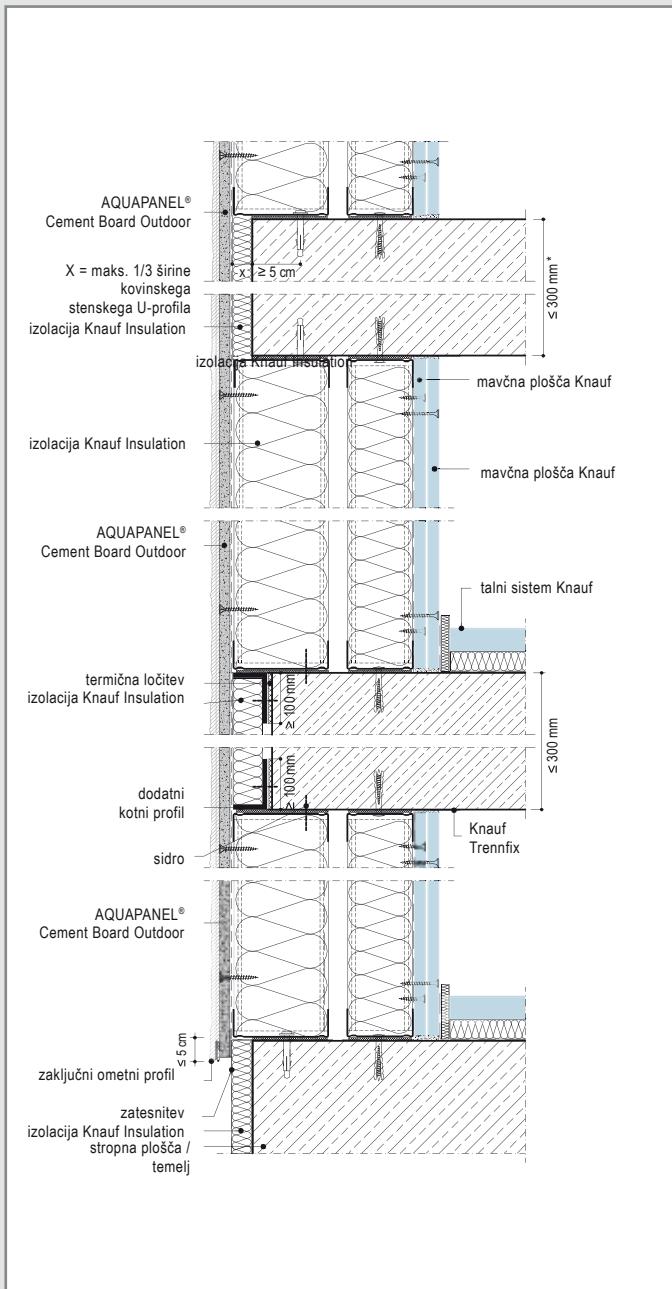


W388E-HS1 Prehod na stebre in stebri iz armiranega betona

# Konstrukcijski detalji: vstavljeni montaži

**knauf**

## Dvojna podkonstrukcija

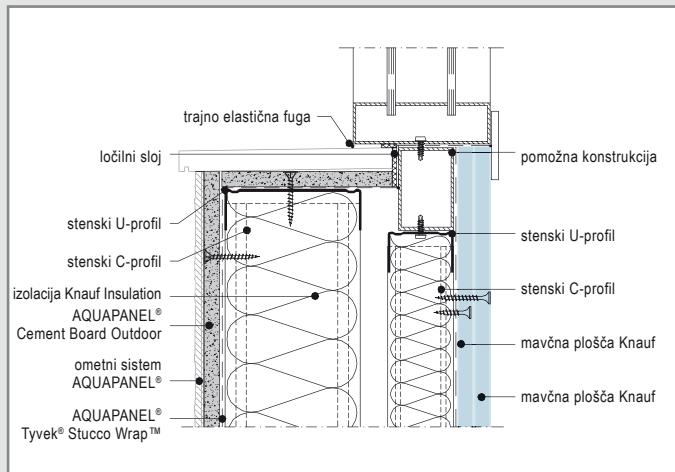


W388E-V1 Vertikalni prerez

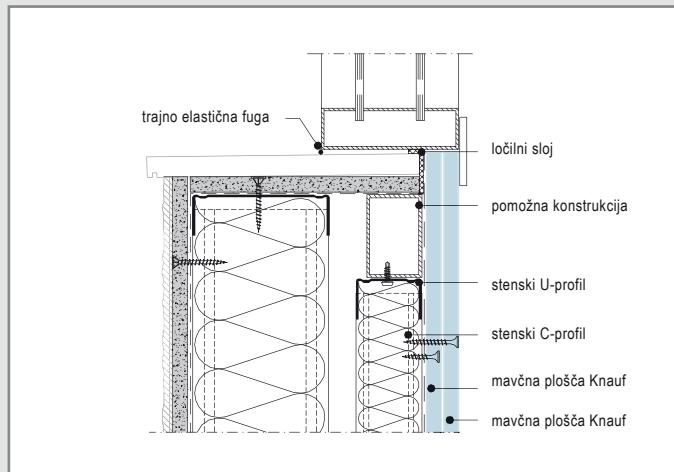
# Konstrukcijski detalji: vstavljeni montaži

**knauf**

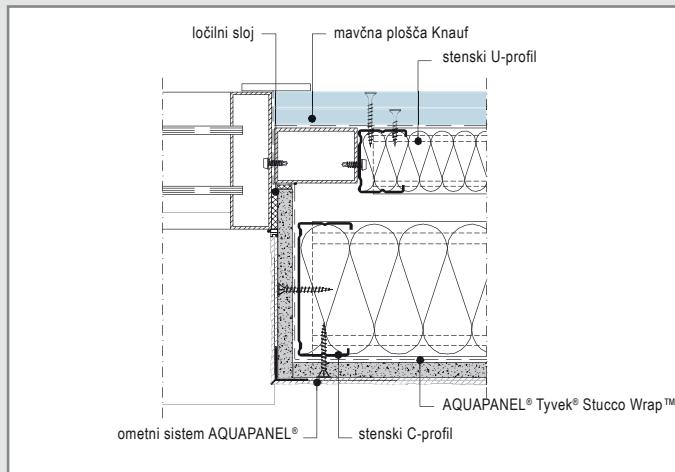
## Dvojna podkonstrukcija, stiki z okni



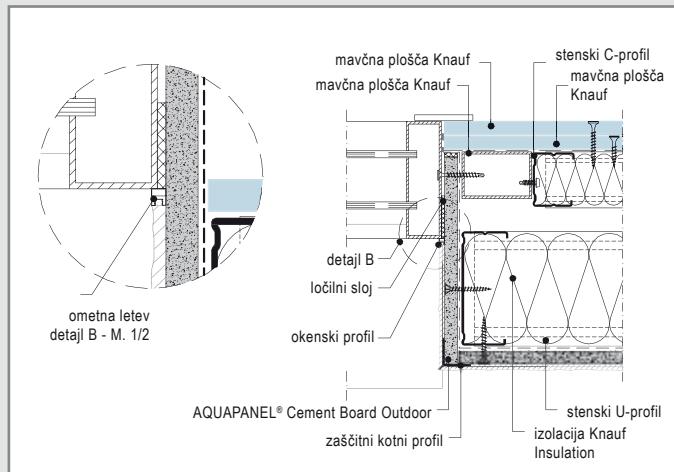
W388E-FE-VU1 Spodnji stik z oknom, različica 1



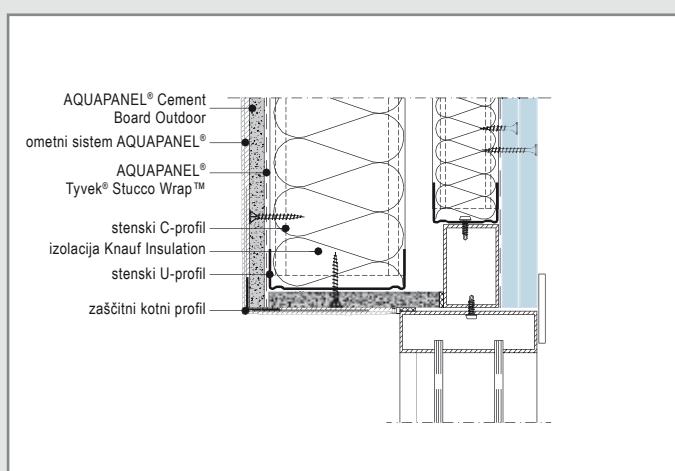
W388E-FE-VU2 Spodnji stik z oknom, različica 2



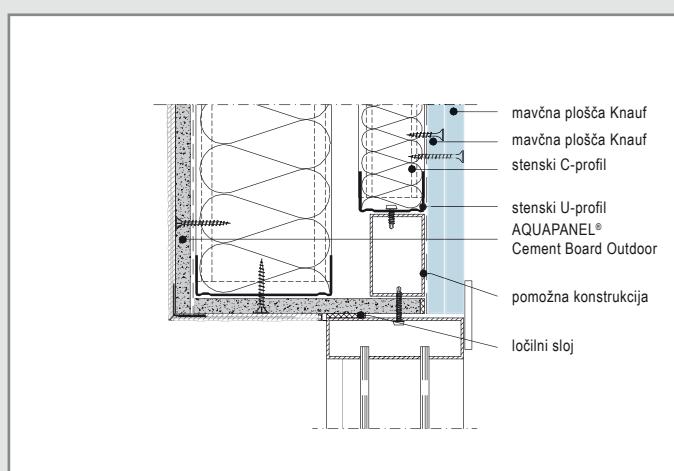
W388E-FE-VM1 Stranski stik z oknom, različica 1



W388E-FE-VM2 Stranski stik z oknom, različica 2



W388E-FE-VO1 Zgornji stik z oknom, različica 1

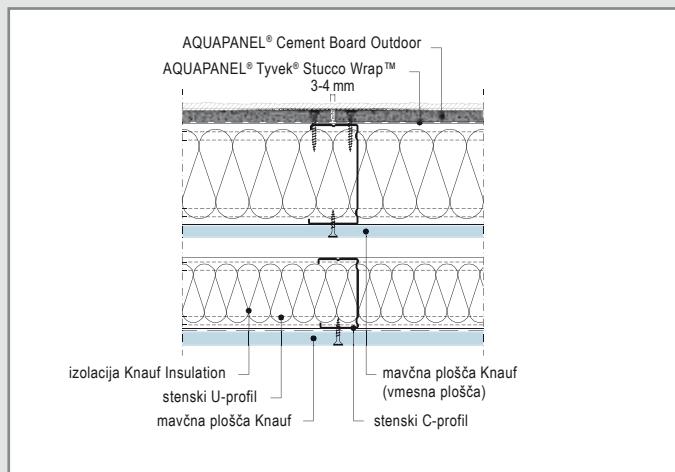
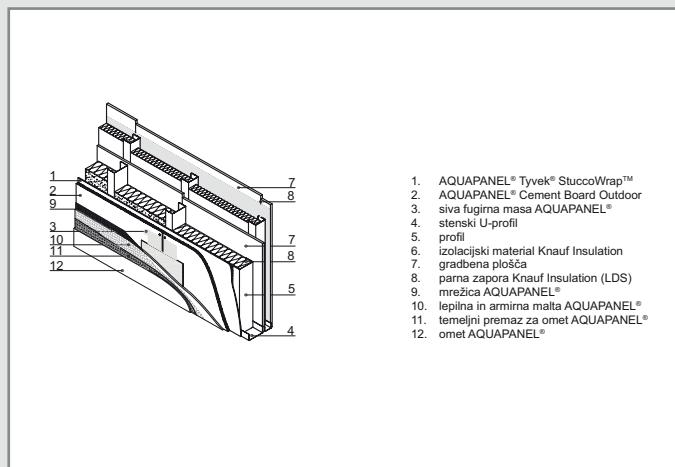
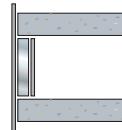


W388E-FE-VO2 Zgornji stik z oknom, različica 2

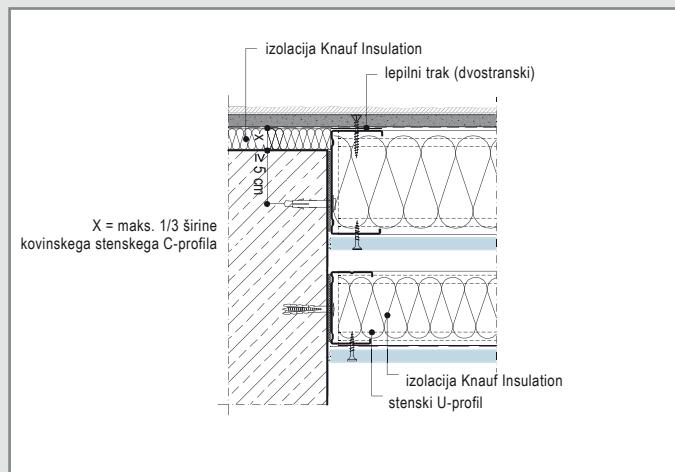
# Konstrukcijski detajli: vstavljeni montaži

**knauf**

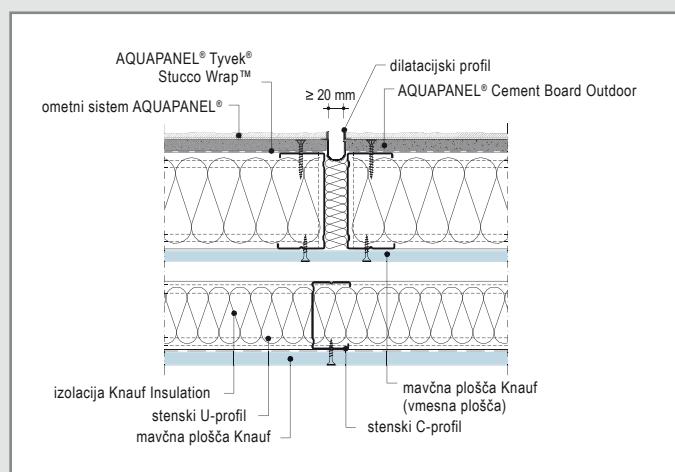
## Dvojna podkonstrukcija z vmesno ploščo



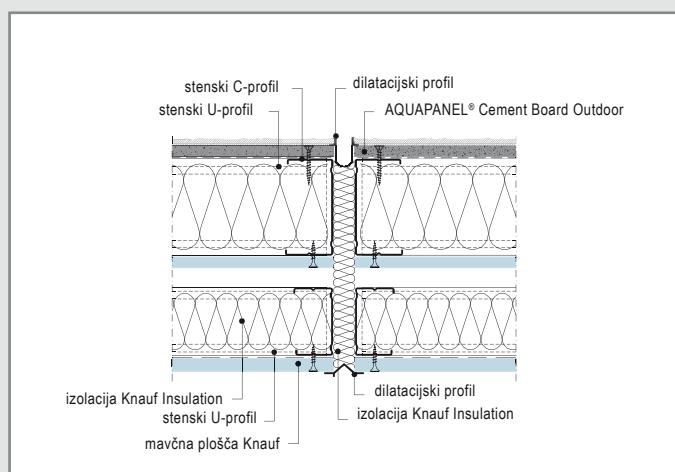
W387E-B1 Prerez stene s fugo med ploščama



W387E-A1 Stik z masivno gradnjo



W387E-BFU1 Dilatacija

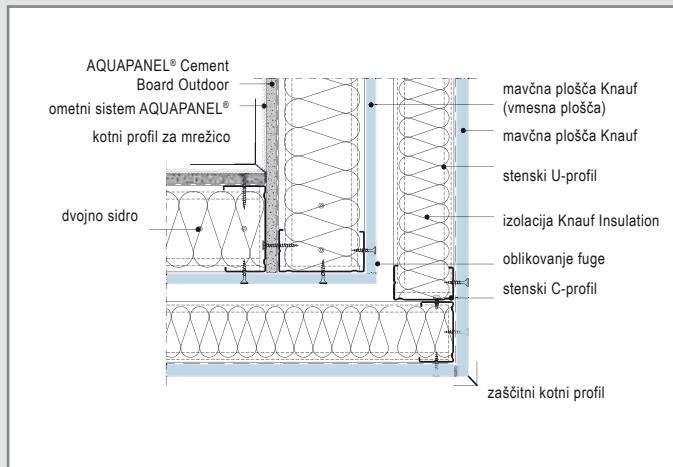


W387E-BFU2 Ločilna fuga med stavbama

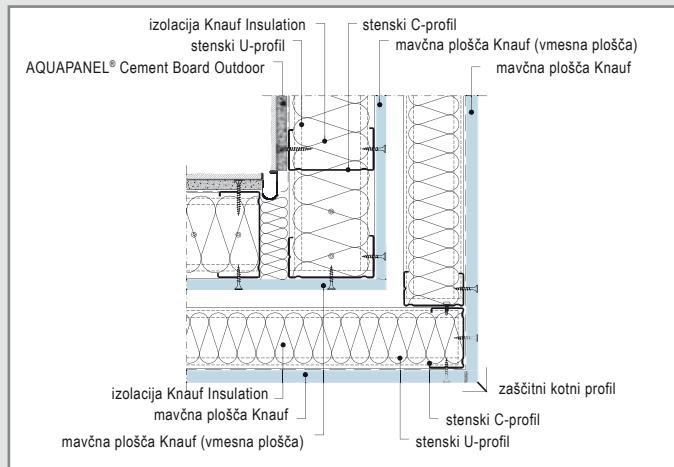
# Konstrukcijski detajli: vstavljeni montaži

**knauf**

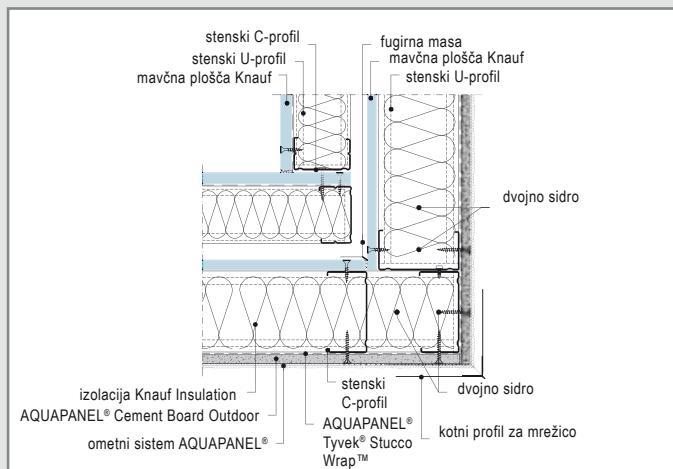
## Dvojna podkonstrukcija z vmesno ploščo



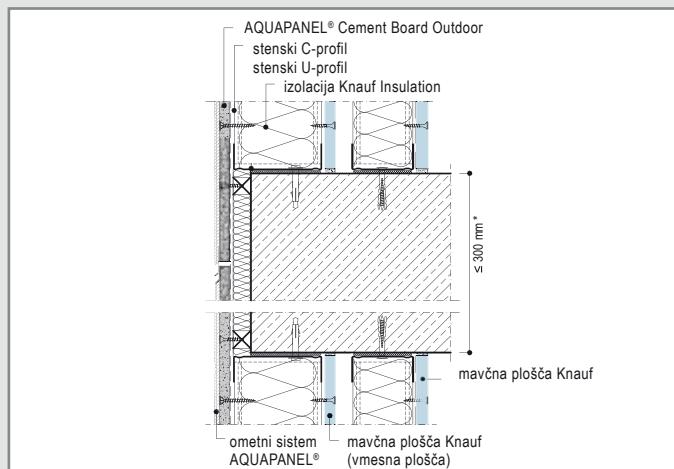
E387E-D1 Notranji kot fasade brez dilatacije



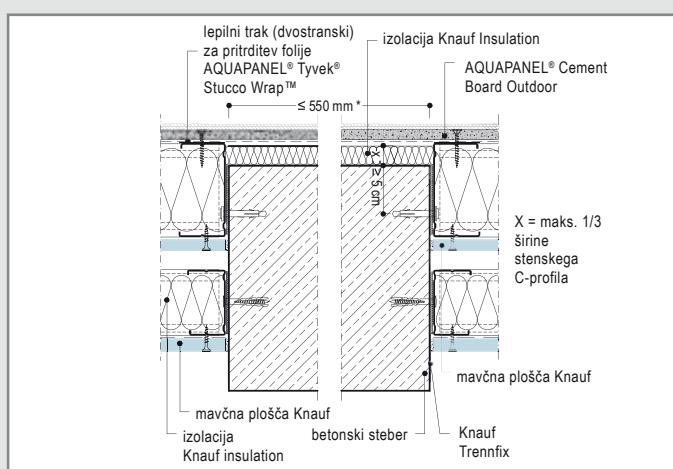
W387E-DBFU1 Notranji kot fasade z dilatacijo



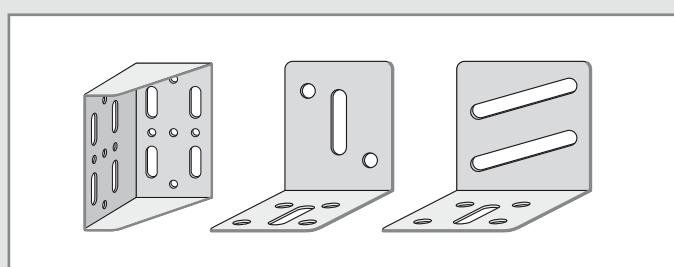
W387E-E1 Zunanji kot fasade



W387E-VM1 Horizontalna dilatacija



W387E-HS1 Prehod na steber in stik s stebrom iz armiranega betona



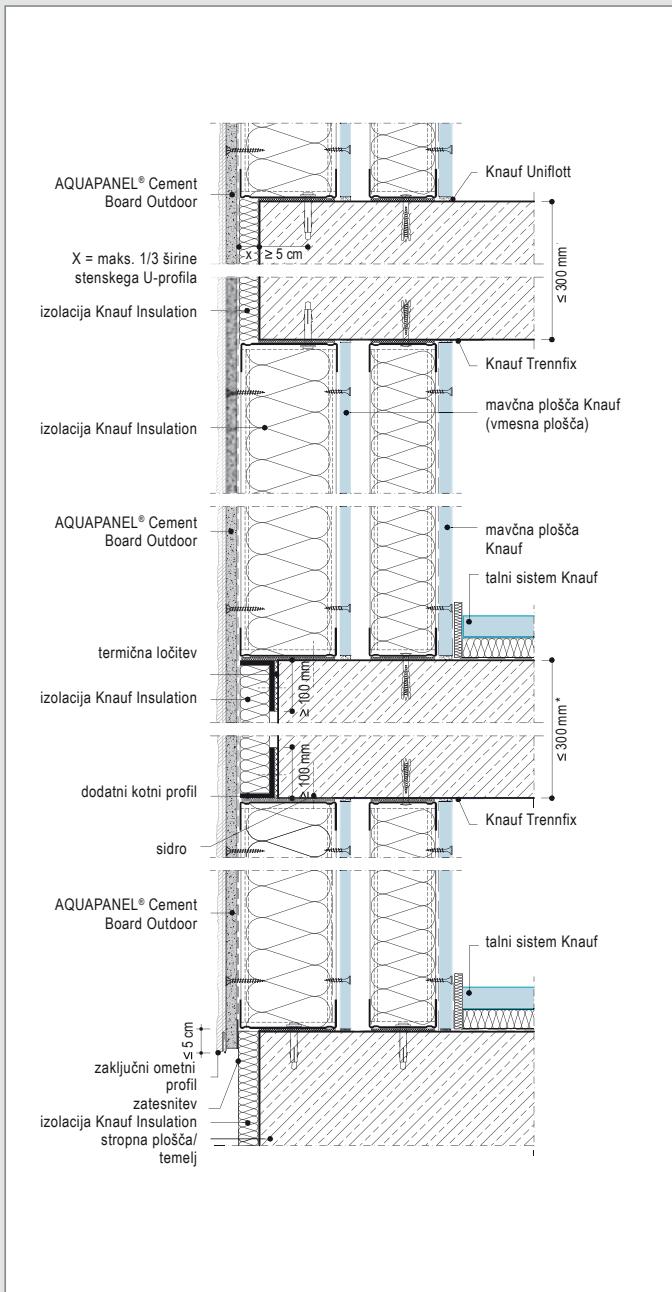
## Pritrjevanje s kotniki

Glede na obremenitev zaradi vetra ali statični izračun uporabimo kotnike za ojačanje vertikalnih profilov na skrajni spodnji in zgornji točki. Kotnike lahko uporabimo za profile UA ali za stenske C-profile. Profile in kotnike pritrdimo z ustreznimi vijaki, bodisi z vijaki z vrtalno konico ali z vijaki za strojno vijačenje z vnaprej izvrstanimi odprtinami. Sidranje mora biti statično dokazano. Za profile, pritrtilna sredstva in sidra mora biti zagotovljena protikorozjska zaščita.

# Konstrukcijski detajli: vstavljeni montaži

**knauf**

## Dvojna podkonstrukcija z vmesno ploščo

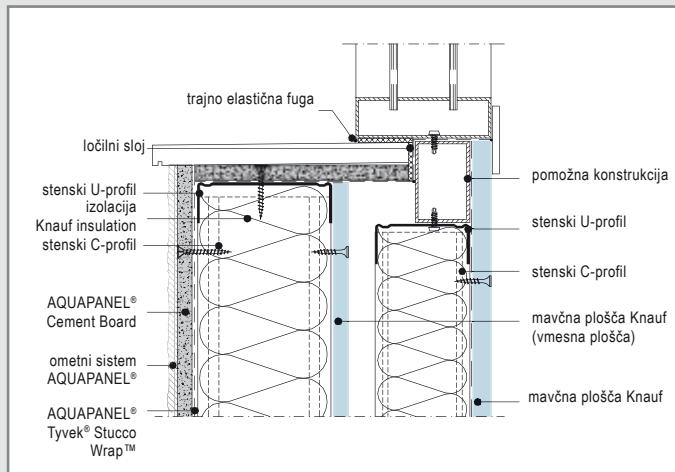


W387E-V1 Vertikalni prerez

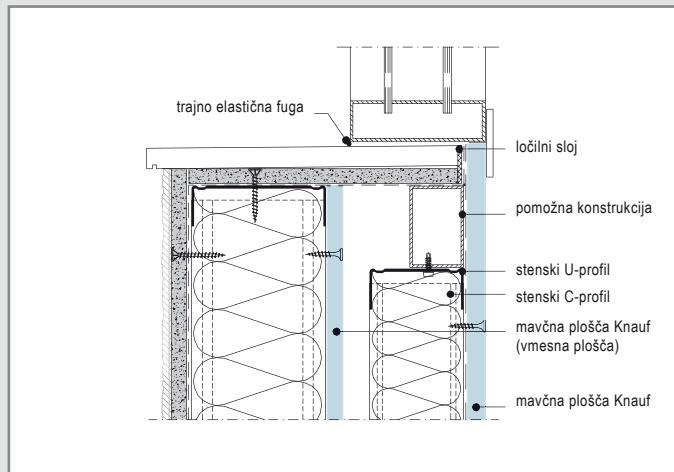
# Konstrukcijski detalji: vstavljeni montaži

**knauf**

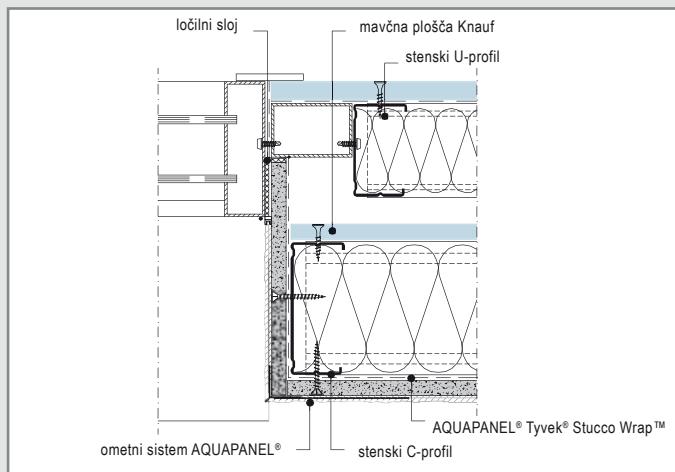
## Dvojna podkonstrukcija z vmesno ploščo, stiki z okni



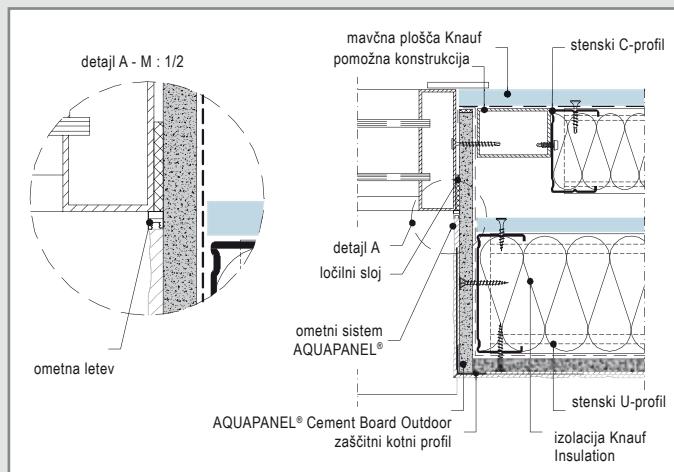
W387E-FE-VU1 Spodnji stik z oknom, različica 1



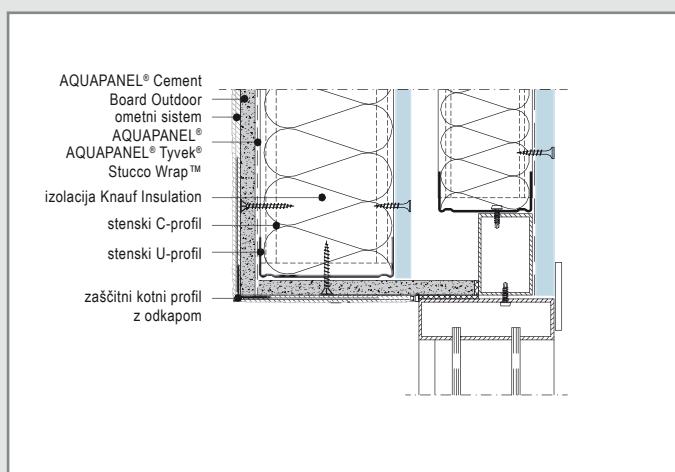
W387E-FE-VU2 Stik z oknom, različica 2



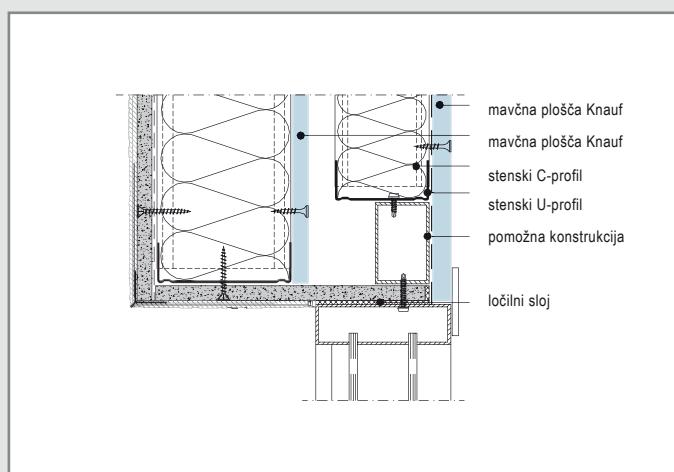
W387E-FE-HM1 Stranski stik z oknom, različica 1



W387E-FE-HM2 Stranski stik z oknom, različica 2



W387E-FE-VO1 Zgornji stik z oknom, različica 1

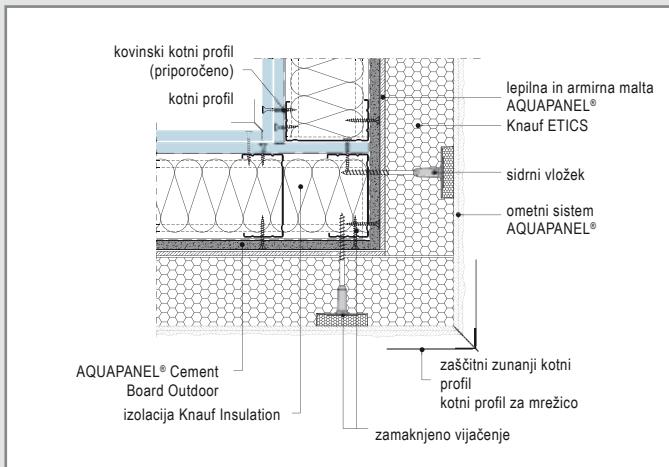


W387E-FE-VO2 Zgornji stik z oknom, različica 2

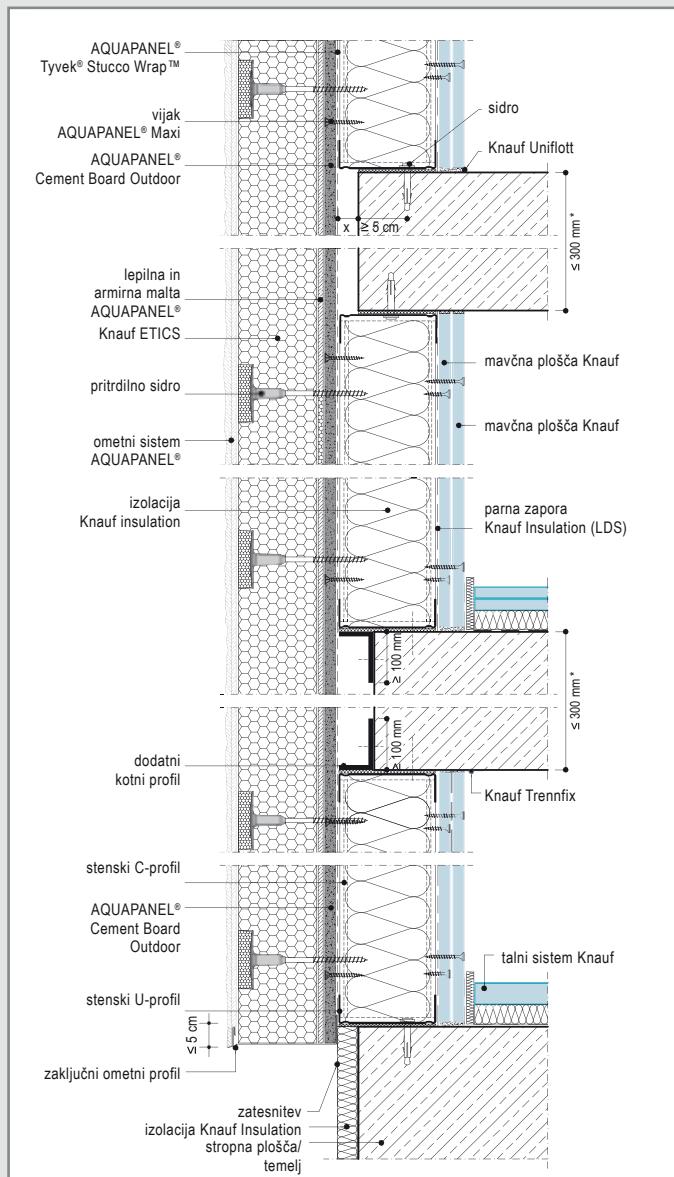
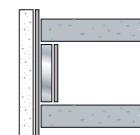
# Konstrukcijski detajli: vstavljeni montaži

**knauf**

## Enojna podkonstrukcija s topotnoizolacijskim sestavljenim sistemom (ETICS)

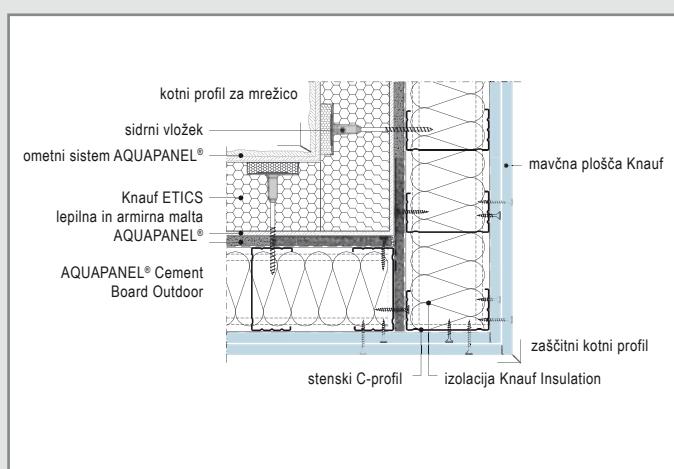


W384E-E-ETICS1 Zunanji kot z ETICS



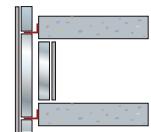
W384E-V-ETICS1 Vertikalni prerez z ETICS

W384E-D-ETICS1 Nenosilna zunanj stena z vstavljen izolacijo in ETICS



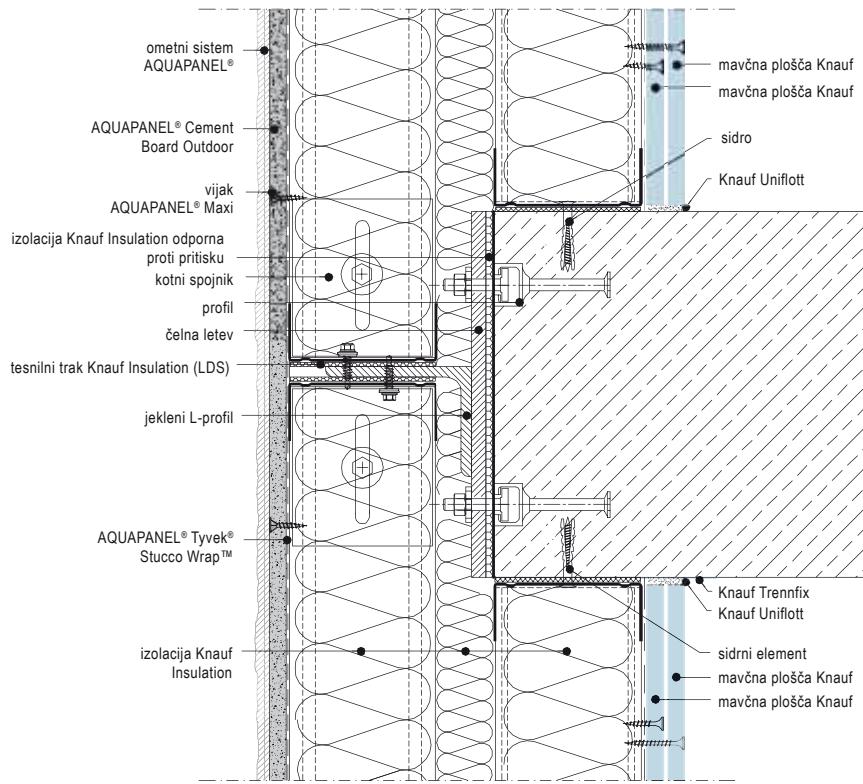
W384E-VM-ETICS1 Notranji kot z ETICS

# Konstrukcijski detalji: montaža po načelu obešene fasade

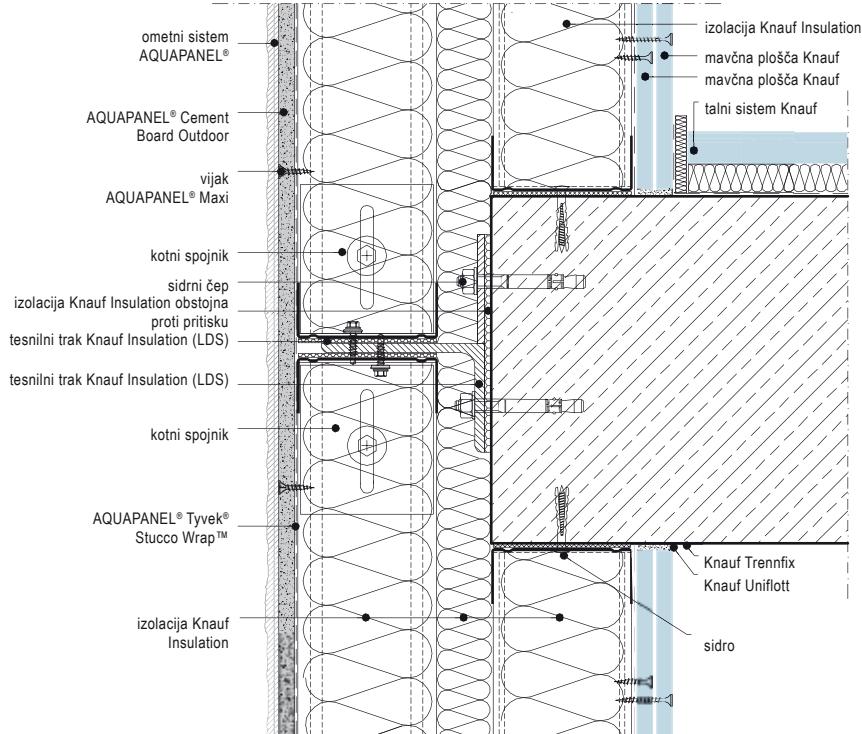


**knauf**

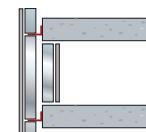
## Dvojna podkonstrukcija



W388E-VM1 Stik s stropom, različica 1, s kotniki in čelnimi letvami

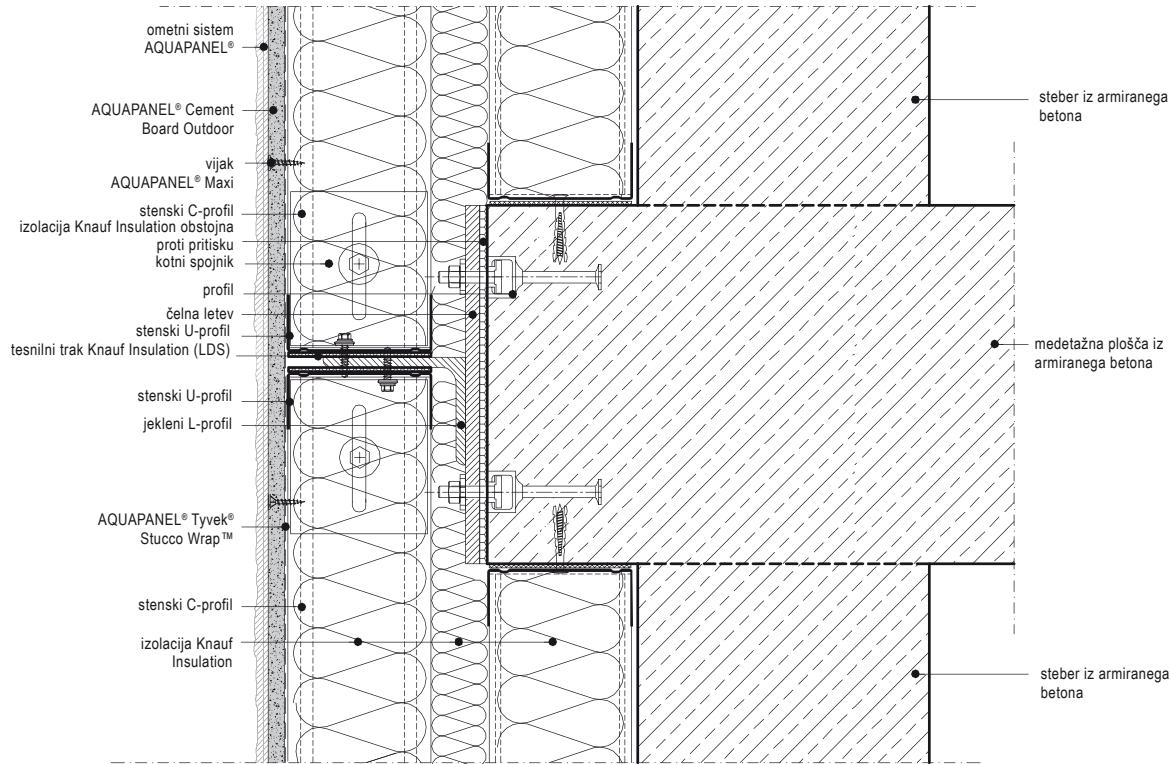


# Konstrukcijski detalji: montaža po načelu obešene fasade

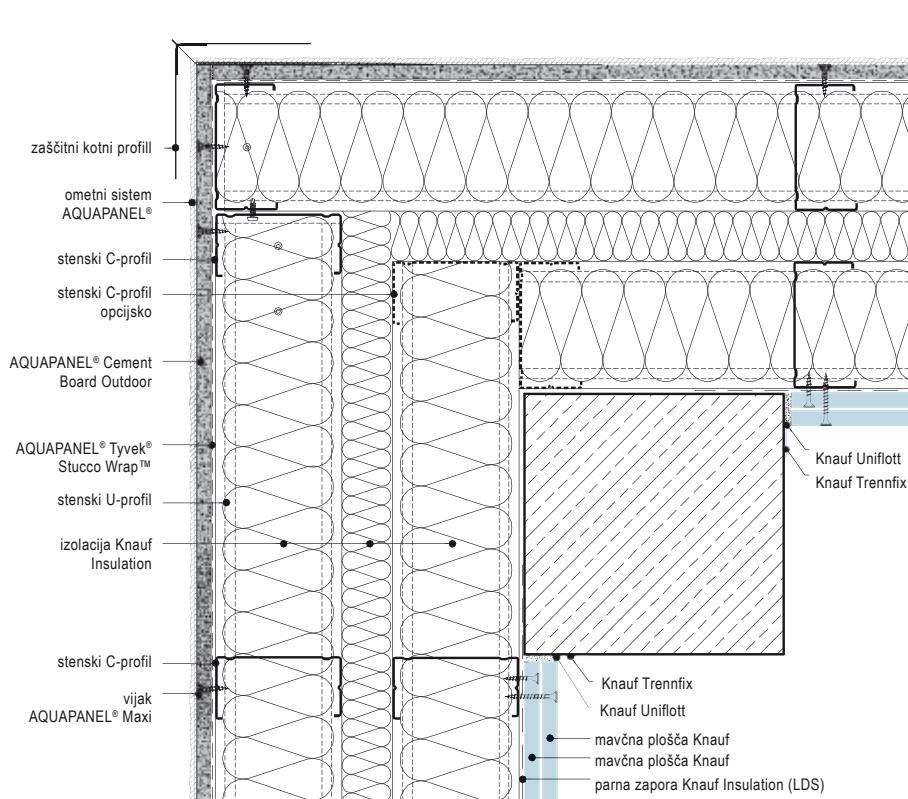


**knauf**

## Dvojna podkonstrukcija

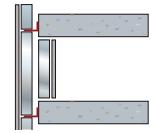


W388E-VMS1 Stik s stebrom, različica 1 s kotnikom in čelno letvijo



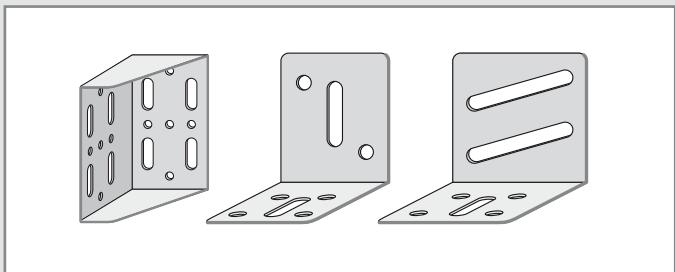
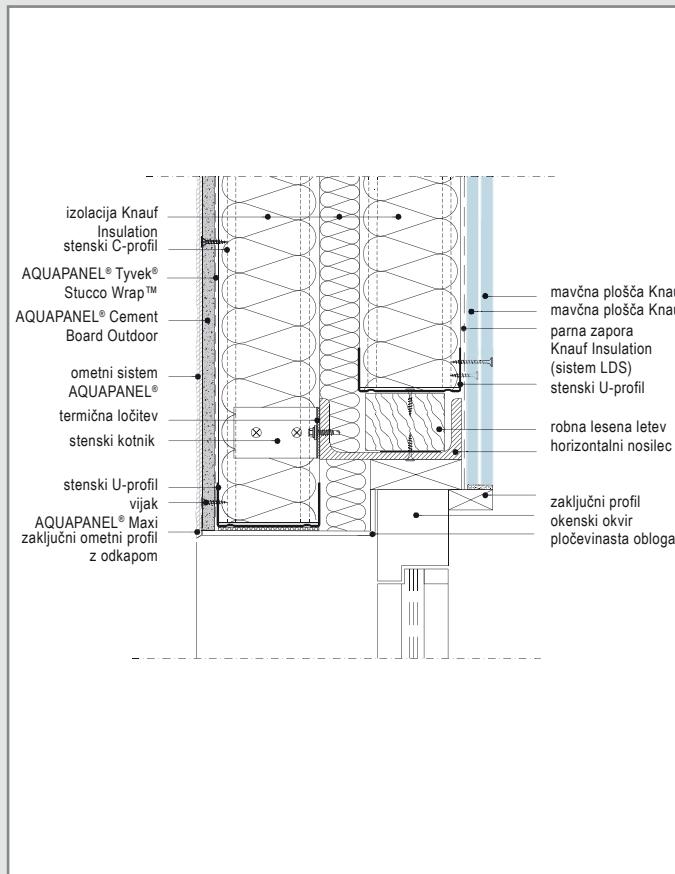
W388E-ES1 Montaža po načelu obešene fasade, horizontalni prerez, oblikovanje kota

# Konstrukcijski detalji: montaža po načelu obešene fasade



**knauf**

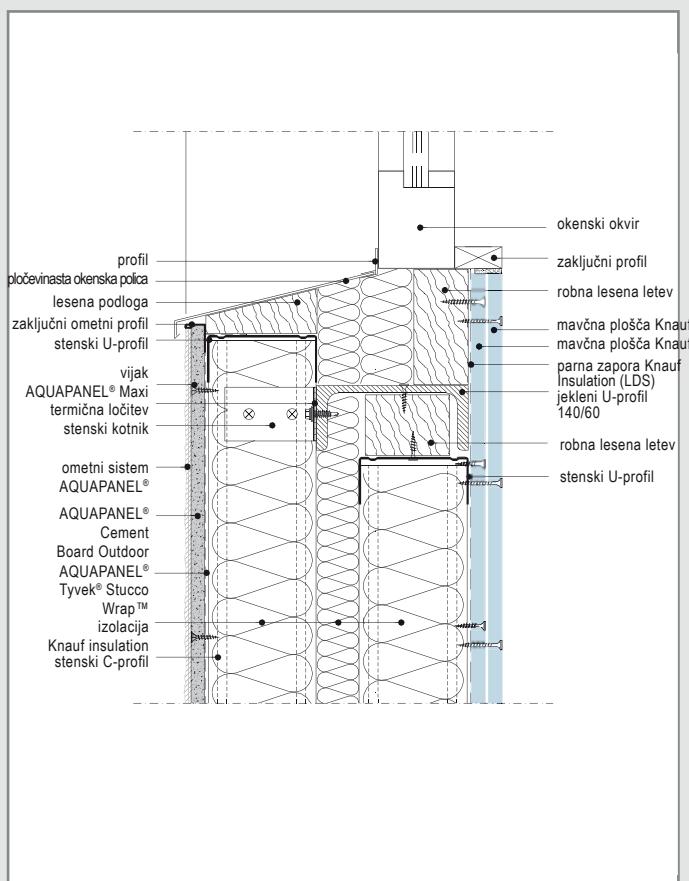
## Dvojna podkonstrukcija, stiki z okni



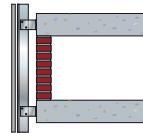
## Pritrjevanje s kotniki

Glede na obremenitev zaradi vetra ali statični izračun uporabimo kotnike za ojačanje vertikalnih profilov na skrajni spodnji in zgornji točki. Kotnike lahko uporabimo za profile UA ali za stenske C-profile. Profile in kotnike pritrdimo z ustreznimi vijaki, bodisi z vijaki z vrtalno konico ali z vijaki za strojno vijačenje z vnaprej izvrstanimi odprtinami. Sidranje mora biti statično dokazano. Za profile, pritrtilna sredstva in sidra mora biti zagotovljena protikoroziska zaščita.

W388E-FE-VO1 Stik z okensko preklado

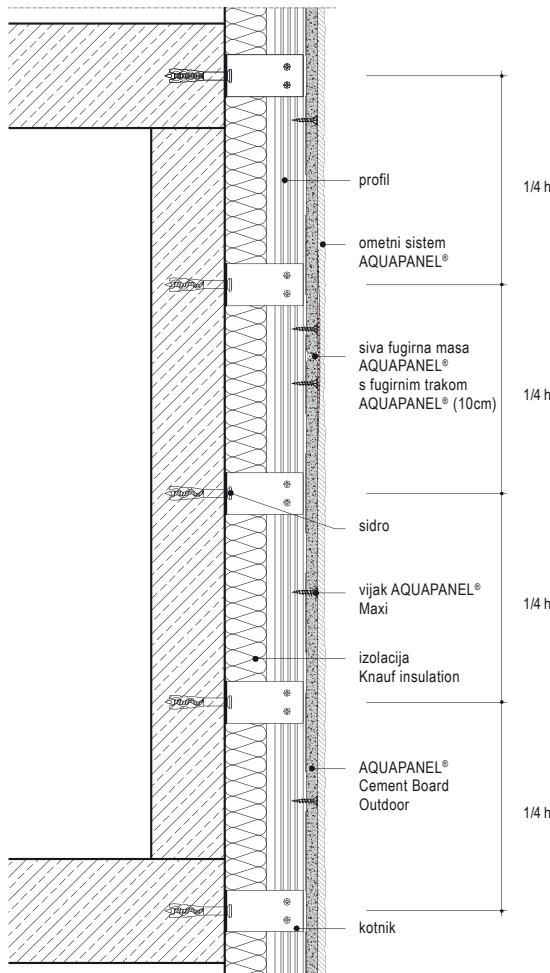


# Konstrukcijski detajli: obešena fasada (obnova)

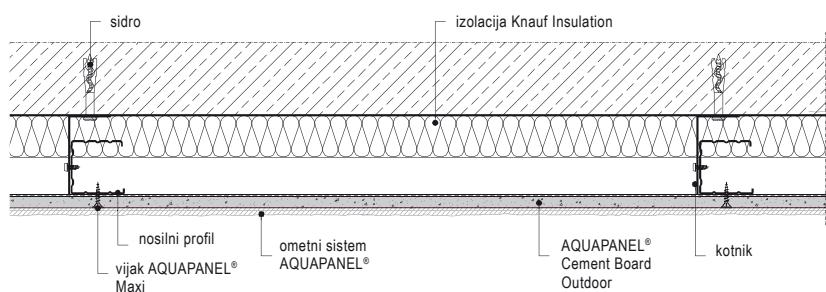


**knauf**

## Konstrukcija s prezračevalnim kanalom\*



W638E-V1 Obešena fasada, vertikalni prerez



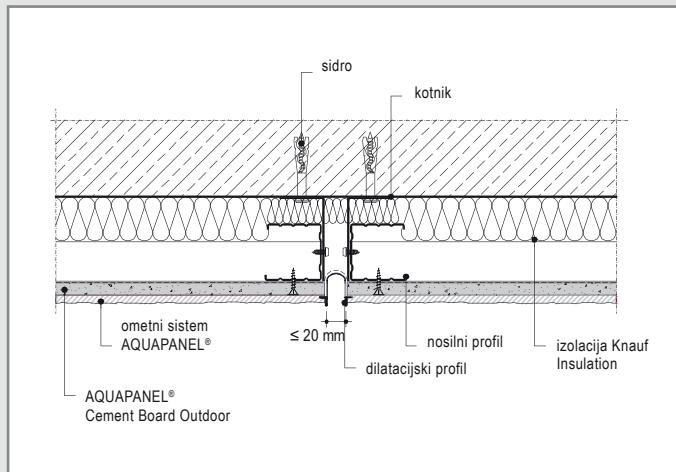
W682-H1 Obešena fasada, horizontalni prerez

\* Pri vseh konstrukcijah je možna tudi izvedba brez prezračevalnega kanala. Pri izvedbi z direktno oblogo (brez prezračevalnega kanala) priporočamo uporabo folije AQUAPANEL® Tyvek® StuccoWrap™.

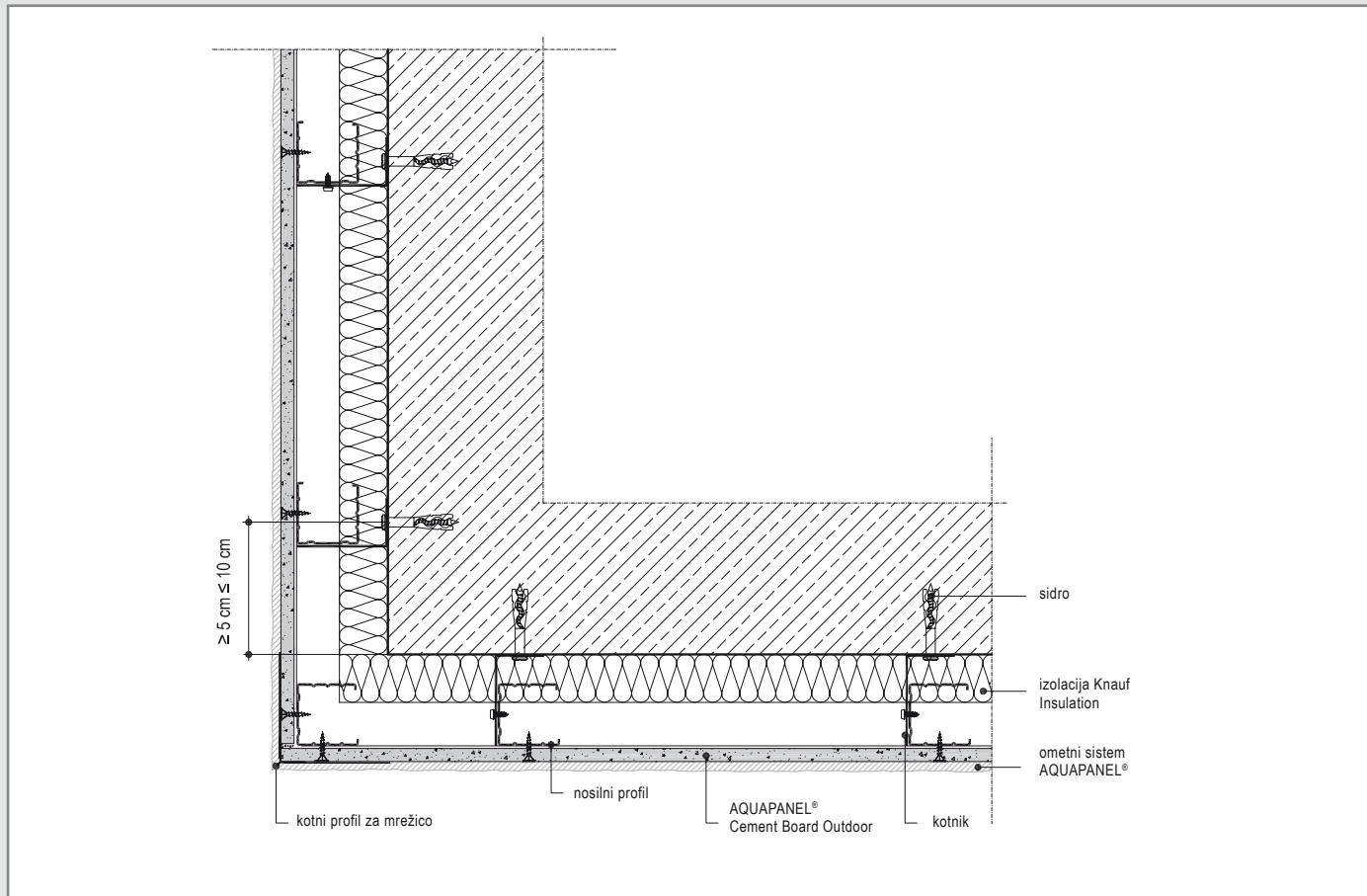
# Konstrukcijski detalji: obešena fasada (obnova)

**knauf**

## Konstrukcija s prezračevalnim kanalom\*



W682-BFU1 Obešena fasada, dilatacija

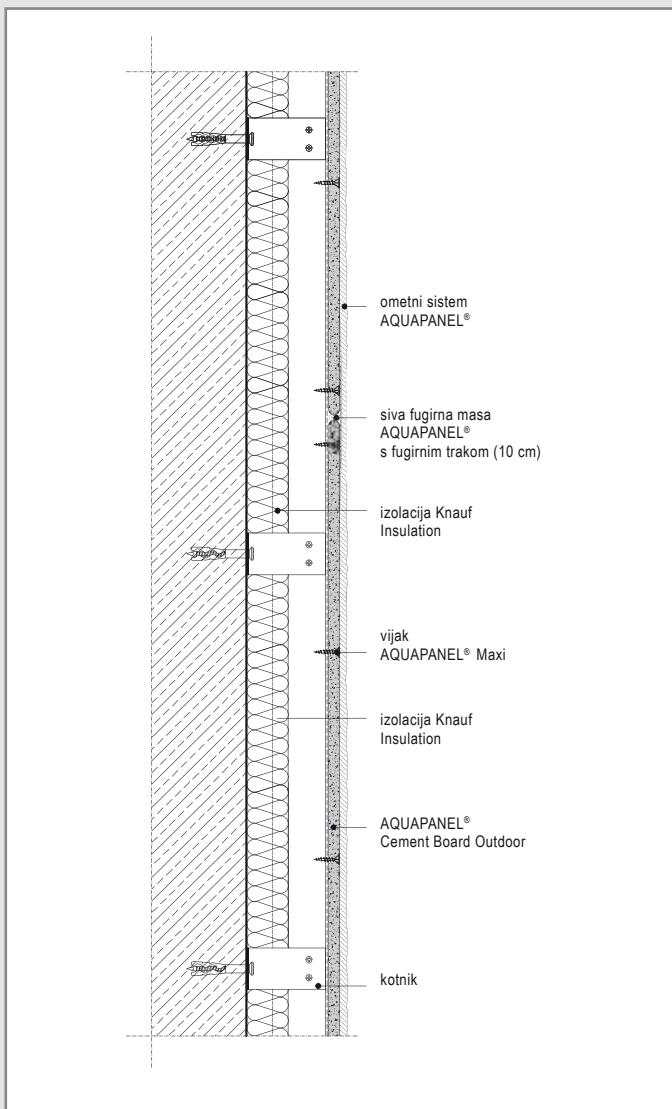


W682-E1 Obešena fasada, zunanji kot

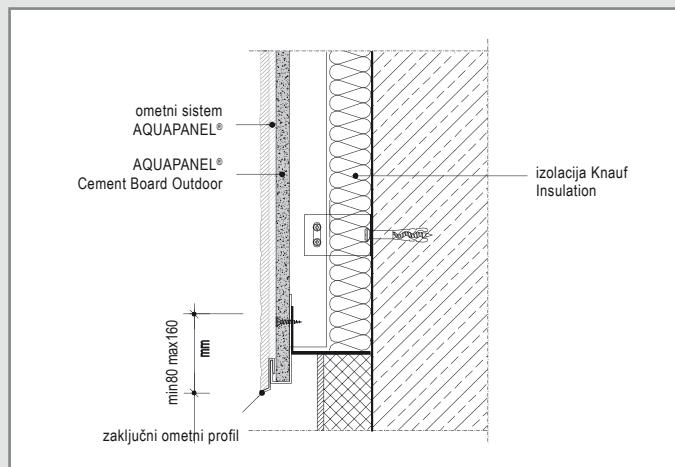
# Konstrukcijski detajli: obešena fasada (obnova)

**knauf**

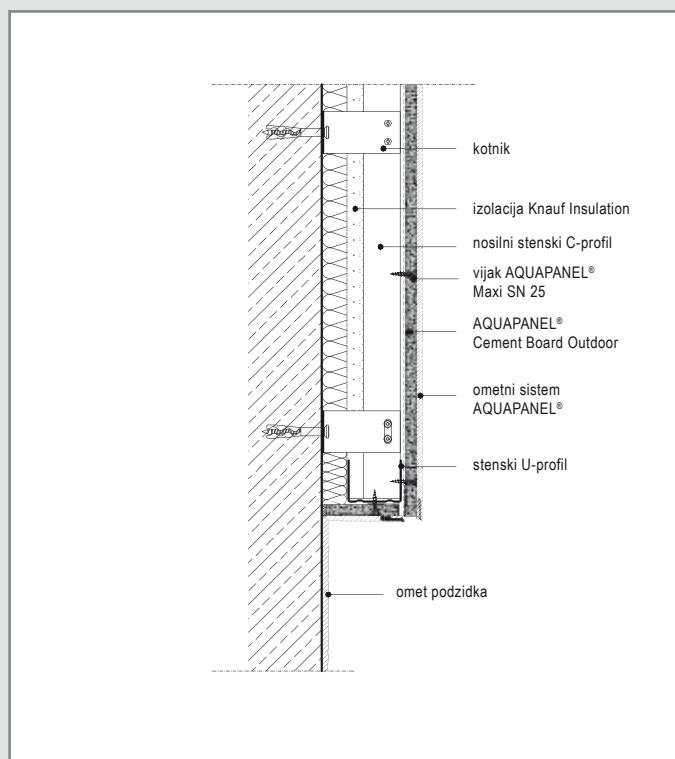
## Konstrukcija s prezračevalnim kanalom\*



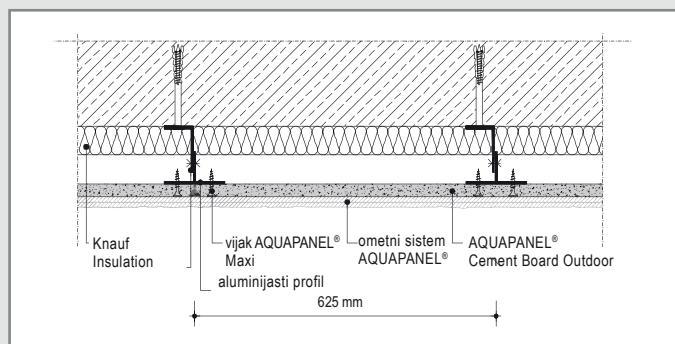
W684T-V1 Vertikalni prerez, obešena fasada



W684T-SO-V1 Obešena fasada, detalj podzidka, različica 1



W684T-SO-V2 Obešena fasada, detalj podzidka, različica 2

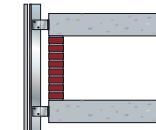


W684T-H1 Obešena fasada, horizontalni prerez

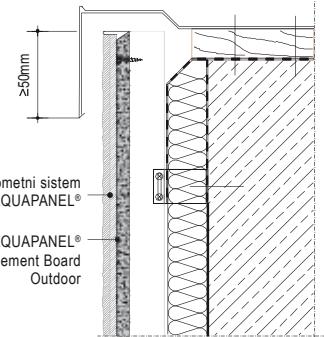
\* Pri vseh konstrukcijah je možna tudi izvedba brez prezračevalnega kanala. Pri izvedbi z direktno oblogo (brez prezračevalnega kanala) priporočamo uporabo folije AQUAPANEL® Tyvek® StuccoWrap™.

# Konstrukcijski detalji: obešena fasada (obnova)

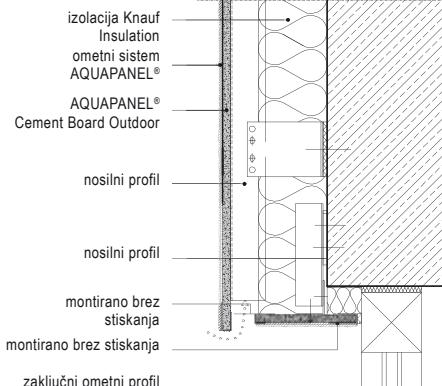
**knauf**



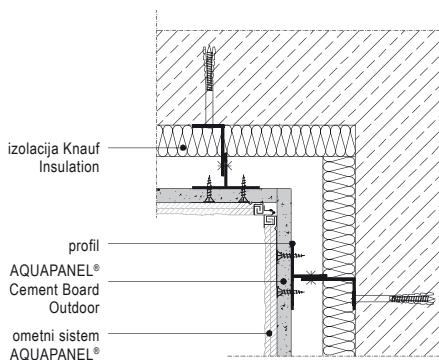
## Konstrukcija s prezračevalnim kanalom\*



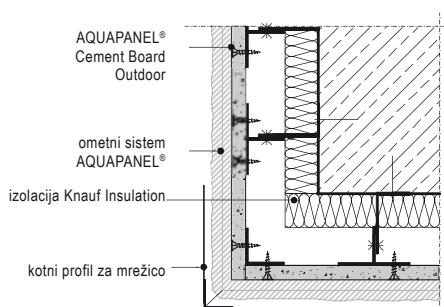
W684T-DA-VO1 Obešena fasada, stik s streho



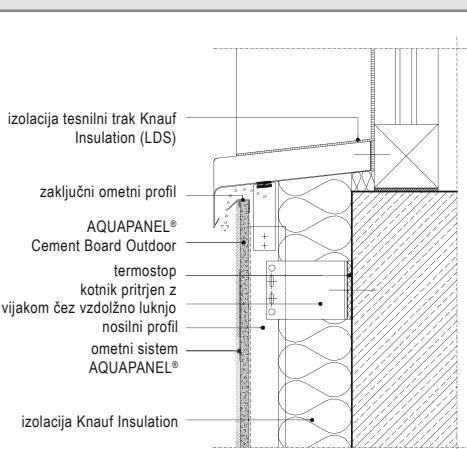
W684T-FE-VO1 Obešena fasada, zgornji stik z oknom



W684T-D1 Obešena fasada, notranji kot



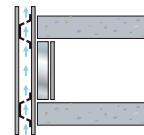
W684T-E1 Obešena fasada, zunanji kot



W684T-FE-VU1 Obešena fasada, spodnji stik z oknom

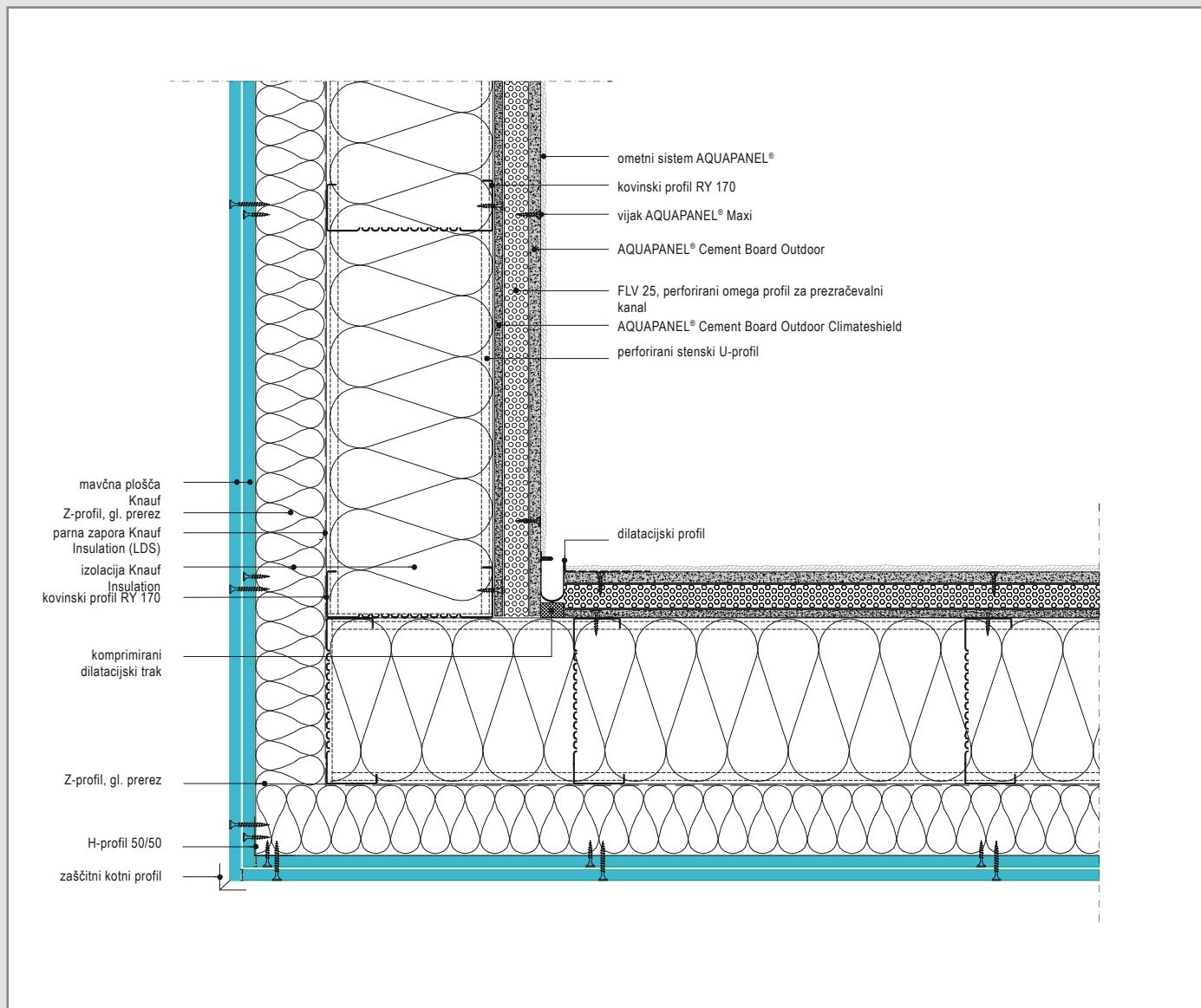
\* Pri vseh konstrukcijah je možna tudi izvedba brez prezračevalnega kanala. Pri izvedbi z direktno oblogo (brez prezračevalnega kanala) priporočamo uporabo AQUAPANEL® Tyvek® StuccoWrap™.

# Konstrukcijski detalji: konstrukcije zunanjih sten s perforiranimi profili



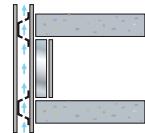
**knauf**

## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija s prezračevalnim kanalom



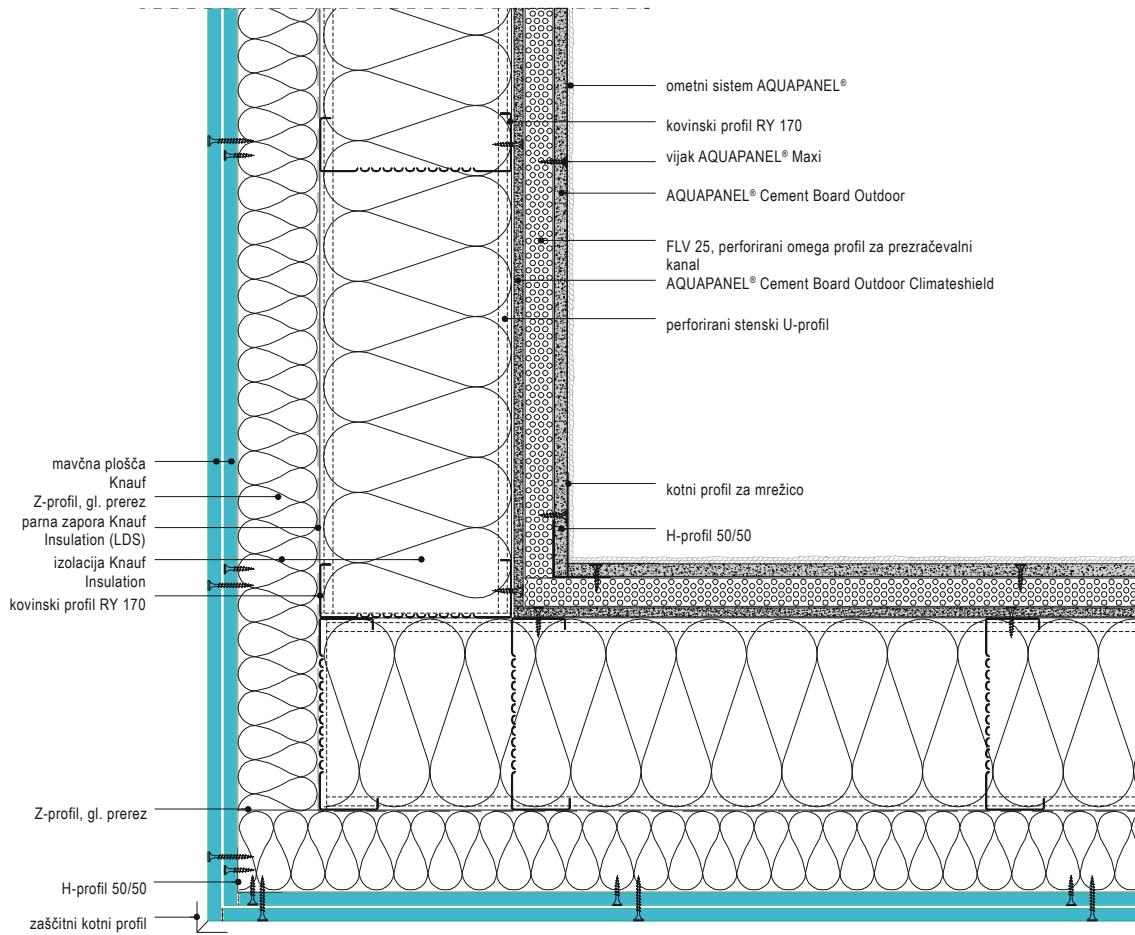
W684W-DBFU1 Fasada s prezračevalnim kanalom z notranjim kotom, z dilatacijo

# Konstrukcijski detalji: konstrukcije zunanjih sten s perforiranimi profili

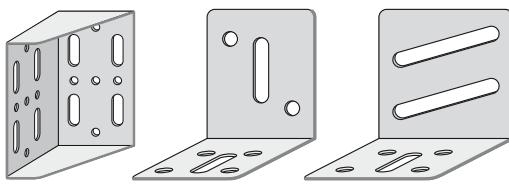


**knauf**

## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija s prezračevalnim kanalom



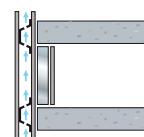
W684W-D1 Fasada s prezračevalnim kanalom z notranjim kotom brez dilatacije



### Pritrjevanje s kotniki

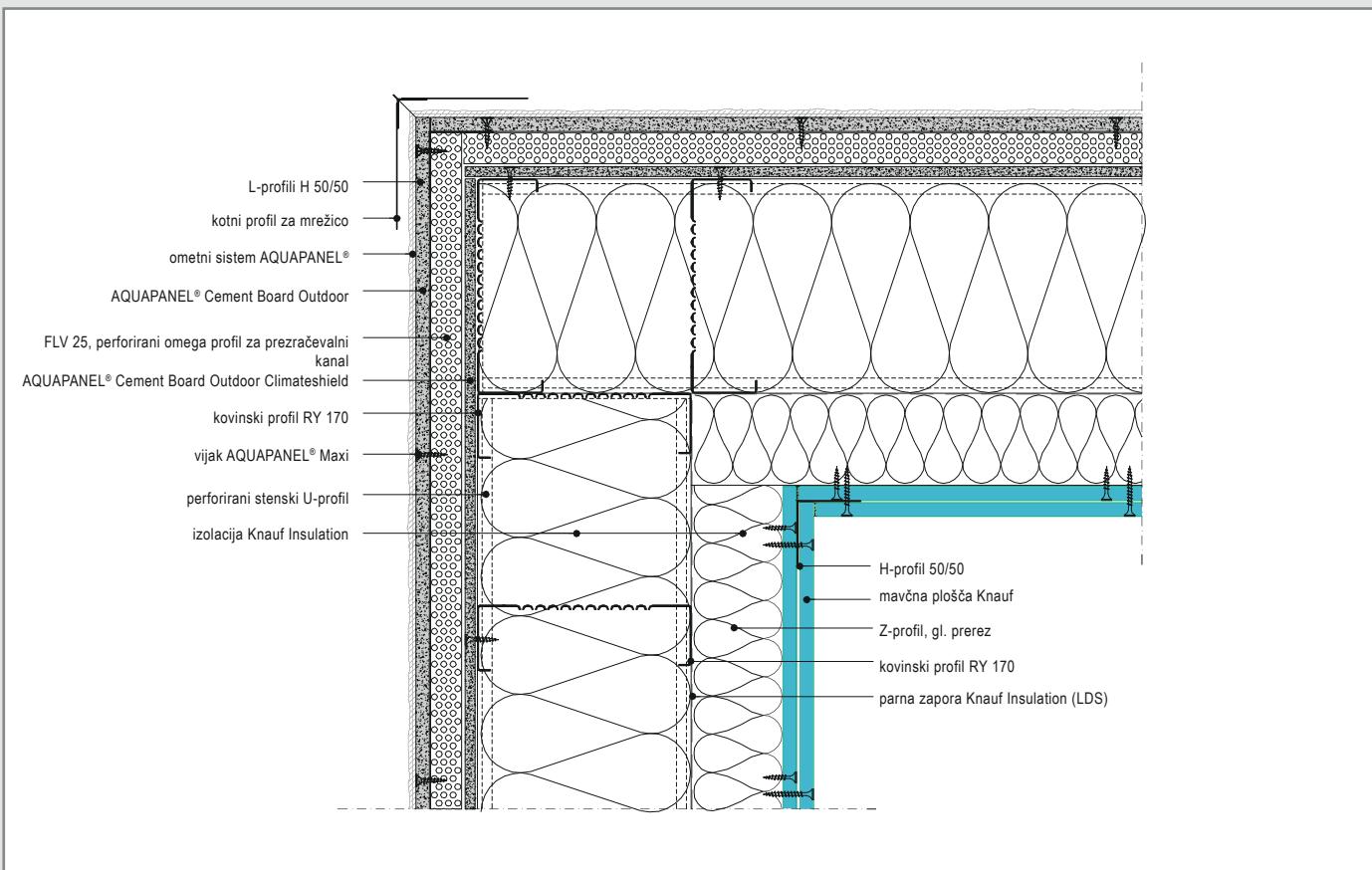
Glede na obremenitev zaradi vetra ali statični izračun uporabimo kotnike za ojačanje vertikalnih profilov na skrajni spodnji in zgornji točki. Kotnike lahko uporabimo za profile UA ali za stenske C-profile. Profile in kotnike pritrdimo z ustreznimi vijaki, bodisi z vijaki z vrtalno konico ali z vijaki za strojno vijačenje z vnaprej izvrstanimi odprtinami. Sidranje mora biti statično dokazano. Za profile, pritrdilna sredstva in sidra mora biti zagotovljena protikorozjska zaščita.

# Konstrukcijski detalji: konstrukcije zunanjih sten s perforiranimi profili

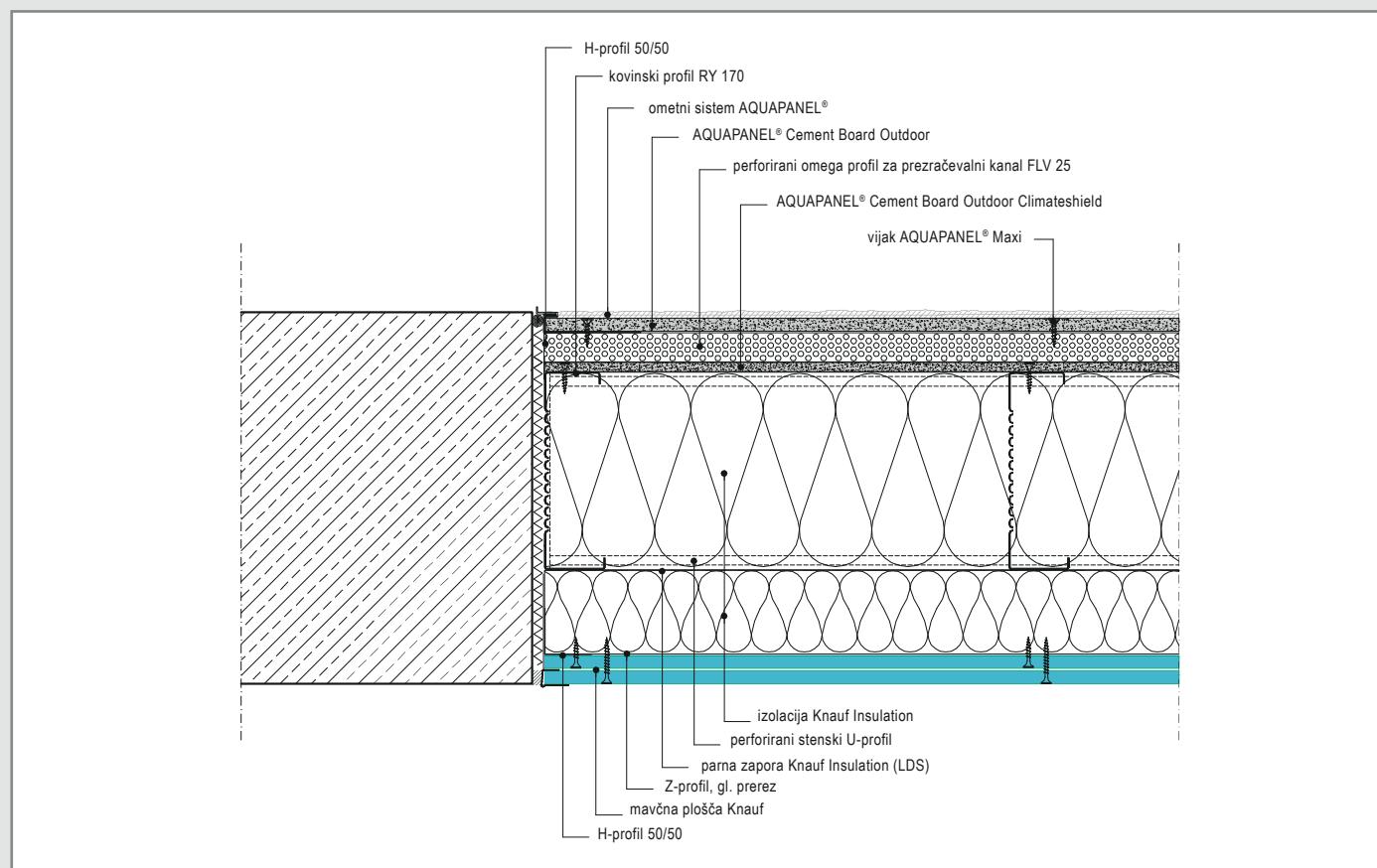


**knauf**

## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija s prezračevalnim kanalom

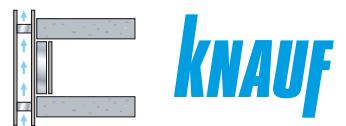


W684W-E1 Zunanji kot

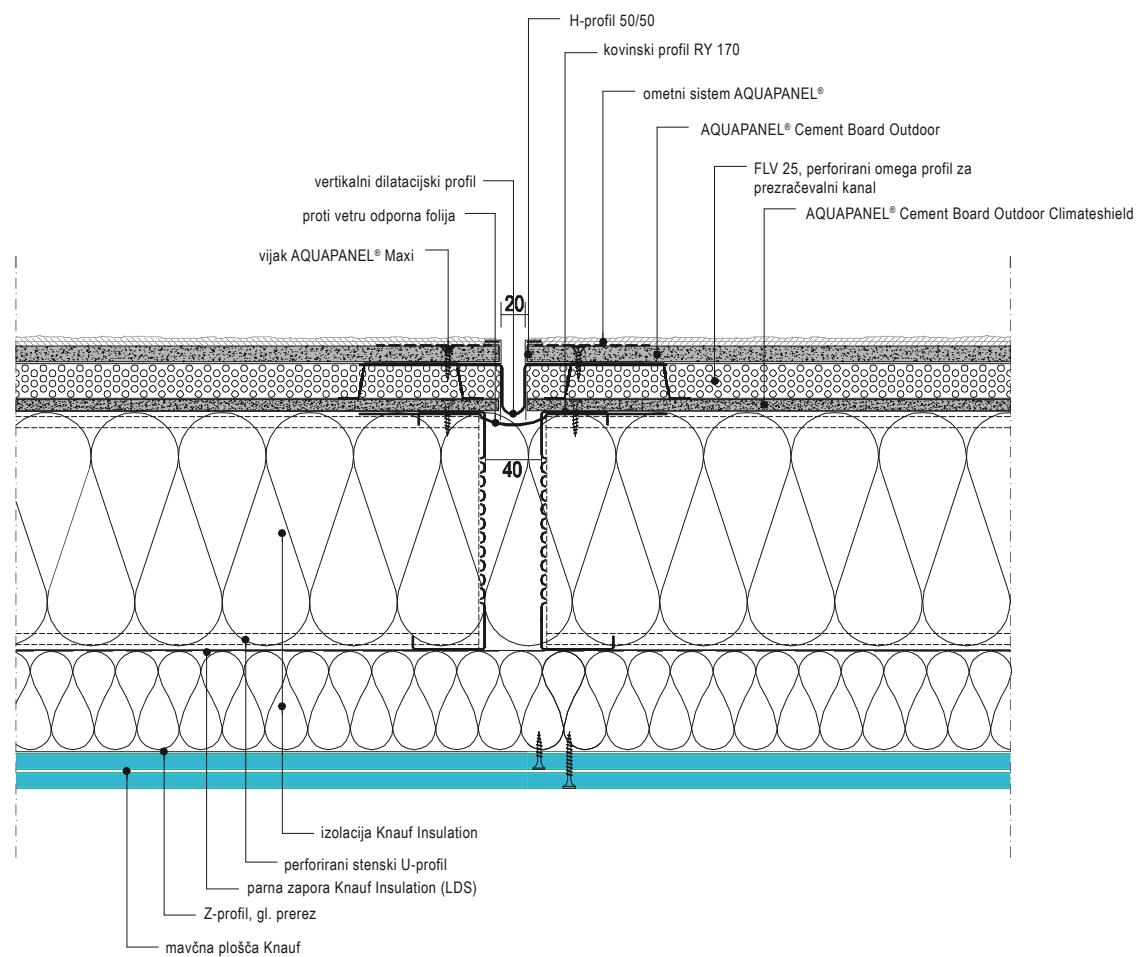


W684W-A1 Stik z gradbenim elementom iz železobetona

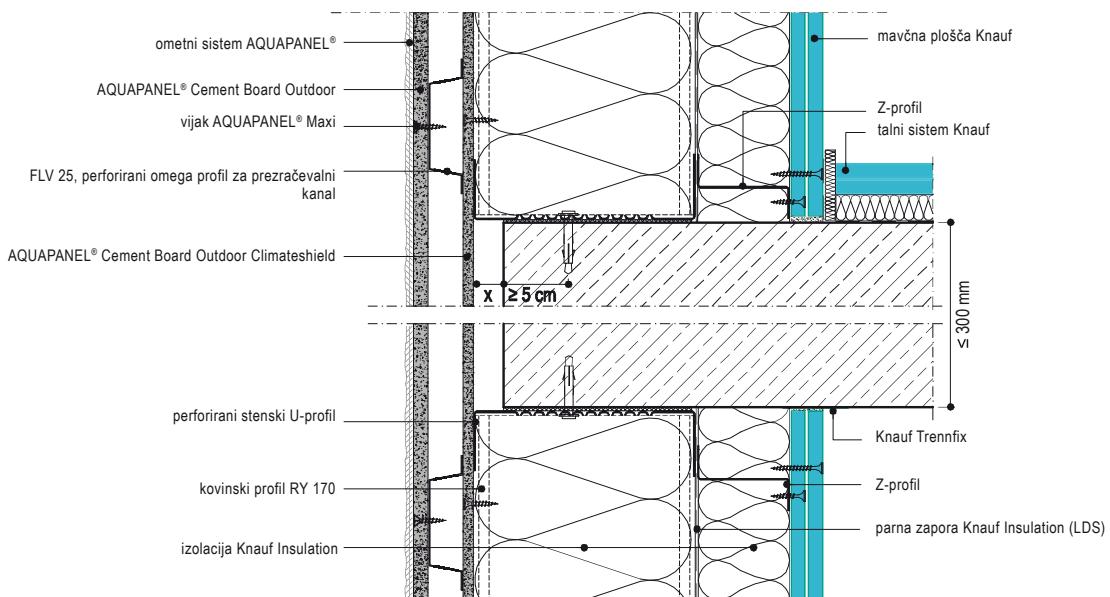
# Konstrukcijski detalji: konstrukcije zunanjih sten s perforiranimi profili



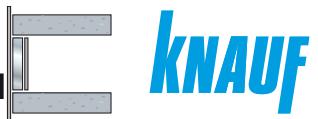
## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija s prezračevalnim kanalom



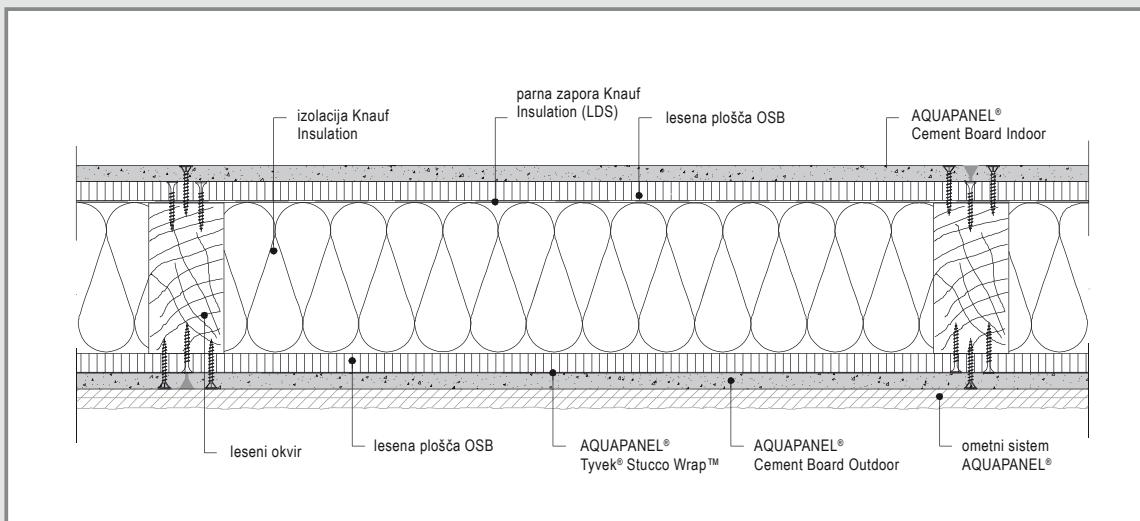
W684W-BFU1 Horizontalni prerez



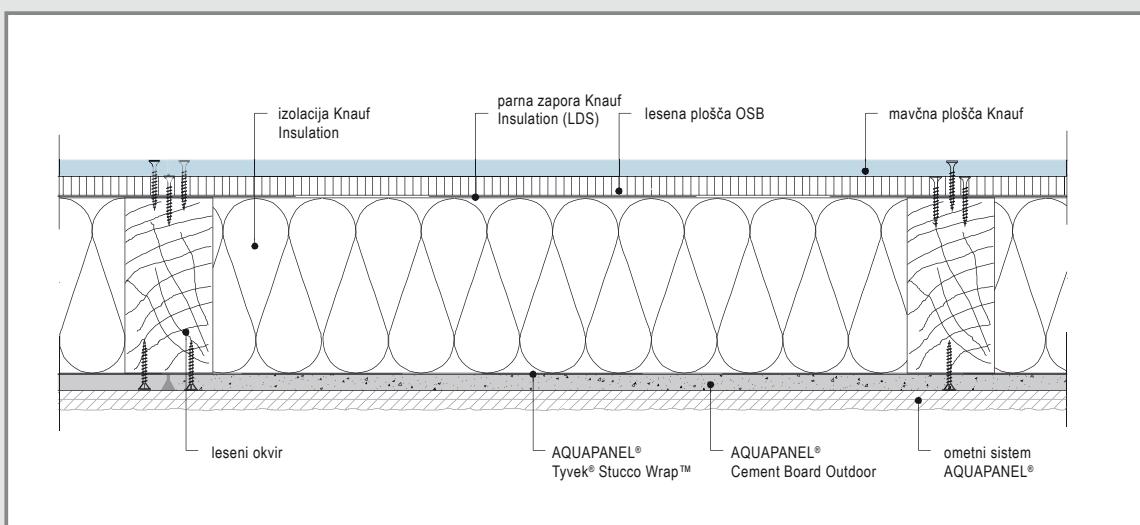
# Konstrukcijski detalji: konstrukcija zunanje stene na lesenem okvirju



Enojna podkonstrukcija, konstrukcija brez prezračevalnega kanala

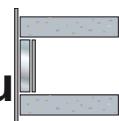


W573-H1 Horizontalni prerez



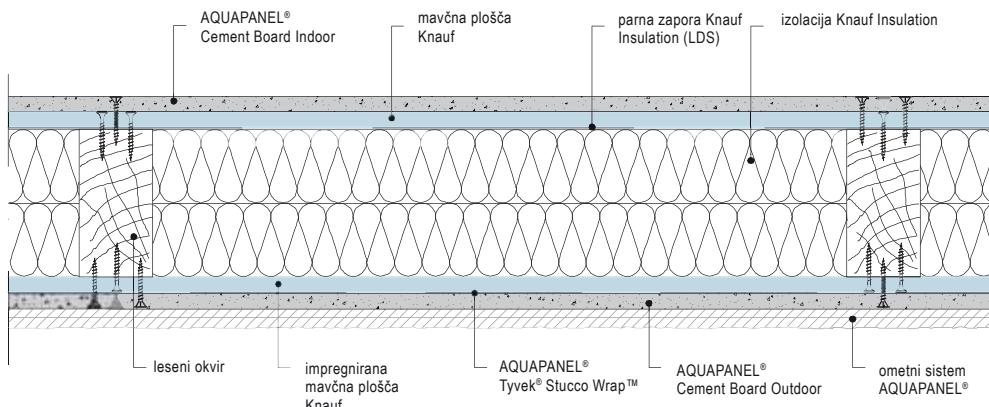
W571-H1 Horizontalni prerez

# Konstrukcijski detajli: konstrukcija zunanje stene na lesenem okvirju

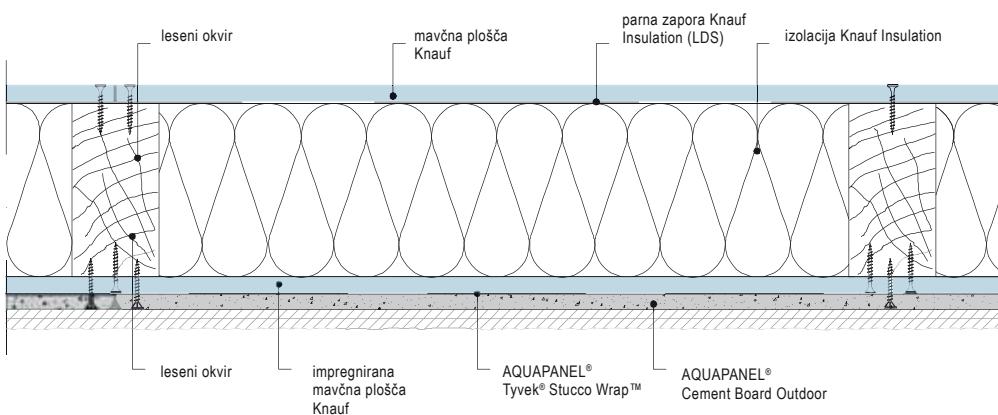


**knauf**

## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija brez prezračevalnega kanala

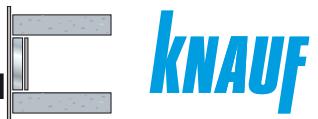


W572-H1 Horizontalni prerez

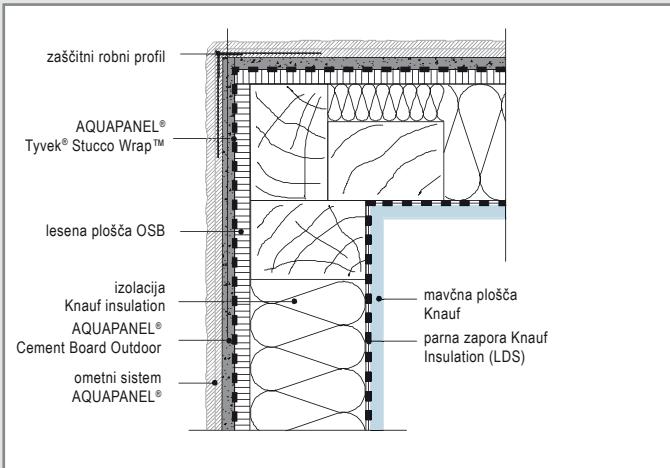


W572-H2 Horizontalni prerez

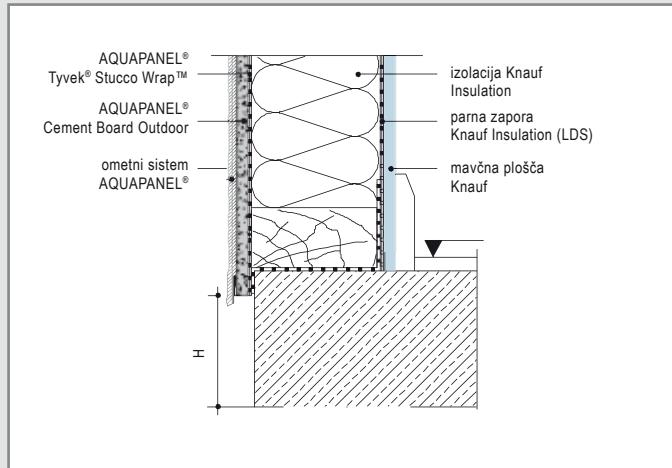
# Konstrukcijski detajli: konstrukcija zunanje stene na lesenem okvirju



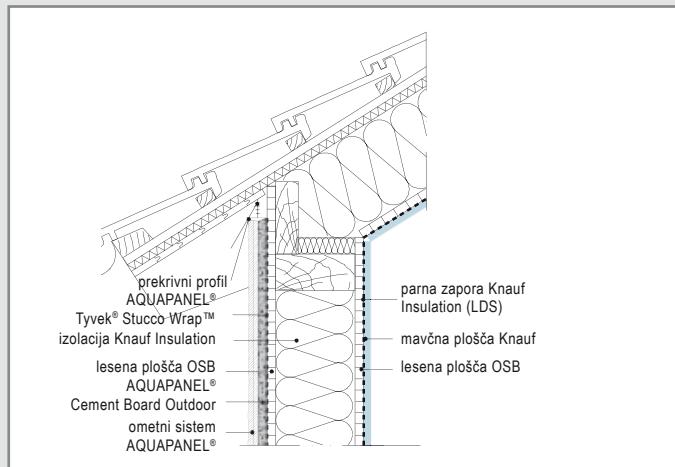
## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija brez prezračevalnega kanala



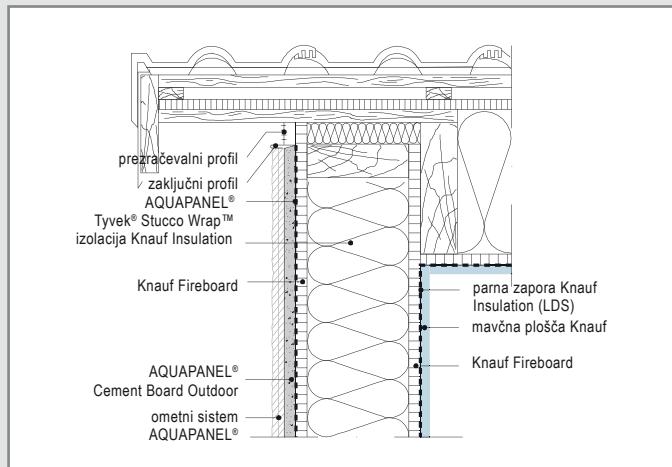
W572-E1 Vstavljenja montaža, enojna lesena konstrukcija, zunanji kot stavbe



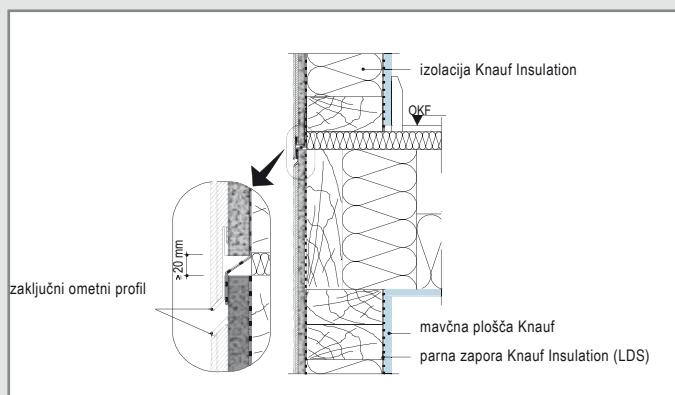
W572-SO-V1 Oblikovanje podzidka



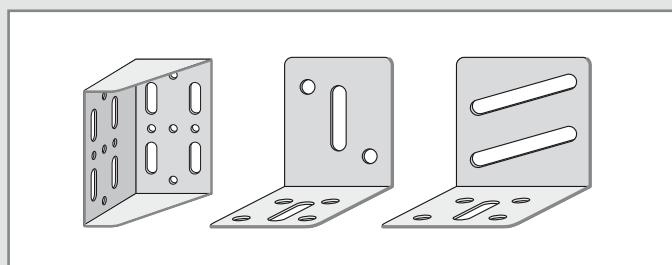
W573-DA-V1 Oblikovanje napušča



W573-DA-V2 Oblikovanje napušča pri ravni strehi



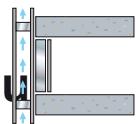
W573-VM1 Vstavljenja montaža, enojna lesena konstrukcija, horizontana dilatacija (pri medetažnih ploščah)



## Pritrjevanje s kotniki

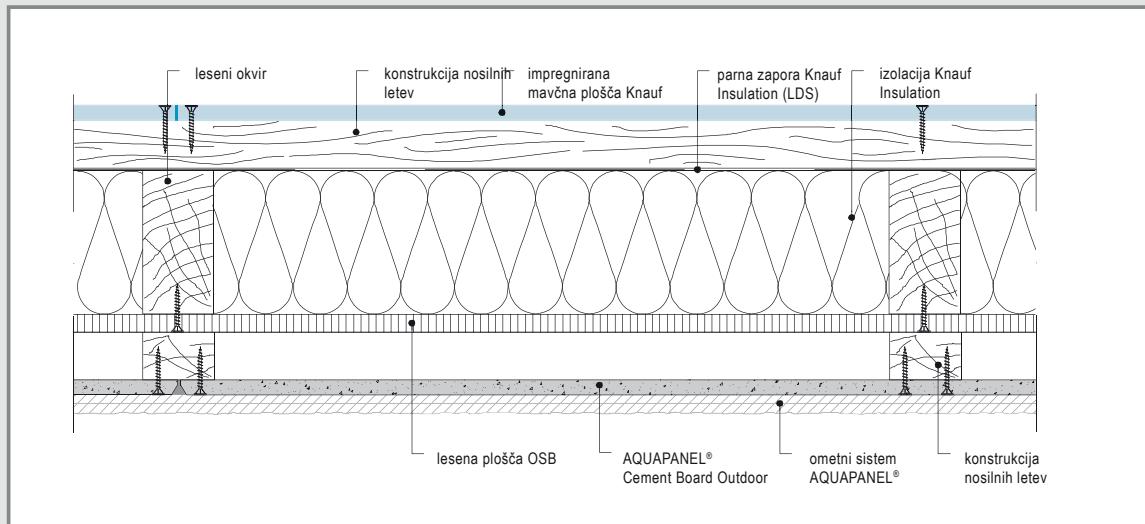
Glede na obremenitev zaradi vetra ali statični izračun uporabimo kotnike za ojačanje vertikalnih profilov na skrajni spodnji in zgornji točki. Kotnike lahko uporabimo za profile UA ali za stenske C-profile. Profile in kotnike pritrdimo z ustreznnimi vijaki, bodisi z vijaki z vrtalno konico ali z vijaki za strojno vijačenje z vnaprej izvrtnimi odprtinami. Sidranje mora biti statično dokazano. Za profile, pritrdirnila sredstva in sidra mora biti zagotovljena protikorozjska zaščita.

# Konstrukcijski detalji: konstrukcija zunanje stene na lesenem okvirju

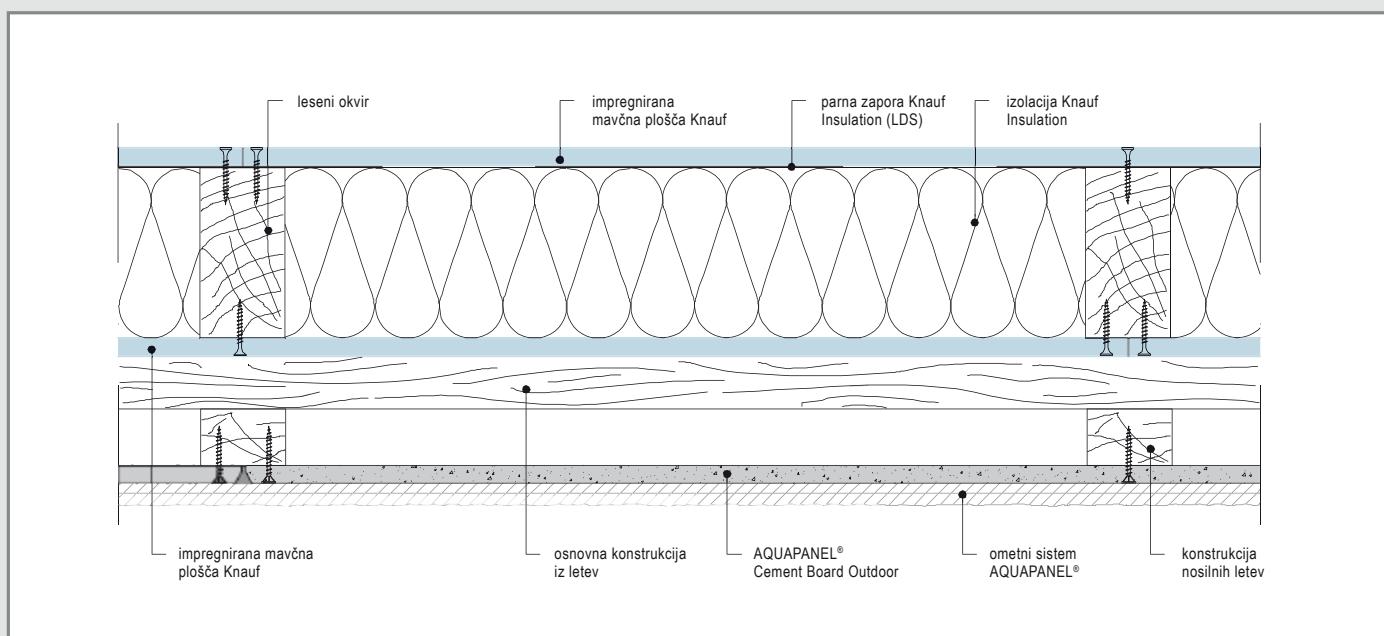


**knauf**

## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija s prezračevalnim kanalom

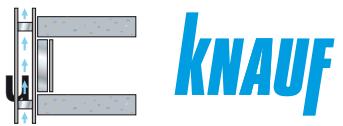


W681-H1 Horizontalni prerez

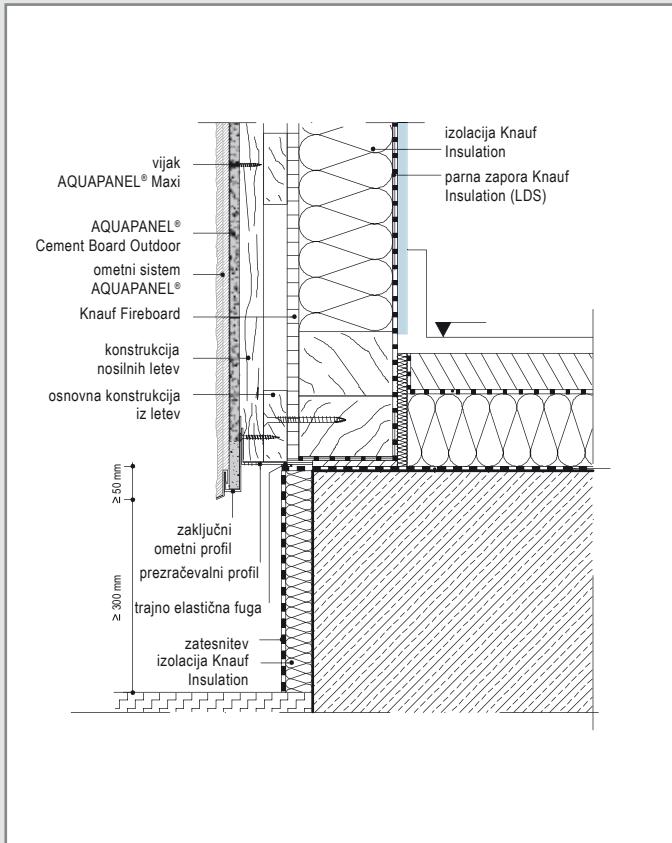


W681-H2 Horizontalni prerez

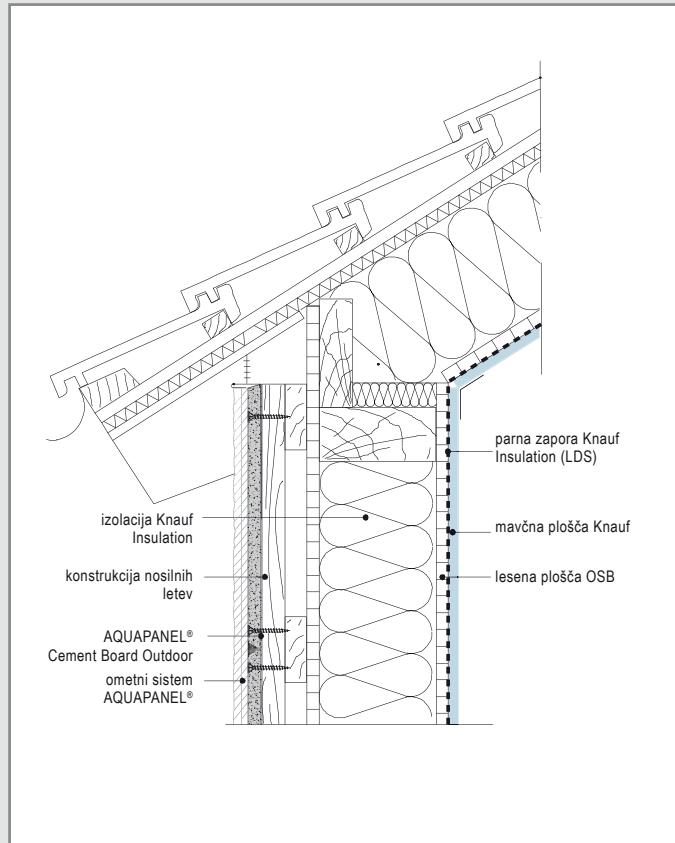
# Konstrukcijski detalji: konstrukcija zunanje stene na lesenem okvirju



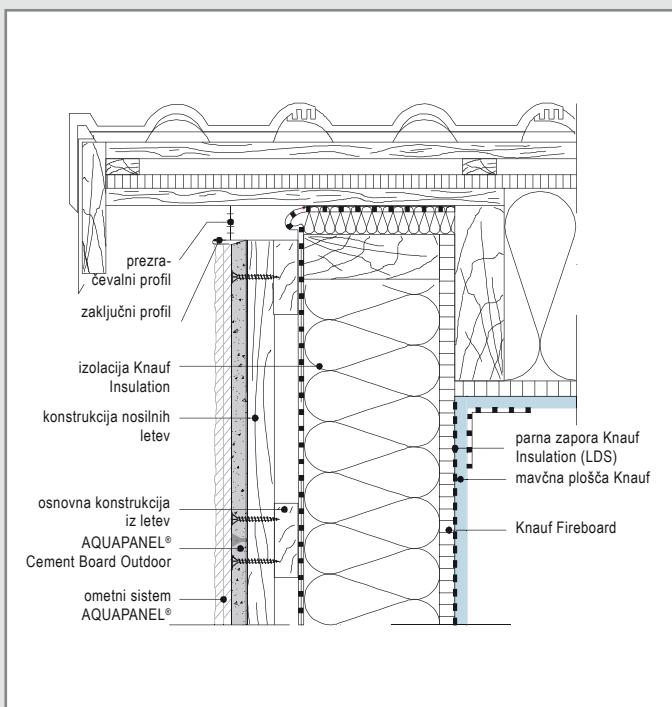
## Enojna podkonstrukcija, konstrukcija s prezračevalnim kanalom



W681-SO-V1 Oblikovanje podzidka



W681-DA-V1 Oblikovanje napušča, različica 1



W681-DA-V2 Oblikovanje napušča pri ravnih strehah, različica 2

## 1. Stabilnost in konstrukcija

### 1.1. Podkonstrukcija in pritrditev

#### Osnji razmak med stojkami:

Plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor pritrdimo z osnim razmakom 600/625. Širina prirobnice vertikalnega profila mora biti najmanj 50 mm, zato da lahko pri montaži upoštevamo razmak med robovi vijakov cementnih plošč. Pri višinah stavbe nad 8,0 m razmak med vertikalnimi profili pri vogalih stavbe zmanjšamo na 300/312,5.

#### Dvoslojna obloga:

Med zunanjimi ploščami je za požarno zaščito možna tudi dvoslojna obloga s ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor ali uporaba drugih plošč pod ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor.

#### Sidra, elementi za pritrjevanje in povezovanje stikov:

Vplive vetra, snega, ledu in posebnih bremen na nosilno konstrukcijo prenašajo podkonstrukcija in njena sredstva za sidranje, pritrjevanje in povezovanje stikov. Navedeni elementi pri tem izpolnjujejo naslednje funkcije.

#### Sidro:

Element, ki mehansko zasidra podkonstrukcijo v podlago.

#### Pritrdilni element:

Kovinski element, ki mehansko pritrdi oblogo na podkonstrukcijo. Preverimo nosilnost podlage. Uporabimo primerne pritrdilne elemente. Alternativni način pritrjevanja so jeklene sponke ali vijačni žebliji.

#### Element za povezovanje stikov:

Kovinski element, ki med seboj povezuje podkonstrukcije. Standardizacija predpisuje posebne zahteve za sidranje, pritrjevanje in povezovanje stikov. Te zahteve so opisane na naslednjih straneh.

#### Stik profilov s primarno konstrukcijo:

Profili, ki so izpostavljeni vetru, morajo biti pritrjeni s kotniki na primarno konstrukcijo, ki nosi obremenitve.

Opomba: Velikost profilov, kotnikov, vijakov in sidrnega materiala dimenzionira konstruktor.

### 1.2. Izbera materiala in protikorozijska zaščita

Zunanje stene so izpostavljene različnim vremenskim vplivom.

Za podkonstrukcije izberemo ustrezni material glede na izpostavljenost vlagi. Pri kovinskih sklopih podkonstrukcije in pritrdilnih sredstvih zagotovimo zadostno protikorozijsko zaščito. Kadar združujemo različne materiale, preverimo združljivost. Obremenitev zaradi izpostavljenosti vlagi in potreben protikorozijsko zaščito določi projektant.

Vijaki AQUAPANEL® Maxi so zaradi posebnega premaza zaščiteni proti koroziji. Prestanejo preizkus testiranja 720 ur v slani meglici.

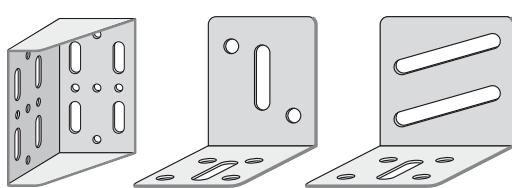
#### Razredi protikorozijske zaščite:

Razredi protikorozijske zaščite po standardu EN 13964	Opis
A	Gradbeni deli, ki so na splošno izpostavljeni nihanju relativne vlage v zraku do 70 % in nihanju temperature do 25 °C, niso pa izpostavljeni onesnaževanju zaradi korozije.
B	Gradbeni deli, ki so pogosto izpostavljeni nihanju relativne vlage v zraku do 90 % in nihanju temperature do 30 °C, niso pa izpostavljeni onesnaževanju zaradi korozije.
C	Gradbeni deli, ki so izpostavljeni podnebju z relativno vlogo v zraku do 90 % in možni kondenzaciji. To vključuje značilno okolje plavalnih bazenov.
D	Še zahtevnejši pogoji od zgoraj navedenih pa so značilni za bazene s slano vodo, termalne bazene in parne kopeli.

#### Lesena podkonstrukcija:

Les konstrukcije okvirja mora ustrezati najmanj sortirnemu razredu S10/MS10 po SIST DIN 4074 ali trdnostnemu razredu C24 po EN 338. Poleg tega mora biti ustrezno zaščiten v skladu s standardom DIN 68800.

## Pritrjevanje s kotniki



Glede na obremenitev zaradi vetra ali statični izračun uporabimo kotnike za ojačanje vertikalnih profilov na skrajni spodnji in zgornji točki. Kotnike lahko uporabimo za profile UA ali za stenske C-profile. Profile in kotnike pritrdimo z ustreznimi vijaki, bodisi z vijaki z vrtalno konico ali z vijaki za strojno vijačenje z vnaprej izvrtnimi odpptinami. Sidranje mora biti statično dokazano. Za profile, pritrdilna sredstva in sidra mora biti zagotovljena protikorozijska zaščita.

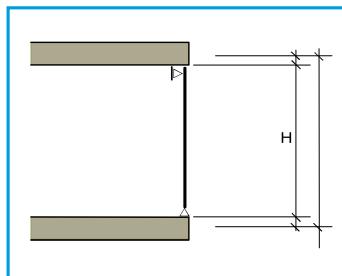
## 1.3. Predhodno dimenzioniranje podkonstrukcije glede na obremenitev vetra

Poleg lastne teže so fasade najprej izpostavljene tudi obremenitvi vetra, odvisno od višine in geometrije stavbe. Dimenzijske in prerezne podkonstrukcije morajo biti prilagojeni vplivom vetra. V določenih primerih je treba upoštevati tudi sneg in led. Funkcionalnost posameznih elementov podkonstrukcije mora biti tehnično prikazana. Ustreznost je dokazana, če je izpolnjena meja prožnosti maks.  $f = l/500$ .

Opomba: Pri dokazih za posamezne komponente je treba upoštevati ustrezne standarde.

Priporočila za dimenzioniranje podkonstrukcij		Priporočena rešitev (glede na višino med nadstropjema)																	
Obremenitev veta [kN/m <sup>2</sup> ]		250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400		
0,50	400/417	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C		
	600/625	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E			
0,60	400/417	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C		
	600/625	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E		
0,70	400/417	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D		
	600/625	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F		
0,80	400/417	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D		
	600/625	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F		
0,90	400/417	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D		
	600/625	C	C	C	D	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	F	F		
1,00	400/417	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D		
	600/625	C	C	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G		
1,10	400/417	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E		
	600/625	C	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G		
1,20	400/417	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E		
	600/625	C	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G		
1,30	400/417	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E		
	600/625	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G		
1,40	400/417	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E	E	F		
	600/625	D	D	D	E	E	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G		
1,50	400/417	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	F	F	F	F		
	600/625	D	D	E	E	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G	G	G		

### Vstavljeni montaži



### Tipi profilov

- A stenski C-profil 75/50/06
- B stenski C-profil 100/50/06
- C stenski C-profil 125/50/06
- D stenski C-profil 150/50/06
- E 2 x stenski C-profil 125/50/06
- F 2 x stenski C-profil 150/50/06
- G 2 x UA-profil 125/40/20

### Opomba:

Navedena priporočila za profile so za običajni del fasade pretežno dimenzionirana z dokazilom o uporabljivosti. Tabela prikazuje izbor uporabnih profilov stojk, prikazan izbor ni zaključen. Pregled velja kot predhodno dimenzioniranje. Izbrano konstrukcijo je treba v posameznem primeru, odvisno od sestave stene, dokazati za posamezni objekt z dokazilom o stabilnosti. Izberemo tako konstrukcijo, ki preprečuje topotne mostove in ustreza nacionalnim zahtevam.

## 1.4. Dilatacije

Predvidimo dilatacije najmanj vsakih 15 m, da preprečimo širjenje in krčenje zaradi vremenskih vplivov. Dilatacije med objekti in dilatacije primarne konstrukcije prevzamemo v fasadi.

Pri nekaterih geometrijah fasad in pri kompleksnih površinah in fasadah, ki so izpostavljene povečanim obremenitvam, so morebiti potrebne dodatne dilatacije.

## 1.5. Obremenitve fasade

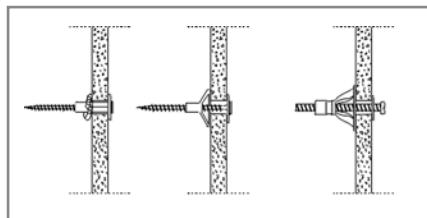
Posebne obremenitve fasade, npr. zaradi reklamnih napisov, ozelenitve zunanjih sten ali zaščite pred soncem, prenesemo na nosilno podkonstrukcijo oz. primarno konstrukcijo ne glede na obloga s ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor. Po potrebi jih upoštevamo pri dokazilu o stabilnosti.

Lahke obremenitve, kot so npr. lastna teža okrasnih elementov, dekorativnih profilov in osvetlitve, lahko zasidramo v plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor z najmanj dvema kovinskima vložkoma za votle stene. Razmak med vložki mora biti najmanj 75 mm. Pri stenskih konstrukcijah je teža lahke obremenitve omejena na največ 25 kg. Mišljene so posamezne točkovne obremenitve (ki niso površinsko razporejene).

## 1.6. Obremenitve v notranjosti

Obremenilnost (kg) vložkov pri vlečni in strižni obremenitvi:

Debelina oblage mm	Plastični vložek za votle prostore Ø 8 ali Ø 10 mm	Kovinski vložek za votle prostore, vijak M5 ali M6
1 x 12,5	25 kg	30 kg
2 x 12,5	40 kg	50 kg



Vložek za votle prostore

**Notranja stenska konstrukcija z dvojno podkonstrukcijo: stabilnost in najvišja višina**

Pregradne stene z mavčnimi ploščami ali ploščami AQUAPANEL® Cement Board so nenosilne pregradne stene v notranjosti v skladu s standardom DIN 4103.

V stavbi nimajo nosilne funkcije. Kljub temu so primerne za prevzemanje obremenitev zaradi obstenskih konstrukcij ali konzol v skladu s standardom DIN 4103.

## 1.7. Podkonstrukcija v notranjosti

### **Območje vgradnje I**

Prostori, v katerih se zbira manjše število ljudi, kot so npr. stanovanja, hotelski, pisarniški in bolnišnični prostori, vključno s hodniki.

### **Območje vgradnje II**

Prostori, v katerih se zbira večje število ljudi, kot so npr. večji prostori za zborovanja, šolski prostori, predavalnice, razstavnini in prodajni prostori ipd.  
Poleg tega sem sodijo prostori z višinskimi razlikami tal 1 m ali več.

Potresno varne stene razvrščamo v območje vgradnje II.

Glede na območje vgradnje so dopustne različne najvišje višine sten, ki so navedene za vsako posamezno stensko konstrukcijo. Dopustne višine sten za območje vgradnje II s Knaufovimi mavčnimi ploščami so navedene spodaj.  
Razvrščene so po debelini plošč in velikosti profilov.

**Najvišje višine sten za stene jaškov, prostostoječe stenske obloge s kovinsko podkonstrukcijo in stene z dvojno podkonstrukcijo z ločenimi stojkami, s Knaufovimi mavčnimi ploščami debeline 12,5 mm in 15 mm v skladu s standardom DIN 18180 (višina v m)**

Kovinska podkonstrukcija (d = 0,6 mm)	Osni razmak v mm	Debelina obloge v mm		
		1 x 12,5	2 x 12,5	2 x 15
Stenski C-profil 50	625	(2,65)/-	(2,95)/-	(3,10)/-
	417	(3,20)/2,45	(3,60)/3,15	3,80
	312,5	(3,60)/3,30	4,00	4,00
	156,3	N/A	4,05	4,25
Stenski C-profil 75	625	4,00	4,00	4,00
	417	4,00	4,00*	4,15
	312,5	4,15	4,50	4,75
	156,3	N/A	5,95	6,25
Stenski C-profil 100	625	4,15	4,50	4,65
	417	4,90	5,40	5,60
	312,5	5,55	6,10	6,35
	156,3	N/A	7,95	8,25
Stenski C-profil 125	625	5,25	5,80	6,00
	417	6,25	6,90	7,15
	312,5	7,00	7,75	8,05
	156,3	N/A	9,80	10,10
Stenski C-profil 150	625	6,45	7,15	7,35
	417	7,60	8,40	8,65
	312,5	8,50	9,30	9,60
	156,3	N/A	11,35	11,60

(-) - vrednost za območje vgradnje I

upogib ≤ h/350

N/A - ni določeno

Najvišje višine sten za stene jaškov, prostostoječe stenske obloge s kovinsko podkonstrukcijo in stene z dvojno podkonstrukcijo z ločenimi stojkami, s Knaufovimi mavčnimi ploščami debeline 20 mm in 25 mm v skladu s standardom DIN 18180 (višina v m)

Kovinska podkonstrukcija (d = 0,6 mm)	Osnji razmak v mm	Debelina obloge v mm	
		2 x 20	2 x 25
Stenski C-profil 50	1000	(2,70)/-	(3,10)/-
	625	(3,55)/2,80	4,00
	417	4,00	4,00
	312,5	4,00	4,05
	156,3	4,80	5,40
Stenski C-profil 75	1000	<b>3,95</b>	<b>4,00</b>
	625	4,00	4,05
	417	4,55	4,95
	312,5	5,20	5,70
	156,3	6,85	7,50
Stenski C-profil 100	1000	<b>4,00</b>	<b>4,10</b>
	625	5,00	5,40
	417	6,10	6,55
	312,5	6,90	7,45
	156,3	8,90	9,50
Stenski C-profil 125	1000	<b>4,95</b>	<b>5,25</b>
	625	6,40	6,85
	417	7,70	8,20
	312,5	8,60	9,15
	156,3	10,65	11,15
Stenski C-profil 150	1000	<b>6,15</b>	<b>6,50</b>
	625	7,85	8,30
	417	9,20	9,70
	312,5	10,10	10,60
	156,3	12,00	12,00

(-) - vrednost za območje vgradnje I

## 2. Toplotna zaščita



### 2. Toplotna zaščita

#### 2.1. Smernice za topotno zaščito

##### Topotna zaščita v skladu s Pravilnikom o varčevanju z energijo (EnEV)

Varčevanje z energijo in omejitev izpustov ogljikovega dioksida sta danes osrednji temi varstva okolja. V Nemčiji delež zasebnih gospodinjstev pri porabi energije predstavlja 44 %. Prav zato je varčevanje z energijo pri stavbah toliko pomembnejše. Pravilnik o varčevanju z energijo (EnEV) združuje Pravilnik o topotni zaščiti in Pravilnik o ogrevalnih napravah. Stavbo obravnava iz vseh vidikov energetskih vplivov.

Bistvena sprememba omenjenega pravilnika je predviden prehod z letne potrebe stavbe po ogrevanju na letno potrebo stavbe po primarni energiji pri zahtevah za novogradnje. Preusmeritev zahtev na primarno energijo upošteva dejstvo, da investitor z odločitvijo glede določene konfiguracije stavbe in strojne opreme sprejema dolgoročno odločitev za porabo energije, povezano z ogrevanjem stavbe. Letna potreba po primarni energiji upošteva celo verigo proizvodnje energije, ki poleg izgub strojne opreme vključuje tudi izgube, ki nastanejo pri črpjanju, proizvodnji, oplemenitenu in prevozu posamezne vrste energije. Novogradnje z običajnimi notranjimi temperaturami, torej stavbe, ki so ogrevane na notranjo temperaturo 19 °C in več štiri mesece in več, je treba izvesti tako, da se ne prekoračijo vrednosti za letno potrebo po primarni energiji ter vrednosti za specifično transmisijsko topotno izgubo.

Letna potreba po primarni energiji je predvsem odvisna od naslednjih vplivnih vrednosti:

- $A/V_e$  = razmerje površine ovoja, ki prenaša topoto s prostornino, ki ga ta ovoj obdaja ( $m^2/m^3$ ),
- $A_N$  = ogrevana koristna površina stavbe ( $m^2$ ),
- način priprave tople sanitarno vode.

Pravilnik EnEV za izračun letne potrebe po primarni energiji predvideva dva dokazna postopka. Osnova za izračun je evropski standard EN 832 z naslovom Topotne karakteristike stavb - Izračun potrebne energije za ogrevanje - Stanovanjske stavbe. Za stavbe, katerih delež steklenih površin ne presega 30 %, se lahko uporabi poenostavljeni ali izčrplji postopek energetske bilance. Za druge stavbe se izpolnjevanje zahtev dokazuje z izčrplnim postopkom.

Za številne stanovanjske stavbe je možen izračun s poenostavljenim postopkom. Letna potreba po primarni energiji se pri tem izračuna z naslednjo enačbo:

$$Q_p = (Q_h + Q_w) * e_p$$

$Q_p$  letna potreba po primarni energiji,  
 $Q_h$  letna potreba po ogrevanju,  
 $Q_w$  dodatek za pripravo tople sanitarno vode in  
 $e_p$  koeficient energijske učinkovitosti sistema.

#### 2.2. Preprečevanje topotnih mostov

Evropski standardi zahtevajo preprečevanje topotnih mostov. Na splošno lahko topotne mostove zmanjšamo z enim ali dvema izolacijskima slojem.

Primerna je požarnozračna izolacija z mineralno volno, predvsem s kamenovo volno. Prevodnost izolacije  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  zagotavlja dobre rezultate. Topotni most je del stavbe (npr. vogal stene ali stik med dvema deloma stavbe, npr. med oknom in steno), kjer se topota hitreje prevaja navzven kot pri drugem delu stavbe. Drugače povedano: mesto na ovoju stavbe, ki pušča.

Po nemškem standardu DIN 4108 topotni mostovi nastanejo le, če struktura ni ločena z najmanj dvema različnima materialoma in izolacijo, ki ima vrednost  $W/mK 0,040$  in debelino najmanj 100 mm. Energija vedno prehaja iz toplega v hladno območje in bi lahko povzročila različne sledi na površini fasade ali vlogo tam, kjer ni dopustna (npr. na notranjih površinah).

U-vrednost preprosto predstavlja topotno prevodnost stene. Čim manjša je vrednost, tem boljša je izolacija stene. V nadaljevanju je navedenih nekaj možnih tipov konstrukcij z dvojno podkonstrukcijo. Da bi preprečili kondenzacijo na notranji površini stene, temperatura po nemškem standardu ne sme pasti pod 12,6 °C. Pri konstrukcijskih detajlih sistema zunanjih sten Knauf AQUAPANEL® je bila ta meja upoštevana, vendar pa detajli niso nujno popolni.

Opomba: Pri vsakem posameznem primeru mora gradbeni fizik pri konstrukcijskih detajlih preveriti obstoj topotnih mostov in primerno U-vrednost.

#### 2.3. Določanje U-vrednosti glede na tip konstrukcije

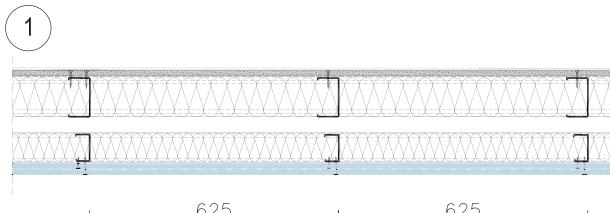
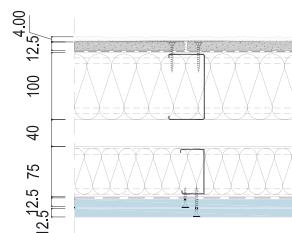
Kakovost topotne zaščite posameznih elementov je pri dokazilu zelo pomembna, opisuje pa jo U-vrednost, ki ustrezza nekdanji k-vrednosti, in je potrebna za določanje transmisijskih topotnih izgub. U-vrednost opisuje topotno izravnavo, ki je posledica razlike v temperaturi med dvema različnima energijskima sistemoma. Poleg kakovosti gradbenih delov je treba upoštevati tudi detajle. Potreben je na primer pregled topotnih mostov.

Pri zunanjih stenah brez prezračevalnega kanala ali strehah se pri ugotavljanju U-vrednosti upošteva celotna konstrukcija od notranjih oblog do zunanjih oblog. Pri zunanjih stenah s prezračevalnim kanalom se upošteva le mesto od notranje oblage do prezračevalnega kanala. Kljub temu fasada s prezračevalnim kanalom bistveno prispeva k topotni zaščiti, saj zadržuje veter in padavine od drugega ovoja stavbe in tako preprečuje hitro hlajenje.

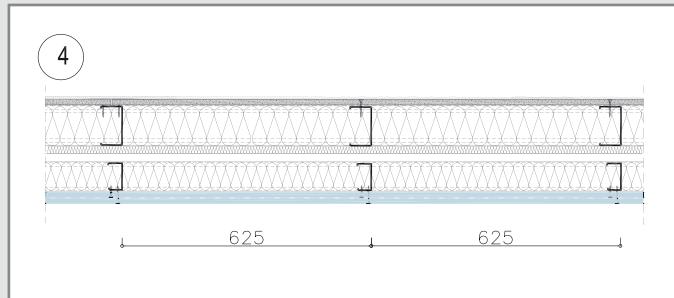
## Pregled U-vrednosti za različne type konstrukcij

	U-vrednost s profili [W/m <sup>2</sup> K]	U-vrednost brez profilov [W/m <sup>2</sup> K]	$\psi$ -vrednost [W/mK]
01 - standardna konstrukcija	0,28	0,18	0,0635
02 - konstrukcija z zamknjenimi profili	0,25	0,18	0,0415
03 - konstrukcija s profili z zankami	0,29	0,18	0,0667
04 - konstrukcija z vmesno izolacijo	0,22	0,16	0,0396
05 - konstrukcija s perforiranimi profili	0,22	0,18	0,0259
06 - kombinacija konstrukcije iz zamknjenih profilov 02 in vmesne izolacije 04	0,20	0,16	0,0280

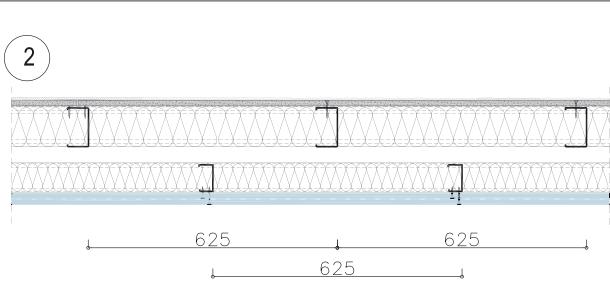
## Detajli



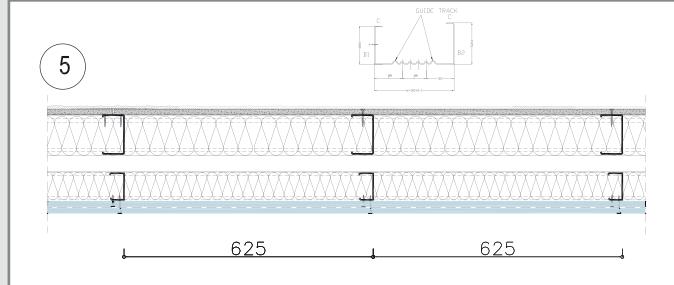
01 Standardna konstrukcija



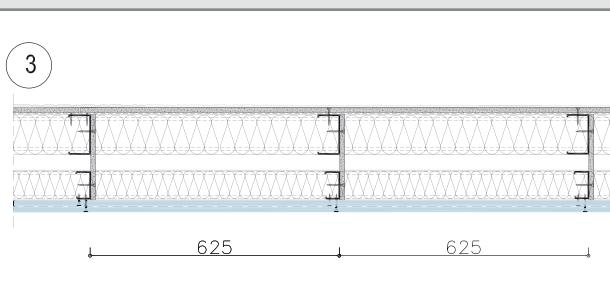
04 Konstrukcija z vmesno izolacijo



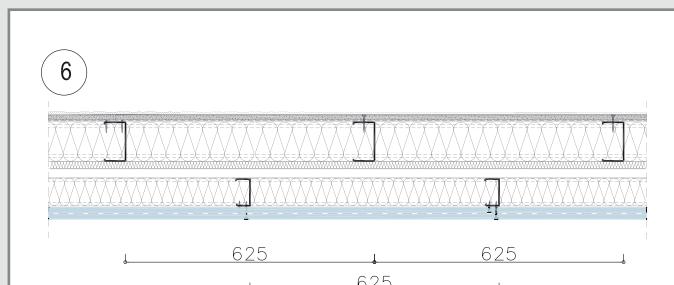
02 Konstrukcija z zamknjenimi profili



05 Konstrukcija s perforiranimi profili



03 Konstrukcija s profili z zankami



06 Kombinacija konstrukcije iz zamknjenih profilov 02 in vmesne izolacije 04

### 3. Zaščita proti vlagi



#### 3. Zaščita proti vlagi

##### Vremenski vplivi in neposreden vpliv vode:

Najpomembnejša naloga fasade je zaščita pred vetrom in vremenskimi vplivi. Fasada gradbeno substanco ščiti pred vremenskimi vplivi, vlago, mokroto ali močnimi naliwi. Zato mora imeti naslednje lastnosti, povezane z vremenskimi vplivi:

- obstojnost obloge in drugih delov proti mokroti in deformaciji,
- obstojnost proti spremembam temperature okoli ledišča,
- obstojnost proti plesni in algam,
- obstojnost proti vetru,
- obstojnost proti močnim naliivom in toči.

Plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor s pripadajočimi oblogami površine idealno izpolnjujejo te zahteve. Plošče so 100-odstotno obstojne proti vodi. Cementne gradbene plošče se pri obremenitvah zaradi vode izjemno malo deformirajo na neškodljiv način za sistem, hkrati pa ne spreminjajo stabilnosti niti statičnih lastnosti. Skupaj s folijo AQUAPANEL® Tyvek® StuccoWrap™ zagotovo ščitijo gradbeno substanco pred močnimi naliivi.

Obstojne so proti plesni, kar potrjuje Inštitut za gradbeno biologijo v Rosenheimu s poročilom št. 3008-308. Plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor so čisto mineralne gradbene plošče in idealne kot nosilke ometa pri fasadnih konstrukcijah. Poleg tega je sistem ometov AQUAPANEL® fungiciden.

##### Odziv na difuzijo:

Na zunanjih gradbenih elementih lahko v vsakem letnem času zaradi konvekcije ali difuzije pare pride do kondenzacije. Stenska konstrukcija mora biti oblikovana tako, da se lahko vlaga iz konvekcije in difuzija varno speljeta navzven.

Pri konstrukcijah s prezračevalnim kanalom praviloma sloj zraka prevzame nalogu varnega oddajanja vodne pare navzven. Zunanje stene brez prezračevalnega kanala morajo biti konstruirane tako, da kondenzat, ki v konstrukciji nastane pri neugodni klimi, lahko varno pronica navzven. Zato mora projektant poskrbeti za pravilni vrstni red parozapornih in difuzijsko odprtih materialov. V preteklih letih so se vedno pogosteje uporabljale difuzijsko odprte stenske konstrukcije. Plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor imajo za cementne plošče zelo dobro odzivnost na difuzijo vodne pare z difuzijsko upornostjo vodni pari  $\mu = 66$ . Tako je zagotovljeno, da obloga ni parozaporna, kar je izjemno pomembno za gradbenofizikalno optimalno strukturo slojev. Fasada s prezračevalnim kanalom predstavlja varno zaščito pred vremenskimi vplivi za vse konstrukcije zunanjih sten.

Opomba: Zaščito lesenih konstrukcij s konstrukcijskimi ali kemičnimi ukrepi ureja standard DIN 68800 Zaščita lesa. S skrbnim projektiranjem konstrukcije se lahko pogosto izognemo uporabi kemičnih zaščitnih sredstev za les. Tudi fasade s prezračevalnim kanalom po načelu obešene fasade, kot je fasada z ometom s ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, lahko prispevajo k zmanjšani uporabi kemičnih sredstev.

Termične lastnosti in lastnosti, povezane z vLAGO

Material	Upornost vodni pari ( $\mu$ )	$s_d$ (m)	Toplotna prevodnost $\lambda$ (W/mK)
AQUAPANEL® Cement Board Outdoor	66	0,825	0,35
AQUAPANEL® Tyvek® StuccoWrap™	50	0,02	-
Bela lepilna in armirna malta AQUAPANEL®	15–35	0,075–0,175	0,87
Mineralni omet AQUAPANEL®	7	0,014	0,47 pri P = 50 % 0,54 pri P = 90 %
Izravnalni premaz AQUAPANEL®	< 500	< 0,05	-

# 4. Požarna zaščita



## 4. Požarna zaščita

»Zaščita življenja in lastnine pred požarom je bistveni namen požarne zaščite.«

Preventivna požarna zaščita mora v obliki projektiranja in konstruiranja izpolnjevati naslednje zahteve:

- Nizko požarno tveganje obstaja, kadar se uporablja čim več negorljivih gradbenih materialov.
- Pri izbruhu požara mora biti zagotovljeno, da osebe, ki so v stavbi, le-to varno zapustijo.
- Konstrukcija mora biti narejena tako, da v primeru požara dovolj dolgo ohrani stabilnost in se dovolj dolgo prepreči širitev ognja in dima na druge stavbe ali dele stavb.

Iz teh zahtev izhaja potreba po znanstveni gradbenotehnični raziskavi gradbenih materialov in elementov glede odziva na ogenj in glede požarnozaščitne primernosti. Vsak gradbeni material je v skladu z odzivom na ogenj razvrščen v razred gradiva. Plošča AQUAPANEL® Cement Board Outdoor je klasificirana kot »negorljiva«, razred gradiva A1 po EN 13501.

S ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor lahko postavimo gradbene konstrukcije, katerih odziv na ogenj je dokazan z obširnimi požarnimi preizkusi. Pred evropsko harmonizacijo smo preverjanja izvajali v skladu z nacionalnimi standardi, npr. po standardu DIN 4102. Tudi ta brošura vsebuje konstrukcije, katerih odziv na ogenj je dokazan v skladu s standardom DIN 4102.

Preizkusi upornosti proti ognju se izvajajo v skladu z evropskimi standardi EN 1364 za nenosilne in EN 1365 za nosilne gradbene dele ter se opirajo na standard 1363.

Trajanje upornosti proti ognju preverjenih konstrukcij AQUAPANEL® sega glede na konstrukcijo največ 120 minut. Natančna specifikacija upornosti proti ognju je navedena pri vsakem gradbenem elementu. Iz oznake klasifikacije je razvidno, ali gre za preverjanje po nacionalnem standardu DIN 4102 ali po evropskem standardu. Pri nacionalnih oznakah se za nosilne zunanje stene uporablja oznaka F, za nenosilne zunanje stene pa oznaka W. Oznaka v skladu z evropskim standardom je sestavljena iz več znakov. Najpomembnejši znaki za opis merit zmogljivosti so navedeni v spodnji preglednici skupaj z njihovim pomenom.

Spodnja preglednica prikazuje razvrstitev trajanja upornosti proti ognju po DIN in EN.

### Primerjava klasifikacije upornosti proti ognju

#### Razvrstitev konstrukcijskih komponent v razrede upornosti proti ognju po DIN 4102 in EN 1364/EN 1365

Oznaka stavbe	Nosilna konstrukcija		Nenosilna notranja stena	Nosilna zunana stena
	brez vključenega prostora	z vključenim prostorom		
30 minut	R 30 [F 30]	REI 30 [F 30]	EI 30 [F 30]	E 30 (i→o) in EI 30 (i←o) [W 30]
60 minut	R 60 [F 60]	REI 60 [F 60]	EI 60 [F 60]	E 60 (i→o) in EI 60 (i←o) [W 60]
90 minut	R 90 [R 90]	REI 90 [R 90]	EI 90 [F 90]	E 90 (i→o) in EI 90 (i←o) [W 90]
120 minut	R 120 [R 120]	REI 120 [F 120]	-	-
Požarni zid	--	REI-M90	EI-M 90	-

Preverjanje in klasifikacije se lahko izvaja samo z ene strani. Ne glede na izveden preizkus oz. izvedene preizkuse so razredi opisani takole:

i → o, če je želena kvalifikacija od notri navzven,

i ← o, če je želena kvalifikacija od zunaj navznoter,

i <→ o, če je želena kvalifikacija od notri navzven in od zunaj navznoter.

### Opis obstojnosti proti ognju se po Euronormu izvaja po naslednjih merilih zmogljivosti:

Izvor znaka	Merilo
R (Résistance)	nosilnost
E (Étanchéité)	požarna ločitev prostora
I (Isolation)	toplnota izolacija (ob vplivu požara)
W (Radiation)	omejevanje toplotnega sevanja
M (Mechanical)	mehanski vpliv na stene (vpliv udarcev)
i → o	smer klasifikacije upornosti proti ognju
i ← o	
i <→ o (in-out)	

## Enojna podkonstrukcija

Obstojnost proti ognju	Profil	Dimenzije od notri navzven	Debelina stene	Izolacija	Lastnosti sistema			
Dovoljenje št.					Teža (kg/m <sup>2</sup> )	Požarna zaščita	Dovoljenje - zvočna zaščita	Zvočna zaščita dB R <sub>w,P</sub> (R <sub>w,R</sub> )
PB 3031/2742	CW 75	GKF 12,5 + CW75 + OD 12,5	100 mm	40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	28,6	EI 30	420001590-9 + izolacija	50 (48)
PB 3032/2752	leseni steber 60/60	ID 12,5 + HS 60 + OD 12,5	85 mm	40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	34,8	EI 60	N/A	-
PB 3220/5032	CW 75	ID 12,5 + CW 75 + OD 12,5	100 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	33,6	EI 30	N/A	-
PB 3973/1183	CW 75	2 x GKF12,5 + CW 75 + 12,5 OD	112,5 mm	60 mm (50 kg/m <sup>3</sup> )	40,2	EI 60	420001276-8	48 (46)
PB 3321/2155	CW 100	2 x ID 12,5 + CW 100 + 2 x OD 12,5	150 mm	80 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	65,3	EI 120	N/A	-
PB 3258/1525	CW 50	ID 12,5 + CW 50 + OD 12,5	75 mm	brez	31,7	EI 30	N/A	-
PB 3015/2882	CW 75	2 x ID 12,5 + CW 75 + 2 x OD 12,5	125 mm	60 mm (50 kg/m <sup>3</sup> )	65,8	EI 120	N/A	-
PB 3672/6696	CW 50	2 x ID 12,5 + CW 50 + 2 x OD 12,5	100 mm	brez	62,7	EI 90	N/A	-
PB 3054/119/09	CW 50	ID 12,5 + CW 50 + OD 12,5	75 mm	brez	31,7	EI 30	N/A	-
abP 3239/5122	CW 50	ID 12,5 + CW 50 + OD 12,5	75 mm	brez	31,7	EI 30	N/A	-
	CW 75	ID 12,5 + CW 75 + OD 12,5	100 mm	brez	31,8		N/A	-
	CW 100	ID 12,5 + CW 100 + OD 12,5	125 mm	brez	31,9		N/A	-
	CW 50	GKF1 12,5 + CW 50 + OD 12,5	75 mm	brez	26,9		420001276-7 + izolacija	45 (43)
	CW 75	GKF1 12,5 + CW 75 + OD 12,5	100 mm	brez	27		AC3-D2-05-XVI + izolacija	50 (48)
	CW 100	GKF1 12,5 + CW 100 + OD 12,5	125 mm	brez	27,1		420001590-9 + izolacija	50 (48)
	CW 50	GKBi 12,5 + CW 50 + OD 12,5	75 mm	brez	26		420001276-7 + izolacija	45 (43)
	CW 75	GKBi 12,5 + CW 75 + OD 12,5	100 mm	brez	26,1		AC3-D2-05-XVI + izolacija	50 (48)
	CW 100	GKBi 12,5 + CW 100 + OD 12,5	125 mm	brez	26,2		420001590-9 + izolacija	50 (48)
	CW 50	2 x ID 12,5 + CW 50 + 2 x OD 12,5	100 mm	brez	62,7	F 90-A	N/A	-
abP 3243/5162	CW 75	2 x ID 12,5 + CW 75 + 2 x OD 12,5	125 mm	brez	62,8		N/A	-
	CW 100	2 x ID 12,5 + CW 100 + 2 x OD 12,5	150 mm	brez	62,9		N/A	-
	CW 50	ID 12,5 + GKF 12,5 + CW 50 + GKF 12,5 + OD 12,5	100 mm	brez	52,1		N/A	-
	CW 75	ID 12,5 + GKF 12,5 + CW 75 + GKF 12,5 + OD 12,5	125 mm	brez	52,2		N/A	-
	CW 100	ID 12,5 + GKF 12,5 + CW 100 + GKF 12,5 + OD 12,5	150 mm	brez	52,3		N/A	-
	CW 50	2 x GKF 12,5 + CW 50 + 2 x OD 12,5	100 mm	brez	53,1		420001276-8 + izolacija	48 (46)
	CW 75	2 x GKF 12,5 + CW 75 + 2 x OD 12,5	125 mm	brez	53,2		AC3-D2-05-XVI + izolacija	50 (48)
	CW 100	2 x GKF 12,5 + CW 100 + 2 x OD 12,5	150 mm	brez	53,3		AC3-D2-05-XIX + izolacija	50 (48)
	CW 50	2 x GKF 12,5 + CW 50 + GKF 12,5 + OD 12,5	100 mm	brez	47,3		N/A	-
	CW 75	2 x GKF 12,5 + CW 75 + GKF 12,5 + OD 12,5	125 mm	brez	47,4		N/A	-
	CW 100	2 x GKF 12,5 + CW 100 + GKF 12,5 + OD 12,5	150 mm	brez	47,5		N/A	-
	CW 50	ID 12,5 + GKF 12,5 + CW 50 + 2 x OD 12,5	100 mm	brez	57,9		N/A	-
	CW 75	ID 12,5 + GKF 12,5 + CW 75 + 2 x OD 12,5	125 mm	brez	58		N/A	-
	CW 100	ID 12,5 + GKF 12,5 + CW 100 + 2 x OD 12,5	150 mm	brez	58,1		N/A	-

CW = stenski C-profil

GKB = mavčna plošča

GKBi = impregnirana mavčna plošča

GKF = ognjeodporna plošča

GKF1 = ognjeodporna impregnirana ploščat

ID = AQUAPANEL® Cement Board Indoor

OD = AQUAPANEL® Cement Board Outdoor

\* Za doseganje primerne zvočne zaščite je morebiti potrebna dodatna ali drugačna izolacija.

## Enojna podkonstrukcija

Obstojnost proti ognju	Profil	Dimenzijsje od notri navzven	Debelina stene	Izolacija	Lastnosti sistema			
Dovoljenje št.					Teža (kg/m <sup>2</sup> )	Požarna zaščita	Dovoljenje - zvočna zaščita	Zvočna zaščita dB R <sub>w,P</sub> (R <sub>w,R</sub> )
abP 3244/5172	CW 75	2 x ID + CW 75 + 2 x OD	125 mm	60 mm (50 kg/m <sup>3</sup> )	65,8	F 120-A	N/A	-
	CW 100	2 x ID 12,5 + CW 100 + 2 x OD 12,5	150 mm	60 mm (50 kg/m <sup>3</sup> )	65,9		N/A	-
P 3649/9454	CW 50	1 x ID 12,5 + CW 50 + 1 x OD 12,5	75 mm	60 mm (25 kg/m <sup>3</sup> ) ali MW 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	33,3	F 30-A	N/A	-
	CW 75	1 x ID 12,5 + CW 75 + 1 x OD 12,5	100 mm	60 mm (25 kg/m <sup>3</sup> ) ali MW 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	33,4		N/A	-
	CW 100	1 x ID 12,5 + CW 100 + 1 x OD 12,5	125 mm	60 mm (25 kg/m <sup>3</sup> ) oder MW 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	33,5		N/A	-

## Dvojna podkonstrukcija

Obstojnost proti ognju	Profil	Dimenzijsje od notri navzven	Debelina stene	Izolacija	Lastnosti sistema			
Dovoljenje št.					Teža (kg/m <sup>2</sup> )	Požarna zaščita	Dovoljenje - zvočna zaščita	Zvočna zaščita dB R <sub>w,P</sub> (R <sub>w,R</sub> )
P 3650/9464	CW 50	2 x ID 12,5 + CW 50 + e = 50 mm + CW 50 + 2 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	65,2	F 90-A	N/A	-
	CW 75	2 x ID 12,5 + CW 75 + CW 75 + 2 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	65,4		N/A	-
	CW 100	2 x ID 12,5 + CW 100 + CW 100 + 2 x OD 12,5	250 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	65,6		N/A	-
	CW 50	1 x ID 12,5 + 1 x GKF 12,5 + CW 50 + e = 50 mm + CW 50 + 2 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	58,6		N/A	-
	CW 75	1 x ID 12,5 + 1 x GKF 12,5 + CW 75 + CW 75 + 2 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	60,6		N/A	-
	CW 100	1 x ID 12,5 + 1 x GKF 12,5 + CW 100 + CW 100 + 2 x OD 12,5	250 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	60,8		N/A	-
	CW 50	2 x GKF 12,5 + CW 50 + e = 50 mm + CW 50 + CW 50 + 2 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	55,6		AC3-D2-05 XVIII	62 (60)
	CW 75	2 x GKF 12,5 + CW 75 + CW 75 + 2 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	55,8		AC3-D2-05 VII	58 (56)
	CW 100	2 x GKF 12,5 + CW 100 + CW 100 + 2 x OD 12,5	250 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	56		N/A	-
	CW 50	2 x GKF 12,5 + CW 50 + e = 50 mm + CW 50 + 1 x GKF 12,5 + 1 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	49,8		N/A	-
	CW 75	2 x GKF 12,5 + CW 75 + CW 75 + 1 x GKF 12,5 + 1 x OD 12,5	200 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	50		N/A	-
	CW 100	2 x GKF 12,5 + CW 100 + CW 100 + 1 x GKF 12,5 + 1 x OD 12,5	250 mm	60 mm (30 kg/m <sup>3</sup> )	50,2		N/A	-

Opomba: e = razmak med stojkami oz. profili notranjega in zunanjega ovoja. Možne so kombinacije velikosti profilov, če je dosežena najmanjša debelina stene.

## 5. Zvočna zaščita

Zaščititi ljudi v prostorih, kjer se zadržujejo, pred nesprejemljivim obremenjevanjem s hrupom, je namen in smisel zvočne zaščite. Vedno večje zahteve glede gradbene protihrupne zaščite hkrati povečujejo zahteve do materialov in konstrukcij.

Zahteve in dokazila o zvočni zaščiti pri visokih gradnjah so urejeni v standardu DIN 4109. Zahteve so gradbenonadzorno predpisane in zato obvezujoče (minimalne). Izboljšana zvočna zaščita in zvočna zaščita v lastnih bivalnih in delovnih prostorih sta lahko dogovorjeni glede na projektantske zahteve.

S ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor se lahko izdelajo gradbeni elementi, katerih zvočnozaščitne karakteristike ustrezajo minimalnim zahtevam standarda DIN 4109. Te minimalne zahteve so dokazane z obširnimi preizkusi gradbenih delov. Zahteve so določene kot zahtevana ovrednotena zvočna izolirnost  $R'_{w}$  pri izolirnosti zvoka v zraku in zahtevana (to pomeni najvišja dopustna) ovrednotena standardna raven udarnega zvoka  $L'_{nw}$  pri zvočni izolaciji pred udarnim zvokom. Zunanja stena se ovrednoti kot celovita konstrukcija, vključno z okni.

Vrednosti, ki jih zahteva standard DIN, se višajo ali nižajo, kar je odvisno od posameznega razmerja celotne zunanje površine prostora z njegovim tlorisom.

Zahteve za izolirnost zvoka v zraku zunanjih gradbenih delov se ravna glede na raven zunanjega hrupa. Odvisno od vrste prostora znašajo za zvočno izolirnost zunanjih sten vključno z okni  $R'_{w} = 30\text{--}50 \text{ dB}$  in samo za stenski del pa glede na obstoječo okensko površino med 30 in 60 dB. V stanovanjskih prostorih pogosto zadostuje mera zvočne izolirnosti  $R'_{w} = 35 \text{ dB}$ . V glasnih stanovanjskih prostorih je lahko dopustna vrednost  $R'_{w}$  največ 60 dB.

DIN 4109, priloga 2, predлага za pregradne stene med enodružinskim, dvodružinskim ali vrstnimi hišami celo vrednost  $R'_{w} = 67 \text{ dB}$  za zvišano zvočno izolirnost. Obešene fasade običajno pozitivno vplivajo na zvočno zaščito, če je razmak med obešeno konstrukcijo in samo steno najmanj 40 mm. Pri manjših razmakih lahko pride do neprijetne resonance.

Opomba: Navedene informacije temeljijo na nemškem nacionalnem standardu DIN in se navajajo kot referenca za zahteve zvočne zaščite in izolirnosti projekta. Druge nacionalne ali lokalne zahteve lahko od tega odstopajo.

# 5. Zvočna zaščita



## Enojna podkonstrukcija

Zvočna zaščita	Profil	Dimenzijsje od notri navzven	Debelina stene	Izolacija	Lastnosti sistema
Dovoljenje št.			mm	Debelina	Teža [kg/m <sup>2</sup> ] Zvočna zaščita dB R <sub>w,p</sub> (R <sub>w,R</sub> )
420001276-7	CW50	1 x GKF + CW50 + 1 x OD	75	50 mm (MW 22 kg/m <sup>3</sup> )	28 45 (43)
420001276-8	CW50	2 x GKF + CW50 + 1 x OD	87,5	50 mm (MW 22 kg/m <sup>3</sup> )	38,2 48 (46)
AC3-D2-05 XVI	CW75	2 x GKB + CW75 + 1 x OD	112,5	40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	37 50 (48)
420001590-9	CW100	1 x GKF + CW100 + 1 x OD	125	80 mm (14 kg/m <sup>3</sup> )	28,2 50 (48)
AC3-D2-05 XIX	CW100	2 x GKB + CW100 + 1 x OD	137,5	40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	35,5 50 (48)
AC3-D2-05 XXI	CW100	2 x GKB (GKB15 mm) + CW100 + 1 x OD	142,5	40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	29,7 51 (48)

## Dvojna podkonstrukcija

Zvočna zaščita	Profil	Dimenzijsje od notri navzven	Debelina stene	Izolacija	Lastnosti sistema
Dovoljenje št.			mm	Debelina	Teža [kg/m <sup>2</sup> ] Zvočna zaščita dB R <sub>w,p</sub> (R <sub>w,R</sub> )
420001276-6	CW 50	1 x GKF + CW50 + e = 120 mm + CW50 + 12,5 (s sponami)	245	2 x 50 mm (22 kg/m <sup>3</sup> )	29,8 53 (51)
5,013,871	MC48 + CW50	1 x GKB (15 mm) + MC48 + e = 39,5 mm + CW50 + 1 x OD	165	2 x 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	31,8 52 (50)
AC3-D2-05-XVIII	MC48 + CW75	2 x GKB + MC48 + e = 20 mm + CW75 + 1 x OD	180,5	40 mm + 60 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	40,1 62 (60)
AC3-D2-05-XXII	MC48 + CW100	2 x GKB + MC48 + e = 20 mm + CW100 + 1 x OD	205,5	3 x 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	41 64 (62)
AC3-D2-05-XXIII	MC48 + CW100	2 x GKB (15 mm) + MC48 + e = 20 mm + CW100 + 1 x OD (z lepilno in armirno malto)	210,5	3 x 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	44,8 65 (63)
AC3-D2-05-XXIV	MC48 + CW100	2 x GKB (15 mm) + MC48 + e = 20 mm + CW100 + 1 x OD (z ometom)	210,5	3 x 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	44,8 66 (64)
AC3-D2-05-XVII	MC70 + CW75	1 x GKB (15 mm) + MC70 + GKB12,5 + 20 mm + CW75 + 1 x OD	205	2 x 60 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	42,9 58 (56)
AC3-D2-05-XX	MC70 + CW100	1 x GKB (15 mm) + MC70 + GKB12,5 + 20 mm + CW100 + 1 x OD	230	60 mm (40 kg/m <sup>3</sup> ) + 2 x 40 mm (40 kg/m <sup>3</sup> )	43,8 61 (59)
420001276-9	les 60/120	1 x GKF + 1 x Vidiwall (15 mm) + HS 120 + 1 x Vidiwall (15 mm) + 1 x OD	175	120 mm (26 kg/m <sup>3</sup> )	65,7* 47 (45)
420001276-10	les 60/120	1 x GKF + HS 120 + 1 x Vidiwall (15 mm) + 2 x konstrukcija iz letev 30mm + 1 x OD	220	120 mm (26 kg/m <sup>3</sup> )	57,7* 50 (48)
PB 0093-09-P 138	CW75 + CW150	2 x GKB + CW75 + 40 mm + CW150 + 1 x OD (speto s sponami z a = 416 mm)	302,5	140 mm (18 kg/m <sup>3</sup> ) + 40 mm (15 kg/m <sup>3</sup> )	30,4 58 (56)
PB 0092-09 - P 138	CW75 + CW150	2 x GKB + CW75 + 40 mm + CW150 + 1 x OD (speto s sponami z a = 625 mm)	302,5	140 mm (18 kg/m <sup>3</sup> ) + 40 mm (15 kg/m <sup>3</sup> )	30,2 60 (58)

\* Teža brez lesenih letev oz. škarnikov

V skladu s standardom EN 1364 se lahko izvedejo večji gradbeni elementi s požarno zaščito ali pa se uporabi težja izolacija. Za zvočno zaščito velja, da ima širša konstrukcija stene pozitiven učinek, kar je vedno možno pri enakih konstrukcijskih pogojih. Težja izolacija lahko pri zvočni zaščiti pod določenimi pogoji deluje slabše. Če je pretočni upor izolacije večji od 5, je učinek na zvočno zaščito pozitiven.

Teža komponent	kg/m	Tip plošče	kg/m <sup>2</sup>
Stenski C-profil 50	0,7	GKB 12,5 mm	9,3
Stenski C-profil CW 75	0,8	GKF 12,5 mm	10,2
Stenski C-profil CW 100	0,9	GKF 15 mm	13,3
Stenski C-profil CW 125	0,95	Diamant 12,5 mm	12,8
Stenski C-profil CW 150	1,0	Diamant 15 mm	16,0
		Vidiwall 12,5 mm	15,0
		Vidiwall 15 mm	18,2

# 6. Zmogljivosti sistema



## Zmogljivosti sistema

### Evropsko tehnično soglasje, življenjska doba izdelkov

ETA-07/0173	Evropsko tehnično soglasje ETA-07/0173 AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, življenjska doba izdelka 50 let
-------------	--

### Uporabljivost in obstojnost proti menjavi temperature okoli ledišča

Poročilo št. EOTA 01.1.01/1	Uporabljivost za fasade s prezračevalnim kanalom, vključno s preizkusi v klimatski komori (po standardu EOTA)
Poročilo št. EOTA 02.01.2015/1	Uporabljivost za sisteme z direktno oblogo, vključno s preizkusi v klimatski komori (po standardu EOTA)
Obstojnost proti menjavi temperature okoli ledišča	EN 12467

### Upornost proti udarcem

Poročilo št. 220004884 (po BS 8200)	Mehanske obremenitve plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor z udarci po BS 8200
Preizkus plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor (po standardu ASTM C 1325-04)	Preizkus plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor (po standardu ASTM C 1325-04)
Preizkus plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor	Certificirane higrotermične karakteristike plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, certifikat podelil Inštitut CSTB Francija

### Okolje in trajnost

Gradbenobiološki atest o odpornosti proti plesni, varnosti in higiji materiala plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in AQUAPANEL® Cement Board Indoor	Gradbenobiološki atest o odpornosti proti plesni plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in AQUAPANEL® Cement Board Indoor Certificirano in priporočeno po merilih Inštituta za gradbeno biologijo Rosenheim, Nemčija (IBR), kot del poročila št. 3008-008
Gradbenobiološki atest o varnosti in higiji materiala Knaufovih mavčnih plošč	Certificirano in priporočeno po merilih Inštituta za gradbeno biologijo Rosenheim, Nemčija (IBR)
Okoljski certifikat sistema zunanjih sten (ESC) za zunanje stene Knauf AQUAPANEL®	Okoljski certifikat sistema zunanjih sten soroden ekobilanci pri okoljski proizvodni deklaraciji (EPD) v skladu s standardom ISO 14025 Izračun bilance CO <sub>2</sub> in potrebe po primarni energiji za zunanje steno Knauf AQUAPANEL® Projekt: IAL010-0356 (Wessling Beratende Ingenieure GmbH, Nemčija)
Okoljska proizvodna deklaracija (EPD) za plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in AQUAPANEL® Cement Board Indoor	Registrirano v okviru trajnostne gradnje pri Inštitutu za gradnjo in okolje (Institut für Bauen und Umwelt e.V.), Königswinter, Nemčija (IBU), pod deklaracijsko številko EPD-KNA-2010111-D Okoljska proizvodna deklaracija (EPD) je izdelana v skladu s standardom ISO 14025, tip III
Modri angel za izolacijske materiale iz steklene volne Knauf Insulation	Priznanje, ker je primerna za okolje in ne vsebuje škodljivih snovi (uporaba veziva ECOSE®, ki ne uporablja formaldehida, za številne izolacijske materiale iz steklene volne)

# Zmogljivosti sistema



## Podatki o zmogljivosti komponent zunanje stene

### Plošče AQUAPANEL® Cement Board Outdoor

Gradbenofizikalne lastnosti	
Po ETA-07/0173	
Najmanjši polmer upogiba za plošče, široke 900/1200 mm (m)	3
Najmanjši polmer upogiba za odrezek plošče, širok 300 mm (m)	1
Suha specifična gostota (kg/m³) po EN 12467	pribl. 1,150
Upogibna trdnost (MPa) po EN 12467	9,6
Natezna trdnost pravokotno na raven plošče (N/mm²) po EN 319	0,65
Odpornost proti strižni obremenitvi (N) po EN	607
pH-vrednost	12
E-modul (N/mm²)	pribl. 4000–7000
Prevodnost (W/mK) po EN ISO 10456	0,35
Raztezanje pri topoti ( $10^{-6}$ K)	7
Difuzijska upornost vodni pari $\mu$ (-) po EN ISO 12572	66
Sprememba dolžine 65 %–85 % vlage (mm/m) po EN 318	0,23
Sprememba debeline 65 %–85 % vlage (mm/m) po EN 318	0,2
Razred gradiva po EN 13501	A1, negorljivo

### AQUAPANEL® Cement Board Outdoor Climateshield

Gradbenofizikalne lastnosti	
Teža (kg/m²)	pribl. 11,0
Suha specifična gostota (kg/m³)	pribl. 1375
Razred gradiva po EN 13501	A1, negorljivo

\* Zaščita ovoja proti močnim nalivom s ploščami AQUAPANEL® Cement Board Outdoor Climateshield znaša 0–300 Pa, po metodi SP (Sp tehnični raziskovalni institut Švedske) v skladu s standardom EN 12865.

### Standard-Gipsplatten

Gradbenofizikalne lastnosti	
Tip plošče po EN 520	A

### Imprägnierte Gipsplatten

Gradbenofizikalne lastnosti	
Tip plošče po EN 520	H2

### Fireboard

Gradbenofizikalne lastnosti	
Specifična masa (kg/m³)	> 780
Najmanjši polmer upogiba (m)	4–50
Upogibna vlečna trdnost (Fireboard 20 mm) (N/mm²)	vzporedno: pribl. 4,9 navpično: pribl. 1,8
Količnik difuzijske upornosti vodni pari po EN 12524, tabela 1 ( $\mu$ )	10
Toplotna prevodnost po EN 12524, tabela 1 ( $\lambda$ ) (W/mK)	0,25
Razred gradiva po EN 13501	A1, negorljivo

## Masivna mavčna plošča Knauf

Gradbenofizikalne lastnosti	
Tip plošče po EN 520	DF/DFH2
Razred gradiva po EN 13501	A2 - d1, s0

## AQUAPANEL® Cement Board Indoor

Gradbenofizikalne lastnosti	
Nach ETA-07/0173	
Najmanjši polmer upogiba za plošče, široke 900/1200 mm (m)	3
Najmanjši polmer upogiba za odrezek plošče, širok 300 mm (m)	1
Suha specifična gostota (kg/m³) po EN 12467	pribl. 1050
Upogibna trdnost (MPa) po EN 12467	8,75
Natezna trdnost pravokotno na raven plošče (N/mm²) po EN 319	0,49
Odpornost proti strižni obremenitvi (N) po EN	696
pH-vrednost	12
Prevodnost (W/mK) po EN ISO 10456	0,35
Raztezanje pri toploti ( $10^{-6}$ K)	7
Difuzijska upornost vodni pari $\mu$ (-) po EN ISO 12572	50
Sprememba dolžine 65 %-85 % vlage (mm/m) po EN 318	0,25
Sprememba debeline 65 %-85 % vlage (mm/m) po EN 318	0,1
Razred gradiva po EN 13501	A1, negorljivo

## Trda mavčna plošča Diamant

### Gradbenofizikalne lastnosti

Tip plošče po EN 520	DFH2IR
Značilna tlačna trdnost navpično (N/mm <sup>2</sup> )	pribl. 10
E-modul upogibanja (N/mm <sup>2</sup> )	pribl. 3.500
Razred gradiva po EN 13501	A2-s1,d0 (B)

## Silentboard

### Gradbenofizikalne lastnosti

Tip plošče po EN 520	DF
Razred gradiva po EN 13501	A2

## Mavčna plošča Vidiwall

### Gradbenofizikalne lastnosti

Specifična masa (kg/m <sup>3</sup> )	> 1050
Tlačna trdnost (N/mm <sup>2</sup> )	~ 25
Upogibna vlečna trdnost (N/mm <sup>2</sup> )	> 5,8
E-modul upogiba (N/mm <sup>2</sup> )	3.900
Količnik difuzijske upornosti vodni pari ( $\mu$ )	~ 21
Toplotna prevodnost ( $\lambda$ ) (W/mK)	0,30
Razred gradiva po EN 13501	A2; A2-s1, d0

## Profili

### Gradbenofizikalne lastnosti

Po DIN 18182-1. Pribor za uporabo z mavčnimi ploščami – 1. del: jekleni profili za plošče

## Izolacija

### Gradbenofizikalne lastnosti

Po EN 13162. Toplotnoizolacijski proizvodi za stavbe – Proizvodi iz mineralne volne (MW)

## 7. Seznam storitev



### Nenosilna enojna zunanja stena

Dobava in montaža nenosilne enojne zunanje stene s kovinsko podkonstrukcijo z enoslojno zunanjim oblogom iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in enoslojno notranjo oblogo iz Knaufovih gradbenih plošč. Na zunani strani je površina zaključena kot celovita storitev, vključno s priklučki in stranskimi storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Zneselek
		<p>Debelina stene: _____ mm Višina stene: _____ cm</p> <p>Stik s stropom: _____ Stik s tlemi: _____ Izolacija votlega prostora: _____</p> <p>Debelina izolacije: _____ mm Specifična gostota: _____ kg/m<sup>3</sup></p> <p>m<sup>2</sup> Enojna podkonstrukcija s protikorozjsko zaščito iz neprekinjenih stikov na skrajni spodnji in zgornji točki, z robnimi profili, ležišča iz _____. Montaža profilov z razmakom 600/625 mm za kasnejšo montažo plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor. Vrednosti profilov, pritrtilnih elementov in sider se izberejo v skladu z dokazilom o stabilnosti. Pri robovih in drugih stenskih površinah, ki so izpostavljene povečanim potisnim in vlečnim silam vetra, morajo biti razmaki stojk v skladu z dokazilom o stabilnosti manjši.</p> <p>m<sup>2</sup> Namestitev folije AQUAPANEL® Tyvek® Stucco-WrapTM na celotni površini s prekrivanjem najmanj 10 cm.</p> <p>m<sup>2</sup> Vstavljanje kamene volne Knauf Insulation kot izolacijo votlega prostora tako, da so fuge zaprte in je zagotovljena varnost proti zdrusu.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža oblage iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor 12,5 mm ((cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken) s pripadajočimi vijaki AQUAPANEL® Maxi in širino fug 3–5 mm. Največji razmak med pritrtilnimi sredstvi je 250 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL® (10 cm). Zafugirajo se tudi glave vijakov.</p>		

# Seznam storitev



Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p><b>Omet</b></p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrdiritev na podzidek oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrdiritev na zaključek previsa oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrdiritev na vogale/robeve/špalete oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>Lepljenje kosov mrežice 50 x 30 cm, diagonalno pod in nad okna, vrata in druge odprtine.</p> <p>kom Nanos bele leplilne in armirne malte AQUAPANEL® v skladu z navodili proizvajalca, vključno s strokovno namestitvijo mrežice AQUAPANEL® brez nagubanja.</p> <p>m<sup>2</sup> Grundiranje armirnega ometa s temeljnim premazom za omet AQUAPANEL®</p> <p>m<sup>2</sup> Strokovni nanos in strukturiranje ometa. Struktura: vodoravno zaribano/navpično zaribano/okroglo zaribano/zglajeno. Odtenek: bela/pobarvano z barvnim odtenkom _____.</p> <p>Po potrebi dobava in vgradnja parne zapore Knauf Insulation (LDS).</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža notranje oblage s Knaufovimi gradbenimi ploščami v skladu s smernicami proizvajalca.</p> <p>m<sup>2</sup> Izvedba vseh del v skladu z navodili proizvajalca.</p>		

## Nenosilna dvojna zunanja stena

Dobava in montaža nenosilne dvojne zunanje stene s kovinsko podkonstrukcijo z enoslojno zunano oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in enoslojno notranjo oblogo iz Knaufovih gradbenih plošč. Na zunani strani je površina zaključena kot celovita storitev, vključno s priklučki in stranskimi storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p>m<sup>2</sup>      Debelina stene: _____ mm Višina stene: _____ cm</p> <p>Stik s stropom: _____ Stik s tlemi: _____ Izolacija votlega prostora: _____</p> <p>Debelina izolacije: _____ mm Specifična gostota: _____ kg/m<sup>3</sup></p> <p>m<sup>2</sup>      Dvojna podkonstrukcija s protikorozjsko zaščito iz neprekinjenih stikov na skrajni spodnji in zgornji točki, z robnimi profili, ležišča iz _____. Montaža profilov z razmakom 600/625 mm za kasnejšo montažo plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor. Vrednosti profilov ter pritrtilnih in sidrih sredstev se izberejo v skladu z dokazilom o stabilnosti. Pri robovih in drugih stenskih površinah, ki so izpostavljene povečanim potisnim in vlečnim silam vetra, morajo biti razmaki stojk manjši v skladu z dokazilom o stabilnosti.</p> <p>m<sup>2</sup>      Namestitev folije AQUAPANEL® Tyvek® Stucco-WrapTM na celotni površini s prekrivanjem najmanj 10 cm.</p> <p>m<sup>2</sup>      Vstavljanje kamene volne Knauf Insulation kot izolacijo votlega prostora tako, da so fuge zaprte in je zagotovljena varnost proti zdrsu.</p> <p>m<sup>2</sup>      Montaža oblage iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, 12,5 mm (cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken) s pripadajočimi vijaki AQUAPANEL® Maxi in širino fug 3–5 mm. Največji razmak med pritrtilnimi sredstvi je 250 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL®. Zafugirajo se tudi glave vijakov.</p>		

# Seznam storitev



Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p><b>Omet</b></p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na podzidek oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na zaključek previsa oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na vogale/robeve/ špalete oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel.</p> <p>kom. Lepljenje kosov mrežice 50 x 30 cm, diagonalno pod in nad okna, vrata in druge odprtine.</p> <p>m<sup>2</sup> Nanos bele leplilne in armirne malte AQUAPANEL® v skladu s smernicami proizvajalca, vključno s strokovno namestitvijo mrežice AQUAPANEL® brez gub.</p> <p>m<sup>2</sup> Grundiranje armirnega ometa s temeljnim premazom za omet AQUAPANEL®.</p> <p>m<sup>2</sup> Strokovni nanos in strukturiranje ometa. Struktura: vodoravno zaribano/navpično zaribano/okroglo zaribano/zglajeno. Odtenek: bela/pobarvano z barvnim odtenkom _____.</p> <p>m<sup>2</sup> Po potrebi dobava in vgradnja parne zapore Knauf Insulation (LDS).</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža notranje oblage s Knaufovimi gradbenimi ploščami v skladu s smernicami proizvajalca.</p>		

## Obešena fasada s prezračevalnim kanalom in aluminijasto podkonstrukcijo

Dobava in montaža obešene fasade s prezračevalnim kanalom na aluminijasti podkonstrukciji z enoslojno oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, zaključena površina kot celovita storitev, vključno s priključki in stranskimi storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p>tm Dobava dopustnih kovinskih fasadnih profilov v skladu s statiko, tip _____/izdelek _____ za fasadno oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in navpično in vodoravno zasidranje v skladu s smernicami proizvajalca z dopustnimi sidrnimi sredstvi v obstoječo podlago iz _____.</p> <p>Prirritev na podlago z dopustnimi sidrnimi sredstvi izdelek/tip _____, v skladu s statiko, osni razmak profilov je 600/625 mm. Razmak od stene do sprednjega roba fasadnega profila je _____ mm. Na notranjih in zunanjih kotih stavbe mora biti podkonstrukcija izdelana v skladu s smernicami proizvajalca.</p> <p>tm Dobava aluminijastega fasadnega profila v skladu z opisom pod poz. _____ in dodatna montaža pri špaletah oken in vrat in previsih. Razmak od stene do sprednjega roba fasadnega profila je _____ mm.</p> <p>m<sup>2</sup> Širine špalet oz. previsov _____ cm.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža oblage iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, 12,5 mm (cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken), z ustreznimi prirrdilnimi sredstvi in širino fug 3–5 mm. Največji razmak med prirrdilnimi sredstvi je 250 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL® (10 cm). Zafugiramo tudi glave vijakov.</p> <p>tm Omet</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna prirritev na podzidek oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna prirritev na zaključek previsa oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna prirritev na vogale/robeve/špalete oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>kom. Lepljenje kosov mrežice 50 x 30 cm, diagonalno pod in nad okna, vrata in druge odprtine.</p> <p>m<sup>2</sup> Nanos bele lepljive in armirne malte AQUAPANEL® v skladu z navodili proizvajalca, vključno s strokovno namestitvijo mrežice AQUAPANEL® brez gub.</p> <p>m<sup>2</sup> Grundiranje armirnega ometa s temeljnimi premazom za omet AQUAPANEL®.</p> <p>m<sup>2</sup> Strokovni nanos in strukturiranje ometa. Struktura: vodoravno zaribano/navpično zaribano/okroglo zaribano/zglajeno. Odtenek: bela/pobarvano z barvnim odtenkom _____.</p>		

## Nenosilna dvojna zunanj stena z ETICS (toplotoizolacijskim sestavljenim sistemom)

Dobava in montaža nenosilne dvojne zunanje stene s kovinsko podkonstrukcijo in z ETICS, z enoslojno zunano oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor za ETICS in enoslojno notranjo oblogo iz Knaufovih gradbenih plošč. Na zunani strani je površina zaključena kot celovita rešitev, vključno s priključki in stranskimi storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p>m<sup>2</sup> Debelina stene: _____ cm Višina stene: _____ cm</p> <p>Stik s stropom: _____ Stik s tlemi: _____ Izolacija votlega prostora: _____</p> <p>Debelina izolacije: ≥ 140 mm Specifična gostota: ≥ 60 kg/m<sup>2</sup></p> <p>m<sup>2</sup> Podkonstrukcija s korozjsko zaščito v obliki dvojnega okvirja z neprekinjenimi spodnjimi in zgornjimi stičnimi točkami z robnimi profili. Ležišče sestoji iz inštalacije nosilnih profilov v sistemskem intervalu 600/625 mm za kasnejšo montažo gradbenih plošč Aquapanel Cement Board Outdoor. Velikost profilov, vključno s pritrdivijo in zasidranjem, se izbira v skladu z analizo stabilnosti. Pri robovih in na mestih, ki so izpostavljena večjim vlečnim in potisnim silam vetra, se razmaki med stebri zmanjšajo v skladu z analizo stabilnosti.</p> <p>m<sup>2</sup> Vgradnja kamene volne Knauf Insulation v obliki izolacije votlega prostora s ploščatim zvarom, zaščita proti zdrsu.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža obloge iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, 12,5 mm (cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken), s pripadajočimi vijaki AQUAPANEL® Maxi (razmak med vijaki je največ 250 mm) in širino fug 3–5 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL® (10 cm). Zafugiramo tudi glave vijakov.</p> <p>m<sup>2</sup> Uporabite toplotnoizolacijski sestavljeni sistem v skladu s smernicami proizvajalca.</p> <p>m<sup>2</sup> Vstavite izolacijski sloj in protiveterno izolacijo zahtevanega proizvajalca/tipa. Prilagodite notranjo površino suhomontažnih plošč glede na smernice proizvajalca.</p> <p>Vsa dela se izvajajo v skladu s priporočili proizvajalca.</p>		

## Zunanja stena stavbe F 30-B

Dobava in montaža nosilne zunanje stene z leseno podkonstrukcijo, F 30-B, z dvoslojno oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in plošč OSB. Na zunanjih stranih je površina zaključena kot celovita storitev, vključno s priključki in stranski storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Zneselek
		<p>Debelina stene: 195 mm Višina stene: _____ cm</p> <p>Stik s stropom: _____ Stik s tlemi: _____ Izolacija votlega prostora: _____</p> <p>Debelina izolacije: <math>\geq</math> 140 mm Specifična gostota: <math>\geq</math> 60 kg/m<sup>3</sup></p> <p>m<sup>2</sup> Postavitev enojne podkonstrukcije iz ležišča in zgornje zaključne prečke 140 mm in lesnih stebrov 70 x 140 mm iz lesa iglavca, razred kakovosti najmanj S 10/C24. Osnini razmak stebrov: <math>\leq</math> 600/625 mm. Pritrditev vsakega stebra z dvema lesnima spojniki spodaj in zgoraj. Pritrditev ležišča in zgornje zaključne prečke na strop in tla z razmakom manj kot 900 mm.</p> <p>m<sup>2</sup> Vstavljanje izolacije iz celuloznih vlaken Knauf Insulation 140 mm, <math>&gt;</math> 60 kg/m<sup>3</sup> kot izolacija votlega prostora tako, da so fuge zatesnjene.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža dvoslojne obloge: Montaža prvega sloja iz plošč OSB, 15 mm, z vijaki Knauf 40 mm v skladu s smernicami proizvajalca. Na vsakih 15 m je potrebna dilatacija.</p> <p>m<sup>2</sup> Namestitev folije AQUAPANEL® Tyvek® Stucco-WrapTM na celotni površini s prekrivanjem najmanj 10 cm.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža drugega sloja obloge iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, 12,5 mm (cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken), s pripadajočimi fasadnimi vijaki AQUAPANEL® SN 40 in širino fug 3–5 mm. Največji razmak med pritrdbilnimi sredstvi je 250 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL® (10 cm). Zafugirajo se tudi glave vijakov. Na vsakih 15 m je potrebna dilatacija.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža notranje obloge iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Indoor na plošči OSB v skladu z navodili proizvajalca. Opomba: Navpične fuge nasprotne obloge 1. sloja morajo biti zamknjene za 600/625 mm. Vodoravne fuge morajo biti zamknjene najmanj 300/312,5 mm. Drugi sloji morajo biti montirani z enakim zamikom do prvih slojev.</p> <p>Obloga z ometom Aquapanel, opis na naslednji strani.</p> <p>Izvedba vseh del v skladu z navodili proizvajalca.</p>		

# Seznam storitev



Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p><b>Obloga z ometom Aquapanel</b></p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na podzidek oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na zaključek previsa oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na vogale/robeve/špalete oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel.</p> <p>kom. Lepljenje kosov mrežice za kote 50 x 30 cm, diagonalno pod in nad okna, vrata in druge odprtine.</p> <p>tm Nanos bele leplilne in armirne malte AQUAPANEL® v skladu z navodili proizvajalca, vključno s strokovno namestitvijo mrežice AQUAPANEL® brez nagubanja.</p> <p>m<sup>2</sup> Grundiranje bele leplilne in armirne malte AQUAPANEL® s temeljnim premazom za omet AQUAPANEL®.</p> <p>m<sup>2</sup> Strokovni nanos in strukturiranje ometa Aquapanel. Struktura: vodoravno zaribano/navpično zaribano/okroglo zaribano/zglajeno .  Odtenek: bela/pobarvano z barvnim odtenkom _____ .  Izvedba vseh del v skladu z navodili proizvajalca.</p>		

## Zaključna stena stavbe F 90-B/ F 30-B

Dobava in montaža nosilne zunanje stene z leseno podkonstrukcijo, F 90-B/F 30-B, z dvoslojno zunanjim in enoslojno notranjo oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in mavčnih gradbenih plošč. Na zunani strani je površina zaključena kot celovita storitev, vključno s priklički in stranskimi storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p>Debelina stene: <math>\geq 160</math> mm Višina stene: _____ cm</p> <p>Stik s stropom: _____ Stik s tlemi: _____ Izolacija votlega prostora: _____</p> <p>Debelina izolacije: <math>\geq 120</math> mm Specifična gostota: <math>\geq 40</math> kg/m<sup>3</sup> Tališče: <math>&gt; 1000</math> °C</p> <p>m<sup>2</sup> Postavitev enojne podkonstrukcije iz ležišča in zgornje zaključne prečke 60 x 120 mm in lesenih stebrov 60 x 120 mm iz lesa iglavca, razred kakovosti najmanj S 10/C24. Osni razmak stebrov: <math>\leq 600/625</math> mm. Pritrditev vsakega stebra z dvema lesnima spojnikoma spodaj in zgoraj. Pritrditev ležišča in zgornje zaključne prečke na strop in tla z razmakom manj kot 900 mm.</p> <p>m<sup>2</sup> Vstavljanje kamene volne Knauf Insulation kot izolacijo votlega prostora tako, da so fuge zatesnjene in je zagotovljena varnost proti zdrusu.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža dvoslojne zunanje oblage: Montaža prvega sloja iz impregnirane gradbene plošče Knauf Fireboard, 18 mm, ali alternativno iz mavčnovlaknene plošče GF, 15 mm, s primernimi sponkami ali žeblji v skladu s smernicami proizvajalca.</p> <p>m<sup>2</sup> Namestitev folije AQUAPANEL® Tyvek® Stucco-WrapTM na celotni površini s prekrivanjem najmanj 10 cm.</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža drugega sloja oblage iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, 12,5 mm (cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken), z ustreznimi vijaki 5 x 70 mm, BTI, tip SPS Drilltec ES 5,0 x 70 mm, TX 25 za zunanje površine, in širino fug 3–5 mm. Največji razmak med pritrtilnimi sredstvi je 250 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL® (10 cm). Zafugirajo se tudi glave vijakov.</p>		

# Seznam storitev



Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p><b>Omet</b></p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na podzidek oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na zaključek previsa oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrditev na vogale/robeve/špalete oblage fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel.</p> <p>kom. Lepljenje kosov mrežice za kote 50 x 30 cm, diagonalno pod in nad okna, vrata in druge odprtine.</p> <p>m<sup>2</sup> Nanos bele lepilne in armirne malte AQUAPANEL® v skladu z navodili proizvajalca, vključno s strokovno namestitvijo mrežice AQUAPANEL® brez nagubanja.</p> <p>m<sup>2</sup> Grundiranje armirnega ometa s temeljnim premazom za omet AQUAPANEL®.</p> <p>m<sup>2</sup> Strokovni nanos in strukturiranje ometa. Struktura: vodoravno zaribano/navpično zaribano/okroglo zaribano/zglajeno Odtenek: bela/pobarvano z barvnim odtenkom _____ .</p> <p>m<sup>2</sup> Po potrebi dobava in vgradnja parne zapore Knauf Insulation (LDS).</p> <p>m<sup>2</sup> Montaža notranje oblage s ploščami AQUAPANEL® Cement Board Idoor 12,5 mm, Knauf Fireboard &gt; 12,5 mm ali Knaufovimi gradbenimi ploščami &gt; 12,5 mm v skladu s smernicami proizvajalca.</p> <p>Izvedba vseh del v skladu z navodili proizvajalca.</p>		

## Obešena fasada s prezračevalnim kanalom in leseno podkonstrukcijo

Dobava in montaža obešene fasade s prezračevalnim kanalom na leseni podkonstrukciji z enoslojno oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, zaključena površina kot celovita storitev, vključno s priključki in stranskimi storitvami.

Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p>m<sup>2</sup> Dobava lesene podkonstrukcije za fasadno oblogo iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor in navpično in vodoravno zasidranje z dopustnimi sidri v obstoječo podlago iz _____ .  Vse vrste lesa najmanj kakovostnega razreda S10 po DIN 4074/C 24 po EN 338, impregnirane po DIN 68 800 proti plesni, gnilobi in žuželkam.</p> <p>tm Vodoravna osnovna konstrukcija iz letev, prerez _____/_____ mm/mm v skladu s statiko, osni razmaki _____ cm/ v skladu s statiko. Zasidranje v podlago z dopustnimi vložki in vijaki izdelek/tip _____, v skladu s statiko.</p> <p>tm Navpična nosilna konstrukcija iz letev, prerez _____/_____ mm/mm v skladu s statiko, osni razmaki 600/625 mm, pritridlev na osnovno konstrukcijo iz letev z dopustnimi spojnimi sredstvi izdelek/tip _____, v skladu s statiko. Razmak od stene do sprednjega roba nosilne konstrukcije je ____ mm.</p> <p>tm Montaža lesene podkonstrukcije v skladu z opisom pod poz. _____ in dodatna montaža pri špaletah oken in vrat in previsih, z ustreznim spojem s fasadnimi letvami. Osnovna konstrukcija iz letev _____/_____ mm/mm in nosilna konstrukcija iz letev _____/____ mm/mm. Širine špalet oz. previsov _____ cm.</p> <p>m<sup>2</sup> Toplotna izolacija, npr. izolacija Knauf Insulation iz _____, primerna za fasadne oblage s prezračevalnim kanalom, izdelek/tip _____, debelina _____ mm, razred gradiva po DIN 4102 ___, dobava in montaža na stensko površino s primernimi držali za izolacijo, ki jih priporoča proizvajalec, ____ kom/m<sup>2</sup>, z zatesnjenimi fugami.</p> <p>m<sup>2</sup> Dobava toplotne izolacije v skladu z opisom pod poz. _____ in montaža pri špaletah oken in vrat in previsih. Odstopajoča debelina izolacije ____ mm. Širine špalet oz. previsov _____ cm.</p> <p>fm Dobava prezračevalnih profilov iz aluminija, legiranega jekla ali kovine, izdelek/tip _____, barva _____ in montaža na zaključku talnega zidca podkonstrukcije fasade.</p> <p>tm Dobava in vgradnja zunanjih okenskih polic iz _____, izdelek/tip _____, širina _____ mm, barva _____, s stranskimi stičnimi elementi, vključno s podkonstrukcijo. Dolžina se dimenzionira tako, da so stranski stični elementi za oblogo špalete.</p> <p>m<sup>2</sup> Dobava oblage iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, 12,5 mm (cementna mineralna gradbena plošča, negorljiva (A1), brez celuloznih vlaken), montaža s pripadajočimi fasadnimi vijaki AQUAPANEL® SN 40 in širino fug 3–5 mm. Največji razmak med pritrilnimi sredstvi je 250 mm. Zafugiranje vseh fug s sivo fugirno maso AQUAPANEL® in fugirnim trakom AQUAPANEL®. Zafugirajo se tudi glave vijakov. Pritrditev oblage špalet in previsov iz plošč AQUAPANEL® Cement Board Outdoor na podkonstrukcijo, kot je opisano pod poz. _____. Stiki z okvirji oken in vrat se izvedejo z zaključnimi profili, izdelek/tip _____, pri tem se ohrani dilatacija širine _____. Fuga se zatesni z vnaprej stisnjениm tesnilnim trakom, izdelek/tip _____. Obloga z ometom, opis na naslednji strani.</p>		

# Seznam storitev



Pozicija	Število/ ME	Opis storitve	Cena	Znesek
		<p><b>Omet</b></p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrdiritev na podzidek obloge fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrdiritev na zaključek previsa obloge fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel®.</p> <p>tm Dobava zaključnih profilov za omet, izdelek/tip _____, in pravilna pritrdiritev na vogale/robove/špalete obloge fasade z belo armirno in fugirno malto Aquapanel.</p> <p>kom. Lepljenje kosov mrežice 50 x 30 cm, diagonalno pod in nad okna, vrata in druge odprtine.</p> <p>m<sup>2</sup> Nanos bele leplilne in armirne malte AQUAPANEL® v skladu z navodili proizvajalca, vključno s strokovno namestitvijo mrežice AQUAPANEL® brez nagubanja.</p> <p>m<sup>2</sup> Grundiranje armirnega ometa s temeljnim premazom za omet AQUAPANEL®.</p> <p>m<sup>2</sup> Strokovni nanos in strukturiranje ometa. Struktura: vodoravno zaribano/navpično zaribano/okroglo zaribano/zglajeno. Odtenek: bela/pobarvano z barvnim odtenkom _____.</p>		

## 8. Dodatne informacije



### Informacije o sistemih za oblikovanje notranjosti s Knaufovimi mavčnimi ploščami

W11 Knauf pregradne stene

Požarna zaščita s Knaufom

Knauf stene – Zvočna zaščita s sistemom – zahteve, priporočila, postopki izračunov

### Informacije o posebnih Knaufovih mavčnih ploščah

K716 Knauf Diamant

W15 Knauf Diamant

D179 Knauf Soundboard

K451/K751 Fireboard

K717 Knauf Silentboard

K811 Knauf Vidiwall

W35/W61/W62 Masivna mavčna plošča Knauf

### Informacije o Knaufovem priboru in mavčnih fugirnih masah

K432 Knauf Trennfix

K434 Knauf tesnilni trak

K442a Knauf fugirni trak KURT

K451 Knauf TIEFENGRUND

K459 Knauf SPEZIALGRUND

K462 Knauf FINISH-PASTÖS

K462 Knauf FUGENFÜLLER LEICHT

K463 Knauf JOINTFILLER SUPER

K464 Knauf READYGIPS

K467 Knauf UNIFLOTT

Pokaži mi svoje fuge in povem ti, kdo si

Suhomontažna gradnja – enostavno, hitro in varno

Knauf Readygips – kakovostne površine z zabavo

Popolnost ima svoje ozadje – Knaufovi temeljni premazi

### Informacije o notranjih sistemih s ploščami

AQUAPANEL® Cement Board Indoor

Notranji sistemi AQUAPANEL®

W38I AQUAPANEL® Cement Board Indoor

### Informacije o izolaciji Knauf Insulation

Zrakotesnost ščiti gradbeno substanco

# knauf

Pridržujemo si pravico do tehničnih sprememb. Veljajo aktualni predpisi.

Noše jomstvo se nanaša le na neoporečno kakovost naših materialov. Konstrukcijske, statične in gradbenofizikalne lastnosti Knaufovih sistemov lahko dosegete le, če zgodovite izključno uporabo Knaufovih sistemskih komponent ali izdelkov, ki jih Knauf izrecno priporoča. Podatki o ponabi, količinah in izvedbi so empirične vrednosti, če pride do odstopanja, se lahko spremenijo.

Vse pravice pridržane. Za spremembe, ponatis in fotomehanično ter elektronsko reproduciranje, tudi v izveščkih, je potrebno izrecno dovoljenje družbe Knauf Ljubljana d.o.o., Dunajska c. 115, 1000 Ljubljana

AQUAPANEL® je registrirana blagovna znamka.

© 2011 D-4/11-048



IDEJA | OBLIKOVANJE | PROJEKT | IZVEDBA | REALIZACIJA

## AQUAPANEL®

AQUAPANEL® je tehnološko vodilni in inovativni gradbeni sistem. Sistemski misel spreminja vse faze projektiranja in izvedbe, od ideje do dokončanja projekta. Cementne gradbene plošče AQUAPANEL®, pribor in podpora pri gradnji so usklajeni – uspeh je zagotovljen.

► [www.Knauf-AQUAPANEL.com](http://www.Knauf-AQUAPANEL.com)

Zunanja stena Knauf AQUAPANEL®

**KNAUF LJUBLJANA**  
Dunajska c. 115  
1000 Ljubljana  
Slovenija