



KNAUF AKADEMIJA

# KNAUF AKADEMIJA

## Ohridsko jezero, 24-26 septembar 2015



**PRIMENA SISTEMA I MATERIJALA KNAUF GRUPE U REALIZACIJI PROJEKATA INDUSTRIJSKIH OBJEKATA**

**Predavači:**

**Dražen Balažević, dipl.ing.građ., Igor Kovačić, dipl.ing.arh.**



***NORTH Engineering d.o.o.***

*Park Rajhl Ferenca 7, 24000 Subotica*

*Tel.: +381 (0) 24 623 000*

*Fax: +381 (0) 24 623 006*

*e-mail: [office@north-eng.com](mailto:office@north-eng.com)*

*<http://www.north-eng.com>*

**d.o.o. za projektovanje, inženjering, istraživačko - razvojni rad i obradu podataka Subotica**

- ▶ NORTH Engineering postoji 25 godina na tržištu Srbije
- ▶ Otvorenost u razgovoru sa Investitorima
- ▶ I pored iskustva i dalje učimo
- ▶ Važnost tehničke podrške
- ▶ Projektne specifikacije
- ▶ Investitori i ograničen budžet
- ▶ 'Novi početak' industrijskih objekata u Srbiji



# KAMENA VUNA

- ▶ Prvi put se srećemo sa složenim krovom - Rodić M&B
- ▶ Predmerski opis
- ▶ Kamena vuna definisana kroz zahtev za gustinu





# KAMENA VUNA

- ▶ Prvi put se srećemo sa složenim krovom - Rodić M&B
- ▶ Predmerski opis
- ▶ Kamena vuna definisana kroz zahtev za gustinu
- ▶ Negativna iskustva kroz nadzor
- ▶ Zahtev za pojačanom čvrstoćom kamene vune





# KAMENA VUNA

- ▶ Prvi put se srećemo sa složenim krovom - Rodić M&B
- ▶ Predmerski opis
- ▶ Kamena vuna definisana kroz zahtev za gustinu
- ▶ Negativna iskustva kroz nadzor
- ▶ Zahtev za pojačanom čvrstoćom kamene vune
- ▶ Najbitniji parametri

Karakteristike	Jedinica	Nominalna vrednost
Koeficijent toplotne provodljivosti $\lambda$	W/mK	0,038
Klasa reakcije na požar	-	A1 - negoriv materijal
Delaminacija	kPa	> 10
Napon pri 10%-tnom sabijanju	kPa	> 50
Tačkasto opterećenje	N	> 500



# KAMENA VUNA

- ▶ Izmena predmerskih pozicija
- ▶ Uspešna realizacija krova na objektu Delhaize - 72.000 m<sup>2</sup>





# KAMENA VUNA

- ▶ Izmena predmerskih pozicija
- ▶ Uspešna realizacija krova na objektu Delhaize - 72.000 m<sup>2</sup>





# KAMENA VUNA

- ▶ Izmena predmerskih pozicija
- ▶ Uspešna realizacija krova na objektu Delhaize - 72.000 m<sup>2</sup>





# KAMENA VUNA

- ▶ Izmena predmerskih pozicija
- ▶ Uspešna realizacija krova na objektu Delhaize - 72.000 m<sup>2</sup>





# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Predmerski opis
- ▶ GKP - Metalni ram - GKP
- ▶ Bez posebnih napomena u vezi sa visinom zida, težinama vrata



# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Predmerski opis
- ▶ GKP - Metalni ram - GKP
- ▶ Bez posebnih napomena u vezi sa visinom zida, težinama vrata
- ▶ Negativna iskustva kroz nadzor





# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Predmerski opis
- ▶ GKP - Metalni ram - GKP
- ▶ Bez posebnih napomena u vezi sa visinom zida, težinama vrata
- ▶ Negativna iskustva kroz nadzor



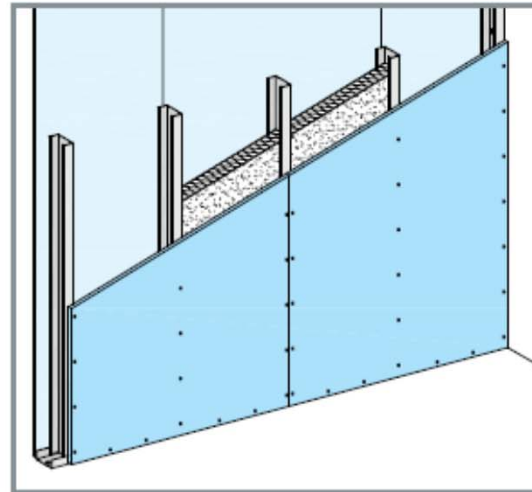


# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Tehničke karakteristike profila
- ▶ Detalji veza

## Visine zidova

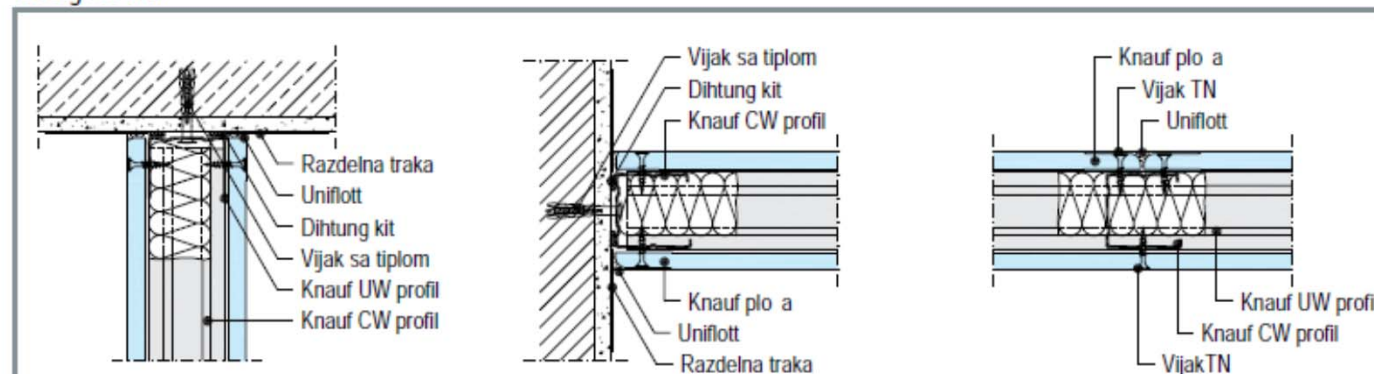
Profil Knauf	Osovinski razmak ili nih profila	maks. dopustene vidine zidova			
		bez požarne otp. podru je ugradnje		sa požarnom otp. (objasnjenje vidi str.22)	
Debljina lima 0,6 mm	cm	1	2	1	2
		m	m	m	m
Knauf Profil CW 50	62,5	3	2,75	3	2,75
	41,7	4	3,75	-	-
	31,25	5	4,75	4 *)	-
Knauf Profil CW 75	62,5	4,5	3,75	4,5	3,75
	41,7	6	5,25	-	-
	31,25	7	6,25	5 *)	-
Knauf Profil CW 100	62,5	5	4,25	5	4,25
	41,7	6,5	5,75	-	-
	31,25	8	7,25	5,5*)	-



Podebljane vrednosti su maks. dozvoljene visine pregradnih zidova prema DIN 18183

\*) Vrednosti prema ABP P-3125/6619

## Detalji M 1:5

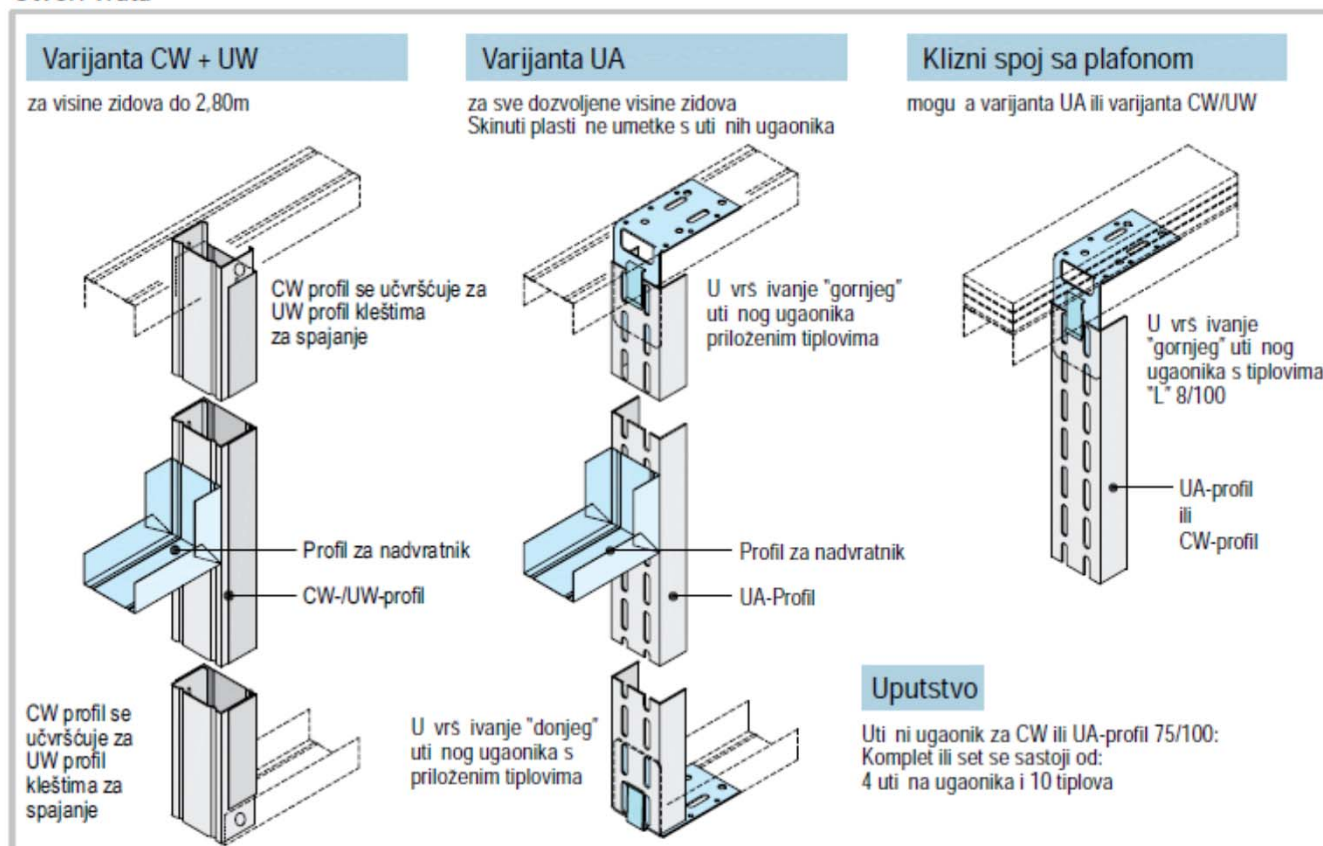




# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Tehničke karakteristike profila
- ▶ Detalji veza
- ▶ Otvori vrata

## Otvori vrata





# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Tehničke karakteristike profila
- ▶ Detalji veza
- ▶ Otvori vrata
- ▶ Dozvoljene visine
- ▶ Vertikalno nastavljanje profila

## Vertikalno nastavljanje profila

### Knauf Profil preklop -p-

CW / UA 50	≥ 50 cm
CW / UA 75	≥ 75 cm
CW / UA 100	≥ 100 cm

Spojevi profila se postavljaju na različitim visinama:

Pomoć pri montaži:

Na mestima preklopa, profili se mogu međusobno povezati nitnima, vijcima, ili kleštima za spajanje profila

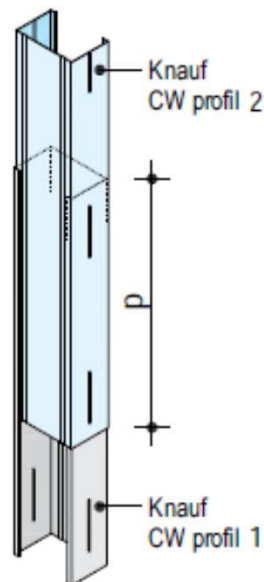


Klešta za spajanje profila

**Uputstvo** Ne važi za sistem K234 (videti str.14)

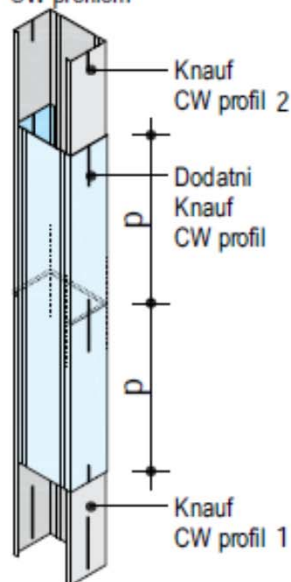
### Varijanta 1

2 Knauf CW profila međusobno preklapljeni u kutiju



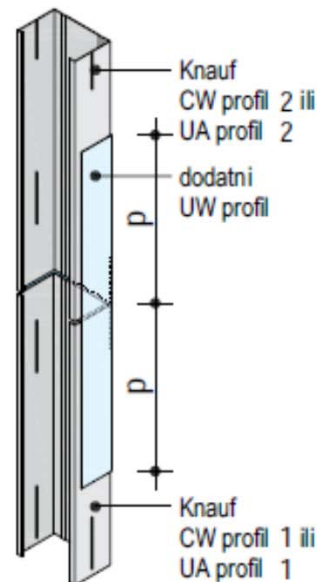
### Varijanta 2

2 Knauf CW profila eono postavljena, kutijasto preklapljena s dodatnim CW-profilom



### Varijanta 3

2 Knauf CW/UA profila eono postavljena, povezana s dodatnim UW profilom





# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

## ► Preciznije specifikacije i u crtežima i predmeru

### LEGENDA SENDVIČ ZIDOVA OD GIPSKARTONA / LEGEND FOR GYPSUM BOARD SANDWICH WALLS :

<b>TIP 1 - d=100mm</b> 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm 1x gipskarton 12,5mm CW profil potkonstrukcije (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,036W/mK, 50mm$ ) 1x gipskarton 12,5mm 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm	<b>TYPE 1 - d=100mm</b> 1x waterproof gypsum board 12,5mm 1x gypsum board 12,5mm CW substructure 50mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,036W/mK, 50mm$ ) 1x gypsum board 12,5mm 1x waterproof gypsum board 12,5mm	 BETONSKI FASADNI PANELI d=21cm / CONCRETE INSULATED PANEL d=21cm
<b>TIP 2</b> CW profil potkonstrukcije 50mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 40mm$ ) 1x gipskarton 12,5mm 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm	<b>TYPE 2</b> CW substructure 50mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 40mm$ ) 1x gypsum board 12,5mm 1x waterproof gypsum board 12,5mm	 FASADNI PANELI d=12cm / FACADE PANELS d=12cm
<b>TIP 3</b> CW profil potkonstrukcije 50mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 40mm$ ) 2x gipskarton, 2 x12,5mm	<b>TYPE 3</b> CW substructure 50mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 40mm$ ) 2x gypsum board, 2 x12,5mm	 POLIURETANSKI PANEL d=18cm / POLYURETHANE PANEL d=18cm
<b>TIP 4 - d=125mm</b> 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm 1x gipskarton 12,5mm CW profil potkonstrukcije 75mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 70mm$ ) 1x gipskarton 12,5mm 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm	<b>TYPE 4 - d=125mm</b> 1x waterproof gypsum board 12,5mm 1x gypsum board 12,5mm CW substructure 75mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 70mm$ ) 1x gypsum board 12,5mm 1x waterproof gypsum board 12,5mm	 POLIURETANSKI PANEL d=12cm / POLYURETHANE PANEL d=12cm
<b>TIP 5 - d=125mm</b> 2x gipskarton, 2x12,5mm CW profil potkonstrukcije 75mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 70mm$ ) 1x gipskarton 12,5mm 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm	<b>TYPE 5 - d=125mm</b> 2x gypsum board, 2x12,5mm CW substructure 75mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 70mm$ ) 1x gypsum board 12,5mm 1x waterproof gypsum board 12,5mm	 MONTAŽNI BETONSKI ELEMENTI / PREFABRICATED CONCRETE ELEMENTS
<b>TIP 6 - d=125mm</b> 2x gipskarton, 2x12,5mm CW profil potkonstrukcije 75mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 70mm$ ) 2x gipskarton, 2x12,5mm	<b>TYPE 6 - d=125mm</b> 2x gypsum board, 2x12,5mm CW substructure 75mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup> and $\lambda=0,039W/mK, 70mm$ ) 2x gypsum board, 2x12,5mm	 ARMIRANI BETON REINFORCED CONCRETE
<b>TIP 8 - d=200mm</b> 2x gipskarton, 2x12,5mm CW profil potkonstrukcije 2x75mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 2x70mm$ ) 1x gipskarton 12,5mm 1x vlagootporni gipskarton 12,5mm	<b>TYPE 8 - d=200mm</b> 2x gypsum board, 2x12,5mm CW substructure 2x75mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 2x70mm$ ) 1x gypsum board 12,5mm 1x waterproof gypsum board 12,5mm	 TERMOIZOLACIJA / THERMAL INSULATION
<b>TIP 9 - d=200mm</b> 2x gipskarton, 2x12,5mm CW profil potkonstrukcije 2x75mm (staklena vuna 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 2x70mm$ ) 2x gipskarton 2x12,5mm	<b>TYPE 9 - d=200mm</b> 2x gypsum board, 2x12,5mm CW substructure 2x75mm (glass wool 12kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,039W/mK, 2x70mm$ ) 2x gypsum board, 2x12,5mm	 ZID OD YTONGA ili sl. / YTONG WALL or simil. 100mm
<b>TIP 10 - d=160mm</b> PROTIVPOŽARNI GIPSANI ZID 2x fireboard gips ploče, 2x15mm CW profil potkonstrukcije 2x50mm (kamena vuna 115kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,036W/mK, 100mm$ ) 2x fireboard gips ploče, 2x15mm	<b>TYPE 10 - d=160mm</b> FIRE PROOF GYPSUM WALL 2x fireboard gypsum, 2x15mm CW substructure 2x50mm (rockwool 115kg/m <sup>3</sup>   $\lambda=0,036W/mK, 100mm$ ) 2x fireboard gypsum, 2x15mm	 ZID OD YTONGA ili sl. / YTONG WALL or simil. 200mm
		 ZID OD YTONGA ili sl. / YTONG WALL or simil. 250mm



# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Preciznije i izvođenje
- ▶ Poštovanje preporuka proizvođača





# GIPS KARTONSKI ZIDOVI

- ▶ Preciznije i izvođenje
- ▶ Poštovanje preporuka proizvođača
- ▶ Poštovanje zahteva iz projekta





# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

- ▶ Tehničke specifikacije za fasadu na objektu Grundfos

**RAMBOLL**

BUILDINGS & DESIGN

## **3. Architectural works**

### **3.1 Façades**

#### **3.1.1 Sandwich facades**

The façades of the Production- and warehouse building shall be made with horizontally installed sandwich panels with an inner and outer metal sheeting and a layer of mineral wool of minimum 120 mm thickness, make "as Trimo" or similar. Vertical connections shall be made with extruded aluminium flashings similar to Trimo HF3/1 and HF3/2 aluminium connectors. Corner panels shall be made with sharp-edged prefab corners. The horizontal span of the panels is 6 meters.

Facade colour of the Production building shall be RAL 9006, white aluminium.

#### **3.1.2 Plastered facades**

Plastered facades are foreseen for the administration building, utility- and container building, guard building and the extended building by the kitchen.

The façades shall be executed as **Knauf Aquaboard** plastered facade, or similar.

Information about the **Knauf Aquaboard** can be found on the following homepage:  
[www.aquapanel.com](http://www.aquapanel.com)

The thickness of the insulation shall meet the Serbian Codes and Standards but has to be at least 100 mm.

All outward corners shall be reinforced by steel corner profiles.





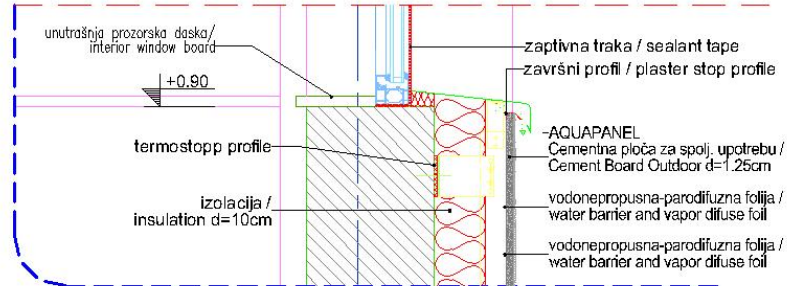
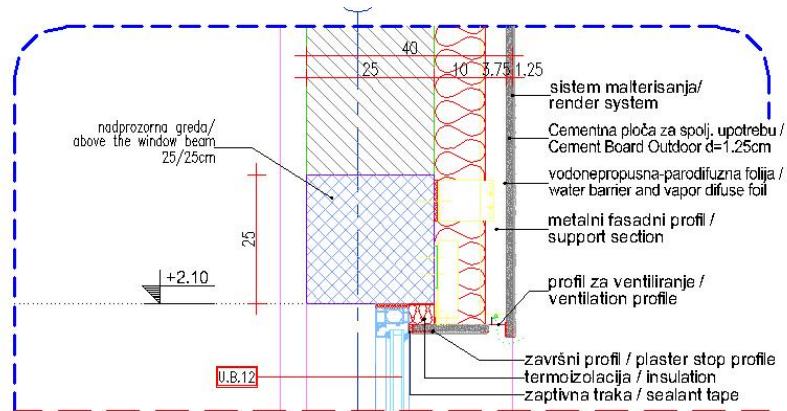




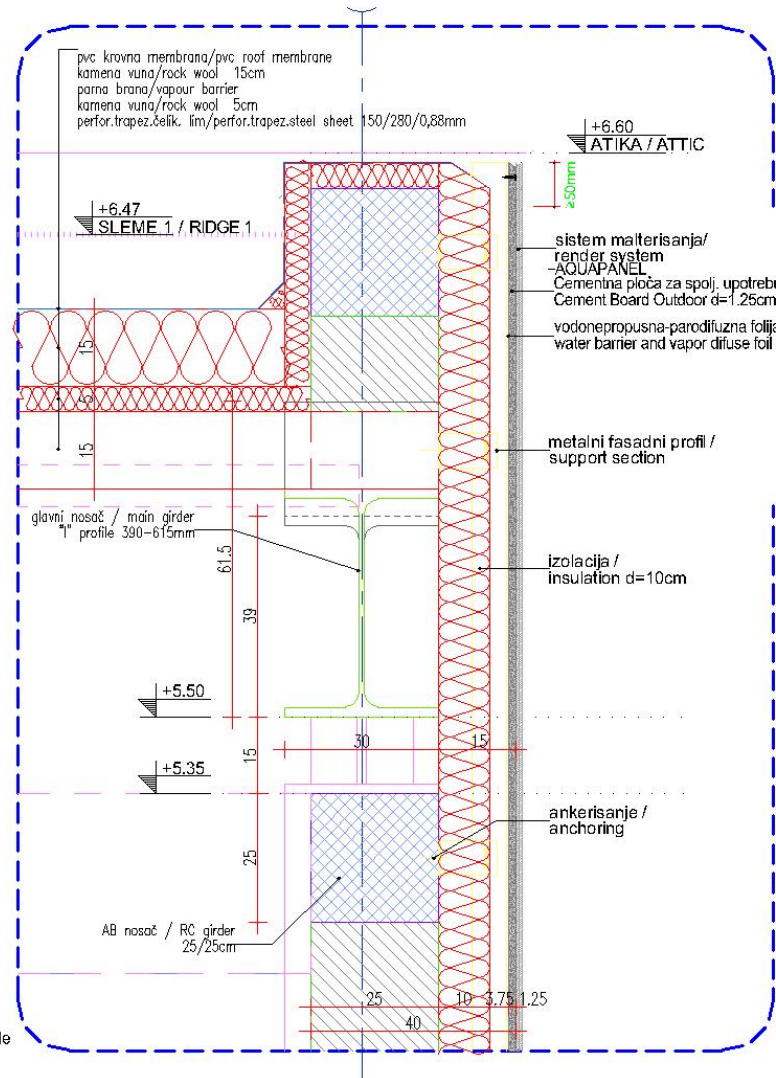
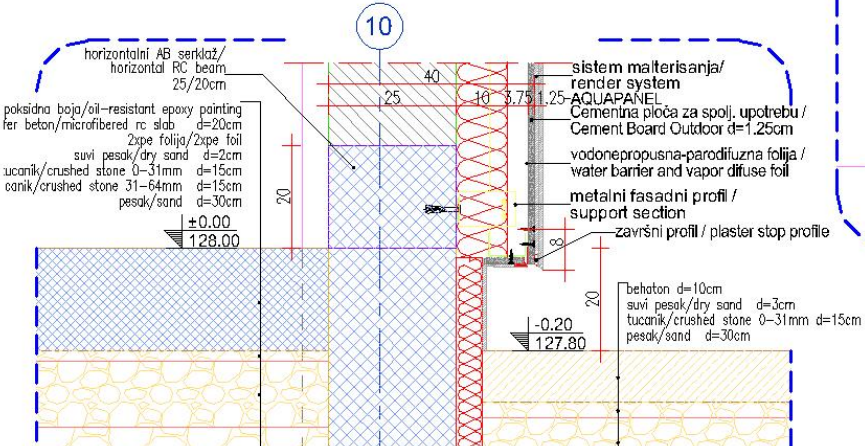


# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

## ► Detalji iz projektne dokumentacije



DETALJ D2 - OBLIKOVANJE SOKLE OBJEKTA /  
DETAIL D2 - BASE FORMATION



LEGENDA / LEGENDA:

	REINFORCED CONCRETE / ARMIRAN BETON
	MICROFIBRED REINFORCED CONCRETE / MIKROFIBRIRAN BETON
	YTONG
	CEMENT RENDER / CEMENTNA MASALICA
	GRAVEL
	SAND

GRUNDFOS

OSNOVNE VEŠTAČKE IZ OBLASTI ENERGETIKE I ZBIVANJA

OSNOVNE VEŠTAČKE IZ OBLASTI ENERGETIKE I ZBIVANJA

RAMBOL

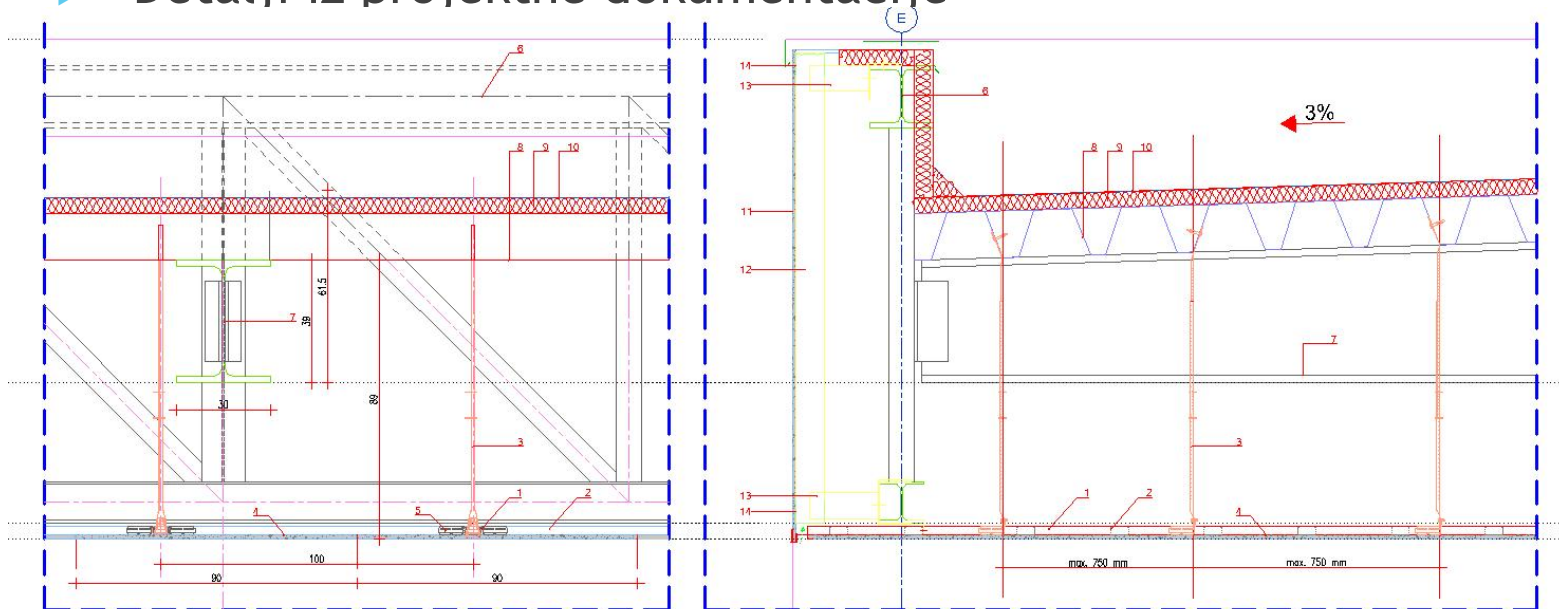
AQUAPANEL MALTERISANA FASADA / AQUAPANEL PLASTERED FACADE

NORTH Engineering

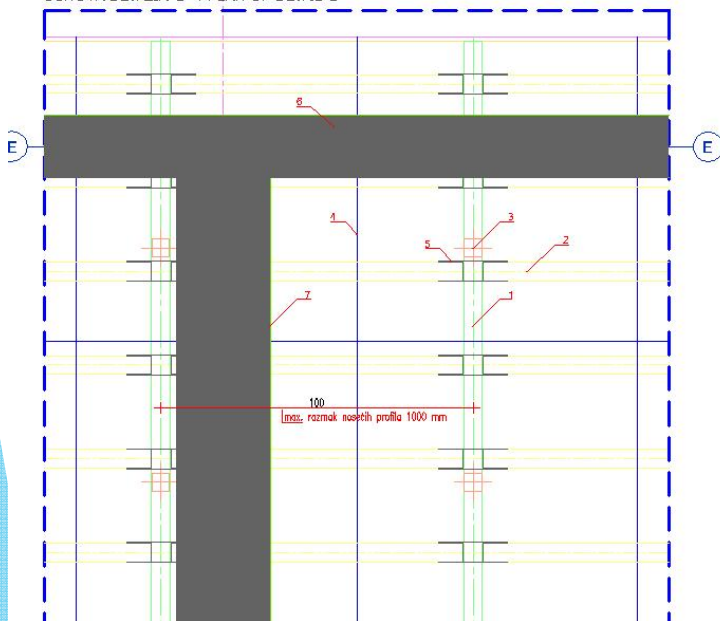


# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

## ► Detalji iz projektne dokumentacije



OSNOVA DETALJA "D" / PLAN OF DETAIL "D"



### LEGENDA / LEGENDA:

#### SPUŠTENI PLAFON / SUSPENDED CEILING

- 1- NOSEĆI PROFIL, CD profil 60:27:0.6mm /  
CD CARRYING PROFILE 60:27:0.6mm
- 2- MONTAŽNI PROFIL, CD profil 60:27:0.6mm /  
CD SECONDARY PROFILE 60:27:0.6mm
- 3- NONIUS VISILICA /  
NONIUS HANGER
- 4- AQUAPANEL PLOČA, d=12.5mm /  
AQUAPANEL BOARD, d=12.5mm
- 5- UNIVERZALNA SPOJNICA za CD profile /  
UNIVERZAL CLAMP for CD profiles

#### KROVNA KONSTRUKCIJA / ROOF CONSTRUCTION

- 6- IVIČNI NOSAČ, REŠETKA h= 130cm /  
EDGE GIRDER, LATTICE h= 130cm
- 7- KROVNI NOSAČ I 390-615mm /  
ROOF GIRDER I 390-615mm
- 8- TRAPEZNI ČELIČNI LIM 150:280:0.88mm /  
TRAPEZOIDAL STEEL SHEET 150:280:0.88mm
- 9- KAMENA VUNA, d=50mm /  
ROCK WOOL, d=50mm
- 10- KROVNA MEMBRANA, d=15mm /  
ROOF MEMBRANE, d=15mm

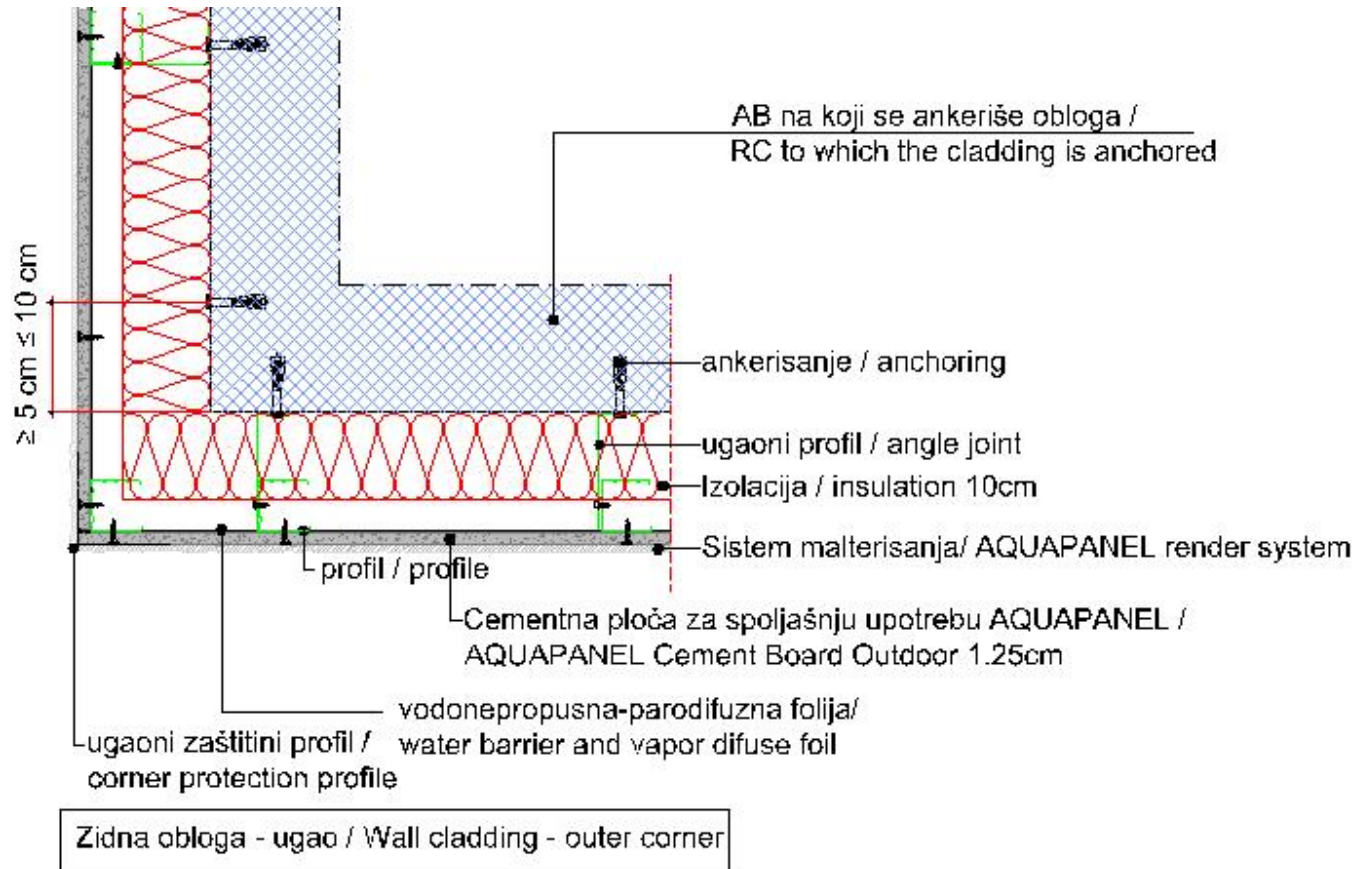
#### FASADA OD AQUAPANELA / AQUAPANEL FACADE SYSTEM

- 11- AQUAPANEL PLOČA, d=12.5mm /  
AQUAPANEL BOARD, d=12.5mm
- 12- VERTIKALNI FASADNI PROFIL, "T" presek /  
VERTICAL FACADE PROFILE, "T" form
- 13- PRIHVATNI PROFIL, "L" presek /  
CONNECTIONAL PROFILE, "L" form
- 14- ZAVRŠNI PROFIL, Knauf profil /  
END COVER PROFILE, Knauf profile



# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

## ► Detalji iz projektne dokumentacije



## LEGEND / LEGENDA:

	REINFORCED CONCRETE / ARMIRANI BETON
	AQUAPANEL / CEMENT BOARD

INVESTITOR / CLIENT 	Kancelarija Građevinarstva Bulevar Oslobođenja 2 11000 Beograd, Srbija	GENERAL PROJECT MANAGER: 	Telefon: +381 11 24 00 0000 E-mail: info@ramboll.rs Fax: +381 11 24 00 000 www.ramboll.rs
	<b>NORTH Engineering</b> ODLUČENJE ZA PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ISTRŽIVANJE I RAZVOJ I RADI I OBRADU PODATKA I SUBOTICA	Park Rajh, Beograd 24000 Beograd, Srbija Email: north@north-eng.com Tel: +381 11 24 628 000 Fax: +381 11 24 628 000	
Projekat: 201800101 - Modernizacija i rekonstrukcija MOSTA ROSOMAC, Beograd, Srbija		Inženjer: GORAN ĐOKIĆ SRDJIĆ d.o.o.	



# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

- ▶ Detalji sa izvođenja objekta





# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

- ▶ Detalji sa izvođenja objekta





# FASADNA OBLOGA - AQUAPANEL

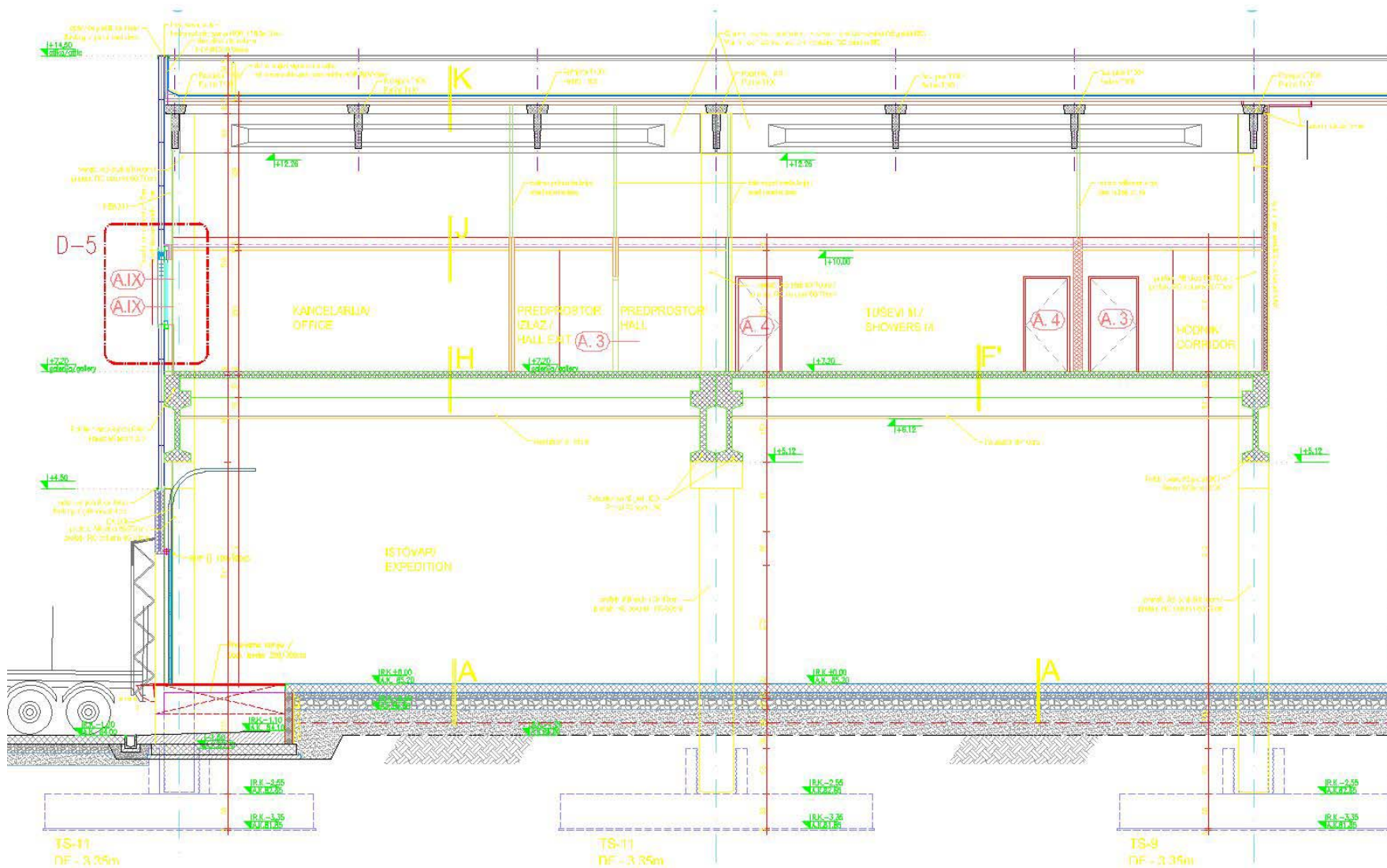
- ▶ Detalji sa izvođenja objekta





# IZOLACIJA PLAFONA- CLT

- ▶ Termičko i PP razdvajanje različitih prostora





# IZOLACIJA PLAFONA- CLT

- ▶ Termičko i PP razdvajanje različitih prostora





# IZOLACIJA PLAFONA- CLT

- ▶ Termičko i PP razdvajanje različitih prostora





# IZOLACIJA PLAFONA- CLT

- ▶ Termičko i PP razdvajanje različitih prostora



Tehnički list

Decembar 2014

**CLT C1**  
**CLT C2**

Lamela od kamene mineralne vune, zasečenih ivica sa silikatnim premazom



## Osnovne karakteristike

Koeficijent toplote provodljivosti  
 $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$

Klasa reakcije na požar  
A1



# IZOLACIJA PLAFONA- CLT

- Termičko i PP razdvajanje različitih prostora

## CLT C1 i CLT C2

Tehnički parametar	Simbol	Vrednost	Izveštaj	Standard
Deklarisani koeficijent toplotne provodljivosti	$\lambda_D$	0,040 W/mK		EN 12 667
Klasa reakcije na požar	–	A1	3238/9315-1-DO/HOT FIW Minhen	EN 13 501-1
Klasa za dozvoljeno odstupanje od debljine	–	T5		EN 13 162
Dugoročna upojnost	WL(P)	max. 3,0 kg/m <sup>2</sup>	1761 CSI Prag	EN 12 087
Kratkoročna upojnost	WS	max. 1,0 kg/m <sup>2</sup>	1761 CSI Prag	EN 1609
Paropropusnost	$\mu$	max. 3,3	1761 CSI Prag	EN 12 086
Čvrstoća na smicanje	$\tau$	min. 20 kPa	AP 492-18/09 CSI Prag	EN 12 090
Modul smicanja	G	min. 1000 kPa	AP 492-18/09 CSI Prag	EN 12 091
Zatezna čvrstoća u suvom stanju, vertikalno u odnosu na ravan lamele	$\delta_{mt}$	min. 80 kPa	A 020-020448 TZUS Prag	EN 1607
Zatezna čvrstoća u vlažnom stanju, vertikalno u odnosu na ravan lamele	$\delta_{mt}$	min. 60 kPa	A 020-020448 TZUS Prag	EN 1607





# IZOLACIJA PLAFONA- CLT

- ▶ Termičko i PP razdvajanje različitih prostora





# ZELENI KROV - URBANSCAPE

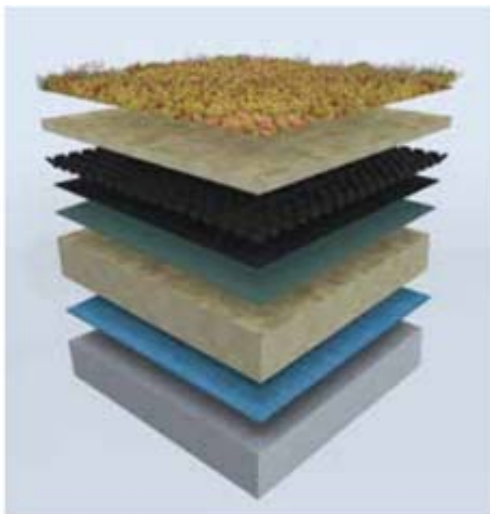
- ▶ Zeleni krov u okviru kompleksa Univerexport u Novom Sadu



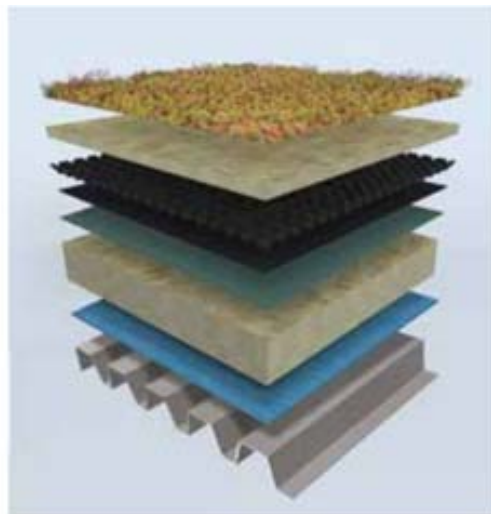


# ZELENI KROV - URBANSCAPE

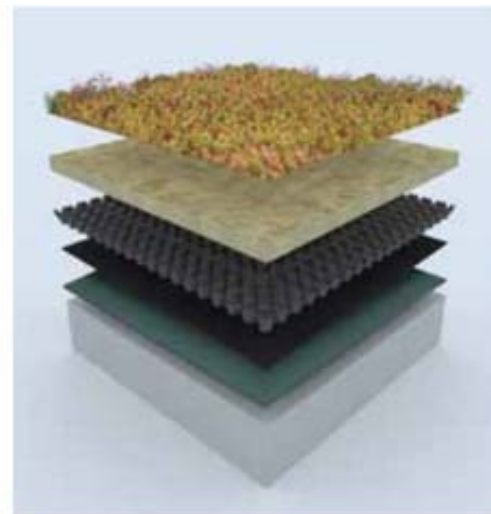
- ▶ 'Lagano' rešenje za zeleni krov



Topli krov na betonskoj podlozi



Topli krov na čeličnoj podlozi



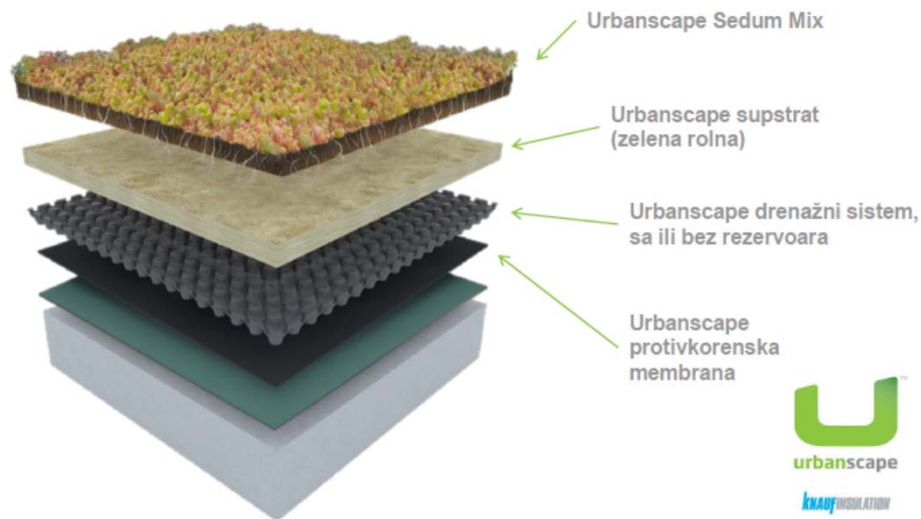
Invertni krov





# ZELENI KROV - URBANSCAPE

- ▶ Rešavanje problema nedostatka zelenih površina
- ▶ Visok kapacitet zadržavanja vode





# ZVUČNA IZOLACIJA - HERADESIGN

- ▶ Akustična rešenja, apsorpcija zvuka
- ▶ Poboljšanje radnog ambijenta
- ▶ Estetske mogućnosti





# ZVUČNA IZOLACIJA - HERADESIGN

- ▶ Jedinstvena tehnologija
- ▶ Doslednost sirovinskog sastava





# KNAUF SRBIJA

- ▶ Tehnička podrška
- ▶ Edukacija





# KNAUF SRBIJA

- ▶ Tehnička podrška
- ▶ Edukacija

