



# nZEB u obnovi / TRESS

Tehnička rješenja za energetska  
i statičku sanaciju zgrada



ALUKÖNIGSTAHL  
SCHÜCO JANSEN



KNAUF





# Primjer izvedenog nZEB vrtića Vrbani II

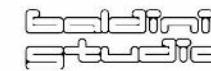
Marin Binički dipl.ing.arh.



ALUKÖNIGSTAHL  
SCHÜCO JANSEN



KNAUF



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



Sadržaj:

TOPLINSKA ZAŠTITA

TOPLINSKI MOSTOVI

PRISILNA VENTILACIJA S POVRATOM TOPLINE

ZRAKONEPROPUSNOST

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II

Autori:	Siniša Blaženka, Marko Salopek, Marin Binički
Glavni projektant:	Vlasta Binički
Projekt FZ:	Ranko Keindl / Vlasta Binički / Suradnik: Marin Binički
Strojarske instalacije:	Juraj Bartolić / Tomislav Pavičić / Nikola Zadavec
Izvedba:	AB Gradnja d.o.o. Robert Huljina / Bernard Mahovlić



FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ

2005. Arhitektonsko-urbanistički natječaj

2006. Glavni projekt i građevinska dozvola

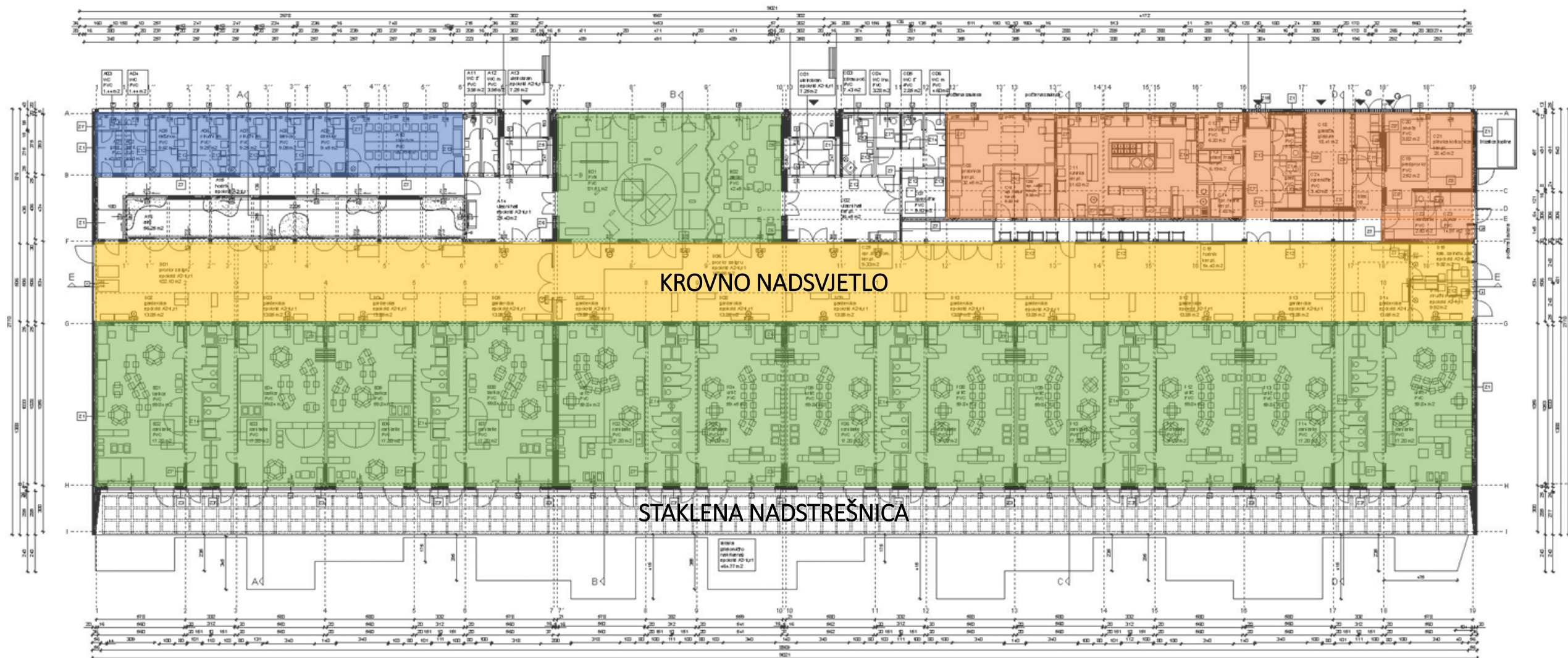
- TPRUETZZ (NN 79/05, 155/05 i 74/06) TOPLINSKA ZAŠTITA
- Debljine izolacije 10 cm
- Plinski kotlovi za grijanje / dizalica topline za hlađenje

2016. Novelacija i građevinska dozvola

- TPRUETZZ (NN 128/15) TOPLINSKA ZAŠTITA
- Stroži zahtjevi
- Povećane debljine toplinske izolacije, toplinski mostovi i primjena mehaničke ventilacije s povratom topline
- $Q''_{H,nd,stv} = 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  nZEB 2018.
- Trivalentni sustav - Juraj Bartolić dipl.ing.stroj.
  - dizalica topline za grijanje i hlađenje
  - plinski kotlovi za dogrijavanje
  - solarni paneli za dogrijavanje

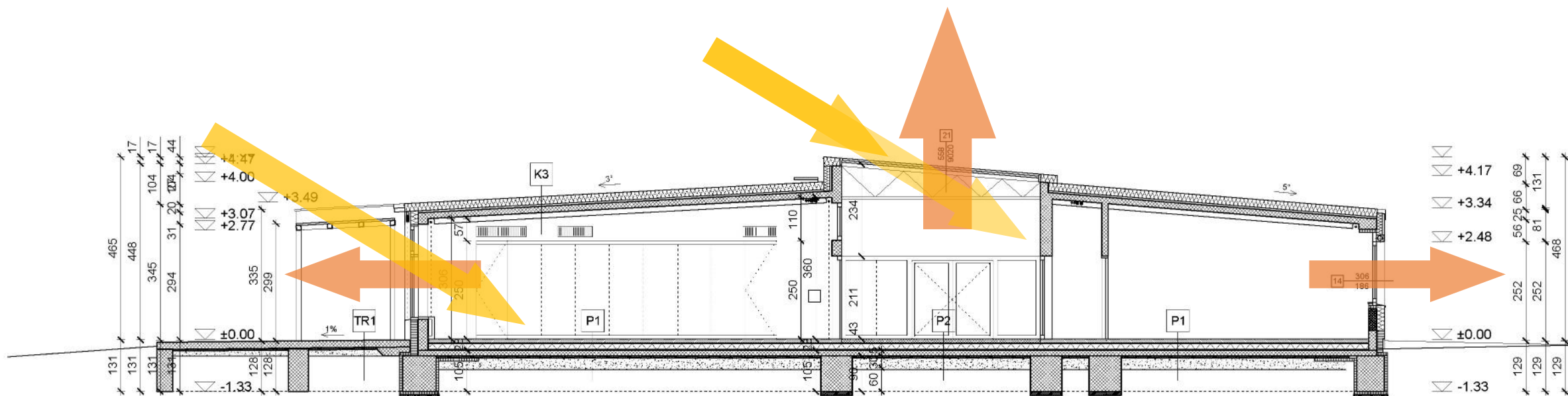
2019. Početak gradnje

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanji II



Varijanta1 - krovno nadsvjetlo

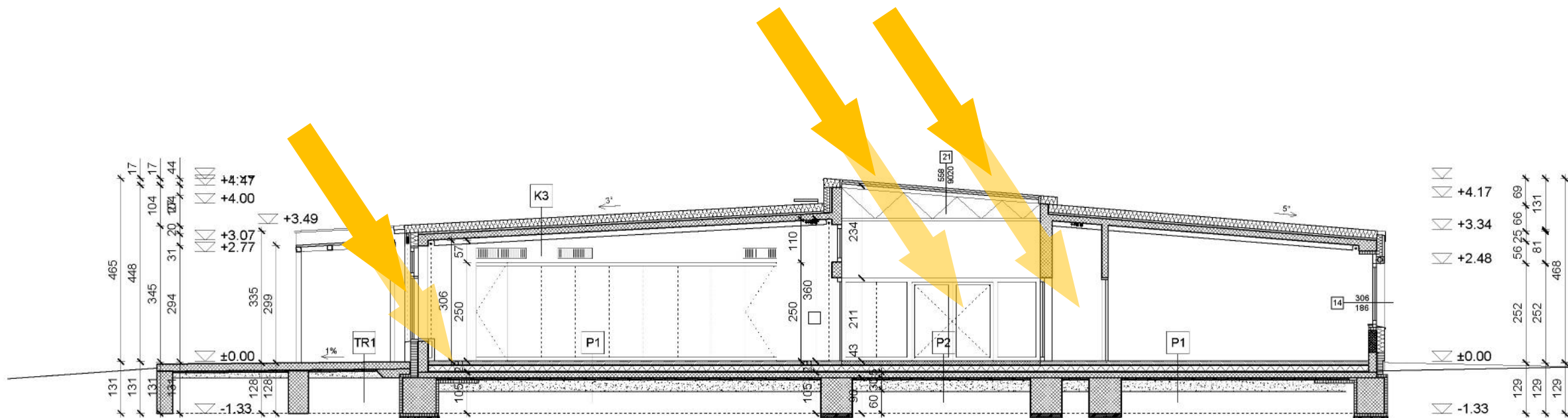
SEZONA GRIJANJA - najveći solarni dobici kroz južno okomito ostakljenje  
- svi prozirni elementi slaba točka u ovojnici u pogledu gubitaka topline  
- problem zaštite od sunca krovnog nadsvjetla (smanjeni solarni dobici)



GRIJANJE -  $Q''_{H,nd,stv} = 34,99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Varijanta1 - krovno nadsvjetlo

SEZONA HLAĐENJA - zaštita okomitih staklenih ploha podiznim žaluzinama podesivog nagiba  
- problem zaštite od sunca krovnog nadsvjetla (veliki solarni dobici nevezano za vrstu zaštite)

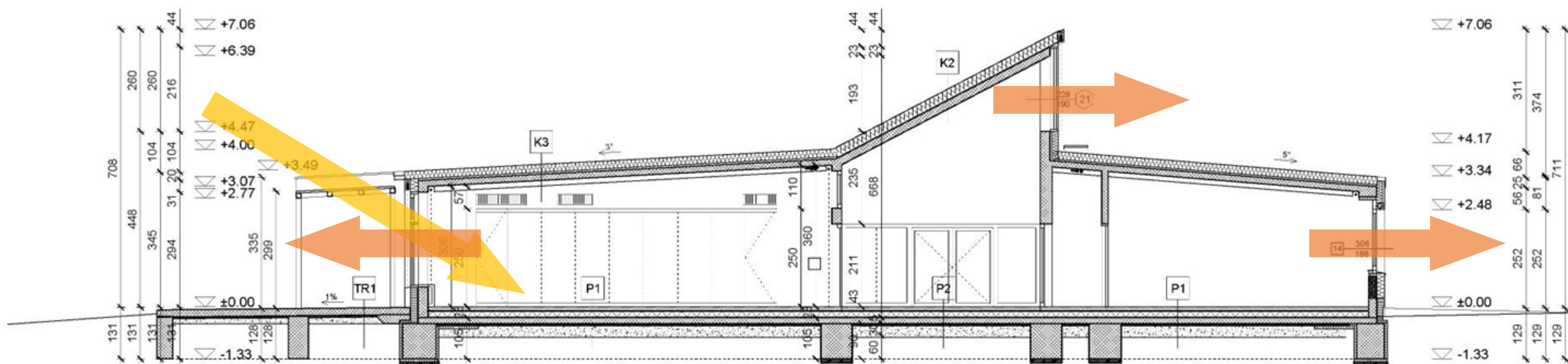


HLAĐENJE -  $Q''_{C,nd,stv} = 65,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$



Varijanta2 - „shed” nadsvjetlo orijentacije prema sjeveru

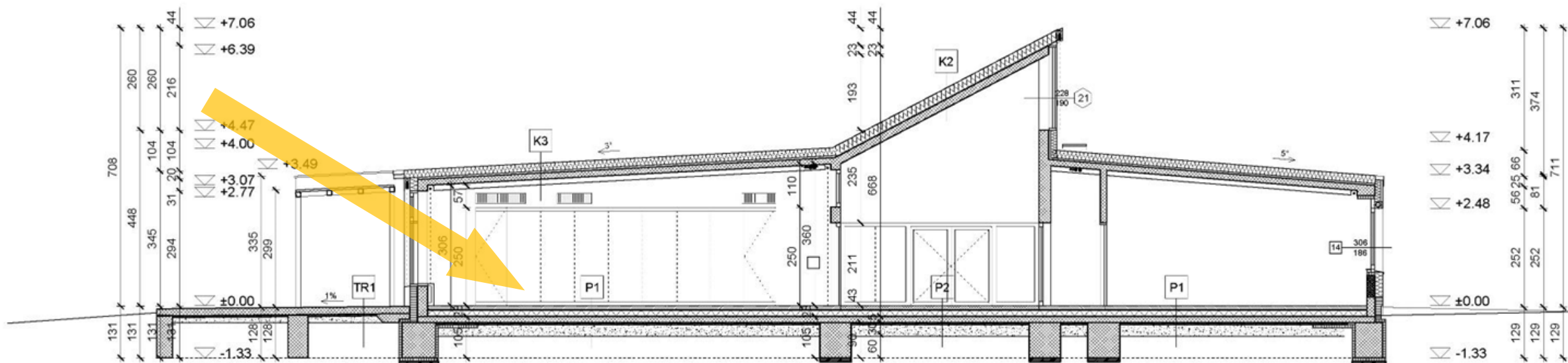
SEZONA GRIJANJA - najveći solarni dobici kroz južno okomito ostakljenje  
- svi prozirni elementi slaba točka u ovojnici u pogledu gubitaka topline (manja površina ostakljenja)  
- mali solarni dobici preko sjevernog ostakljenja (samo od difuznog zračenja)



GRIJANJE -  $Q''_{H,nd,stv} = 30,65 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (razlika -12 %)

Varijanta2 - „shed” nadsvjetlo orijentacije prema sjeveru

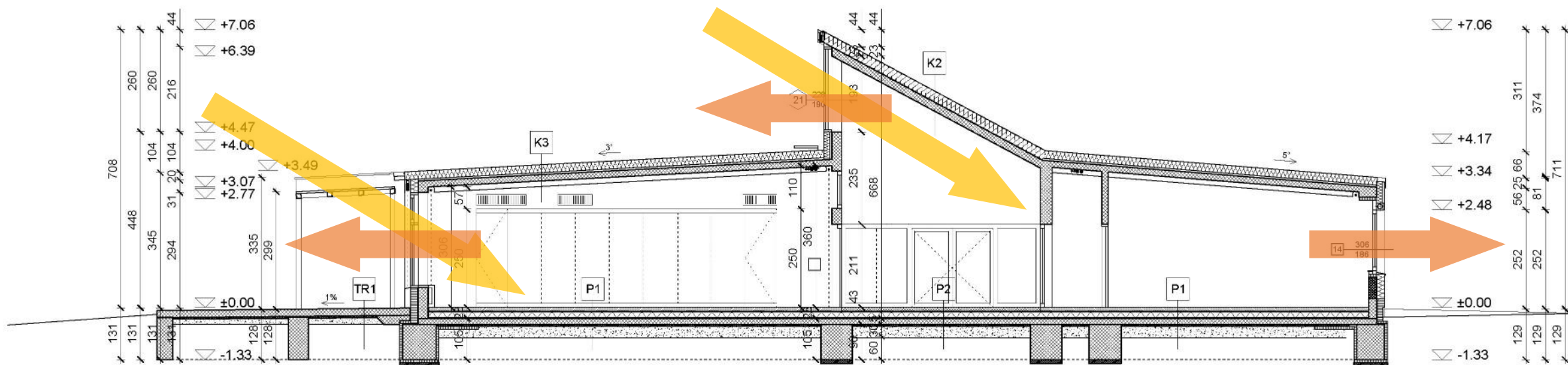
SEZONA HLAĐENJA - zaštita okomitih staklenih ploha podiznim žaluzinama podesivog nagiba  
- solarni dobici okomitih ploha prema sjevernim orijentacijama znatno manji u odnosu na horizontalne



HLAĐENJE -  $Q''_{C,nd,stv} = 26,35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (razlika -60 %)

Varijanta3 - „shed” nadsvjetlo orijentacije prema jugu

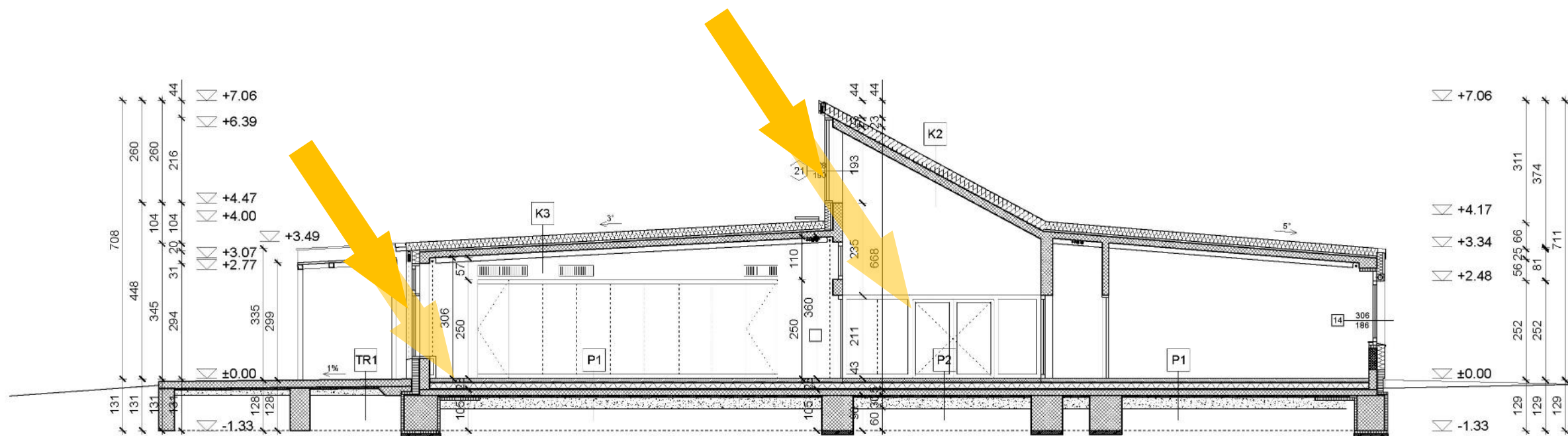
SEZONA GRIJANJA - najveći solarni dobici kroz južno okomito ostakljenje  
- svi prozirni elementi slaba točka u ovojnici u pogledu gubitaka topline (manja površina ostakljenja)



POTROŠNJA -  $Q''_{H,nd,stv} = 26,86 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (razlika -23 %)

Varijanta3 - „shed” nadsvjetlo orijentacije prema jugu

SEZONA HLAĐENJA - zaštita okomitih staklenih ploha podiznim žaluzinama podesivog nagiba



POTROŠNJA -  $Q''_{C,nd,stv} = 28,43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (razlika -57 %)

Af

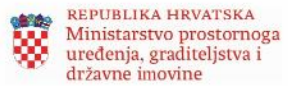


Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



FOTO PAVLE ČONĐIĆ



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

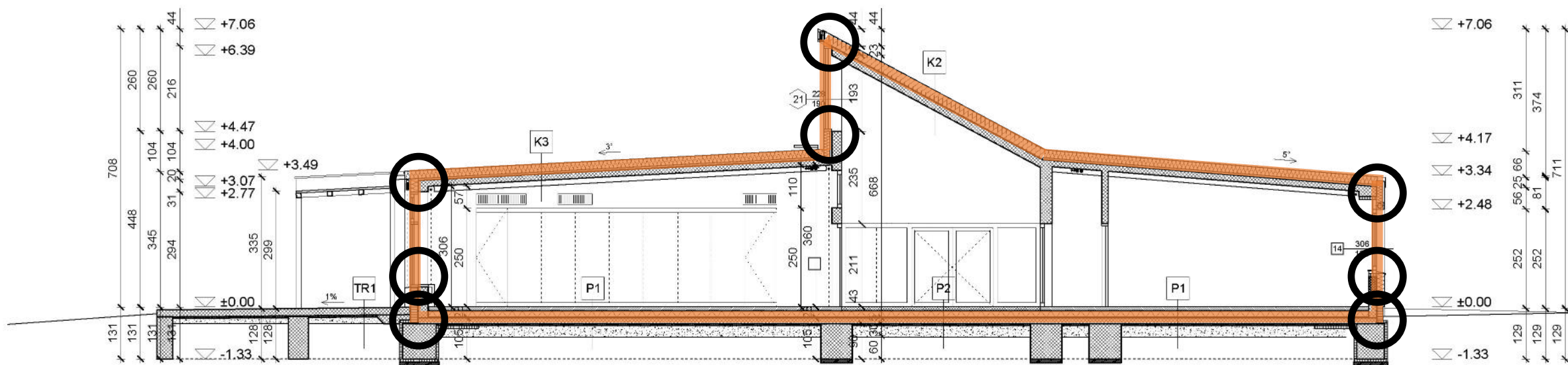
# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ

Toplinski mostovi - niskoenergetske i pasivne kuće

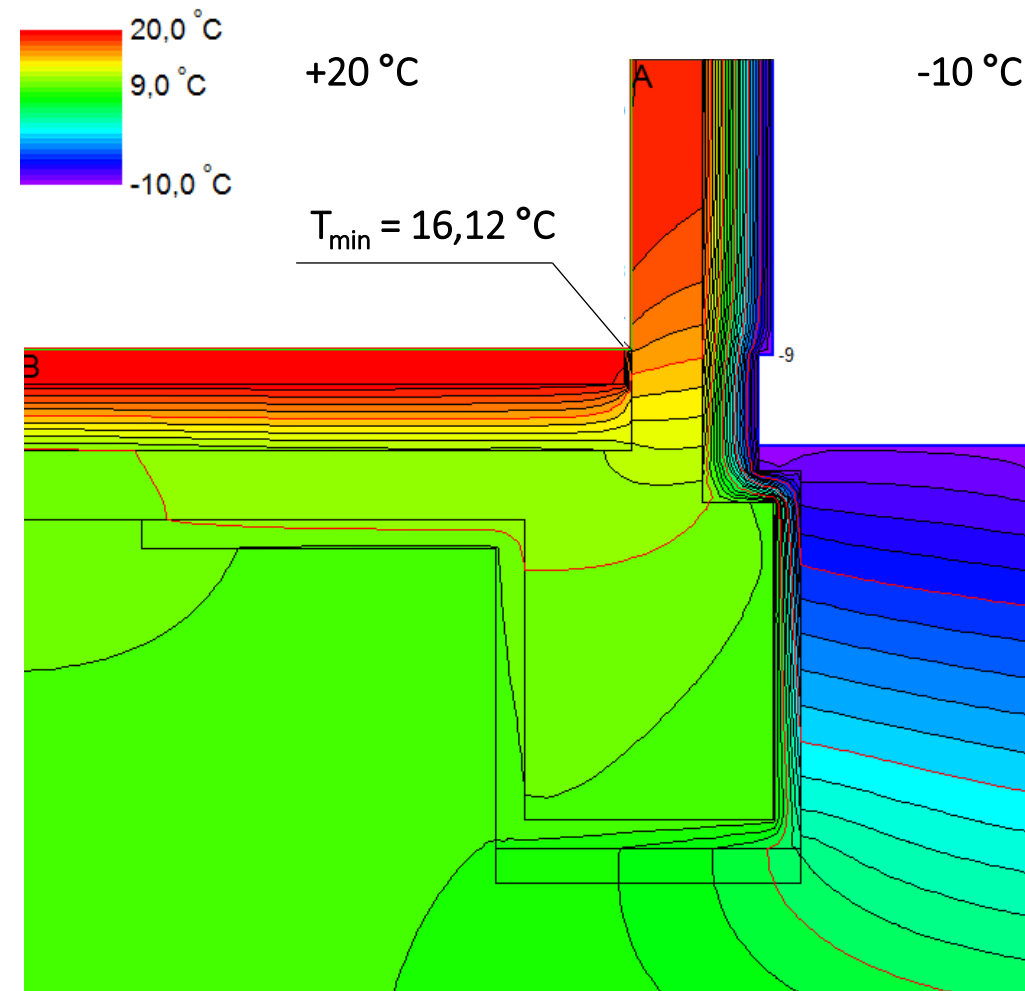
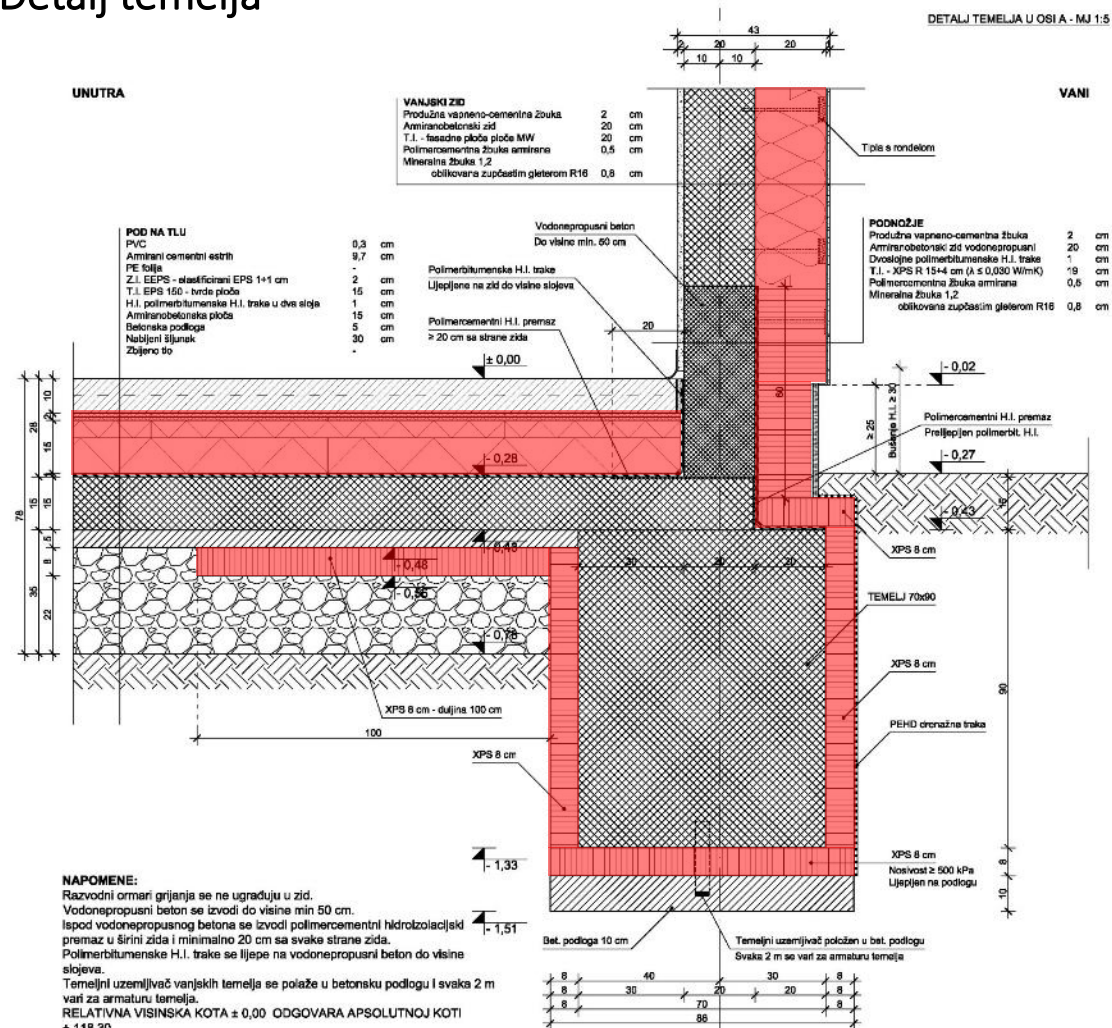
IZOLACIJA OVOJNICE- zidovi: 20 cm MW;  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 - krov: 26 cm MW;  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 - pod: 15 cm EPS 150 + 2 cm EEPS;  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$



GRIJANJE -  $Q''_{H,nd,stv} = 25,38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (razlika dodatnih -6 %)

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II

## Detalj temelja





Af



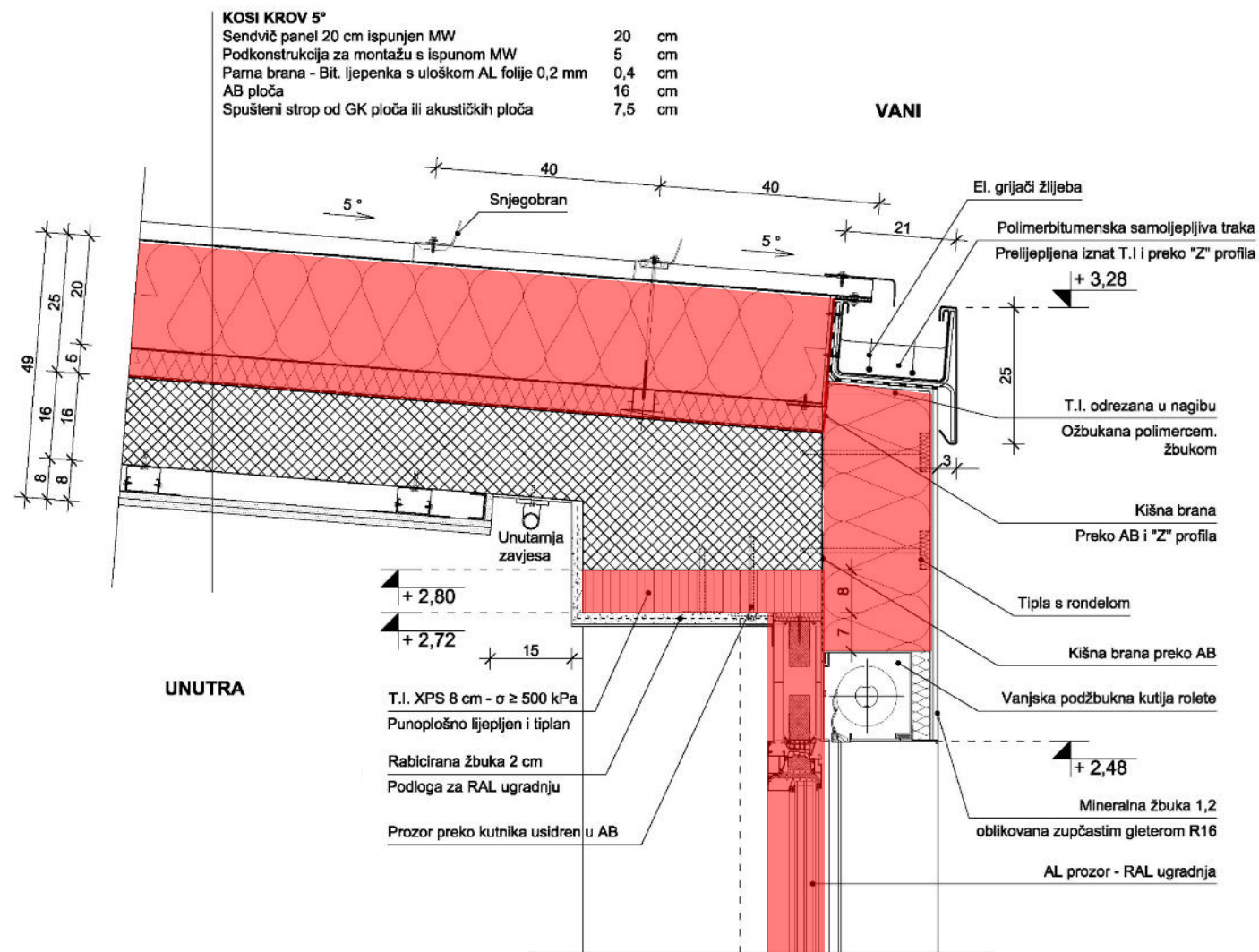
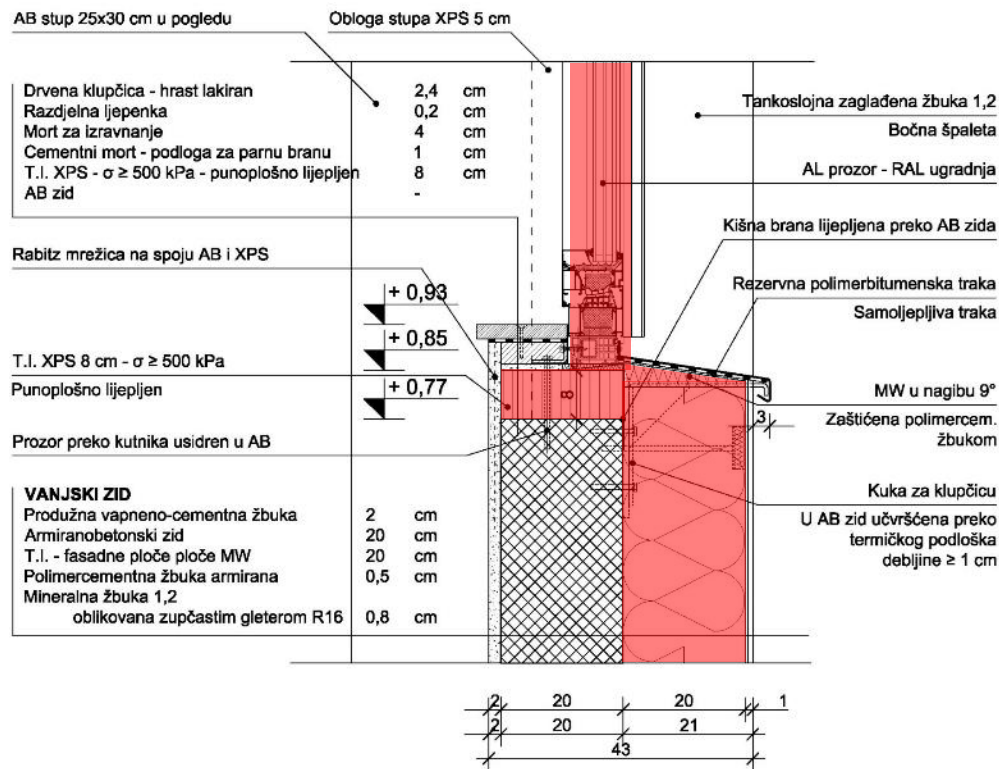
Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II





## Detalj ugradnje prozora



Af



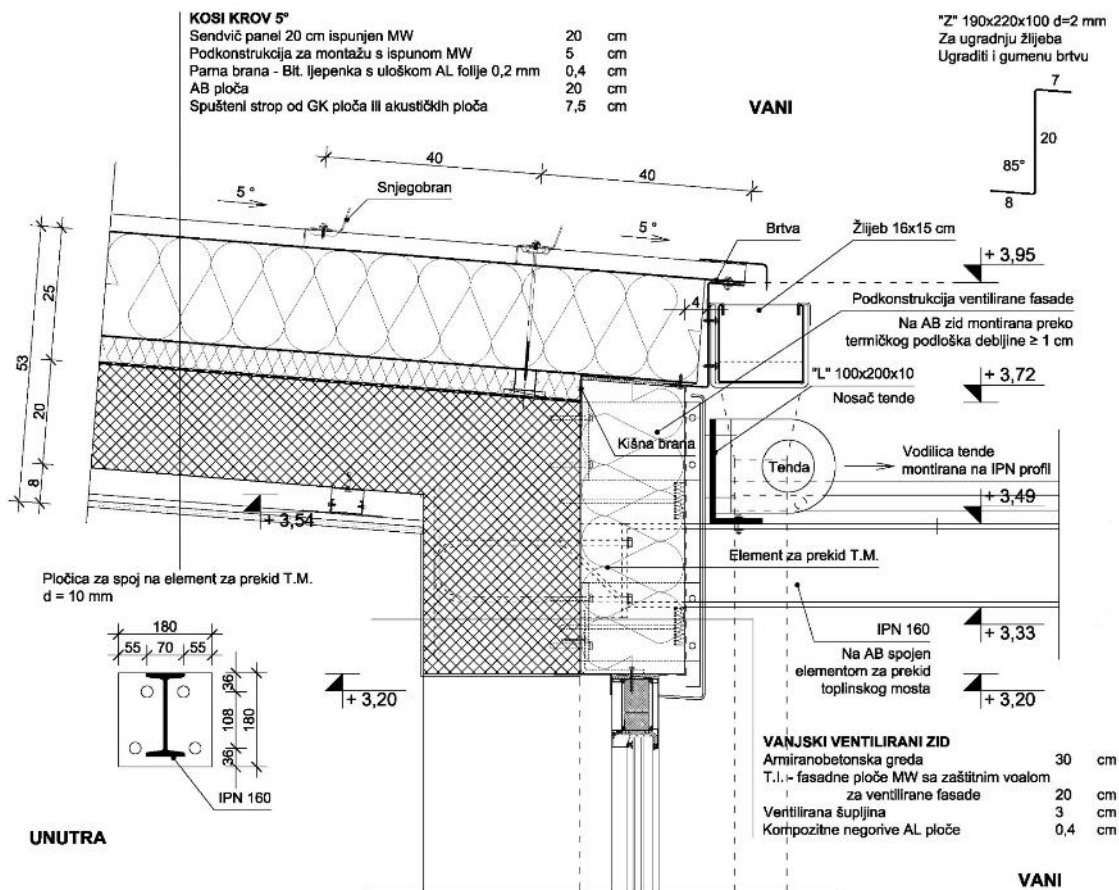
Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II

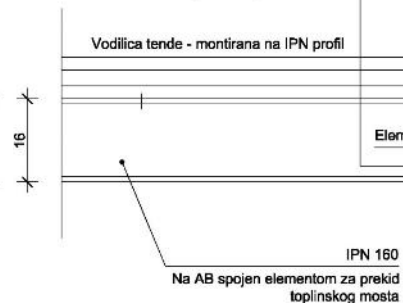
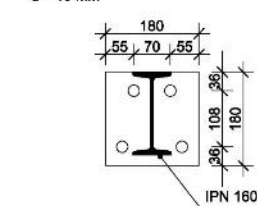


## Točkasti prodori čelične konstrukcije

STREHA ATRIJA - MJ 1:5



Pločica za spoj na element za prekid T.M.  
d = 10 mm

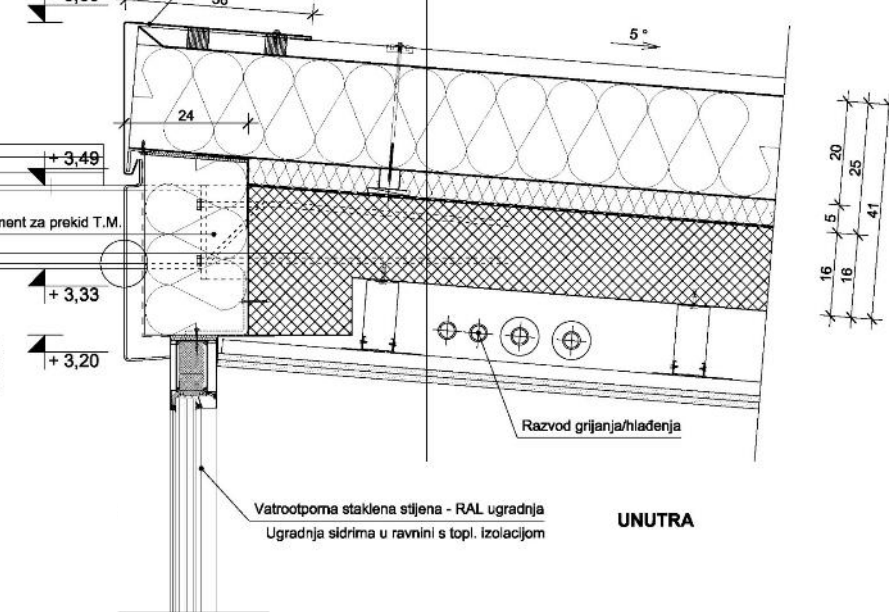


VANI

**VANJSKI VENTILIRANI ZID**

Armiranobetonski zid		
T.I. - fasadne ploče MW sa zaštitnim voalom za ventilirane fasade	20	cm
Ventilirana šupljina	3	cm
Kompozitne negorive AL ploče	0,4	cm

Tipsko rješenje polusljemena



Af

Sveučilište Zagreb  
Arhitektonski fakultet  
Instituta za  
Fakultet za građevinarstvo

# Primjer izvedenog nZEB zgradišta - Urbani II

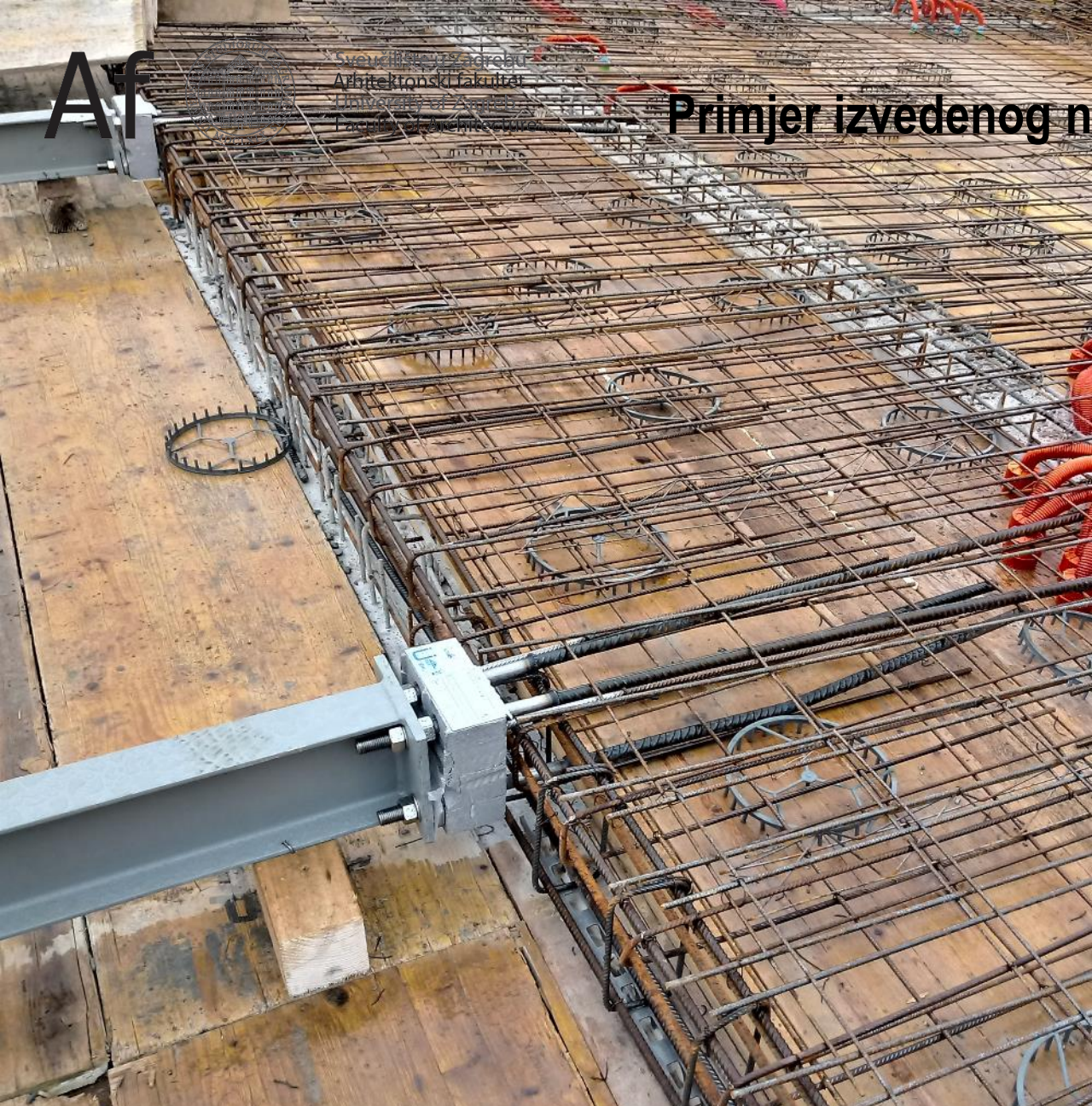
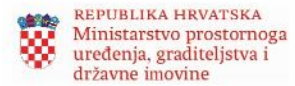
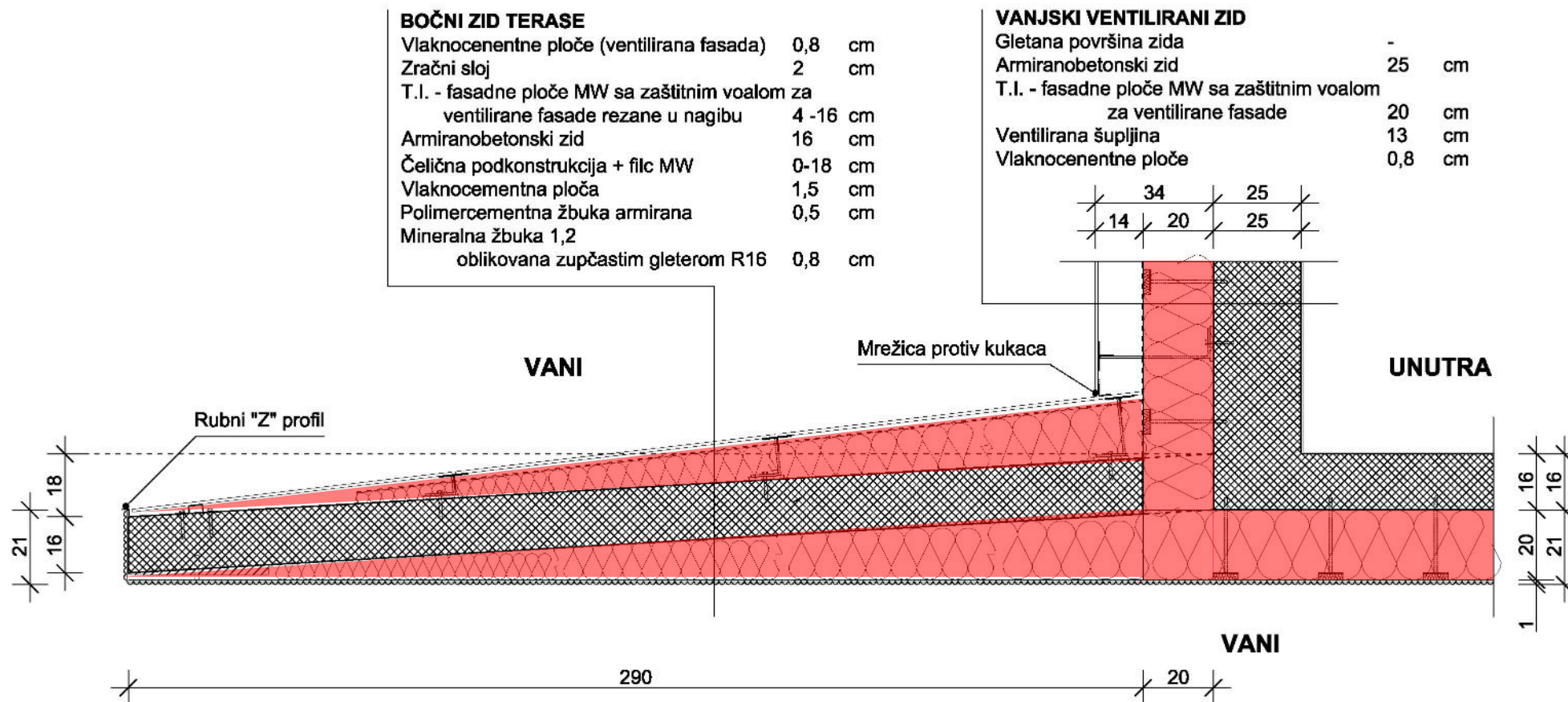


FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ



## Točkasti prodori betonske konstrukcije

TLOCRT KOSOG ZIDA U OSI 1 I 19 - MJ 1:10



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbani II

KLASTER  
nZEB.hr

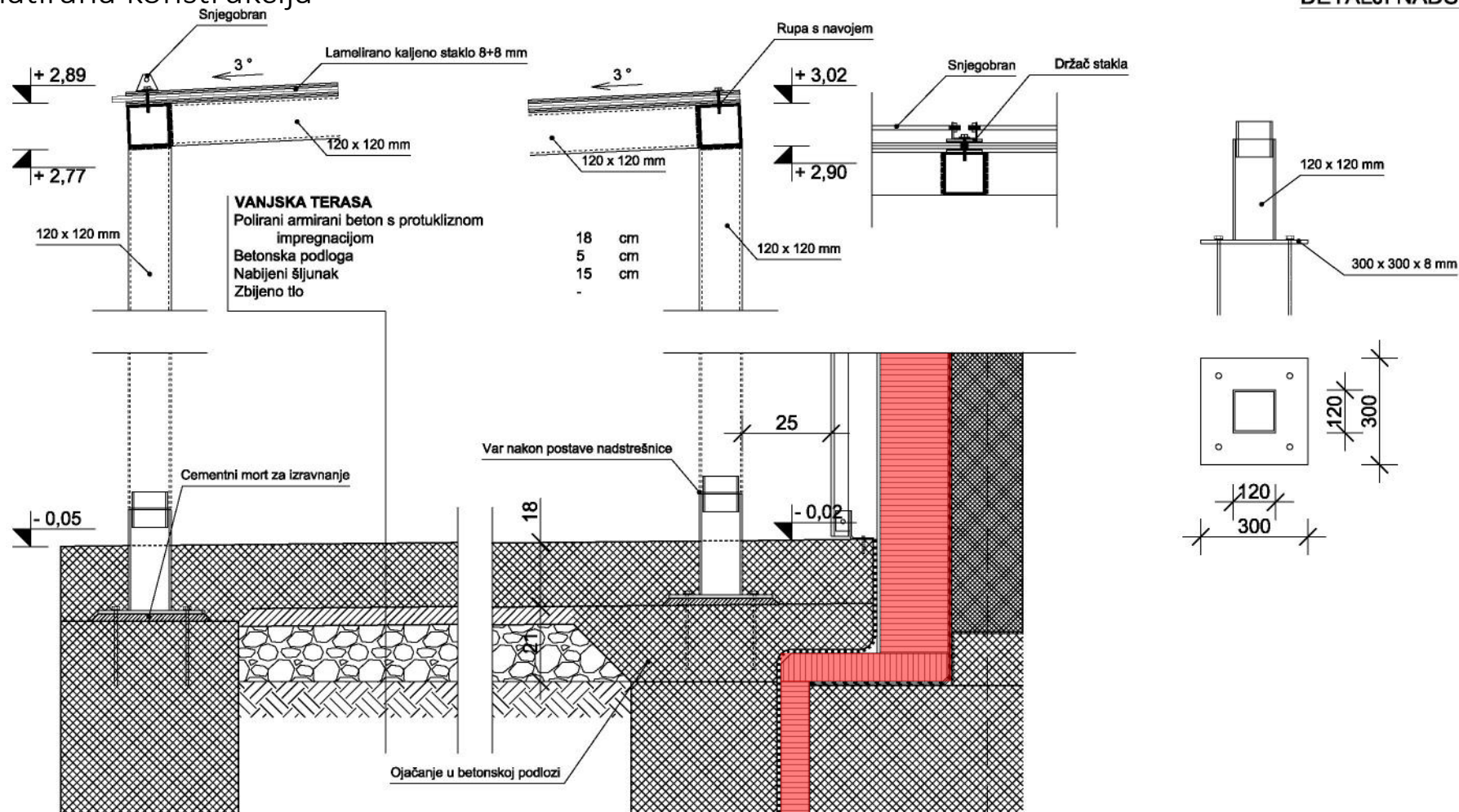


FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ



## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanji II

### Čelična nadstrešnica – dilatirana konstrukcija



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer Izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

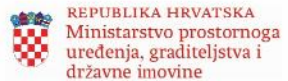
## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbani II



FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ



FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Termički podlošci



## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



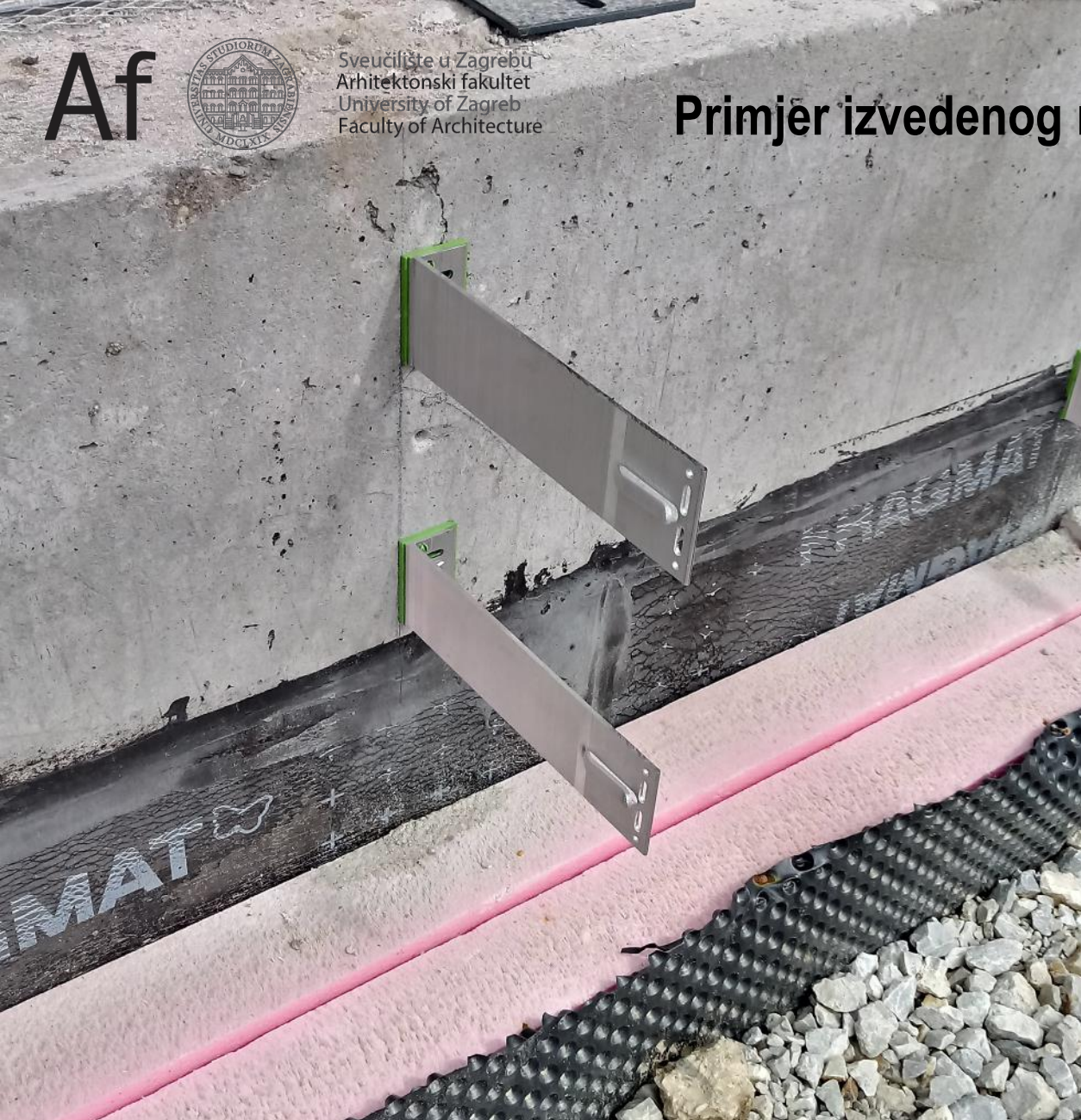


Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanji II



# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



## Mehanička ventilacija s povratom topline

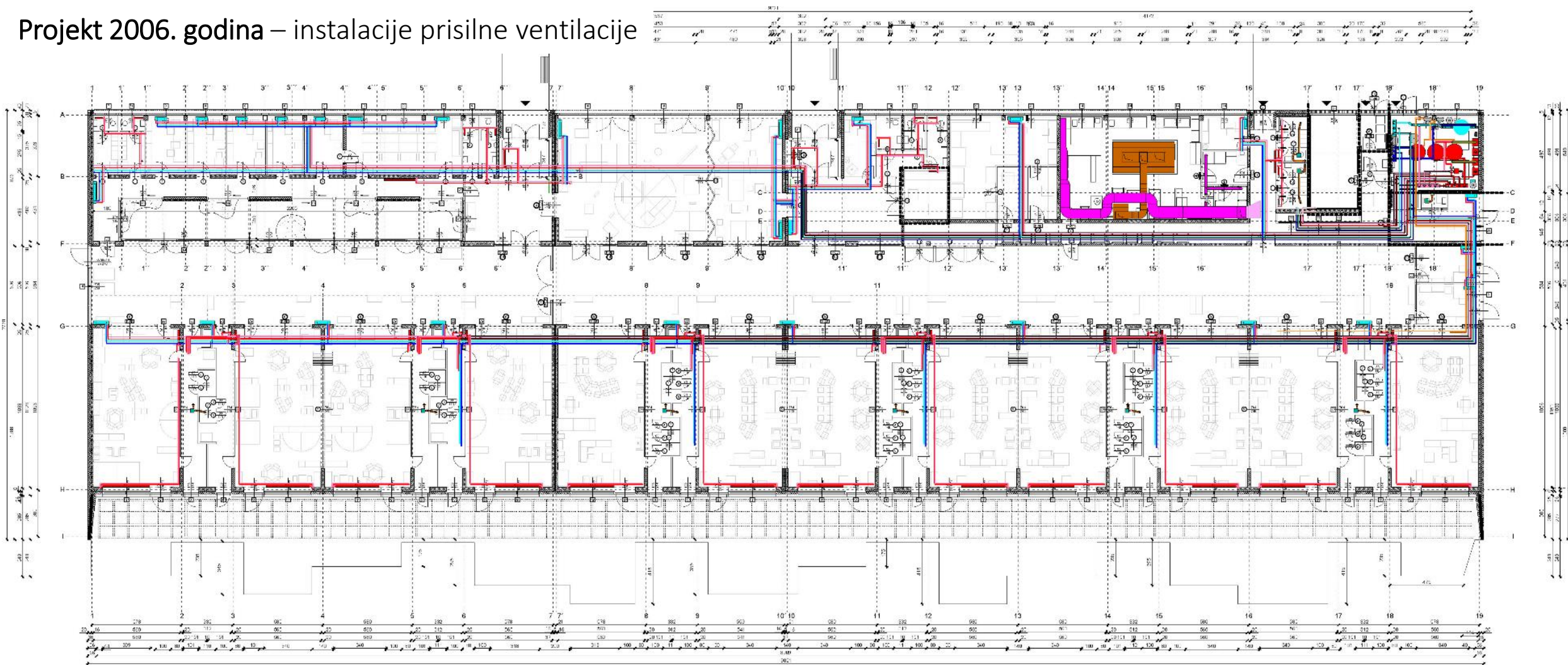
- Skupne sobe
- Prostor više namjena
- Praonica rublja

Način provjetravanja	Broj izmjena zraka po satu, n (1/h)	Gubitak topline, $H_{ve}/m^3$ (W/K/m <sup>3</sup> )
Prirodno	3,0	1,000
Mehaničko s povratom topline, $\eta=70\%$	3,0	0,187 *
Mehaničko s povratom topline, $\eta=70\%$ Upravljanje CO <sub>2</sub> osjetnicima	3,0 x 0,6 = 1,8	0,120 *

\* Potrebno uračunati i pomoćnu energiju za ventilaciju

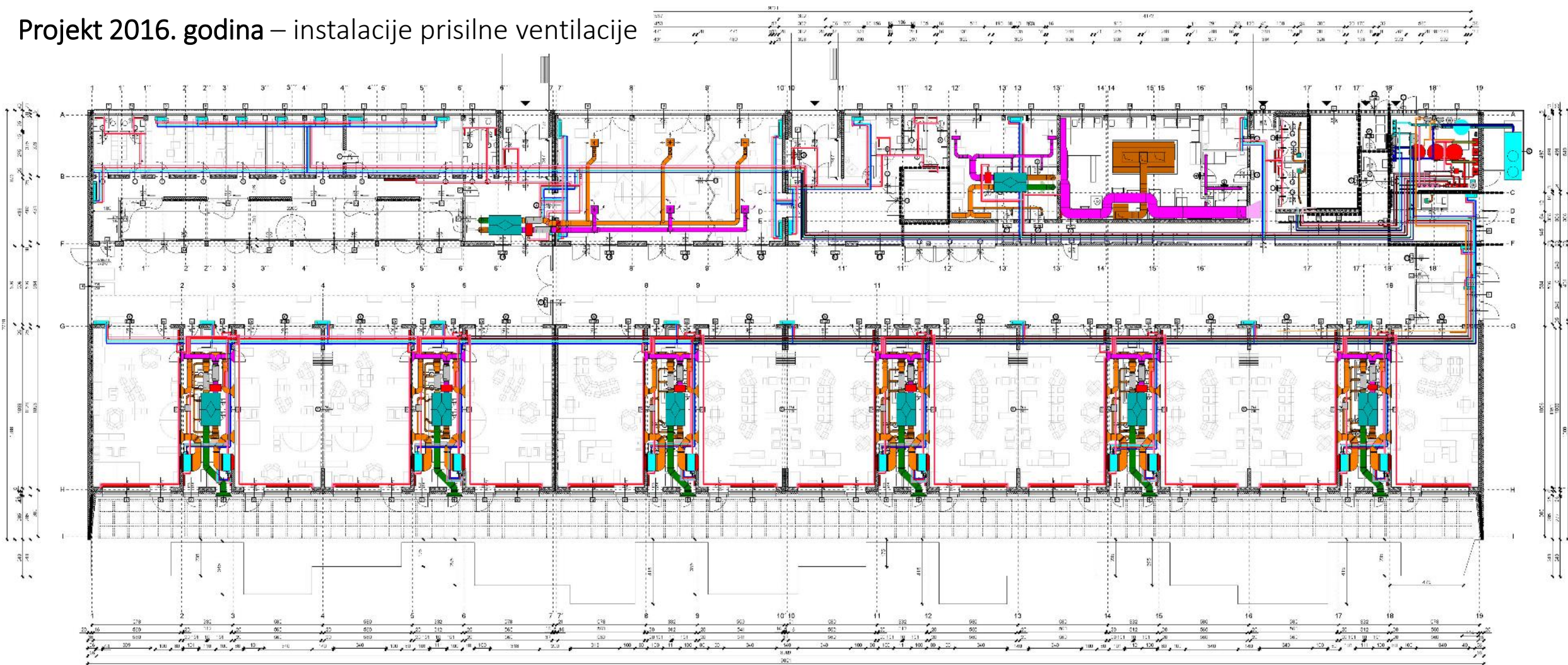
# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II

Projekt 2006. godina – instalacije prisilne ventilacije





Projekt 2016. godina – instalacije prisilne ventilacije



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbani II



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbani II

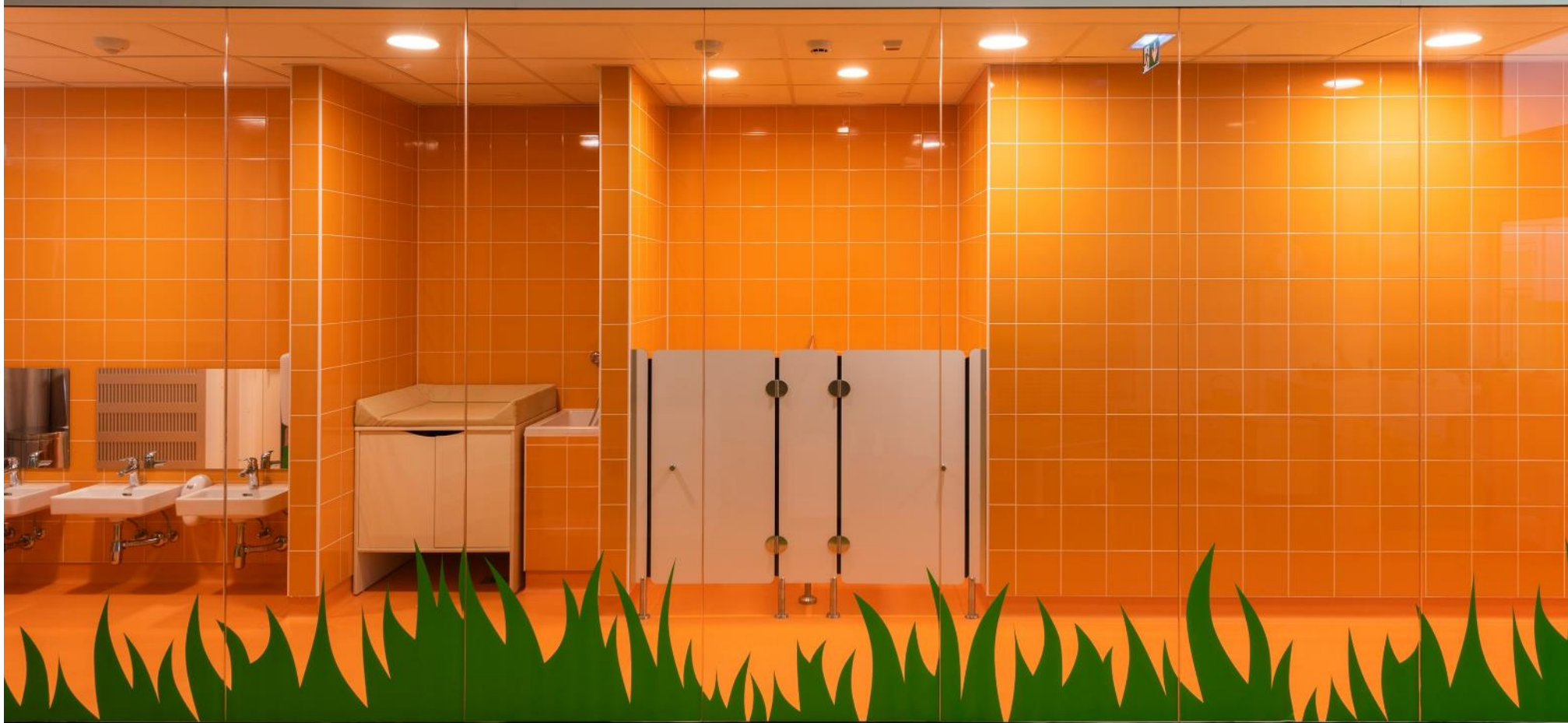


FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ



# Af



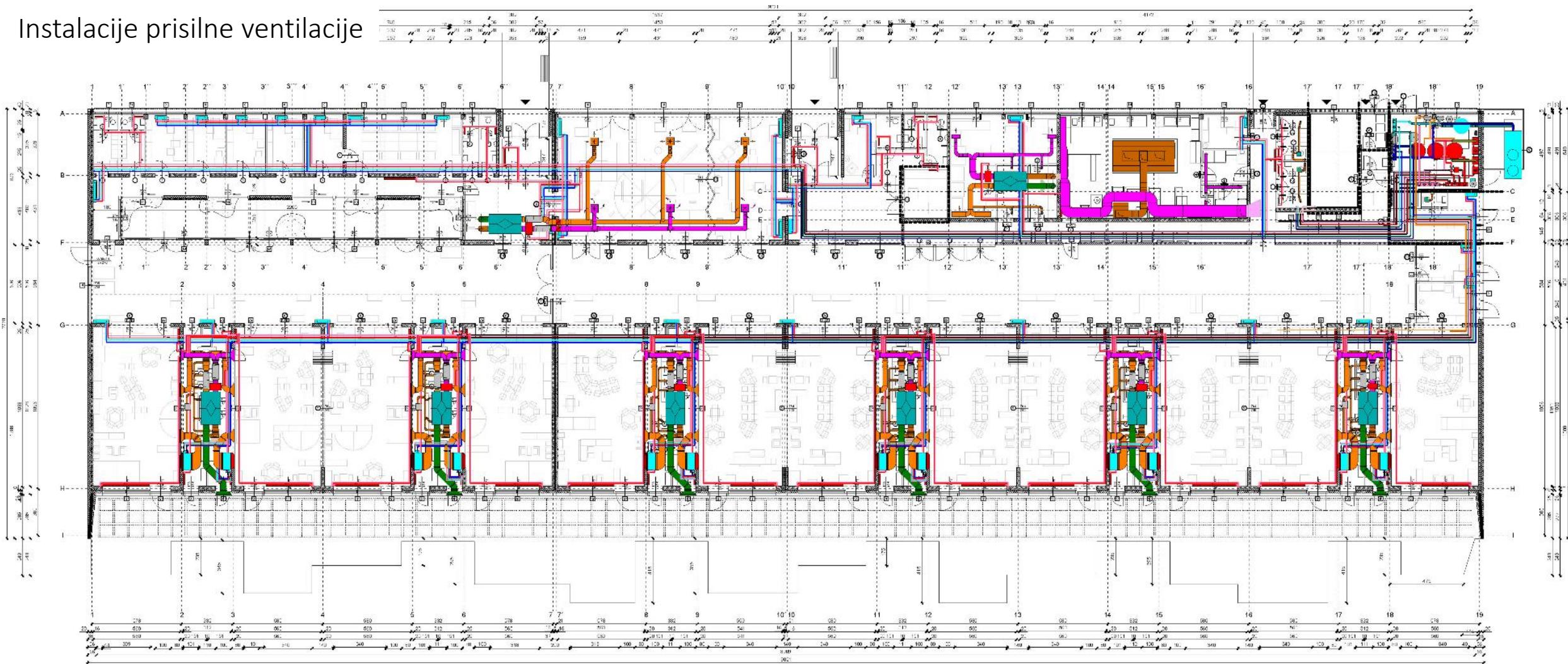
Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Primjer izvedenog nZEB u zgradi Urbani II



FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ

## Instalacije prisilne ventilacije



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbani II



FOTO PAVLE ČONĐRIĆ



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



# Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanji II



# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II

Zrakonepropusnost



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbani II



Af



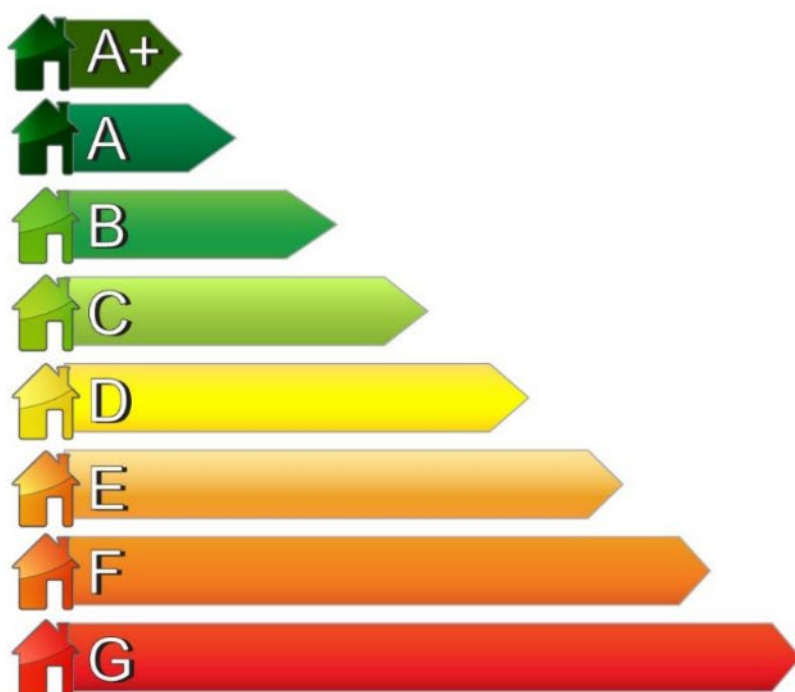
Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanji II



FOTO BOSNIĆ + DOROTIĆ

## Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	Specifična godišnja primarna energija $E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
	32	46
	B	A+
Specifična godišnja isporučena energija $E_{del}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	38	
Specifična godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg/(m <sup>2</sup> a)]	8	
Upisati "nZEB" ako energetska svojstva zgrade ( $E_{prim}$ ) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ	nZEB	

Af



Sveučilište u Zagrebu  
Arhitektonski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Architecture

# Primjer izvedenog nZEB vrtića - Vrbanj II



## HVALA NA PAŽNJI!