

Аутоматика у паметним
стамбено-пословним објектима

FBD – Аналогни сигнали

Борис Јеличић

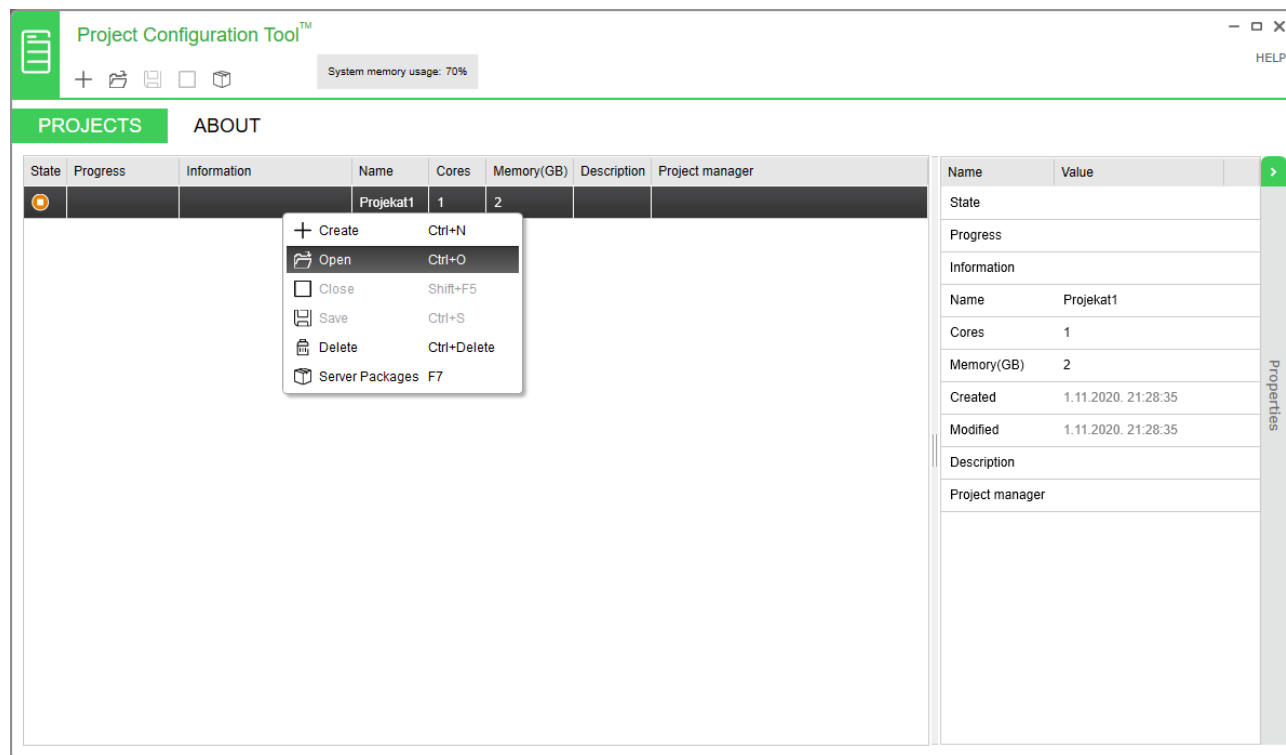
Садржај

- ▶ Пример програма базираног на аналогним сигнаlima са упутством корак по корак
 - ▶ Креирање програма базираног на аналогним сигнаlima
 - ▶ Дефинисање улазно-излазних терминала
 - ▶ Повезивање терминала са сигнаlima из програма
 - ▶ Завршно тестирање
- ▶ Задатак
- ▶ Референце

Аналогни сигнали

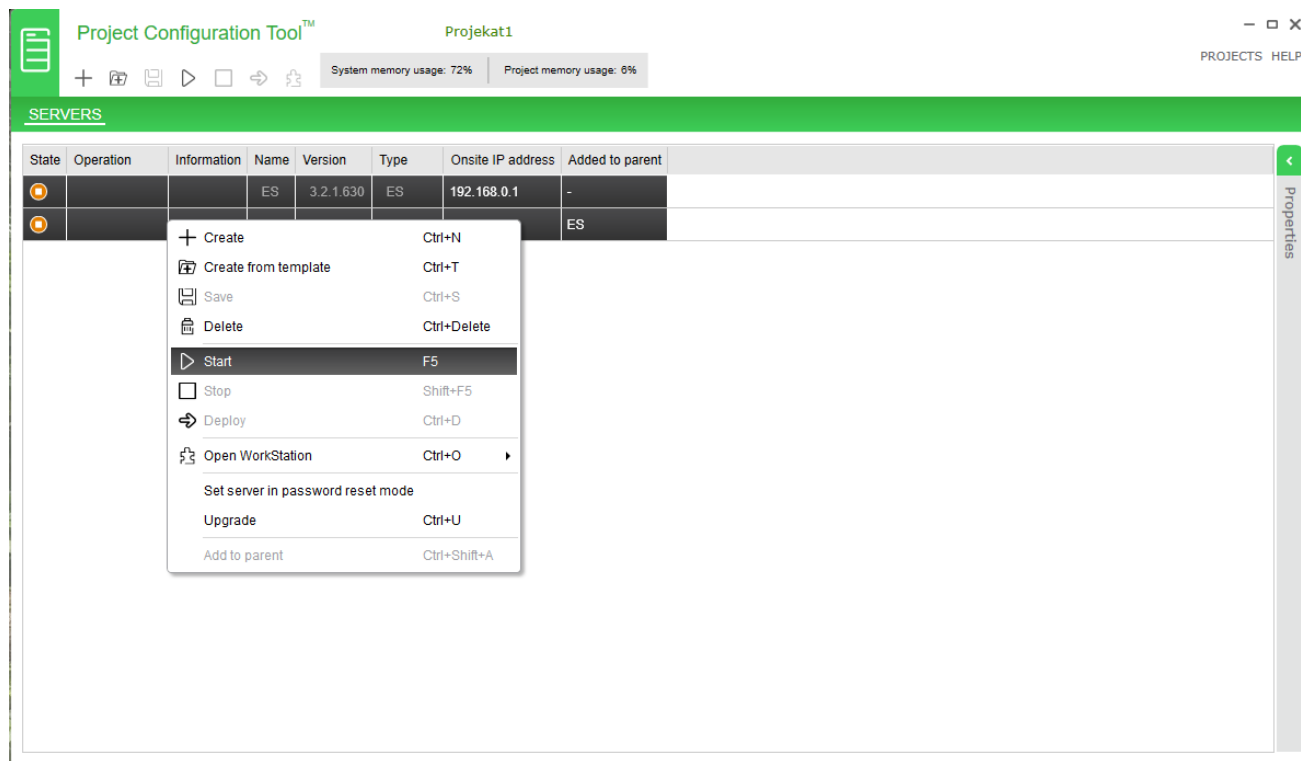
Креирање програма (1/8)

- ▶ Отворити пројекат Projekat1 кликом на иконицу за отварање пројекта која се налази у оквиру траке са алатима или кликом на десни тастер миша па Open



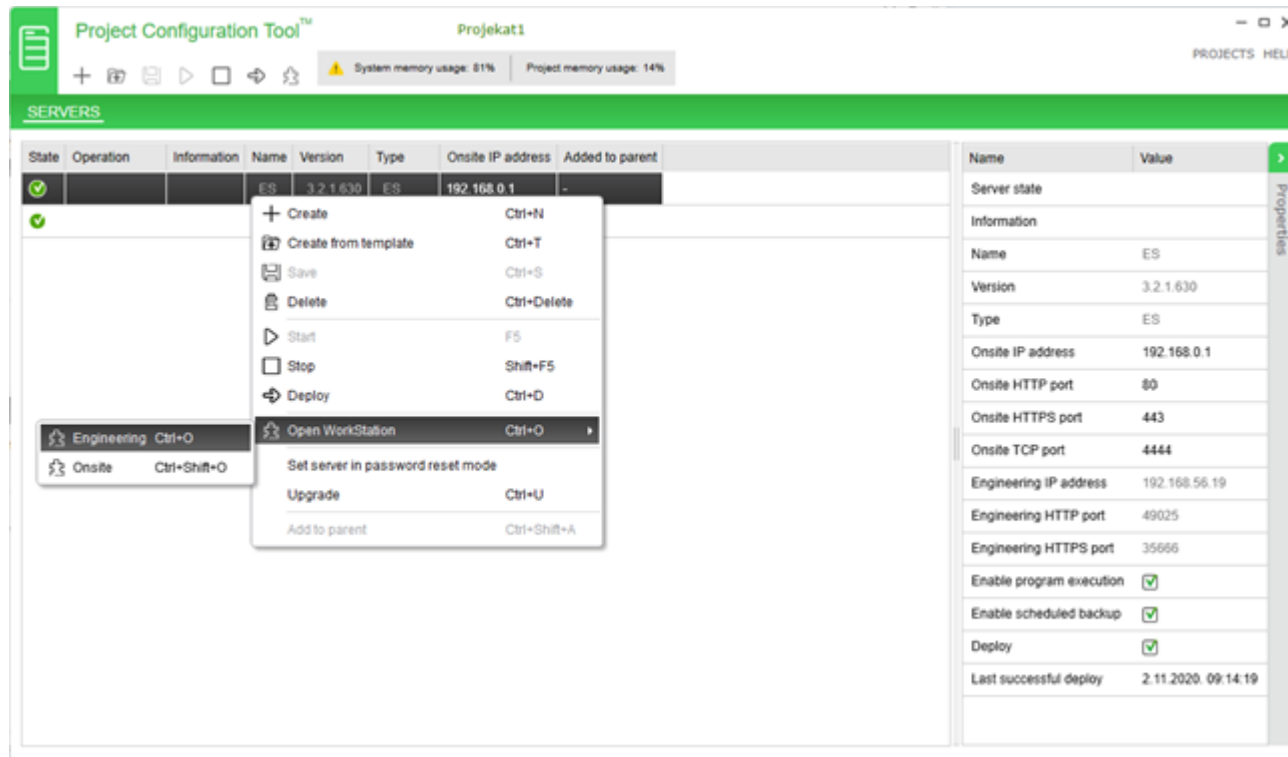
Креирање програма (2/8)

- Покренути оба сервера кликом на иконицу за покретање сервера која се налази у оквиру траке са алатима или кликом на десни тастер миша па Start



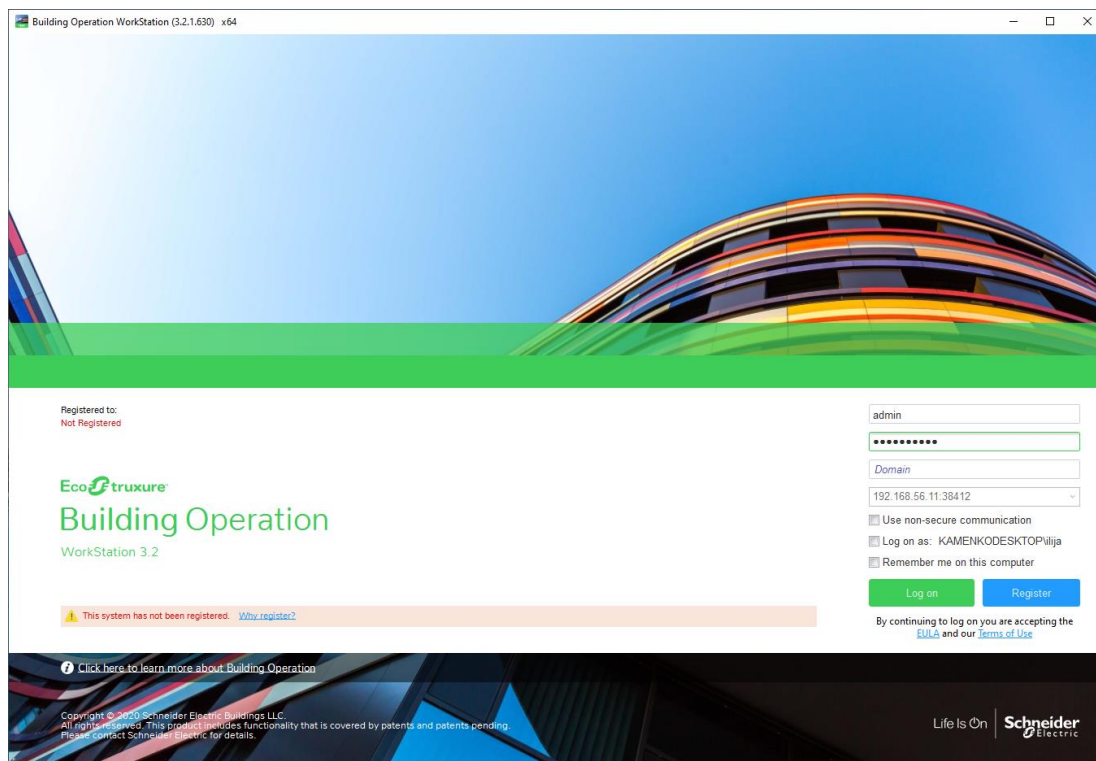
Креирање програма (3/8)

- Означити ES сервер па отворити Workstation кликом на иконицу за отварање која се налази у оквиру траке са алатима или кликом на десни тастер миша па Open Workstation/Engineering



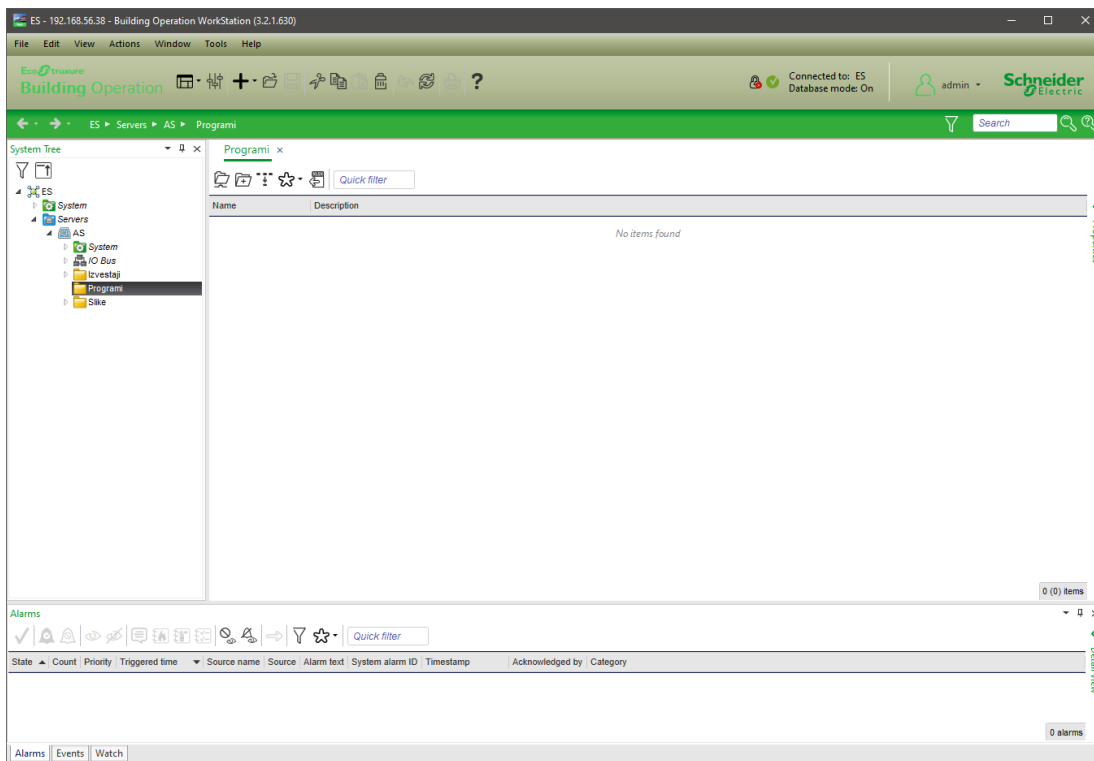
Креирање програма (4/8)

- ▶ Унети креденцијале подешене у току креирања ES сервера:
 - ▶ Корис. име: admin
 - ▶ Лозинка: Admin!2020



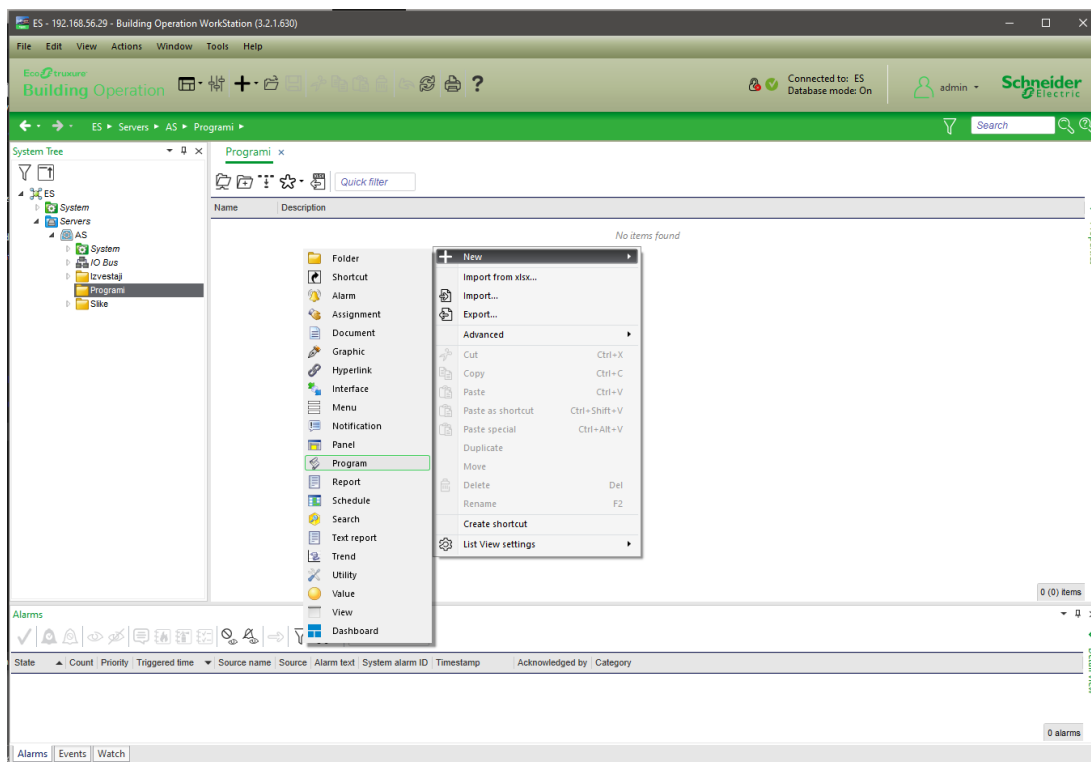
Креирање програма (5/8)

- Позиционирати се на фолдер Programi у оквиру AS сервера



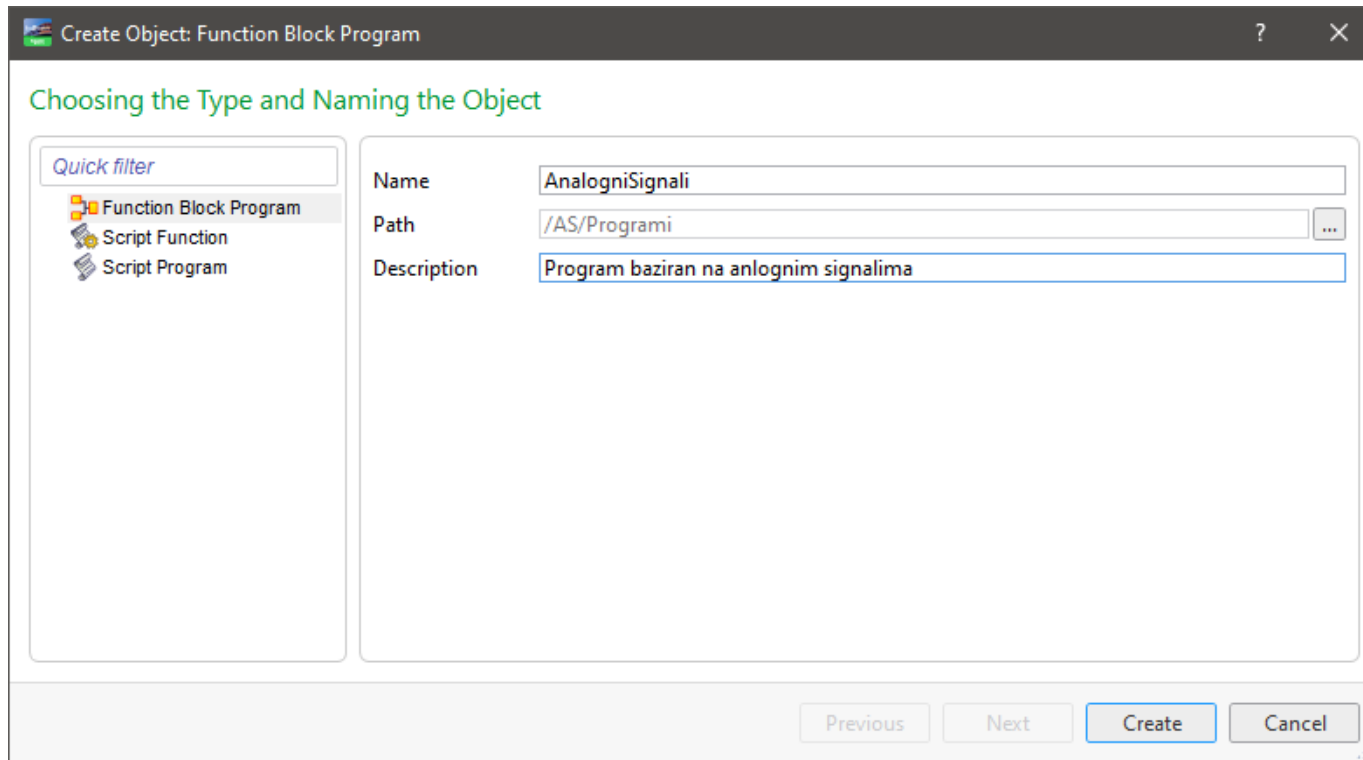
Креирање програма (6/8)

- Програм се креира кликом на десни тастер миша па New/Program



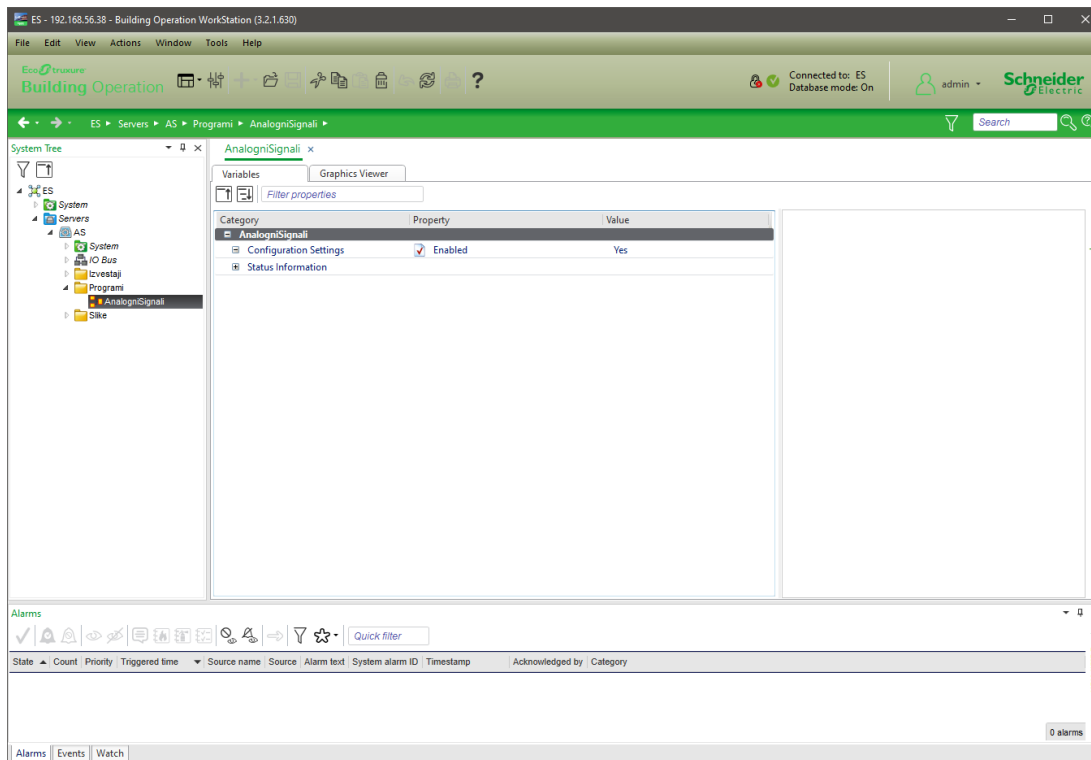
Креирање програма (7/8)

- За назив програма унети AnalogniSignali а за опис Program baziran na analognim signalima



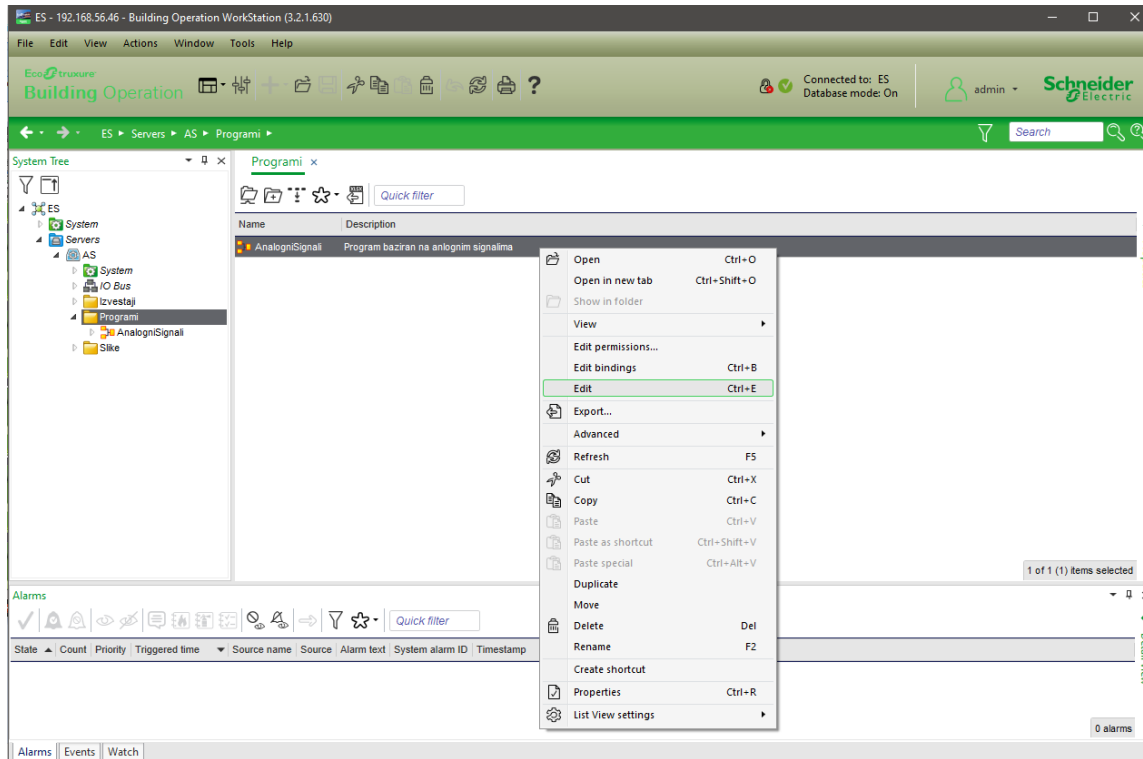
Креирање програма (8/8)

- ▶ На крају добијамо креиран програм



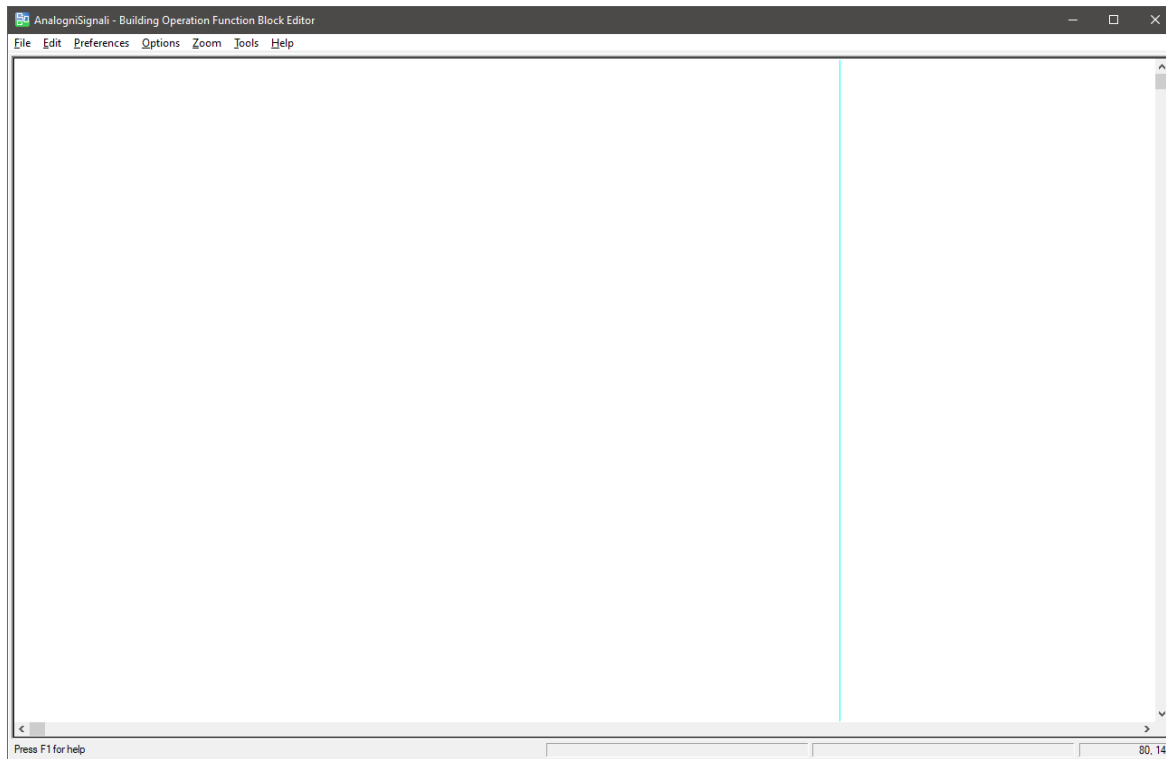
Отварање програма (1/2)

- Програм се отвара у режиму измени кликом на десни тастер миша па Edit



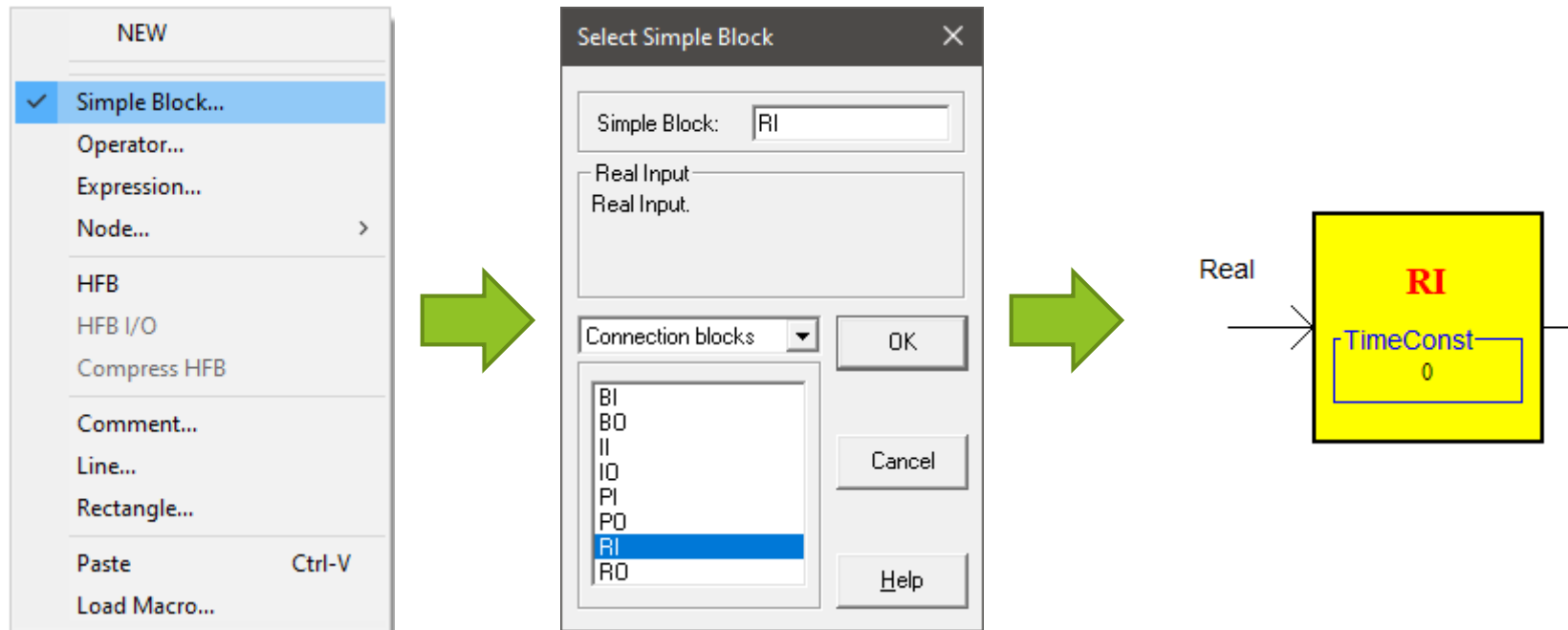
Отварање програма (2/2)

- ▶ Програм у режиму измене (Function Block editor)



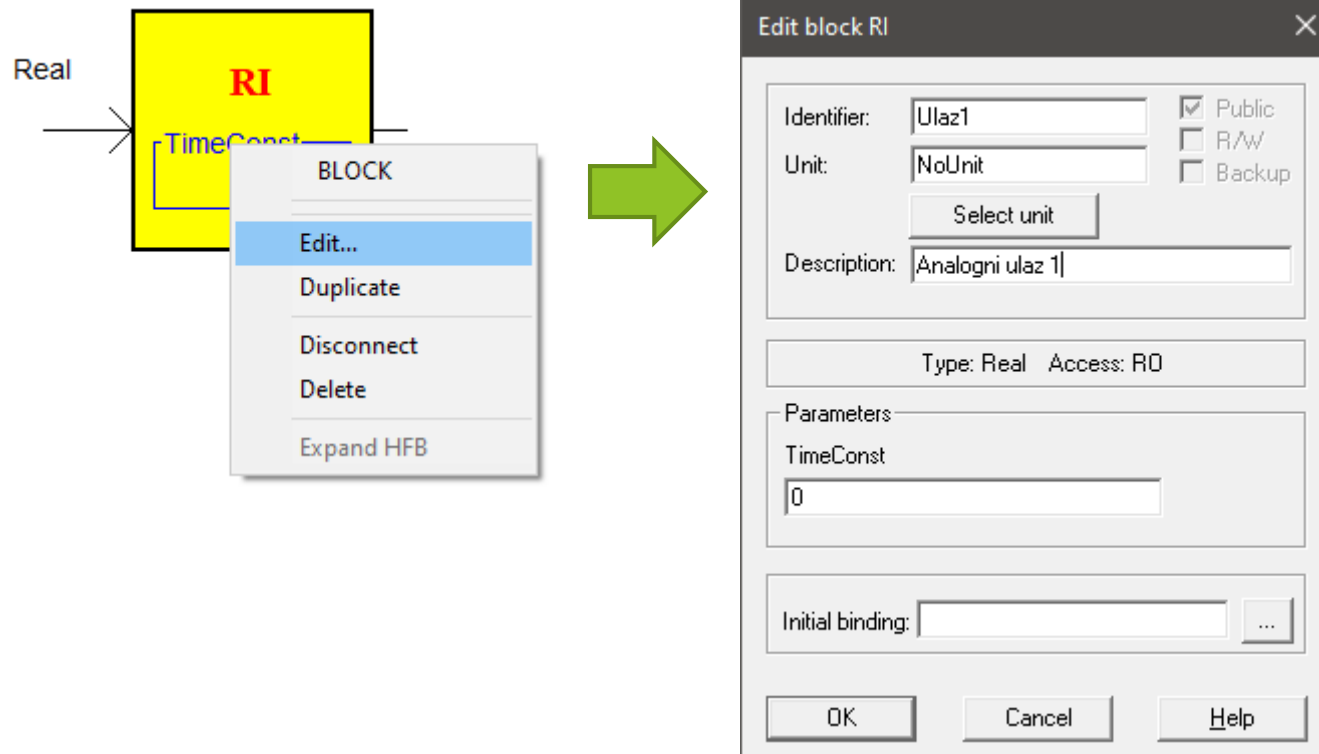
Додавање аналогог улаза (1/4)

► Додати аналогни улаз



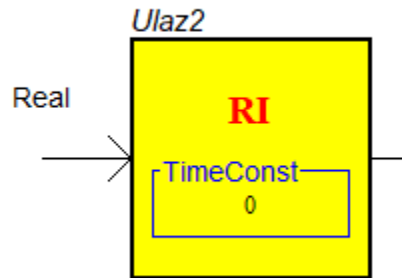
Додавање аналогог улаза (2/4)

- Изменити параметре блока
- Унети за назив блока 'Ulaz1', а за опис блока 'Analogni ulaz 1'



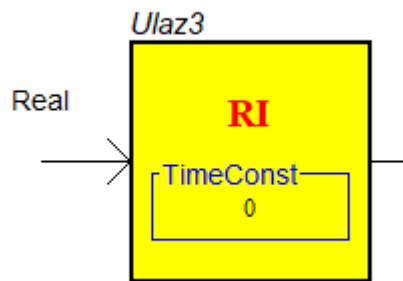
Додавање аналогог улаза (3/4)

- ▶ Додати аналогни улаз
- ▶ Унети за назив блока 'Ulaz2', а за опис блока 'Analogni ulaz 2'



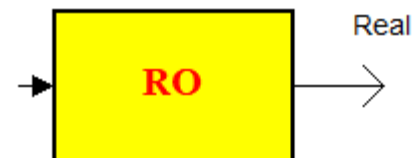
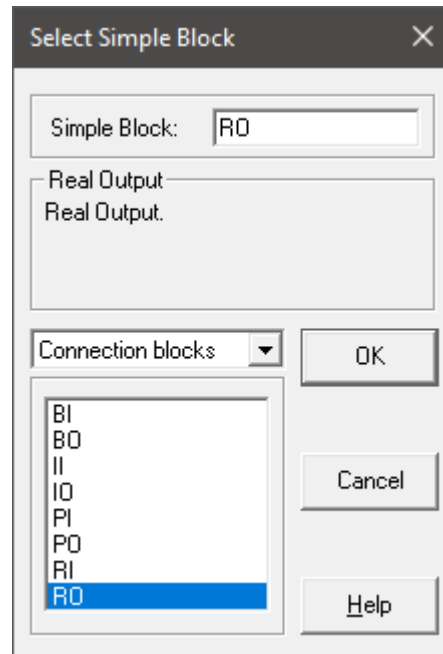
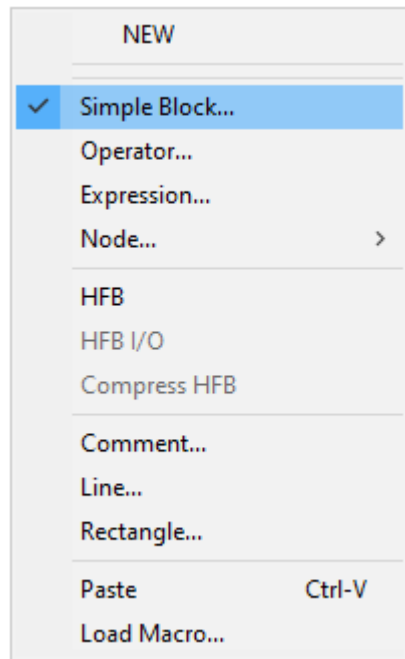
Додавање аналогог улаза (4/4)

- ▶ Додати аналогни улаз
- ▶ Унети за назив блока 'Ulaz3', а за опис блока 'Analogni ulaz 3'



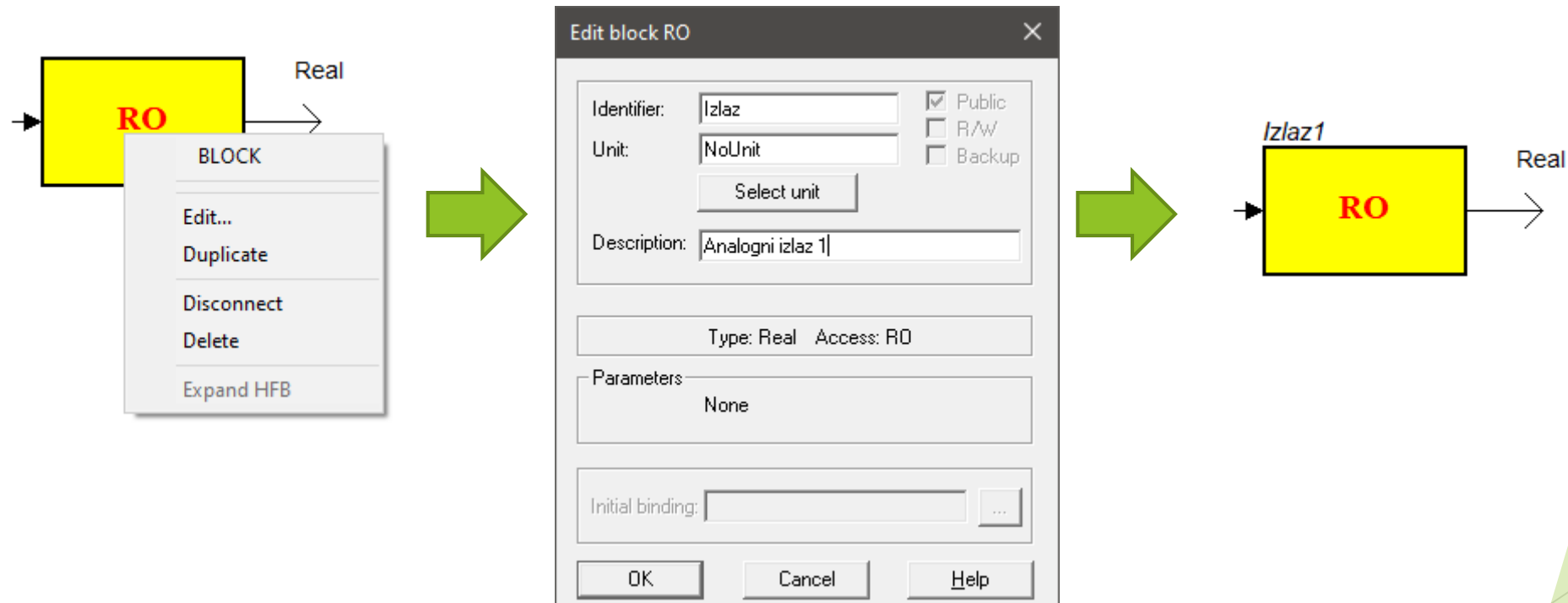
Додавање аналогог излаза (1/3)

► Додати аналогни излаз



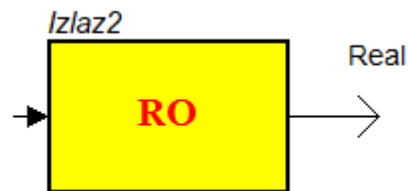
Додавање аналогог излаза (2/3)

- Изменити параметре блока
- Унети за назив блока 'Izlaz1', а за опис блока 'Analogni izlaz 1'



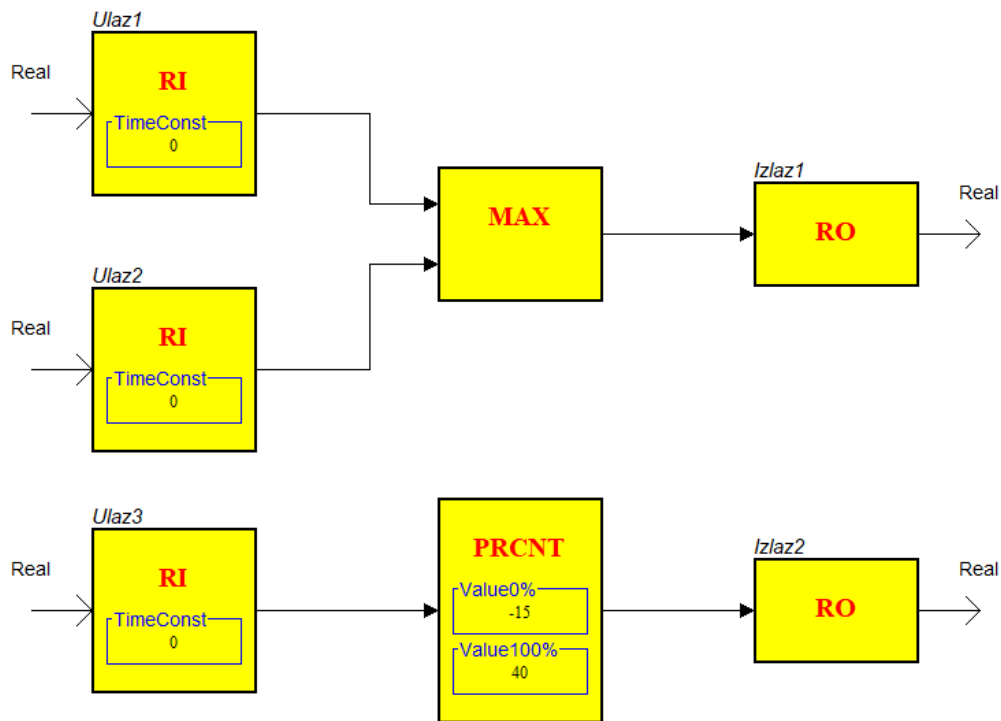
Додавање аналогог излаза (3/3)

- ▶ Додати аналогни излаз
- ▶ Унети за назив блока 'Izlaz2', а за опис блока 'Analogni izlaz 2'



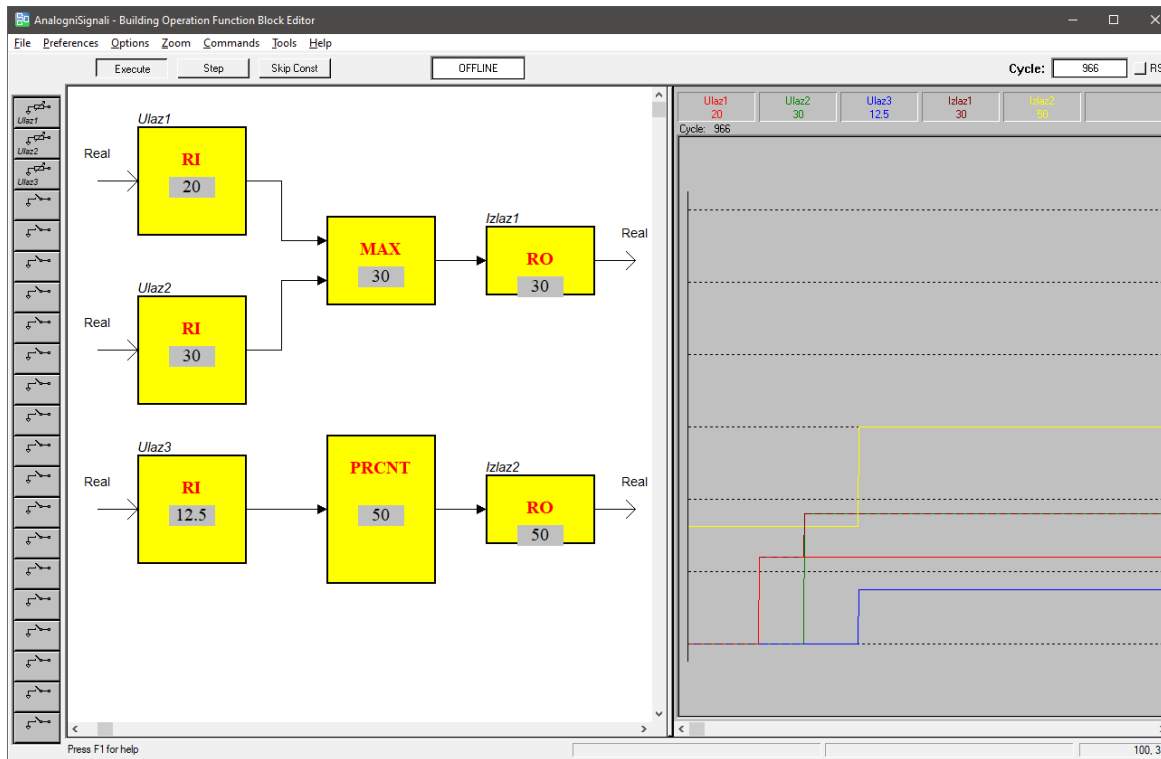
Повезивање

- Додати блокове за операције и повезати их као на слици



Тестирање и симулација

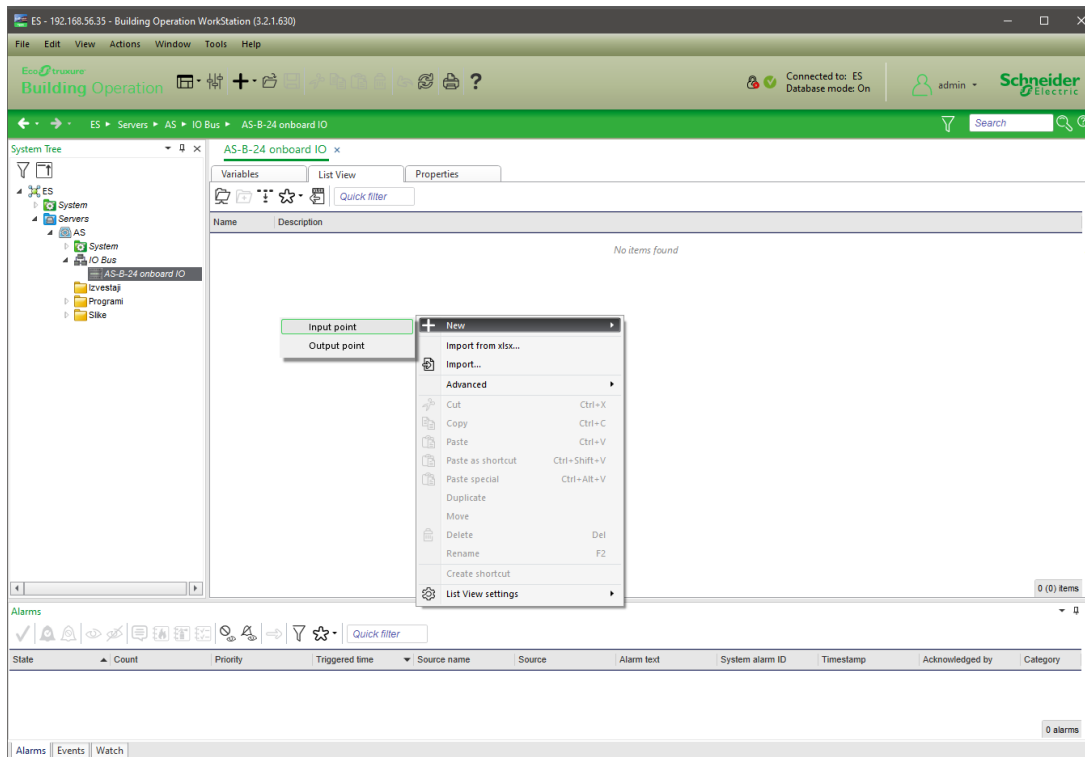
- Укључити режим за симулацију и покренути извршавање програма



Улазно-излазни терминали

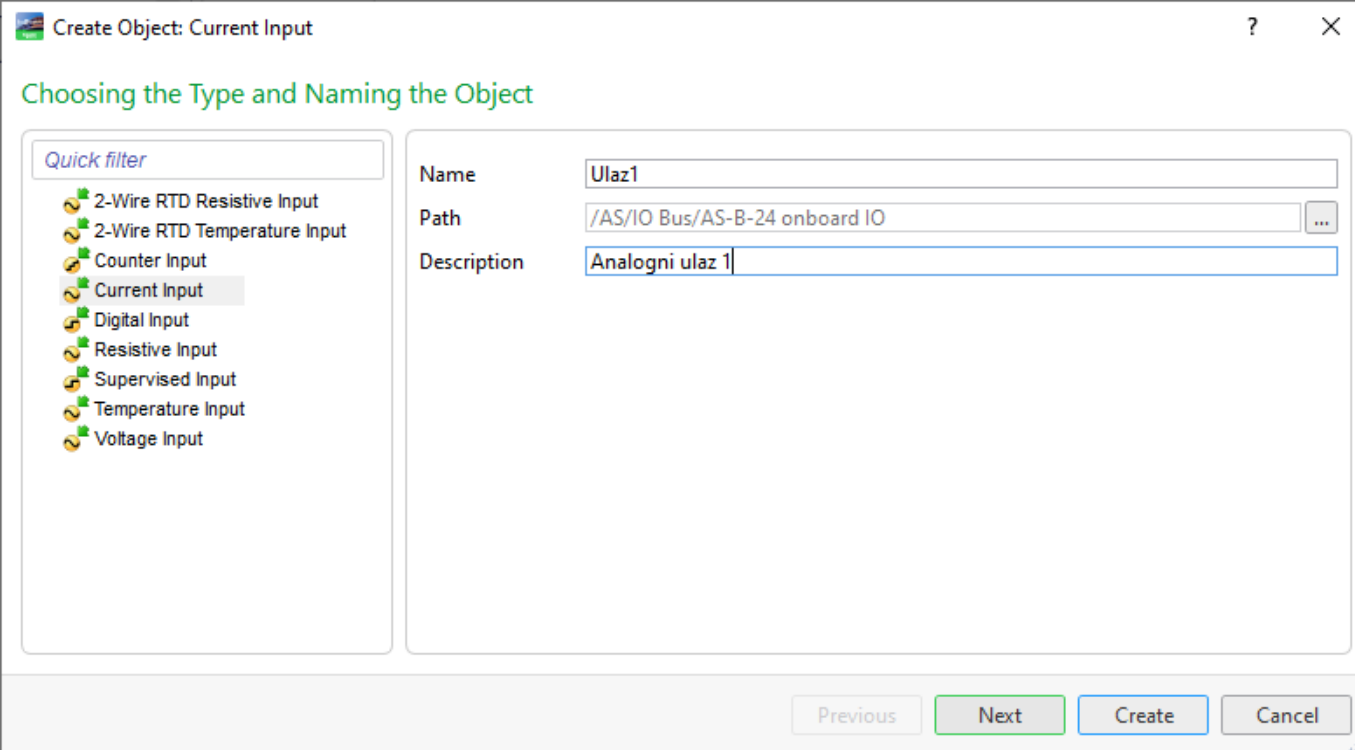
Дефинисање улазних терминала (1/12)

- ▶ Отворити уграђену улазно-излазну картицу (List View картица) у оквиру AS сервера
- ▶ Улазни терминал се додаје кликом на десни клик миша па на New/Input point



Дефинисање улазних терминала (2/12)

- ▶ Изабрати тип улаза Current Input
- ▶ За назив унети Ulaz1 а за опис унети Analogni ulaz 1



Create Object: Current Input

Choosing the Type and Naming the Object

Quick filter

- 2-Wire RTD Resistive Input
- 2-Wire RTD Temperature Input
- Counter Input
- Current Input
- Digital Input
- Resistive Input
- Supervised Input
- Temperature Input
- Voltage Input

Name: Ulaz1

Path: /AS/IO Bus/AS-B-24 onboard IO

Description: Analogni ulaz 1

Previous Next Create Cancel

Дефинисање улазних терминала (3/12)

- ▶ Изабрати Ub1 као Input channel
- ▶ Подесити скалирање:
 - ▶ Улазни опсег 4-20mA (mA је подразумевана јединица)
 - ▶ Излазни опсег 0-100% (подесити јединицу %)
- ▶ Остала поља оставити са подразумеваним вредностима

Create Object: Current Input

Basic Settings

Input channel: Ub1

Label text:

Digital filter: True

Threshold: 0

Top of scale engineering value: 100

Top of scale electrical value: 20

Unit: %

Offset: 0

Upper reliability level:

Bottom of scale engineering value: 0

Bottom of scale electrical value: 4

Lower reliability level:

Previous Next Create Cancel

Select Unit

perc

Frequency

%/s

Percent Obscuration

%/m

%/ft

Percentage

%

ppm

ppb

‰

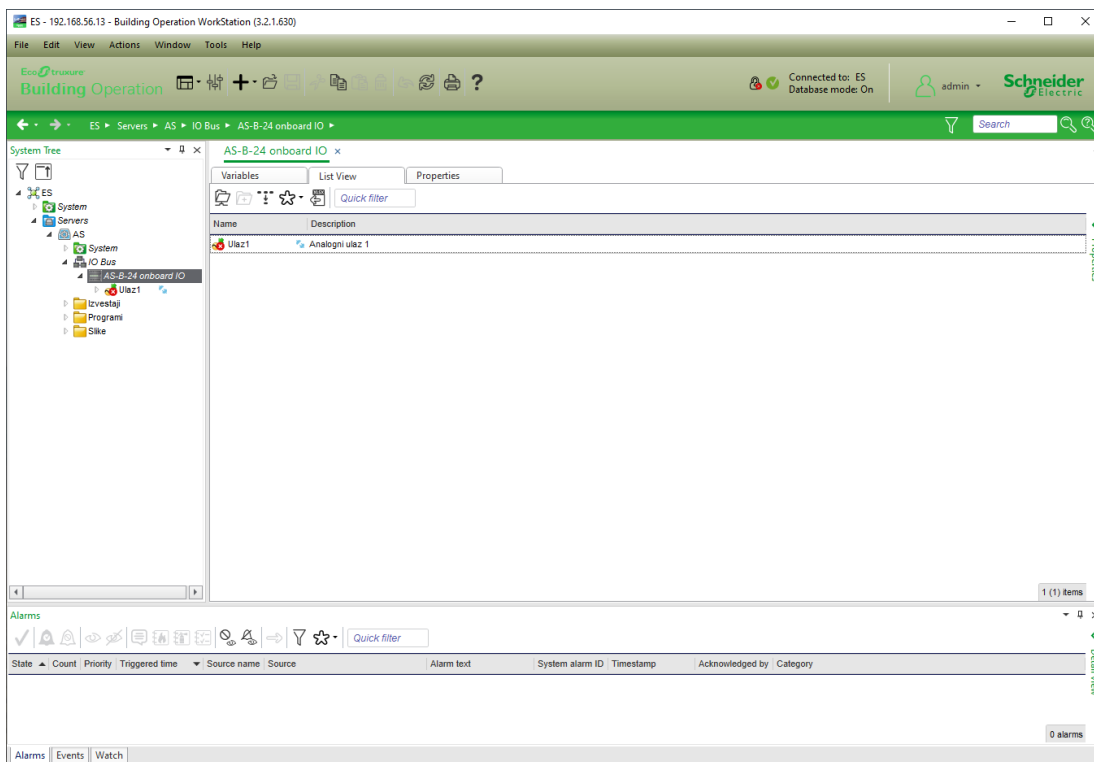
Prefix: Don't use a prefix

Selected unit: %

Select Cancel

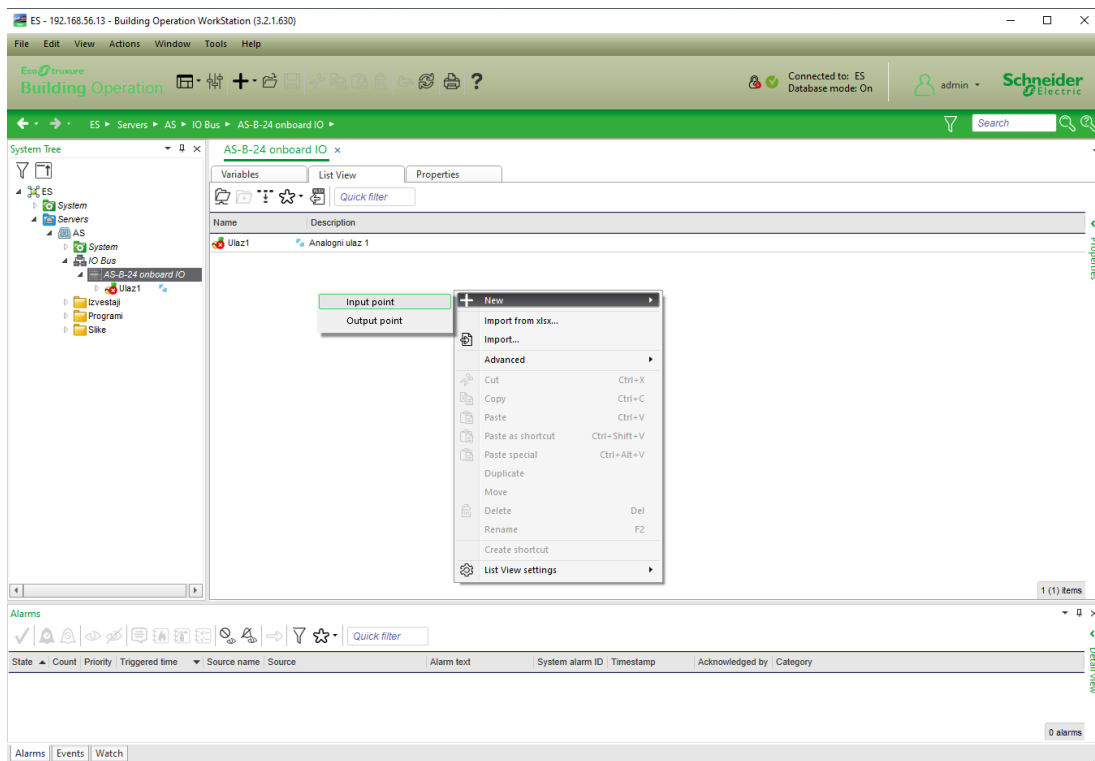
Дефинисање улазних терминала (4/12)

- ▶ На крају се добије дефинисан Ulaz1



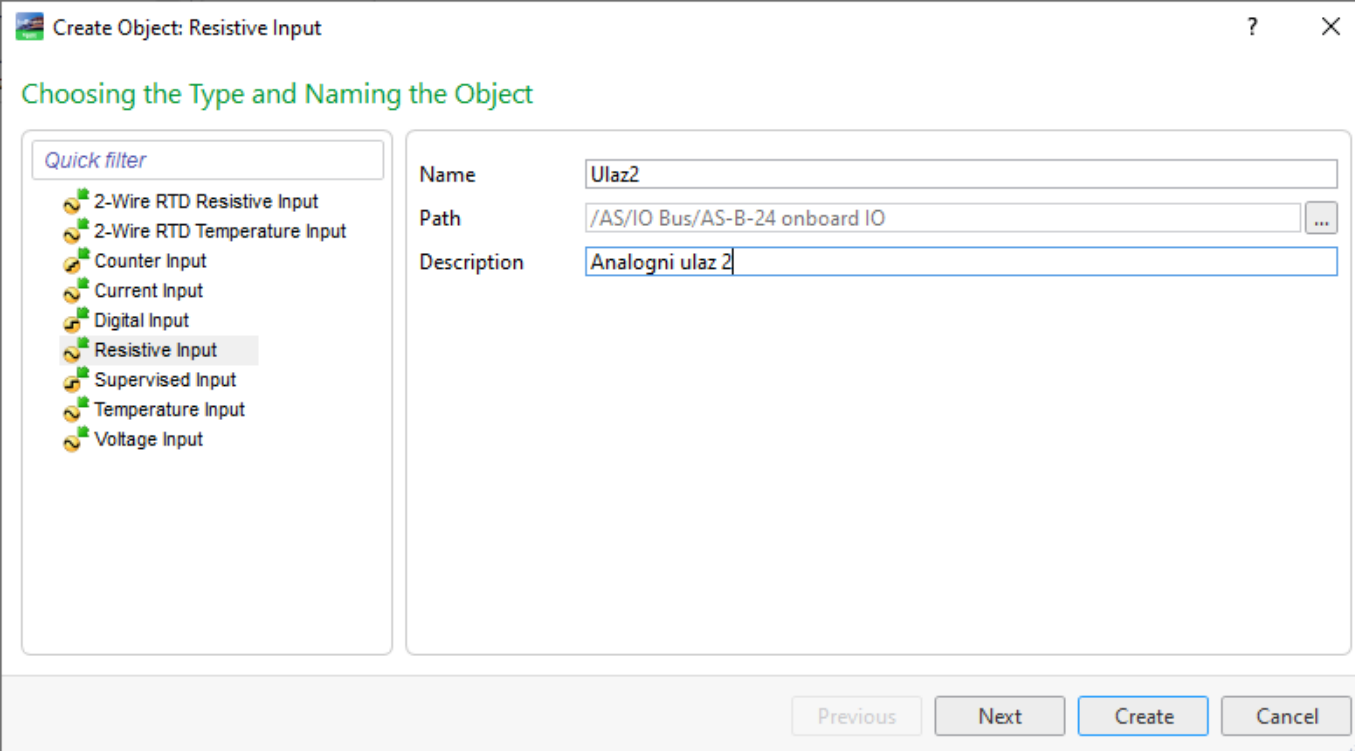
Дефинисање улазних терминала (5/12)

► Дефинисати још један улазни терминал



Дефинисање улазних терминала (6/12)

- ▶ Изабрати тип улаза Resistive Input
- ▶ За назив унети Ulaz2 а за опис унети Analogni ulaz 2



Create Object: Resistive Input

Choosing the Type and Naming the Object

Quick filter

- 2-Wire RTD Resistive Input
- 2-Wire RTD Temperature Input
- Counter Input
- Current Input
- Digital Input
- Resistive Input
- Supervised Input
- Temperature Input
- Voltage Input

Name: Ulaz2

Path: /AS/IO Bus/AS-B-24 onboard IO

Description: Analogni ulaz 2

Previous Next Create Cancel

Дефинисање улазних терминала (7/12)

- ▶ Изабрати Ua1 као Input channel
- ▶ Подешавање скалирања:
 - ▶ Улазни опсег 0-10k Ω (Ω је подразумевана јединица)
 - ▶ Излазни опсег 0-100 (подесити јединицу %)
- ▶ Остала поља оставити са подразумеваним вредностима

Create Object: Resistive Input

Basic Settings

Input channel: Ua1

Label text:

Digital filter: True

Threshold: 0

Top of scale engineering value: 100

Bottom of scale engineering value: 0

Top of scale electrical value: 10.000

Bottom of scale electrical value: 0

Unit: %

Offset: 0

Upper reliability level:

Lower reliability level:

Previous Next Create Cancel

Select Unit

perc

Frequency

%/s

Percent Obscuration

%/m

%/ft

Percentage

%

ppm

ppb

‰

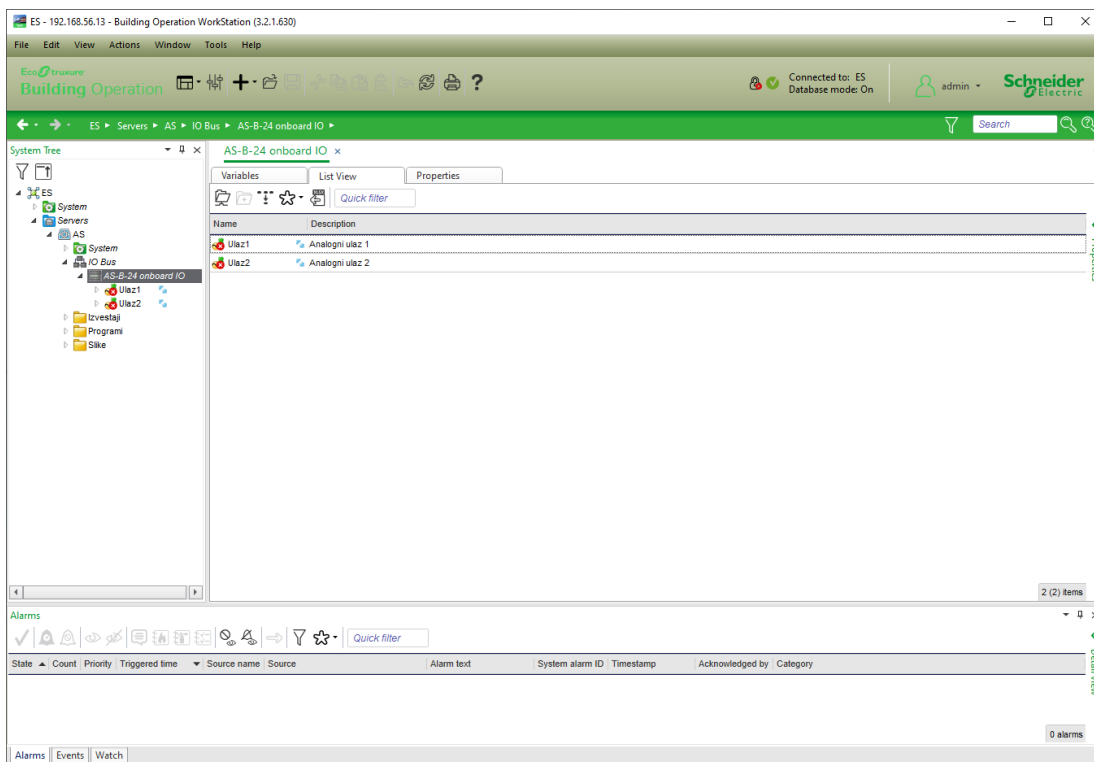
Prefix: Don't use a prefix

Selected unit: %

Select Cancel

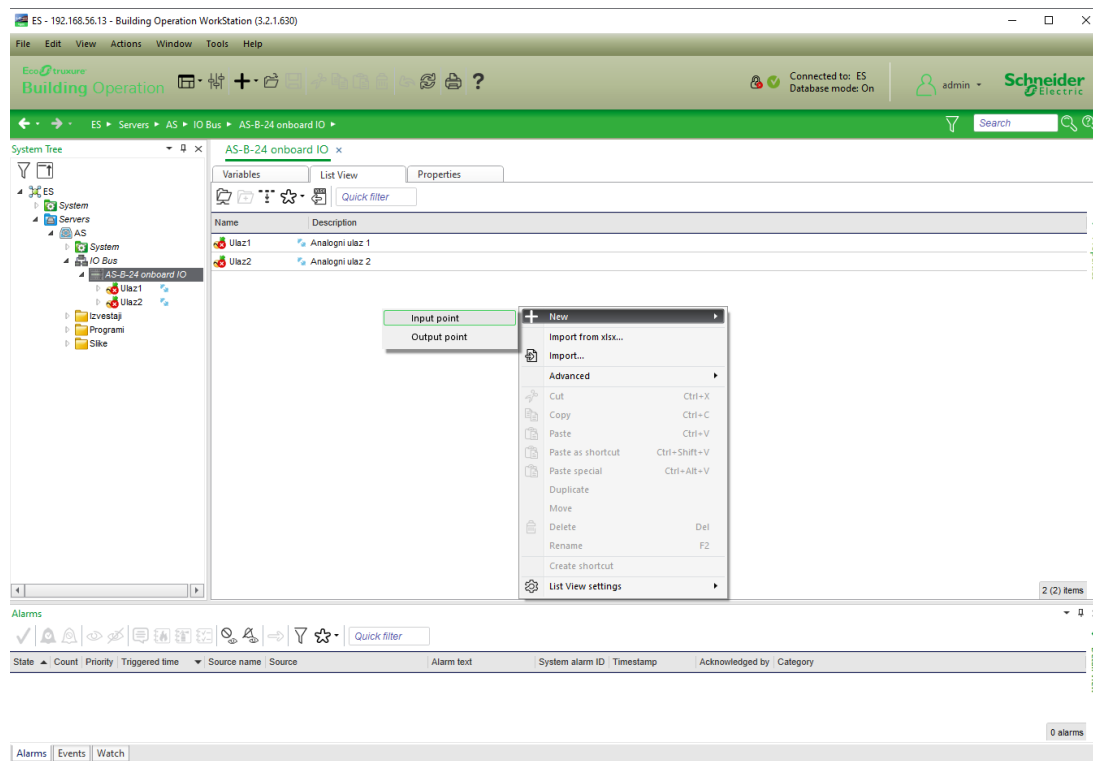
Дефинисање улазних терминала (8/12)

- ▶ На крају се добије дефинисан Ulaz2



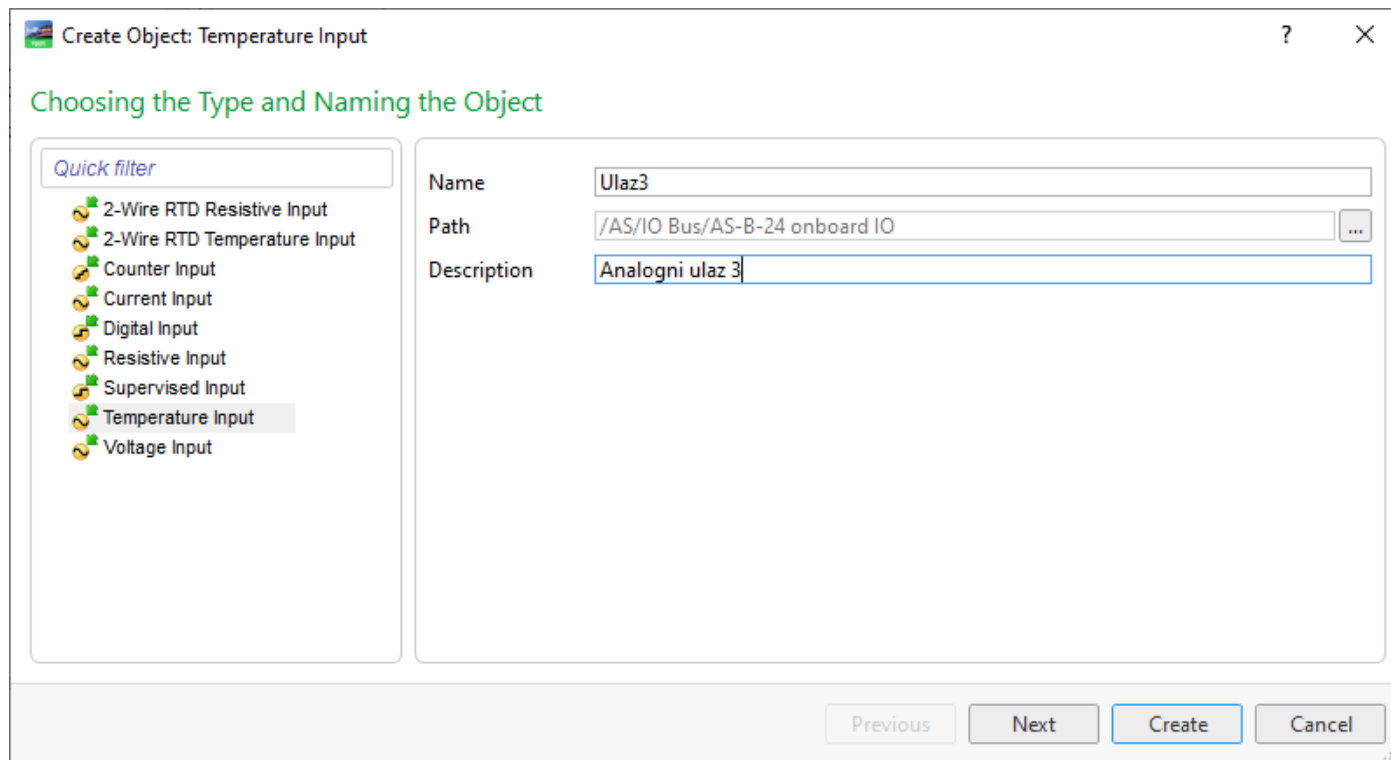
Дефинисање улазних терминала (9/12)

► Дефинисати још један улазни терминал



Дефинисање улазних терминала (10/12)

- Изабрати тип улаза Temperature Input
- За назив унети Ulaz3 а за опис унети Analogni ulaz 3



Create Object: Temperature Input

Choosing the Type and Naming the Object

Quick filter

- 2-Wire RTD Resistive Input
- 2-Wire RTD Temperature Input
- Counter Input
- Current Input
- Digital Input
- Resistive Input
- Supervised Input
- Temperature Input
- Voltage Input

Name: Ulaz3

Path: /AS/IO Bus/AS-B-24 onboard IO

Description: Analogni ulaz 3

Previous Next Create Cancel

Дефинисање улазних терминала (11/12)

- ▶ Изабрати Ua2 као Input channel
- ▶ Изабрати 10k Type I за тип термистора
- ▶ Остала поља оставити са подразумеваним вредностима

Create Object: Temperature Input

Basic Settings

Input channel: Ua2

Label text:

Digital filter: True

Threshold: 0

Thermistor type: 10k Type I

Offset: 0

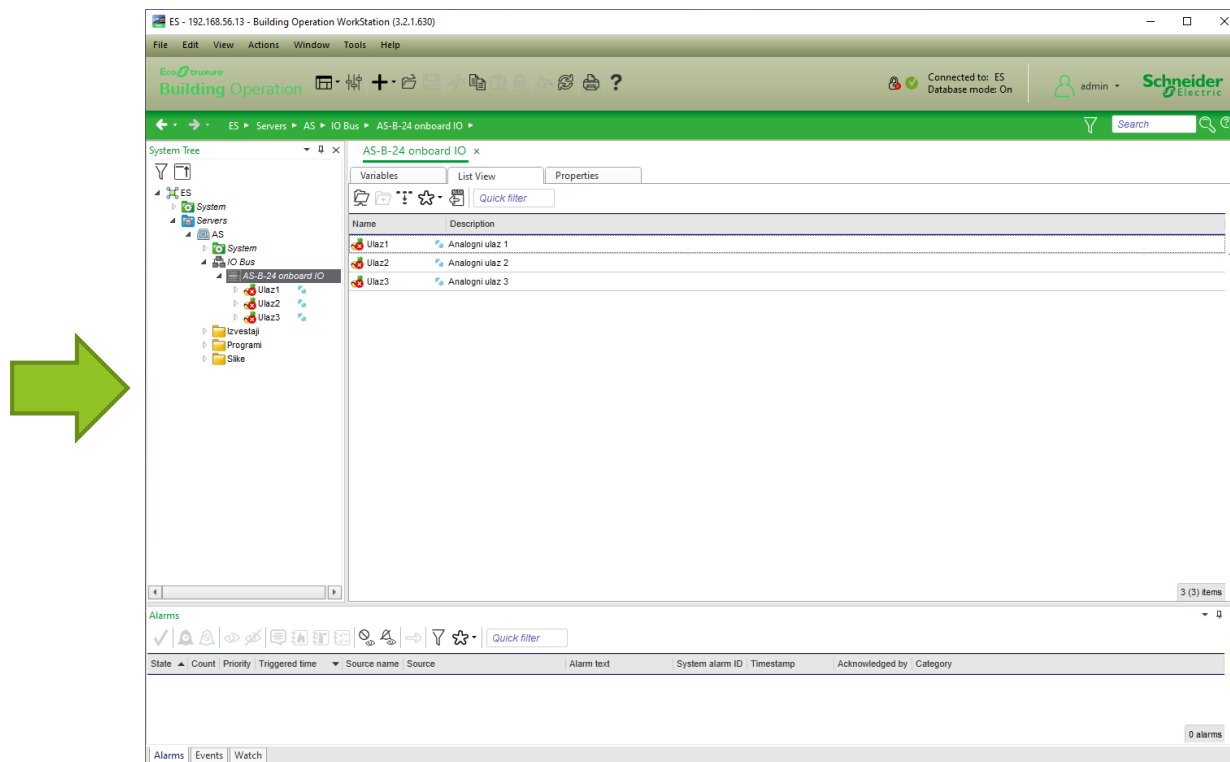
Upper reliability level:

Lower reliability level:

Previous Next Create Cancel

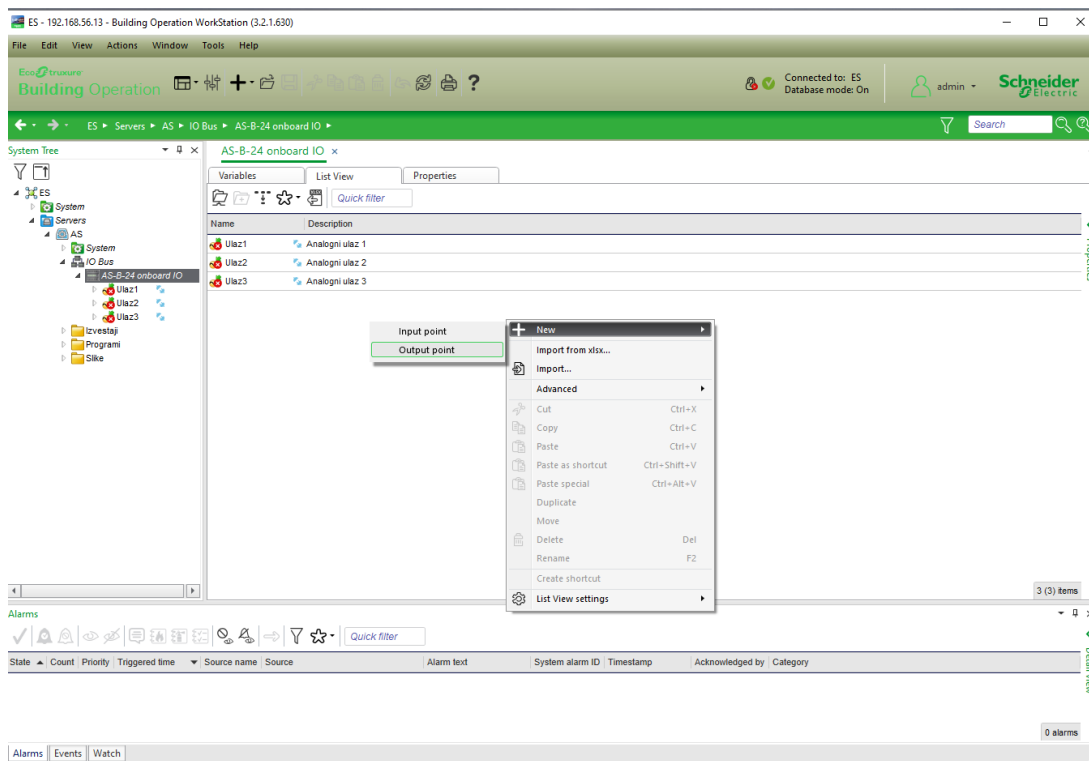
Дефинисање улазних терминала (12/12)

- ▶ На крају се добије дефинисан Ulaz3



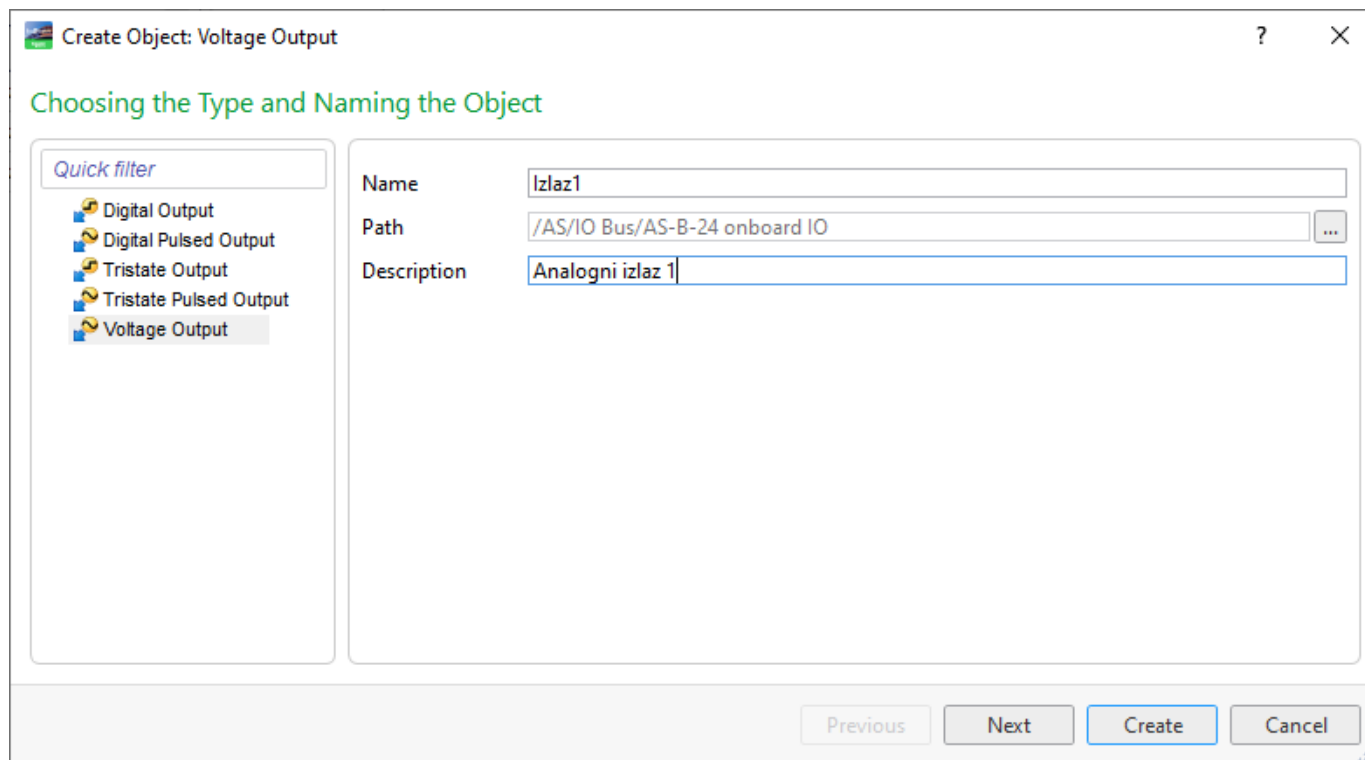
Дефинисање излазних терминала (1/5)

- Излазни терминал се додаје кликом на десни клик миша па на New/Output point



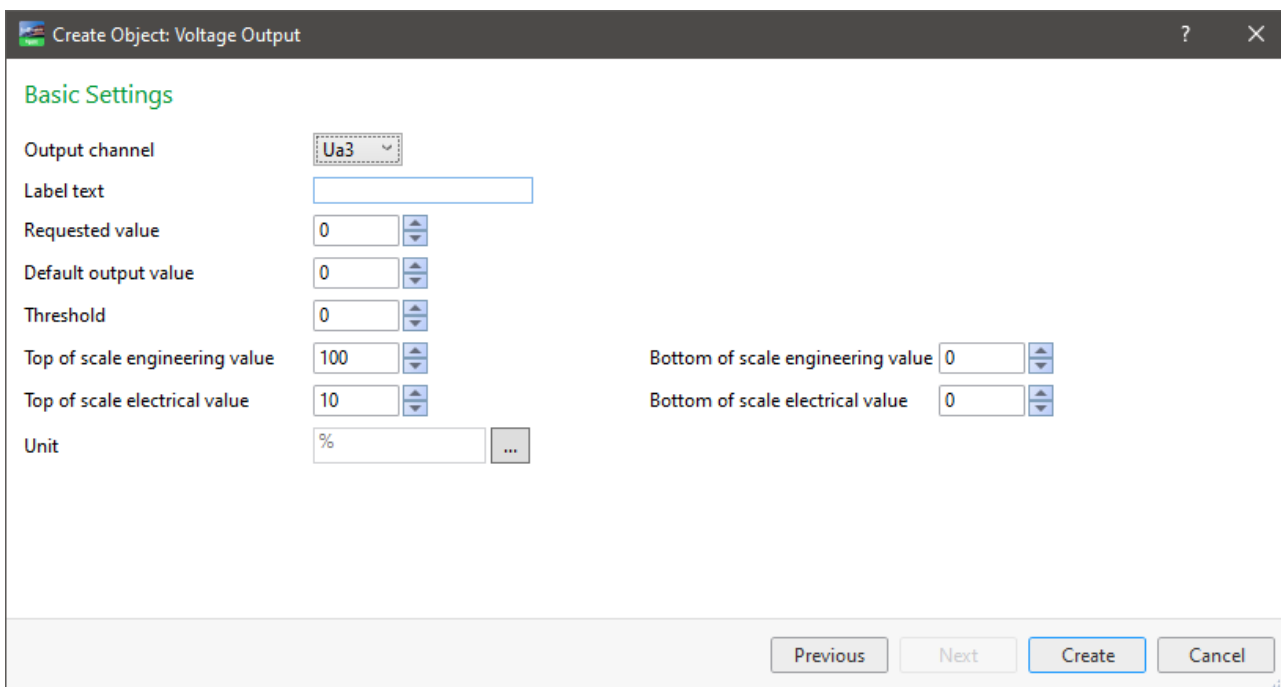
Дефинисање излазних терминала (2/5)

- ▶ Изабрати тип улаза Voltage Output
- ▶ За назив унети Izlaz1 а за опис унети Analogni izlaz 1



Дефинисање излазних терминала (3/5)

- ▶ Изабрати Ua3 као Output channel
- ▶ Подешавање скалирања:
 - ▶ Улазни опсег 0-100% (подесити јединицу %)
 - ▶ Излазни опсег 0-10V (V је подразумевана јединица)
- ▶ Остала поља оставити са подразумеваним вредностима



Create Object: Voltage Output

Basic Settings

Output channel: Ua3

Label text:

Requested value: 0

Default output value: 0

Threshold: 0

Top of scale engineering value: 100

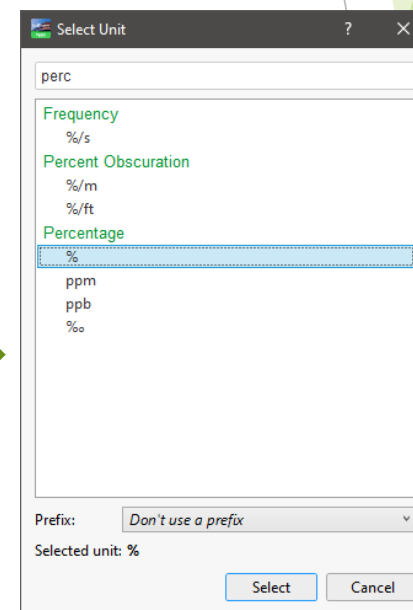
Top of scale electrical value: 10

Unit: %

Bottom of scale engineering value: 0

Bottom of scale electrical value: 0

Previous Next Create Cancel



Select Unit

perc

Frequency
%/s

Percent Obscuration
%/m
%/ft

Percentage
%
ppm
ppb
‰

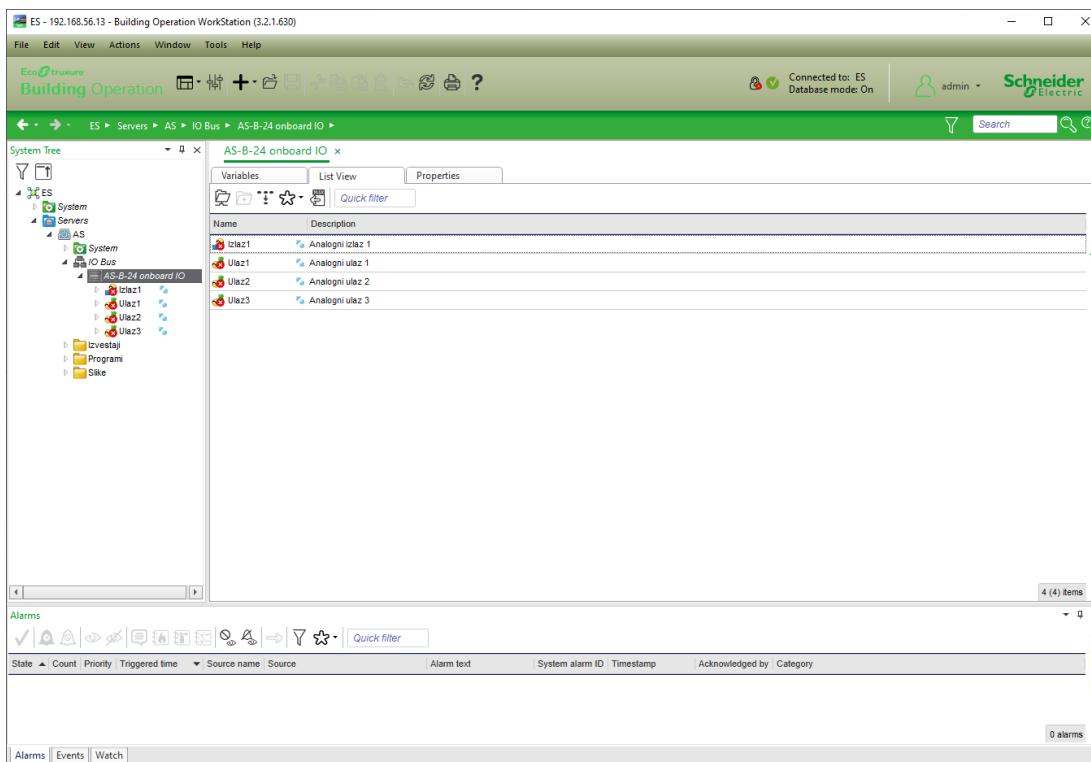
Prefix: Don't use a prefix

Selected unit: %

Select Cancel

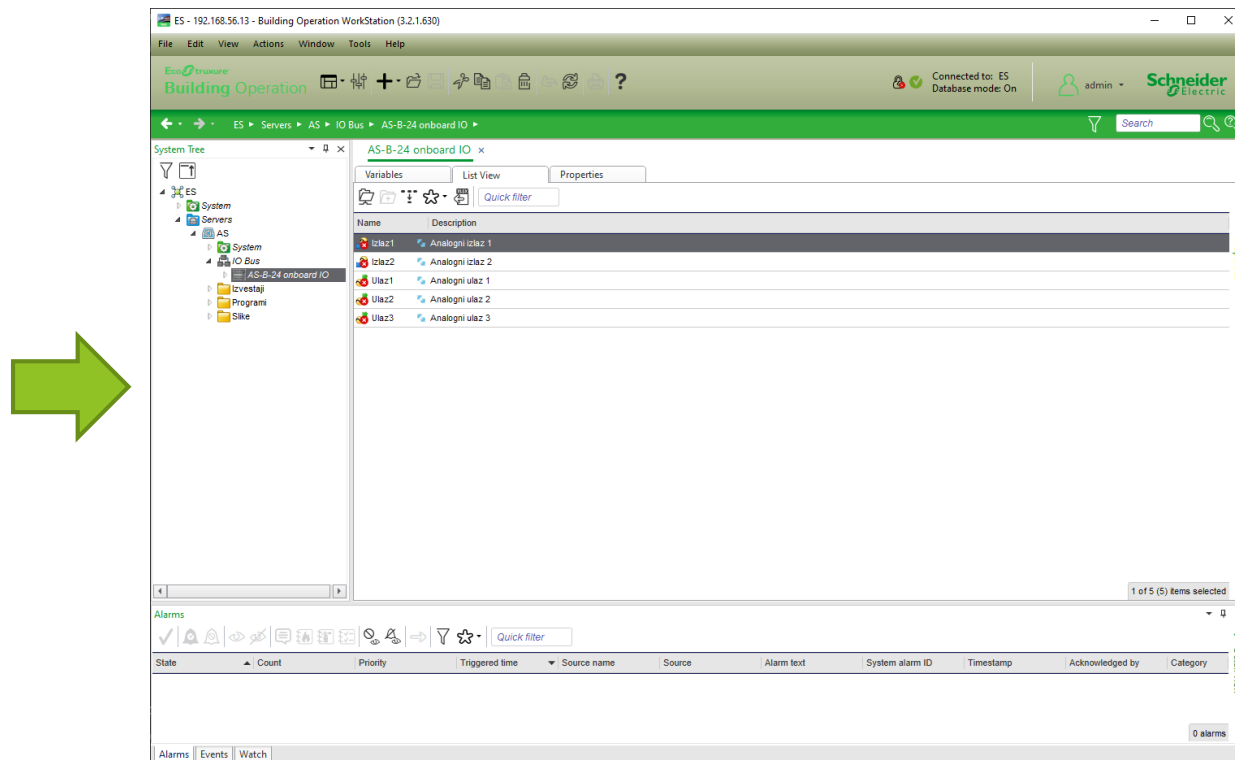
Дефинисање излазних терминала (4/5)

- ▶ На крају се добије дефинисан Izlaz1



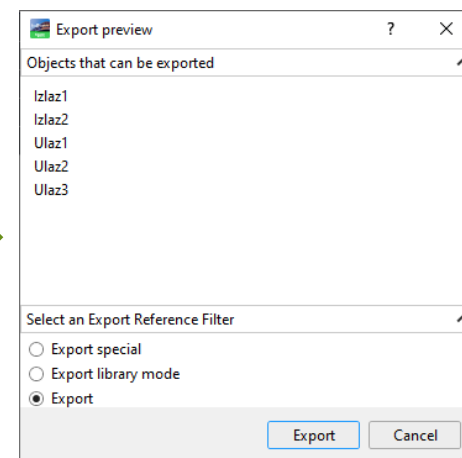
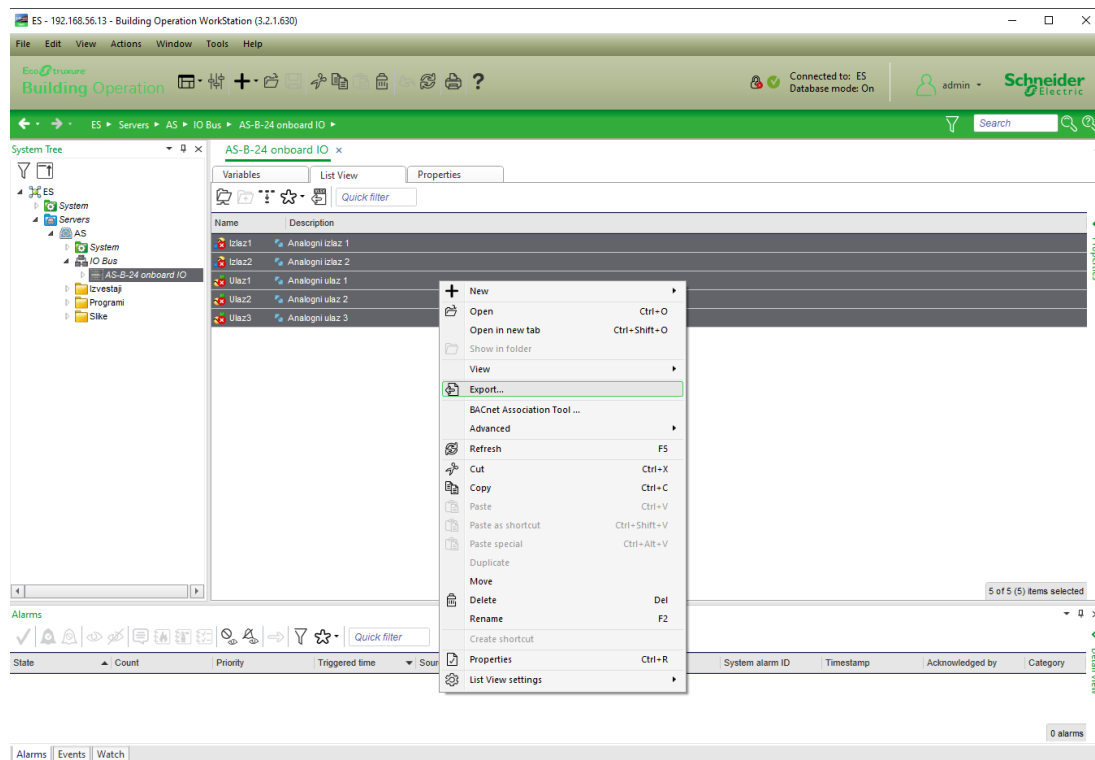
Дефинисање излазних терминала (5/5)

- Поновити поступак за још један излаз (назив, опис, терминал, скалирање):
 - Izlaz2 - Analogni izlaz 2, Ua4, (0-100% -> 0-10V)



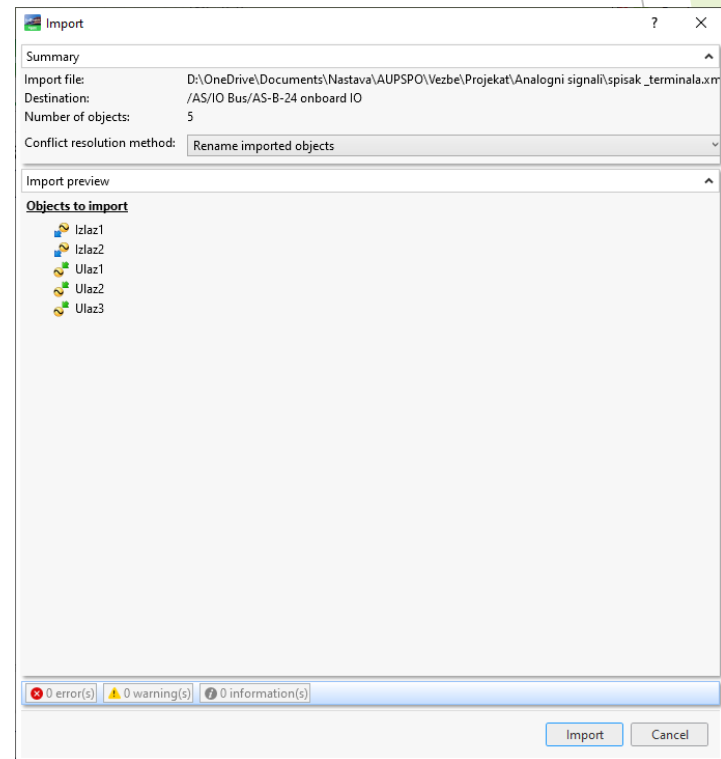
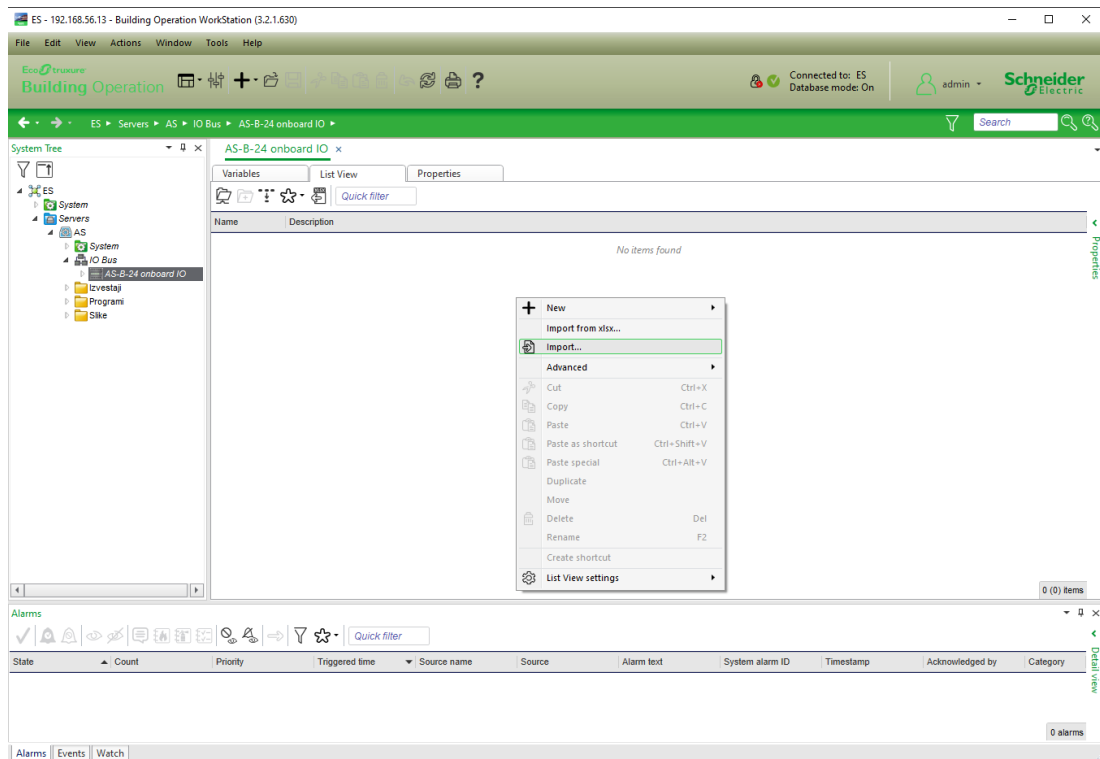
Извоз листе терминала (.xml)

- ▶ Означити терминале па кликнути на десни тастер миша па Export...
- ▶ Затим кликом на дугме Export сачувати .xml датотеку за жељену путању



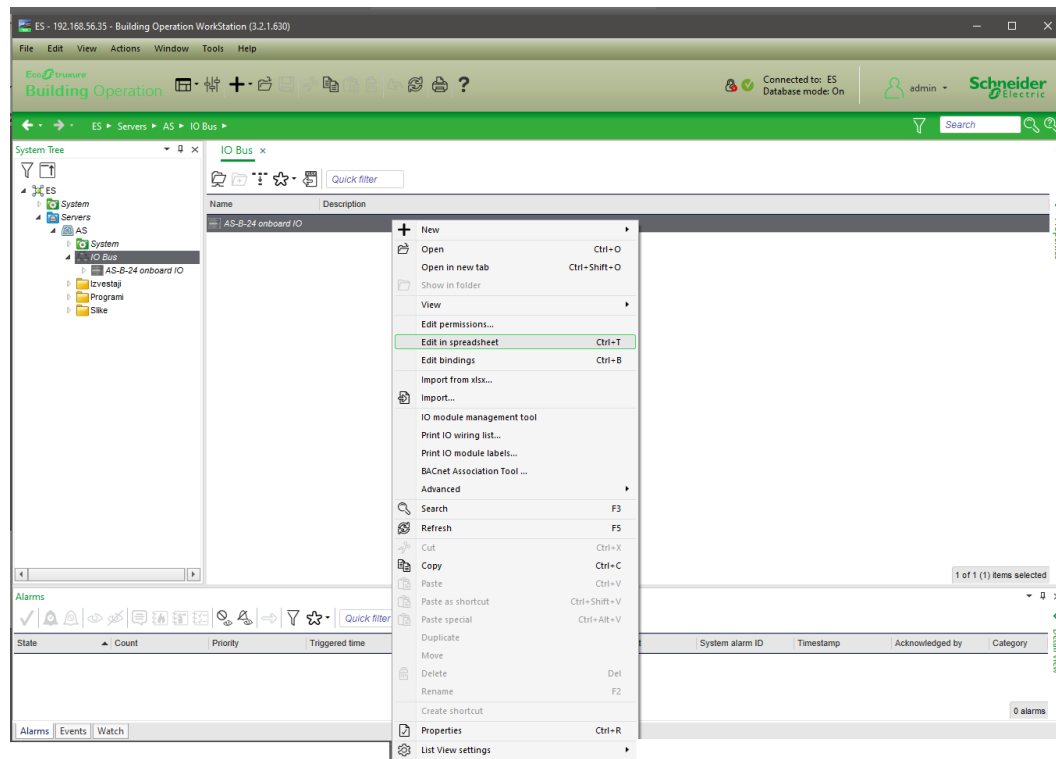
Увоз листе терминала (.xml)

- ▶ Кликнути на десни тастер миша па Import...
- ▶ У оквиру прозора који се отворио пронаћи .xml датотеку и означити је
- ▶ Изабрати начин решавања конфликта па затим кликом на дугме Import учитати терминале



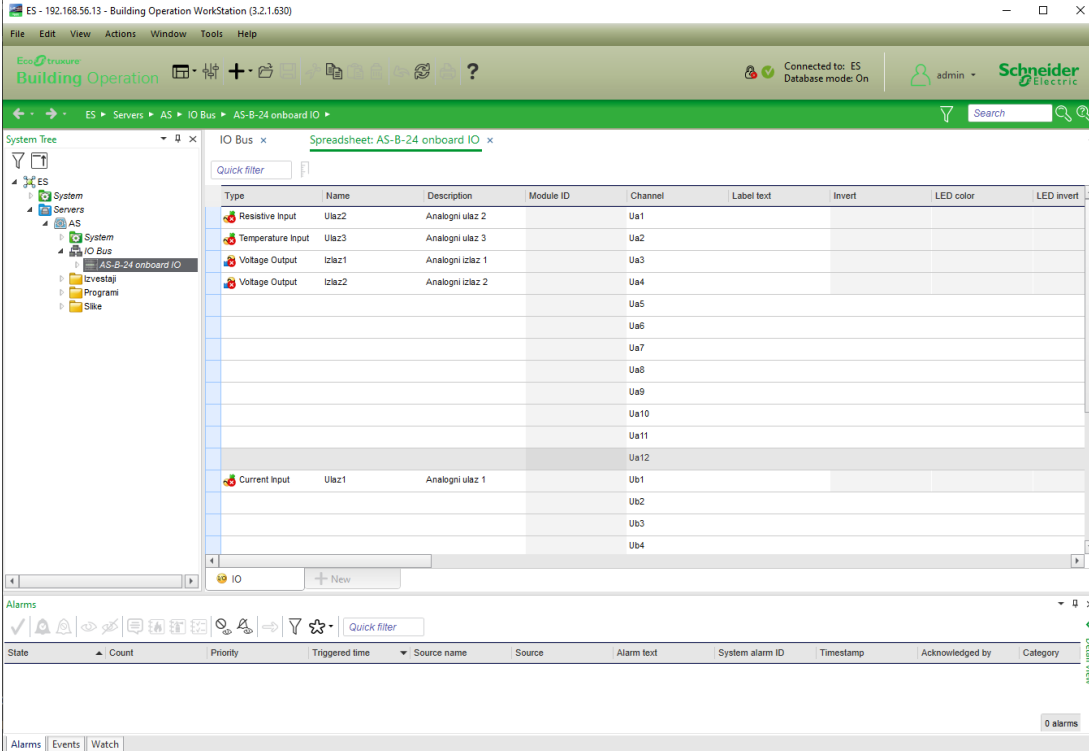
Табеларни преглед терминала (1/2)

- ▶ Табеларни преглед терминала се отвара кликом на десни клик миша на улазно-излазну картицу контролера па на Edit in spreadsheet



Табеларни преглед терминала (2/2)

- У оквиру табеларног прегледа могућа је и измена постојећих као и додавање нових терминала

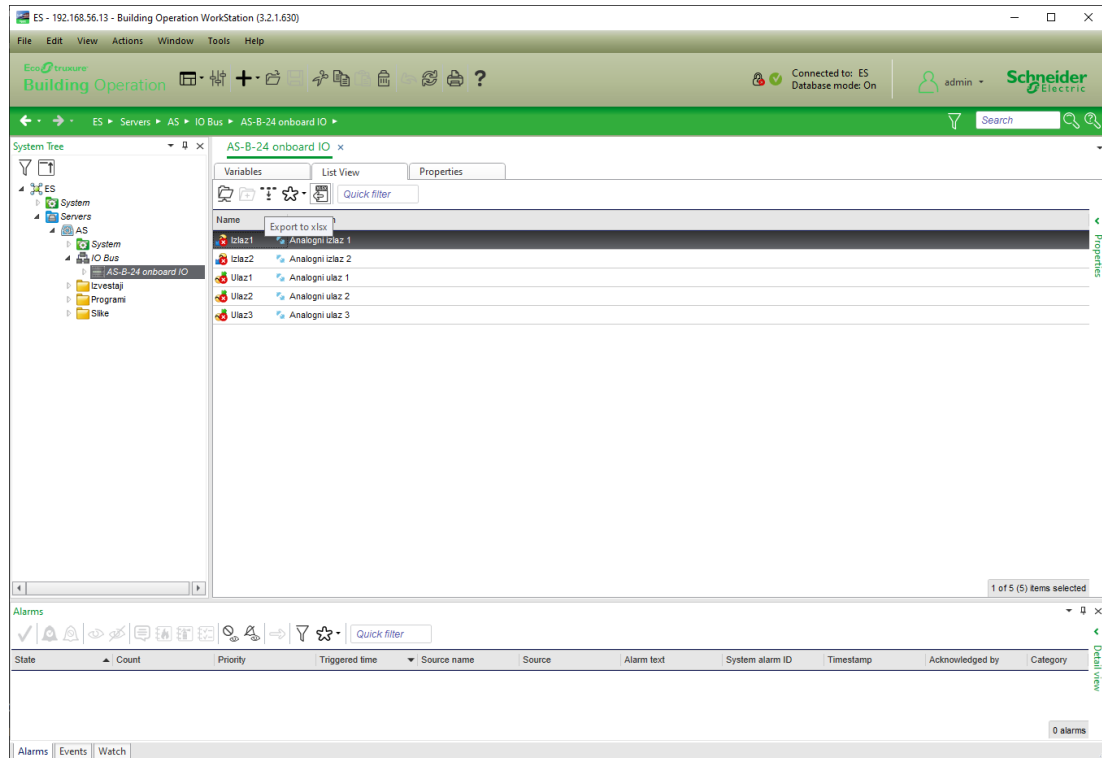


The screenshot displays the 'Spreadsheet: AS-B-24 onboard IO' window. A large green arrow points from the left towards the table. The table lists various input and output modules with their respective IDs and channels.

Type	Name	Description	Module ID	Channel	Label text	Invert	LED color	LED invert
Resistive input	Ula2	Analogni ulaz 2		Ua1				
Temperature Input	Ula3	Analogni ulaz 3		Ua2				
Voltage Output	Izla1	Analogni izlaz 1		Ua3				
Voltage Output	Izla2	Analogni izlaz 2		Ua4				
				Ua5				
				Ua6				
				Ua7				
				Ua8				
				Ua9				
				Ua10				
				Ua11				
				Ua12				
Current Input	Ula1	Analogni ulaz 1		Ub1				
				Ub2				
				Ub3				
				Ub4				

Извоз листе терминала (.xlsx)

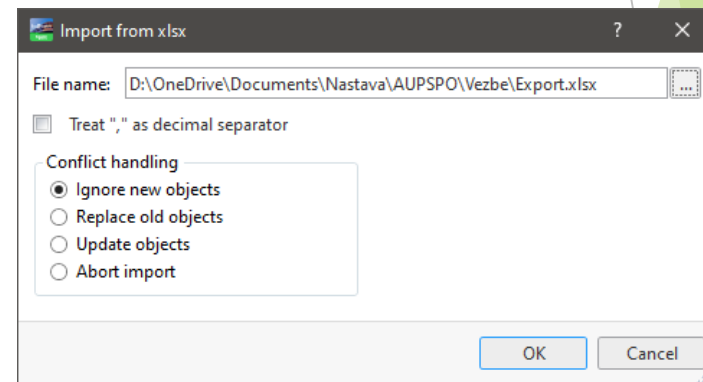
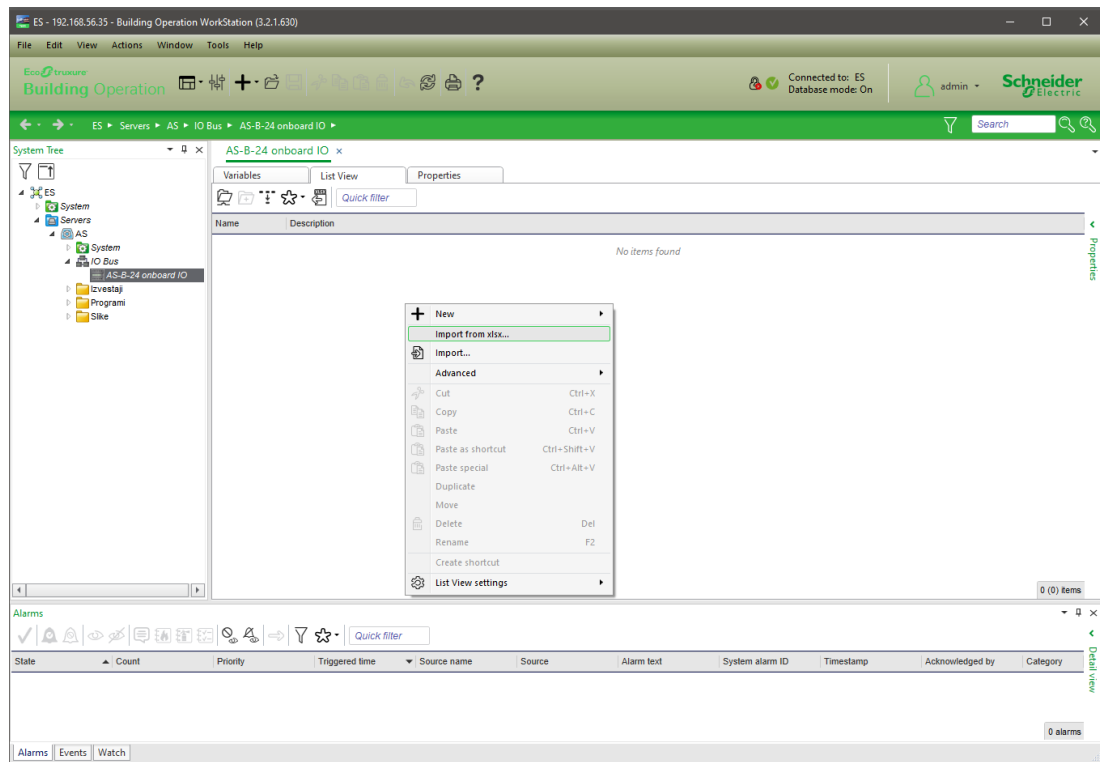
- ▶ Кликнути на иконицу Export to xlsx у оквиру траке са алатима
- ▶ Сачувати као Excel документ



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	TYPE	NAME	DESCR					
2	io.point.VoltageOutput	Izlaz1	Analogni izlaz 1					
3	io.point.VoltageOutput	Izlaz2	Analogni izlaz 2					
4	io.point.CurrentInput	Ulaz1	Analogni ulaz 1					
5	io.point.ResistiveInput	Ulaz2	Analogni ulaz 2					
6	io.point.TemperatureInput	Ulaz3	Analogni ulaz 3					
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Увоз листе терминала (.xlsx)

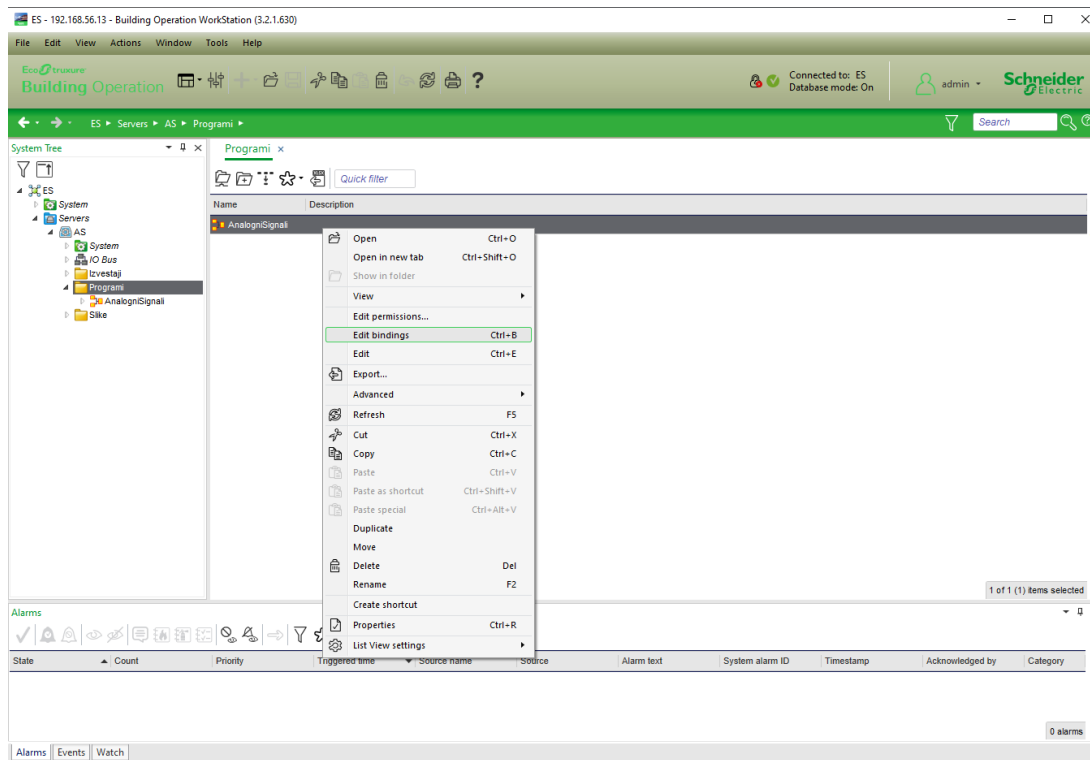
- ▶ Кликнути на десни тастер миша па Import from xlsx...
- ▶ У оквиру прозора који се отворио пронаћи xlsx датотеку и означити је
- ▶ Изабрати начин решавања конфликта па затим кликом на дугме ОК учитати терминале



Повезивање

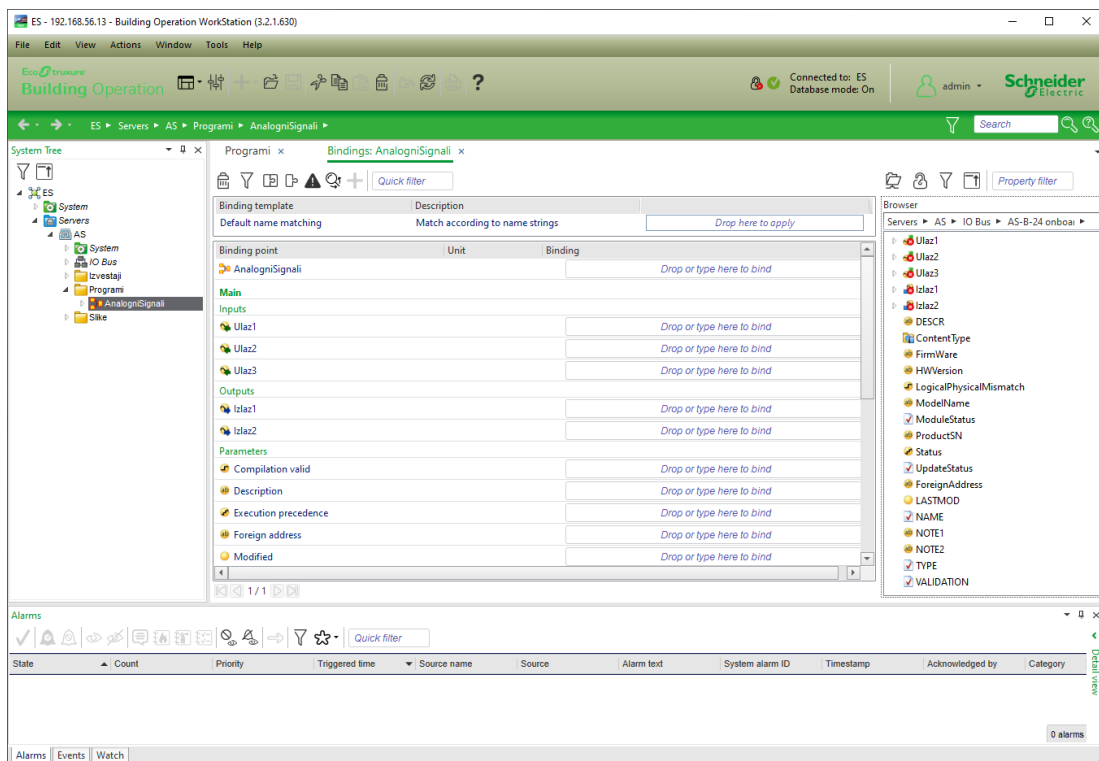
Повезивање (1/6)

- Повезивање креираних терминала и сигнала из програма се ради кликом на креиран програм десним кликом миша па Edit bindings



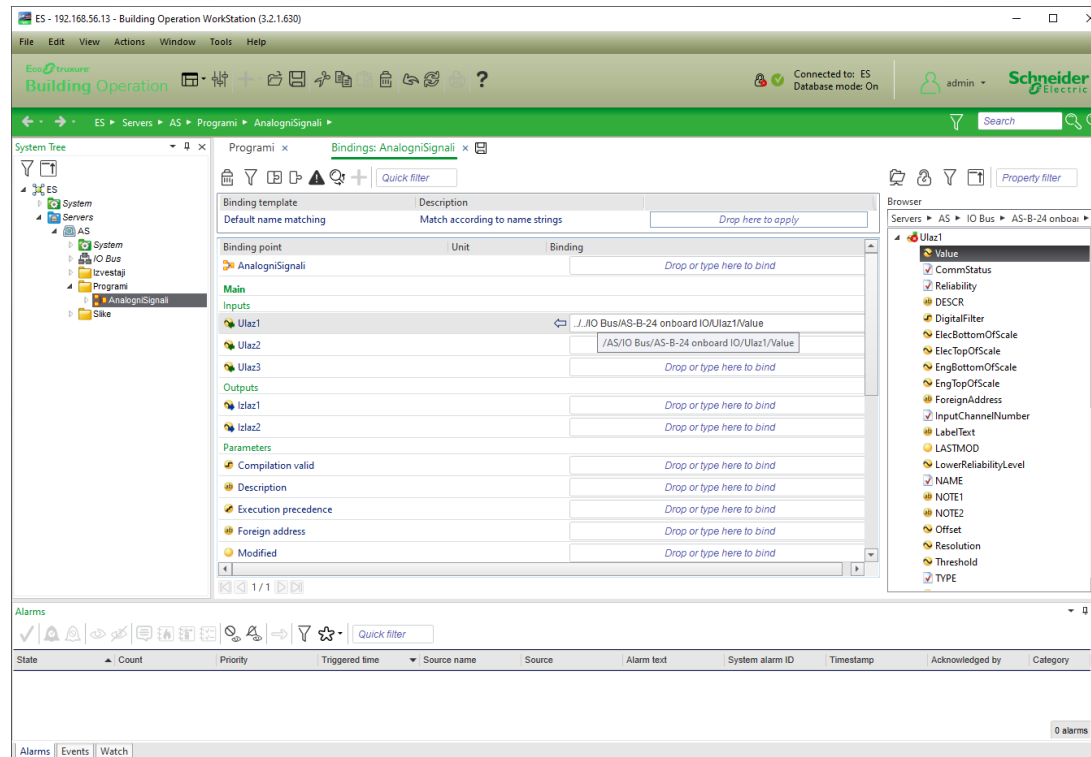
Повезивање (2/6)

- ▶ Отвара се списак свих сигнала из програма на које се може повезати одговарајући терминал
- ▶ Списак креираних терминала се налази у оквиру панелу са десне стране на путањи ES/Servers/AS/IO Bus/AS-B-24 onboard IO



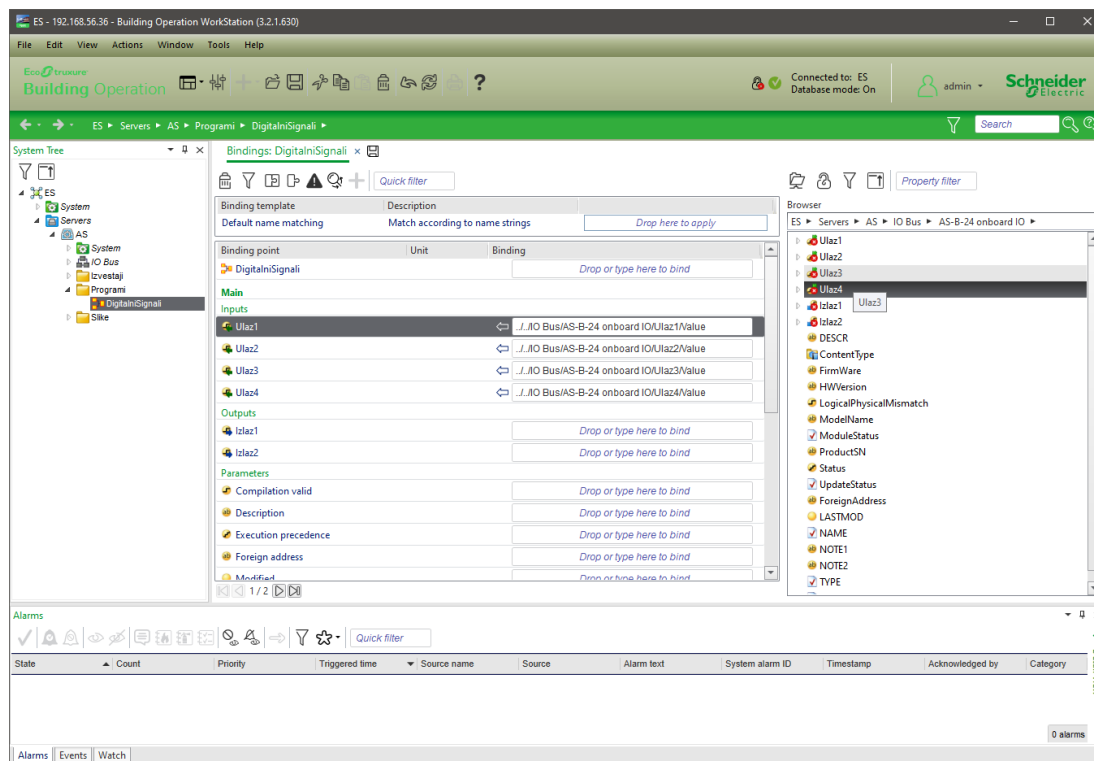
Повезивање (3/6)

- ▶ Потребно је у оквиру улазног терминала Ulaz1 пронаћи објекат Value и затим га превући (drag&drop) у предвиђено поље поред сигнала Ulaz1 из програма



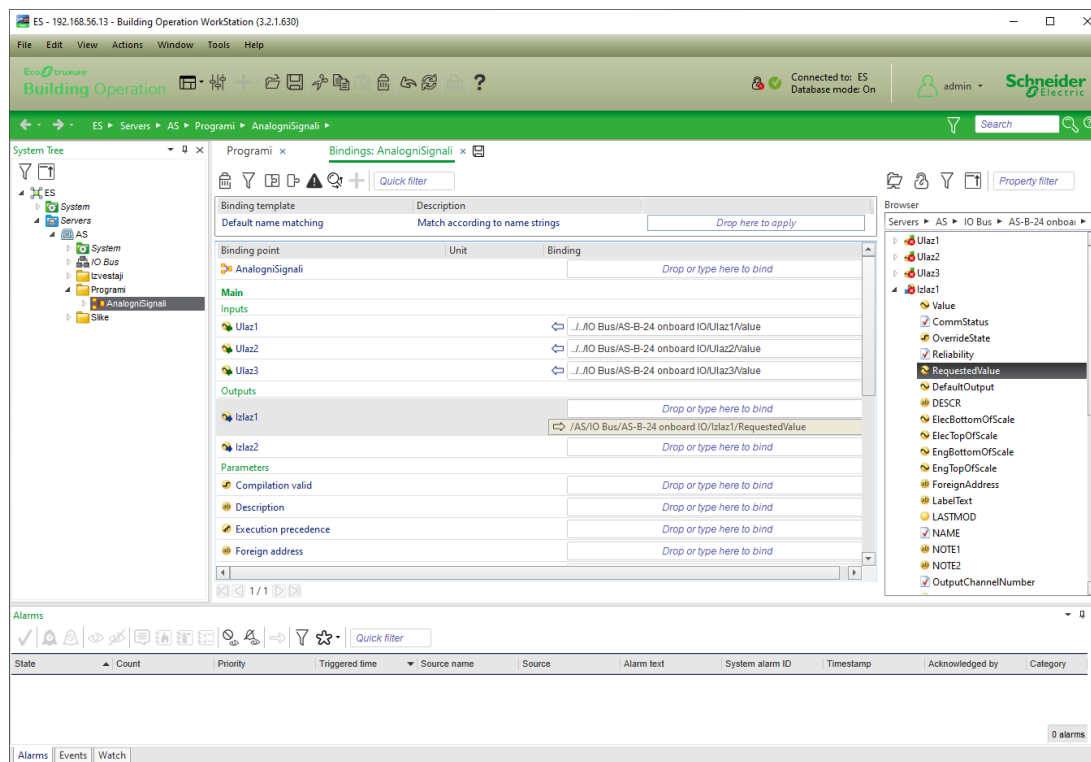
Повезивање (4/6)

- ▶ Поновити поступак са преостала два терминала/сигнала:
 - ▶ Ulaz2/Value -> Ulaz2
 - ▶ Ulaz3/Value -> Ulaz3



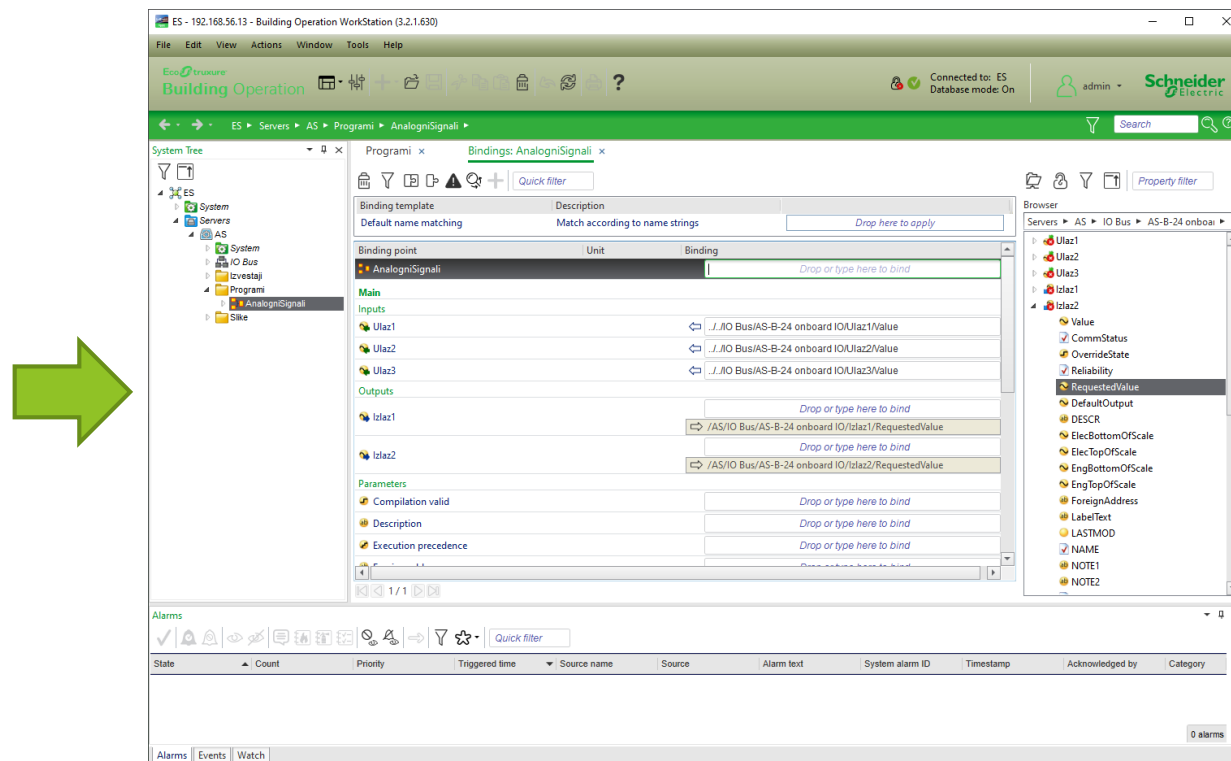
Повезивање (5/6)

- ▶ Потребно је у оквиру излазног терминала Izlaz1 пронаћи објекат RequestedValue и затим га превући (drag&drop) у предвиђено поље поред сигнала Izlaz1 из програма



Повезивање (6/6)

- Поновити поступак за преостали терминал/сигнал:
 - Izlaz2/RequestedValue -> Izlaz2

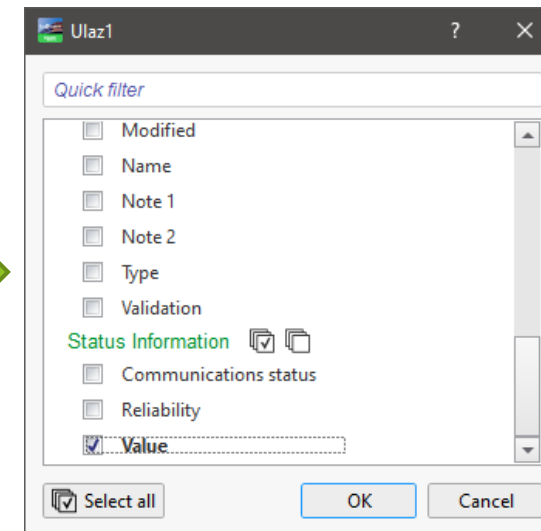
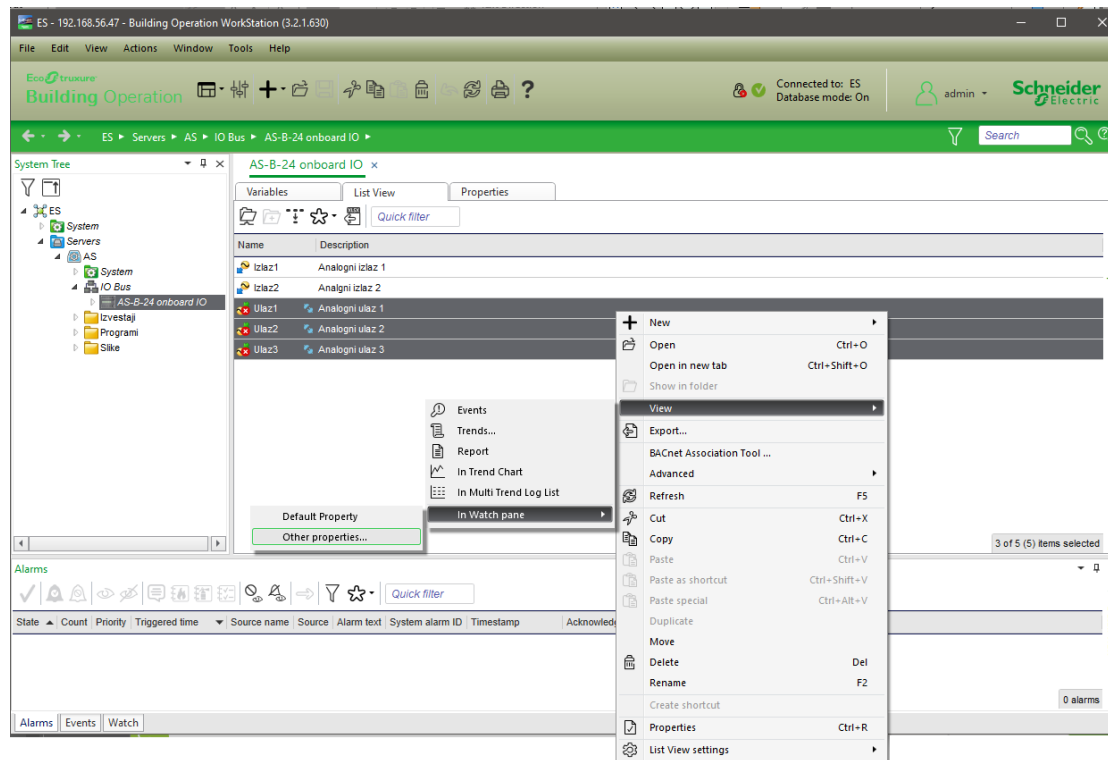


- На крају је потребно сачувати измене кликом на иконицу Save поред назива картице Bindings:AnalogniSignal

Завршно тестирање

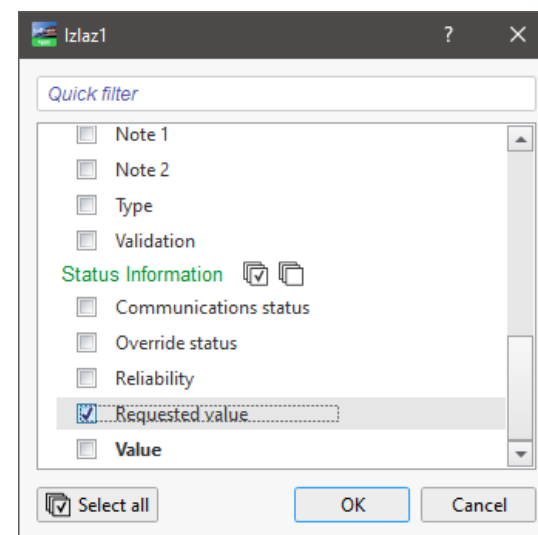
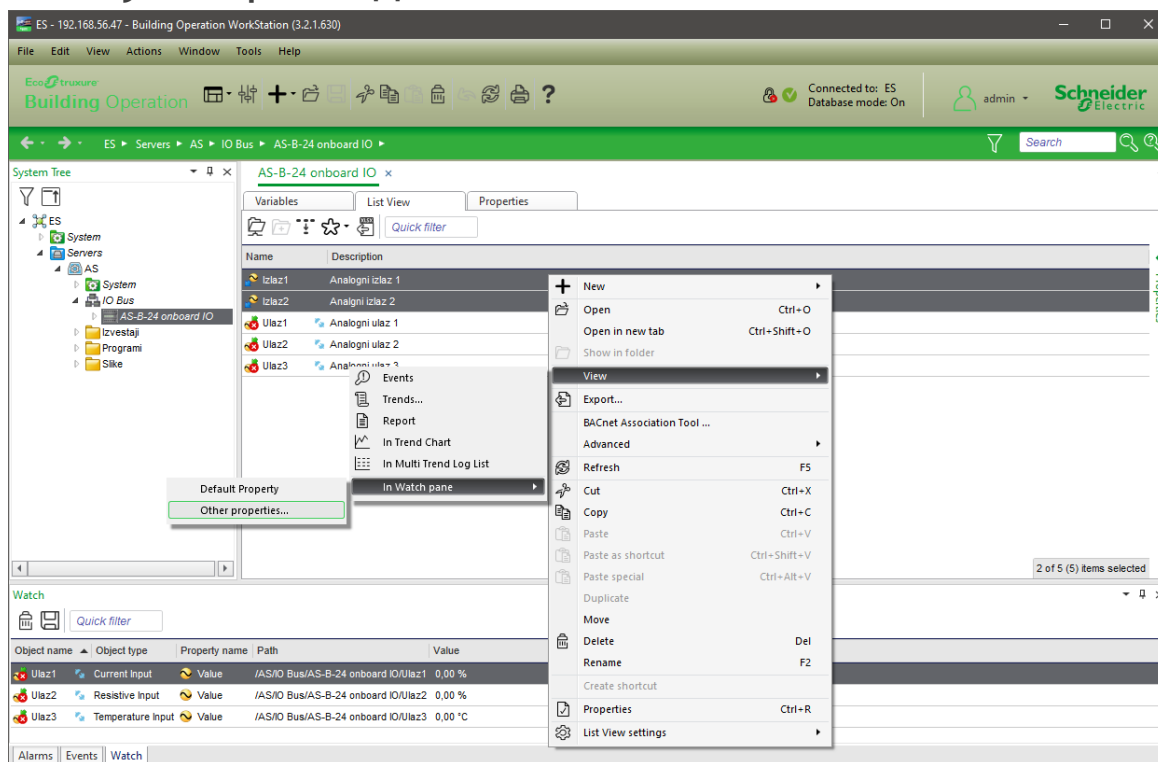
Завршно тестирање (1/5)

- ▶ Означити улазне термине па затим кликом на десни клик миша изабрати View/In Watch pane/Other properties
- ▶ Затим за сваки од улаза означити особину Value која ће бити приказана у панелу за преглед



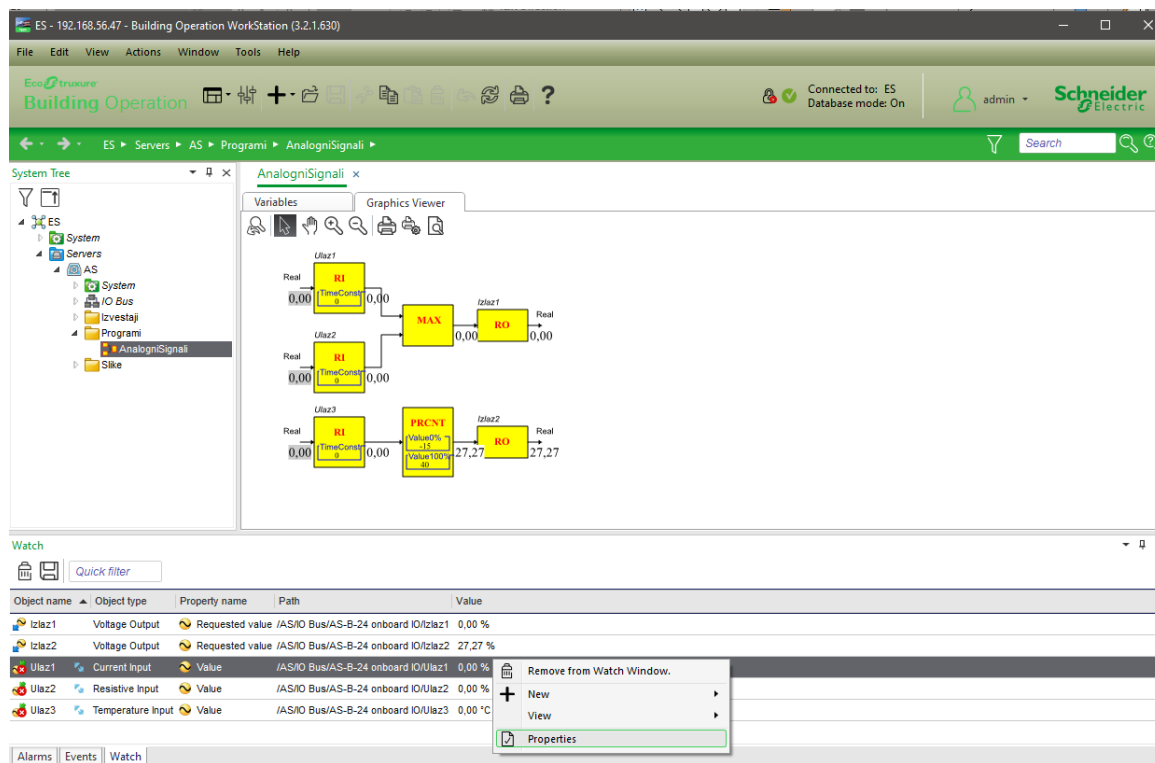
Завршно тестирање (2/5)

- ▶ Означити излазне термине на десни кликом миша изабрати View/In Watch pane/Other properties
- ▶ Затим за сваки од излаза означити особину RequestedValue која ће бити приказана у панелу за преглед



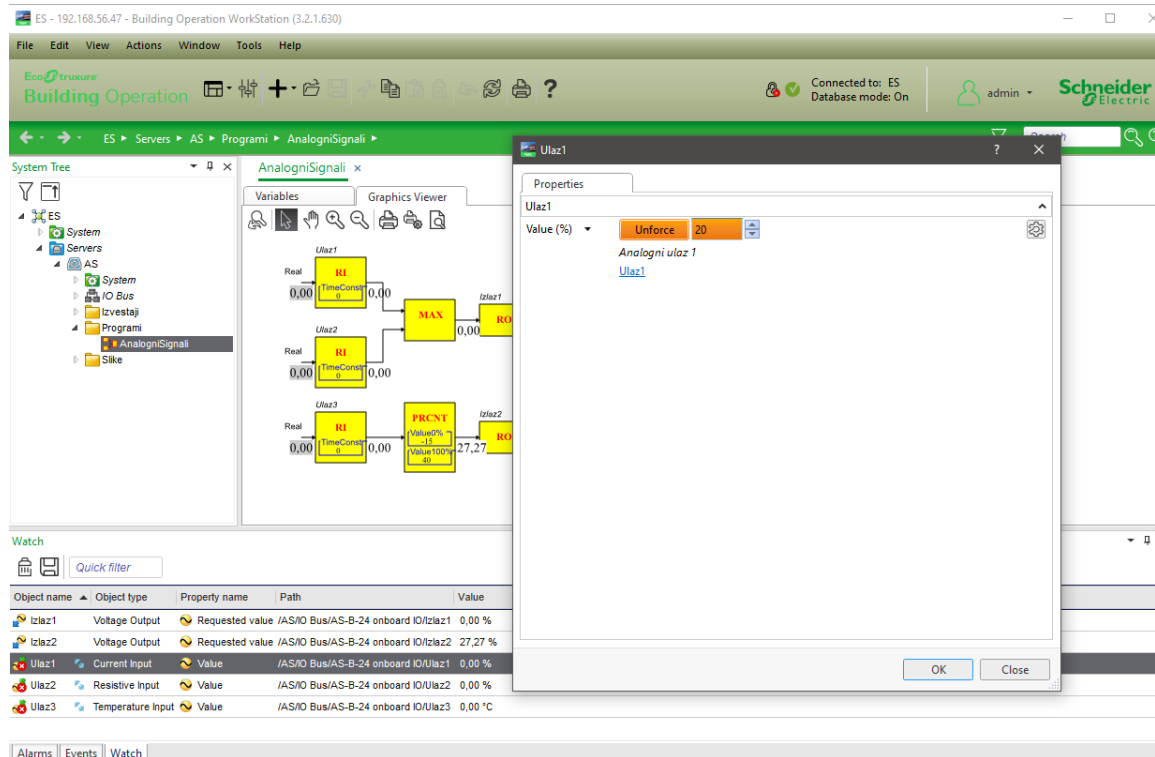
Завршно тестирање (3/5)

- ▶ Преглед стања сигнала у реалном времену у оквиру програм могуће је посматрати кликом на картицу Graphic Viewer
- ▶ У оквиру панела за надзор вредности сигнала (Watch Panel) отворити особине сигнала кликом на десни клик миша па на Properties (или двоклик на леви тастер миша)



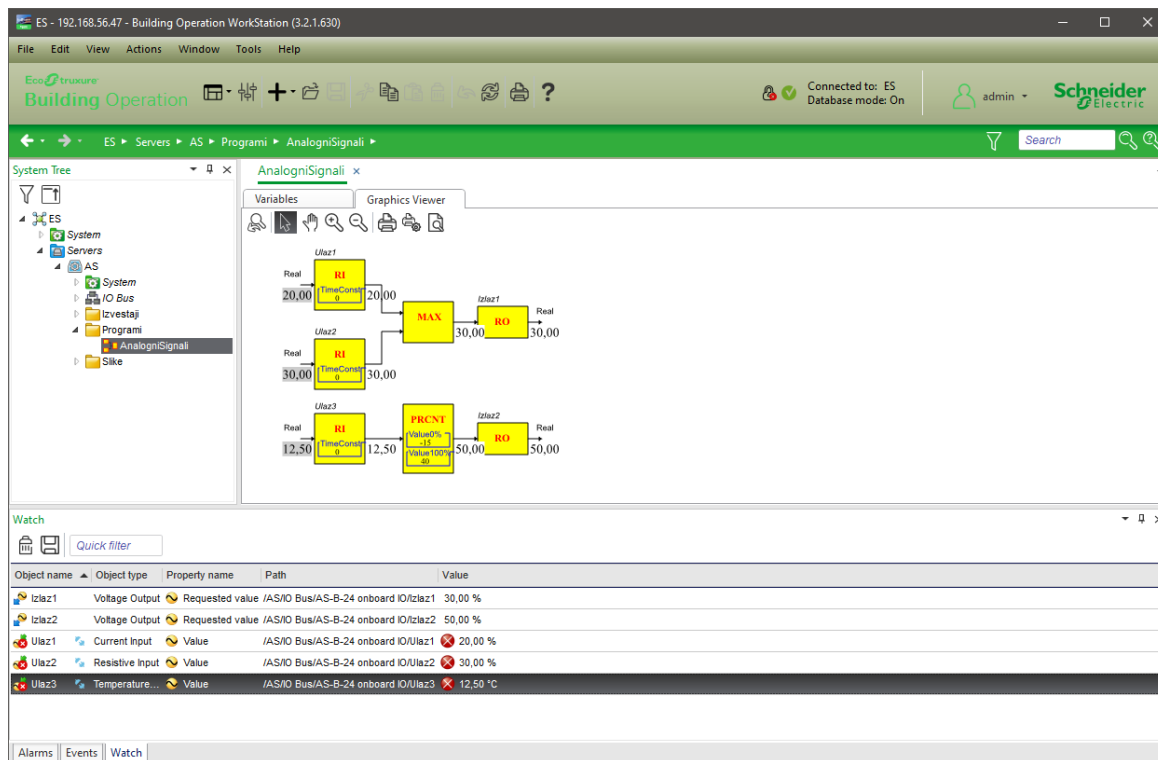
Завршно тестирање (4/5)

- Кликом на дугме Force могуће је подесити жељену вредност улазног сигнала и затим кликом на дугме ОК сачувати измене



Завршно тестирање (5/5)

- Поновити поступак постављања вредности одређених улазних сигнала како би се тестирала функционалност програма



Задатак

Управљање осветљењем и вентилацијом (1/3)

► Опис система:

- У просторији се налази панел са прекидачима и потенциометрима. Просторија се загрева протоком топлог ваздуха. Просторија се проветрава помоћу вентилатора са променљивом брзином обртања. У просторији се мери температура.

► Принцип рада:

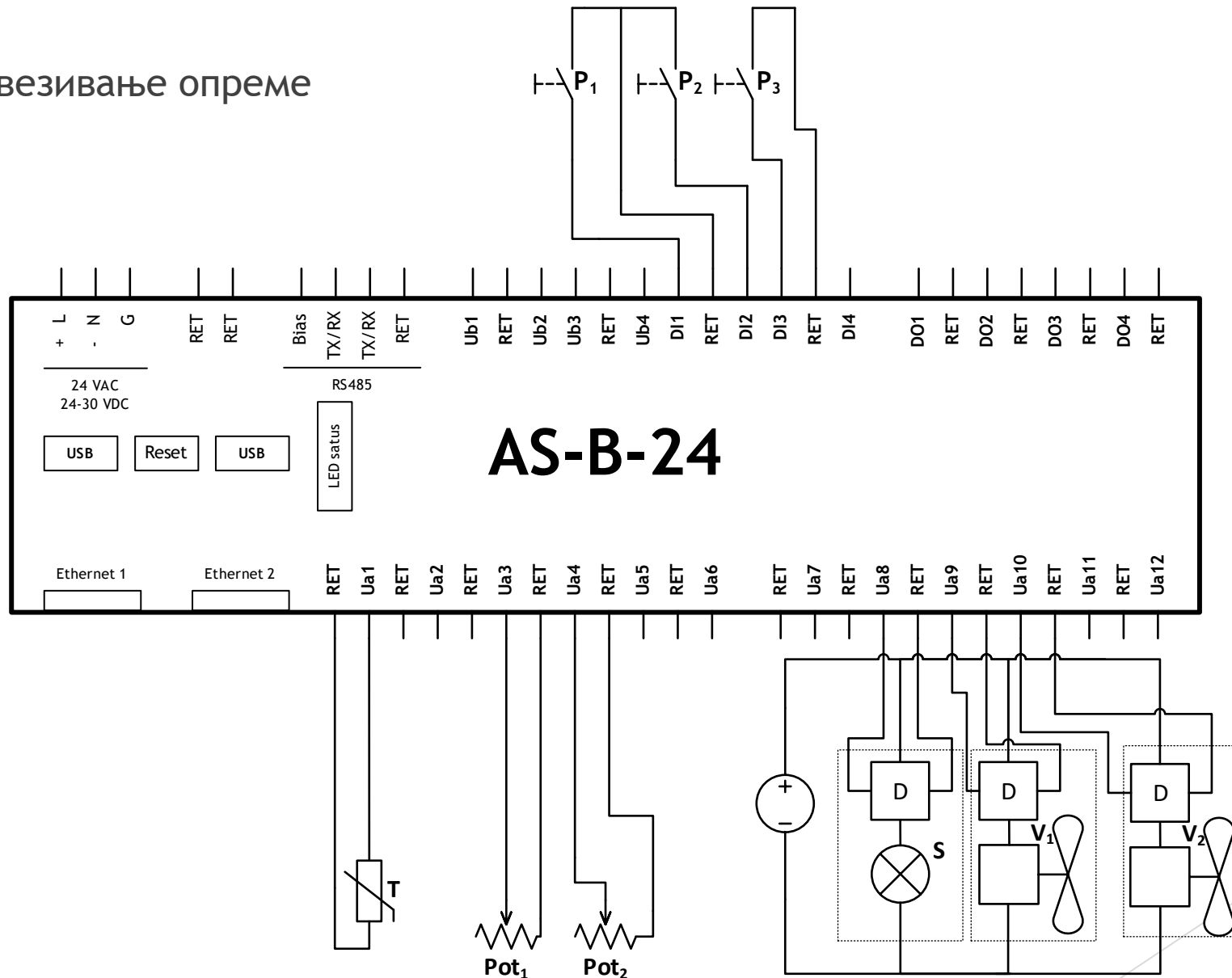
- Притиском на прекидач P_1 укључује се осветљење S у просторији. Потенциометром Pot_1 је могуће додатно подесити ниво осветљења у просторији. Притиском на прекидач P_2 укључује се вентилатор V_1 тј. проветравање у просторији. Потенциометром Pot_2 је могуће додатно подесити брзину проветравања. Грејање се укључује притиском на прекидач P_3 . Температура у просторији се регулише аутоматски помоћу ПИД регулатора ($K_p=2$, $T_i=10$, $T_d=0.1$ и $DZ=0.01$) који регулише брзину обртања вентилатора V_2 а самим тим и проток топлог ваздуха. Вредност задате температуре се задаје у програму.

Управљање осветљењем и вентилацијом (2/3)

- ▶ **Списак сигнала:**
 - ▶ Прекидач ($P1$) за укључење светла у просторији
 - ▶ Прекидач ($P2$) за укључење вентилације у просторији
 - ▶ Прекидач ($P3$) за укључење грејања просторији
 - ▶ Потенциометар ($Pot1$) за ручну регулацију осветљења у просторији
 - ▶ $0-5500\ \Omega \rightarrow 0-100\ \%$
 - ▶ Потенциометар ($Pot2$) за ручну регулацију брзине проветравања у просторији
 - ▶ $0-5500\ \Omega \rightarrow 0-100\ \%$
 - ▶ Сензор температуре (T)
 - ▶ Термистор $10\ k\Omega\ 25^{\circ}\text{C}$ (Type I)
 - ▶ Сијалица (S)
 - ▶ $0-100\ \% \rightarrow 0-10\ \text{V}$
 - ▶ Вентилатор вентилације ($V1$)
 - ▶ $0-100\ \% \rightarrow 0-10\ \text{V}$
 - ▶ Вентилатор грејања ($V2$)
 - ▶ $0-100\ \% \rightarrow 0-10\ \text{V}$

Управљање осветљењем и вентилацијом (3/3)

► Повезивање опреме



Референце

Референце

- ▶ *EcoStruxure Building Operation - Technical Reference Guide - 04-16006-04-en*
- ▶ *SmartX AS-B Server Specification Sheet - 03-20034-01-en 04.2019*