

**ETF Sarajevo**  
**Specijalna poglavlja softverskih sistema**

**Seminarski rad Br.13**

**HMI/SCADA SISTEM**

**HVAC SISTEM**

**Članovi grupe 13 :**

**Hulusić Vedad**  
**Kurtanović Jasmin**  
**Sadiković Edin**  
**Teftedarija Mirza**

**Predmetni nastavnik**

**Prof. Dr Adnan Salihbegovic**

**Akadska 2004/2005**

## REALIZACIJA SEMINARSKOG RADA

R. br.	Funkcionalnost ili aktivnost	Uključeno u rad	Član tima na realizac.	Komentar
1	Razrada koncepta procesa i aplikacije	DA	Hulusić Vedad, Kurtanović Jasmin, Sadiković Edin, Teftedarija Mirza	U toku razrade koncepta procesa i aplikacije učestvovali su svi članovi. Korištena literatura i podaci dostupni sa Interneta.
2	Procesna baza podataka	DA	Sadiković Edin, Teftedarija Mirza	Definisani OPC tagovi na OPC Simulatoru. Definisane lokalne varijable.
3	Realizacija procesnih ekrana	DA	Hulusić Vedad, Kurtanović Jasmin, Sadiković Edin, Teftedarija Mirza	Kurtanović Jasmin: Alarmi (Real time, Historijski); Hulusić Vedad: Trendovi (Real time, Historijski); Sadiković Edin, Teftedarija Mirza: Ostalo
4	Realizacija matematskog modela simulacije procesa	DA	Sadiković Edin	
5	Konfigurisanje AlarmWorX32 Servera za monitoring procesnih podataka u aplikaciji i generisanje alarma	DA	Hulusić Vedad, Kurtanović Jasmin	
6	Konfigurisanje alarm loggera za prikupljanje i pohranjivanje generisanih alarma u aplikaciji	DA	Kurtanović Jasmin	
7	Konfigurisanje Alarm Report ActiveX za prikazivanje historijskih alarma i događaja	DA	Kurtanović Jasmin	
8	Konfigurisanje real time trendova i ekrana sa prikazivanjem ovih trendova	DA	Hulusić Vedad	
9	Konfigurisanje logera za trendiranje podataka i prikazivanje historijskih trendiranja	DA	Hulusić Vedad	
10	Konfigurisanje TWX32 izvještaja i ekrana za prikazivanje izvještaja	DA	Sadiković Edin, Teftedarija Mirza	
11	Konfigurisanje funkcionalnosti izbora interfejsnog jezika i kreiranje dopune ekrana za ovaj izbor sa indikacijom aktivnog interfejsnog jezika	DA	Kurtanović Jasmin, Hulusić Vedad	
12	Realizacija help fajla sa opisom rada aplikacije i njenim korištenjem , kao i podešenjima pri instaliranju u novo	DA	Hulusić Vedad, Kurtanović Jasmin, Sadiković	Teftedarija Mirza: Upustvo za razvoj aplikacije Hulusić Vedad, Kurtanović

	softversko okruženje u kojem će se izvršavati		Edin, Teftedarija Mirza	Jasmin, Sadiković Edin: ostalo
<b>13</b>	Dopunske funkcionalnosti	DA	Sadiković Edin, Teftedarija Mirza	Dizajn i implementacija MS Access baze podataka.
<b>14</b>	SINTEZA CJELOKUPNE APLIKACIJE I TESTIRANJE CJELINE	DA	Teftedarija Mirza	Sistem integrator

# **SADRŽAJ**

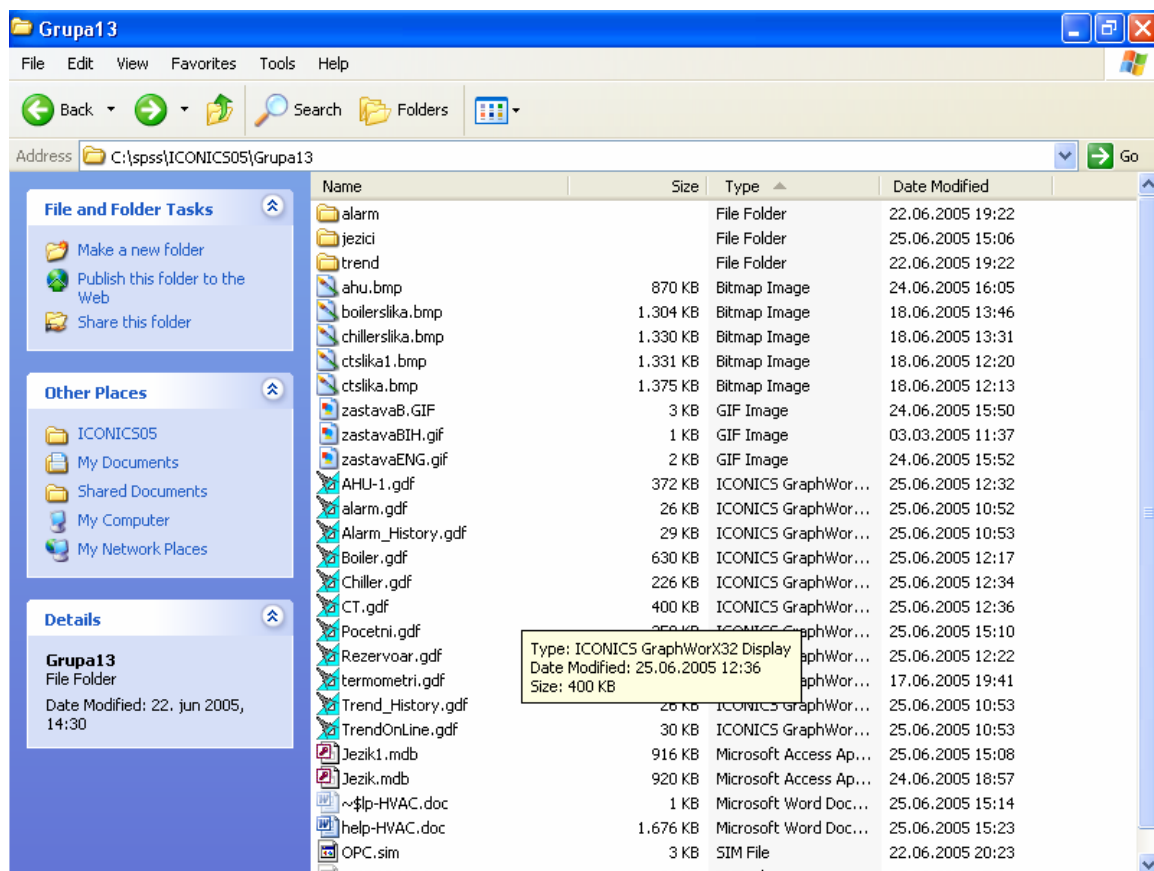
## **UPUSTVO ZA INSTALACIJU I PODEŠAVANJE APLIKACIJE ZA HVAC SISTEM KORISNIČKA DOKUMENTACIJA**

POCETNI EKRAN  
KLIMA - VENTILACIJA  
HLADNJAK  
BOJLER  
RASHLADNHA KULA  
REZERVOAR  
ALARM  
HISTORIJSKI ALARMI  
TRENDVI  
HISTORIJSKI TRENDVI

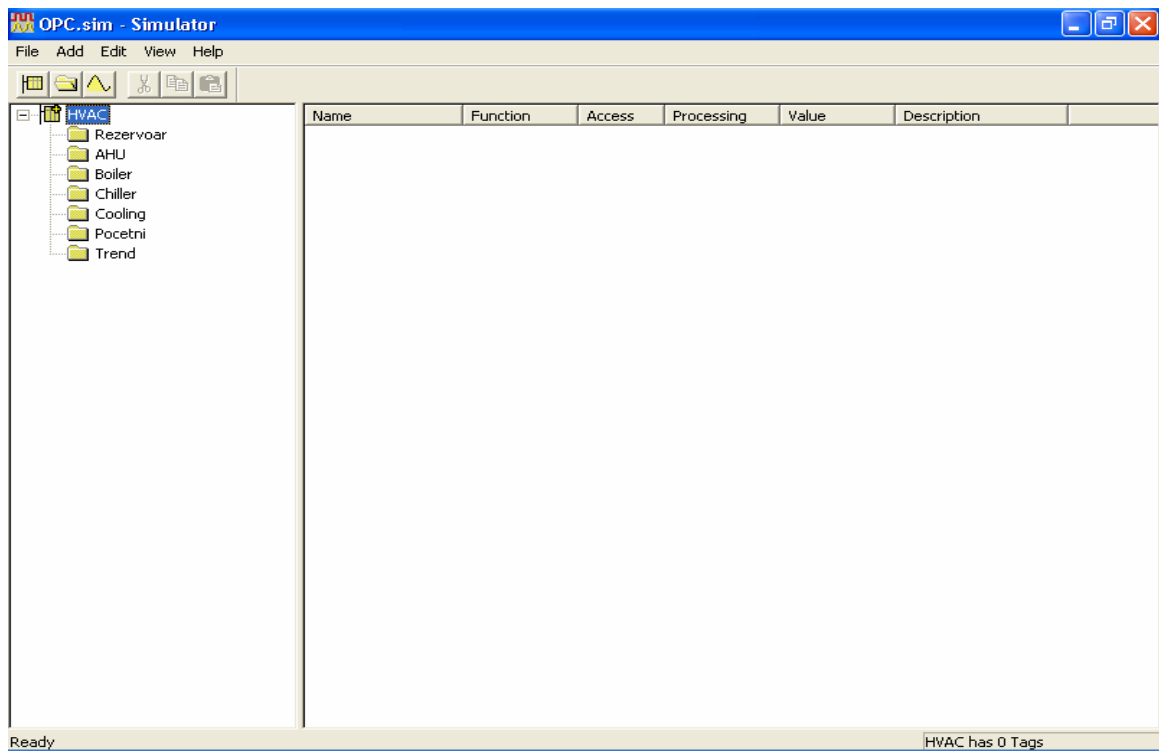
# Upustvo za instalaciju i podešavanje aplikacije za HVAC sisteme

U narednim stavkama opisani su svi koraci za ispravnu instalaciju, podešavanje te pokretanje aplikacije iz seminarskog rada grupe 13. Korake nije potrebno pratiti onim redom kojim su navedeni, a neki od njih su i opcioni za ispravno funkcionisanje pojedinih dijelova aplikacije.

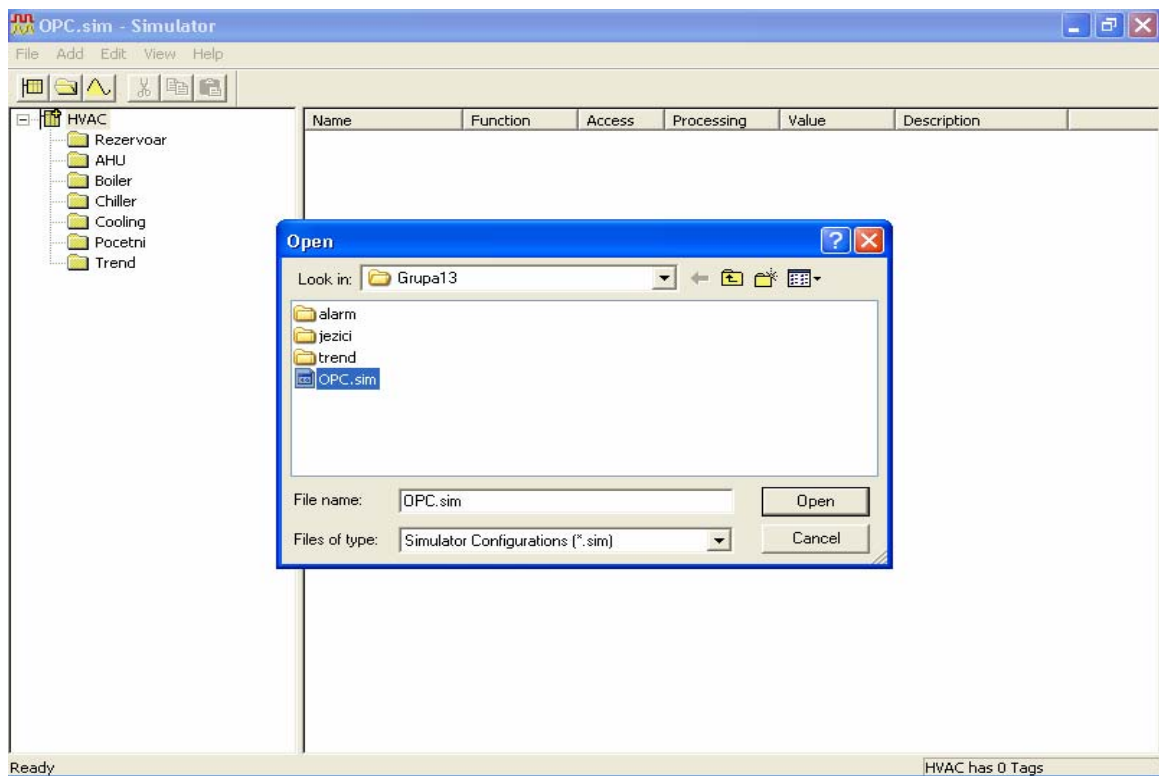
- 1) Kreirati putanju direktorija C:\SPSS\Iconics05\Grupa 13. Otpakovati seminarski rad na kreiranoj putanji tako da se dobije slijedeća struktura:



- 2) Otvoriti OPC simulator (Start->Programs->ICONICS GENESIS 32->OPC Simulator).

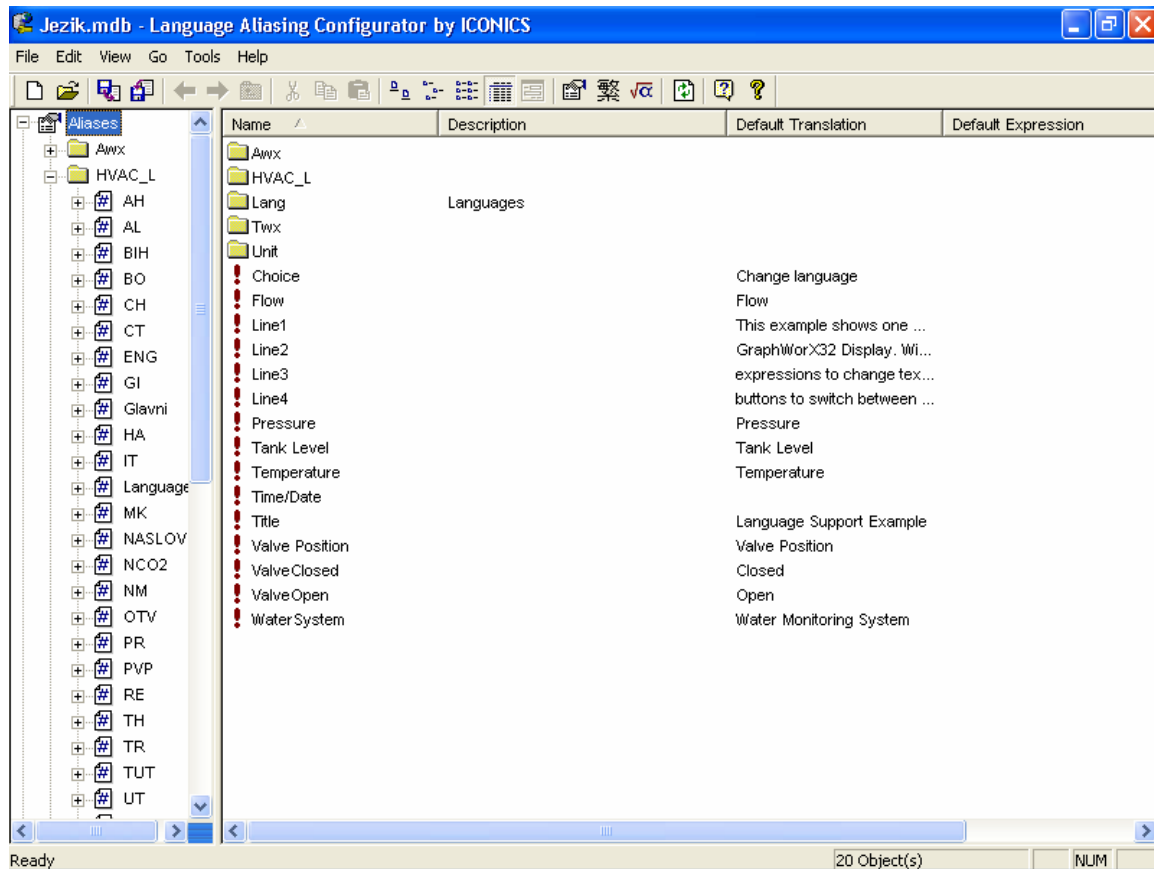


Izabрати File->Open te učitati datoteku "C:\SPSS\Iconics05\Grupa13\OPC.sim"

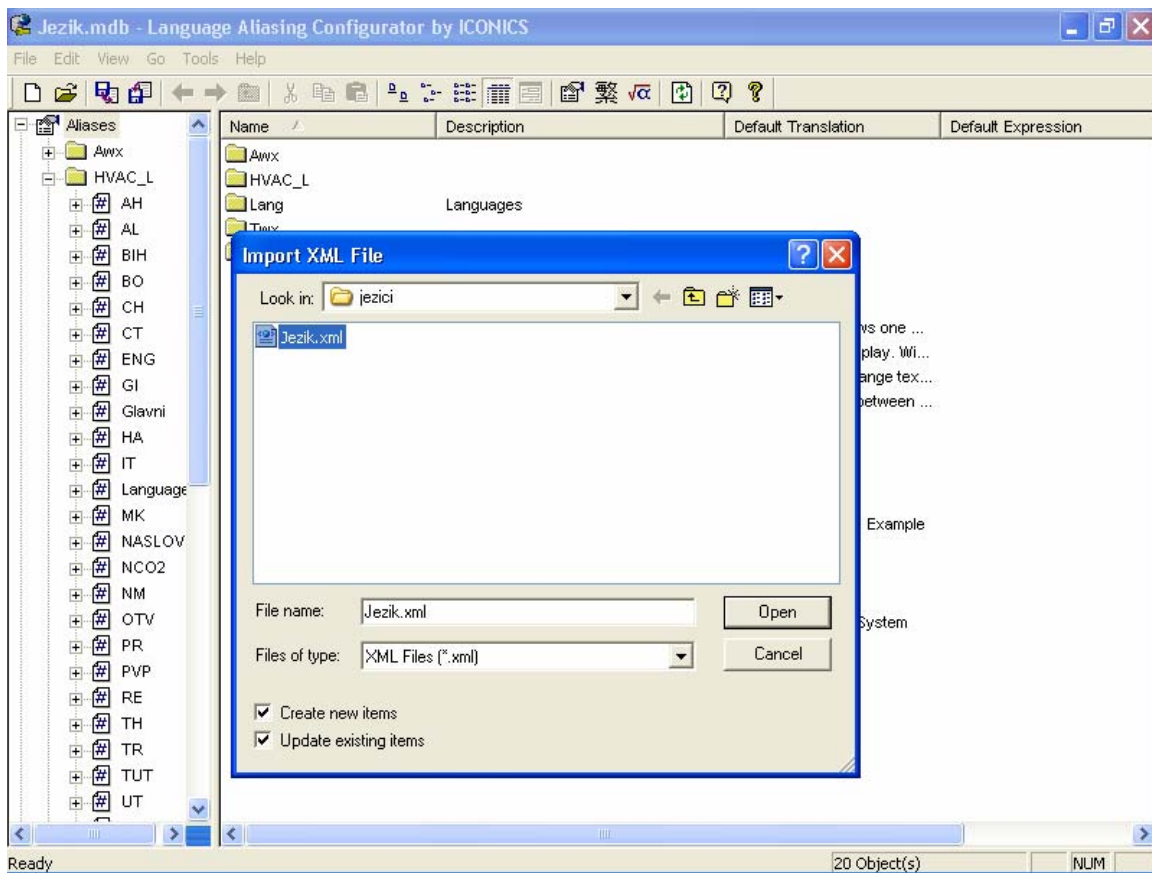


Uređaj po nazivu HVAC sadrži OPC tagove koje aplikacija koristi.

- 3) Otvoriti Language Configurator (Start->Programs->ICONICS GENESIS 32->Languages).



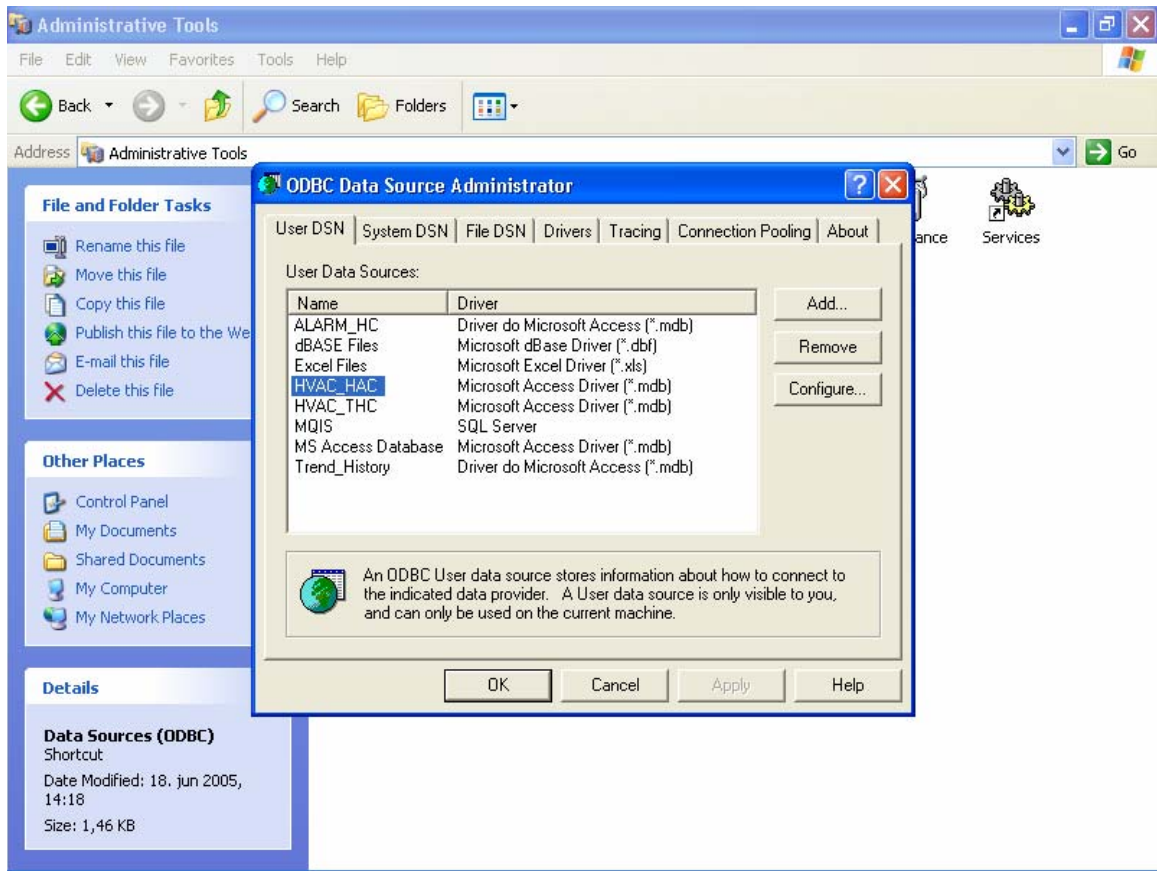
Izabrati XML Import te importovati datoteku jezik.xml koja se nalazi u direktoriju jezici.



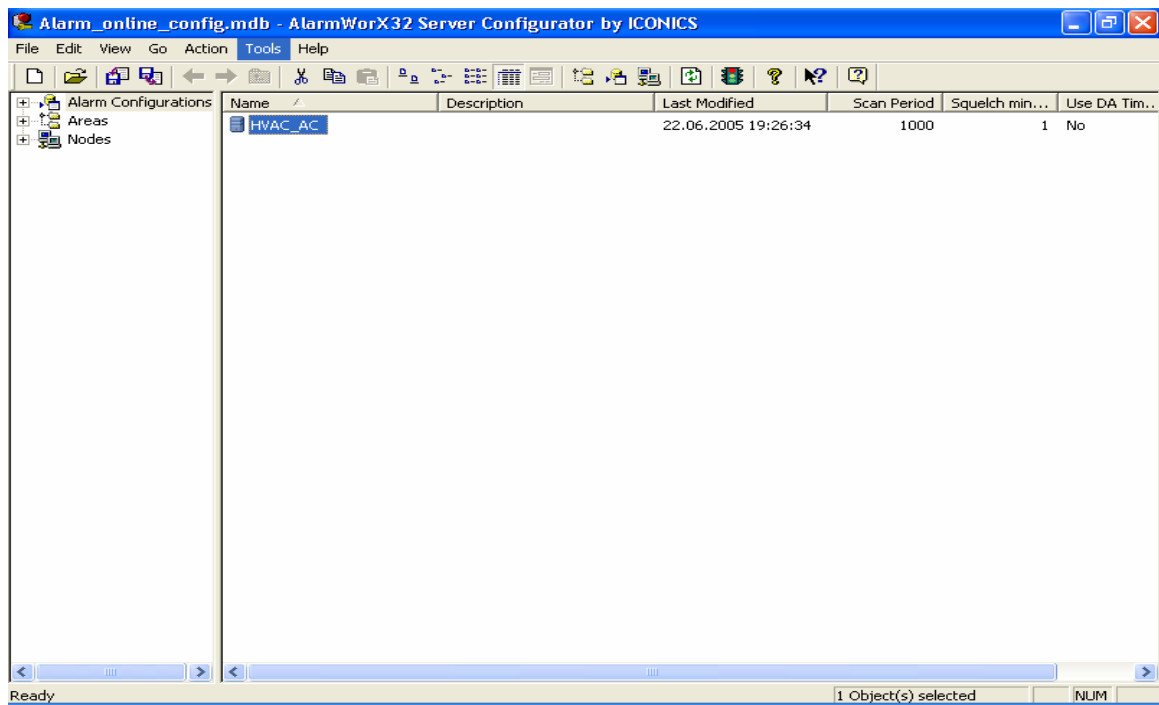
Jezički aliasi koji su neophodni za aplikaciju se nalazi u grupi Aliases->HVAC\_L.

4) Kreirati ODBC izvore podataka (Control panel, Administrative Tools, Data Sources (ODBC)) po nazivu HVAC\_THC i HVAC\_HAC. Prvi ODBC izvor pokazuje na bazu podataka "C:\SPSS\Iconics05\Grupa13\trend\trend.mdb", a drugi "C:\SPSS\Iconics05\Grupa13\alarm\alarm\_history\_config.mdb".

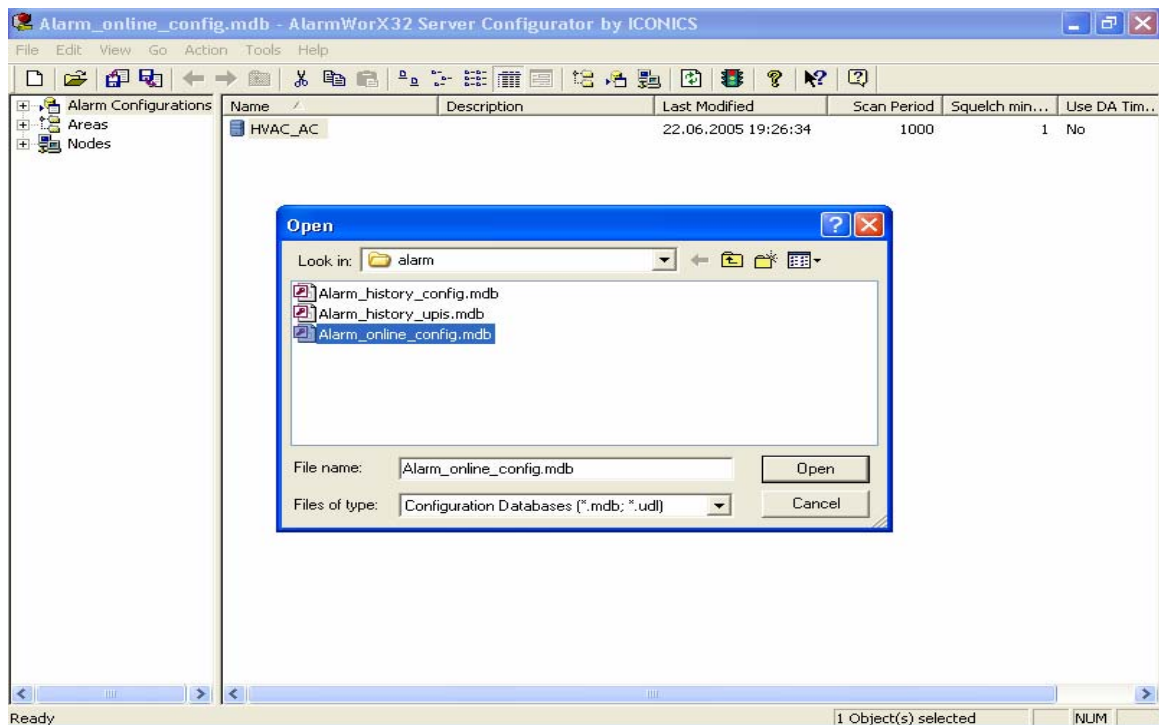




- 5) Otvoriti Alarm Server Configurator (Start->Programs->ICONICS GENESIS 32-> AlarmWorx32)

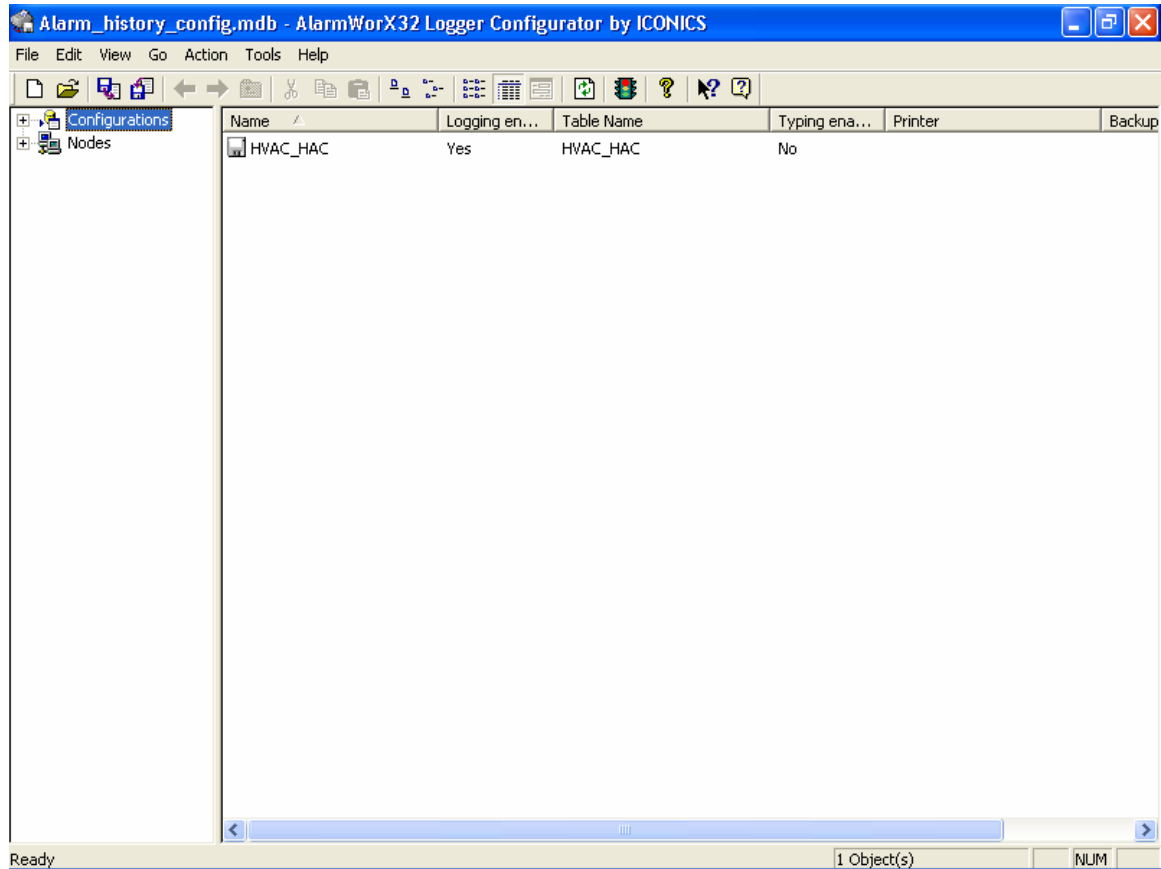


Izabrati File->Open te učitati datoteku alarm\_online\_config.mdb koja se nalazi u datoteci alarm.

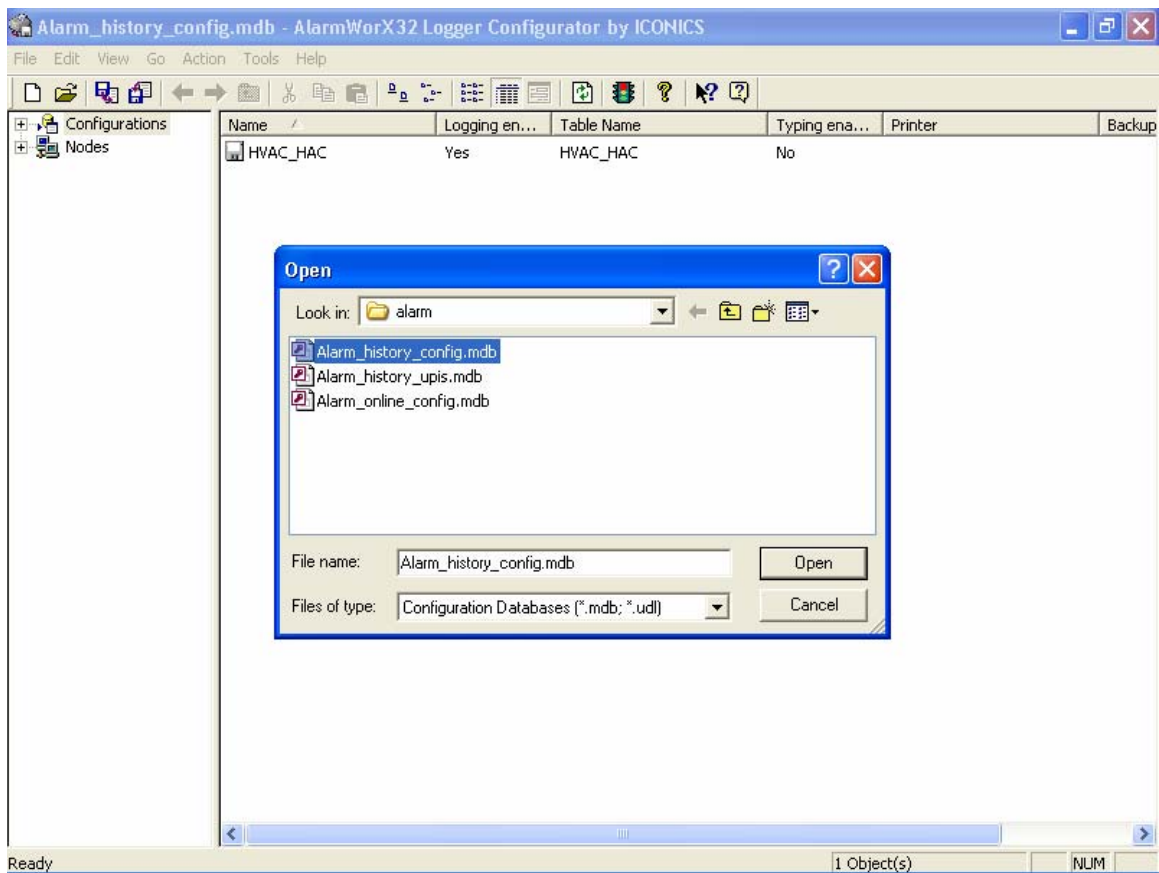


Izabrati File->Make Active kako bi učitana konfiguracija bila defaultna koju server čita.

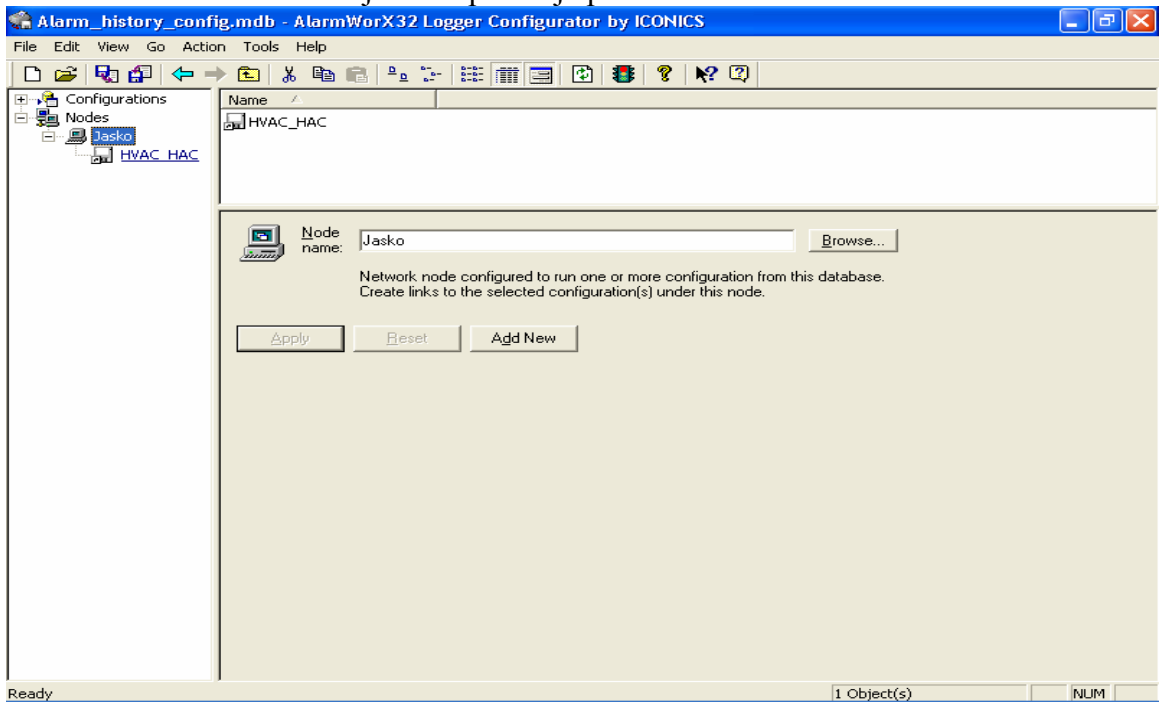
- 6) Otvoriti Alarm Logger Configurator (Start->Programs->ICONICS GENESIS 32-> AlarmWorx32)



Izabrati File->Open te učitati datoteku alarm\_history\_config.mdb koja se nalazi u direktoriju alarm.

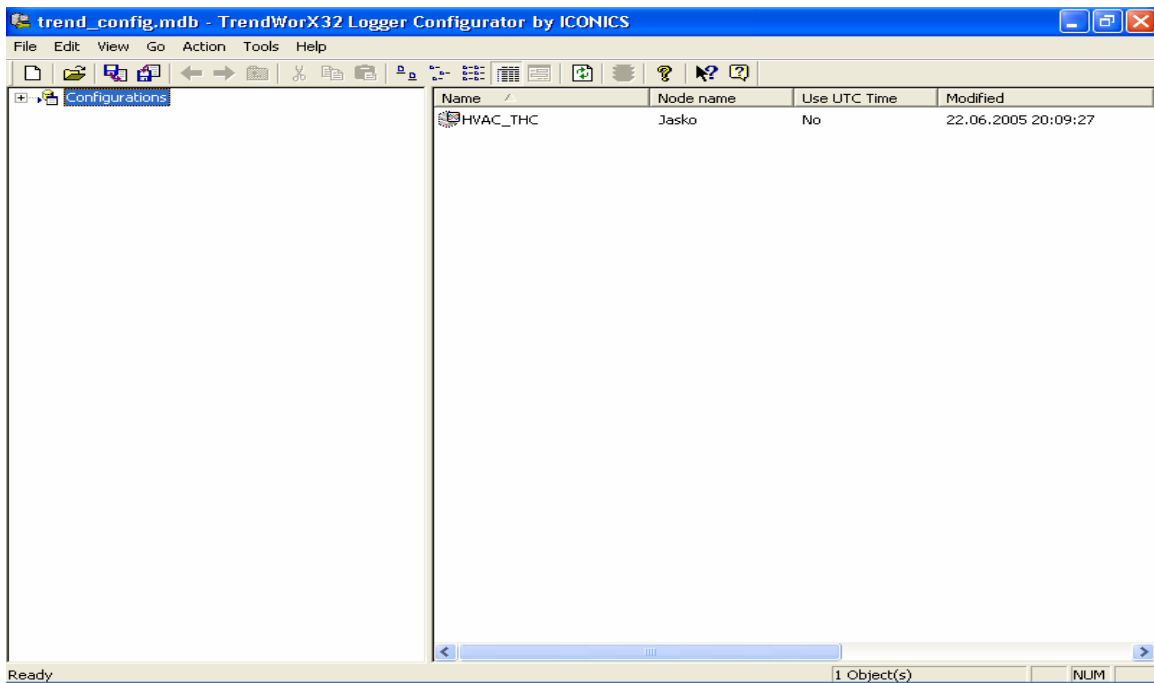


U browseru sa lijeve strane odabrati stavku Nodes->Jasko. Pritiskom na dugme Browse odabrati ime računara na kojem se aplikacija pokreće.

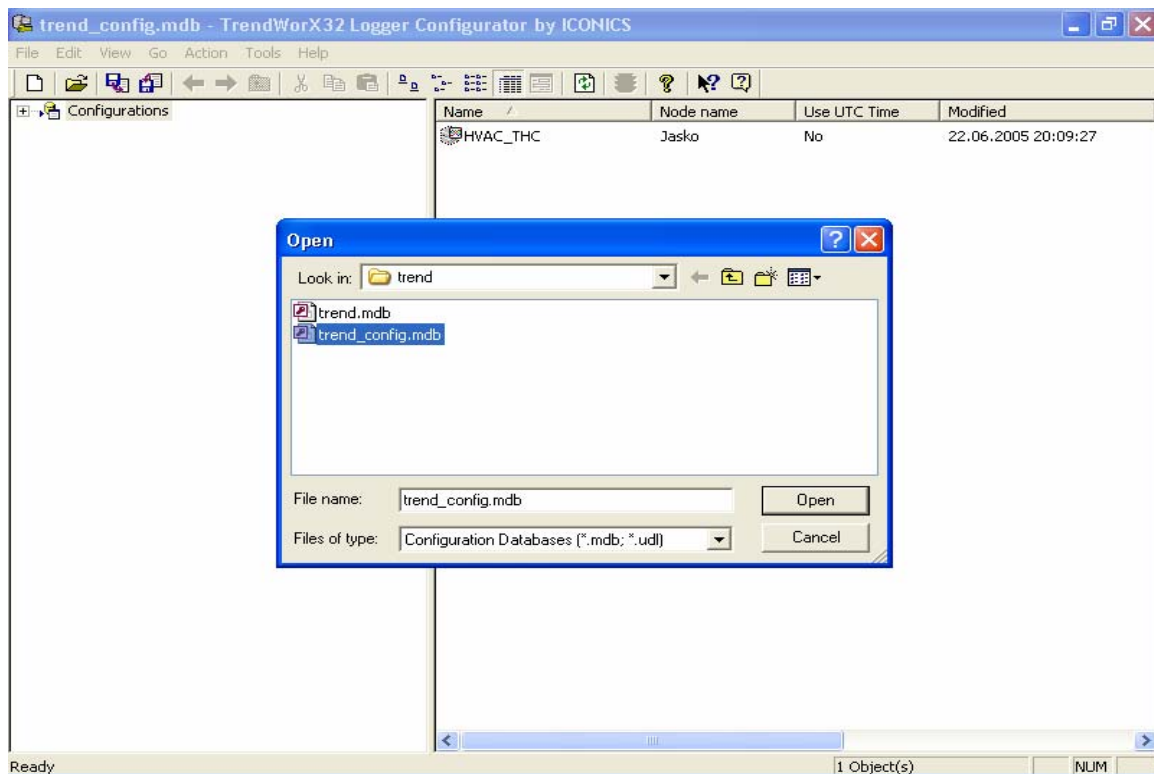


Pritisnuti dugme Apply, te odabrati opciju menija File->Make Active kako bi server čitao učitano konfiguraciju po defaultu.

- 7) Otvoriti TrendWorx32 Configurator (Start->Programs->ICONICS GENESIS 32-> TrendWorx32)



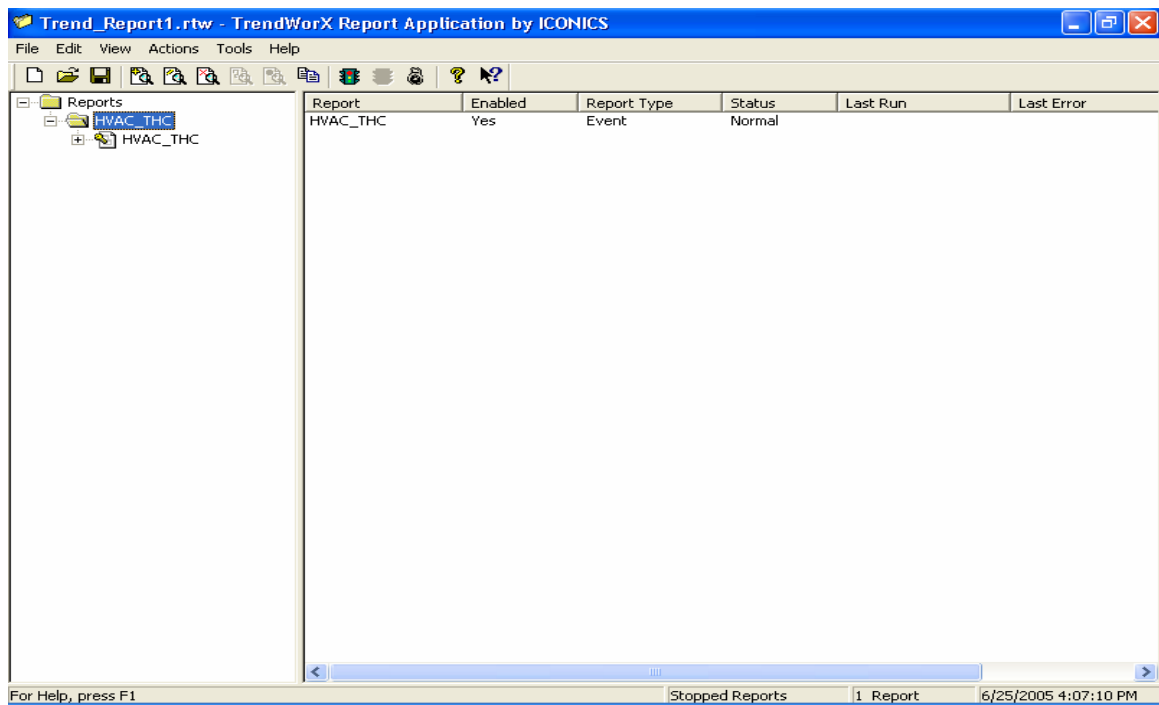
Izabrati File->Open te učitati datoteku trend\_config.mdb iz direktorija trend.



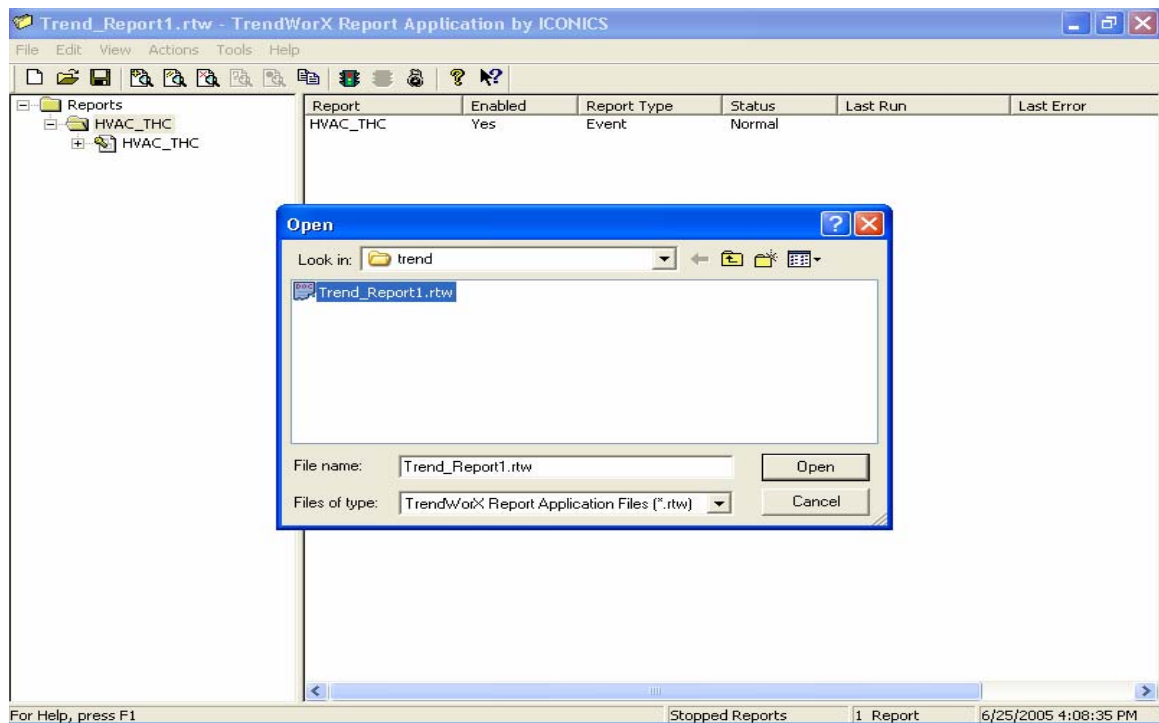
U browseru odabrati stavku HVAC\_THC. Promjeniti Network Node Name na naziv računara na kojem se aplikacija pokreće (dugme ...). Ako ima još stavki u hijerarhiji konfiguracija, na svakoj je potrebno izvršiti opisanu promjenu.

Odabrati File->Make Active.

- 8) Otvoriti TrendWorX32 Reporting (Start->Programs->ICONICS GENESIS 32->TrendWorx32).



Izabrati File->Open te učitati datoteku Trend\_Report1.rtw koja se nalazi u direktoriju trend.



Učitana konfiguracija sadrži jedan izvjestaj koji se pokreće iz aplikacije.

Nakon što su izvršeni ovi koraci, aplikacija je podešena i spremna za rad. Međutim u toku rada potrebno je manipulirati sa Iconicovim serverima, odnosno učitanim konfiguracijama. Najbolji način da se to uradi jeste pokretanje aplikacije GenTray koja se instalira u tray računara (pored sata u donjem desnom uglu). Klikom na ovu ikonu dobijamo kontrolu nad svim aspektima rada Iconics Genesis aplikacija. Tako npr., ako želimo raditi sa alarmima (npr. Pratiti alarme naše aplikacije na odgovarajućem ekranu), Alarm Server mora biti startovan. Da bi ovo uradili, treba kliknuti na Gen Tray ikonu, odabrati AlarmWorx32,Server i Start.Ako želimo raditi sa historijskim alarmima potrebno je osigurati da se alarmi koji pristižu sa Alarm Servera korektno i pravovremeno logiraju u sistem. U ovom slučaju potrebno je pomoću Gen Tray aplikacije startovati AlarmWorx32->Logger i dati mu određeno vrijeme kako bi se dovoljno alarma logiralo i moglo historijski prikazati. Važno je naglasiti i to da se izvještaji koji se pokreću iz naše aplikacije pritiskom na odgovarajuće dugme i odabirom checkboxova, ne mogu pojaviti sve dok ne bude startovan TrendWorx32 Reporter, što naravno opet možemo uraditi preko Gen Tray-a.

Druga bitna stvar koju je potrebno napomenuti je da neki ekrani ovise od drugih, odnosno moraju biti istovremeno pokrenuti u runtime-u.

Konačno, potrebno je posebnu pažnju obratiti na ograničenje Iconics Genesis proizvoda u demo modu, a to je limit do 32 vanjska izvora podataka, sumarno u svim aplikacijama. Zbog ovog problema može se desiti da GraphWorX32 ne može ispravno prikazati ili izračunati neke parametre (poput OPC tagova) ukoliko je limit prekoračen. Npr. Ekran parametri prikazuje na pojedinim mjestima znakove \*\*\*\*\* umjesto vrijednosti podataka. Rješenje za ovaj problem može biti to što ćemo isključiti Alarm Server i tako smanjiti broj vanjskih izvora podataka.



# Korisnička dokumentacija

## Početni Ekran

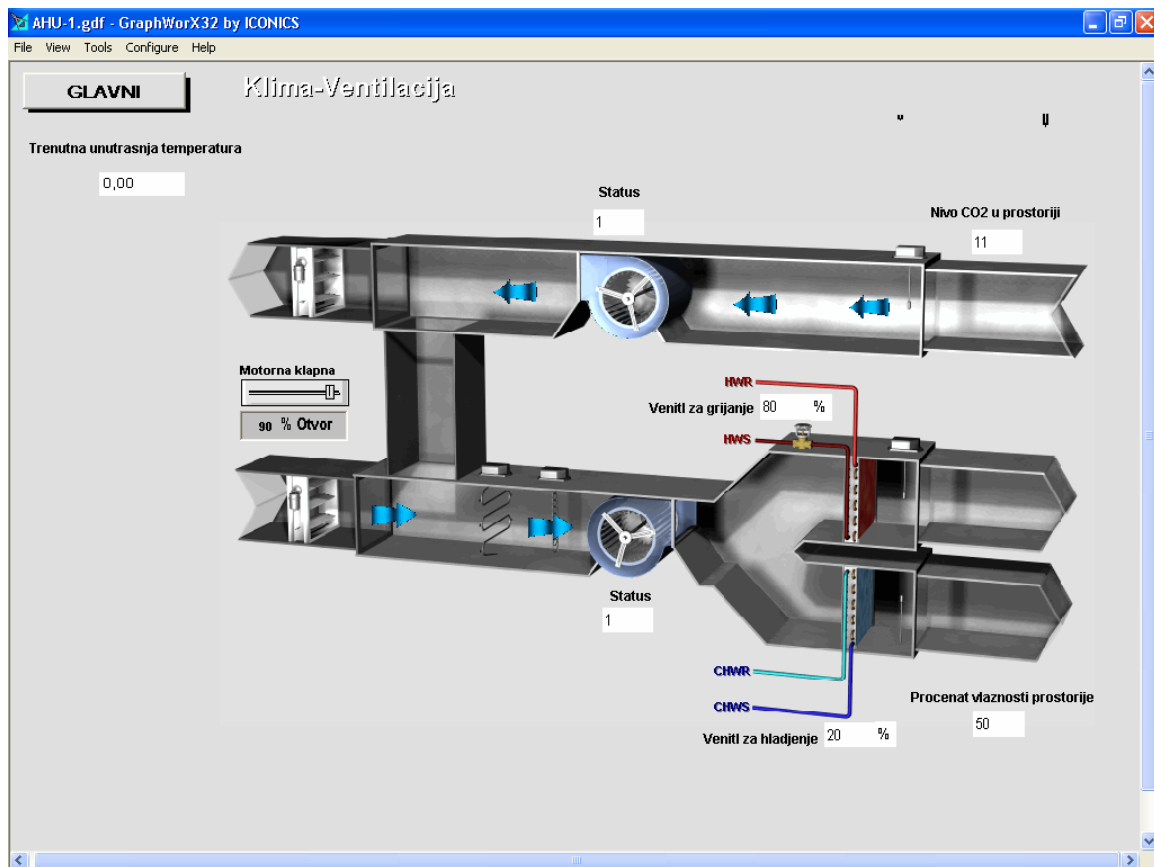


Ime	Opis
Naslov	Ispisuje naslov projekta
Klima-ventilacija	Dugme. Link na ekran AHU-1
Hladnjak	Dugme. Link na ekran Chiller
Bojler	Dugme. Link na ekran Bojler
Rashladna kula	Dugme. Link na ekran Cooling Tower
Rezervoar	Dugme. Link na ekran rezervoar
Alarmi u RV	Dugme. Link na ekran alarm
Hist. alarmi	Dugme. Link na ekran alarm_history
Trendovi u RV	Dugme. Link na ekran trend_on_line
Hist. trendovi	Dugme. Link na ekran trend_history
Bosanski	Dugme. Koristi se za promjenu jezika na bosanski
Engleski	Dugme. Koristi se za promjenu jezika na bosanski
STATUS	Indikator.Označava koji uređaj trenutno radi.
Trenutna unutrašnja temp.	Semafor. Prikazuje trenutnu unutrašnju temp.
Unesite vanjsku temperaturu	Edit box. Polje za unos vanjske temperature.
Željena temperatra	Semafor. Prikazuje željenu temperaturu

## Kratak opis ekrana:

Svrha početnog ekrana je da veže ostale ekrane, vrši prebacivanje jezika, te ostavljanje mogućnosti unošenja i praćenja promjena temperature (vanjske, unutrašnje i željene). Vanjska temperatura je simulirana kao sinusna funkcija (napravljena manualno, pomoću jedne varijable “flag” pri čemu se u zavisnosti od vrijednosti te varijable-0/1 vanjska temperatura inkrementira/dekrementira). Unutrašnja temperatura se mijenja u zavisnosti od vanjske i rada boiler/chillera. Kada je vanjska temperatura veća od 21, unutrašnja raste, a kada je manja unutrašnja temperatura opada. Također, kada boiler radi unutrašnja temperatura raste, a kada radi chiller on opada. Na osnovu unutrašnje temperature određuje se koji će od uređaja da radi. Sistem je napravljen da je raspon vanjske temperature od -20 do +40 (podatci se odnose na grad Sarajevo). Uređaji su raspoređeni tako da se boiler pali kada je unutrašnja temperatura manja od 15°C i radi dok je ne podigne do željene. Chiller se pali kada je temperatura veća od 25°C i radi dok je ne spusti do željene, a u rasponu od 15 do 25 radi samo klima, koja radi inače na svim temperaturama i njena svrha je sitno podešavanje temperature u kancelarijama. Po standardu je uzeta željena temperatura koja iznosi 21°C.

## Klima-Ventilacija (AHU)

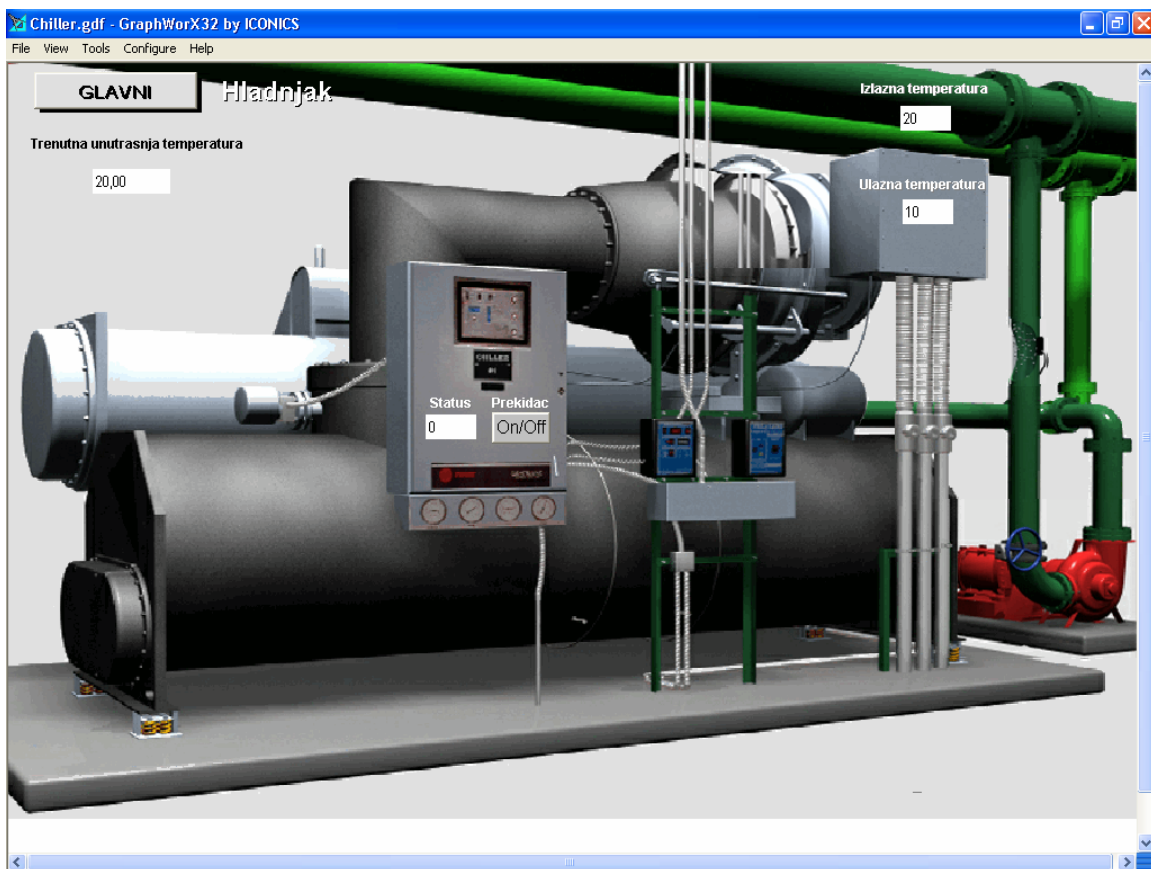


Ime	Opis
Trenutna unutrašnja temp.	Semafor. Prikazuje trenutnu unutrašnju temp.
Nivo CO2 u prostoriji	Semafor. Prikazuje nivo CO2 u prostoriji(moguće je mijenjati).
Statusi	Statusi ventilatora.
Motorna klapna	Regulator. Reguliše otvorenost klapne (protok vazduha)
Ventil za grijanje	Pokazuje otvorenost ventila za grijanje u odnosu na vanjsku temperaturu
Ventil za hlađenje	Pokazuje otvorenost ventila za hlađenje u odnosu na vanjsku temperaturu
Procenat vlažnosti prostorije	Semafor. Prikazuje procenat vlažnosti u prostoriji (moguće je mijenjati)
Glavni	Dugme. Povratak na glavni ekran

#### **Kratak opis ekrana:**

Na osnovu vanjske temperature se otvaraju ventili za grijanje i hlađenje. Motorna klapna se automatski uključuje u odnosu na ventilaciju i klimatizaciju. Gornji ventilator se pali kada se povećava stepen CO2 u prostoriji (nije automatski, korisnik povećava). Donji ventilator vrši upuhivanje zraka u prostoriju u zavisnosti da li je uključeno hlađenje ili grijanje vazduha.

## **Hladnjak**



Ime	Opis
Izlazna temperatura	Semafor. Pikazuje izlaznu temperaturu iz sistema koja ulazi u hladnjak
Ulazna temperatura	Semafor. Pikazuje ulaznu temperaturu u sistem koju je hladnjak ohladio.
Trenutna unutrašnja temp	Semafor. Prikazuje trenutnu unutrašnju temp.
Status	Pokazuje status hladnjaka da li je on ili off
Glavni	Dugme. Povratak na glavni ekran

### Kratak opis ekrana:

Ekran prikazuje hladnjak koji se pali u odnosu na vanjsku temperaturu. Svrha hladnjaka je da vrši smanjivanje temperature koja dolazi iz sistema.

## Bojler



Ime	Opis
Izlazna temperatura	Semafor. Pikazuje izlaznu temperaturu iz sistema koja ulazi u bojler
Ulazna temperatura	Semafor. Pikazuje ulaznu temperaturu u sistem koju je bojler zagrijao
Trenutna unutrašnja temp	Semafor. Prikazuje trenutnu unutrašnju temp.
Simulacija tanka	Simulacija punjenja tanka
Status	Pokazuje status hladnjaka da li je on ili off
Glavni	Dugme. Povratak na glavni ekran

### Kratak opis ekrana:

Ekran prikazuje bojler koji se pali u odnosu na vanjsku temperaturu. Svrha bojlera je da vrši povećavanje temperature koja dolazi iz sistema i takvu je vraća natrag u sistem.



Bojler je kao i hladnjak povezan sa vanjskom temperaturom koja određuje koji uređaj će da radi.

## Rashladna kula

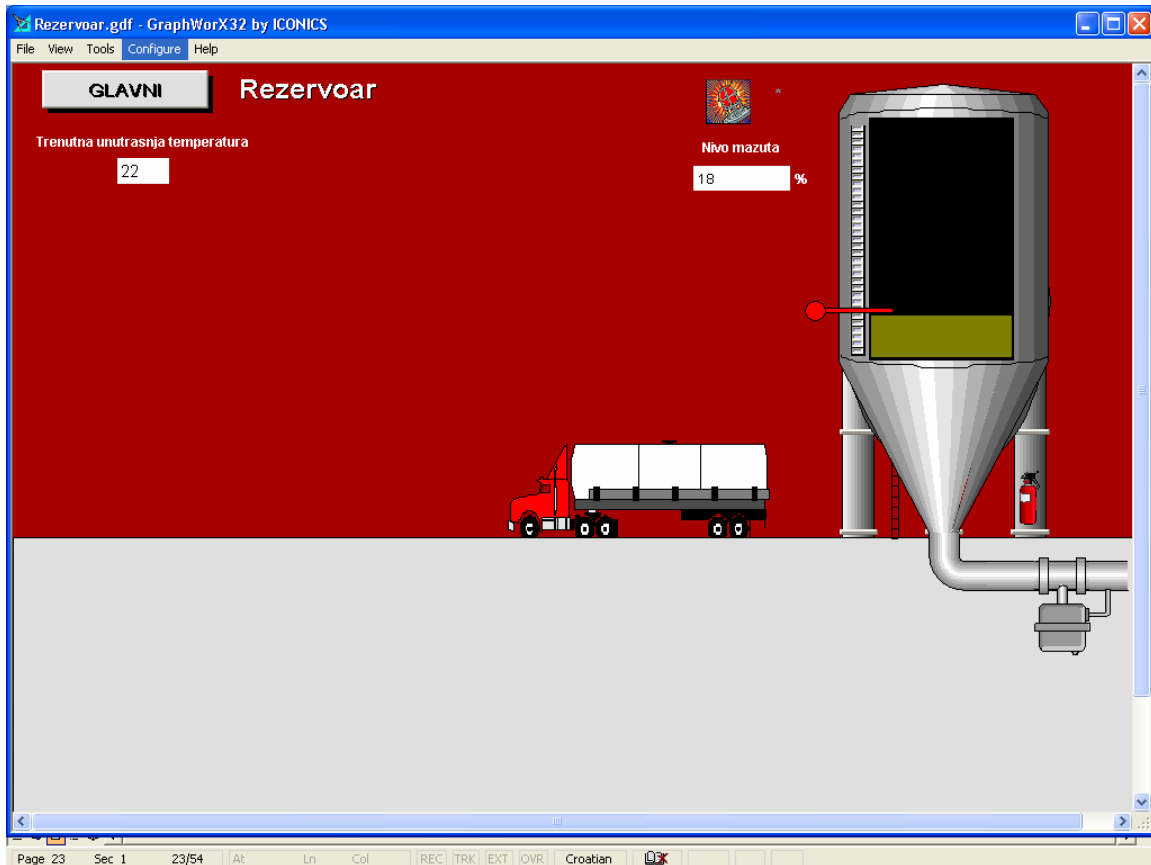


Ime	Opis
Status	Pokazuje status rashladne kule da li je on ili off
Ulazna temperatura	Semafor. Pikazuje ulaznu temperaturu u kulu.
Izlazna temperatura	Semafor. Pikazuje izlaznu temperaturu iz kule
Trenutna unutrašnja temp	Semafor. Prikazuje trenutnu unutrašnju temp.
Glavni	Dugme. Povratak na glavni ekran

### Kratak opis ekrana:

Kula za hlađenje radi samo u slučaju kada radi hladnjak tj. Kao podrška hladnjaku. Njen zadatak je dodatno hlađenje amonijaka.

## Rezervoar

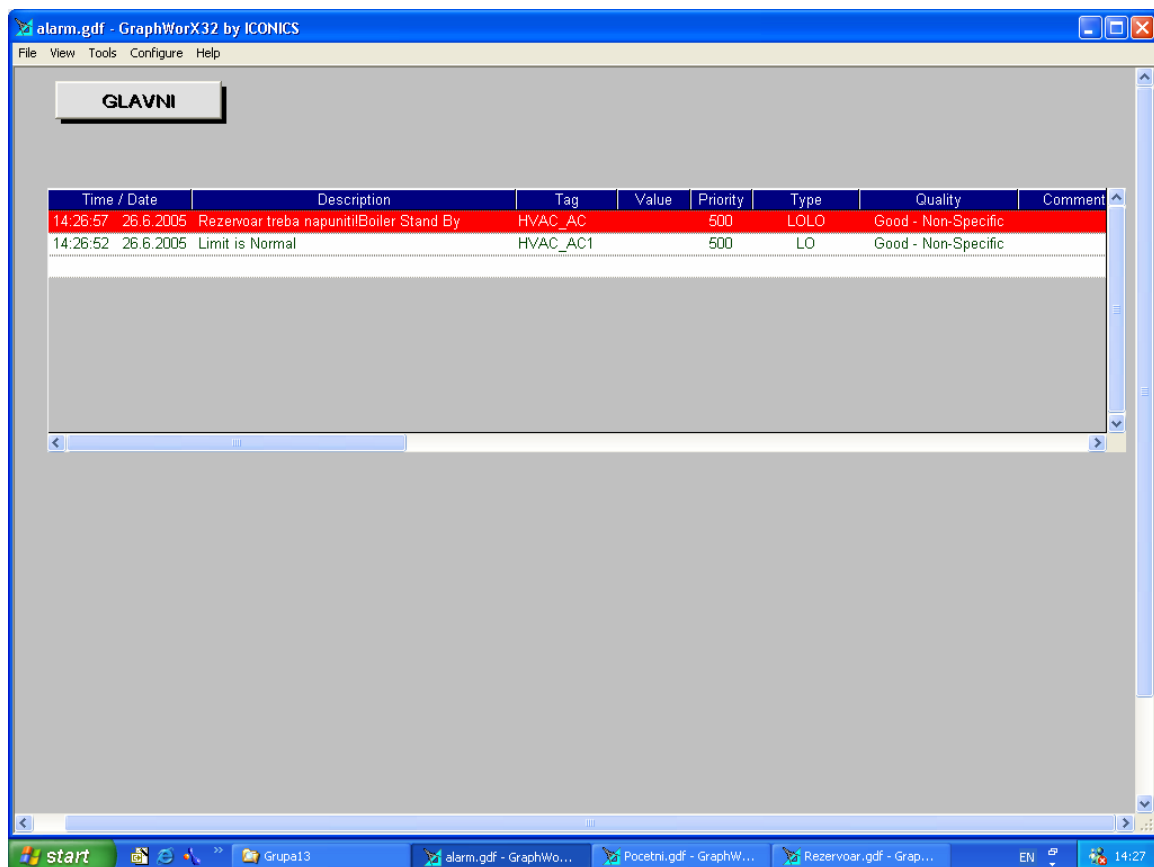


Ime	Opis
Nivo mazuta	Edit box. Pokazuje nivo mazuta u rezervoaru (moguće je mijenjati)
Alarm	Indikator. Pali se kada nivo mazuta padne ispod 20%
Trenutna unutrašnja temp	Semafor. Prikazuje trenutnu unutrašnju temp.
Glavni	Dugme. Povratak na glavni ekran

## Kratak opis ekrana:

Rezervoar nam prikazuje nivo mazuta u tanku. Kada se nivo spusti na 30% pali se prvi alarm (LO) koji javlja da će uskoro rezervoar pasti na kritičnu vrijednost 20%. Kada nivo padne na kritičnu vrijednost (Lolo) pali se alarm koji obavještava da je sistem u prekidu (boiler je stand by) i kamion sa gorivom se pokreće i puni rezervoar. Takođe i na ovom ekranu je moguće pratiti unutrašnju temperaturu sistema.

## Alarmi



Time / Date	Description	Tag	Value	Priority	Type	Quality	Comment
14:26:57 26.6.2005	Rezervoar treba napuniti/Boiler Stand By	HVAC_AC	500	500	LOLO	Good - Non-Specific	
14:26:52 26.6.2005	Limit is Normal	HVAC_AC1	500	500	LO	Good - Non-Specific	

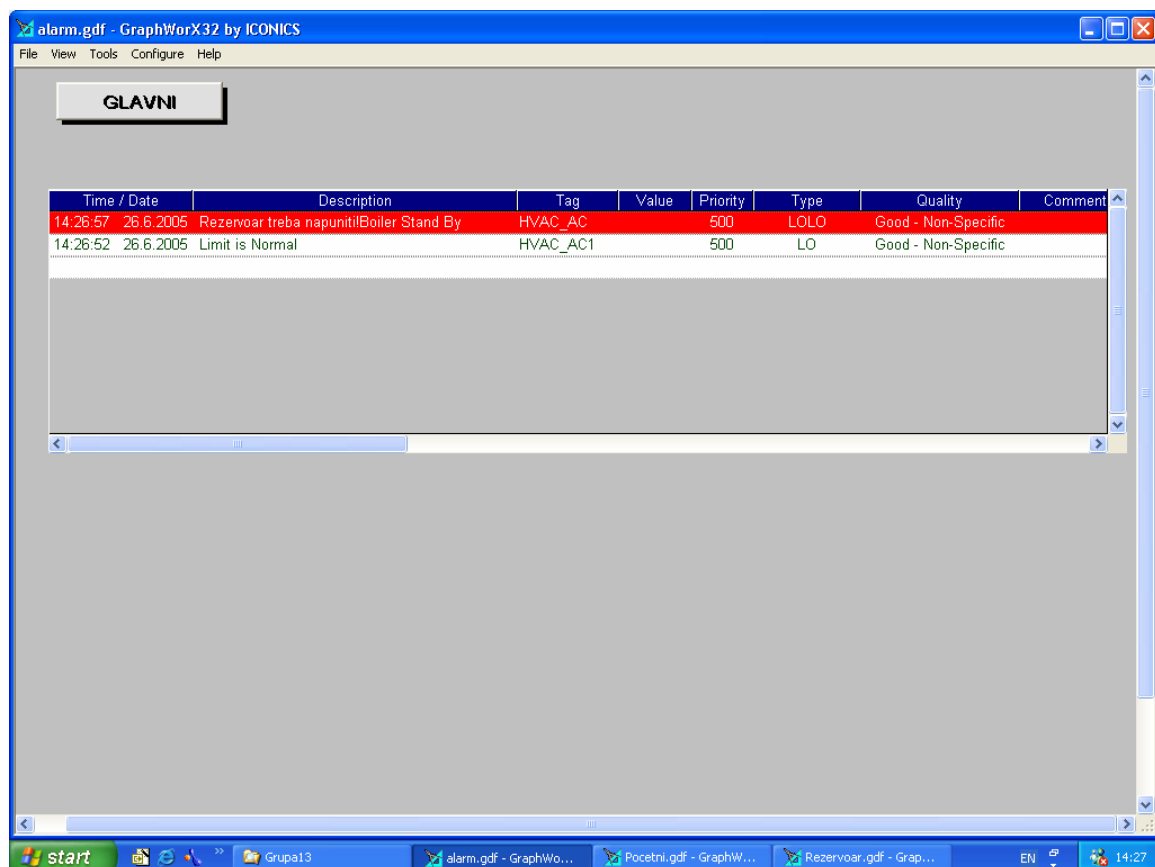
Ime	Opis
Time/Date	Vrijeme/Datum aktiviranja alarma
Description	Opis aktiviranog alarma
Tag	Ime varijable(tag-a) na OPC serveru
Value	Vrijednost tag-a na OPC serveru
Priority	Prioritet alarma



Type	Tip alarma može primati vrijednosti Hi,HIHI
Quality	Kada se alarm server startuje , OPC Data Access serveri će slati vrijednosti podataka koji su lošeg (BAD) kvaliteta,dok se inicijalna vrijednost ne pokupi sa uređaja.Nakon toga,poprma vrijednost GOOD
Comment	Komentari
Event Time	Vrijeme kada alarm prestaje biti aktivan

### Specifičnosti ekrana

- Potvrda alarma(Alarm acknowledgement) - dvostrukim klikom lijevog tastera miša na alarm koji se aktivirao (red markiran crvenom bojom) vrši se potvrđivanje alarma



- Pritiskom desnog tastera miša na dio ekrana gdje se prikazuju alarmi dobivamo meni na kojem možemo izabrati opcije:
  - ACK – dodatne opcije za potvrđivanje alarma

- *Sort* –sortiranje alarma po vrijednostima kolona, odozgo prema dole, odozdo prema dole
- *Filter*-Podrazumjeva prikazivanje podataka o alarmima koje sam korisnik odabere nakon kreiranja filtera

## Historijski alarmi

Alarm\_History.gdf - GraphWorX32 by ICONICS

File View Tools Configure Help

GLAVNI

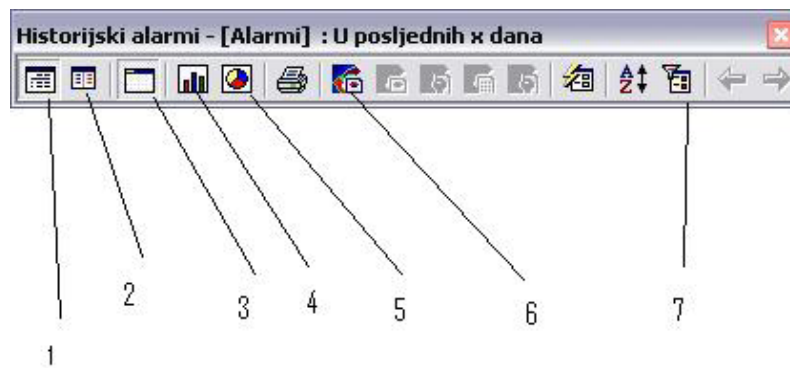
HISTORIJA ALARMA - [HVAC_HAC]					
_TimeUTC	_TimeMsecs	_Source	_ConditionName	_EventTime	
22.6.2005 17:58:06	45	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 19:58:06	Opasnost, tr
22.6.2005 17:58:13	217	GenClient.DLL	The OPC Event Server is unav	22.6.2005 19:58:13	The OPC Ev
22.6.2005 17:58:19	186	GenClient.DLL	Alarm subscription created su	22.6.2005 19:58:19	Alarm subsc
22.6.2005 17:58:19	264	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 19:58:19	Opasnost, tr
22.6.2005 17:58:29	139	GenClient.DLL	The OPC Event Server is unav	22.6.2005 19:58:29	The OPC Ev
22.6.2005 17:58:38	358	GenClient.DLL	Alarm subscription created su	22.6.2005 19:58:38	Alarm subsc
22.6.2005 17:58:22	967	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 19:58:22	Opasnost, tr
22.6.2005 17:58:55	389	HVAC_AC	Limit	22.6.2005 19:58:55	Rezervoar f
22.6.2005 17:59:04	967	HVAC_AC	Limit	22.6.2005 19:59:04	Rezervoar f
22.6.2005 17:59:15	952	HVAC_AC	Limit	22.6.2005 19:59:15	Rezervoar j
22.6.2005 17:59:16	952	HVAC_AC	Limit	22.6.2005 19:59:16	Limit is Norr
22.6.2005 17:59:18	952	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 19:59:18	Opasnost, tr
22.6.2005 17:59:20	952	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 19:59:20	Limit is Norr
22.6.2005 18:18:26	639	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 20:18:26	Opasnost, tr
22.6.2005 18:18:41	561	HVAC_AC1	Limit	22.6.2005 20:18:41	Opasnost, tr

Ime	Opis
_TimeUTC	Vrijeme aktiviranja alarma(+2 sata)
_TimeMsecs	Opis aktiviranog alarma

_Source	Ime varijable(tag-a) na OPC serveru
_ConditionName	Vrijednost alarma,obično Limit tj. predstavlja stanje varijable na OPC serveru,u ovom slučaju dosegla graničnu vrijednost koja aktivira alarm
_EventTime	Vrijeme kada alarm prestaje biti aktivan

## Specifičnosti ekrana

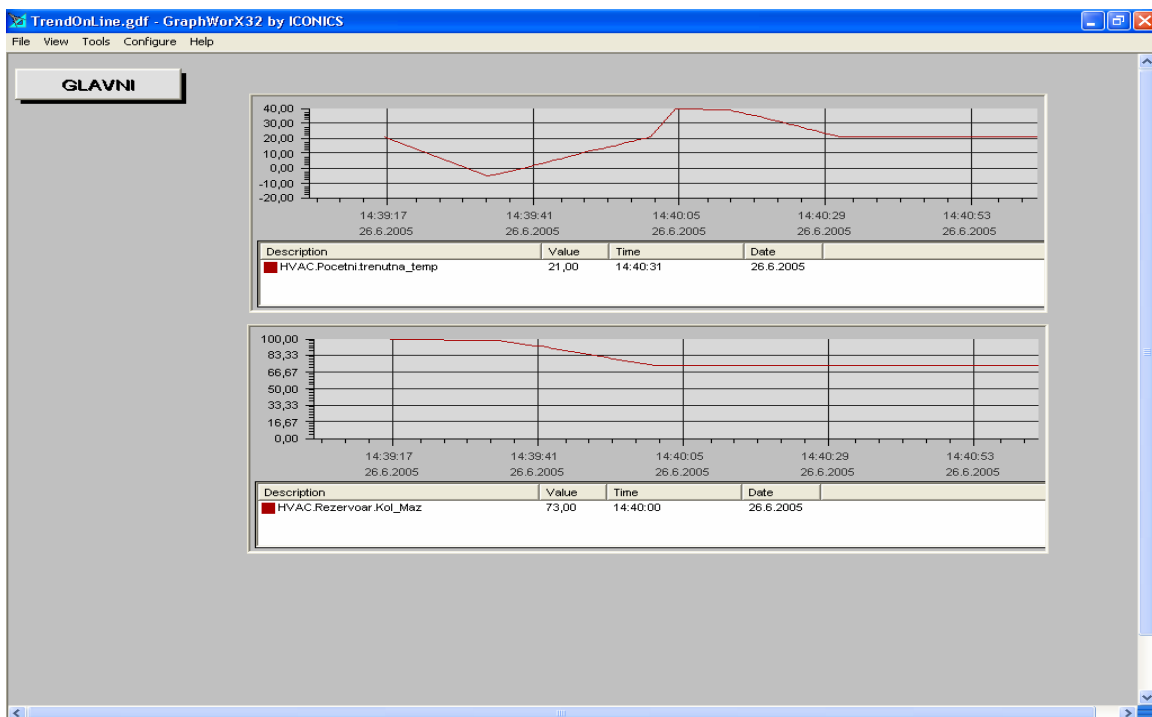
Pritiskom desnog tastera miša na dio ekrana gdje se prikazuju historijski alarmi dobivamo toolbar koji izgleda:



Dugmad za prikaz historijskih alarma su sljedeća:

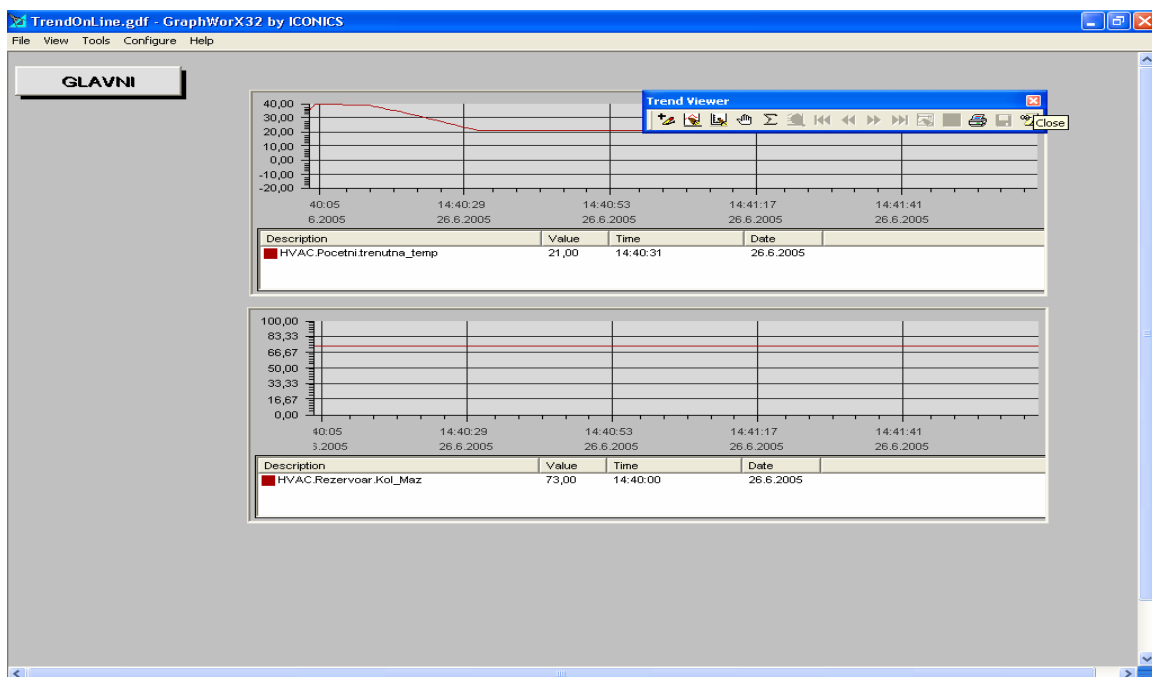
1. *Detailed report* – prikazuje historijske alarme kao što je to predstavljeno na početnoj slici
2. *Alarm summary* – prikazuje rezime alarma koji su se desili u određeno vrijeme
3. *Data grid* – tabelarni prikaz
4. *Chart summary* – grafički prikaz
5. *Chart summary(Pie type)* – grafički prikaz(u obliku pite)
6. *Condensed alarm report* – pokretanje prikaza historijskih alarma u formi izvještaja
7. *Filter alarms* - Podrazumjeva prikazivanje podataka o historijskim alarmima koje sam korisnik odabere nakon kreiranja filtera

# Trendovi

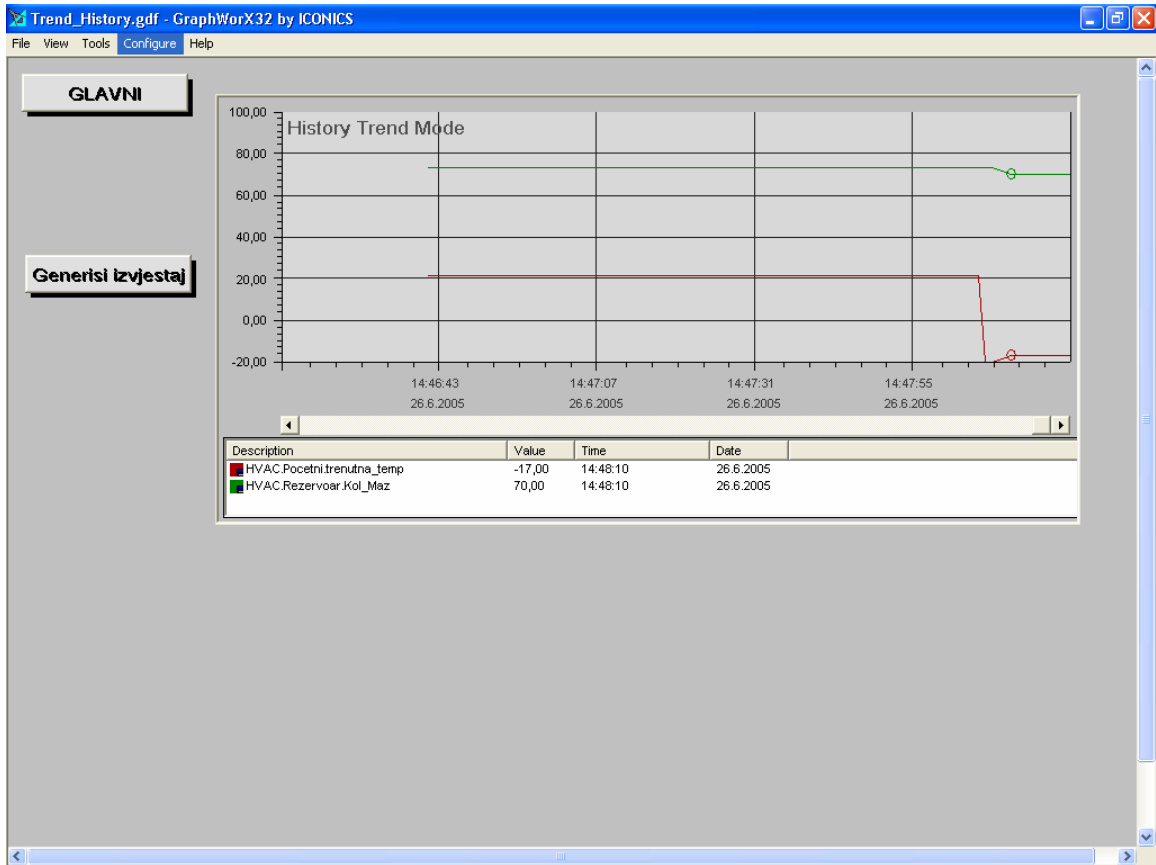


Ovo je online trendiranje.

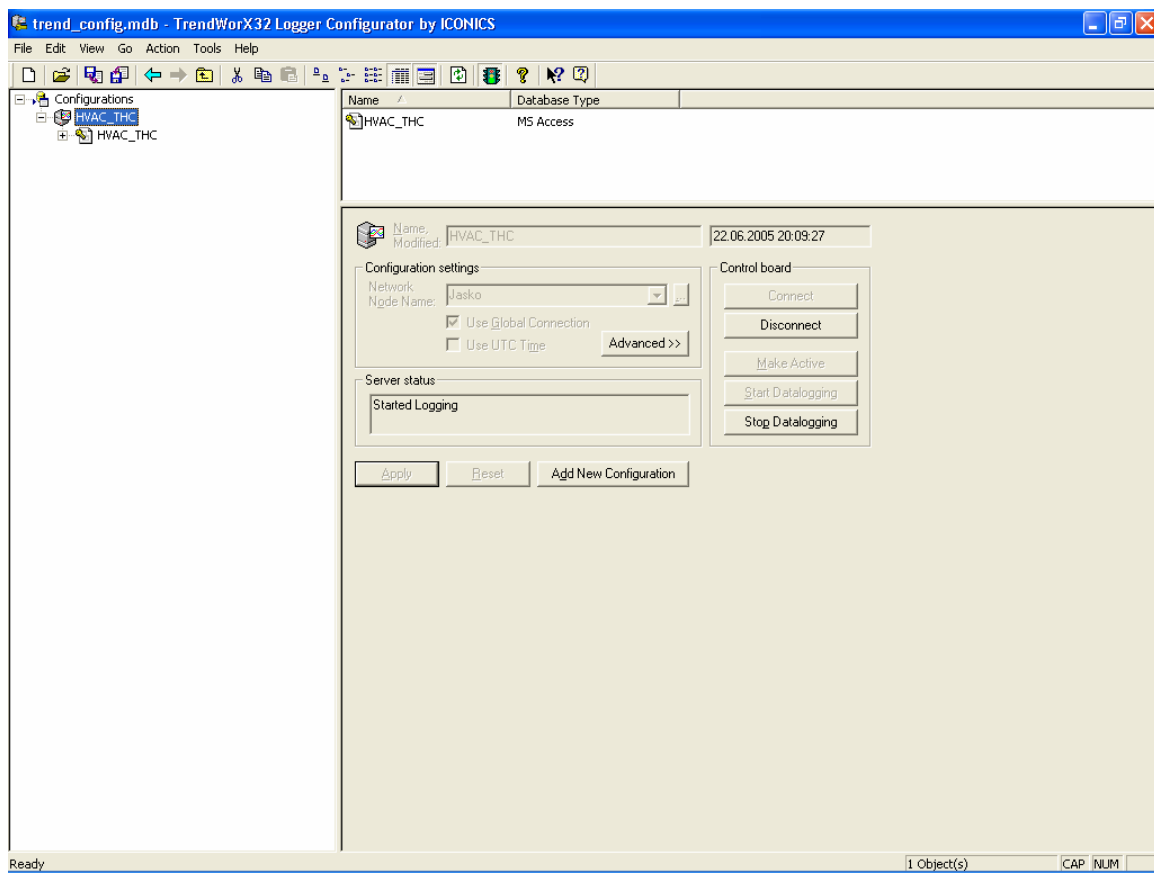
Dvostrukim lijevim klikom na trend mozemo vršiti standardna podešavanja.



## Historijski trendovi



Potrebno je otvoriti TrendLogger i importovati bazu historijskih trendova, zatim se konektovati na nju.



Isto kao kod običnih trendova, dvostrukim lijevim klikom na trend otvara se toolbar sa alatima. Naročito je bitna alatka za podešavanje intervala trendiranja. Nakon podešavanja intervala trendiranja od pomoći je horizontalni scroll bar.

