3. Načrti elektro instalacij

Projekt:	**NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**
Vrsta projekta:	**PZI - CNS**
Številka projekta:	
Stavba in lokacija:	
Vsebina mape:	**Projekt centralno nadzornega sistema - CNS**
Vrsta gradnje:	**Novogradnja**
Pripravil:	
Datum:	**December, 2024**

Primavest, d. o. o., Stara Nova vas 18 b, 9242 Križevci pri Ljutomeru
Tel: 059 033 045 ✦
MŠ: 2118424 ✦ ID: SI27965279 ✦ projekti@primavest.si

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Investitor:

Stavba: **Vrtec Prevalje - Dograditev**

Vrsta projektne dokumentacije: **PZI**

Za gradnjo: **Dograditev**

December 2024

2 Kazalo vsebine

2 Kazalo vsebine 3
3 Tehnično poročilo 4
3.1 SPLOŠNI OPIS 4
3.1.1 Namen 4
3.1.2 Obseg 4
3.1.3 Redosled nameravanih posegov 4
3.2 FUNKCIONALNI OPIS 5
3.2.1 Sistemski zahtevki 5
3.2.2 Arhitektura sistema 5
3.2.3 Funkcionalnost sistema 6
3.2.4 Vizualizacija CNS sistema 7
3.2.5 Energetski monitoring 8
4 Priloga: Projektantski popis del 10
5 Priloga: Blok shema CNS-a 11
6 Priloga: Vezalna shema CNS-a 12

3 Tehnično poročilo

3.1 SPLOŠNI OPIS

3.1.1 Namen

Namen projekta centralnega nadzornega sistema in energetskega monitoringa za dograjen objekt Vrtca Prevalje, je vzpostaviti učinkovit sistem za nadzorovanje in upravljanje ter spremljanje delovanja različnih naprav ter porabe, vključno s prezračevalnimi napravami, toplotnimi črpalkami, termostati, elektro števci, plinomerom, kalorimetri, vodomeri in temperaturnimi tipali različnih namembnosti. Glavni cilj sistema je zagotoviti optimalne pogoje za prezračevanje, ogrevanje in hlajenje prostorov ter beležiti porabo električne energije, plina in toplotne energije za spremljanje in optimizacijo energetske učinkovitosti.

Celoten sistem (preko prosto-programabilnega krmilnika SAIA PCD2) bo omogočal centralizirano upravljanje in nadzor ter beleženje podatkov o delovanju naprav in porabi energije. S tem se bo dosegla boljša energetska učinkovitost, optimalni pogoji za boljše udobje uporabnikov ter možnost analize in optimizacije delovanja celotnega sistema.

3.1.2 Obseg

Projekt bo zajemal naslednje glavne naprave in sisteme:

- klimatske prezračevalne naprave, ki so namenjene prezračevanju objekta,
- toplotne črpalke zrak-voda za zagotavljanje ogrevanja in hlajenja,
- sobni termostatov za lokalno regulacijo delovanja konvektorjev,
- sobni termostatov za lokalno regulacijo delovanja talnega ogrevanja,
- elektro števce za beleženje porabe električne energije v kWh,
- merjenje dovodnih in odvodnih temperatur vseh prezračevalnih naprav, temperatur radiatorskega ogrevanja, talnega ogrevanja, temperatur v zalogovnikih (hlajenje in ogrevanje), ter temperatur v bojlerjih za kuhinjo in sanitarije,
- merjenje vseh prostorskih temperatur iz vseh sobnih termostatov.

3.1.3 Redosled nameravanih posegov

Dela se morajo izvajati po posameznih sklopih glede na zahteve naročnika in skladno s strani izvajalca predloženo tehnologijo izvedbe. Izvajalec mora pred izvedbo podati predlog in terminski plan po sklopih, ki ga potrdi naročnik.

Predviden vrstni red izvedbe:

1. priprava tehnološkega načrta izvajalca s predlogom predvidene opreme in potrditev s strani naročnika,
2. dobava MRO (merilno regulacijska oprema predvidena po projektu CNS), MRO se preda izvajalcu elektro inštalacij,
3. priklop znotraj razdelilcev izvede izvajalec oz. dobavitelj elektro omar, kar je zajeto v ločenem popisu elektro instalacij,
4. priklop krmilnih in nadzornih naprav naredi izvajalec CNS-a,
5. kontrolo I/O izvede izvajalec CNS,
6. predaja tehnične dokumentacije ob zaključku gradnje (PID, DZO).

3.2 FUNKCIONALNI OPIS

3.2.1 Sistemski zahtevki

Sistemske zahteve vključujejo naslednje:

- zanesljivo delovanje centralnega nadzornega sistema in energetskega monitoringa,
- vse naprave in tehnični stavbni sistemi, ki bodo predmet priklopov, vsi merilniki električne in toplotne energije ter temperaturna tipala bodo vezani na prosto-programabilni krmilnik SAIA PCD2,
- nadzor in regulacija delovanja klimatsko prezračevalnih naprav namenjenih,
- nadzor in regulacija toplotnih črpalk za ogrevanje in hlajenje,
- nadzor in regulacija sobnih termostatov za lokalno regulacijo talnega ogrevanja,
- komunikacija in izvoz elektro števcev za beleženje porabe električne energije v kWh,
- merjenje dovodnih in odvodnih temperatur prezračevalnih naprav, temperatur radiatorskega ogrevanja, talnega ogrevanja, temperatur v zalogovnikih za hlajenje in ogrevanje, ter temperatur v bojlerjih za kuhinjo in sanitarije,
- vse temperature iz toplotne postaje.

3.2.2 Arhitektura sistema

Arhitektura sistema bo vključevala naslednje komponente:

- prosto-programabilni krmilnik SAIA PCD2: glavna krmilna enota, ki omogoča povezovanje in nadzorovanje naprav v sistemu,
- klimatsko prezračevalne naprave: vezanih preko ModBus/Ethernet komunikacije na krmilnik PCD2, ki bodo zagotavljale prezračevanje različnih prostorov,

- toplotne črpalke: toplotne črpalke za ogrevanje in hlajenje dveh akumulatorjev, povezane preko ModBus/Ethernet komunikacije na krmilnik PCD2.
- sobni termostati: termostati za regulacijo sobnih konvektorjev, povezanih preko ModBus/Ethernet komunikacije na krmilnik PCD2,
- elektro števci: elektro števci za beleženje porabe električne energije, vezanih preko M-Bus protokola na krmilnik PCD2,

3.2.3 Funkcionalnost sistema

Prezračevalne naprave:

- na sistem bodo vezane klimatsko prezračevalne naprave za prezračevanje pbjekta:
- sistem bo omogočal:
    - nadzor in regulacijo delovanja klimatsko prezračevalne naprave za zagotavljanje ustreznih (boljših) bivalnih pogojev,
    - podatke o trenutni prostorski temperaturi,
    - izbiro različnih režimov delovanja (avtomatski način, ročno in izklop),
    - prikaz dnevnega in reducirnega načina delovanja ter nastavljanje želene temperature za posamezni način,
    - urniki delovanja (dnevni, reducirni način) z nastavitvijo želenih pretokov delovanja,
    - vnašanje koledarja znižanega režima delovanja s počitnicami in prazniki (za vsaj eno leto vnaprej),
    - zgodovina,
    - napake (črpalke, naprave, itd.).

Toplotna črpalka:

- na sistem bo vezana toplotna črpalka namenjena za potrebe ogrevanja in hlajenja,
- sistem bo omogočal nadzor in regulacijo delovanja toplotnih črpalk za doseganje želenih temperaturnih stanj v obeh zalogovnikih (akumulatorjih),
- sistem bo omogočal:
    - regulacija temperature ogrevne vode in nastavljanje min. in max. temperature ogrevne vode,
    - podatke o trenutni in izračunani želeni temperaturi,
    - izbiro različnih režimov delovanja (avtomatski način, ročno in izklop),
    - prikaz dnevnega in reducirnega načina delovanja ter nastavljanje želene temperature za posamezni način,
    - urniki delovanja (dnevni, reducirni način),
    - vnašanje koledarja znižanega režima delovanja s počitnicami in prazniki (za vsaj eno leto vnaprej),
    - zgodovina,
    - napake (črpalke, naprave, itd.).

Termostati:

- na sistem bo vezani sobni termostati za lokalno regulacijo delovanja sobnih konvektorjev in talnega ogrevanja,
- termostati bodo omogočali uporabnikom tudi sprotno nastavljanje želenih prostorskih temperatur in zagotavljanje avtomatske regulacije delovanja ogrevalnih sistemov na lokalnem nivoju,
- sistem bo omogočal:
    - nastavitev želenih temperatur,
    - blokado vnosov in dnevnih ponastavitev želene temperature,
    - omejitev območja nastavljanja temperature +/- 2 °C,
    - zaklepanje zaslonov in tipk (za preprečitev dostopa nepooblaščenim osebam).

Elektro števci:

- na sistem bodo vezani merilniki električne energije, preko MBUS komunikacije (glej elektro projekt) za beleženje porabe električne energije v kWh.
- sistem bo omogočal sprotno urno beleženje in prikazovanje podatkov o porabi električne energije v grafični obliki (monitoring) za analizo in spremljanje energetske učinkovitosti.

Merjenje temperatur:

- na sistem bo vezano merjenje:
    - dovodnih in odvodnih prostorskih temperatur vseh prezračevalnih naprav,
    - temperature dovodov in povratkov radiatorskega ogrevanja ter talnega ogrevanja,
    - temperatur v zalogovnikih za hlajenje in ogrevanje ter
    - temperatur v bojlerjih za kuhinjo in sanitarije.
- sistem bo omogočal beleženje in prikazovanje podatkov o temperaturah v grafični obliki (monitoring) za spremljanje in regulacijo delovanja ogrevalnih in hladilnih sistemov ter pripravo TSV za potrebe kuhinje in sanitarij.

3.2.4 Vizualizacija CNS sistema

Sistem mora vizualizirati sklope: ogrevanje, hlajenje prezračevanje, spremljanje porabe, spremljanje bivalnega ugodja. Konvektorsko ogrevanje mor biti izrisano na dejanskem tlorisu od koder se lahko vnašajo želene temperature. Vizualizirane morajo biti vse prezračevalne naprave, shema toplotne postaje z vsemi želenimi temperaturami in trenutno doseženimi.
Vizualizacija sistema je fizično nameščena na PLC krmilniku oz. na njegovem spletnem strežniku (WEB server).

Nadzorni računalnik je lahko katerikoli računalnik, ki ima omogočen dostop do PLC-ja in mu je sistemski administrator omogočil dostop. Ta računalnik ima nameščen namenski (brezplačni) program za dostop do tega strežnika PLC-ja ali pa mora biti omogočen dostop preko spletnega brskalnika. Računalnik se praviloma nahaja v prostoru vzdrževalnega osebja obravnavane stavbe. Računalnik je priključen na mrežo Ethernet TCP/IP. Računalnik je namenjen izključno programu za CNS, ki naj izpolnjuje sledeče zahteve:

- sodoben PC računalnik po specifikacijah v popisu,
- vizualizacija krmiljenih naprav,
- stanja perifernih naprav,
- možnost nastavitev vrednosti (želene vrednosti, časovni program, vklop/izklop),
- opozorilno javljanje v primeru alarma;
- povezavo do obdelave in prikaza zgodovine podatkov iz periferije; izvirni podatki so predstavljeni v grafični in tabelarični obliki, podatki se prenašajo v standardnem formatu CSV ali XLS zaradi nadaljnje obdelave v tabelaričnem ali podatkovnem programu.

Na nivoju tlorisov se vizualizirajo sistemi ogrevanja, posamezne večje naprave so vizualizirane ločeno, za naprave morajo biti vidna stanja oz. alarmi. Če imajo posamezne večje naprave svoje lastne web serverje se v vizualizacijo doda povezava do web vmesnika naprave.

Poleg tega se naj zagotovi:

- zapis o posegih na nadzornem sistemu (arhiviranje),
- beleženje merilnih podatkov za daljša časovna obdobja (monitoring, ki se zapisuje v zunanjo SQL bazo),
- trend funkcije (grafični izris krivulj) in poročila,
- alarmiranje,
- možnost neposrednega tiskanja trenutnih stanj posameznih naprav (temperature, obtočne črpalke…),
- možnost spreminjanja parametrov delovanja (temperature, mejne vrednosti,…),
- možnost ročnega upravljanja za servisne namene (dopustno samo za to usposobljenemu operaterju – geslo).

3.2.5 Energetski monitoring

Namen monitoringa je spremljanje doseganja kazalnikov energetske prenove s ciljem optimiziranja porabe energije. Sistem mora prikazovati merilna mesta, kot so na primer elektro števci, kalorimetri, temperaturna tipala, senzorji vlage in senzor CO2.

Sistem monitoringa omogoča avtomatiziran zajem, prenos in prikaz podatkov, ki v realnem času (z zamikom največ ene ure) omogoča spremljanje in primerjavo podatkov iz merilnih mest porabe energije (elektro števci, kalorimetri) in senzorjev (npr. temperatura, CO2, vlage) v grafični obliki:

- urni prikaz podatkov (trenutni podatek in podatke za zadnjih 5 enot),
- dnevni prikaz podatkov (trenutni podatek in podatke za zadnjih 5 enot),
- mesečni prikaz podatkov (trenutni podatek in podatke za zadnjih 5 enot),
- letni prikaz podatkov, (trenutni podatek in podatke za zadnjih 5 enot),
- ciljne vrednosti porabe energije in parametrov bivalnega ugodja, ki so opredeljene v projektni dokumentaciji ali energetskem pregledu,
- za obstoječe stavbe (kjer so na voljo pretekle vrednosti) morajo biti na grafu označene vrednosti povprečne pretekle porabe pred prenovo,
- s strani izvajalca mora biti omogočena funkcionalnost izvoza podatkov v CSV ali XLS.

Z izvajanjem celovitih meritev bo programsko omogočen trenutni in zgodovinski pregled delovanja naprav, spremljanje porabe energije po vrstah in času ter tako možnost priprave ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti (ter možnost izvajanja analiz). Vsi ti merilni podatki bodo osnova za stalni nadzor rabe energije stavbe (energetski monitoring) in vodenje energetskega knjigovodstva, ki zajema podatke o vrstah, cenah in količini porabljene energije.

4 Priloga: Projektantski popis del

5 Priloga: Blok shema CNS-a

6 Priloga: Vezalna shema CNS-a