



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Mestna občina Ljubljana
Mestna uprava

Adamič – Lundrovo nabrežje 2
1000 Ljubljana
telefon: 01 306 11 07
faks: 01 306 11 00
glavna.pisarna@ljubljana.si
www.ljubljana.si

Številka: 430-571/2014-1

Datum: 24.4.2014

Projektna naloga za UREDITEV HLADILNE STROJNICE HALE TIVOLI

Pripravil: Zoran Lubej
Dopolnil: Marjan Strnad

Projektna naloga podaja izhodišča za projektiranje opreme in del energetske sanacije hladilnega in grelnega sistema v dvorani TIVOLI.

Predvideni so minimalni ukrepi za izboljšanje obstoječega sistema in naprav s ciljem optimiziranja delovanja in zmanjšanja rabe energije.

KORIŠČENJE ODPADNE ENERGIJE

Hladilno postrojenje poleg ledu v dvorani in na zunanjem drsališču pripravlja hladno vodo za potrebe klimatizacije celotnega objekta. Toplota se odvaja v okolico, le manjši del – cca 5% - se jo uporablja za predgrevanje sanitarne vode. Letno se odvede v okolico 1.500 do 2.100 MWh toplote, na nivoju 30⁰ do 35⁰C. S toplotno črpalko se bo odpadno toploto dvignilo na 65⁰ do 70⁰C in z njo ogrevalo sistem toplovodnega ogrevanja, ki je sedaj priključen le na daljinsko ogrevanje.

V IDZ naj projekt prikaže tudi možnosti predelave obstoječih ogrevalnih sistemov za največjo možno izrabo toplote na nizkem temperaturnem nivoju do 45⁰C.

V določenih obdobjih bo toplotna črpalka pokrivala vse potrebe toplovodnega ogrevanja in sanitarne vode, sicer pa se bo ogrevanje dopolnjevalo z obstoječim daljinskim ogrevanjem. Toplotna črpalka bo letno vrnila v grelni sistem 1.000 do 1.300 MWh toplotne energije.

Raba električne energije za pogon toplotne črpalke se bo delno kompenzirala z zmanjšanjem porabe za pogon hladilnih naprav.

Agregat toplotne črpalke, razdelilci in obtočne črpalke ogrevanja bodo nameščeni v kompresorski postaji, a akumulator tople vode bo zunaj poleg kondenzatorja. Priklop na obstoječ grelni sistem se bo izvedel v toplotnih posajah TP1 in TP2. V TP2 se izvede tudi ogrevanje sanitarne vode.

PRIPRAVA GLIKOLA in HLADNE VODE

V kompresorski postaji se nahajata menjalnika za hlajenje glikola. Priključena sta na amonični separator paralelno k drsalni plošči in delujeta na istem režimu kot drsalna plošča, to je pri $t_0 = -8^0$ do -10^0 C. Primerna sta za pripravo glikola režima

-8^0 / -3^0 C, kar odgovarja zunanjemu drsališču, nikakor pa ne hlajenju klimatov in konvektorjev. Glikolska postaja se bo preuredila, da se bo učinkovito hladilo glikol in eliminiralo motnje, katere ta povzroča na amoničnem sistemu. Obnovi se amonične in glikolske instalacij, a uporabi se obstoječe menjalnike in črpalke.

Za pripravo hladne vode režima $+5^0$ / $+15^0$ C se bo zmontiral nov menjalnik s pripadajočimi črpalkami, ki bo delal na režimu izparevanja amoniaka 0^0 / $+2^0$ C. Deloval bo odvisno od drsališča. Menjalnik in črpalke bodo montirani poleg separatorja, a priklop na obstoječ hladilni sistem bo v TP1 in v TP2.

UREDITEV KONDENZATORJEV

S podaljšanjem obratovalne sezone v poletno obdobje se povečuje toplotna obremenitev hladilnega sistema., kateri pa dotrajana kondenzatorja ne zadoščata. Ker je potrebno rešiti tudi hrupnost obstoječih kondenzatorjev, bi se z dograditvijo dušilcev zvoka ali zmanjšanjem hladilne kapacitete (nižanje obratov ventilatorja) položaj le še poslabšal. Koriščenje odpadne toplote sicer zmanjšuje obremenitev kondenzatorjev, a ko je obremenitev največja, se toplote ne potrebuje.

Priporočljivo je tudi urediti avtomatsko izločanje ne kondenzirajočih plinov iz hladilnega sistema, saj se s tem zmanjša tlak kondenzacije in izboljša delovanje kompresorjev.

UREDITEV NH₃ INSTALACIJ

Večina cevovodov, vezanih na amonični separator, je dotrajanih. Enako tudi armature in avtomatika. Najbolj kritične so inštalacije pri amoničnih črpalkah. Nove cevi in armaturo je potrebno temeljito zaščititi proti koroziji in toplotno izolirati S PU v Al oklepu.

STIKALNA OMARA

Tekom let se je stikalna omara le »krpala.« Ob zamenjavi kompresorjev, črpalk ali druge strojne opreme je bila obnovljena le pripadajoča elektro oprema, nikoli pa ne celota. Nujna je zamenjava celotne omare, s tem da se uporabi vse kvalitetne obstoječe elemente. Obnovi se tudi obstoječ krmilni in nadzorni sistem.

UREDITEV KLIMATOV

Priporoča se začasna ureditev obstoječega klimata, ki klimatizira veliko in malo dvorano. Predgrelnik svežega zraka in grelnik se povežeta na hladilno vodo ter uredita za hlajenje. Tako bo klimat lahko opravljal tudi funkcijo hlajenja in sušenja, ne le ogrevanja. Potrebno je izolirati zidane zračne kanale in v dvoranih aktivirati razhlajevalnike zraka. Izvede se dodatna cevna in elektro povezava s TP1.

HLAJENJE IN RAZVLAŽEVANJE LEDENE DVORANE

Uredi se hlajenje – razvlaževanje ledene dvorane preko vgrajenih razslojevalnikov. Dodatni registri se povežejo na sistem odpadne toplote, s katero bi se ledena dvorana lahko tudi ogrevala.

SPREMLJAJOČA ELEKTRO IN GRADBENA DELA

Ureditev elektro inštalacij za novo opremo, odstranitev stare. Ureditev dovoda moči za novo opremo. Potrebna gradbena in rušitvena dela.