

PUURMANI KATLAMAJA REKONSTRUEERIMINE HAKKEPUIDU KATLA LISAMINE

ESKIISLAHENDUS

Projekteerija:

**Efipa As
Tartu mnt. 171/1
75312 Rae vald
Harjumaa
MTR reg nr. EEP000488**

2011

SISUKORD

| | |
|---|---|
| SELETUSKIRI..... | 3 |
| 1. ÜLDOSA..... | 3 |
| 2. PROJEKTEERIMISE NORMDOKUMENDID..... | 4 |
| 3. KÜTUSELADU | 4 |
| 4. KATLAD JA MUUD KATLAMAJA SEADMED..... | 4 |
| 5. KORSTEN JA SUITSUKÄIGUD..... | 5 |
| 6. KATLAMAJA VENTILATSIOON..... | 5 |
| 7. KATLAMAJA TORUSTIK..... | 5 |
| 8. TORUDE SOOJUSISOLATSIOON..... | 6 |
| 9. ELEKTRISEADMED..... | 6 |
| 10. KATLAMAJA AUTOMAATIKA..... | 6 |
| 11. VEEVARUSTUS JA KANALISATSIOON..... | 6 |
| 12. AUTOMAATIKA ELEKTRIKATKESTUSE KORRAL..... | 7 |
| 13. ARHITEKTUURILINE LAHENDUS..... | 7 |
| 14. PROJEKTEERIMISE LÄHTEÜLESANNE..... | 8 |

LISAD

JOONISED

Katlamaja asendiplaan ja aksionomeetria

SELETUSKIRI

Töövõtja kohustuste hulka kuulub ka vastavalt kasutatavatele toodetele tööprojekti koostamine ja selle esitamine Tellijale või tema volitatud esindajale läbivaatamiseks. Tööprojekti koostamisel on aluseks käesolev eelprojekt ja sellega määratud lahendused ning tehniline tase. Töövõtja on kohustatud kasutama tunnustatud tootjate materjale ja seadmeid.

1. ÜLDOSA

Käesolevas osas on lahendatud Puurmani katlamaja rekonstrueerimine üleviimiseks biokütuste põletamisele.

Töö aluseks on projekteerimise lähteülesanne.

Uue katlamaja seadmed paigaldatakse ka olemasolevasse võis siis uude rajatavasse hoonesse, mis paikneb olemasoleva katlamaja kõrval.

Katlamaja ehitatakse kasutamaks puiduhaket. Olemasolev õlikatlamaja jääb reservi ning tipukatlamajaks.

Puiduhake on kuni 50% niiskusesisaldusega, maksimumaalne tüki suurus 50 mm

Soojusvõrgu soojustarbijate maksimaalne soojusvajadus on: 610 kW
Katlamaja temperatuuri graafik on 85/50 C.

Uue puiduhakkekatla võimsus on kuni 500 kW. Vajaliku tipuvõimsuse jaoks jääb reservi olemasolev õlikatlamaja.

Uue katlamajaga uuendatakse ka kõik vana katlamaja seadmed nagu pumbad, vee ettevalmistus, paisumisseadmed.

Uus katlamaja ehitatakse, kas olemasolevasse katlamajja või siis vajadusel katlamaja kõrvale uude hoonesse. Hoone vajadus ja täpne suurus lahendada projekteerimise käigus.

Küttevee valmistamiseks on ette nähtud paigaldada üks täisautomaatne puiduhakkel töötav katel. Katla komplekti kuuluvad ka vastavad etteandeteod, vahepunker, laosüsteem kraabitsatega.

Katlamajas tarbevee soojendamist ei toimu.

2. PROJEKTEERIMISE NORMDOKUMENDID

Projekteerimise aluseks on võetud :

1. Eesti Standard EVS 811:2002 (Hoone Projekt)
2. Eesti Standard EVS 812-3:2007 (Ehitiste tuleohutus)
3. Eesti projekteerimismid EPN 10.1(Ehitise tuleohutus 1.osa Üldeeskiri)
- 4 Eesti projekteerimismid EPN 10.8(Ehitise tuleohutus 8.osa Katlamajad / ja -ruumid)
6. "Surveseadme Ohutuse Seadus"

3. KÜTUSELADU

Kütuselaos paiknevad 3 põrandkraapi kütuse etteandmiseks transpordiliinile ja 1 kruvitransportöör hakkpuidu transportimiseks katelde ruumis paikneva vastuvõtukoluni. Sealt edasi toimetab tigutransportöör kütuse katla koldesse.

Arvestades katlamaja baasvõimsust 500 kW, siis oleks keskmine kütuse (puiduhakke) vajadus kõige külmemal kuul 450-500 m³. Kütuselao pindala on 6x8 m, mis sisaldab ka kaabitsate all olevat pinda.

Hüdraulilised kaabitsad on pikkusega 5 m ja laiusel 1,5 m, kokku 3 komplekti kaabitsaid.

Kateldega ühises hoones asetseb 0,7 m³ mahutavusega kütuse etteandemahuti ja stokkerpõleti etteandeteod. Etteandemahuti täitmine toimub tigutransportööriga või linttransportööriga, mille tööd juhib katla automaatika.

4. KATLAD JA MUUD KATLAMAJA SEADMED

Katlaruumi on paigaldatud firma KALVIS puiduhakke katel K 500 M1 võimusega 500 kW või samaväärne. Katla maksimaalne töötemperatuur on 105 °C ja töö rõhk 6 bar.

Katel on varustatud automaatse töötamise, tuhaärestuse süsteemiga, kaitseseadmete ja muu automaatseks ja ohutuks tööks vajalikuga. Katlale on paigaldatud primaar- ja sekundaarõhu puhurid, kolle on liikuvate restidega.

Põlemisõhu täpne reguleerimine toimub automaatselt lambda sondi parameetritele vastavalt. Katlaringi küttevete temperatuurideks on 95°C/85°C.

Katla põleti etteandetigu on varustatud termostaatilise sprinklerventiiliga avanemistemperatuuriga 95°C. Süsteemi kuuluvad veel tagasilöögiklapiga täitekraan, 18 liitrine hüdrofor ja põleti töö katkestav pressostaat juhul kui puudub rõhk küttesüsteemis.

Katel on varustatud omaringipumbaga, mis tagab katlasse siseneval torul piisavalt kõrge vee temperatuuri, et vältida kondensaadi tekkimist. Pumba tootlikkus Peab tagama piisavalt kõrge tagastava temperatuuri katlasse

Katel tuleb varustada kuivakskeemiskaitsega ja pressostaadiga alarõhule ning võimsusele vastava(te) kaitseklapi või -klappidega.

Puiduhakke katel on ühendatakse olemasoleva õlikatla paralleelselt ning kaskaadautomaatika tagab õlikatla töösse lülitumise juhul, kui puiduhakke katla võimusest ei piisa või on tegemist rikkega.

Soojustrassi mineva vee temperatuuri kontrollitakse automaatselt kolmik segamisklapiga vastavalt välisõhu temperatuurile.

Katel on varustatud automaatse tuhaärestussüsteemiga, mis paikneb katla kolde lõpu osas restide all. Tuhaärestuse tigu transpordib tuha katlamajast välja, väljaspool katlamaja asuvasse tuhamahutisse. Väljaspool katlamaja asuv tuhamahuti on valmistatud lehtterasest ja kaetud kuumuskindla kaitsevärvi ja ning ilmastikukindlalt suletud.

Katlamajja on ette nähtud paigaldada automaatne veepehmenusseade küttesüsteemi täitmiseks süsteemile vajalike parameetritega küttevete. Vee pehmenusseadme tootlikkus

on kuni 1,0 m³/h, duplex seade.

Katlamajas paikneb ka trassi pump, mis on parameetritega 20 m³/h ja 20 mvs. Tegu on topelpumbaga, millest üks pump on töös ja teine reservis. Pump on varustatud sagedusmuunduriga hoidmaks automaatset rõhkude vahet trassis.

Otsest sooja tarbevee valmistamist katlamajas ei toimu.

Staatilise rõhu hoidmiseks soojustrassis on ette nähtud paigaldada membraanpaisupaagid vastavalt süsteemi veemahule.

5. KORSTEN JA SUITSUKÄIGUD

Katelde suitsugaasid juhitakse terasest kivivillaga isoleeritud korstnasse Ø325 H=16 m. Korsten omab kandvat vundamenti ning ei toetu katlamaja seintele.

Korsten on varustatud puhastusluugi ja kondensaadi äravoolutoruga.

Katla ja korstna vahele paigaldatakse tuha eemaldamiseks suitsugaasidest tuhatsüklon. Tsüklon on varustatud tuhasiibri ja suitsuimejaga. Maksimalne tolmuosakeste sisaldus peale tsüklonit on 300mg/Nm³. Samuti paigaldatakse suitsugaasidest liigse soojuse eraldamiseks ekonomaisem, et tagada puiduhakke katlamaja kasuteguriks 85%. Suitsuimeja parameetrid on 2700m³/h ja 1400Pa.

6. KATLAMAJA VENTILATSIOON

Tagamaks katlamajas piisavat ventilatsiooni ning põlemisõhku on katlamaja seintes ventilatsiooni restid. Restide suurus määratakse kindlaks põhiprojektis.

7. KATLAMAJA TORUSTIK

Katlamaja torud on terasest ning nende ühendamine toimub keevituse teel. Tööde teostamisel tuleb jälgida keevitusprotseduuri iseloomustavaid parameetreid ning heakskiidetud keevitusprotseduuri atesteerimise spetsifikaadi (WPS) sobivust ja vajadusel kohaldamist konkreetset keevisliite tegemisel.

Katlamajas tuleb kasutada keevitatud või õmbluseta terastoru. Keevitatud terastoru peab olema metallist Fe360 BFN ja St37 (DIN 1626), õmbluseta torud St35, 8/1 (DIN 17 175).

Torupõlved ja üleminekud—materjal St 35, 8/1 (DIN 17 175).

Äärikud Fe 360 BFN PN 16 DIN 2633.

Alla DN 50 torustikke teha keermeühendusega torudest DIN 2441 järgi, materjal Fe 310-0.

Terastorud kuni 50 mm ühendatakse keermesliidetega või keevitusega. Torustikud 65 ja suuremad keevis- või äärikliidetega.

Tihedus- ja surveproovide põhioõudeks on veetorustikel surveproov 600 kPa rõhuga poole tunni jooksul. Kütetorud on ette nähtud töösurvele kuni 6 bar ja temperatuuriga kuni 100°C. Surveproov kütetorustikele teostada rõhul 7,5 bar.

DN 125 ja väiksema läbimõõduga sulgventiilid peavad olema kuulventiilid. Suuremad diameetrid võivad olla pöördklapid.

Sulgarmatuuri ühendamine toimub äärikutega.

8. TORUDE SOOJUSISOLATSIOON

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40 mm. Isolatsioonikihi paksused sõltuvad soojuskandja temperatuurist ja toru läbimõõdust. Kütteevee torustikud isoleeritakse 60mm kivivilla koorikutega ja kaetakse PVC kattega.

Enne isoleerimist tulevad torud puhastada ja kruntida(värvida) vastavalt normidele.

Isoleerimisele ei kuulu:

kaitseventiilide väljalöögitõrked;

tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustõrked;

reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;

reguleerimisventiilid;

pumbad.

9. ELEKTRISEADMED

Kasutatav pingesüsteem 380/230 V 50 Hz.

Vajalik võimsus kuni 15 kw või vastavalt tarnija seadmetele.

10. KATLAMAJA AUTOMAATIKA

Elektriseadmete ja automaatika hulgas peab olema kõik vajalik seadmete automaatseks funktsioneerimiseks. Katelde automaatika ja omaringi pumpade juhtimine tagavad katelde kiire üleskütmise ja optimaalse temperatuurirežiimi.

Katelseadmed on tehase poolt komplekteeritud tööks vajalike automaatikaseadmete ja aparatuuriga, mis tagavad katlamaja kõigi seadmete ohutu ja tõrgeteta töö tehnoloogiliselt vajalikes režiimides.

Põleti avarii korral, katla kuivaksjäämisel või katla avariiliselt kõrge temperatuuri puhul lülitatakse katel välja ja seisatakse katlamaja töö.

Programeeritavad kontrollid ja katelde automaatika juhivad kütuse etteandesüsteeme, põlemisprotsesse ja tuhaarastussüsteeme. Juhtimissüsteem on varustatud GSM modemiga süsteemis tekkida võivate häirete edastamiseks.

-Tõrked kütuse mahutites ja -etteandesüsteemides

-Tõrked katelde töös

11. VEEVARUSTUS JA KANALISATSIOON

Vesi katlamajja võetakse välisveevõrgust.

Katlamaja peab olema varustatud kanalisatsioonitorustikuga mis tagab vajalikud ühenduskohad ülerõhu kaitseklappidele ja tühjendustele iga katla ja jaotuskollektori juures nende tühjendamiseks.

12. AUTOMAATIKA ELEKTRIKATKESTUSE KORRAL

Avariilise elektrikatkestuse korral seiskuvad kõik katlamaja elektrilised seadmed. Katlaseadmete hetke tööseisust sõltuvalt on võimalikud järgmised seisundid:

Katlaseadmed on ooteolekus – Katkestuse järgselt taastub katla automaatika poolt juhitud tavarežiim.

Katlaseadmed on töötsükli – Elektrivoolu katkemisel põlemise ajal katkeb ka põlemisõhu mehaaniline juurdevool ja koldes oleva kütuse põlemine toimub väikese intensiivsusega tänu loomulikule tõmbele. Kui elektritoide taastub enne kütuse lõplikku põlemist, taastub katla automaatika poolt juhitud tavarežiim (vajadusel toimub uus süütamine).

Kui elektritoide ei taastu pikema aja jooksul võib tekkida oht tule levikuks piki põleti etteandeteo kanalit etteandemahuti suunas. Tule tõkestamiseks on etteandeteol tulekustutusprinklerid. Peale sprinklerite rakendumist tuleb katla tööseis taastada käsitsi.

Sellepärast on katlamaja projekteeritud varugeneraator koguvõimsusega 26,4 kw, mis käivitub automaatselt ning hoiab katlamaja tsirkulatsioonipumbad töös. Paigaldatav elektrigeneraator on firmalt WILSON P33-2 või samaväärne.

Katlaruumi on ette nähtud üles seada pulberkustutid á 6 kg, 2 tk.

13. ARHITEKTUURILINE LAHENDUS

Katlamaja lõplik arhitektuuriline lahendus projekteeritakse põhiprojektis. Esiialgu on eskiisiga katlaseadmed paigutatud olemasolevasse hoonesse, kuid vajadusel tuleb rajada uus hoone kateldele ja kütuse laole.

Katlamaja põhiosa on ehitatud postvundamentidele, seinte raamistik on metallkarkassist ning seinad on soojustatud sandwich paneelidest.

Kütuselao seinad on profiilplekist. Kütuselao otsasein, kus paiknevad hüdraulilised tõukurid on valatud kuni 3 m kõrguseni betoonist.

Projekteerimise lähteülesanne

Tehniline ülesanne puiduhakke katlamaja projekteerimiseks.

| | |
|---|---|
| 1 <u>Ehitise tüüp</u> | 1.1 Olemasoleva kütteõli katlamaja rekonstrueerimine puiduhakkel töötavaks katlamajaks 1.2 Tipukoormused katta olemasoleva kütteõli katlaga |
| 2 <u>Tellija</u> | 2.1 Puurmani Soojus OÜ |
| 3 <u>Projekteerimise järk</u> | 3.1 Eelprojekt |
| 4 Katlamaja põhilised tehnilised andmed | 4.1 Kütus: Puiduhake kuni 50% niiskusesisaldusega, maksimaalne tüki suurus 50 mm 4.2 Katlamaja võimsus: 320 - 500 kW Temperatuuri graafik 85/50 C Maksimaalne rõhk katlamajas: kuni 4 bar 4.3 Tarbitavad koormused: - Küttevõimsus 610 kW 4.4 Elektritoide 3x380 V, 50Hz 4.5 Katlamaja töörežiim: 220 päeva aastas |

| | |
|---|---|
| <p>5 Nõuded soojustehnilistele lahendustele</p> | <p>5.1 Projekteerida puiduhakke katlamaja olemasoleva katlamaja territooriumile, võimalusel kasutades maksimaalselt ära olemasolevat ehitist</p> <p>5.2 Projekteerida kütusehoidlad</p> <p>5.3 Projektis pakkuda välja lahendus puiduhakkele</p> <p>5.4 Katel projekteerida täisautomaatsena:</p> <p>5.4.1 Automaatne kütuse laadimine, põlemise kontroll, automaatne süütamine</p> <p>5.4.2 Katla maksimaalne töötemperatuur 110 C ja maksimaalne töö rõhk kuni 4 bar</p> <p>5.4.3 Katlal peab olema automaatne tuhaarastussüsteem</p> <p>5.4.4 Katla kasutegur puiduhakkel peab olema min 85%. Pakkuda võimalus jahutada suitsugaaside temperatuuri alla kastepunkti</p> <p>5.4.5 Katla kütuse toitesüsteem peab olema varustatud automaatse tulekustutusüsteemiga</p> <p>5.5 Suitsugaaside puhastamiseks kasutada tsüklonit. Maksimaalne tuhaosakeste sisaldus peale tsüklonit peab olema vastavuses kehtivate normidega</p> <p>5.6 Kütuse ladu projekteerida mahtuvusega ca 4 nädalaks töötamiseks maksimaalkoormusel</p> <p>5.7 Olemasolev kütteõlikatel jätta reserv ja tipukat laks</p> <p>5.8 Projektis näha ette uued ja kaasaegsed lahendused pumapadele, paisumissüsteemile, vee ettevalmistusele</p> <p>5.9 Katla suitsugaasidele projekteerida uus korsten</p> |
| <p>6 Arhitektuuriline lahendus</p> | <p>6.1 Katlamaja projekteerimise käigus näidata ära vajadus uute hoonete püstitamiseks. Osa seadmeid saab paigaldada ka olemasolevasse hoonesse.</p> <p>6.2 Vajadusel projekteeritakse uued vundamendid:</p> <p>a) Katlale</p> <p>b) Kütusehoidlale</p> <p>c) Muudele seadmetele, mille kinnitus vajab eraldi vundamenti (transportöörid, põleti vahepunkter, suitsugaaside tsüklon, suitsuimeja, jne)</p> <p>6.3 Vajadusel projekteeritakse uued hooned kütuse laole, katlamajale, samuti lahendatakse kütuse transpordi ning mahalaadimise küsimused.</p> |
| <p>7 Tulekahju ennetamise meetmed ja tuleohutus</p> | <p>7.1 Tuletõrjesignalisatsioon ja tulekahju ennetamise meetmed tuleb projektis lahendada vastavalt kehtivatele seadustele.</p> <p>7.2 Tellija annab projekteerijale üle katlamaja territooriumi plaani kus on näidatud lähim tuletõrje veevõtu hoidla ja</p> |

| | |
|--|---|
| | veevõtukohtade asukohad 7.3 Projektis lahendada nõue paiskpidadele. |
| 8 Katlamaja hoone küte ja ventilatsioon | 8.1 Projektiga ei lahendata olemasoleva katlamaja küttesüsteemi 8.2 Projektiga kontrollitakse ning vajadusel lahendatakse katlamaja ventilatsioon ja põlemisõhu avade suurus |
| 9 Katlamaja elektri ja automaatikaprojekt | 9.1 Näha ette uutele paigaldatavatele seadmetele vajalikud elektritoited ning kaabeldused 9.2 Projekteeritakse valgustus uute paigaldatavate seadmete tarvis 9.3 Automaatika peab tagama: a) Katla ja tema lisaseadmete personalivaba ekspluatatsiooni b) Katlamaja põhiliste parameetrite jälgitavuse interneti vahendusel: 1. Trassi väljundtemperatuur 2. Trassi tagastustemperatuur 3. Trassi väljundrõhk 4. Trassi tagastuv rõhk 5. Katla väljundtemperatuur 6. Katla sisendtemperatuur 7. Kütuse tase mahutites (nivoo) 8. Kütuse tase põleti vahemahutis (nivoo) 9. Valgussignaalid seadmete sisse/väljalülitamise seisust (trassipumbad, katla pump, suitsuimeja, põlemisõhuventilaatorid, kütuse etteande seadmete ajamid) 10. Avariisignaalide edastamise SMS teel minimaalselt 3 eri abonendile. Kontrollitavate parameetrite hulk esitatakse pärast tehnilise lahenduse leidmist jne |
| 10 Nõuded väljastatavale projektdokumentatsioonile | 10.1 Projektdokumentatsioon vormistatakse vastavalt kehtivatele nõuetele 10.2 Projekt esitatakse paber kandjal 3 eksemplaris ning 1 CD-l. 10.3 Projekti tekstidokumendid vormistatakse kas Microsoft Word/Excel või siis Open Office vastavas formaadis. 10.4 Projekti joonised vormistatakse AutoCAD (*.dwg) formaadis, kuid samuti ka Acrobat Reader formaadis. |
| 11 Projekti kooskõlastamine | 11.1 Projekteerija on kohustatud kooskõlastama koostatud projekti vastavates kontroll või järelvalve asutustes |

| | |
|---|--|
| 12 Katlamaja saasteloa taotluse koostamine | 12.1 Projekteerija on kohustatud koostama saasteloa taotluse ning tooma eraldi välja vajalike dokumentide loetelu saasteloa taotluse tegemiseks. |
| 13 Tellija poolt esitatavad lähteandmed, dokumendid | <p>13.1 Tellija esitab käesoleva tehnilise ülesande katlamaja projekteerimiseks</p> <p>13.2 Lisaks käesolevale ülesandele esitab Tellija järgmised dokumendid:</p> <p>13.2.1 Katlamaja territooriumi planeering koos olemasolevate kommunikatsioonidega</p> <p>13.2.2 Olemasoleva katlamaja plaan ja torusüsteemide skeem</p> <p>13.2.3 Olemasoleva katlamaja elektri kaabelduse ja ühenduste skeemid</p> <p>13.2.4 Olemasoleva katlamaja seadmete ja kommunikatsioonide paigutuse plaan</p> |
| 14 Projekteerimise piirid | Projekteerimise piirideks on üldjuhul katlamaja seinad, kuid piiridesse kuuluvad ka vajalikud seadmed, mis võivad asuda väljaspool katlamaja hoonet, kuid kuuluvad projekteeritava katlamaja koosseisu nagu kütuse laod, korsten, suitsukäigud, jne. |