## SILTUMMEHĀNIKAS SADAĻAS RASĒJUMU SARAKSTS


| LAPA | NOSAUKUMS | PIEZĪMES |
|---|---|---|
| SM-1 | VISPĀRĪGIE RĀDĪTĀJI | |
| SM-2 | IZVERSTĀ SILTUMMEHĀNISKĀ SHĒMA. | |
| SM-3 | SILTUMMEHĀNIKAS IEKĀRTU IZVIETOJUMS. PAMATU | |
| | CAURUĻVADU TRASĒŠANA. PLĀNS | |
| SM-4 | SILTUMMEHĀNIKAS IEKĀRTU IZVIETOJUMS. PAMATU CAURUĻ- | |
| | VADU TRASĒŠANA. PLĀNS VIRS ATZ.+6,200. GRIEZUMS 1-1 | |
| SM-5 | KOPSALIKUMA SPECIFIKĀCIJA | |
| SM-6 | KĀPNES | |
| SM-7 | KĀPŅU MEZGLI | |
| | | |


## IZMANTOTO DOKUMENTU SARAKSTS

| NR. P.K. | NOSAUKUMS | PIEZĪMES |
|---|---|---|
| | RASĒJUMS NR. CP-2017/07/ . SIA "C PROJEKTI". | |
| 1 | RASĒJUMS NR.17_086_LAYOUT_20170605. AS "KOMFORTS". | |
| 2 | RASĒJUMS NR.PK5-1. AS "KOMFORTS". | |
| 3 | SKAIDROJOŠS APRAKSTS - TEHNOLOĢISKĀ DAĻA. NR.17-086. | |
| 4 | AS "KOMFORTS". | |
| 5 | TECHNICAL SPECIFICATION ALFA LAVAL. GASKETED PLATE HEAT | |
| | EXCHANGER 2MW. MODEL M10-BFM. DATE 2017-06-22. | |

1.Tabula: Aprēķina kurināmā parametri

| Nr p.k. | Nosaukums | Vertība |
|---|---|---|
| 1 | Kurināmā veids | šķeldes |
| 2 | Zemākais sadegšanas siltums, MJ/kg | 8,4 |
| 3 | Mitruma daudzums, %$H_2O$ | 50 |
| 4 | Pelnu saturs sausajā masā, % | 1,5 |
| 5 | Pelnu kūšanas temperatūra, °C | >1000 |
| 6 | Izmēru klase (sk.Önorm M7 133) | G100 |

2.Tabula: Šķeldu ķīmiskais sastāvs

| Nr p.k. | Nosaukums | Vertība |
|---|---|---|
| 1 | Ogleklis C, % | 49,74 |
| 2 | Ūdeņradis H, % | 6,11 |
| 3 | Slāpeklis N, % | 0,59 |
| 4 | Skābeklis O, % | 42,06 |
| 5 | Sēra S, % | 0,00 |
| | | |

3.Tabula: Kaitīgo vielu izmeši sadegšanas procesā no katla iekārtas

| Nr p.k. | Nosaukums | Vertība |
|---|---|---|
| 1 | Skābeklis $O_2$, % | 6 |
| 2 | Oglekļa oksīds CO, mg/m³ | 250 |
| 3 | Sēras dioksīds $SO_2$, mg/m³ | 300 |
| 4 | Slāpekļa oksīdi $NO_x$, mg/m³ | 300 |
| 5 | Cietās daļiņas, mg/m³ | 250 |

Piezīme

Pēc katla iekārtas papildus uzstadāms auduma filtrs cieto daliņu samazināšanai izmešos ≤50mg/m³. Paredzēto attīrāmo dūmgažu daudzums 5700m³/h vai atbilstoši katla ražotāja tehniskajiem radītājiem.

## SKAIDROJOŠS APRAKSTS

**Vispārējā daļa**

"1.2 MW ŠĶELDAS KATLUMĀJA BARKAVA, BARKAVAS PAGASTS, MADONAS NOVADS" būvprojekta siltummehānikas daļa izstrādāta saskaņā ar tehniskās specifikācijas, LR būvnormatīviem, LVS, kā arī citu normatīvo aktu prasībām.

Katlu telpas tehnoloģisko iekārtu galvenie parametri:

– jaunuzstādītā katla nominālā siltumjauda: Q=1200 kW;

– kopēja katlu mājas siltumjauda: Q=1200 kW;

– kurināmā šķeldas mitrums: 15-55%;

– katlu kontūra maksimālais pieļaujamais spiediens 6,0 bar;

– katlu kontūra ieteicamais darba spiediens 4,0 bar;

– katlu kontūra siltumnesēja aprēķina temperatūra - 90/70°C;

– katlu kontūra siltumnesēja maksimālais cirkulācijas apjoms - 10 m3/h;

– katrā jaunuzstādītā siltummaiņa nominālā siltumjauda: Q=2000 kW (daudzums 2 gab.);

– siltumtrases kontūra darba spiediens 4,0 bar;

– siltumtrases kontūra siltumnesēja aprēķina temperatūra - 50/85°C.

Katlu tehnoloģisko iekārtu ieregulēšanu, palaišanu un nodošanu veikt atbilstoši iekārtu izgatavotāju rūpnīcas instrukcijām.

Visas iekārtas montēt, noregulēt, palaist un ekspluatēt atbilstoši rūpnīcu ražotāju prasībām.

**Visus būvprojektā norādītos materiālus, būvizstrādājumus vai iekārtas iespējams aizstāt ar ekvivalentiem, pēc savām īpašībām un kvalitātes līdzvērtīgiem izstrādājumiem, saskaņojot ar Pasūtītāju, Būvuzraugu un Būvprojekta autoru.**

**Tehnoloģija**

*Katliekārtas.* Būvprojekta tehnoloģijā paredzēts uzstādīt pārbūvētā katlu telpā vienu AS „KOMFORTS" ražoto ūdenssildāmo katlu.

Ūdenssildāmais katls KAPAK 1500H ar jaudu Q=1200 kW, paredzēts kurināšanai ar šķeldu. Kurināmā mitrums no 15 līdz 50%. Maksimālais darba spiediens 6 bar un maksimālā ūdens temperatūra 110°C. Iekārtas lietderības koeficients 87% pie ūdens temperatūras katlā 95°C.Optimālais kurināma mitruma diapazons ir no 20 līdz 45%. Maksimāli pieļaujamais kurināmā mitrums ir līdz 55% ar iespējamu katla jaudas samazinājumu. Katla jaudas regulēšanas diapazons no 20-100%. Katla tips - horizontālais. Kurtuves tilpums 8.7m³ un ārdu laukums 4.0m². Kopējais sildvirsmas laukums ir 120m².

Katls aprīkots ar slīpo kustīgo ārdu kurtuvi un hidrauliskā tipa kurināmā padeves mehānismu. Kurtuve ir ar simetrisku ārdu piedziņu, kuru nodrošina hidrauliskā sistēma ar hidrauliskiem cilindriem. Hidrauliskie cilindri aprīkoti ar induktīvajiem devējiem cilindru gala stāvokļu kontrolei. Ārdi ir ar ūdeni dzesējami. Kurināmā sadedzināšanas režīma nodrošināšanai uzstādīti primārā, sekundārā un terciārā gaisa ventilatori, kuri aprīkoti ar frekvenču pārveidotājiem un gaisa vados uzstādītiem automātiski vadāmiem vārstiem komplektā ar aktuatoriem. Ievadītā gaisa apjomu nosaka ar plūsmas mērītāja palīdzību. Primārais gaiss tiek ievadīts zem ārdiem, sekundārais virs ārdiem, bet terciārais - virs velves, nodrošinot vienmērīgu gāzu sadedzināšanu.

Kurtuves korpuss veidots no PGH markas tērauda un tiek dzesēts ar ūdeni. Lai nodrošinātu atbilstošu iekārtas darbības režīmu atkarībā no kurināmā mitruma, ar automātiskās vadības sistēmas palīdzību tiek regulēts padodamā ūdens apjoms, kas cirkulē caur kurtuvi un katlu. Ja kurināmais ir sauss, tad ūdens plūsma tiek palielināta caur kurtuves dzesējošo apvalku. Ja kurināmais ir mitrāks, tad ūdens plūsma caur kurtuvi tiek samazināta. Ūdens apjoma regulācija tiek nodrošināta automātiski ar trīsceļu vārsta un tā aktuatora palīdzību, kuri nodrošina plūsmas sadalījumu starp kurtuves un katla konvektīvo daļu.

Kurtuves iekšpuse izmūrēta ar šamota ķieģeļiem, betona elementiem un izveidota velve siltumstarošanas veicināšanai. Kurtuve aprīkota ar apkalpošanas durvīm, kurā ir uzstādīta vizuālās inspekcijas lūka.

Pelnu izvadīšana no kurtuves ir automatizēta. Pelnus no zemārdu telpas izvada ar hidrauliskā bīdītāja palīdzību, kurš pelnus izvada galvenajā pelnu renē. No galvenās pelnu renes tie ar hidrauliskā bīdītajā palīdzību tiek izvadīti ārā no kurtuves. Hidrauliskie cilindri aprīkoti ar induktīvajiem devējiem bīdītāja gala stāvokļa kontrolei.

Dubultās hidrostacijas viens hidrosūknis nodrošina ārdu darbību, bet otrs hidrosūknis - hidrauliskā aizvara un pelnu bīdītāju darbību. Kurināmā padeves mehānisma darbību nodrošina atsevišķa hidrostacija.

Ūdenssildāmā katla konvektīvās daļas dūmcaurules izvietotas slīpi un starp pirmo un otro dūmcauruļu kūli uzstādīta plūsmu sadalošā plāksne, tā palielinot siltumapmaiņu un katla efektivitāti. Konvektīvā daļa uz kurtuves novietota tā, lai būtu trīs dūmgāzu gājieni caur iekārtu. Dūmgāzu pagriešanās kamera ir ar ūdens dzesējamu apvalku. Katla konvektīvā daļa ir aprīkota ar dūmcauruļu automātiskās tīrīšanas sistēmu un saspiestā gaisa kompresoru ar automātisku kondensāta novadīšanas sistēmu. Ražotāja komplektācijā ietilpst spiedlena, temperatūras devēji un slēdži, kā arī plūsmas slēdzis.

Dūmgāzu izvadīšanai izbūvēti tērauda dūmvadi s=3mm ar siltumizolāciju WM80 100m un apšūti ar cinkotā skārda loksnēm. Dūmgāzu paraugu ņemšana vietas paredzēts uzstādīt atbilstoši standartam LVS EN 15259. Dūmgāzu izvadīšanai dūmenī paredzēts dūmsūknis, kurš aprīkots ar frekvenču pārveidotāju. Dūmgāzu izvadīšanas sistēmu paredz savienot ar esošo dūmeni.

Dūmgāzu attīrīšanai no cietajām daļiņām uzstādīts katliekārtas ražotāja izgatavots multiciklons MC1500 ar rotējošo aizvaru zem tā.

Visu tehnoloģisko iekārtu automātisku darbību nodrošina šo iekārtu ražotāja izgatavotie automātikas vadības skapji ar iebūvētu skārienjūtīgu ekrānu. Katla darbība paredzēta automātiskā režīmā. Automātikas skapjiem ir paredzēta attālināta piekļuve (sk. ražotāja dokumentāciju).

*Kurināmā padeve.* Kurināmā noliktavā paredzēta kustīgā grīda ar četriem hidrauliskajiem bīdītājiem. Efektīvais bīdītāja garums 9,8m un platums 1,4m. Kurināmā slāņa maksimālais augstums 3,0m (lokāli pieļaujams 3,5m). Kurināmā noliktavas maksimālā kapacitāte 164m³, kas nodrošina iespēju saražot $\frac{164m^3}{1,5m^3/MWh}$=110MWh. Kurināmo atļauts izkraut kā ar frontālo iekrāvēju, tā arī tieši no šķeldas piegādes autotransporta.

Kustīgās grīdas komplektācijā ietilpst - tērauda kustīgās grīdas bīdītāji, hidrauliskie cilindri, hidrostacijas un enkurbloki. Enkurbloku iestrādi skatīt BK daļā. U veida profili un citas detaļas, kas paredzēti iestrādei betonā, skatīt BK daļā.

Ar kustīgās grīdas bīdītājiem, kurus darbina hidrostacijas, kurināmais tiek iebērts ķēžu transportierī. Kustīgā grīda aprīkota ar divām hidrauliskajām stacijām. Galvenā hidrauliskā stacija nodrošina visu četru hidraulisko bīdītāju darbību. Otra hidrauliskā stacija, nodrošina tikai divu hidraulisko bīdītāju darbību avārijas režīmā, ja galvenā hidrauliskā stacija ir bojātavai nepieciešams apturēt galvenās hidrostacijas darbību.

Esošais ķēžu transportieris uzpilda kurtuves kurināmā padeves mehānismu. Transportieris aprīkots ar devēju rotācijas kustības kontrolei.

Kurināmā padeves mehānisms kurināmo ar hidrauliskā bīdītāja palīdzību padod uz kustīgajiem ārdiem. Kurināmā padeves mehānisms aprīkots ar hidraulisko aizvaru, kurš noslēdz kurināmā padeves atveri avārijas situācijā, un novērš gaisa nokļūšanu caur kurināmā padeves mehānismu kurtuvē, samazinot iespēju kurināmajam aizdegties. Kurināmā padeves mehānisms ir aprīkots ar kurināmā irdinātājrulli, kurināmā līmeņa devēju, temperatūras devējiem. Kurināmā padeves mehānisms aprīkots ar avārijas dzēšanas mezglu kurināmā atpakaļdegšanas gadījumā un kurināmā mitrināšanas sistēmu. Sistēma sastāv no diviemsolenoīda vārstiem, kuri tiek vadīti no temperatūras devējiem mehānismā, un no AVTA vārsta.

Kurināmā padeves mehānisma hidraulisko bīdītāju darbību nodrošina atsevišķa hidrauliskā stacija.

*Pelnu savākšana.* Pelnu izvadīšana no visām iekārtām automātiska. Pelnus no kurtuves izstumj pelnu bīdītājs ķēžu transportierī, kurš pievienots kurtuves pelnu izvadam. No multiciklona pelni caur rotējošo aizvaru nonāk ķēžu pelnu transportierī. Pelni ar transportieri tiek nogādāti pelnu konteinerī, kura tilpums 5m³. Pelnu konteiners aprīkots ar vadotnēm un mīksto savienojumu starp transportieri un konteineru. Ķēžu pelnu transportieris aprīkots ar devēju rotācijas kustības kontrolei.

Katlam darbojoties pie nominālās jaudas (Q=1.2MW) pelnu daudzums ir V≈1,0m³/dnn.

*Ventilācija.* Nepieciešamais gaisa daudzums kurināmā sadedzināšanai, darbojoties šķeldas katlam ir V=2200$\frac{m^3}{h\ MW}$x1.2MW=2640 $\frac{m^3}{h}$. Gaisa padevei katlu mājā tiek izmantota ieplūdes ventilācija ar restēm. Gaisa izvadīšanai no katlu telpas tiek izmantota izplūdes ventilācija (sk. AVK daļu).

*Elektroapgāde.* Visu iekārtu metāla daļas jāsazemē.

Elektrotīkla spriegums ir 230/400 V ar zemētu neitrāli. Projektēto katlu mājas tehnoloģisko iekārtu kopējā uzstādītā jauda N=75kW. Palīgiekārtu kopējā uzstādītā jauda N=50kW. Spēka avots - jauna elektrosadale. Spēka iekārtām uzstādīti vadības un aizsardzības skapji. Iekārtu drošai izslēgšanai paredzēts uzstādīt dīzeļģeneratoru, kas nodrošina drošu tehnoloģisko iekārtu izslēgšanu un nepārtrauktu cirkulācijas sūkņa darbību (sk. EL daļu).

*Ugunsdrošība.* Dūmenim jāierīko zibens aizsardzība. Katlu telpā paredzēt automātiskās ugunsgrēka atklāšanas un trauksmes signalizāciju. Katlu telpā jābūt ugunsdzēšamajiem aparātiem. Skatīt atbilstošās projekta daļas.

Kurināmā padeves mehānisma kurināmā automātiskai dzēšanai, uzstādīti AVTA15 „Danfoss" vārsts un divi soleonīda vārsti, kuri darbojas pēc temperatūras sensora signāliem.

**Siltummehānika**

Būvprojekta siltummehānikas daļa paredz

1. aprīkot jauno ūdenssildāmo katlu KAPAK1500H ar drošības vārstiem, recirkulācijas un cirkulācijas sūkņiem, noslēgarmatūru, mērīšanas ierīcēm un citiem elementiem, kas nav iekļauti ražotāja iekārtas standartaprīkojumā;
2. aprīkot jauno ūdenssildāmo katlu KAPAK 1500H ar kapnēm un platformu;
3. aprīkot katlu māju ar jauno siltimmezglu ar diviem izjaucamiem siltummaiņiem ALFA LAVAL M10-BFM (nominālā siltuma jauda Q=2000 kW) un palīgiekārtām;
4. apvienot jauno sistēmu ar esošo katlu sistēmu.

Katlu mājas sistēmā paliek esošais cietā kurināmā ūdenssildāmais katls (par katla nominālā siltuma jaudu informācijas nav) ar esošo dūmsūcējo un milticiklonu. Katla dūmizvadīšanas sistēmas ir savienota ar esošo dūmeni, kas tiks izmantots arī jaunajam katlam.

Siltums patērētājiem tiek caur diviem izjaucamiem plākšņu siltummainiem ALFA LAVAL M10-BFM (nominālā siltuma jauda katram Q=2000 kW) viens no kuriem darbam, otrs rezervē. Pēc ekspluatācijas sākuma katls KAPAK 2000H paredzēts kā pamatiekārta. Esošais katls paliek dziļā rezervē un tiks izmantota tikai avārijas gadījumos.

Lai nodrošinātu siltumnesēja cirkulāciju jaunā katla kontūrā, paralēli esošajam sīkņim uzstādīts cirkulācijas sūknis GRUNDFOS TP100-250/4 (V=130m³/h, H=20m, N=11,0kW) ar frekvenču pārveidotāju, kas darbojas pēc temperatūras devēja radītājiem sekundārā (siltumtrases) kontūra turpgaitas cauruļvadā. Cirkulācijas sūknis ar katlu KAPAK2000H strādā automatiskajā režīmā. Sūkņi var arī izmantot vienlaicīgi 1000kW katlam perspektīvē.

Jaunā katla atpakaļgaitas temperatūras (ne zemāk par 70°C) nodrošināšanai uzstādīts recirkulācijas sūknis GRUNDFOS TP80-110/4 (V=50m³/h, H=10m, N=2,2kW) ar frekvenču pārveidotāju, kas darbojas pēc uzstādītās temperatūras.

Siltumnesēja cirkulāciju trases kontūrā nodrošina esošais tīkla cirkulācijas sūkņi GRUNDFOS TP80-400/2 ar frekvenču pārveidotāju, kas darbojas pēc spiediena starpības turpgaitas un atpakaļgaitas līnijām.

Siltumnesēja temperatūras regulēšanu trases kontūrā saskaņā ar siltuma ražotāja temperatūras grafiku nodrošina esošais dīvgaitu vārsts DANFOSS VF2 ar elektropiedziņu un elektronisko regulatoru ECL Comfort 110.

Ūdens izplešanās kompensēšanai primarājā kontūrā paredzēta izplešanas tvertne ELBI ERL-750CE, sekundārajā kontūrā - ELBI ERL-2000CE, kas ir savienotas ar atbilstošiem atpakaļgaitas kolektoriem.

Siltuma daudzuma uzskaites nodrošināšanai jaunajam katlam un siltumtrasei uzstādīti siltumenerģijas skaitītāji ar vadības bloku, turpgaitas un atpakaļgaitas temperatūras devējiem.

Katla KAPAK 1500H darbība paredzēta automātiskā režīmā ar apkalpojošā personāla uzraudzību, kas atestēti kā speciālisti bīstamo iekārtu apkalpošanā par katliekārtām un ir ieguvuši attiecīgās apliecības.

Visu katlu vai esošo katlu darbība paredzēta tikai režīmā ar apkalpojošā personāla klātbūtni, kas atestēti kā speciālisti bīstamo iekārtu apkalpošanā par katliekārtām un ir ieguvuši attiecīgās apliecības.

**Ūdensapgāde.**

Jaunās katlu mājas sistēmas ūdensapgāde tika paredzēta no esošaja auksta ūdens cauruļvada.

Ķīmiskā ūdens sagatavošanai (ĶŪS) pāredzēta mīkstināšanas iekārta ar nepārtrauktu režīmu (divas kolonnas un viena reģenerācijas tvertne), kurā izmanto Na-katjonēšanas metodi. ĶŪS maksimālā ražotspēja 2,3m³/h.

Katlu kontūra uzpildīšanu un automātisko piebarošanu nodrošinā esošais katla kontūra piebarošanas sūknis. Siltumtrases uzpildīšanu un automātisko piebarošanu nodrošinā esošais tīkla kontūra piebarošanas sūknis. Abi sūkni ir savienoti ar mīksta ūdens uzglabāšanas tvertni V=10m³.

Lai nodrošinātu apkures katla un plakšņu siltummaiņu ilglaicīgu darbību, atbilstoši noteiktai siltuma jaudai, piebarošanas ūdens kvalitātei jāatbilst šādām normām:

- karbonātu cietība ne lielāka par 0,7 mg-ekv/l;
- suspensēto daļiņu saturs ne lielāks par 5 mg/kg;
- ph ne mazāks par 7.

Kurināmā padeves mehānisma automātiskajai dzēšanai paredzēts auksta ūdens pievads.

Būvprojekta daļas vadītāja apliecinājums
Šī būvprojekta SM daļas risinājumi atbilst
Latvijas būvnormatīvu un citu normatīvo aktu,
kā arī tehnisko vai īpašo noteikumu prasībām

Būvprojekta daļas vadītāja MĀRIS ETIKNS
(vārds, uzvārds)
50-426
(sertifikāta nr.)
27.09.2017
(datums) (paraksts)

| | | | |
|---|---|---|---|
| "C PROJEKTI" SIA<br>ZIEDU 4, MADONA, LV-4801<br>TĀLR. 29 455 017<br>REĢ. NR. 45403022000 | | | |
| BŪVPR. VAD. | I. KETLERE-KRŪMIŅA | | DATUMS: |
| "STRASA KONSULTANTI" SIA<br>BRASLAS 27/1-5, RĪGA, LV-1084<br>TĀLR. 67 514 741, FAKSS 67 514 742<br>INFO @STRASA.LV, REĢ. NR. 40003226022 | | | P-17-004.1 |
| PASŪTĪTĀJS: | SIA "MADONAS SILTUMS" | | STADIJA: |
| BŪVOBJEKTS: | 1.2 MW ŠĶELDAS KATLUMĀJA BARKAVA, BARKAVAS PAGASTS, MADONAS NOVADS | | LAPAS NR: SM-1<br>LAPU SKAITS: 7 |
| RASĒJUMS: | VISPĀRĪGIE RĀDĪTĀJI | | MĒROGS: BM<br>FORMĀTS:<br>ARH.NR.: P17004.1_SM_1_B1 |
| | | | DATUMS: 28.09.2017. |
| DAĻAS VAD. | M. ETKINS | | AIZVIETO: |
| IZSTRĀDĀJA | M. SHASHKOV | | LAPAS CAUREJOŠ.NR. |