

POTTSEPA KÄSIRAAMAT

MIHKEL LUHT
INSENER

ARVO VESKI
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOI EHTUS-
ÕPETUSE LABORATOORIUMI ASSISTENT

K.-Ü. «TEHNILINE KIRJASTUS»
V Ä L J A A N N E N R. 6

POTTSEPA KÄSIRAAMAT

AHJUDE, PLIITIDE JA MUUDE
KOLLETE EHITAMINE, KÄSITAMINE
JA KORRASHOID

MIHKEL LUHT

INSENER

ARVO VESKI

TALLINNA TEHNIKAÜLICOOLI EHITUS-
ÕPETUSE LABORATOORIUMI ASSISTENT

Riigiraamatukogu.

Nr. A-30874. K

20.-IX-40.

m. 8.-
Sundus.



K.-Ü. «TEHNILINE KIRJASTUS»
VÄLJAANNE NR. 6

Insenerikoja poolt on käesolev raamat tunnistatud
kohaseks majaomanikele ja vastavil kutsealadel
töötajaile tarvitusele võtmiseks.

Eessõna.

Asudes käesoleva teose koostamisele kavatsesime anda neile, kes tegelevad ahjude ehitamisega, ülevaadet ainest ja võimalust suhtuda teadlikult käsitledavasse alasse. Sellest ongi tingitud esimestes peatükkides keemia ja füüsika valdkonda kuuluvate aluslausete meeldetuletamine, ilma milleta ei ole mõeldav ahju ehitamine ja kasutamine. Seda teost võib aga vabalt tarvitada ka ilma suurema ettevalmistuseta lugeja. Aine käsitlemisviis peaks ergutama ahjutegijat iseseisvale kaalutlemisele, et selle kaudu eri juhtumel jõuda õigele lahendusele. Raamatu eesmärgiks on kergendada asumist süstemaatilisele vaatlemisele ja otsustamisele — see ei asenda veel tegelikus töös saadud kogemusi.

Halvasti ehitatud ahjude läbi saab majandus suuri kahjusid, mida võib ära hoida ahjude õigesti ehitamise ja käsitlemisega. Selle raamatu eesmärk ongi anda õppijaile ahjude, pliitide ja teiste kollete ehitamiseks eeskujusid, tuua näiteid mitmesuguste lahendusviiside kohta ning anda juhiseid nende ehitamisel ja käsitlemisel õigesti toimimiseks. Seega leidub ses raamatus nii mõnigi nõuanne, mis läheb lahku sellest, mida on loonud traditsioon.

Raamatus leidub mõningaid uudseid käsitusviise, mis kergesti võivad tekitada mõnesuguseid soove või küsimusi, mis vajaksid lahendamist. Autorid oleksid lugejaile tänulikud nende poolt tehtud tähelepanekute teatamise eest, mida nad arvestaksid raamatu uue trüki puhul.

Peame oma kohuseks ütelda tänusõnu neile, kes nägid vaeva käsikirja trükiks ettevalmistamise juures — härradele ins-dele J. Veerusele, A. Grauenile, M. Luninile, L. Lätt'ile, pottseppmeistrile P. Pertel'ile, toimetaja ins. A. Põdrusele ja keelelisele korrektorile hr. K. Korsenile, kelle lahkel kaastegevusel võib praegune raamat ilmuda tarvitajate kätte.

Juulis 1940.

Autorid.

I. Sissejuhatus.

Ahjude arengust.

Algeline soojendamisinõu on tuleriit. Sellel lõkendav kütta-aine eritab palju kiirgamissoojust ja õhku laiali valguvat suitsu. Elamute soojendamiseks riida põlemisel tekkivat kiirgamissoojust kui ka sooja suitsu on meil vanasti kasutatud talutaredes.

Algeliseks ahjutüübiks võib juba pidada kaminat, kus tuleriit asetatakse tulekindlate seinte vahele ja suits juhitakse mantelkorstna avarasse lõõri. Kuna aga kaminas põlev tuli soojendas vaid niikaua, kui ta põles, siis tekkis vajadus soojuse tagavaraks kogumiseks, mis saavutati sel teel, et lasti kaminas tekkivad kuumad gaasid läbi lõõride. Nii andsid kuumaksaetud lõõrid ruumidele soojust, kui tuli kaminast juba oli kustunud.

Karmima kliimaga maades, kus oli vajalik, et ruumides oleks pidev ja ühtlane soojus, arenes välja kerisega ahjutüüp. Põhimõtte seisis siin selles, et hunnik kive aeti kuumaks. Kivid aegamööda jahtudes andsid oma soojuse toaõhule üle. Samal põhimõttel põhjenes nn. vene ahi — ahju kere ehitati väga massiivsena ja aeti siis tuliseks. Sääraselt tuliseks aetud ahi andis väga kaua ja väga pidevat soojust. On loomulik, et mainitud ahjud tarvitasid palju kütet ja et nende kasutegur oli madal.

Vene ahju asendas omal ajal keiser Peeter I Hollandist laenatud ahjutüübiga, milline võrreldes vene ahjuga nõudis märgatavalt vähem küttekulu ja läks palju kiiremini soojaks. Mainitud ahjutüüpi nimetatakse meil veel praegugi hollandi ahjuks. Hollandi ahi omab tavaliselt kinnise, umbse põhjaga kolde. Palavad gaasid juhitakse koldest lõõridesse, milledes nad jahtuvad, andes soojuse ära ahju kerele. Ahju kogutud soojus tungib pikapeale ahju välispinnale ja sealt toaõhku, tekitades toaõhu soojenemist konvektsiooni teel. Vanad

hollandi ahjud ehitati peamiselt vene ahjude eeskujul väga massiivseina ja ühekordsete ustega. Praegused, meil peaaegu ainutüübiliste toaahjudena kasutatavad hollandi ahjud ehitatakse aga kergetena, kahekordsete ustega ja paljudel juhtudel ka restiga küttekoldega.

Veel paremate tagajärgede saavutamiseks ahjude ehitamise alal on eriti viimastel aastatel Venes ja Soomes katsetatud terve rea igasuguste kombineeritud ahjutüüpidega, milledega on saavutatud väga tähelepanuväärivaid tulemusi. Mainitud tüüpidest parimaid on esitatud ühes joonistega ja kirjeldustega käesolevas raamatus.

Ahjude ülesanne.

Ahju ülesandeks on olla soojuse tekitajaks ehk generaatoriks ja soojuse täärajaks ehk akumulaatoriks. Külmal aastaajal tuleb kütmisega teha tasa hoone välisseinte, lagede, uste ja akende kaudu toimuv soojusekadu. Ruumide kütmist toimetatakse praegusel ajal peamiselt ahjude ja keskkütte abil. Ahjud, keskkütte küttekahad ja torud kui ka sisemised seinapinnad ja ruumide sisustus aitavad soojust akumuleerides reguleerida ruumide temperatuuri. Keskküte aga on kohane üles seada suuremais majades, kuna keskküte annab seda suurema kokkuhoiu, mida suurem on sisseseade. Väiksemis majades maal, asulais ja ka linnades tuleb jääda veel pikemaks ajaks ahjude kasutamisele. Ahjudega ollakse harjunud ja ahjude ehitamiseks tarvilist materjali leidub meil piiramatult, kuna aga keskkütte raud- ja vaskosi tuleb osta välismaalt. Ahjude õige ehitamise kui ka ahjude õige kütmise läbi võime viia nende termilise kasuteguri maksimumini.

Käesoleva teose eesmärgiks on näidata teid, kuidas ehitada otsarabekohaseid ahje ja teisi kütteseadeldisi, kui ka anda juhiseid nende käitlemiseks ja korrashoiuks.

Üldnõudeid ahjude kohta.

Ahjud peavad vastama reale nõudeile, mis lähtuvad tervishoiulisist, tehnilis-majanduslikest ja esteetilistest vaatekohtadest.

Tervishoiulised nõuded.

1. Ahju pealispind peab kütmisel kuumenema enamvähem ühtlaselt, et ahju pealispinnal ei tuleks ette jahedaid või üleliia tuliseid kohti.
2. Ahjude külgpinnad ei tohi kuumeneda üle $65\div 70^{\circ}\text{C}$, sest õhus leiduv orgaaniline tolm kõrbeeb kuumema pinnaga kokku puutudes ning tekitab haisu.
3. Ahjust ja korstnast ei tohi pääseda köetavasse ruumi suitsu, vingu, pigilõhna jms.
4. Ahjud ei tohi olla tolmukogujateks, nagu seda olid paljud ahjud vanasti – ilustistega ja karniisidega välispindadel.

Tehnilis-majanduslikud nõuded.

1. Ahi peab täarama (endasse salvestama) määratud aja vältel (mitte üle kahe tunni) nõutud soojuse hulga.
2. Soojuse kadu kütteaine mittetäielikust põlemisest kui ka lõõristiku konstruktsioonide puuduste tõttu olgu minimaalne.
3. Ahju kogunenud soojus peab ruumi õhule täielikult üle kanduma.
4. Ahju puhastamiseks ja korrashoiuks peab ette nähtama tarvilikud uksed.
5. Ahju konstruktsioon peab vastama tarvitusel olevale põletisele.
5. Ahi peab olema vastupidav. Purunevad osad olgu kergesti asendatavad.
7. Ahi vastaku suuruselt ja asendilt soojendatava ruumi suursele ja ta otstarbele.

Esteetilised nõuded.

Ahi olgu lihtne ja nägus ning ruumile sobiv.

Ahju üldomadused ja kasutegur.

Kütteaine põlemine toimub ahju koldes. Põletise paigutamiseks koldesse on koldesuu, mis on suletav täiteuksega. Põletisele juhitakse õhku kas selleks ukseks ettenähtud pilude või kolde põhjas olevate restide kaudu. Restidega kolde puhul vajub tuhk läbi restide tuhakogumise kasti, kuna umbse kolde puhul tuhk jääb kolde põrandale. Põlemisel tekkivad kuumad gaasid läbivad ahju keres olevaid suitsukäike ehk lõõre ja puutudes kokku nende seintega annavad viimaste kaudu kaasatoodud soojuse ahjumassile. Et ahju välissein on ahjumassist jahedam, siis voolab soojus ahju kerest ahju välispinnale, kus ta kandub toaõhku. Põlemisgaasid, täitnud oma ülesande soojuse edasiviimisel, väljuvad korstna kaudu välisõhku. Peale selle toimub korstna kaudu vajalik tõmme, mis sunnib põlemisgaase liikuma ettenähtud teed mööda.

Ahi paigutatakse ruumi sobivale kohale vastavalt erinõuetele kas seinä kõrvale, seinä sisse, nurka või toa keskele. Kuju poolest võib ahi olla ristlõikelt nelinurkne, kolmnurkne, ümmarik jne. Materjal, millest ahjud valmistatakse, on peamiselt põletatud savist ahjutellis, ahjupotid, malm, raud jne. Raud- ja malmahjud mainitud materjalide väikese soojusemahutavuse tõttu kuumenevad ruttu, kuid suure soojusejuhtivuse tõttu ka jahtuvad niisama ruttu. Raudahjusid kasutatakse nende ruumide kütmiseks, milledes viibitakse lühemat aega või jällegi ajutise iseloomuga ehitistes. Nad kuuluvad väikese soojusemahutavusega ahjude liiki.

Suurema soojusemahutavusega ahjud ehitatakse savikividest. Mainitud materjali väiksema soojusejuhtivuse tõttu antakse soojus köetavasse ruumi aeglasemalt. Põletatud savikividest ahjude pealispind kuunenab vähem kui raudahjudel, kuid seisab palju kauem soojana. Ahju välispind kaetakse tavaliselt kas punastest või klaasitatud ahjupottidest voodriga. Ka võib välispind olla lihtsast tellisest või kaetud krohviga või raudplekist kestaga.

Ahju kasuteguriks η nimetatakse suhet ruumi valguga soojushulga ja põletisest saadud soojushulga vahel:

$$\eta = \frac{Q_r}{Q_k}$$

kus Q_r = ruumi ehitusosadele ja õhule ülekanduv soojushulk ja Q_k = kütteaines peituv soojustagavara.

Ahju kasuteguri suurus oleneb väga mitmesugustest asjaoludest: ahju konstruktsioonist, ahju tehniliselt õigest või valest ehitusviisist, ahju suurusest ja kütmissiisist. Kasutades õiget kütmissiisi, on saavutatud kombineeritud ahjudega häid kasutegureid (kuni 85⁰/₀), kuid tuleb alati arvestada, et need on katsetel saadud andmed, mis veel kaugeltki ei pruugi ühtuda tegelikkude saavutistega.

Ahju kasuteguri kohta võiks üldiselt niipalju mainida, et ükski ahi ei anna automaatselt kõige paremat kasutegurit, vaid see saavutatakse ikkagi ahju tüübile ja ahju suurusele vastava tehniliselt õige kütmise läbiviimisega. Praktiliselt tuleb muidugi arvesse see ahi, mille kütmise toiming on kõige lihtsam. Tavalise kütmissiisi juures on ahju kasutegur keskmiselt $\eta = 0,50$ ja 0,65 vahel.

II. Soojusest.

Kehade või ainete erisoojus.

Kui erinevate temperatuuridega kehad puutuvad kokku, siis hakkab jähnenema kõrgema temperatuuriga keha, kuna jahedam neist omandab kõrgema temperatuuri kui tal oli enne seda. Mõlemate kehade lõplikuks temperatuuriks saab mingisugune vahepealne temperatuur. Siin on tegemist soojuse üleminekuga kõrgema temperatuuriga kehalt teisele – madalama temperatuuriga kehale. Soojuse ülemineku eeltingimuseks on temperatuuride vahe:

$$t_1 - t_2,$$

kus t_1 tähendab esimese, kõrgema, ja t_2 teise, madalama soojusastmega keha temperatuuri.

Iga keha omab temperatuurile vastavat soojuse hulka, mida määratakse kalories. Kilo-kalor (kcal) on soojuse hulk, mis tõstab 1 kg vee temperatuuri 1 °C võrra ehk mille 1 kg vett kaotab jahtudes 1 °C võrra.

Soojuse hulk Q , mida vajame G kg vee soojenemiseks t_2 -lt kuni t_1 -ni, on:

$$Q = c \cdot G \cdot (t_1 - t_2) \text{ kcal}$$

Keha erisoojuseks c nimetatakse seda soojuse hulka kilokalorites, mis on vaja kulutada keha soojendamiseks 1°C võrra 1 kg keha kaalu kohta. Erisoojuse ühikuks on vee erisoojus, mille $c = 1$.

Alltoodud tabelis on ahjudega enam seoses olevate keskmised ainete erisoojuse arvud 20°C juures¹⁾.

Aine	c	Aine	c
1. Tellis ja savi	0,22	7. Õhk	0,24
2. Vesi	1,00	8. Vesinik	3,408
3. Raud	0,11	9. Hapnik	0,218
4. Malm	0,12	10. Lämmastik	0,248
5. Vask	0,095	11. Süsihappugaas CO_2	0,202
6. Veeaur	0,47	12. Vingugaas CO	0,249

Tähendades keha erisoojust c , keha kaalu G kg, temperatuuri katse algul t_2 C ja katse lõpul t_1 C, siis soojuse hulk, mida vajab keha soojenemisel t_2 C pealt kuni t_1 C peale, on

$$Q = c \cdot G \cdot (t_1 - t_2) \text{ kcal}$$

Näide 1: Raudahi kaaluga 20 kg soojeneb 10°C pealt 100°C peale. Rauda erisoojus on $c = 0,11$. Raudahi täärab soojust:

$$Q = 0,11 \cdot 20 \cdot (100 - 10) = 198 \text{ kcal.}$$

Näide 2: Tellisahi sama kaaluga täärab soojust samadel tingimustel (tellise erisoojus $c = 0,22$):

$$Q = 0,22 \cdot 20 \cdot (100 - 10) = 396 \text{ kcal, s. o. umbes kaks korda enam kui raudahi.}$$

1) Arvutuste lihtsustamiseks on antud erisoojus 20°C juures. Tegelikult tuleks siin arvutada keskmise erisoojusega 10° ja 800°C piirides. Gaaside ja aurude erisoojus on antud konstantse rõhu juures.

Paisumine.

Soojenemisel tavaliselt suureneb iga keha maht. Kõvade ehk tahkete kehade juures omab suurema tähtsuse joonpaisumine. Joonpaisumise teguriks α nimetatakse arvu, mis näitab, missuguse osa võrra oma pikkusühikust keha pikeneb soojenemisel 1°C võrra.

Keha pikkus L , pärast paisumist soojenedes t° võrra:

$$L = L_0 \cdot (1 + \alpha t),$$

kus L_0 tähendab esialgset pikkust.

Joonpaisumise tegur ehk koefitsient α :

Tellisel 0,000 004 + 0,000 006

Raual 0,000 011

2,5 ÷ 3 m kõrgune köetud ahi on jahtunud ahjuga võrreldes 4 ÷ 6 mm kõrgem.

Gaasid ei oma kindlat kuju, seepärast tuleb nende juures peamiselt arvesse ruumpaisumise tegur β . Kui hoida gaaside rõhumist muutmata (nagu see esineb küdevas ahjus), paisuvad soojenemisel kõik gaasid eranditult ühtviisi ja nende ruumpaisumise tegur $\beta = \frac{1}{273}$ ühe $^\circ\text{C}$ kohta.

Esialgset mahtu V_0 soojendades $t^\circ\text{C}$ võrra saame soojenenud gaasi mahu V määrata valemi abil:

$$V = V_0 \cdot (1 + \beta \cdot t)$$

Normaaltingimusteks peetakse gaaside mahu määramisel rõhumist, mis tasakaalustab elavhõbeda samba kõrgusega $p_0 = 760$ mm temperatuuril $t = 0^\circ\text{C}$.

Soojuse levimine.

Soojus voolab ehk kandub edasi kolmel viisil:

1. Juhtivuse (konduktsiooni) teel, kui soojus kandub edasi kokkupuutuvate liikumata osakeste kaudu (näit. seinaga kaudu).
2. Konvektsiooni teel, kui soojuse kandjateks on liikuvad aineosakesed (õhk, vesi).

3. Kiirgamise teel, kui soojus kandub kehale eemalasetsevast allikast valguskiirtele sarnaselt.

Juhtivus (konduktsioon). Kõvades kehas soojus antakse edasi juhtivuse teel molekulilt molekulile. Kõik metallid on head soojusejuhid, s. o. annavad soojuse kiiresti edasi. Kivid juhivad soojust juba aeglasemalt. Puit, klaas, vesi ja orgaanilised ained on halvad soojusejuhid. Halvimad soojusejuhid on gaasid, kui nad on liikumata olekus. See ongi põhjuseks, miks poorsed ained, mille poorides on seisev õhk, on halvadeks soojusejuhtideks.

Erijuhtivus on antud aine omadus ja ei olene selle kujust ega mõõtmetest, vaid aine iseloomust, tihedusest ja temperatuurist. Mõõtühikuks on soojushulk (kcal), mis voolab risti läbi ruutmeetri suuruse pinna ühes tunnis (h), kui temperatuuri langemine on üks kraad paksuse iga m kohta (kcal/m h °C). Aine soojuse erijuhtivus märgitakse tähega λ .

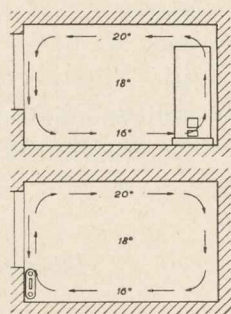
Järgnevalt on toodud mõnede ainete soojuse erijuhtivused 20 °C juures:

Aine nimetus	λ
1. Tellis (kuiv)	0,33÷0,53
2. Tellismüür-sisesein	0,60
3. Tellismüür-välissein	0,75
4. Raud	40÷50
5. Savi (ahjusavi)	0,7 ÷1,1
6. Paas, lubjakivi	1,4 ÷1,6
7. Betoon	0,5 ÷1,15
8. Mänd (põiki kiule)	0,10÷0,13
9. Mänd (piki kiule)	0,16÷0,18
11. Õhk	0,02
12. Saepuru, turbapuru	0,045÷0,070
13. Vesi, liikumata	0,515

Soojuse konvektsioon. Soojuse levimisviisi, millega soojus kantakse vedelikkude või gaaside liikumise abil ühest kohast teise, nimetatakse soojuse konvektsiooniks. Vedelikkude ja gaaside liikumist põhjustab kas temperatuuride vahe või mõni muu põhjus, näit. tuul.

Näitena konvektsioonist on joon. 1 näha toaõhus tekkivaid soojaõhu voole, mis algavad ahju ja radiaatori pealispinna juurest ja kannavad siin soojenenud õhku toas ringi. Külmem õhk surub soojemad õhukihid lae alla ja sel teel pääseb ahju juurde. Sooja õhu jahenemine toimub kokkupuutumisel jahedama välisseinaga ja aknaga.

Soojuse kiirgamine. Seistes küdeva ahju lahtise ukse ees võib tunda hõõguvate süte poolt tulevat soojusevoolu. See tunne kaob, kui ahju ja käe vahele seada varjaks paberileht. Õhu kaudu soojuse levimine on siin võimatu, sest ahjusuu kaudu sissevoolav õhk kõrvaldab konvektsioonivõimaluse. Tule soojendav valgus näitab, et põlemisel osa soojust muutub soojuskiirteks. Kiirgamise teel kanduvad edasi ka päikesekiired. Nii ahjusuust kui ka päikeselt tulev soojus levib sirgjooneliselt, kiirtetaoliselt, kuni jõuab soojendatavate esemeteni. Soojuskiired alluvad samadele seadustele, milledele valguskiiredki, s. o. murduvad ja peegelduvad valguskiirte taoliselt.



Joon. 1. Konvektsiooninäiteid.

Soojust kiirgavad välja mitte ainult helendavad kehad, nagu päike, hõõguvad söed, põlev lamp, vaid ka tumedad kehad, näit. ahi, triikraud jm.

Soojuskiirte hulk, mille keha saadab välja, oleneb peale keha aine ja temperatuuri veel keha pinnaehitusest ja värvusest. Kare pind eritab enam soojust kui sile, sest kareda pinna kiirgamis-pindala on suurem siledast pinnast. Samuti kiirgab tumedamast pinnast rohkem kiiri kui heledamast pinnast. Ka soojuskiirte neelamisel või vastuvõtmisel on musta pinna neelamisvõime tunduvalt suurem kui valgel pinnal. Näiteks annab punaste pottidega ahi kiiremini sooja kui glasuuritud pottidega ahi, kuna punastel pottidel kareduse tõttu on pindala suurem kui glasuuritud pottidel. Samuti kiirgab tumedamate pottidega kaetud ahjupind enam soojust kui valgete või heledate pottidega kaetu.

Alljärgnevalt on toodud mõningate ainete kiirgamiskoeffitsiendid kcal/m² h ° K⁴:

Absoluutselt must keha	4,96
Tahm või süsi	4,30
Klaas	4,61
Müür (tellis)	4,60
Malm	4,0÷4,5
Õlivärv	3,87
Paber	3,97
Vesi	3,32
Puit	3,87
Sau	1,85
Alumiiniumplekk poleeritud	0,18÷0,3
Tulekindel tellis ahjudes	3,5÷3,8

Hoonetes nõutavad õhu temperatuurid.

Ruumides nõutakse eritemperatuure vastavalt ülesannetele, milks nad on määratud. Seejuures tuleb silmas pidada: kas ruume kasutatakse alatiselt või ajutiselt, kas ruumides viibimisel tuleb teha kehalist tööd või olla olukorrale vastavas riietuses. Kogemuste järgi on fikseeritud järgmised normaalsed ruumide õhutemperatuurid:

Eluruumid, kooliruumid õppetegevuse ajal	18 °÷20 ° C
Teatri- ja rahvamajade saalid, jalutusruumid	15 °÷20 ° C
Võimlemisruumid, töökojad, depood, garaažid, kauplused, viinapoed, tapamajad, arhiiviruumid, söögiruumid, riietehoiuruumid ja teised oma otstarbelt neile vastavad	10 °÷18 ° C
Kantseleid, kabinetid, kontorid jt. ametiruumid, avalikud raamatukogud, vastuvõturuumid, väikesemad koosolekuruumid, laboratooriumid, ambulantsid, apteegid ja üldse ruumid, kus inimesed töötavad pikemat aega üleriüeteta	18 °÷20 ° C
Haigetoad, operatsiooni-, sidumis- ja sünnitusruumid, emade ja rinnalaste kodudes laste eluruumid ja teised oma otstarbelt neile vastavad	19 °÷25 ° C

Välitemperatuurid.

Kui ahi ehitada vastavalt madalaimale esineda võivale välitemperatuurile, siis tuleks ta liialt suur ja harilikkude temperatuuride püsimise puhul osutuks ta kütmisel väga kulukaks.

Ahju ehitamisel on sobiv võtta aluseks temperatuur -10°C . See temperatuur kordub kuu jooksul 8+9 korda ja võib püsida järjest 3+4 päeva. Kui nimetatud temperatuur püsib kauem, siis ta mõjub jahutavalt ruumide temperatuurile ning kasutab ära soojustagavara, mis peitub toa sisustuses, seintes, laes ja põrandas. See osutab tarvidusele kütta ahju teist korda öö-päeva jooksul. Vastav tarvidus tekib siis, kui välitemperatuur langeb -10°C madalamale. Kui aga temperatuur on kõrgem kui -10°C , siis jätkub ühekordsest kütmisest. Neil eeldusil saab ehitada ahju, mis ei ole suur, mis suudab katta tarvidust soojuse järgi igal aastaajal ja mis tarvitab ökonoomselt kütteainet.

Soojusekadu välisseinte kaudu.

Seina soojuse läbilaskvust arvutatakse seejärgi kui palju kaloreid läheb läbi 1 m^2 seinu 1 tunni jooksul, kui temperatuurivahe välis- ja siseõhu vahel on 1°C . Vastav arv märgitakse tähega k , mida nimetatakse seinu soojusevoolu-eguriks ehk soojuse läbilaskearvuks. Järelikult: mida soojapidavam on sein, seda väiksem on arv k ja seda vähem kulub põletist ruumi soojana hoidmiseks. Kogu soojusekadu läbi $F\text{ m}^2$ pinnaga seinu, kui toa temperatuur $=t_s$ ja välitemperatuur t_v , arvutame valemi abil:

$$Q = k \cdot F \cdot (t_s - t_v) \text{ kcal/tunnis}$$

Selle valemi alusel on soomlane Gunnar Andersson koostanud valemi, võttes aluseks ruumi välisseinte pikkuse, tingimusel, et nende kõrgus ei ületa 3,3 m. See valem sisaldab ka soojusekao lagede, põrandate ja akende kaudu.

Soojusekadu läbi seinu pikkusega l m on:

$$Q = w \cdot l \text{ kcal.}$$

w suuruse võtame alljärgnevast tabelist, mis on kohandatud Eesti oludele korraliku ehituse puhul ja temperatuuride vahele

$$t_s - t_v = 20^{\circ} - (-10^{\circ}) = 30^{\circ}$$

Ühest jooksvast meetrist välisseinast (ühes akendega), kõrgusega alla 3,3 m, läbib tunni jooksul soojust kcal (w):

Ruum \ Sein	Puitvälisseinad		Kivivälisseinad	
	Välissein asub			
	üheseina- pinnas	kahes sei- napinnas (nurgatuba)	üheseina- pinnas	kahes sei- napinnas (nurgatuba)
1. Pealpool lage ja allpool põrandat on ruumid köetavad	125	120	150	145
2. Pealpool lage on köetav ruum, põranda all kütmata ruum . .	155	130	225	180
3. Pealpool lage ruum kütmata, põranda all köetav ruum . . .	200	155	325	230
4. Pealpool lage ja põranda all on mitteköetavad ruumid	230	170	400	270

Näide: Toal on välissein pikkusega 6 m, kõrgus harilik. All kütmata kelder, peal köetav eluruum

Soojusekadu :

$$\begin{aligned} \text{kivimajas } Q &= 225 \cdot 6 = 1350 \text{ kcal/tunnis,} \\ \text{puitmajas } Q &= 155 \cdot 6 = 930 \text{ kcal/tunnis.} \end{aligned}$$

G. Anderssoni valem võimaldab leida soojusekadu küllaldase täpsusega, kui võrrelda arvutuse täpsust ettetulevate temperatuuride kõikumistega. Ahi täarab kütmise ajal soojust, millega katab mitme järgneva tunni soojusekadusid. Sagedama kütmisega saab tasandada temperatuuride vahest tekkivat suurenenud vajadust soojust järele külmemal ajal ja sel teel kohaneda välisilmale ilma, et ahju üle koormata.

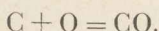
III. Põlemine.

Põlemisnähtus.

Põlemine on aine ühinemine kõrges temperatuuris õhu hapnikuga.

Kui sütt, mis koosneb puhtast süsinikust C, kuumendada õhus, siis ühineb ta hapnikuga O₂ ja tekib nende keemiline ühend CO₂ — süsihappu gaas. See ühinemisprotsess sünnib suure valguse ja soojuse ilmnemisel. Keemilise ühinemise eeltingimuseks on ühinevate algaainete kindel proportsioon. Näiteks ühe kg puhta söega (C) liitub 2²/₃ kg hapnikku (O), andes tulemusena 3²/₃ kg CO₂. Selle protsessi juures tekib 8080 kalorit soojust. 1 kg söe põlemiseks on vaja 2²/₃ kg hapnikku, mida saab 9 m³ õhust.

C põlemist CO₂-ks nimetatakse täielikuks põlemiseks. Juhtub aga sageli, et mõnel põhjusel põleva süsiniku juurde ei pääse küllaldaselt õhku, kuid põlemine kestab edasi, olgugi et alaneb järsult põlemise temperatuur. Vähesese õhu juures toimuv põlemine annab söehapendi CO ehk vingugaasi. Ühinemine sünnib valemi järgi:



Siin ühinevad 1 kg C ja 1¹/₃ kg O ja ühinemisel tekkiva soojuse hulk on ainult 2410 kcal. Seega kui puudulikul õhu juurdevoolul süsi põleb söehapendiks, siis läheb iga kg söe põlemisel kasutult korstnasse 5670 kcal soojust. Seega saame täiuslikul põlemisel kütteainest 2¹/₂ korda rohkem soojust kui puudulikul põlemisel.

Teiseks algaineks, mis esineb küttesaines, on vesinik H. Vesinik ühineb hapnikuga, eritades seejuures 30000 kcal soojust ühe kg vesiniku kohta, mille tulemuseks on vesi (H₂O) või veeaur.

Puidu põlemisel kõigepealt aurab ära vaba vesi. Alates t = 150° algab utmine, s. o. puidu lagunemine põlevate gaaside eritamise ja ka tõrvolluste aurustumine. Temperatuuril + 300° C kuiv puit süttib. Põlemisel temperatuur tõuseb. Puidu utmisel tekkinud gaasid vajavad ärapõlemiseks kõrget temperatuuri ja õhku, vastasel korral lagunemult annavad tõrvagaase, põlemata süsinikku (nõge ja tahma), söehapendit ja veeauru. Põlemata tõrvollused aga puutudes

kokku jahedate lõõriseintega sadestuvad viimastele pigina. Tahm (nõgi), söehapend ja pigi sisaldavad kaotsiminevat põlemisvõimelist põletist ja nende tekkimine on majanduslikult kahjulik (suurem kütteainekulu ja ahju remondikulu).

Kütteväärtus.

Ainete praktiliseks kütteväärtuseks nimetame seda soojushulka kilo-kalorites, mida annab 1 kg ainet täiuslikul põlemisel. Kütteinete väärtus oleneb põletise põlevate ainete hulgast ja iseloomust, niiskuse ja mittepõlevate osade $\frac{0}{100}$ -st.

Tuntumate põletiste kütteväärtused:

Puit	2500 ÷ 3500	kcal/kg
Turvas	2500 ÷ 3500	”
Kivisüsi	5500 ÷ 7500	”
Koks	6000 ÷ 7000	”
Põlevkivi	2500 ÷ 3500	”
Kütteõli	9000 ÷ 10000	”
Turbaprikett	4200	”
Valgustusgaas	4500	kcal/m ³

Toodud andmed on maksvad õhukuiva küttematerjali kohta. Küttematerjalid võivad aga sisaldada ka rohkesti vett. Näiteks sisaldab äsjaraiutud puit kuni 50% vett, kuna tavaline küttepuit sisaldab seda 15 ÷ 25%. Mida märjem on puit, seda vähem annab ta põlemisel soojust, kuna seda enam soojust läheb kaduma vee väljaurutamiseks. Järgnevalt on toodud Soome andmed niiskuse mõjust kasepuidu soojuse eraldamise peale:

Niiskusesisalduse %	20%	30%	40%	50%
Soojusesisaldus kcal/kg	3550	3030	2510	1990

Põlemisgaasid.

Põletis vajab iga kg omakaalu kohta teatud õhuhulka. See, keemiliseks reaktsiooniks tarvisminev õhuhulk omab nimetuse: põlemiseks tarvilik teoreetiline õhuhulk. Ahjus põle-

tades tuleb põletisele juurde juhtida enam õhku, kuna küttegaaside ja õhu segunemine koldes tavaliselt on puudulik. Võrreldes teoreetilise õhuhulgaga peab praktiliselt vajaline õhuhulk olema ligikaudu:

kuni kahekordne – kõva kütteaine puhul,
 kuni poolteisekordne – vedela kütteaine puhul ja
 võrdne – gaasilise kütteaine puhul.

1 kg kasutatavama põletise kohta läheb tarvis tegelikul põletamisel			1 kg-st saab põlemisgaase	
põletist	õhku		kg	m ³
	kg	m ³		
Puit, 20 0/0 niiskusega	9,0	7	9,8	7,35
Turvas, 20 0/0 „	9,8	7,65	10,5	7,9
Kivisüsi	18,0	14,0	18,7	14,2

Liigõhuteguriks nimetatakse suhet koldesse tegelikult juhitud õhumahu ja teoreetiliselt tarviliku õhumahu vahel – arvatult 1 kg kütteainele. Liigõhutegur on tavaliselt > 1 .

Leek.

Kütteaine lagunemisgaaside ja õhu segu põlemine kõrges temperatuuris moodustab leegi. Leegi teevad nähtavaks tuliseks kuumenatud süsiniku osakesed. Valguse tugevus, mille kujundab leek, oleneb põlevsegu temperatuurist ja hapniku (õhu) rohkusest. Õhu puudusel tekib tume, tahmane leek, sest süsinik ei saa täiesti ära põleda, kuna CO ja osa C-st lendub leegiga ühes välja, mis on ühtlasi tunnuseks, et põlemistemperatuur on madal. Leek tuhmub ka siis, kui juhtida koldesse rohkesti külma õhku. Viimane tarvitab palju soojust enda soojendamiseks, mille tagajärjel langeb leegi temperatuur.

Kollakas-punane leek vaevalt-hallika suitsuga näitab, et hapniku määr on küllaldane.

Heledalt valge ja sinakas leek läbipaistva suitsuga näitab hapniku üliküllust. Leegi pikkus oleneb lenduvate ainete rohkusest põletises.

Leegi pikkuse järgi võib liigitada kütteaineid kolme järku:

1. Leegita põlevad ained, näit. koks, puidusüsi, antratsiid jne., mis koosnevad peagu puhtast süsinikust, olles vähese O- ja H-lisanditega.
2. Lühikese leegiga põlevad ained, näit. mõningad kivisöeliigid, mis sisaldavad mitte üle 5% H ja mitte üle 1% O.
3. Pikaleegilised – igasugune küttepuit, turvas ja pikaleegilised kivisöeliigid nooremast tekkimisajajärgust, mis sisaldavad rohkesti H ja O, samuti ka põlevkivi.

Et kindlustada kütteainete osakeste ja põletisgaaside ärapõlemist kolde piirides, on kasulik juhtida sinna eelsoojendatud lisa-ehk järelohku. Leek, mis enne lisaõhu sissejuhtimist oli tahmane või tume, saades värsket õhku lüheneb, heleneb ja näitab lühikesi siniseid keeli (CO põlemine), eraldades seejuures rohkesti soojust. Järelohk juhitakse ahju koldesse seinu ümbritseva pilu ja kolde seintesse tehtavate avauste kaudu või seks koldesse konstrueeritud koldeuste kaudu.

Põlemistemperatuur.

Süttimistemperatuur kindlustab ainult põlemise alguse. Et põlemine kestaks, peab koldes valitsema kõrgem temperatuur kui see süttimiseks tarvilik. Põlemistemperatuuri kõrgus oleneb:

1. Kütteaine soojustandvast võimest kcal/kg (kütteväärtusest).
2. Hapniku (õhu) rohkusest koldes ja tõmbusest.
3. Põlemisgaaside kaalust ja erisoojusest. Erisoojus suureneb kasvava temperatuuriga ja seetõttu kulub enam kaloreid, et gaaside temperatuur suureneks 1° võrra.
4. Kolde konstruktsioonist, näit. restideta või restidega kolletest (vt. ptk. 6).

Põlemistemperatuur ahjukoldes on tavaliselt 700÷900° C.

Suitsuga haihtuva soojuste hulk.

Põlemisgaasid korstnas peavad omama kastepunktist kõrgema temperatuuri, et vältida veeauru ja pigi kondenseerumist korstna seintele. Põlemisgaaside keskmiseks temperatuuriks korstnast lahkumisel võib lubada 120°÷180° C.

Uhe kg puidu põlemisel teoreetilise õhuhulgaga, s. o. 5 kg, annab puit umbes 5,8 kg põlemisgaase. Keskmise põlemisgaaside ja õhu temperatuuri juures see gaasihulk viib korstnasse 12^o/o kütteenest saadud soojusest. Praktiselt põletamisel peab õhku juhtima koldesse 1,8 korda rohkem, s. o. $5 \times 1,8 = 9$ kg. Seega juhitakse sel korral soojust korstnasse keskmiselt 20^o/o.

Tõmme (korstna toime).

Kui asetada põlev küünal lahtiste otstega klaasilindrisse, siis võib märgata silindris tõmbe toimet, s. t. silindris oleva õhu ülespoole liikumist. Silindris olev õhk muutub soojemaks kui toru ümbritsev õhk. Väljas olev jahedam ja raskem õhk püüab välja suruda ja asendada silindris oleva soojema ja kergema õhu. Tung on seda suurem, mida soojem on torus olev õhk ja mida pikem on toru.

Tõmbe abil saab suurendada õhu liikumise kiirust ahjus, mis teeb võimalikuks õhul läbi tungida põletisekihist, lõõridest ja korstnast. Kogu tõmbejõud muutub õhuliikumise kiirenduseks ja gaaside teel olevate takistuste ületamiseks.

Takistused võib jaotada kolme liiki:

1. Takistus põletiskihi läbimisel.
2. Takistused, mis olenevad lõõri pikkusest ja selle õõne ristlõikepinna suuruselt.
3. Takistused lõõri suuna muutumise ja ristlõikepinna mөөtude muutumise kohtades.

Mida paksem on põletikiht restidel, seda tugevamat tõmmet läheb tarvis.

Lõõri seinte ja põlemisgaaside vahel tekib hõõrumine, mille tagajärjel põlemisgaasi kiht jääb maha kiiremini liikuvast keskosast. Selle, hõõrumiseks kuluva jõu suurus oleneb kokkupuutepinna suuruselt. Mida suurem on pind, seda enam jõudu läheb vaja, et ületada hõõrumise takistus. Hõõrumise pind kasvab võrdeliselt lõõri õõne ümbermööduuga ja ta pikkusega. Peale selle avaldab mõju ka lõõride siseseinte seisukord. Lõõride siseseinad olgu siledad, ilma sisseulatavate osadeta ja ilma tahnakorrata.

Kolmas liik takistusi esineb suitsujoa üleminekul kitsamast kanalist avaramasse ja vastupidi, suitsujoa suuna muutmisel jne.

Tõmbe tugevust mөөdetakse võrreldes survega, mida avaldab 1 mm kõrgune veesammas (mmVS). Tõmbe tugevust mөөdetakse tekkiva vaakumi järgi kas

tõmbemõõtja või täpsemalt diferentsiaal-kaldmanomeetriga. Kindlaksmääratud tõmbe kõrguse h_t järgi määratakse gaaside liikumise kiirus v_k ja korstnast läbivate gaaside maht V .

Kaudsel teel saab tõmbe ligikaudset suurust korstnas määrata puhastusluugi ava ees hoitava künälaleegi abil, arvesse võttes tabelit :

Leek	Leek kal- dub 45°	Ristloodis pikk leek	Ristloodis lühike leek	Lühike leek kus- tub mõne sekundiga	Leek kustub kohe
Tõmme veesamba kõr- guse järgi h_t mm, kuni	0,15	0,30	0,70	1,10	üle 1,35
Tõmbetugevus	nõrk	rahuldav	hea	tugev	üsna tugev
Gaaside kiirus $V_k = 4\sqrt{h_t}$ m/sek, kui $t = 15^\circ\text{C}$	1,55	2,20	3,35	4,2	4,7
Gaaside kiirus $V_k = 4,5\sqrt{h_t}$ m/sek, kui $t = 100^\circ\text{C}$	1,75	2,45	3,75	4,70	5,20

Tõmbetugevus korstnas kütmise ajal on tavaliselt: $h_t = 0,5$ kuni 1,5 mm V. S., ülemääraselt 3 + 4 mm V. S.

Takistus tõmbele paksus põletiskihis väheneb kütteaine vähenemisega.

IV. Kütteained.

Ahjude kütmisel kasutatavad kütteained ehk põletised peavad vastama järgmistele majanduslikele ja tehnilistele nõudeile:

Majanduslikud nõuded.

1. Põletistagavarade kättesaamine ja ümbertötamine olgu tehniliselt lihtne ja odav.
2. Kütteaine leiukohas peab puuduma võimalus kasutada teda mõneks muuks, tasuvamaks otstarbeks.
3. Kütteaine saamiskoht olgu tarvitamiskoha lähedal, et veokulud ei tõstaks kütteaine ehk põletise hinda üle tasuvuspiiri.

4. Kunstlikult valmistatud põletisteks olgu nüüsgused ained, mis tööstuse ja põllumajanduse jäänustena ei kõlba mingiks muuks tasuvamaks kasutamiseks.
5. Põletise kg hind peab vastama kütteväärtusele.

Tehnilised nõuded.

1. Kütteaine peab hästi taluma vedu — kütteväärtust kaotamata, pudenumiseta teel ja jätmata kasutatamatuid jäänuiseid.
2. Kütteaine sisaldagu rohkesti süsinikku, mis on kütteväärtuse mõõdupuuks.
3. Põletis ei tohi sisaldada olluseid, mis hävitavalt mõjuvad kolletele.
4. Kütteaine ja põlemissaadused ei tohi olla mürgised ega sisaldada tervisele kahjulikke aineid.
5. Põletised süttigu kergesti ja kiiresti ja põlegu pärast süttimist katkestamatult edasi.
6. Kütiskäigu järelevalve olgu lihtne ja läbiviidav ühe isiku poolt.
7. Kütteinete tagavarade hoidmine olgu lihtne ja odav.

Küttepuid.

Eestis praegu enamkasutatavaks põletiseks on puit (puu). Küttepuuduks kasutatakse mitut liiki puid: mahukaalult on need erinevad. Mahukaal oleneb kõigepealt veesisaldusest ja puuliigist. Veesisaldusele avaldab mõju puu raiumise aasta-aeg, sellest möödunud aja-vahemik ja puidu hoidmisviis.

Vabas õhus kuivatatud puidu 1 ruumimeetri kaal kg-des:

	kask	mänd	kuusk	lepp	haab	tamm
0,5 aastat pärast raiumist	605	455	405	—	505	1000
1 aasta " " " " "	505	430	380	460	455	—
1,5 aastat " " " " "	490	405	355	—	345	780

Vabas õhus kuivatatud « õ h u k u i v » puit võib sisaldada 15% kuni 25% vett. Katuse all kuivanud puit sisaldab 15% kuni 20% vett. Puit, mis kunstlikult kuivatatud temperatuuris 120° kuni 140° C, võib sisaldada 0% vett.

Kasvava puu üksikosad sisaldavad vett: lehestik ja oksad kuni 60%, tüvi keskmiselt 40 ÷ 50%. Puude raiumise ajaks on kohasem

hilissügis ja talv, kuna siis puud sisaldavad kõige vähem mahla, seega ka kõige vähem vett.

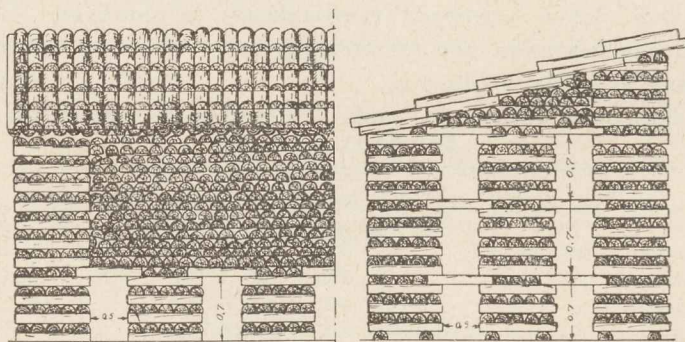
Puidu keskmiseks koosseisuks, pärast kuivatamist kuni 140°C , on:

Aine	Süsinik C	Vesinik H	Hapnik O	Lämmastik N	Tuhk	Kokku
Sisaldab 0/0	50,0	6,0	41,0	1,0	2,0	100 0/0

Tuhk sisaldab mineraalseid mittepõlevaid aineid, peamiselt naatriumi ja kaalisooli, peegeldades pinnase koostist, millel puu oli kasvanud.

Kütteväärtus täiesti kuival puidul on pea kõikidel puuliikidel ühesugune ja nimelt teoreetiliselt $H = 4730$ kcal ühe kg kohta.

Küttepuitu peaks hoitama ainult kuurides või katuse all. Ladumisel lahtise taeva all tuleb hoolitseda pealangeva vihmavee kõrvaldamise ja igale puuhalule tuuletõmbe juurdepääsu eest. Puupinud laotakse üksikult seisvatele alustele, et takistada maapinna-vee ja mädaniku kerkimist riita ja et võimaldada tuulele vaba pääsu riitade vahele. Halud laotakse raiutud küljega allapoole ja koorega ülespoole. Sääraselt kaitstakse puitu allatilkuvate veepiiskade poolt



Joon. 2. Puidu pinudesse ladumise viis.

läbi ligunemast. Kui seatakse üles mitu riita kõrvuti, tuleb riitade vahele jätta 50-cm-ne vahe ja siduda riidad omavahel halgudega või roigastega. Riidad kaetakse pealt katusekujuliselt, et pakkuda puidule kaitset sademete ja pehastumise vastu (joon. 2).

Maal on saadaval h a g u s i d , millega saab hästi kütta, kui haokood on koldekohased. Seks haod raiutakse parajamöödulisteks ja seotakse vitsaga kokku kubudeks, mille läbimõõt on ca $20 + 25$ cm ja pikkus vastavalt kolde pikkusele nii, et kubu mahuks ahjusuust läbi ja pääseks koldesse. Tihedamalt seotud kood põlevad aeglasmalt kui üksikud haod ja annavad seega rohkem soojust ahjule. Hagu oma odavuse juures on korralik põletis, kui täita eelnimetatud nõudeid. Haokubude suuruse ja raskuse standardimisel leiaksid haod turul head levikut. Väga heaks küttematerjaliks on ka puukännud. Neid tuleb hoida tingimata kuivas kohas, lõhutuna parajateks ühesuurusteks tükkideks. Kuna känd sisaldab palju tõrvollust, siis, et vältida korstna ja lõõride pigitamist, tuleb kände põletada suure tõmbega.

Kütteturvas.

Turba saamise kohtadeks on rabad. Turvas tekib samblikest. Pealispinnal kasvav samblik sarnaneb keemiliselt koostiselt puidule, kuid on kütteinena tarvitamiseks tülikas. Mida vanemaks muutub turvas ja mida sügavamal pealispinna all ta asub, seda enam rikastub ta süsinikuga C. Eriti vanad turbakihid liginevad süsiniku rohkuse poolest pruunsöele.

Tootmisviisi järgi liigitatakse turvast labida- ja pressturbaiks. Labidaturvas leiab tarvitamist peamiselt kohapeal; ta ei kannata pikka vedu, kuna pudevuse ja väikese mahukaalu tõttu võtab palju ruumi. Kuivanult vabas õhus võib ta sisaldada kuni $20 + 30$ % vett. Labidaturvas annab soojust keskmiselt 3000 kcal/kg.

Pressturba (masinaturba) valmistamisel turvast pärast looduslikust lademest väljavõtmist peenendatakse ja pressitakse; seejärel kuivatatakse ta plonne õhu käes ja siis kogutakse need kuhjadesse (aunadesse) või kuuridesse.

Turbabrikettide valmistamisel kuivatatakse peenike turvas trumlites, kuni vee sisaldus on kahanenud $10 + 15$ %-le, misjärel pressitakse turvast kuumendatavates pressides suure surve all, nii et turbamass muutub tihedaks plaadikeseks mõõtudega ca $160 \times 70 \times 30$ mm.

1 kantmeeter labidaturvast kaalub ligi 250 kg. Pressturvas on 1,5 ÷ 2 korda labidaturbast raskem. Pressturvas annab labidaturbaga võrreldes, tänu vähemale veesisaldavusele, põlemisel rohkem soojust. Tihedama massina kannatab ka pressturvas plonnidena kaugemat vedu ja pudeneb vähem.

Préssturba kütteväärtus on 3000 kcal/kg.

Keemiliselt koosseisult, eriti tuhahulgalt, on turvas väga muutlik. Hea kuivatatud turvas sisaldab keskmiselt:

C = 54,2 %	H - 5,7 %	O - 31,6 %	N - 1,5 %	ja tuhka 7 %
------------	-----------	------------	-----------	--------------

Omades puiduga peagu samast koosseisu, on ka turba kütteväärtus peagu võrdne puidu omale. Turvas on aga tundlikum niiskuse vastu (on hügrokoopsem) ja jätab puidust palju rohkem tuhka järele. Ebatäiuslikul põlemisel annab turvas rohkesti destillaate – tõrva ja ammoniaaki sisaldavaid gaase. Lõõride sisepindadel jahtudes need imuvad lõõride seintematerjalisse ja viimaste kaudu pääsevad tuppa halvasti lõhnavate gaasidena.

Kasvavale niiskusesisaldusele vastavalt väheneb kiiresti turba kütteväärtus:

Turba veesisaldus % . . .	0	10	20	25	30	40	50
Kütteväärtus kcal/kg. . . .	4600	4085	3560	3340	3040	2520	2000

Turvas, mis sisaldab üle 10 % tuhka, on juba halb kütteaine, sest mida rohkem turvas sisaldab tuhka, seda väiksem on tema küttevõime ning seda tülikam on tuha koristamine.

Turvast tuleb hoida alal kuurides laudadest põrandal ja kaitsta niiskuse sissesattumise ja sellega kokkupuutumise eest.

Turbast võib saada ka koksi, mille kütteväärtus on kuni 7500 kcal/kg. Omaduste poolest on see puidusöe sarnane, olles sellest siiski märksa odavam. Eestis turbakoksi senini valmistatud ei ole.

Põlevkivi.

Eestis väljakaevetav põlevkivi ahjudes põletisena on uudne ja vähetuntud. Tema soojust andev võime kõigub 2000 ja 3500 kcal/kg vahel. Taoliselt naftasaadustele nõuab ta kõrget põlemistempera-

tuuri ja põlemisel rohkesti õhku, vastasel korral koguneb ahju palju tahma ja pigi. Teiseks varjuküljeks on suur tuhahulk, mis jääb järele pärast põlemist. Praktiliselt võrdub ahjust väljavõetava tuha maht ahjupandud põlevkivi mahule. Tuhk, tekkides koldes, ummistab reste ja üksikute põlevkivikildude vahesid, takistades õhu läbipääsu ja nõudes ahjukütjalt palju hoolt. Põletamisel tekkiv tahm korstnast pääsedes mustab ja rikub majade välisseinu ja ümbrust.

Põlevkivi vajab erilisi koldeid. Seni on põlevkivi kasutamisel olnud peamiselt ainult tööstuste katelde kütmisel.

Kivisüsi.

Meie oludes ei ole kivisöel suuremaid eeldusi ahjude kütmisel põletisena kasutamiseks – kivisütt tuleb vedada välismaalt. Teiseks nõuab ta teissuguseid koldeid kui puit ja turvas. Kütmise juures vajab kivisüsi sagedast segamist ja järelevalvet. Seepärast on ta peamiselt sobiv põletisena tööstuskateldes.

Kivisöeliike on mitu ja nad erinevad üksteisest süsinikuisalduse poolest. Vastavas gaasitehases kuumutamisel eraldatakse kivisööst põlevaid gaase ja jäägina saab koksi, mis on samuti kõrgeväärtuslik kütteaine. Kivisöe kütteväärtus on $5500 + 7500$ kcal/kg.

V. Ahjude ehitusmaterjalid ja tööriistad.

Tellised.

Ahju kere müüritakse tellistest või ahjukividest, kasutades sideaineks savi.

Ahjude tegemiseks kasutatavad tellised olgu harilikud hästipõletatud tellised normaalformaadis $268 \times 134 \times 67$ mm, kuid paremini kasutatavad on eriformaadis kivid: $200 \times 100 \times 50$ mm ja $200 \times 100 \times 30$ mm (joon. 3-A).

Erikujulised ahjukivid on ümmarahjude tegemiseks määratud vormkivid ja kivid võlvide tegemiseks (joon. 3-B, C, D).

Ahjukividelt nõutakse, et nad oleksid täpse mõõduga, omaksid geomeetriliselt õiget kuju, et nende välispinnad oleksid tasapinnalised,

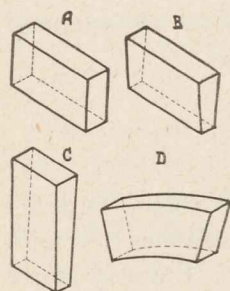
nurgad täisnurksed ja servad terved. Kõrvalekaldumised mõõ-
tudes on lubatavad: pikkuses ja laiuses ± 5 mm, paksuses aga ± 3 mm.

Ahjukivid olgu normaalselt põletatud. Vähepõletatud kivid on
pudedad ja nõrgad ega pane vastu kõrgeile temperatuuridele. Liigselt
põletatud kivid, klaasistunud pealispinnaga, on enamasti kõverdu-
nud ja kaardunud ning savi ei liitu hästi klaasistunud pinnaga.

Ahjude tegemiseks tarvitata ahjukivi olgu
poorne ning keemiliste ja mehaaniliste lisan-
diteta. Näit. lubjakivi-tükid niiskust saades ja
seetõttu paisudes lõhuvad kivi.

Õigesti põletatud ahjukivi peab andma
koputamisel heleda heli; langemisel võib kivi
murduda, kuid ei tohi laguneda kildudeks;
kivi koosnegu ühtlasest materjalist.

Vähemamõõduliste ahjuosade tegemiseks
on sobiv tarvitada vähemate mõõtudega ahju-
kive. Tihti tuleb kive mõõtude vähenda-
miseks raiuda ja tahuda; see nõrgendab nii



Joon. 3. Ahjutellised.

kivi kui ka ahju vastupidavust.

Tulekindlad kivid.

Harilikud tellised ei kannata hästi korduvat kuumutamist kõr-
gema temperatuurini, näit. kolde seintes ja lagedes, esimese tõusva
lõõri seintes, vabrikukorstnate alumistes siseosades jm., kus tuleb
tarvitada tulekindlaid ahjukive. Neid valmistatakse erilisest tule-
kindlast savist. Tulekindlad kivid on suutelised taluma tempera-
tuure $t = 1500^{\circ} \text{C}$ ja enam. Tulekindlaid kive valmistatakse ka
kodumaal. Varem toodi neid sisse välismaalt – Inglismaalt, Rootsist
ja Taanist.

Tulekindlate kivide mõõdud on: sirged kivid $225 \times 110 \times 60$ mm;
kiilutaolised kivid $225 \times 110 \times 60/50$ ja $225 \times 110 \times 60/40$ mm jt.
Kiilsus (kallakus) on neil kas pikal küljel või otsaserval.

Tulekindla ahjukivi paisumistegur on 0,000 0049 ja harilikul
kivil 0,000 0055, seega väga erinevad, et neid tarvitada ühes müüris.
Seepärast müüritakse eri kividest ahjuosad eraldi rõngastena või
tulpadena. Müürimiseks tarvitatakse tulekindlat savi.

Savi.

Ahjukivide sidumiseks tarvitatakse liivaga segatud saue, nn. savi. Sau tekib põllupaost lagunemise saadusena. Puhtal kujul, kaoliinina, leidub saue võrdlemisi harva, enamasti sisaldab ta tekkimisolukorda peegeldavaid lisandeid – liiva, lubjakivi peenpuru, kipsi, mitmesuguseid raua ja teiste metallide sooli ja orgaanilisi olluseid (huumus, süsi). Vastavalt sellele kujuneb saue värvus ja sulamistemperatuur. Harilikul sauel on sulamistemperatuur 1100°C alates, kuna puhas sau sulab temperatuuril 1700°C ümber. Eriti madalaid sulamistemperatuure omavad saued rauaoksüüdi- ja lubjalisanditega.

Iseloomulik on saue oleku muutuvus veesisalduse järgi. Kui kuiva saue segada veega, siis esialgu jääb ta tahkeks, kuid paraja veehulgaga segatult muutub ta plastiliseks, millisenä on võimalik saue peopesade vahel kokku rullida $3 \div 4$ -mm läbimõõduga pulgakeseks. Sau muudab oma oleku kõvast kehast taignataoliseks, mis vormimisel hoiab antava kuju ja suurema surve all libiseb sõrmede vahelt välja – see ongi plastiline olek.

Kui lisada sauele veel vett juurde, kaob plastiline olek, sau muutub püdelaks, millisenä on suuteline voolama paksu vedelikuna või kõrdina. See on saue vedel olek (püdelus).

Kui lasta vedeldunud sau kuivada, siis muutudes uuesti kõvaks kehaks hakkab saue maht vähenema ja tekivad praod, mis läbistavad saue sügavalt ning edeneva kuivamisega suurenevad kuni kahanemispäirile jõudmiseni.

Kuivamispragude ärahoidmiseks lisatakse ahjutegemisesauele kvartslüiva kuni kahanemispragude tekkimise paralüseerimiseni. Mida sitkem («rasvasem») sau, seda rohkem liiva tuleb talle lisada, et vältida savisegus kahanemispragude tekkimist ja savikildude väljalangemist kivide vahelt.

Ahjude tegemisel kasutatakse nii harilikku kui ka tulekindlat saue. Tulekindlale sauele liiva juurde ei lisata, kuna liiva sulamistemperatuur tulekindla saue temperatuuriga võrreldes on madal.

Harilik savi.

Ahjude tegemisel võib tarvitada peagu kõiki hariliku saue liike. Saue omadustele vastavalt tuleb teda segada peagu võrdses osas liivaga, lisada vett, jätkata segamist kuni saadakse plastiline ühtaoline segu, s. o. niisugune, mis rullub peopesade vahel ja on taignane. Näppude vahel katsudes ei pea tundma saviseguse erinevaid teri.

Nagu eespool öeldud, on ahjusaue suureks puuduseks ta pragunemine kuivamisel. Selle vastu mõjub peale liivalisamise veel ahjukivide leotamine vees. Veidikeseks ajaks õhu käes olnud niisutatud kivi uuel vettelaskmisel ei tohi eristada õhumulle – siis on ta müürimiseks sobiv.

Kuiv kivi tõmbaks endasse niiskest savisegusest vee, vähendades nii liitumisvõimet savi ja kivide vahel. Juba osalisel ahjumüürituse kuivamisel tekivad praod, mis järjest kasvavad ja kivide vahelt langevad savitükid välja. Praod ei pea suitsu ja, olles täidetud õhuga, takistavad soojust pääsmist ahju pealispinnale. Kui aga kivi on niisutatud veega, siis kivi ja savisegu kuivamine edeneb ühtlaselt ja aeglasemalt, kivi ei vähenda savisegusest olevat veehulka ja seetõttu väheneb võimalus pragude tekkimiseks.

Ahju kivimüüritis peaks seisma koos ka kuivalt, s. o. ilma seguta. Savisegu ülesanne on luua suitsukindel sulg kividevahelistes vuumikes ja anda ahjule vajalik monoliitsus. Seepärast on oluline, et savi kivide vahel oleks viimse võimaluseni õhukese kihina. Selle saamiseks on vaja, et savisegu oleks võimalikult vedel (püdel).

Tulekindlad savid.

Ahjuosad, millele nõutakse suuremat vastupanu suurele kuumutamisele, tehakse tulekindlal savil ja nn. šamott-savisegul.

Šamott leiab tarvitamist neis ahjuosades, mis kuumenevad tugevamini. Tulekindlatest kividest tehtavat müüritust on kohasem teha tulekindlal savil. Tulekindla saue lahendamiseks ei kõlba tarvitada liiva, sest see ei kannata suurt kuumendamist ja sulab klaasiks. Selle asemele tuleb võtta põletatud savi jahvatist (šamott) 1 ÷ 2 mahuosa ühe mahuosa saue kohta.

Meil Eestis leidub tulekindlat savi Võru- ja Petserimaal.

Liiv.

Harilikule sauele lisatav liiv olgu peeneteraline, kvartsist ehk ränikivist teradega, läbimõõduga kuni 1 mm. Liiv olgu puhas, ilma mullata ja teiste lisanditeta, näit. mudata, lubjakiviteradeta ja kipsita, mis teeksid saue-liivasegu alaväärtuslikuks ahjude müürimisel. Mere-liiva tuleb soolade kõrvaldamiseks magedas vees läbi pesta.

Vesi.

Vesi ahjusavile lisamiseks olgu joogikõlblik.

Ahjude välispinnamaterjal.

Ahjude välispinda võib moodustada kas samadest ahjukividest või katta välispind ahjupottidega. Paljulevinud on ka plekk-kestades ahjud. Katsetatakse ka betoonist ahjukestadega.

Ahjupotid (joon. 4). Ahjupottide tarvitamine on levinum viis ahjude välispinna tegemisel. Ahjupotte valmistatakse valgest sauest kvartsliiduga või ka harilikust sauest – neist esimesed on vastupidavamad. Neid pressitakse vastavates pressides või voolitakse käsitsi vormimisingil (rattal või kettal).

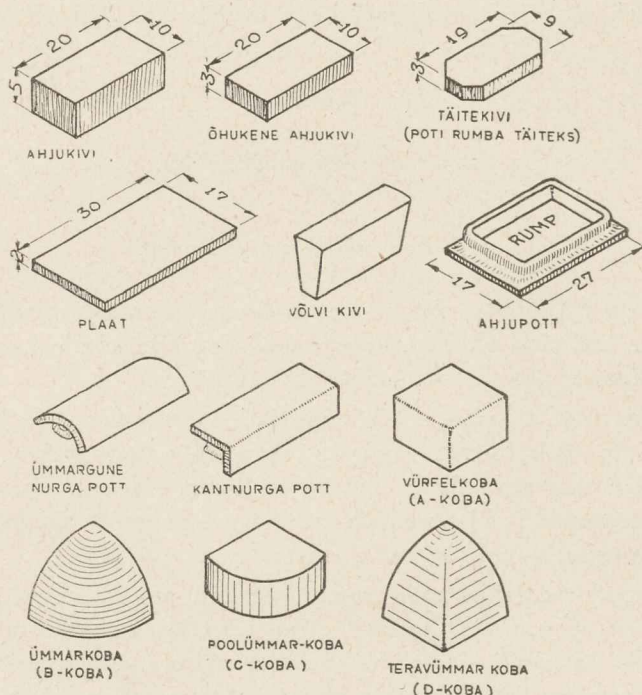
Ahjupoti tagaküljel asub rump, kausitaoline õõnsus, ja rõngas. Õõnsus, s. o. rump täidetakse täitekiviga, kuna õõnsuste vahed täidetakse saviga ja kivitüvedega. Kummalegi rumba otsaküljele tehakse auk, millest pistetakse läbi nael või traatkonks ning mille külge kinnitatakse sidetraat. Viimasel ajal meie toaahju potid asetatakse kohale ilma sidetraadita, kuna sidetraadi järele ei tundu mingit vajadust.

Ahjupottide välispind jäetakse kas niisuguseks, nagu ta ise kujuneb (nn. punased ahjupotid), või kaetakse klaasisarnase kihiga; viimaseid nimetatakse klaasitatud (glasuuritud) ahjupottideks.

Klaasitatud potte tehakse ka mitmevärviliste joonistustega ja mustritega. Endistel aegadel tehti ahjupottidele ilustusi voolitud kujudena, reljeefidena ja profiilidena; nüüd neid enam ei tehta, sest neile koguneb tolmu, väljaulatuvad osad ja vööd on ühtlasi ka

takistuseks piki ahjupinda liikuvale õhuvoolule, mis halvendab soojuse edasikandumist köetavasse ruumi.

Valmistehitud saue-liivasegule antakse voolimispingil või pressis soovitud kuju. Toored ahjupotid kuivatatakse õhu käes ja siis tarvilise kõvaduse andmiseks neid põletatakse vastavates ahjudes. Ahjust



Joon. 4. Ahjupotid, ahjutellised ja kobad.

väljavõetud potid sorteeritakse. Paremad ja siledamad neist valitakse klaasitamiseks. Enne klaasisarnase kihi pealekandmist lihvitakse nende pealispinda lihvimispingil käiakivil.

Klaasivaks aineks on vedelik, mis koostatakse, näit. valgete potide valmistamisel, soodast (Na_2CO_3), soolast (NaCl), ränikivist (SiO_2) ja tinahapendist (PbO). Klaasimisvedelikuga kaetud ahjupotte põletatakse kõrges temperatuuris. Pealekantud soolad sulavad ja katavad kivikspõlenud saviolluse läbipaistmatu korruga. Valmistatakse

ka värvilisi klaasitamisedelikke, kuid seks võetava värvsegu-koostis on valmistajate ärisaladus.

Klaasitis on pinnaliselt seotud ahjupoti saviga, seepärast võib ta kergegi löögi mõjul kildudena eralduda. Klaasitis sagedasti ei jagune potipinnal ühetaoliselt, eriti servade juures annab klaasitis lainetaoliselt paksema pealevoolanud korra. Neid servasid kõrvaldatakse pottsepanoa abil, kuna ääred tasandatakse raiumise abil või käiakivil. Ilusate ja vastupidavate klaasitatud pottide saamine on raske ülesanne. Vaja leida niisugune segu, mis klaasistumisel omaks sama paisumisteguri, mis on poti savist aluskehalgi. Kui paisumistegurite vahe on liig suur, siis killuneb klaasitis ja kargab küljest ära.

Ahjupotte valmistatakse erimõõdulisi ja erikujulisi.

Sirgete ahjupottide mõõdud on: täiskivid $17,5 \times 27,9$ cm.

Uhe ruutmeetri ahjuseina peale läheb vaja $20 + 23$ potti.

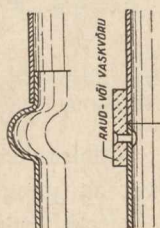
Ahjud plekist pealispinnaga.

Ahjud tehakse sagedasti plekk-kestadega. Samuti on kohane ahju sisemusse tehtavad õhukeste seintega õõnsused, kambrid ja kastid, piirata plekk-kestadega. Et plekk ei pea kaua vastu, siis mõnikord tehakse keste malmist.

Kestade tegemiseks tarvitatakse harilikku pehmest rauast lehtplekki, samast, millega kaetakse katuseid, s. o. kaaluga $4,90 + 5,75$ kg/m².

Plekk olgu puhas, roostejälgedeta, vastasel korral ta roostetab kergesti läbi ahju sattuva niiskuse ja suure kuumuse mõjul. Tsingitud plekist sisemiste kambrite tegemisel saab ahi suurema vastupidavuse. Välispindadel võtab tsingitud plekk kergesti laiike ja plekke, mis mõjuvad inetult.

Ahjukestad valmistatakse üksikute rõngastena plekilehe laiuses. Kui ahju übermõõt nõuab enam kui üht lehte, siis ühendatakse need omavahel lameda valtsiga. Rõngad asetatakse kohale ja täidetakse seest müüritisega. Kui viimane jõuab pealmise ääreni, siis seatakse uus rõngaskest eelmise kesta vastavale valtsile (joon. 5).



Joon. 5. Plekkahju kestaühendused.

Ahjade garnituurid.

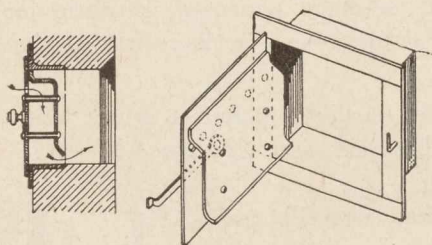
Ahjade garnituuride hulka kuuluvad:

1. Uksed. a) kütteaine sissepanekuks ja korraldamiseks (segamiseks);
b) õhu juurdevoolu tarvis ja tuhakoristamiseks;
c) puhastusüksed tahma ja nõe kõrvaldamiseks;
d) klapid ahju keskel soojenenud õhu tупpa juhtimiseks;
e) tuulutusklapid korstnatel.
2. Restid, millel toimub põlemine.
3. Sulused ahju eraldamiseks korstnast ja tõmbetugevuse reguleerimiseks.

Ahjuuksed tehakse raudplekist, malmist ja vasest.

Plekist ahjuuksi tehakse ühekordsetena ja kaitseplekiga (nn. kahekordseid) lihtustena. Ühekordseid lihtuksi leiame vanematel ahju- ja pliiditüüpidel.

Kaitseplekiga rauduksed (joon. 6) on kahekordsete seintega, millede vahel liigub koldesse juhitud õhk. Neist läheb sise- mine kuumaks ja teda jahutab uste vahe kaudu liikuv õhk, mis, pääsedes soojenenuna koldesse, jätab välise ukseksena jahedaks. Ukse- seinu ühendavad needitud vardad. Mainitud uksetüüp on meil praegu peamiselt pliidiuksena kasutamisel.

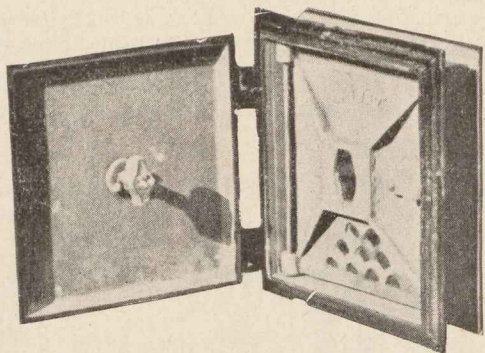


Joon. 6. Kaitseplekiga uksed.

Malmuksed tehakse kahekordsed – sise- ja välisuksest koosnevadena (joon. 7). Sisemisele uksele tehakse avausi õhu koldesse juhtimiseks. Sulgemiseks siseuksed varustatakse lingiga. Välisuksele suletakse pöördpoldiga, mille sisemine ots läbib siseukse keskel oleva pikliku augu ja pööramisel jääb selle servade taha kinni.

Umbse põhjaga kollete juures on soovitatav teha siseluugi alumise serva juurde õhuvoolu reguleerivaid liikuva katteplaadiga pilusid (joon. 8). Malmuksed omavad enamasti lihvitud ääri, et saaks

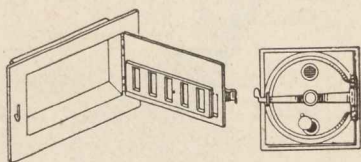
sulgeda ahju enamvähem õhukindlalt (nn. hermeetiline uks). Tähelepanu väärrib soometüübiline ahjuuks (joon. 9). Välisuksele oleva reguleeritava klapi augu kaudu pääseb välisõhk kahe ukse vahelisse ruumi ja selle läbistamisel ta soojeneb, enne kui pääseb koldesse. Samal põhimõttel töötab ka joon. 10 kujutatud Eestis valmistatud ahjuuks.



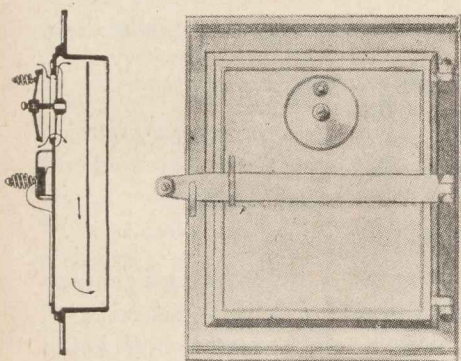
Joon. 7. Tavaline kahekordne malmist ahjuuks.

Huvitav on ka prof. Tarjanteni ahjuuks (joon. 11). Selles kahe seina vahele juhitud õhk soojeneb ja ta lastakse kolde seintesse tehtud kanalite kaudu järelõhuna koldesse (vt. Ahjulõõristik, lk. 95).

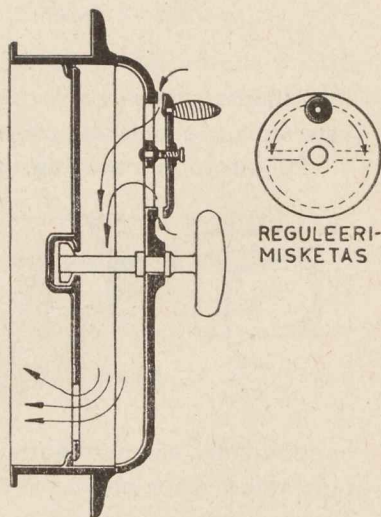
Uste mõõdud põletise sissepaneku uste avausel on õige mitme-



Joon. 8. Reguleeritava piluga ukseid.



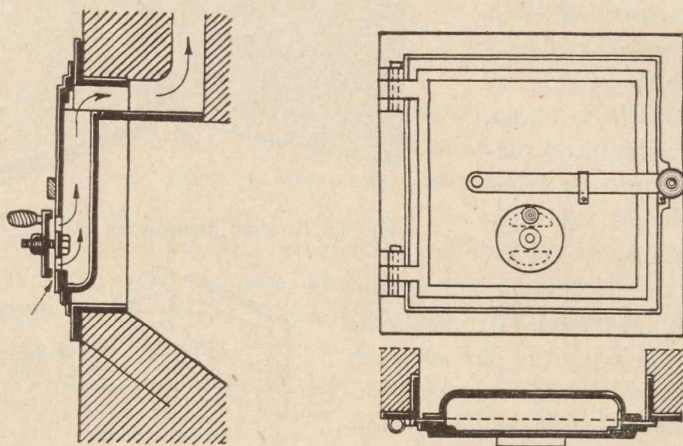
Joon. 9. Soome uks.



Joon. 10. Soome ukse põhimõttel Eestis valmistatud uks.

sugused. Kohasteks mõõtudeks võib soovitada: laius 20, 23, 25 ja 28 cm ja kõrgus 19–20 ja 23 cm.

Õhu juurdevooluks ja tuha väljavõtmiseks mõeldud uste laius peaks tehtama kas veidi kitsam või niisama lai kui ahju täiteustel, kõrgus aga 12,5 kuni 18 cm, arvestades koguneva tuha hulka.

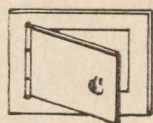


Joon. 11. Tarjanteneeni ahjuuks.

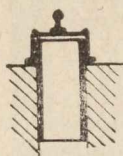
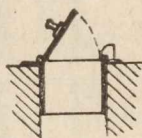
Ahjuuste mõõte tuleks otstarbe seisukohalt ühtlustada ja püüda uste valikut standardsuurustega.

Puhastusüksed seatakse ahjuklappide juurde ja korstnaile. Neid

tehakse 10×10 kuni 12,5×12,5 cm, nii rauast kui ka malmist, ja neist paremad on kahekordsete luuki-



Joon. 12. Klappid.

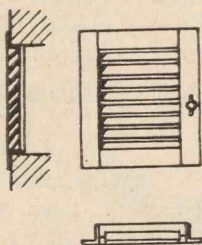


Joon. 13. Kalpp. dega.

Vasest ukse tehakse harukordadel, enamasti katteustena. Kui tahetakse vahelduseks kasutada ahju leegi mõnusat soojendavat mõju, siis asetatakse ahju kolde täiteava eespinna süvendisse harilik malmuks, kuna kaminat meenutav süvend varjatakse ettetõstetava või kahepoolse vasest uksega.

Sooja õhu juhtimiseks ahju sisemusest tupp ja tuulutusaukude sulgemiseks tarvitatakse nii rauast kui ka vasest klappe. Lihtne ja alati tegevusvalmis klapp on joonisel 12. Klappid pealeasetatavate kaantega on veidi tülikamad (joon. 13). Klappid vedruga ei ole praktilised seepärast, et vedru nõrgenemisel või nõõri rebenemisel nad ei allu kütja tahtele.

Klappid restidega ja žalusidega on tolmu kogujad (joon. 14), takistavad õhuläbivoolu ja ei sulgu niitiheadalt kui on tarvis. Kõige halvem tüüp on klapp tiirleva tiivikuga,



Joon. 14. Klapp.



Joon. 15. Klapp vastukaaluga.

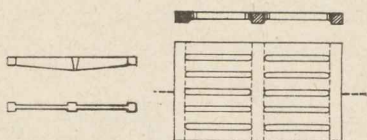
mis öeldakse edendavat õhutõmmet. Tegelikult siin tiirlemine vaid näitab õhutõmbe olemasolule ja takistab tõmmet. Üsna lihtne ja tegevuskindel on pööratav klapp vastukaaluga (joon. 15); selle avamine sünnib tõmbenõõri abil.

Ahjuuksi ja muud garnituuri valmistatakse kodumaal.

Restid. Tähtsad ahjuosad on restid. Restid võivad olla rauast, aga paremad on malmist. Restidele asetatakse põletis, restivahede kaudu pääseb õhk põletise juurde. Restide ja restivahede laiused olenevad kütteainest. Siin on nõutavad järgmised suhted:

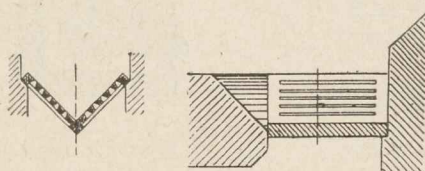
Kütteaine	Restivahe laiuse suhtarv restide üldpinnale	Restivahede laiused mm	Restide laius mm
Puit ja turvas	1:4 kuni 1:7	5-8	25-38
Saepuru j. m. t. s.	1:6 „ 1:8	5-8	25-38
Kivisüsi (mittekokkusulav, mittešlakkiv)	1:2 „ 1:4	8-12	10-25
Antratsiit ja koks	1:3 „ 1:2	15	12-50

Reste valmistatakse üksikrestidest koostatavaid liitreste või koosvalatud ühisreste (joon. 16 ja 17).



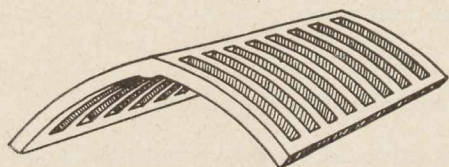
Joon. 16. Rest. Joon. 17. Rest.

Et koguda lagunevaid süsi üheks hõõguvaks kuhjaks, kasutatakse tasapinnaliste restide asemel rennikujulisi: joon. 18 – Lukaševiči koldele, joon. 19 – nn. iga-ahju restid, missugused seatakse umbse põhjaga koldesse.



Joon. 18. Lukaševiči kolde rest.

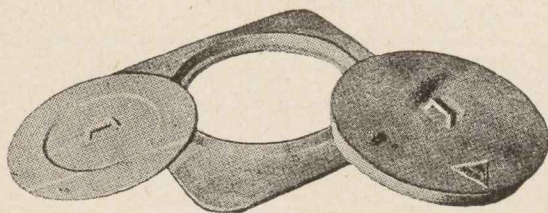
Ahjude sulused. Ahi eraldatakse korstnast pärast kütamise lõpetamist sulustega, et tõmme ei viiks ahju sisemusest soojust välja. Suluste hulka kuuluvad: peldid, ahjuklapid ja sübrid.



Joon. 19. Iga-ahju rest.

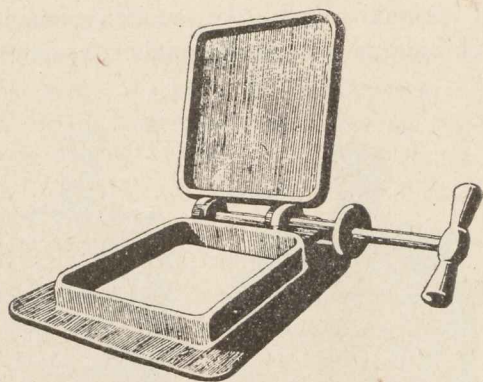
Peldid (kriskad) (joon. 20) annavad kindlaima sulgemise. Pelt on nelinurkne raam ümmarguse auguga. Augu äärte ümber on püstiseisev silindriline serv. Auk kaetakse pealeasetatava alumise peldiga. Selle pealeasetamise järele kaetakse püstiseisvad servad pealmise kaanega, mille ääred ulatuvad neist üle.

Ahju sulgemine on kahekordne, mis kindlustab, et tõmme peldist läbi ei pääse. Peltide käsitamiseks tuleb teha nende asukoha kõrvale üks. Peltide seadmisel võib end kergesti määrada ja, kui nende asukoht korstna käigus ei ole sobiv, siis ka end põletada.



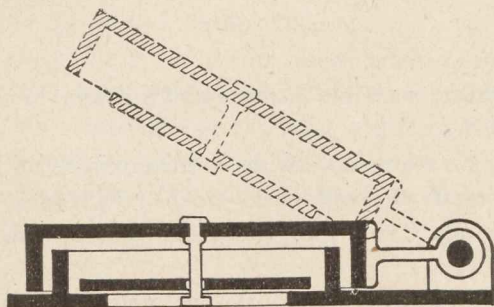
Joon. 20. Kriska.

Meil praegu enamtarvitatavamateks sulusteks on ahjuklapid (pöördpeldid) (joon. 21). Need töötavad samal põhimõttel kui peldid, olles vaid ühekordse kaanega. Klapi kaas on pööratav ümber telje. Telje otsas, mis ulatub ahju välispinnale, on käepide klapi pööramiseks. Kuna ühekordse kaanega pelt pole küllalt tihe, võib pöördpeldina kasutada kahekordse kaanega pelti. Seeläbi saame peldist ja klapist kombineeritud suluse, nn. klapp-peldi (joon. 22).



Joon. 21. Pöördpelt.

Siibriks (joon. 23) on malmraamis liikuv väljatõmmatav malmplaat. Siibreid kasutatakse meil peamiselt pliitide ja pliidi-soojamüüride juures. Siibrid asetatagu, kui võimalik, horisontaal-asendisse, kuna püstasendis siibri soontesse koguneb nõge ja tahma, mis takistavad siibri korralikku töötamist ja võtab talt gaasikindluse. Kuna väljatõmmatud siiber võib näida inetuna, asetatakse mõnel pool siiber uksega kaetud nišši



Joon. 22. Klapp-pelt.

või käsitsetakse teda pikema raudvarre abil, kui ta asub sügavamal ahju sees. Siibri heaks omaduseks on võimalus reguleerida siibri abil tõmmet, suurendades või koondades avaust raamis.

Soome ahjudes tarvitatavat pöördtorusulust ja ettelukatavat kaksiktorusulust on kirjeldatud vastavate ahjude puhul (vt. lk. 92).

T s e m e n t. Tsementi võib tarvitada ahjude ehitamisel:

- 1) monoliitsete kollete ehitamisel (Saksamaal tehakse näit. pesuköögi ahjud valmis betoonrõngastest),
- 2) blokkidest tehtavate ahjude juures (standardahjud),
- 3) korstnate ehitamisel.

Ahjukive ja blokke soovitab tsemenditööstuse nõuandla valmistada järgnevalt: Segada 5 mahuosa peenekstambitud tellisepuru (0–12

mm) ja üks mahuosa tsementi. Seguveena tuleb tarvitada vedelat savikörti. Valmistehud muldniiske segu vormitakse vastavates vormides, hästi tampides, nagu harilikku betooni.

Valmisplokke tuleb hoida pärast vormimist niisketena kolme nädala jooksul, järgmised kaks nädalat hoitakse neid õhu käes ja kastetakse kolm-neli korda

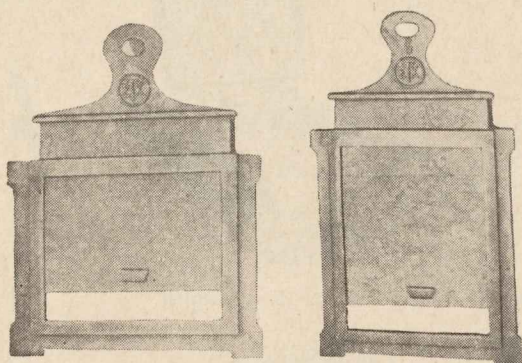
päevas. Seejärel lastakse nad kuivada, ja asetatakse kohale harilikul viisil.

Ka korstnaplokkide valmistamiseks on tsement kohane materjal. Pragude ärahoidmiseks tuleb teha tugev ja korralik betoon ning asetada 2 ÷ 3 mm raudtraat horisontaalselt blokkide (kiviridade) vahele.

Praegusel ajal ei ole veel välja kujunenud kindlat tsement-segu koostist, mis igas olukorras peaks vastu tule ja temperatuuri mõju-tele. Sel alal on tsemendiuurijatel tööpõld veel ees.

A s b e s t. Asbest on kiuline mineraal, mis hästi peab vastu kõrgete temperatuuride mõjule ja on tähtis kuumust isoleeriv aine. Teda kasutatakse ahjuuste kohaleseadmisel, lõõride tihendamisel ja puitosade isoleerimisel.

Tinaläige ja glitseriini segu on tihe, väga püsiv kitt, mis leiab tarvitamist ahju välispinnas tekkivate pragude tihendamisel.



Joon. 23. Siibrid.

A h j u v ä r v i d. Paremateks värvideks pottahjudele tuleb pidada mineraalvärve, näit. basaltvärvi, silinvärvi jm. Ahju välispinda tuleb puhastada tolmust ja savist ja siis katta värviga eeskirjade kohaselt. Vana ahju värvimisel tuleb vana õlivärv enne täielikult kõrvaldada, siis püsib mineraalvärv paremini ja kindlamini küljes. Mineraalvärv ei halva soojuse ülekannet toaõhule.

Odavamad ja samuti püsivad värvid on kohupiim- ja liimvärvid, kuigi nad ei seo end savikivi külge nii hästi kui mineraalvärvid.

Siinkohal tuleb hoiatada ahjude värvimise eest õlivärviga: viimane kõrbedes muutub laiguliseks ja koorub lahti; neid iludusvigu täiesti parandada ei ole võimalik. Ka vähendab õlivärv ahju pinna soojuse-edasiandmist.

Ahjude plekk-kestasid värvitakse selleks valmistatavate ahjulakkvärvidega*). Asfaltlakkide tarvitamise tagajärjel eritab ahju pealispind igakordsel kütmisel veel kaua vastikult lehkavaid aure.

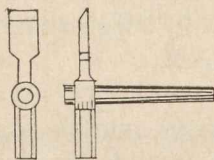
Pottsepa-ahjutegija tööriistad.

Pottsepa tööriistu võib liigitada töövahendeiks ja kontrollriistadeks. Töövahendeist vajavad nimetamist:

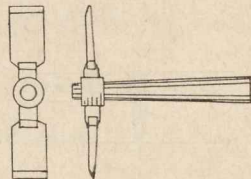
1. Pottsepahaamer kirkaga (joon. 24.)

Selle osadeks on haamer, mille teine ots moodustab terava kirkaga ja mille keskel olevasse auku (silma) kinnitatakse vars käepidemena. Selle tööriista abil tahutakse ja raiutakse ahjukive, taotakse auke ja naelu, lammutatakse vanu ahje ja müüre jne.

2. Kahepoolne kirka (joon. 25) omab mõlemas otsas teravaid lõikeservi. Selle abil tahutakse ja raiutakse telliskive ning ahjupotte. Mõni meister teritab kirkal ühe otsa teravamaks – hoolsa tahumise tarvis, kuna teise jätab nürimaks, et saaks raiuda järskude hoopidega.



Joon. 24. Pottsepa-haamer kirkaga.



Joon. 25. Kahepoolne kirka.

*) Vt. Ins. A. Krik: Maalri käsiraamat.

Haamri ja kirka pead peavad olema pehmest terasest, mis kannatab löömist, kirka tera aga karastatud vastupidavast terasest, et saaks raiuda ka šamottkive.

Kirka terav serv peab kannatama välja hoobi rauast või malmist eseme vastu, ta ei tohi seejuures saada hammast ega mõlki. Hästikarastatud teras omab sinakat värvingut ja selgelt kõlavat heli. Haamri ja kirka varred valmistatakse vahtrast, saarest, pihlakast, või muust vastupidavast puiduliigist ja neile antakse veidi koonilisust. Riista silma kinnitatakse vars kas jämedamat või kitsamat otsa pidi. Jämedamal otsal püsib terariist paremini, varre kuivades aga ühendus muutub lõdvemaks ja riista pea annab keerdu. Ka ei ole peenemast otsast kinnihoidmine nii kindel kui jämedamast. Seepärast paljud pottsepad eelistavad riista pea asetamist varre kitsamale otsale – kiiludes selle silmas korralikult kinni.

Laiduväärt on haamri ja kirka hoidmine varrega vees: puitvars mädaneb kiiremini ja vähemalgi kuivamisel lendab teraspea varre otsast.

3. Müürimiskellu leiab kasutamist savisegu haaramisel kastist (nagu lubja- ja tsementsegudega töötamisel).

4. Kaltsud ja pintsel – niisutamiseks kui ka ahju pindade tasandamiseks ja puhastamiseks.

5. Raudlabidas (nelinurkne) segu valmistamiseks ja koristamistöodeks.

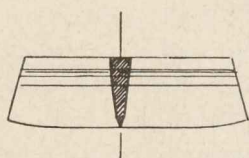
6. Puidust mõla (labidas) savisegu tegemisel.

7. Puidust nui saueklompide purustamiseks savisegu valmistamisel.

8. Meisel vagude raiumisel ja kang lammutamisel.

9. 2 kg raske vasar – meishiga töötamiseks.

10. Lapidmokk tangid traadi lõikamiseks, murdmiseks ja painutamiseks kui ka ahjupottide kinnitamiseks klambrite valmistamisel.



Joon. 26. Nuga klaasitise lõikamiseks.

11. Nuga ahjupottidelt klaasitise lõikamiseks (joon. 26) ja selle juurde 20 cm pikune pooltollilise läbimõõduga raudlati ots.

12. Pliiats (alumiiniumist, tsingist või tinast südamega) klaasitatud kihil löikpiirjoonte märkimiseks.

13. Saag, keerutatud traadist, ahjupottide läbisaagimiseks, mille valmistavad pottsepad ahjutraati 2–4-kordselt kokku keerates.

14. Raspel ahjupottide servade tasandamiseks.

15. Tasaste külgedega käiakivi potiservade siledaks hõõrumiseks.

16. Klots kõvast ja tugevast puiduliigist – kasutatakse ahjupottide löikamisel.

17. Teemant potiklaasitise löikamiseks.

18. Lauad ja raskused (kivid) pottide kohalhoidmiseks pottahju tegemisel.

19. 2-kg-nelood nõõriga – lõõride kontrollimiseks.

20. Korstnapühkija kulp (kokkupandav) – käikude puhastamiseks lammutamis- ja parandustöödel.

21. Kast või küna savisegu valmistamiseks. Parem oleks valmistamisnõu, mis kiirendab tööd.

22. Sõel liiva sõelumiseks, 3 ÷ 5 mm-ste avaustega.

23. Veeämber ja veeam veetagavara jaoks.

Mõõtmis-kontrollimisvahendeiks on :

1. Kokkupandav meeter mõõt, puidust – see ei roosteta.

2. Suurvinkel, puidust, määritise õiendamiseks.

3. Raudvinkel ahjupottide märgendamiseks ja õiendamiseks.

4. Vesilood, juhtlatt, nõõrlood.

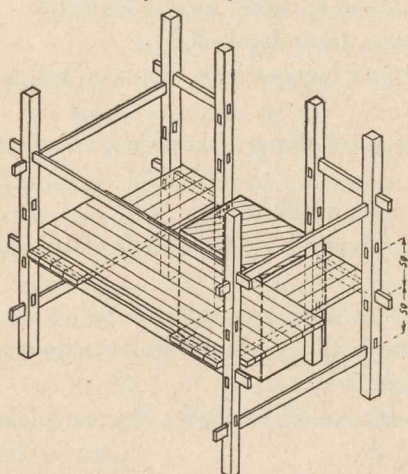
5. Latern-lamp käikude õõne kontrollimiseks.

Ka peaks pottsepp tarvitama ratsionaalset tööülikonda, mis hõlbustab tegevust.

Tellingud ja muud seadeldised töökohal.

Töökoha korraldamise ja aja kokkuhoiu seisukohalt omavad suurt tähtsust hästikorraldatud tellingud ja töökoha sisseseaded. Tavaliselt valmistatakse ahjutellingud ehitise juures kohapeal kättesaadavast materjalist igale ahjule eraldi, milline moodus meie oludes

on harilikult kasutatav. Välismaal aga ahjude ehitamisel tihtipeale kasutatakse seks otstarbeks valmistatud lahtivõetavaid tellinguid, milliseid kujutab joonis 27. Ka meil võiks sääraseid tellinguid



Joon. 27. Tellingud.

kasutamisele tulla sel juhul, kui ühes ja samas rajoonis on vaja ehitada ahje suuremal arvul.

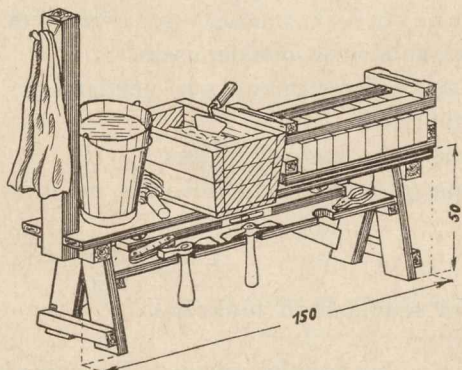
Maapinnast kõrgemal töötamiseks on redel ja trepp, et paremini ulatada tellinguile juurdetoodavat materjali.

Tööpink on oluline ese tellinguil, kui tahetakse kiirendada tööd (joon. 28). Selleks on 50 cm kõrge pink aluslauaga või riuliga, pikkusega 150 cm ja laiusega 25 cm. Pealislauale asetatakse

1) veeämber, 2) kast saviseguga, 3) kandraamid ahjukividega (hoiab kivid tervetena, võtavad vähe ruumi ja neid on hõlpus kanda), 4) kastmiskaltsud või pintsel ja 5) kellu segu haaramiseks.

Aluslauale asetatakse: 6) haamer ehk vasar, 7) kaheotsaline kirka, 8) vesilood, 9) kokkupandav meetermõõt-tollipulk, 10) lapikmokktangid ja 11) tagavarapesa kellu hoidmiseks savisegukasti vahetamiseks.

Pingi vasakule otsale kinnitatakse laud konkuga käteräti jaoks, millega käte kuivatamisel asendatakse tülikat ja alati musta põlle.



Joon. 28. Tööpink.

VI. Ahju ehitustööd.

Ahjude ehitamisel tuleb teha kahte liiki kuuluvaid töid. Hoonete konstruktsioonides tuleb ette näha ahju kandvad osad, mis kuulub küll ehitusõpetuse valdkonda, kuid nende korralikkusest ja vastupidavusest oleneb ahju püsimine ja ohutus. Üheks peanõudeks on ahju liikumatus – et ahi ei vajuks ja et selle tagajärjel ei tekiks pragusid ahjus eneses kui ka ahju ja korstna vahelises ühenduses. Seda peab kindlustama ahju alus, millelt tuleb nõuda, olenevalt ahju siseehitusest, 1200 – 1700-kg-list kandevõimet ühe kantmeetri ahjumahu kohta.

Teise liiki kuuluvad ahju enese ehitustööd, mis jagunevad ahjumassiivi ja välispinna väljaehitusteks.

Ahjude alused.

Ahjude aluste tegemisel esinevad praktikas järgmised eri juhud:

A. a) Ahju saab rajada maapinnale (hoone esimesel korral).

b) Ahi seisab eelmise hoonekorra lael.

B. a) Ahi tuleb teha kivihoonesse.

b) „ „ „ puithoonesse.

C. Ahju asend ruumis – kas sein ääres, nurgas või ahi asetatakse kahte ruumi eraldavasse sein.

Maja alumisele korrale tehtavad ahjud peaks rajatama kivist alusmüürile. Ahju alusmüür on tarvis hoida lahus seinte alusmüüridest, jättes nende vahele kitsa vahe või pilu.

Seda nõuet tingib asjaolu, et seinte ja ahjude alusmüürid on eri koormuste all ja vajuvad erinevalt, miks neid ka tuleb lasta vajuda iseseisvalt.

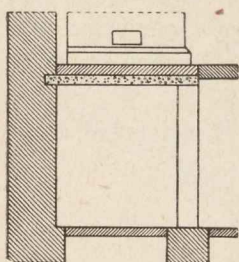
Erand tehakse kivihoonete vaheseintes olevaile ahjudele, mis kütaavad ruume kahel pool vaheseina. Sel juhtumil, et saada ühtlast sein- ja ahjuvundamentide vajumist, ehitatakse need koos.

Ahjude vundamente rajatakse 0,8 ÷ 1,8 m sügavusele maapinnast, olenevalt mulla kandevõimest ja kandevõimelise mulla sügavusest. Peale massiivsete vundamentide tehakse ahjude kandmiseks seintest eraldi seisvaid poste, näit. sügava põrandaaluse puhul.

Posti ja lähima seinavundamendi vahele tehakse kas betoonpõrand raudtalade vahele või parem raudbetoonist kandja (joon. 29), millele asetatakse ahi.

Võlvidud lael rajatakse ahi vahenditult võlvi pealispinnale.

Kui ahi seisab nurgas kapitaalseinte vahel (või vundamentide ristumise kohal), siis ahju toetamiseks seatakse kahele külgsuinale toetavad rauast või raudbetoonist talad (joon. 30).

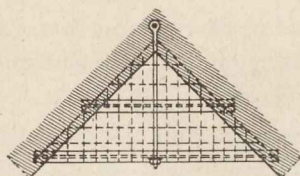


Joon. 29. Raudbetoonist ahju kandja.

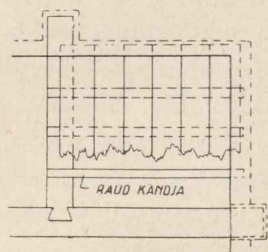
Vundamentidele tehtavaid ahje tuleb isoleerida maapinnast tõusva niiskuse vastu – näit. kahekordse tõrvapapi abil, mille vahe määratakse tõrva-gudrooni (võrdsetes osades) seguga.

Kivist seintega hoonetes on võimalik peale ülaltoodud tugitamiskiivide veel ahje toetada vastava põrandaplaadi kaudu lage kandvaile taladele. Selle asemel et tugevdada üksikuid talasid ahju lisakoormuse järgi, on võimalik seada lisatalasid laetalade vahele, millede ainsaks ülesandeks jääb ahju kanda.

Kivihoonetes ei ole soovitatav asetada ahju puittaladele. On aga see möödapääsematu, võib seda lubada siis, kui ahi seisab kivi-



Joon. 30. Nurgas asuv raudbetoonist ahjualus.

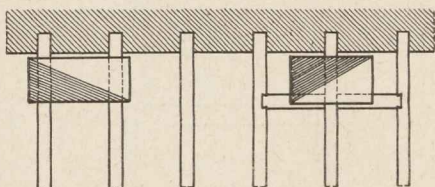


Joon. 31. Raudtalad puittaladel.

seina juures. Seisab ahi nurgas, siis toetatakse ta põrandale, mis seatakse vastavaile raudkandjaile ja viimaste otsad toetatakse kivi-seinale ning vekslile lae peatala ja kiviseina vahel. Raudkandjate vahe vastaku tellise pikkusele, mis asetatakse kandjaile savisegul (joon. 31). Kui ahi seisab seinapikkuse keskosas, siis jaotatakse ahju raskus vekslite vaheletegemisega 2–3 kõrvuti oleva tala vahel.

Vekslitele seatakse laudpõrand 3'' laudadest, sellele raudplekk ja kõige peale 1–2 kihti lapitiasetatud telliseid. Sellele alusele tuleb müüritis (postidest ja tühemetest), mille peale rajatakse ahju põhi (joon. 32.)

Ahju ei või asetada puidust talade pikkuse (ava) keskele, sest need ei suuda üksi kanda seda raskust. Vajaduse korral tuleb puittalade vahele ahju kandmiseks asetada 2–3 raudtala, mille vahele võib teha raudbetoonist või betoonist ahjualus ja siduda talad omavahel sidepoldiga (joon. 33).

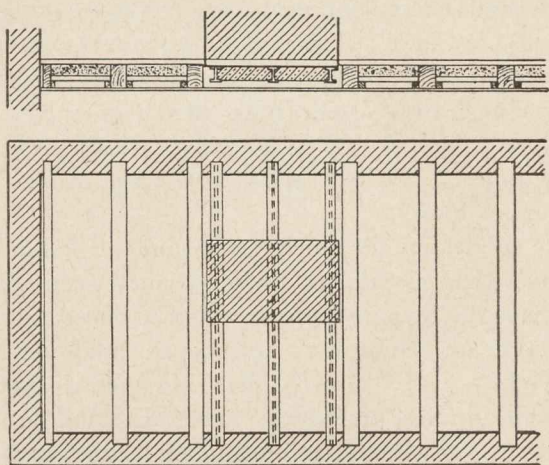


Joon. 32. Ahjud puittaladel.

Toetades ahju vahelae taladele tuleb ahju raskust jaotada mitmele kõrvutiasetatud talale.

Nurgas seisva ahju raskust kannavad joon. 34 järgi kapitaalsein ja sellele paralleelne veksle, mis toetub esimesele seinalähedasele talale. Ahju kandev laudpõrand toetub talale ja vekslile.

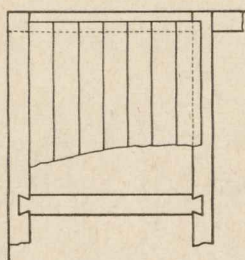
Ristpalkseintega hoonetes seinad vajuvad aastate jooksul, milline asjaolu mõjub halvasti ahjudele. Parem kui ristpalksein on ahjude suhtes puitsõrestik sein, eriti siis, kui täiteprussid või lauad on seatud püsti sõrestiku vahele, aidates kaasa pealmisel korral olevate koormiste kandmisele.



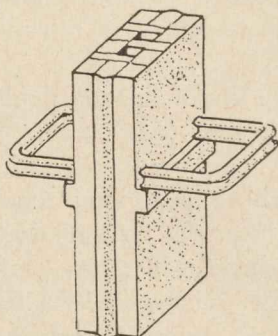
Joon. 33. Raudtalad ahju kandmiseks.

Puitseinte koormamisest võib hoiduda, kui asetada ahi kas tugevale korstnale, isoleerivale vaheseinale või raudbetoonist kande-

värgile. Mainitud konstruktsioone kasutatakse eriti palju Soomes. Joon. 35 näitab kahele poole korstnat asetatavate ahjude konsoolplatvorme.



Joon. 34. Nurgas asuva ahju alus.



Joon. 35. Kahelpool korstnat asetsev konsool.

Savisegu valmistamine.

Ahjumüürimise algpäeva eelõhtul tuleb panna sau kastis või segamisaamis ligunema. Ahju tegemisel tarvismineva savisegu maht on 1:9 kuni 1:7 ahjukerre paigutatavate ahjukivide mahust või 1:13 kuni 1:10 ahju mahust ta välismõõtude järgi. Sau vaja segada peene liivaga – selle hulk oleneb saue omadustest. Liiv tuleb sõeluda läbi $\frac{1}{4}$ " või $\frac{1}{8}$ " sõelast, pannes rõhku kivikeste kõrvaldamisele. Jämedamat sõela tarvitatagu niiske liiva, peenemat kuiva liiva puhul.

Tulekindlale sauele liivalisand on kahjulik; selle asemele tuleb tarvitada lisainena (lahjendajana) peent šamott- või tellisepuru. Saue ja liiva seguproportsioon tehakse kindlaks katsetega: segatakse üht sauemahtu suurenevate osade viisi liivaga, näit., 1,0 – 1,1 – 1,2 – 2,0 – 3,0 jne. liiva mahu-osaga. Neist proovisegudest valmistatakse ühesuurusi katsekäkke, mis kaalutakse ja lastakse kuivada. Kuivamisel pragunevad või lagunevad ühed katsekäkid rohkem kui teised. Otsitavaks proportsiooniks osutub kõige vähem pragnenud ja muutunud katsekäki oma. Harilikult nõuab rasvane sitke sau peagu võrdset mahtu liiva, lahjem aga vähem.

Oluline on savisegu vedelus (püdelus), sest siis saab teha kividevahelised vuugid hästi õhukesed.

Savi-liiva segu valmistatakse laudadest tehtud alusel, kastis või segamisaamis.

Laudalusel segades kuhjatakse sõelutud liiv ühtlaselt paksus kihis aluse keskele, tõstes ainult selle ääri veidi kõrgemale. Sellesse liivast künasse laotatakse laiali ligunenud sau ja valatakse vett peale. Vett tuleb võtta veerand savi mahust. Ei ole soovitav savi liiga tugevasti niisutada, sest vedelas savis ei ole võimalik tampnuiaga saueklompe peeneks lüüa. Niisutatud savi tuleb jätta segamispõrandale vähemalt pooleks öö-päevaks. Kaitseks vihma ja päikesepaistel kuivamise eest tuleb savi katta papiga, katuseplekiga, laudadega jne.

Teisel päeval segatakse savi liivaga ühekordselt raudlabidaga. Seejuures seguneb peensau liivaga, kuid saueklombid jäävad terveks. Nende purustamiseks tarvitatakse tampnuia või segamismõla. Töötades tampnuiaga laotatakse segu põrandale 6 ÷ 8 cm paksuses kihis ja purustatakse selles leiduvaid saueklompe tampnuiaga lüües.

Nüüd kogutakse savi mõlaga piklikuks 30 ÷ 35 cm kõrguseks kuhilaks. Hoides mõla kitsa servaga allapoole, lüüakse see savisse, lõigates sealt lahti viil viilu järele, alustades toimingut kuhja ühest otsast. Seejuures lüüakse saueklombid tükkideks, ühtegi mööda laskmata, nii et sau ja liiv saavad hästi seguneda, kuna neis leiduvad kivikillud jm. puru kõrvaldatakse käsitsi. Kuhila läbisegamise järele kohendatakse see uuesti üles ja segamist korratakse 3–4 korda. Saueklompide purustamise järele lisatakse teiskordselt vett ja segatakse segu labida abil. Valmistehitud segu kogutakse koonusetaliseks kuhjaks ja kuivamise vähendamiseks tihendatakse pealt labidahoopidega. Segule soovitud püdeluse (konsistentsi) andmiseks lisatakse sellele enne töö algust vett. Saue peab leiduma segus just nii palju, et ta kataks liivaterade pealispinna ja täidaks liivaterade vahed, moodustades sau-betooni. Käega katsudes peab savisegu tunduma ühtlaselt kareda liivateradest koosneva kihina, aga mitte end andma tunda libeda sauena, milles vaid üksikud liivaterad.

Suuremate tööde puhul kasutatakse savisegamiseks segamisaami. Aam asetatakse kindlale alusele. Aami läbistab püstloodis võll, mille küljes segamismõlad. Võlli aetakse ringi kas hobuse, inimeste või mootori jõul.

Kivide ettevalmistamine.

Teiseks ettevalmistavaks tööks on kivide valimine, tahumine (kui tarvis) ja vees leotamine.

Tarviduse korral tuleb tellistele anda täiskivist erinev kuju raiumise ja tahumisega. Tuleb silmas pidada, et ei ole soovitatav, kui tulega puutuvad kokku raiutud ja tahatud pinnad.

Raiumiseks võetakse tellis nii vasaku käe peopesale, et joon, mille järgi peab tellis lõhenema, oleks peopesa keskel. Hoop tuleb juhtida kivipinnale perpendikulaarselt. Tellis hoitakse kinni nii, et pärast raiumist suurem kiviosa jääks pihku käsivarre poole. Raiumisel vasak jalg asetatakse $2 \div 4$ ülestikku seatud tellistest tulbale, et kindlustada tarvilit kehahoiakut.

Kui raiumisele tuleb liig tugev või liig nõrk kivi või tuleb raiuda suurema hoolega, siis enne raiumisele asumist märgitakse kivil soovitud murdekoht ette. Selleks täkitakse kergete hoopidega vasara tera nurga abil kivipinna kõigile neljale küljele nõrk vagu, seejuures kivi käes pöörates. Kui eelvagu valmis, antakse kirka terava servaga järjest tugevamaid hoope eelvaio kohale, kuni kivi lõhkeb soovitud kohal.

Tahumiseks määratud kivile tahuja annab kirkaga paraja tugevusega hoope kivi pinnale – paremat kätt randmest painutades. Kui kivi on nõrk ja ära vaja tahuda vähest kihti, siis kirka tera peab tahumispinnal peagu libisema. On aga kivi tugevam ja äratahumisele tuleb paksem kiht, juhitakse hoope tahutavale pinnale suurema nurga all. Telliseid leotatakse vees seni, kui kivi täisimbumisel ei erista vette kastmisel õhumulle ja pealispinnale tilgutatav veetilk valgub sellel laiali.

Tulekindlaid ahjukive leotada on kahjulik. On küllalt, kui neid kasta vette just enne tarvitamist. Veega läbiimmutatud tulekindlad ahjukivid lagunevad kõrges temperatuuris.

Lammutamisel saadavaid ahjukive võib tarvitada neis ahjuosades, mis ei puutu kokku tulega ja toaõhuga: ahjus olnud kivi omab peenpragusid ja on immutatud kütteaine destillaatidega, tõrvallustega, mis annavad tuppä vastikut lõhna.

Ahjupottide ettevalmistamine.

Pottidega vooderdamisel tuleb panna rõhku heale tööle, et soojuse edasiandmine ruumi õhule sünniks takistamata, et ahi oleks kaunis ja vastaks oma valmistamiskuludele.

Üksikud ahjupotid peavad seks olema hästi kokku passitud, nende kausid (rumbad) täidetud saviga ja täite kiviga, rumpade vahed hästi täidetud saviga ja telliskildudega ning seotud ahju kerega.

Töökäik on järgmine:

1. Ahjupottide valikul võetakse neid potte, mille pealispind ei ole kaardunud ja on pragudeta. Pragunenud ahjupott vasaraga koputamisel annab kõmiseva, tumeda heli. Klaasitatud ahjupotid puhastatakse tolmust ja liigitatakse värvusvarjundi järgi. Kui ahjupottide värving on erinev, koondatakse sama värvinguga potte ühte ritta, võttes järgmistesse ridadesse ühtlasemalt erinevaid, hoidudes andmast ahju välispinnale kirjut üldpilti.

Põrandal tehtud värvinguvaliku järgi märgitakse potid, et ei tuleks kohalepanekul ajaviitmist.

2. Järgneb pottide järelevaatamine üksikult. Klaasitatud pottidel peab olema klaasitis terve, purunenud klaasitise parandamine ei ole läbiviidav. Valmistamisel potiservad ei omanda sirget joont – alumisel serval klaasitis sulab paksemaks. Et anda potile õige kuju ja kohased servad, märgitakse neile joonlaua, vinkli või šablooni*) järgi nõutud piirjooned kriipsuga, milline tõmmatakse ühest küljest teritatud alumiiniumist plaadiga (või mõnest teisest pehmest metallist «pliiatsiga»). Klaasitatud pottidel lõigatakse joone kohal klaasitis läbi kas teemandiga või klaasitisnoaga. Ettetõmmatud joone järgi raiutakse ära poti servad kas noa või kõvast puiduliigist tehtud klotsi abil. Raiumise juures istub pottsepp nii, et põlvede pealispinnad oleksid horisontaalselt. Ahjupott asetatakse klaasitatud kihiga ülespoole – lõikamiskoht olgu vasaku põlve kohal. Lõikamisvahend asetatakse joone kohale ja järsu ning tugeva löögiga klotsile (noale)

*) Šablooniks kasutatakse hoolikalt ettevalmistatud ahjupotti või paksemast plekist väljalõigatud nõutud mõõtudega plaati.

lõigatakse äär ära. Seejärel tahutakse kirka terava servaga potiserva tagakülge (rumba külge) ja siis ka esikülge täpselt joone järgi. Valge klaasitatud poti puhul tõmmatakse kriips teemandiga. Rumba poolt küljest potiserv (nn. liha) lüüakse õhemaks ja siis lüüakse maha valge klaasitatud serv puitklotsiga.

Viimast siledust esikülje servale antakse käiakivil lihvimisega. Lihvimiskivi asetab pottsepp ühele küljele ja pealispinnaga horisontaalselt enese kõrvale. Hoides ahjupotti kahe käega kinni, klaasitatud pinnaga enese poole, seab pottsepp selle käiakivile lihvitava küljega ja surudes sellele veab ahjupotti kaarekujuliselt (suunaga enda poole) ühest käiakivi servast kuni vastaspoolseni. Sel kombel käiakivi pealispind kulub ühtlaselt.

Ahjupottide püstservad passitakse üksteisele hästi ligi. Alumine ja pealmine serv tahutakse klaasitatud pinna kohalt nii, et potid ahjupinnal ei puutuks klaasitatud kihiga kokku, vaid toetuksid sise-
misele servale („lihale“). Klaasitis on poti kehaga nõrgalt seotud ja kargab ära juba kergelgi pealesurumisel.

Kui ahjupott tuleb poolitada või selle küljest osa eraldada, näit. üks nurkadest, siis tuleb pärast märkjoone pealekandmist kõrvaldada sel kohal klaasitis 2 + 5 mm laiusel ribal ja teha eelvagu noaga. Mainitud eeskiri on maksev vaid värviliste klaasitatud pottide kohta. Valge klaasitatud ahjupoti poolitamisel aga tõmmatakse klaasitiskihile teemandiga joon ja sisemised rumbaservad raiutakse lahti. Poti kergel seestpoolt koputamisel murdub see ettenähtud joont mööda.

Vanasti saeti potid pooleks keerutatud ja pinguletõmmatud traatide abil.

Kivide ladumine.

Töö alguses kõigepealt tuleb ära märkida ahju asukoht välispiirjoone järgi. Seejärel tehakse vajalised tahumised. Kivide tahumisel tuleb üksikuid liitepindu hoolsasti üksteisele külge passida. Jämedam tahumine ja pärastpoolne vahetäitmine kildudega ja saviga on lubamatu. Tuleb püüda teha kõik vuukide vahed võrdse laiusega.

Ladumisel tuleb ridades seada ahjukive vaheldumisi, et ei tekiks mitut rida läbivaid püstvuuke (vertikaalseid liitevahesid). Ahjude

seinad vooderdamata ahjude puhul tehakse harilikult veerand, pool ja kolmveerand kivi paksuses, erandjuhtudel ka paksusega, mis võrdub telliskivi pikkusele.

Olenevalt konstruktiivsetest nõuetest või tarvidusest teha gaaside-kindlamat seinu, laotakse poolkivi paksune sein kahest kihist serviti seatud kividest, s. o. kahe külgepidi kõrvuti seisva veerandkivi seinu kujul. Kui sein peab saama eriti gaasikindel, tehakse ühe kihi rõhtvuugid veerandkivi võrra kõrgemale teise kihi rõhtvuukidest, hoolitsedes vuukide katmise eest kummalgi poolel.

Kolmveerandkivi paksust seinu müüritakse ahjudes kahest kihist kõrvuti seisvatest pool- ja veerandkivi seinast.

Kividest müüritise tegemisel tuleb hoiduda vähemate kui veerandkivi pikkuste kivide tarvitamisest.

Tulega kokkupuutuvaid seinu on sobiv teha tulekindlatest kividest. Tulekindlatest kividest müüritist ei tohi siduda müüritisega harilikest kividest, sest nende paisumistegurid on erinevad. Tulekindlaist ja harilikest kividest müüre tehakse kahe iseseisva tulbana. Pärast materjali ettevalmistamist laotakse ahjumüürid savisegul. Vuukide paksus harilikest kividest müüritisest ei või olla üle 5 mm ja tulekindlaid ja vähemamõõdulisi kive tarvitades üle 3 mm. Et saada niisuguseid vuukide paksusi, tuleb savisegu teha hästi vedel, et saaks kerge surumisega välja pigistada kivide vahelt üleliigset segu.

Kui kivi ei ole korruga paigutatud õigele kohale, siis on kahjulik teda segul liigutada õigesse asendisse seadmiseks, vaid kivi tuleb kohalt üles tõsta, kõrvaldada vana segu, loputada kivi puhtaks ja siis allapandud segule uuesti kohale seada.

Tuleb siinkohal meelde tuletada, et kivide vahelised vuugid peavad olema õhukesed, sest paksudest kivivahedest pudeneb kuivav savi kergesti välja. Üldreegel nõuab, et tarvitatagu savisegu võimalikult vähem.

Lõõride sisepindade tegemisel tuleb hoiduda nende siledaks tegemisest saviga määrides. Kuivav savi eraldub kivide pealispinnalt, pudeneb ja langeb alla ning ummistab käike, kust teda saab kõrvaldada ainult ahju lõhkudes. Sileda pinna saamiseks tuleb kive hooliga asetada kohale, valides kohast materjali, ja iga 5–6 rea järel

kõrvaldada niiske kaltsuga kividelt ja kivide vahedest väljatulnud savisegu.

Pottidega vooderdatud ahjude puhul on kahjulik tarvitada ahju tugevuse tõstmise ettekäändel rauda igasugu ankrute ja sidepoltide näol. Tagajärg on ettearvestusele just vastupidine. Raudvardad ja -latid, nii väikese kui ka suure ristlõikega, paisuvad enam kui kivist ja savist osad, kisuvad enesega kaasa ahjumüüritist ja lõhuvad ahju enneaegselt.

Samuti on lugu ka kivide vahele asetatava traadiga.

Rauast ühendusosi tarvitatakse peamiselt suuremate tellisahjude ja saunaahjude nurkade tugevdamisel.

Põhjanevaks nõudeks on rauda ahjutöös mitte sugugi tarvitada – peale möödapääsmatult tarviliku jao ja nimelt:

- 1) ahjupottide kinnitamiseks ja
- 2) uste, suluste ja muu armatuuri kinnitamisel.

Ahju müürimist tuleb toimetada kahe vahelduva töövõttega: asetada savisegu müürile ja seada ahjukivi kohale.

Pottsepatöö iseärasuseks on see, et siin ei ole võimalik kõiki töövõtteid sooritada tööriistade abil, vaid pottsepal tuleb käsitada materjali kätega – voolides ja muljudes plastilist savi. Käed määrduvad saviseguga kokkupuutumisel ja määrivad hiljem tööriistade käepidemed. Neid tööriistu ei saa siis hoida kindlalt käes, savisegu on libe, segus leiduvad liivaterad kriimustavad vesiloes klaasi – viimane tuhmub jm. Seepärast tuleb pottsepal sagedasti käed pesta, iseäranis paremat kätt, kui tuleb kontrollida tööd, käsitada vasarat või kirkat jne.

Pottvooderdusega ahju puhul müüritisrea horisontaalsust ja sirgjoonelisust kontrollitakse iga rea lõpetamisel, ahju seina püstloodsust 3 – 4 rea valmimisel. Seepärast tuleb omaseks teha niisugune tööviis, milles parem käsi jääb kuivaks ja puhtaks.

On osutunud kohaseks paremas käes hoitava kelluga võtta kastist savisegu ja selle abil tuua savi müüritisesele. Kellu pannakse müüritisesele ja vasaku käega võetakse savisegu, ning surudes sellele laotakse laiali kivile määratud asemele.

Meil tavaliselt savi pannakse kellu abita ja pihuga kivide vahele.

Ahjumüüri tegemise töökäik vajab järgmisi liigutusi:

1. Seistes müüritava ahju juures tuleb võtta parema käega kinni kellu käepidemest.
2. Võtta kelluga savi kastis olevast tagavarast.
3. Vasema käega kellut toetades tõsta savisegu müürimiskohale.
4. Vasaku käega laotada savisegu müüri pealispinnale ja jätta vähe savi sõrmede külge.
5. Asetada kellu kastile.
6. Parema käega võtta kandraamilt niiske ahjukivi.
7. Tuua ahjukivi asetamiskohale ja siin määrida kivi otsale vasaku käe külge jäetud segu.
8. Käeshoitav kivi asetada kohale savisegule. Saviga määritud kiviots suruda eelmise, kohaloleva kivi vastu.
9. Vasaku käe servaga lõigata ära kivide vahelistest vuukidest väljatulnud savisegu. Viimane jääb vasakusse kätte ja kulub ära järgmise ahjukivi otsale määrimiseks.

Kui korraga panna savisegu pikemalt, siis võib korrata järge-mööda liigutusi 6-st kuni 8-ni, s. o. ahjukivide kohaleasetamine kestab, kuni jätkub allapandud savisegu. 9. liigutust võib siis teha ühiselt kogu valminud kivirea kohta.

Pottsepa kolm käsku:

I. Tarvita võimalikult vähe savi!

II. Tarvita võimalikult rohkem vett!

III. Ära tarvita sugugi rauda – piirates seda möödapääsmatult tarvikule osale (ahjupottide ja armatuuride kinnitamine)!

Ahjupottidest väliskest.

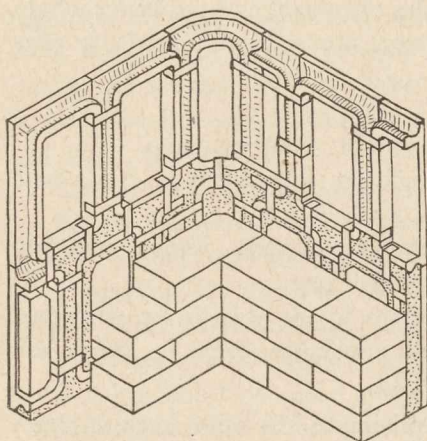
Ahjupotte seotakse omavahel klambritega, mis seatakse kõrvutiolevate ahjupottide rumpade ümber tihedaks ja liikumata seotiseks. Vanasti kinnitati rumba servadesse naelad, millede külge seoti traat, mille otsad müüriti sisekere kivivahedesse. See viis ei kindlusta ahjukesta ja ahjukere kooshoidmist rohkem kui selle ühenduse ärajätmine, tekitades ainult lisakulu.

Klambreid teevad pottsepad kohapeal vitsplekist. Iga rumba küljele tuleb asetada kaks klambrit, ahjupoti kohta seega 8 klambrit (joon. 36).

Ahjupottide ülesseadmine algab külgpottidest. Potid seatakse kohale vesiloe ja juhtlati järgi ja seotakse omavahel pealepandud laudadega, mis raskustatakse kividega. Nüüd asetatakse kohale

nurgapotid. Savisse surutakse tihendamiseks ja pottide seisundi reguleerimiseks tellisekilde. Ahjupottide servade alla savi ei asetata.

Pärast iga poti ülesseadmist täidetakse rumpade vahed püstjatkude (servade) kohalt saviga ja viimasesse surutavate tellisekildudega. Seda täitmist tuleb teha hoolikalt, et mitte potti valmisasendist välja suruda ja et mitte ahjuseina jätta õhkpesi, mis halvendab soojuste läbiminekut ahju välispinna



Joon. 36. Pottide ühendamine klambritega.

kaudu. Kui ahjupotid juba omavahel klambritega seotud, siis pärast rumpade vahede täitmist täidetakse samal viisil potid seest saviga ja täite kividega, hoidudes sisse jätmast õhkpesi ja vahesid.

Ritta asetatud ahjupottide asetust kontrollitakse loodi ja vesiloodi, vinkli ja juhtlati abil. Tarvilikuks osutunud parandusi tuleb teha kohe enne savi kuivamist.

Ahjupottide vahelised liitevahed olgu võimalikult kitsad – ülemääraks on 1 mm.

Et ära hoida mitmesuguse kõrgusega ahjupottide seadmist ühte ritta, näit. ahjuustega ridades, võib soovitada kõikide reas tarvilikkude ahjupottide raiumist ühekõrguseks (näit. ahjuukse kõrguseks).

Peale selle, kui on kohale seatud 1–2 potirida, tehakse ahju sisemine müüritis, pannes rõhku õhkvahede vältimisele.

Vanasti valmisaamisel ja pärast kuivamist täideti ahjupottide vahelised vuugid kitiga, mida valmistati kriidist kanamunavalgega, tsinkvalgest või magneesiast.

Praegusel ajal peab pottsepp tegema niivõrd täpse töö, et pottide vahele ei jääks vuuki, mida oleks võimalik veel järele kittida.

Samuti kui klaasitatud pottidest tehakse ahjukesti ka klaasitamata, nn. punastest pottidest. Viimaste välispinda võib värvida.

Tellistest väliskest.

Kui ahju pealispinna moodustavad tellised, siis valitakse ahju välispinnale tarvilikud kivid erilise hoolega. Kivid peavad olema ühesuguse värvusega, sileda pealispinnaga, kindla servaga ja õigekujulised. Välispinnale ulatuvaid kive tuleb laduda õiges seotises ja kivide vahed peavad olema minimaalse paksusega.

Ahju ladumise lõpetamisel kõrvaldatakse ahju pealispinnalt märkegade kaltsudega ja harjadega külgejäanud tolm ja savi.

Kivide vahed viiratakse, andes vastava kelluga vuugile kas õõnsa või poolümmarguse vöö kuju, kuid ilusam on anda vuukidele kividega ühine tasapind. Kivivuugid viiratakse nii valge kui ka värvilise massiga.

Kui ahju välispind värvitakse, kasutatakse selleks lubi-, liim- või kohupiimvärve. Häid tagajärgi annavad mineraalvärvid (näit. basalt- ja silinvärvid): need on ühtlase tooniga hästi nakkavad värvkatted ja võimaldavad värvi parandamist plekke jätmata.

Soomes on tarvitusel komme teha ahju välispind plaatidest, millised raiutakse ja tahutakse looduslikest kividest – ahjupotile vastavas suuruses, kuid ka ahju täies laiuses.

Nõuk. Venes tehakse ahjusid erilistest betoonblokkidest, milliseid valmistatakse retsepti järgi, millest on kõneldud eespool ahjude ehitamisel tsemendi tarvitamise puhul.

Ahju katmine t a p e e d i g a (harilikult alusriidel) ei ole hea. Alusriie tapeediga kuivamisel eemaldub ahjust, nende vahele tekib õhkvahe – halb soojusejuht – ja ruum jääb jahedaks. Ka peitub ahju katvas tapeedis nii mõnegi tulekahju salapõhjus.

Sageli tellistest välispinnaga ahju krohvatakse. Seejuures on soovitatav katta ahjualune ühe rea kõrguselt pottidega, sest neid on kergem hoida puhtatena ja tervetena, kuna nad on krohvist vastupidavamad.

Krohvi pealekandmise eel puhastatakse kividevahelised vuugid savist ca 2 cm sügavuselt. Krohv kantakse ahju pealispinnale 1 cm paksuse kihina.

Krohv valmistatakse lubjasegust, millele lisatakse võimalust mööda vedelat klaasi.

Krohvimissegu valmistatakse järgmiselt:

	1	mahuosa	tsementi
3 ÷ 4	„		lupja
8 ÷ 9	„		liiva (puhast kvartslüiva)

Ahjusuu ümber ei taha krohv püsida, seepärast on parem selle ümbrus jätta krohvimata või vooderdada ahjupottidega.

Plekkist väliskest.

Plekk-kestaga ahjud tehakse tavaliselt silindri kujulised, nn. ümargused, kuid neid võib teha ka kandilistena.

Plekk-kestaga ahju tegemisel kohale seatud alumisse plekk-kestarõngasse passitakse ahjukivid kohale. Kividest kere ja plekk-kesta vahed tuleb hoolikalt täita vedela mittepraguneva seguga. Kui esimeses rõngas müüritis ulatub pealmise ääreni, asetatakse kohale järgmine rõngas seda toetades valtsiga eelmise rõnga pealisservale. Edasi läheb töö nagu juba kirjeldatud.

Erilist hoolt ja tähelepanu nõuab plekk-kesta ja ahjukere vahe täite tihedus.

Plekk-kest paisub rohkem kui ahjukere ja eraldub sellest. Tagajärjeks on õhkvahe, mis halva soojusejuhina vähendab ahju soojendusvõimet, olles ahjukere ümber kui soojust pidav kasukas.

Plekk-kest tehakse tavaliselt mustast või tsingitud plekkist.

Rõngad tehakse kõrgusega, mis võrdub plekklehe laiusele. Kui ahju ümbermõõt on suurem lehe pikkusest, jätkatakse lameda valtsiga kokku kaks või enam lehte.

Uksikute rõngaste vahelisi jatke tehakse nagu näidatud joon. 5. Rõngad mustast plekkist pärast ahju valmissaamist kaetakse tulekindla ahjulakiga. Asfaltlakk annab esialgu kütmise puhul ebameeldivat lõhna. Ahjulakke tehakse mitmes värvingus. Viimasel ajal leiab kasutamist ka alumiiniumvärvi.

Ahju garnituuride kohaleasetamine.

Ahju garnituuride kinnitamisel tuleb sissemüüritava raudeseme ümber jätta paisumispilu. Erilist tähelepanu nõuab koldetäite uks, sest ta asub kõrge temperatuuri mõjupiirkonnas. Ahjupottide ja täiteukse raami vahele tuleb jätta pilud, mille laius olgu 1:25 vastava raamikülje pikkusest. Need pilud täidetakse ukse raami laiuselt kas asbestiribaga või asbestist keerutatud nõõriga.

Uksi ja muid metalloosi tuleb kinnitada ahju külge juba ahjuehituse ajal. Nende kinnitamiseks needitakse raami külge vitsplekkribad, konksud ja ahjutraat. Need kinnitusabinõud peavad jääma kivide vahele ja olema väljaspool tule ulatust. Vastasel korral nad põlevad kiiresti läbi ja siis ei täida nad enam oma ülesannet.

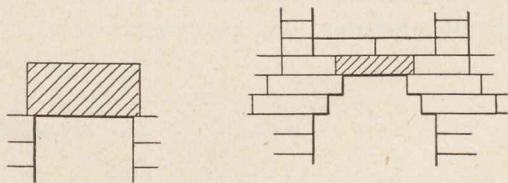
Restide otste ja kivist massi vahele tuleb jätta vahe, mis oleks 1:25 kuni 1:20 restide pikkusest ja laiusest. Muu garnituuri, mis asub madalama temperatuuriga osades, võib asetada ahjusse ilma kindlailmelise vaheta, kinnitamiseks tarvitades ahjutraati. Ahjugarnituuride kohalepanek pärast ahju valmimist osutub alati puudulikuks ja nõuab alalist parandamist.

Ahju lagede ja võlvide tegemine.

Neid tehakse ahju pealmiseks katmiseks ja kolde eraldamiseks muist ahju osadest.

Kitsamate kollete katmiseks jätkub küllalt ühe kivi pikkusest. Sel puhul toetatakse kivi kolde seintele otsadega (joon. 37.)

Kui koldeava on kivipikkusest suurem, siis viiakse koldeseina pealmised kivid seinast üle ja vahele asetatakse kolde laekivi (joon. 38).

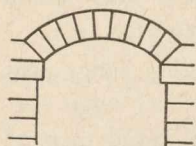


Joon. 37 ja 38. Kolde katmine.

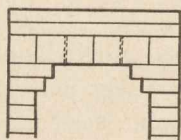
Kui kolde laiuse tõttu kirjeldatud abinõudest ei piisa, siis kolde katmiseks on tarvis teha võlv (joon. 39).

Ahju lagede tegemisel on võimalikud kaks juhtu. Kui on võimalik toetada lage nii välisseintele kui lõõristikule, siis on võimalik lage müürida plaadina. Sel juhul saavad kivide vahelised vuugid kaetud järgmise rea kividega.

Samuti on võimalik kasutada konsoolkividele tugenevate rippkivide skeemi (joon. 40), milliseid seob omavahel savisegu.



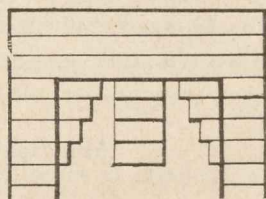
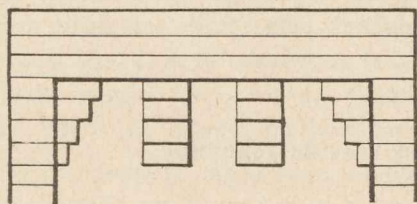
Joon. 39. Võlvitud kolde kate.



Joon. 40. Ahjulagi rippkividest.

Kui aga lae kandmiseks saab kasutada ainult välisseinu, siis on mõeldavad konsoolidel, kronsteinidel, asuvad kiviplaadid (joon. 41) ja võlvid.

Võlvidesse asetatakse kivid tahutakse kiilukujuliselt, vastavalt võlvi pealispinna kumerusele. Tahumine sünnib külgpindadel šablooni järgi ja kivid asetatakse kitsale servale.



Joon. 41. Konsoolidel asuv ahjulagi.

Võlvide müürimiseks tuleb teha roobid (sisetellingud), millele toetub ehitamise ajal poolvalmis võlv.

Ahju kuivatamine.

Pottsepa töö ahjutegemisel lõpeb ahju kuivatamisega. Ahi kuivatatagu otsekohe pärast valmimist, sest savi kaotab vastasel korral oma sidumisvõime.

Esmalt tekitatakse tugevam tõmme korstnasse väikese lõkkega, põletades koldes vähest hulka laaste, õlgi või paberit, ja jäetakse siibrid lahti. Kui ahi on juba seest vähe kuivanud, suurendatakse

põletise hulka, valvates selle järgi, et vesi ahjukerest auraks aeglaselt ja pikkamööda. Kütmistel vahel jätta käik korstnasse avatuks ja tuulutada ruum ahjust eritunud niiskusest. Kuivamise võib lugeda lõppenuks, kui mõõdukal kütmisel ahju seest ei tule pealispinnale enam auru. Kuivamise ajal koguneb ahjust ruumiõhku rohkesti niiskust, millele ruumis vastab ka õhu temperatuuri langus. Olevalt ahjuseinte paksusest kestab ahju kuivatamine 7 ÷ 14 päeva.

Kui korraga tublisti kütta, lootes sellega ahju kiiremini kuivaks saada, võib olla tagajärjeks ahju lagunemine. Ahi tuleb kuivatada pikkamööda, järk-järgult suurendades põletise hulka, jättes sümbri sel ajajärgul pidevalt avatuks, et ahjust saaks vesi takistamatult ära aurata.

Ahju proovikütmist toimetatakse pärast kuivamist 2–3 päeva järjest samadel kellaaegadel, et sisse seada ahju normaalolukorda ja siis otsustada, kas ahi vastab nõuetele.

Ahjutegemise töökoht ja töökäik.

Töökoht tuleb sisse seada nii, et ei tuleks ette lühiajalisigi tööseisakuid materjalide juurekandmiseks, tarvilise tööriista leidmiseks jne. Lihtsamad abitööd, nagu kivide juurdetoomine, segu valmistamine jne., on otstarbekohane jätta odavama palgaga abilise hooleks, seega kiirendada ja teha odavamaks ahju ehitamist.

Õige töökorraldus nõuab tarbetute ja üleliigsete liigutuste väljarookimiseks:

1. töökava koostamist,
2. tööpaiga ratsionaalset korraldamist,
3. tööjaotust pottsepa ja ta abilise vahel,
4. tööliigutuste normimist,
5. õiget jõukasutamist,
6. tööde kontrolli.

Suuremat aja kulu ahjutegemisel nõuavad:

- a) segu ettevalmistamine,
- b) materjali juurdetoomine,
- c) kivide ladumine,

- d) tellingute korraldamine,
- e) roobid võlvide tegemiseks,
- f) ahjupottide raiumine ja kokkupassimine,
- g) ahjukivide raiumine.

Nimetatud tööd ei nõua ühesugust oskust ja hoolt. Neid tuleb jaotada pottsepa ja ta abilise vahel. Tööriistu ja töövõtteid sageli vahetada ei või olla produktiivne seepärast, et kulub aega nii tööriistade vahetamiseks kui ka uuele töövõttele kohanemiseks. Töö osutub paremaks, kui selle sooritab harjunud, spetsialiseerunud töäjõud. Erilist rakendamist on see viis leidnud tööstuses – tööjaotuse näol, kus vastutust nõudvad tööd usaldatakse vilunud ja kallima palgaga töölistele. Ahjutegemise juures antakse see osa tööst, mis ei nõua vilumust, lihttöölistele, näit. kivide kandmine, segu valmistamine, kuna savisegu osaineid ja segu headust määrab ja valvab pottsepp.

Abilisele annab pottsepp, selle võimetele vastavalt, ka osa lihtsamaist töödest.

Töökava peab ette nägema tööde ajalise ja ruumilise järjekorra, materjalide soetamise ja kõikide ehitusosade tegemise ilma lõhkumisteta ja järeleparandusteta. Näit. tuleb konsooltalad ahjude kandmiseks kiviseina sisse müürida juba seinte müürimise ajal, sest hiljem müürilõhkumine ja ümbertegemine rikub ja nõrgendab ehitust ja nõuab materjalide liigkulutamist. Iseäranis kannatavad müürid, kui neisse tuleb raiuda vagusid ja kanaleid.

Et ei tuleks üllatusi töö kestusel, tuleb enne tööle asumist koostada töökava ja tööjoonised ja ette näha kõik võimalused. Näit. on kergem jätta korstnaseina avaus ahju ühendamiseks, kui tagantjäreli lõhkuda auk valmis korstnasse.

Pottsepa töökava peab algama ahjujoonise tundmaõppimisega ja orienteerumisega kohapeal (näit. selgitada ahju ühenduskäigu asukoht korstnas), töö järjekorra määramisega ja tarvilise materjali kohale muretsemisega.

Alles siis kui ahju konstruktsioon on läbi mõeldud üksikasjadeni ja koostatud töö järjekorra kava, on pottsepal võimalik valmis teha ahju ajakaotusteta ja ümbertegemisteta, kindlustades nii endale täie töötasu saamise.

Edukaks töökäiguks nõuab tööpaik kindlat korraldust, siin ei või olla midagi ülearust ja tarbetut. Pottsepa tööliigutused on tihedalt seotud materjalide ja tööriistade käepärasusega. Põhimõtteks olgu: Paigutada need asjad, mida vajatakse sagedamini – ligemale, harvemini tarvisminevad asetatakse kaugemale; neid, mida haarab parem käsi – tuleb seada paremale jne. Tuleb ette näha riistade ja materjalide õiged asukohad, neid fikseerida ja edaspidi sellest korrast kinni pidada. Korrapuudusega on peale ajakaotuse veel seotud riistade rikkimine, tarviliku riista otsimisvaev, tarbetute liigutuste lisanemine. Korrastatud tööpink kergendab töökoha sisseadmist, andes igale asjale oma koha. Töö edukus tõuseb, kui varustada töökoht sobivate abiseadeldistega: näit. tellingud, mis võimaldavad töötada parajal kõrgusel, tööpink materjalidele, raamid kivide kandmiseks, hoidmiseks jne.

Ahju müürimise juures tuleb pottsepal tublisti kummardada, kui kive laduda põranda juures ja tõsta käed kõrgele ning ennast venitada ja väsitada, kui töötada rinna kõrgusel. Paremaks töötamiskõrguseks, millel on pottsepa töötamine edukam, on $60 \div 80$ cm põrandalt.

Vähem soodsad on kõrgused $45 \div 60$ ja $80 \div 100$ cm vahel. Võib ka veel töötada $100 \div 130$ cm kõrgusel, äärmisel juhtumil kuni 150 cm-l, kuid töö ei edene siis jõudsasti. Võttes arvesse, et kõrgusel $95 \div 100$ cm saab veel töötada ilma tellinguteta, siis kõrgemal töötamiseks tuleb teha tellinguid.

Töötada tuleb pottsepal ühtlase rühiga, et mitte enneaegselt väsida ja anda vähemat produktsiooni. Pottsepp peab oskama õieti jaotada ja kulutada oma jõutagavara tööpäeva pikkusel. Et vältida ümbertegemisi, peab pottsepp küllalt sageli kontrollima oma tööd, vaadates aeg-ajalt järele kiviridade horisontaalsust, välispinna vertikaalsust ning sisepindade siledust ja puhtust.

Müürimisest lubi- ja tsementsegul.

Ahjude vundamente ja korstnaid tuleb müürida lubisegul ning eritingimustes sega- ja tsementsegul. Seepärast tuleb ka pottsepadel olla tuttav nende valmistamisega ja tarvitamisega.

Lubisegu algmaterjalideks on lubi ja liiv. Lubja valmistamiseks tuleb kõigepealt põletatud lubi kastis veega kustutada, segades teda, et vesi pääseks igale poole juurde. Kustutamise juures tuleb hoiduda pritsmete eest: lubi sööbib nahka ja tekitab põletishaavu. Vett tuleb lisada rohkesti – veepuudusel jääb osa lubjast kustutamata ja pealispinnal tekivad praod. Et lubi korralikult kustuks, tuleb kustutamist toimetada vähemalt nädal enne tööle asumist. Lubja omaduste kohaselt tuleb lisada lahjendamiseks liiva, rasvasele lubjale $3 \div 4$ mahuosa ja lahjale $1,5 \div 2$ osa ühe mahuosa lubja kohta. Et määrata palju liiva tuleb lisada lubjale, lisatakse liiva vähehaaval kuni segu hakkab raudlabidale kleepuma. Lubisegu valmistatakse segamiskastis. Kõigepealt sinna asetatud lubitaigen lüüakse veega vedelaks, umbes kõrdisarnaseks, purustades klompe ja vähehaaval lisades vett. Vedelale kõrdile lisatakse liiva ja segatakse labidatega hästi läbi kuni segu muutub ühtlaseks.

Lubisegu õhus olles pikkamööda kõveneb. Lubisegu ei ole kohane müürimiseks niisketes kohtades. Niisketes kohtades tuleb tarvitada tsementsegu, mis kivistub ka vee all. Tsementsegu kivistub lühema ajaga kui lubisegu, seepärast seda võib valmistada ainult seevõrra, kui palju seda jõutakse ära tarvitada ühe tunni jooksul. Kõigepealt segatakse kuiv liiv tarvilise tsemendihulgaga käsitsi segamisel vähemalt kolm korda läbi ja seejärel lisatakse vett jaokaupa juurde, segamist ühtlasi jätkates. Harilikult segatakse üks mahuosa tsementi $3 \div 8$ liiva-mahuosaga.

Segasegu seisab oma omaduste poolest eelmise kahe seguliigi vahel. See valmistatakse tsemendist, lubjast ja liivast, mitmes vahekorras, näit. 1:2:9. Segasegu valmistamiseks segatakse kõigepealt nõutud tsemendi- ja liivahulgad kuivalt ja seguvena tuleb tarvitada lubipiima, mis lisatakse ühtlaselt segatud kuivale segule.

VII. Kolle.

Ahju olulisemaks osaks on ta kolle. Koldes sünnib kütteaine põlemine, kütteaines leiduva soojuse vabanemine ja soojuse üleminek põlemisel tekkinud põlemisgaasidele.

Majanduslik soojuse kasutamine nõuab, et kütmisel saadaks kätte võimaluste piirides kogu kütteaines peituv soojus, s. o. maksimum kalorite arvust.

Siin on teoreetiliseks eeltingimuseks:

1. Kütteaine peab põlema täiuslikult söehappeks CO_2 ja veeauruks H_2O .

2. Tuleb piirata liigõhu hulka alammäärani, et mitte asjatult soojendada koldest läbivoolavat õhku.

3. Soojuse kadu põlemise mittetäiuslikkuse tõttu olgu minimaalne, s. o. koldest väljuva vingugaasi CO ja põlemata gaaside hulk olgu praktiliselt null.

4. Põlemise täiuslikkus nõuab koldes küllalt kõrget temperatuuri.

5. Põletise asetus ja põlemise režiim võimaldagu põlemisprotsessi ühtlust ja põletisaine täielikku ära kasutamist soojuseks muutmisel.

Põlemise rakendamisel tööstuses hoitakse temperatuur koldes pidevalt ühel tasemel kestva järelevalvega ja kütteainega järeleaitmise teel. Eluruumide soojendamisel ei ole võimalik teostada pidevat järelevalvet ja kütta vahetpidamata, vaid ollakse sunnitud kütma perioodiliselt. Kütmine soodsamas olukorras kestab siin vaid lühemat aega, kuna tööstuses on võimalik kütta parimates tingimustes ja vahetpidamata.

Põletades kütteainet võib püüda kahele eesmärgile: kas saada iga hinna eest kõrgeimat temperatuuri, nn. püromeetrist efekti, nagu mõningais tööstusis (raua- ja klaasisulatamisel, telliste ja keramika valmistamisel, tsemendi- ja lubjapõletamisel jne.), või saada kätte kogu kütteaines peituv soojus, kalori meetriline efekt, nagu majapidamistes, kus temperatuuri kõrgus ei mängi otsustavat osa, kui aga saadaks kätte kütteväärsusele vastav soojusehulk.

Koldes peab valitsema siiski teatud temperatuuri alammäär, sest madalas temperatuuris ei suuda põlemata kütteainest tekkinud põletisgaasid ja õhust tulev hapnik tarvilisel määral seguneda, ühineda ja põleda. Põlemisgaasid, mis tekivad madalas temperatuuris põlemisel, ja aurud pääsevad lõõridesse. Seal nad puutuvad kokku külmemate seintega, kondenseeruvad ja setivad neile veepiiskadena, nõena ja pigina. Madal temperatuur koldes tekib puudulikus olukorras kütmisel, vähese tõmbe puhul või märja põletise tarvitamisel.

Hermeetilised ahjud.

Puuduliku põlemise tagajärjed andsid end tunda nn. hermeetiliste ahjude puhul, vastavalt kütmissviisile, millist kasutati neis ahjudes. Hermeetilist kütmissviisi enam ei tarvitata, kuid puudutame seda siiski siinkohal, sest see annab materjali järelemõtlemiseks.

Hermeetilise ahju tunnusteks on õhukindlalt suletav ahjuuks ja selle ahju kütmise viis.

Ideaalse eesmärgi peale vaatamata – kätte saada kütteaines peituv soojusetagavara – ei saadud sellele ligigi, sest õhk ei pääsenud kütteainele vajalisel määral juurde – põlemise esinõue jäi täitmata.

Kütmisskiik oli järgmine. Kolle täideti puiduga ja süüdati. Pärast seda, kui halgudele hakkas leek külge, suleti õhukindel ahjuuks, nii et ukse kaudu õhk kütteainele juurde ei pääsenud. Kuid põlemine kestis edasi, sest koldesse tungis õhk kolde seinte loomulikkude pooride, seintes olevate peenpragude kui ka lõõristiku kaudu, kuigi pikkamööda ja mitte tarvilisel hulgal.

Põlemine toimub nii mittetäiuslikult, tekib palju vingugaasi ja põletise kaod on suured. Vaatamata sellele näib, nagu soojeneks ahi. Vähesel määral tekib suitsugaase, need liiguvad lõõrides väikese kiirusega ja viimaseid soojendades ning pääsevad korstnasse temperatuuriga $+40^{\circ}\text{C}$ ümber. Tekib veelgi pettepilt kütteaine täielikust ärakasutamisest, sest viimane põleb niisuguses koldes vahetevahel ka tuhaks. Aga peagi ilmneb selle kütmissviisi varjukülg. Puuduliku õhujuurdepääsuga põlemisel leiab koldes aset madal temperatuur, milles tekkinud põletise poollagunemise gaasid ei suuda ära põleda, vaid jahedamate lõõridega ja korstnaseintega kokku puutudes jahtuvad ise ning eritavad neil kondensvett, pigipiisku kui ka nõge. Ahi liguneb seespoolt ja laguneb (on ju sideaineks savi), korstnakivid imuvad tõrv- ja pigiollustega läbi, kuna korstna pealispinnale tekib pigise vedeliku nire, andes korstnale inetu välimuse ja tuppja vastiku leha.

See on näide, kuidas ei tohi ahju kütta; puuduliku õhujuurdevooluga küttes rikutakse iga ahi ja korsten.

Umbse põhjaga kolle.

Tavalist umbse põhjaga kollet, nn. hollandi ahju kollet näeme joonisel 42.

Selle kolde põhi laotakse alusele, millesse jäetakse tühemeid, et isoleerida alusel olevat kollet põhjakonstruktsioonist, mille kuumen-damine ei ole hädaohutu. Aluse kõrguseks on alammääraselt 3–6 rida tellismüritist. Kolde külgsiinad, mis on ühtlasi sel kõrgusel ahju välisseinteks, tehakse 0,5 kuni $\frac{3}{4}$ kivi paksuses. Õhemad seinad lähevad ruttu kuumaks ja põlevad läbi (lõhkevad) ülekuumendamise tõttu, pealegi välisõhk jahutab kolde seinu ja alandab põlemise alalhoid-miseks vajalist temperatuuri ning madal temperatuur halvab põlemise edenemist.

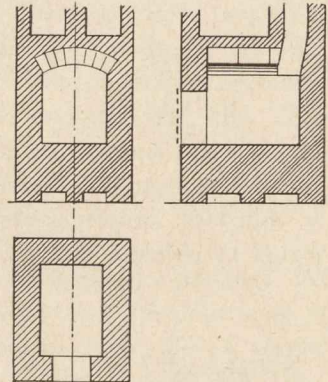
Paksemad seinad panevad paremini kõrge temperatuuriga tule mõ-jule vastu ja välisõhk mõjub vähe koldes olevale temperatuurile, kuid ka nende välispind soojeneb märksa vähem.

Harilikult keskmise suurusega ahjudes on kolde siseruumi mõõ-tudeks: laius $28 \div 50$ cm, sügavus-pikkus $55 \div 80$ cm ja kõrgus $55 \div 75$ cm. Täiteukse kaudu, mis asetatakse ühte kitsamasse külge, paigutatakse koldesse põletistagavara. Täitmisava on harilikult kolde laiusest tublisti kitsam. Ka juhatakse põlemiseks tarvilist õhku põle-tisele juurde sama täiteukse kaudu. Õhuvoolu tugevust reguleeri-takse täiteukse rohkema või vähema praotamisega.

Umbse põhjaga kolle ei vasta kõikidele põletise liikidele. Ta ei ole ka majanduslik ega kohane ümberehitamiseks. Umbset kollet võiks kasutada puiduga kütmisel, turbale ta ei ole aga kohane.

Selle kolde peapuudused on:

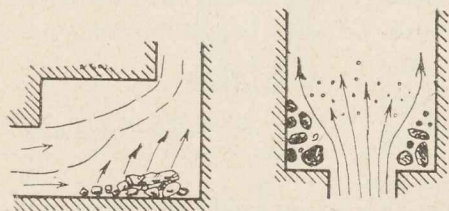
1. Kütmisel ei ole õhu juurdevool põletisainele ühtlane. See ras-kendab kütteaine süütamist, eriti selle vähema kogu puhul. Põlema



Joon. 42. Hollandi ahju kolle.

hakanud põletismaterjal kustub tihti ja põlemise lõpul koguneb kolde põhjale kergelt (pinnapealselt) söestunud tukke.

2. Koldesse pääseb suur kogu reguleerimisele mittealluvat külma õhku, mis põlemiseks ülearune, kuid võtab koldelt soojust ja viib saadud soojuse korstnasse. Ka jahutab külm õhk suure koguna koldesse pääsedes põlemasüttinud kütteainet ja neid gaase, milleks laguneb kütteaine. Õhk ei segune nende põletise lagunemisgaasidega, vaid kaldub korstnasse minema iseseisva segunemata joana. Selle õhu ja gaaside segunemisele avaldab suurt mõju ka kollet läbistava tõmbe tugevus, mispärast põlemine ei edene ühtlaselt. Üks osa põletisest, mis asub kolde esiosas, põleb õhukülluses, kuid teine osa põletisest, mis asub kolde sügavuses, ahjusuust kaugemal, saab õhu, mis enne on läbinud kolde esiosas asuvad hõõguvad söed ja seal andnud ära suurema jao oma hapnikust. See hapnikuvaene õhk seguneb põletise lagunemisgaasidega. Tagajärjeks on see, et ahjusuust kaugemal olev kütteaine kannatab õhupuuduse käes, olgugi et ahjusuu ees olevas osas leidub õhku külluses.



Joon. 43 ja 44. Õhu liikumine koldes.

Peale selle võib märgata põlemisgaaside voolu, mis tõuseb hõõguvate süte kohale ja tõrjub värskena sisse tulnud õhu põletisest eemale, kolde lae alla (joon. 43).

Ka võib näha, et kolde põhjal olev põletisosa, mis asub kolde suu ja külgsainte

vahelises nurgas, ei saa küllaldaselt õhku, hõõgub tumedalt, sest koldesuu kaudu sissevoolav õhk on ettejääva seinaga eemale ja kaugemale juhitud; mõlemas nurgas ahjusuu kõrval leidub alati puuduliku põlemise ja vähese temperatuuri jälgi kustunud süte ja tukkide näol (joon. 44).

Lukaševiçi kolle.

1. Kolde põhja moodustavad kaks kaldpinda, millede vaheline nurk on $60^{\circ} \div 62^{\circ}$, kallakuga kolde keskele. Nende kahe kaldpinna alumiste servade vahele on paigutatud kaldjas-restid (joon. 45).

2. Puithalud sellesse koldesse asetatakse püsti, nad toetuvad põhja kaldpindadele ja ei puuduta reste. Restid on määratud puudust eraldavate süte kogumiseks, mis põlevad siin lõplikult tugevas õhuvoolus.

Õhk pääseb restidevaheliste pilude kaudu koldesse ühtlaselt jaotatuna, libiseb halgude välispinda mööda ja edendab põlemist kogu põletise massis. See seadeldis võimaldab täita kollet ühel kütmis-toimingul tarvismineva põletise hulgaga korraga, ilma järeltäitmiseta, sest ei ole karta, et põlemine kogu massis sünniks ebaühtlaselt: õhk pääseb kogu põletismassi juurde hästi jaotatuna.

3. Kolde täiteuks seisab kütmise vältel suletuna.

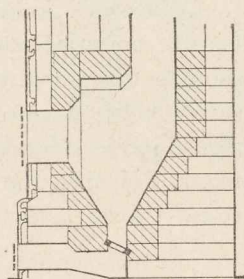
4. Õhutõmbeuks, mille kaudu pääseb õhk restide alla ja mille kaudu tühjendatakse tuhakast (tuhaauk), varustatakse õhu sisselaskmiseks piludega või aukudega, milliseid on soovitatav varustada reguleerimiskattega, et muuta õhuhulka tarviduse kohaselt. Tõmbeukses olevad augud peavad võimaldama süte põlemise ajal koldealuses õhukiiruse 1,2 – 1,3 m/sek.

5. Restid valatakse ühisrestidena või koostatakse üksikuist varrastest. Resti pilude suhe üldpinnale olgu 1 : 4 kuni 1 : 5, pilude laius puitkütte jaoks 5 – 6 mm, turbaga kütmisel 5 – 8 mm, maksimaalselt 12 mm.

6. Vaba leegi tekkimiseks tuleb jätta vabaks puidulademe kohale 30 – 50 cm kõrgune vaba ruum. Selles sünnib siis tihedam põlevate gaaside segunemine õhuga ja nende täielik põlemine.

Kolde lagi tehakse võlvina 0,5 kivi paksuses, mis kaetud kahes kihis lapiti asetatud ahjukividega.

7. Et koldeseinad peaksid kuumusele paremini vastu ja seks, et kolde välisseinad ei alandaks põlemiseks tarvilist temperatuuri koldes, on kolde välisseinad tehtud kuni 1,5 kivi paksud. Hiljem võidakse veenduda, et 1-st kivist suurem paksus ei ole otstarbekohane: juba 1 kivi paksune müüritus ei juhi kergesti soojust välispinnale.



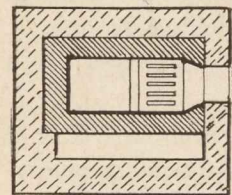
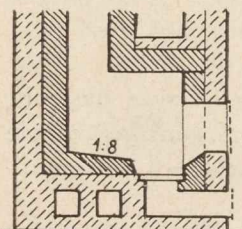
Joon. 45. Lukaševiçi kolle.

Lukaševiči ahjudega köetavates ruumides on põrandapoolne osa alati jahedavõitu, sest ahju alumine osa, mis vastab kolde kõrgusele, jääb jahedaks. Mainitud asjaolu ongi peamiseks põhjuseks, miks Lukaševiči ahi, vaatamata paljudele voorustele, meil toaahjana pole kasutamist leidnud.

Lukaševiči koldes tekib kõrge temperatuur – kuni 1000°C . Harilik materjal säärast kuumust välja ei kannata, mispärast kolde seinu ja lage on otstarbekohasem teha tulekindlatest kividest. Lukaševiči kolde kasutegur võib tõusta kuni $\eta_1 = 0,8$. Puidu põlemise alguse järele suletakse täiteuks ja avatuks jäetakse õhupilud tõmbeks. Põlemise lõpul suletakse ahi. Uue kütmise eel puhastatakse restid tuhast ja muist jäänustest.

Kolded restidega.

Lukaševiči poolt konstrueeritud kolle on ratsionaalne põlemisprotsessi suhtes, kuid pole rahuldav kõigi omaduste poolest. Ahju kolle on kõrge, puithalud tuleb sellesse seada püsti ja ahi omab paksud seinad, mispärast ei soojene toaõhu põrandapoolne osa.



Joon. 46. Erčenco kolle.

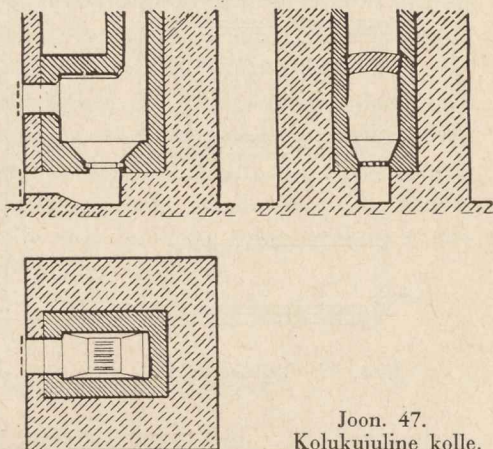
Prof. Erčenco poolt on konstrueeritud kolle (joon. 46), millesse on võimalik asetada puithalud lamavasse asendisse. See on üks paremaid koldetüüpideid, kõrge kasuteguriga. Selle kolde laius on $25 \div 30$ cm ja külgseinad on püstid. Põhja tagapoolne osa on umbne, kallakuga 1:8 ja restide poole järsem. Niisugusel kallakul võivad hõõguvad söed aegamööda veereda iseenesest restidele. Restid asetsevad süvendis, kallakuga põhjast allapoole, ahju täiteukse ees. Restidele kogunenud söed põlevad tugevamas tõmbes hästi ära.

Kolded süvendiga (šahtiga).

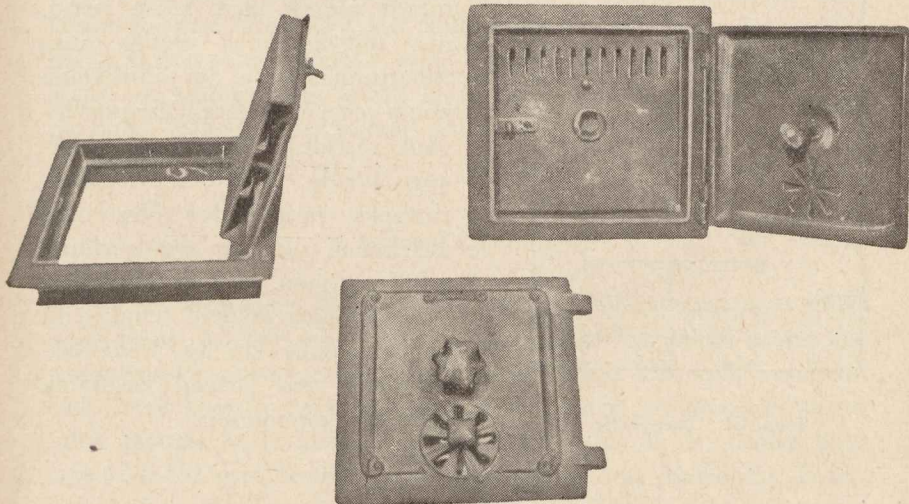
Süvendiga kolded täidetakse lühemateks pakkudeks lõigatud puit-halgudega. Restide ümber on kolde põhjaks kaldpinnad, milledele langenud söed veerevad restidele, kus nad paremais põlemistingimustes olles ära põlevad (joon. 47).

Kolde kujus, et tagada ühtlast õhu juurdevoolu põletisele, ei tohi olla varjavaid soppe ja nurki. Seega on võimalik teha kolde seinu õhemana ja paigutada need ahju keskele, kus neid ei jahuta välisõhk. Nõnda on see näit. korraldatud soome ahjudes.

Kolde laius tehakse võrdne kolde ukse laiusega. Kolle tuleb

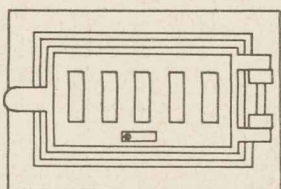


Joon. 47.
Kolukujuline kolle.

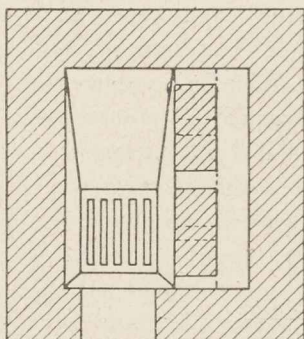


Joon. 48. Ahjuuks reguleeritavate piludega.

varustada lisaõhu sissejuhtimise seadeldisega. Selleks on sobiv kahe-
seinaline koldeuks (joon. 48 ja 11) või õhku juhtivad kanalid kolde
seintes (joon. 84 ja 85) või kolde lael (joon. 67 ja 72).

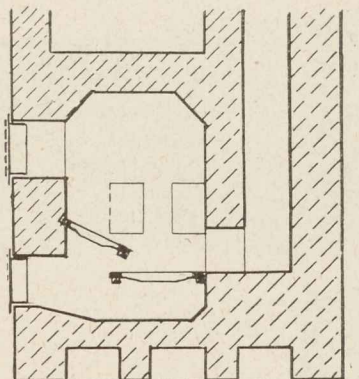


Joon. 49. Tuhakastiuks.



Joon. 50. Liig laiade kollete vähendamine.

Restidele kogunenud tuhk võetakse tuhakasti kaudu välja. Ots-
tarbekohane on koguda ja võtta tuhk välja sisseasetatava kühvli



Joon. 51. Turbakolle.

abil. Ka on otstarbekohane kin-
nitada plekist kasti külge restid,
mis tulevad koos kastiga ahju
tuharuumist välja. Sel juhul kolde
põhja reste ei asetata. Õhu juurde-
vool restide alla toimub tuha-
augu kaudu. Õhu tõmbe regulee-
rimiseks varustatakse õhutõmbe
uks kanali suu ees reguleerimis-
piludega (joon. 49).

Süvendiga koldeid tehakse nii
meil, Soomes kui ka Venemaal
ahjudele, mis peavad kasutama
põletist ökonoomselt.

Umbse põhjaga kolde varustamine restidega.

Kui vana ahi muidu on rahuldavas seisukorras, kuid soovitakse tõsta ta kasutegurit, siis oleks siin esimeseks sammuks restide sissetegemine. See on seotud kolde põhja ümbertegemisega. Töö vähendamiseks restide sisseadmisel võib kasutada nn. «iga-ahju reste» (joon 19). Harilikud kolded on liig laiad ja avarad. «Iga-ahju reste» sissepanekul tuleb kolde seinte ja restide vahele teha ülemineku-kaldpinnad kividest, nii et söed veereksid rennidesse, mille moodustavad kividest ja restidest kaldpinnad. Puidu süütamiseks tarvilik sütis seatakse restidealusesse ossa ja pannakse seal põlema. Puit aga pannakse koldesse üle restide. Tuha koristamiseks tõstetakse restid üles või võetakse koldest välja.

Liig laiade kollete vähendamine.

Harilikuks puuduseks vanadel ahjudel on liig suur kolde laius. Selle tagajärjel ei soojene kolde külgeseinad kui ka nende läheduses olevad võlvi- ja põhjaosad kuigi hästi, põletiselt langenud söed lagunevad põhja peal laiali, selle asemel et koguneda kuhja, ning kustuvad. Siin aitab see, kui kolle teha laiuse suunas kitsamaks. Kuna umbse seina tegemise tõttu vastavad külgeseinad jääksid külmaks, on parem teha kolde laiust kitsendavaid tulpasid. Sellega paraneks ühtlasi koldes toimuv põlemine ning soojeneksid ka kolde külgeseinad (joon. 50).

Kolded turbale.

Turvas asetatakse koldesse restidele $20 + 25$ cm paksuses kihis. Selle peale jäetakse võlvi alla vabana $25 + 40$ cm kõrge ruum, kus põletisgaasid saavad vabalt õhuga seguneda ja kus saab kujuneda leek. Neid kõrgusi tuleb valida vastavalt turba omadustele. Restid tuleb asetada horisontaalselt, paras pilude laius on $5 + 8$ mm, kuid mitte üle 12 mm. Kolde seinad olgu võimalikult püstloodis. Tuha auk restide all olgu sügav ja varustatud tuhakogumiskastiga. Kui viimast mitte teha, siis tuha väljalangemise ärahoidmiseks ja hõlp-

samaks väljavõtmiseks tuleb tuhaaugu kanaliava lävi teha $20 \div 25$ cm põrandast kõrgemale.

Turba põlemisel eritub ammoniaak — NH_3 — halva lõhnaga gaas. Sellepärast kolde ja muude ahjuosade välispinnad olgu gaaside-kindlad, need tehtagu ahjupottidest või plekk-kestadest

Hästikuivatatud turvas süttib kergesti nagu puitki.

Turba headusest oleneb põlemise temperatuur ja leegi pikkus. Kerged, samblalised turbaliigid põlevad kiiresti pika leegiga nagu õled ja jätavad järele rohkesti halli tuhka. Tihe, tõrvane turvas põleb aeglaselt, lühikese leegiga, jättes järele koksistunud turvast.

Turba paremaks põlemiseks on vaja tugevat õhutõmmet, mis on suuteline läbistama põletise kihti. Iseäranis hea peab olema tõmme niiskuserikka turba põlemisel. Õhu puudulikul juurdevoolul tekitab niiskuserikas turvas rohkesti kibedat ja tihedat suitsu, millest lõõride sisepindadel kondenseeruvad aur ja turba lagunemisained, mis leotavad müüritist ja imbuvad seintesse. Puidu jaoks määratud restid ei ole turbale kohased. Turvas sisaldab rohkesti mineraalosi, mis sulavad kergesti kõrgetes temperatuurides. Nende sulamisest tekib restidele kõvaks muutuv šlakk, mis ummistab nende vahesid. Šlaki tekkimist soodustab põlemine tugeva õhutõmbega ja heleda leegiga. Kui põlemine toimub aeglaselt, väikese leegiga, on jällegi tüli: kuigi ei teki šlakke, koguneb üksikute turbatükkide ümber niipalju tuhka ja mineraalosi, et harilikust õhuvoolu kiirusest, mis ahjude tõmbekanalid ette tuleb ($v = 1,2 \div 1,4$ m/sek) ei jätku selleks, et seda tuhakesta ära puhuda.

Nii ühel kui ka teisel juhul toimub mittetäiuslik põlemine. Õhuvoolu turbamassist paremaks läbijuhtimiseks tuleb teha reste kahes järgus (joon. 51) või kindlustada lisaõhu sissepääsu.

Seejuures tehakse õhutõmbeuks sama kõrge kui täiteuks. Madalam restidest asub tagapool, millele asetatakse turvas. Täiteukse lävelt algab kaldrest, kallakusega ahju keskele. Kahe resti vahele jäetakse kitsas vertikaalne pilu. Õhk läbistab restid ja turba massi ning seguneb leegiga. Kui tuhk ummistab reste, siis õhk pääseb turbatükkide pealispinnale vahepilu kaudu.

Ühel kütiskorral ärapõletamiseks vajaline turbahulk paigutatakse korraga koldesse. Turba kütmine järeltäitmisega ei ole otsarbekohane: lahtiste uste kaudu tungib koldesse palju külma õhku,

mis jahutab kollet seest, ja juurdetulev külm turbamass jahutab seda veelgi, mistõttu möödub rohkesti aega, enne kui kütmissrežiim end uuesti maksma paneb.

Turba põlemise lõppu on väliselt raske ära määrata. Kui segada ahjus mustavat turvast, siis hakkab see õhku saades uuesti leegitsema. Sellepärast on tarvilik enne ahju sulgemist selles veenduda, et põlemine on lõppenud. Kui turvas lõõmab veel pärast üldmassi põlemist, siis tuleb lükata siiber koomale, kuid mitte päris kinni. Tekkiv kibe turbasuits võib siis veel pääseda korstnasse ja ahi ei saa läbivoolavast õhust liigselt jahutatud, kuna tõmmet korstnasse on vähendatud.

Tarvitades turba põletamiseks teisi koldeid, tuleb koldesse juhtida järelõhku, et alal hoida leegi temperatuuri ka siis, kui restide vahelised pilud on ummistatud tuhaga.

Kolded teiste põletiste tarvis.

Koldeid projekteerides tuleb panna rõhku põlemisgaaside kõrgeima temperatuuri saavutamisele, kuna sellega on seotud ka suurema (rohkema) kalorite arvu saamine lõõristikus. Niisuguste (palavamate) põlemisgaaside saamiseks tuleb:

- 1) vastavalt põletise iseloomule juhtida koldesse paras õhuhulk, s. o. püüda võimalikult vähema liigõhuteguri poole;
- 2) koldes alal hoida põlemise edendamiseks tarvilist kõrget temperatuuri;
- 3) kolde seinu ei või jahutada toaõhu välispoolse kokkupuutumisega, kuigi näib, et tuba saab sel teel rohkem soojust;
- 4) kui kolle vastab põletise iseloomule, tuleb kütta asjatundlikult, täites lihtsaid eeskirju.

Põlemisel tekkiv soojus kuulub:

a. Põlemisgaaside soojendamiseks. Rohket liigõhku (suure liigõhu teguriga) koldesse juhtida on kahjulik, sest see „lahjendab” (alandab) suitsu temperatuuri ja on madalam sellest, mis saadaks normaalse ja praktilise õhumääraga küttes.

b. Kolde seinte kuumendamiseks. Kolde kõrge temperatuur on samuti tarviline, et edendada põlemisprotsessi.

c. Kadude kattedeks, mis tekivad kolde välisseinte kaudu. Kui seinad kolde külgedel on õhukesed, siis nende suure soojusejuhtivuse tõttu jahtuvad koldes põletisgaasid ja kannatab põlemisprotsessi täiuslikkus. Kui aga koldeseinad on paksud, siis nad ei soojenda ruumi õhku ja selle põrandapoolne kiht jääb jahe-daks. See viga tuleb ette nii hollandi kui ka Lukaševiçi ahjudel. Paremini on koldeseinte-paksuse ja jahtumiseprobleem lahendatud soome ja Grum-Grzimailo

ahjude kolletes: kolde välisseinad on lõõristiku siseseinteks, mis puutuvad kokku lõõristikus liikuva suitsuga.

Kollet konstrueerides tuleb tähele panna, et tõusvasse lõõri minevad põlemisgaasid oleksid kõrge temperatuuriga, oleksid vabad utmise ja puudulikult põlenud produktidest (tõrv, pigi, söehapend ja hapnik) ja koosneksid peamiselt CO₂-st ja N-st.

H ä ä s k o n s t r u k t s i o o n i s t u l e b e t t e n ä h a :

1. Kolle vastaku põletise iseloomule.
2. Koldesse peab mahtuma kogu kütiskorral tarviline kütteaine hulk.
3. Koldes olev põletis peab olema nähtav, et oleks võimalik jälgida põlemise käiku.

4. Kolde kõrgus võimaldagu leegi tekkimist kolde lae all, milleks vaja õhu-hapniku ja põletisgaaside segunemist kolde ruumis ja põlemisprotsessi teostumist.

Koldest peavad väljuma lõplikult ärapõlenud põletise gaasilised produktid, võimalikult CO₂ ja õhust ülejääva N (lämmastiku) näol.

5. Koldel olgu seadeldis liigõhu hulga reguleerimiseks ja vajadusel ka lisaõhu sissejuhtimiseks koldesse.

6. Koldesse juhitud õhk peab läbima põletise massi ja segunema põletisgaasidega, arendades nii leeki.

7. Koldeseinte paksus ja asetus peavad ära hoidma kolde jahutuse kütmise ajal.

8. Kolde ehitus peab olema lihtne, ilma kuluvate ja vahetust-nõudvate osadeta.

9. Kolde kütmine ja hooldamine olgu arusaadav igale ahjukütjale.

Kollete mõõtmete määramisel on soovitatav silmas pidada järgmise tabeli andmeid.

Selles on: h cm – põletiskihi kõrgus.

H cm – koldelae-aluse ruumi nõutav vaba kõrgus põletise pealispinnalt.

q₀ kg – kütteaine hulk kg-des, mis ühe tunni jooksul võib ära põleda ühe ruutmeetri suuruse resti pinnal.

Kütteaine nimetus	h cm	H cm	q ₀ kg/m ² tunnis
Küttepuit	20	45	100
Turvas	20	45	100
Pruunsüsi	8	40	–
Kivisüsi	10–12	40–18	105
Antratsiit	9	40–18	60
Koks, tera Ø 2–3 cm	25	40–18	80
„ tera Ø 5–8 cm	30	40–18	80

M ä r k u s : Tabelis antud q₀ vastab olukorrale, kui ruumi temperatuur on +20° C ja välistemperatuur –5° C. Kui välistemperatuur langeb –15° C, siis on vaja q₀ suurendada 1,4 korda.

Välistemperatuuri –30° C korral tuleb võtta q₀ kaks korda suurem kui on antud tabelis, mis vastab korstnatõmbe tugevnemisele külmas ümbruses.

Õhu eelsoojendamisest.

Põlemisprotsess edeneb paremini, kui koldesse juhitud õhk on eelsoojendatud. Eriti on tähtis lisaõhu eelsoojendamine enne kui ta juhtida koldesse.

Lisaõhu eelsoojendamiseks kasutatakse peamiselt kahe- kuni kolmekordsete seintega uksi, millede vahed õhk peab läbima enne koldesse pääsu. Kuna ukseseinad koldetule mõjul on kuumad, kuumeneb ka seinte vahesid läbiv õhk. Mainitud ukсед on kujutatud joonistel 9, 10, 11 ja 48.

Tihti ehitatakse ahju kere ja väliskesta vahele kanalid, mis otsipidi on ühendatud toaõhuga ja koldega. Õhk mainitud kanalites soojeneb ahjukeres oleva soojuse mõjul, enne kui pääseb koldesse. Kanalid asetatakse kas koldeseinte sisse, koldeseinte ja väliskesta vahele või kolde laele. Samuti võib kasutada erilisi eelsoojendamiskambreid, mille kaudu juhatakse õhk koldesse.

VIII. Suitsukäigid ehk lõõrid.

Koldes tekkivaid põlemisgaase juhatakse kolde kaela kaudu ahju suitsukäikudesse ehk lõõridesse. Neis puutuvad põlemisgaasid kokku lõõride sisepinnaga ja annavad selle juures ära suurema osa kaasa- toodud soojusest. Nende kütmisspindade kaudu levib soojus edasi ahju massi. Ahjumassi paigutatud ja kogutud soojus edasiandmise ja juhtivuse teel voolab ahju välispinnale, soojendamispinnale, ning läheb kiirgamise ja kokkupuutumise teel üle toaõhule. Ahju lõõrides liiguvad gaasid vastava kiirusega. Kiirust mõjutavad korstna- tõmbe tugevus, gaaside temperatuur, lõõriseinte jahutav mõju, lõõriõõne ristlõike pinna suurus ja seinte perimeeter (ümbermõõt), liikumistakistused, lõõride suuna ja ristlõikepinna muutmised jne.

Hollandi ahi.

Hollandi ahje tehakse kas vertikaalselt või horisontaalselt asetatud lõõridega – viimaseid liigitatakse suitsu liikumissuuna järgi kas alt üles või ülalt alla viivateks.

Joonisel 52-A on näidatud püstlõõridega hollandi ahju skeem. Esimese, kolde kaelast algava tõusva lõõri kaudu juhitakse gaase ahju lae juurest alla teise, laskuvasse lõõri. Selle põhjast pöörduvad gaasid kolmandas, tõusvas lõõris jälle ahjulae alla jne., kuni viimasest lõõrist väljuvad korstnasse. Praegusel ajal ehitatakse tavalised toahjud 5 ÷ 7 lõõriga. Vanasti aga võis leida 12- ja enamlõõrilisi ahje. Soovitav oleks, et tavalise ahju lõõride arv ei tõuseks üle 5-e, sest rohkemaarvuliste lõõride puhul muutub tuliste gaaside tee liiga pikaks ja gaasid jahtuvad viimastes lõõrides sedavõrd, et selletõttu kannatab tõmme ja viimased lõõrid pigituvad. Kui tõmme korstnas on eriti hää, võiks kasutada ka 6- ja 7-lõõrilisi ahje.

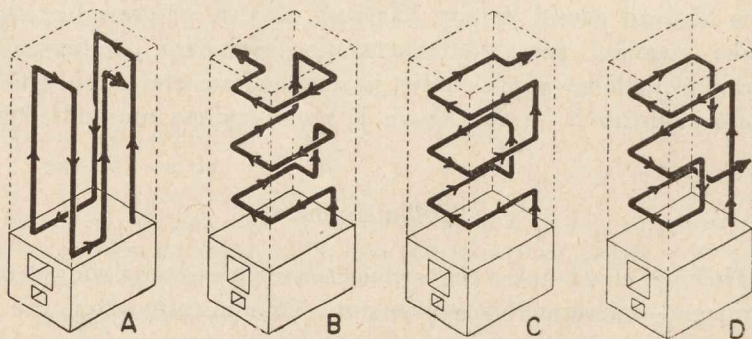
Teiseks hollandi ahju tüübiks on ahi horisontaal- ehk rõhtlõõridega. Rõhtlõõre võib asetada kolmel eri viisil, nagu see skemaatiliselt on kujutatud joonistel 52-B, C ja D.

1. Lõõr, alates koldekaelast, teeb ühesuunalisi, rõhtselt asetsevad ringe ümber ahju, liikudes kordkorralt ülespoole, kuni ahju lae alt suubub korstnasse (joon. 52-B).

2. Lõõr, alates koldekaelast, teeb kordamööda erisuunalisi rõhtselt asetsevad ringe ümber ahju, liikudes kord-korralt ülespoole (joon. 52-C).

3. Lõõr, alates koldekaelast, tõuseb üles ahju lae alla ja laskub sealt kord-korralt madalamale, tehes vahepeal rõhtselt asetsevad erisuunalisi käike, kuni kolde lae kõrgusel suubub korstnasse (joon. 52-D).

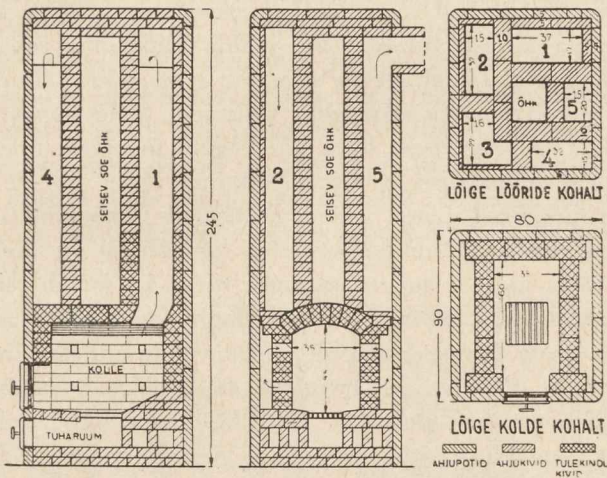
Meil Eestis uuemad toahjud on ehitatud peamiselt joon. 52-A, B ja C skeemide kohaselt.



Joon. 52. Hollandi ahju lõõride skeem.

Püstlõõridega ahi.

Tüüpiline keskmise suurusega püstlõõridega toaahi on kujutatud joon. 53. Ahi on viielõõriline, ehitatud joon. 52-A skeemi järgi. Ahju külgede laiused on 80×90 cm ehk pottseppade väljenduse järgi $3\frac{1}{2} \times 4$ potti, mis tähendab pottide arvu nurkade vahel. Ahju kõrgus on 245 cm ehk 9 potirida. Säärase suurusega ahjust piisab, et kütta tavalise kõrgusega eluruumi, mille põrandapind on 36 m^2 , või kaht ruumi, mille põrandapind kokku on 36 m^2 , näit. kahte tuba, mille pind on ühel 16 m^2 ja teisel 20 m^2 . Ahi on väljast pottidega vooderdatud ja potikihi paksus on 5 cm. Kuna esimestesse lõõridesse gaasid pääsevad kuumematena, on esimeste lõõride välisseinad paksemad viimaste lõõride välisseintest. Näiteks on



Joon. 53. Püstlõõridega hollandi ahi.

esimese lõõri välissein vooderdatud servikividega, evides seega sein kogupaksust 10 cm. Teise lõõri sein on vooderdatud erilise õhukese kiviga, evides kogupaksust 8 cm. Kolmas lõõr on vooderdatud vaid õhukese 2 cm paksuse plaadiga, kuna 4. ja 5. lõõr on seest täiesti vooderdamata, evides vaid potikihi paksust (5 cm). Säärane paksuselt erinevate lõõridega ahi annab põlemisel tekkivate kuumade gaaside soojuse ökonoomsemat ja otstarbekamat kasustust, kuna ahi soojeneb ühtlaselt. Sisemiste lõõriseinte kui ka lõõride

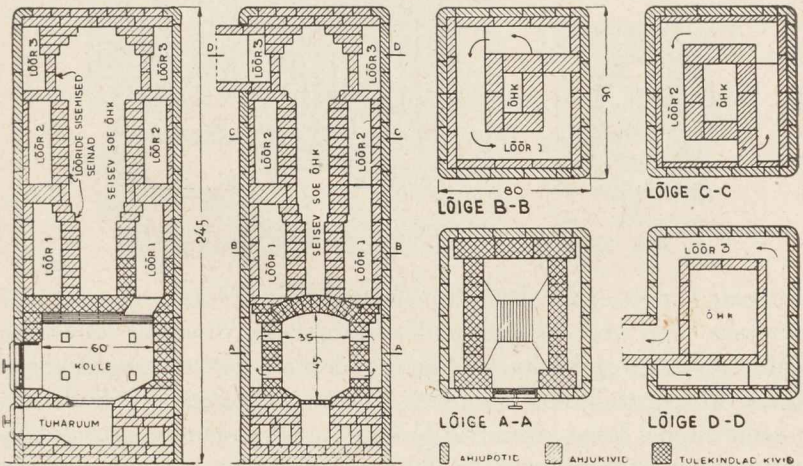
vaheseinte paksus olgu toodud suurusega ahjul tingimata $1/2$ kivi ehk 10 cm. Selleks nõudeks on rida põhjusi. Kuna meie kliimoludes on tingimata vajalik, et ahi seisaks peale kütta võimalikult kaua soe ja et ta pidevalt annaks eluruumile soojust, siis peab meie ahju soojusetärevõime olema võimalikult suurem. Seda saavutame seeläbi, et ehitame ahju sisemuse massiivsema. Käesoleval ahjutüübil ongi ahju soojusetärevõime koondatud lõõride siseseintesse, kust soojus kandub pikkamööda üle ahju välispinnale. Ahju keskele jääb umbne ruum, milles asub seisev soe õhk. Teoreetiliselt oleks kasulikum see ruum täita hästi soojust juhtiva materjaliga näit. betooniga, või tellismüüritisega savisegul.

Ahjulõõride siseseinte ehitamisel pottsepad tavaliselt teevad suure vea, ehitades need servikividest, s. o. 5 cm paksustena. Säärased õhukesed siseseinad muutuvad peale ahju küdemapanekut väga kiiresti tuliseks, kuna ahju välispinna soojenemine toimub palju aeglasemalt. Ahju sisemine mass, olles tuline, paisub mitu korda rohkem kui jahe ahju välispind. Selle tagajärjeks on, et potid lähevad üksteisest lahti või koguni purunevad neis tekivate pingete mõjul. Igal sammul kohtame ahje, millede pottide vahele on tekkinud laiad vahed. Pottsepad nimetavad sääraseid ahje «mängivateks». Õhukese siseseina hädaohuks on veel see, et ta mõne aasta jooksul suure kuumuse tõttu kas põleb täiesti läbi või muutub urbseks. Säärasest ahjust loomulikult siis enam suurt asja ei ole, kuna kuumad gaasid võivad valida endale lühema tee otse korstnasse, ilma et neil pruugiks läbida lõõre. Seepärast kontrollitagu hoolega, kas pottsepp laob lõõride sise- ja vaheseinad õieti, s. o. lapikividest, või valesti, s. o. servikividest. Vähemalt esimese kolme lõõri siseseinad olgu tingimata laotud lapikividest.

Kuna lõõre läbivate gaaside maht on viimastes lõõrides jahtumise tõttu väiksem kui esimestes lõõrides, siis tehtagu viimased lõõrid peenemad kui esimesed, et saavutada gaasidele lõõrides ühtlast kiirust. Kõige õigem oleks, kui lõõr kitseneks pidevalt, mida lähemale ta jõuab korstnale; et seda nõuet on tehniliselt raske läbi viia, siis ehitatakse iga järgnev lõõr eelmisest veidi peenem (joon. 53 lõige). Kui sellest nõudest kinni ei peeta ja lõõrid kitsenevad või avarduvad korrapäratult või vastuoks, siis kannatab selle all ahjutõmbe korralikkus ja ahi soojeneb ebaühtlaselt.

Rõhtlõõridega toaahi.

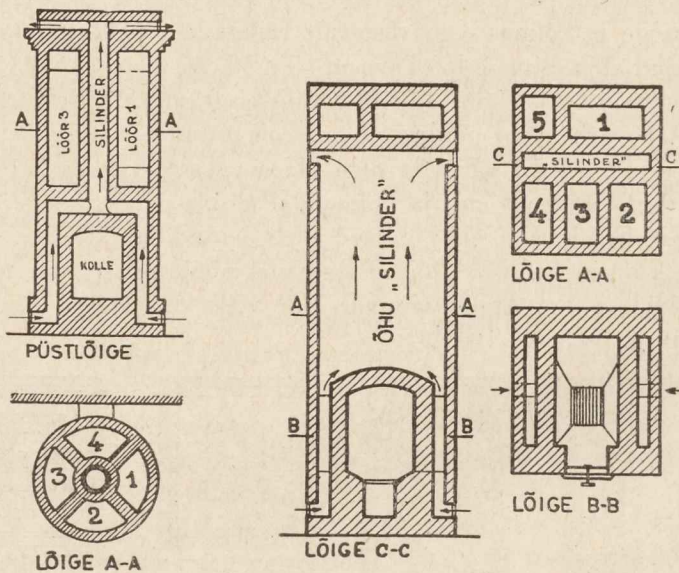
Rõhtlõõridega toaahju ehitamine on üksikasjalikult näidatud joonisel 54. Ahi on ehitatud joon. 52-B kujutatud skeemi järgi, ainult gaasideliikumise teise suunaga. Tallinnas ja Nõmmel on uue-
 mad ahjud suuremalt osalt ehitatud selle skeemi järgi. Lõõride soojenemise põhimõte on siin sama, mis püstlõõridega ahjulgi, selle vahega, et siin lõõr ei käi mitte üles-alla, vaid rõhtspiraalselt üles. Tavaliselt ehitatakse kolm lõõri, s. o. koldes tekkinud kuumad gaasid juhatakse spiraallõõre mööda kolm korda ringi, enne kui nad jõuavad korstnasse. Lõõride ristlõikesuuruse kohta kehtib siin sama nõue, mis püstlõõridelgi: nimelt esimene lõõr peab olema kõige avaram, kuna teine ja kolmas olgu vastavalt väiksema ristlõikega. Joonisel 54 toodud ahju esimese lõõri ava on 15×50 cm, teisel 12×45 cm ja kolmandal 12×35 cm. Lõõride välisseinte paksuse määramisel tuleb tarvitada sama põhimõtet, mis oli antud püstlõõride puhul. Seega esimese lõõri välissein olgu kõige paksem (tavaliselt 10 cm), teisel veidi õhem (8 cm) ja kolmandal ainult poti paksus (5 cm). Lõõride sisemised seinad ja laed olgu laotud lapikividest, seega 10 cm paksud (joon. 54 lõiked) samadel põhjustel, mis on toodud püstlõõride puhul. Ainult viimane lõõr võiks olla laotud servikividest (joon. 54 lõige D-D).



Joon. 54. Rõhtlõõridega hollandi ahi.

Sisemiste soojenduspindadega ahi, nn. silinderahi.

Kuna vanasti hollandi ahjud ehitati väga massiivsetena ja väga paksude seintega, siis ahju sisemassis peituval soojusel oli mõnel juhul võimatu pääseda ahju välispinnale tellise halva soojusejuhtivuse tõttu. Et ka ahju sisemassis peituvat soojust kasustada, selleks ehitati ahju sisemusse õhuruum, mis ühendati toaõhuga. Algul oli selliseks õhuruumiks peamiselt malmist või plekist silinder, mis ümmarahjude puhul asetati ahju sisemusse (joon. 55). Edaspidi kasutati seda ideed kandilistegi ahjude juures (joon. 56). Olgugi et kandiliste ahjude puhul õhuruum võib olla väga mitmekujuline,



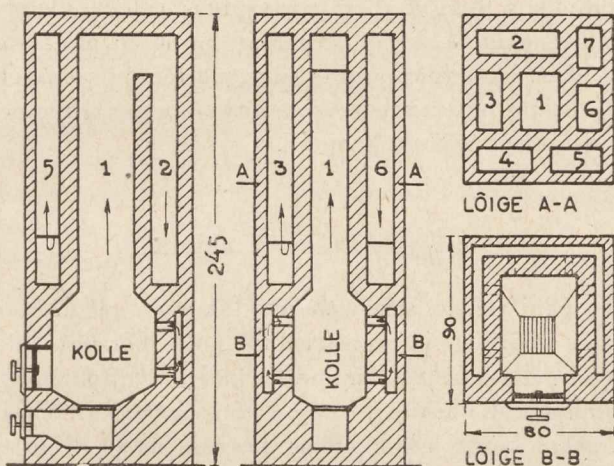
Joon. 55 ja 56. Silinderahjud.

nimetavad pottsepad sisemiste soojenduspindadega ahje algtüübi nimetuse järgi veel praegugi silinderahjudeks. Sisemine õhuruum («silinder») olgu igal juhul plekiga vooderdatud, sest vastasel korral võivad küttegaasid läbi sisemiste lõõriseinte tungida «silindrisse» ja sealt tuppa, kuna sisemiste lõõriseinte parandamine osutub võimatuks ahju ümberehitamiseta. Õhuvool «silindris» toimub nii, nagu on kujutatud joonistel 55 ja 56.

Meie oludes mainitud ahjutüüp toahhjuna läbi ei ole lõõnud. Kuna meie ahjude seinad tavaliselt ehitatakse õhukesed, siis silindri sisseasetamisega meie saame ahjust soojust küll väga ruttu, kuid seetõttu ahi jahtub kiiresti, mida meie oludes ei peeta soovitavaks. Silinderahje on soovitatav kasutada peamiselt sääraustes kohtades, kus ahjust on vaja ammutada lühikese aja jooksul võimalikult palju soojust, näiteks rahvamajades, kirikutes jne., kus ahje kasutatakse lühemat aega pikemate vaheaegade järele.

Kesklõõriga hollandi ahi.

Nagu joonistelt 55 ja 56 näha, jääb tavalisel toahhjul keskele seisva õhu ruum. Paljud pottsepad kasutavad seda ruumi selleks, et sealt kaudu juhtida läbi esimest lõõri (joon. 57). Mõnede pott-



Joon. 57. Kesklõõriga hollandi ahi.

seppade arvamise järgi olevat koldes tekkivaid kuumi gaase kasulik juhtida just keskmist lõõri mööda, kuna siis kuumade gaaside mõjul ei saa praguneda ahju välispind. Tegelikult aga on asi hoopis ümberpöördukt. Mitte sellepärast ei teki pottide vahele laiu pragusid, et potid saavad liigselt kuumust, vaid just sellepärast, et ahju sise-

mine korpus, mis on kindlalt ühendatud ahju väliskestaga, suure kuumuse mõjul paisub ja ahju välispinnal olevad võrdlemisi jahe-
dad potid endaga kaasa tõmbab. Eriti suuresti patustab ahju ehitamise reeglite vastu see pottsepp, kes ehitab keskmise lõõri seinad veerandkivi, s. o. 5 cm paksused. Sel juhtumil on keskmise lõõri seinte paisumine eriti tuntav, kuna sein oma liigõhukuse tõttu muutub kiiresti kuumaks. Teiseks muutub säärane õhuke sein lühikeses aja jooksul kuumade gaaside mõjul urbseks ja gaasid leiavad endile lühema tee korstnasse lõõre läbimata. Kesklõõriga hollandi ahju ehitamine oleks vaid siis õigustatud, kui keskmise lõõri seinad tehtaks 10 cm, s. o. poolekivi paksused.

Ahi paisub ka vertikaalselt. Liiga kuum ahjulagi põhjustab pragusid ahjulae kõrgusel mis on eriti tuleohtlik.

Hollandi ahju peamiseks puuduseks on suur teepikkus, mis tuleb gaasidel läbi liikuda. Näit. 6 lõõriga hollandi ahjus on lõõride üldpikkus 9 m ümber ja seejuures tuleb põlemisgaasidel teha 5–6 käänakut. Koldest kaugemad lõõriosad puutuvad kokku jahenenud põlemisgaasidega, nii et suurema tõmbe saamiseks korstnas peab juhtima põlemisgaase korstnasse kõrgemal temperatuuril, mis aga on majanduslikult kahjulik.

Svijazev-Lukaševič'i ahjutüüp.

Svijazev pani tähele suitsugaaside liikumist reguleerivat mõju allajuhtivates lõõrides ja konstrueeris oma lõõrisüsteemiga ahju. Lõõrideks oli paralleelselt allaminevate käikude grupp, millesse pääsesid põlemisgaasid ühisest esimesest tõusvast lõõrist ahju lae alt. Jahtunud gaase koguti ahju põhjas olevasse ühisesse korstnakäiku. Tõusvas lõõris saavutati hea gaaside segunemine, tõusva ainulõõri tagajärjeks oli ühtlane tõmme korstnasse, sest suitsutee pikkus oli lühem ja ühesugune kõigis lõõrides. Kui tõmme juhuseks suureneb ühes käigus, siis õiendab selle suitsugaaside oma raskus, seades jalule ühtlase kiiruse kõigis käikudes. Gaaside teeks on lühikesed ja avarad lõõrid, milliseid on mitu. Gaasid liiguvad neis aeglaselt, puutudes pikemat aega lõõriseintega kokku ja andes neile oma soojuse. Ahjus olevate lõõride arv ja suurus moodustavad suu-

rema kütmisspinna kui samasuures hollandi ahjus. Suurema küttespinna ja suitsugaaside kõrgema temperatuuri tõttu on ka suurem ahjumassi koguneva soojuse hulk. Kütmisspinna määramisel võib ka ette määrata soojushulga üleandmist gaasidelt lõõridele. Et ahjumassi saaks paigutada enam soojust, tuleb teha lõõridevahelised seinad mitte alla poolkivi paksud. Et saada enam soojust eluruumi, on kasulikum teha ennem kitsamad kui laiad suitsukäigud. Kui võrrelda näit. lõõre pikkusega 1 kivi (27 cm) ja laiusega pool- ja veerandkivi, võib näha, et nende vastavad mõõdud on:

	Lõõri õõne 27. 6,5 cm	Lõõri õõne 27. 13 cm
Õõne ümbermõõt	67 cm	80 cm
ristlõike pind	176 cm ²	350 cm ²
pind: ümbermõõdule.	2,6	4,4

s. o. lõõri õõne sisepind kitsamate lõõride puhul vajab soojendamiseks vähema gaaside hulga läbimist.

Svijazevi ahi oli tähtis edusamm kütetehnika alal, kuid ta omas ka puudusi (mitteõnnestunud kolle ja suuremahuline kere). Õigeks tuleb tunnistada paralleelselt laskuvate lõõride ehitamist.

Ins. Lukaševič kombineeris enda poolt leiutatud kolde Svijazevi põhimõttel ehitatud lõõridega. Lahendus läks õiget rada, konstruktiivselt see aga nõuab veel viimistlemist. Lukaševiči ahi (joon. 58) omab alumises osas kogu ristlõike pinda täitva kolde ja selle peal asuva lõõridega pealisosa. Lõõrid soojenevad hästi ja üsna ühtlaselt, mis on seletatav nende väikese kõrgusega. Koldeseinad on paksud, et mitte jahutada leeki koldes.

Seepärast ei soojene kolde ümber olev osa kuigi palju ja põrandapool olev pind tundub jahedana, sest soojenenud õhk koguneb kõrgemasse ruumiossa. Lõõride vähene pikkus (lõõride põhi on ca 1 m põrandast kõrgemal) võib olla põhjuseks, et leek pääseb koldest korstnasse.

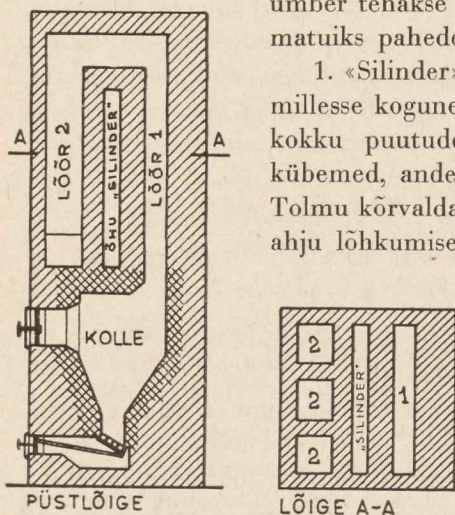
Korstnasse minevate gaaside temperatuuri võib vähendada lõõride arvu suurendamisega, mille eesmärgiks on lõõride kütmisspinna suurendamine, ehitades lõõride vahele tsirkuleeriva õhu soojendamiseks kambreid, nn. «silindreid». «Silindri» põhja või külgešina alumise külje juurde jäetakse avaus toast tuleva õhu sisselaskmiseks. Õhk «silindris» soojeneb «silindri» seintega kokku puutudes ja

väljub «silindri» lae all oleva ava kaudu, mis ahju välispinnal varustatakse klapiga.

«Silinder» asetatakse kas lõõride vahele või kujundatakse lõõride ümber olevaks kinniseks ruumiks. Lõõride ümber või «silindri» ümber tehakse plekist kest. «Silindrite» paramatuiks pahedeks on:

1. «Silinder» on ahju sees olev kinnine ruum, millesse koguneb tolmu. Seal kuumade seintega kokku puutudes kõrbevad tolmu orgaanilised kübemed, andes toaõhule «kuiva» õhu lõhna. Tolmu kõrvaldamiseks ei ole pääsu «silindrisse» ahju lõhkumiseta.

2. «Silindri» seintes tekki-
vaid lõhesid ja pragusid ei
ole võimalik avastada enne,
kui need on muutunud kül-
lalt suurteks. Siis aga pää-
sevad köetavatesse ruumi-
desse nende kaudu suitsu-
gaasid, ving ja nõgi. «Silindri»
parandamiseks tuleb laduda
ümber kogu ahju sisemus.



Joon. 58. Kandiline Lukaševiči ahi.

Viimasel ajal peetakse otstarbekamaks «silindreid» mitte teha, suurendades ahju soojendavat pinda teiste abinõudega.

Ahjude seinte paksusest.

Kollete kirjeldamisel oli nimetatud ka nende seinte paksusi, mis tekkisid konstruktiivsetest mõõtudest tingituna; nende kujunemiseks avaldasid mõju tarvitusel olevate kivide formaat, kombineerimisoskus kivide müürimisel – jättes viimaseid terveteks või neid järele tahudes jm. Ahjude lõõride konstruktiivsel kirjeldamisel tuleb väljuda teistelt alustelt.

Lõõride sisepind on küttepinnaks, mis soojust vastu võtab, ahju välispind on ruumisolevale õhule soojendavaks pinnaks, mille kaudu ahju soojus valgub tupp. Nende kahe pinna vahel asub ahju mass

mis akumulereib soojust ja juhtivuse teel annab selle edasi välispinnale. Soojuste hulk, mis antakse küttepinnale, on põlemisgaaside temperatuuri kõrgusest, mis puutuvad küttepinnaga kokku, ja kütmise ajast, mille jooksul kütmine toimub. Soojus, mis läbistanud küttepinna, tarvitab aega välispinnale pääsmiseks. Seintematerjali soojustejuhtivus ja tärevõime määravad ära soojustehulga, mis salvestub seintes. Seinte paksus omalt poolt määrab kindlaks aja, mille jooksul soojus pääseb välispindadele, ja temperatuuri tõusu viimastel.

Sellekohastel katsetel selgus, et temperatuuri tõus ahju seintes ja pealispinnal on:

1. lõõristikku läbivate põlemisgaaside temperatuurist vastavas kohas,
2. ajast, mis möödunud kütmise algmomentist vastava lõppmomentini ja
3. vastava koha kaugusest lõõri sisepinnast või seina paksusest.

Seinte paksus mm	350		289		203		140	
Põlemisgaaside temperatuur lõõris kütmise ajal	750° - 850°		530° - 640°		450° - 550°		200° - 350°	
Mõõtmiskoha kaugus lõõri sisepinnalt mm	aeg	maks. temp. tõus	aeg	maks. temp. tõus	aeg	maks. temp. tõus	aeg	maks. temp. tõus
10					2 t.	56°		
29					3 t.	39°		
38							2 t.	32,5°
41	2 t.	182°						
56			3 t.	72°				
78							4 t.	22,5°
90	3 t.	70°			4 t.	26°		
93			4 t.	47°				
110							8 t.	7°
152					6 t.	19°		
183	3-4 t.	36°						
203					8 t.	11°		
250			10 t.	14°				
283	8 t.	28°						
289			10 t.	7°				

Lõõride sisepinnad omandasid kõrgema temperatuuri kütmise lõpu eel. Palavaks köetud sisepinnalt liigub soojuslaine aeglaselt välispinna suunas. Eeltoodud tabelis on näidatud temperatuuritõusu määrad mitmesugustel kaugustel lõõri sisepinnast temperatuuritõusu maksimumi näol ja selleks tarvisläinud ajavahemikku kütmise algusest.

Vaadeldes tabelit võib järeldada, et on tarbetu teha ahjule paksud seinad, sest see ei edenda soojuse täaramist, kuid venitab pikaks ajavahemiku, mis on tarviline, et soojus pääseks seina välispinnale.

Seinte maksimaalseks paksuseks tuleb pida pool- kuni kolmveerand kivi paksust, kaasa arvatud ka ahjupotid.

Vaatluste juures selgus, et soojus jõuab palavamatelt sisepinnadelt jahtumispindadele pärast kütmise lõppu.

Et soojus pääseks hõlpsamini oma eesmärgi kohaselt ahju välispinnale, tuleb ahju välisseinad teha õ h e m a d, salvestamiseks aga kasutada ahjukere vahemassi. Soojuse ülekandmiseks tuleb kasutada massi ja pindade vahelises ruumis soojuse kiirgamist ja soojuse konvektsiooni – rohkemal määral, sest soojuse edasiandmine juhtivuse teel on tellises aega nõudev.

Katsete tulemusi kokku võttes võib kinnitada, et ahju välisseinte paksusi tuleb teha veerandkivi ja poolkivi vahelisi. Õhemad seinad alustavad varemalt soojuse eritamist ruumi ja sellele vastavalt ka jahtuvad varemini, sõltuvalt vähemast salvestusmassist. Paksemad seinad mahutavad endasse enam soojust, kuid juhivad selle aeglasemalt välispindadele tellise vähese soojusejuhtivuse pärast, kusjuures jahtumine toimub pikema aja jooksul.

Ahjumassis leiduva tellise salvestusvõimeks võib pidada 100 kal. 24 tunni kohta ühekordsel kütmisel öö-päevas.

Saksamaal ehitatavate ahjude seintepaksused, ahjupotid kaasa arvatud, tehakse Barlach'i andmeil ahju välis-soojendava pinna suuruselt sõltuvalt:

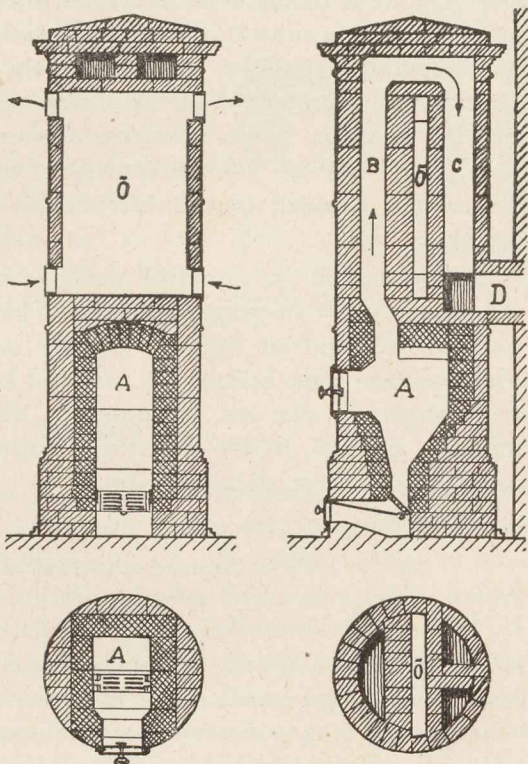
Ahjud	kerge	keskmine	raske (suur)
Soojendavat pinda m ² . .	üle 4	kuni 10	kuni 16
seinapaksused sentimeetrites			
Kolde seinas	8,5–10	11–13	14–18
Tõusva lõõri seinas . . .	7–8	8–9	9–11
Laskuva lõõri seinas . .	4–4,5	5–6	6–8
Keskm. külma korral peab soojust [ühikordse kütmise järel (tundides)] .	9–11	12–14	15–18

Õhukeste seintega ahjude välis-soojendava pinna m² kaudu kandub toaõhule tunnis kuni 660 kalorit soojust.

Soome ahjutegijad leiavad, et paksema-seinalised ahjud jahtudes toaõhule annavad tunnis 250 ÷ 350 kalorit iga m² kohta ja õhemaseinalised plekkkestaga ahjud (kuni 5 cm paksu seinaga) 350 ÷ 600 kalorit.

Soomes neil ahjudel, mis peavad kiiresti andma soojust ruumi, ehitatakse välissein veerandkivi paksune, kuna seal, kus ahi peab täitma soojusekadusid pikema aja jooksul, tehakse ahjusein poolkivi paks.

Vene ahjuehitajad arvestavad uute ahjude puhul, et ahjude külg-



Joon. 59. Ümargune Lukaševiçi ahi.

pinnad eritavad üheruutmeetrilise välispinna kaudu soojust ühe tunni jooksul:

Ins. Protopopov'i andmeil: suured ahjud kütmisel 1 kord päevas	250 – 300	kal/m ²
keskmised „ „ 1 „ „	175 – 200	„
„ „ „ 2 „ „	350 – 400	„

Ins. Podgorodnik'u andmeil keskmiselt 400 kal/m², kuna ülemääraks on 700 kal/m². Ahjupinnalt toaõhule ülekantava soojuste hulga mõjub seinte paksuse kõrval veel kütmisaja suhe jahtumisaegadele, s. o. kuidas köetakse ahju, kas alatasa või perioodiliselt. Tarvilise välispinna ja sisemise kütmisspindade kõrval peab ahjudele kindlustatama ka vastava soojustemahutavusega ahjumassi paigutamisel välispindadele ilmneb ahju pikaldane soojenemine ja soojustekadu massi soojendamiseks. Ahju kere ja sulused (uksed ja siibrid) ei ole täitsa gaasi- ja õhukindlad ja nende kaudu imbub alati õhku läbi ning tekib õhuline korstnasse, mis jahutab ahju seespoolt. Näib kasulikum olevat paigutada ahjumassi keskele. Välisseinte jahtumisel tekib ahjus õhutsirkulatsioon, soojust kandub kokkupuutumise, konvektsiooni ja kiirgamise teel soojust hoidvalt massilt välisseintele ning kandub viimastelt toaõhule.

Sel printssiibil on ehitatud meilgi tuntud kerisahi, mille välisseinte vahele on paigutatud soojust akumulatsioonikivid. Uuemad soome ahjud on ehitatud sisemise massi printssiibil. Vajadust teha sisemassi ahju keskele on tundnud ka vene prof. Grum-Grzimail järglased, näit. ins. Podgorodnik. Algtüübiks on seest õõnes väliskest ribidega. Ribide ärajätmist hilisemal tüüpidel on asendatud kivitulpadest sisemassi näol.

Soome ahjutüübid.

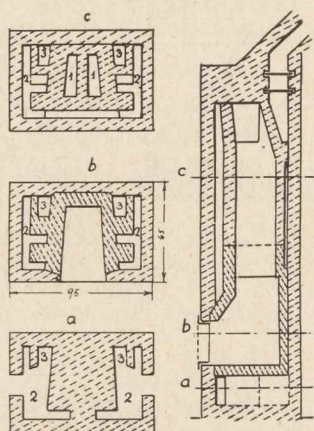
Nii hollandi kui ka Lukaševič'i ahjudel on laiad ja avarad lõõrid, mis siiski omavad suhteliselt väikesi õõnete õmbermõõte, ja põlemisgaasid (suuts) kogu massis ei saa igakord voolamisel puutuda kokku lõõri seintega ning osaliselt voolavad jahtumatult korstnasse. Samuti on nende seinad liig paksud, et kohe soojendada ruume. Ratsionaalsem on teha põlemisgaasidele määratud käigud kitsamad, siis saab

samasuguse õõne ristlõike pinna kohta suurema õõne ümbermõõdu. Sellele otsusele tuli nii ins. Peresvjjet-Soltan kui ka soome ahjudemeistrid oma praktikas.

J. A. Peltose ahi.

Selles ahjus on tõusev lõõr poolitatud vaheseinaga kaheks. Selle seadeldise halvaks küljeks on see asjaolu, et kui koldest tulevad gaasid leiavad soodsamaid tingimusi liikumiseks ühest neist, siis võib teine ahjupool jääda külmaks.

Põlemisgaasid tõusevad lõõrides 1 – 1 ja pääsedes ringlõõridesse 2 – 2 vajuvad ahju põhjani, kus kogunevad kanalisse, mis neid juhib korstnasse. Ringlõõris soojendavad gaasid nii väliskesta kui ka ribisid, mis tehtud tõusva lõõri 1 – 1 välispinnale ahju sisemassi suurendamiseks. Ahju jahtumisel väliskesta kaudu tekib ringlõõris õhutsirkulatsioon, ribidesse mahutatud soojus kandub kokkupuutumise teel õhule, konvektsiooni teel väliskestale ja viimase kaudu toaõhule.



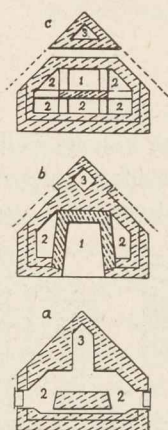
Joon. 60. Peltose ahi.

Ekmann'i ahi.

Peltose ahjust vanem on rootslase Ekmann'i poolt konstrueeritud ahjutüüp. See on 5. laskuva lõõriga ahi, mispoolest tuletub meelde Svijažev-Lukaševiči ahju, kuid selle olulise vahega, et põlemisgaasid korstnasse juhtimiseks juhitakse kokku ahju põhjas. Koldest tõusevad gaasid ahju lae alla, kus nad võivad valida üht viiest käigust 2 – 2. Need 5 käiku kolde kohal koondatakse neljaks, mis lähevad ahju põhjani, kus kogunevad korstna-käiguks 3 – 3.

Nü Peltose kui Ekmann'i ahjude iseärasuseks on gaaside minek ahju laest allapoole kuni ahju põhjani. Toaõhk, pärast ahju välisseinaga kokkupuutumist soojenuna, libiseb piki ahjuseina tõustes

toa lae alla. Tähelepanu väärib suitsugaaside ja toaõhu liikumine vastassuundades, s. o. vastuvoolulise põhimõtte järgi. Vastuvoolude abil sünnib kiirem ja rikkalikum soojuse üleminek ahjuseintelt tuppa. On märgatud, et soojuse ülekandmine toimub kõige elavamalt siis, kui gaaside liikumine lõõrides ja õhu liikumine piki ahjuseina sünnib vastupidistes suundades. Õhk alt ülespoole tõustes võtab soojust kaasa nii jahedamatelt pindadelt all kui ka kõrgemal soojematelt pindadelt.

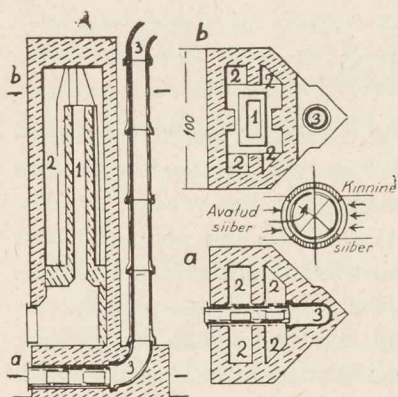


Joon. 61.
Ekmanni ahi.

Peltose ahi on Ekmann'i omast parem. Ta omab suurema soojendava välispinna ja välisseintest eraldi seisva tõusva lõõri. See on tähtis selleks, et tõusev lõõr ja ahju väliskest soojenedes võiksid vabalt paisuda – ilma et see tekitaks ahjuseintes materjali vastupidavusest kõrgemaid pingeid. Need pinged kutsuvad esile materjali välispinnal peenpragusid.

Ins. E. A. Wymann'i ahi.

Pöörde paremusele tõi rootsi inseneri E. A. Wymann'i poolt konstrueeritud ahi. Sellel ahjul on tulekolle ja selle peal seisev esimene (tõusev) lõõr täiesti lahus muudest ahjuosadest ja võtavad enda alla ahju keskosa. Neid ümbritseb ahju väline kest, mis tuletab meelde põhjaga ülespoole asetatud purki. Väliskesta lagi on tõusva lõõri ülaotsast 30 ÷ 35 cm kõrgemal. Koldest tulev suits läbib esimese tõusva lõõri ja vajub ahju lae all laiali ringlõõri, mis on väliskesta ja tõusva lõõri välispinna vahel, ja liigub selles alla kuni ahju põhjani. Ahju väliskestale on seespoolt ribad külge müü-

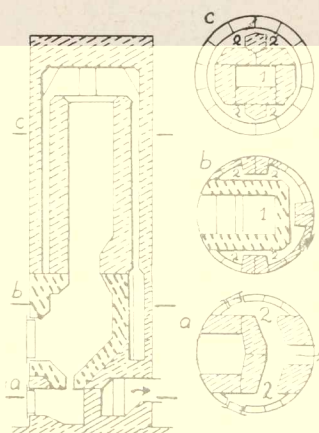


Joon. 62. Wymanni ahi.

ritud, et suurendada ahju soojust mahutavat massi. Neile ribidele toetuvad konsoolid ülelastud tellistest, mis kannavad ahjulage. Ahju põhjas koguneb suits horisontaalsesse kanalisse ja läheb sellest põletatud savitorudest (keraamilistest torudest) tehtud ühenduse kaudu ahju taga seisvasse korstnasse. Selles silindrikujulises kogumiskanalis asub omapärane ahju suletis. See on plekist tehtud ümar-toru, millesse on lõigatud kaks paari vastamisi asetatud piklikke pilusid. Kui pilud on ühekõrgusel, horisontaalselt seatud, siis on nad suitsu läbijuhtivate avaustega vastamisi ja suits pääseb korstnasse. Plekist sulgemistoru pööramisel 90° võrra selle horisontaalse telje ümber leiab suits eest plekist seina ega pääse siis korstnasse. Niiviisi suletakse ahi kütmise lõpul. Selle suletise (ventiili, kraani) plekktoru välisotsal on äravõetav kaas. Kui ahjukraan pöörata sulgemisseisu, siis võib otsakaane eest ära võtta. Tekkiva avause kaudu imab korstnatõmme välja pööranda juures püsivat õhku (ventilatsiooni-abiseadeldis).

Wymann'i ahju põhimõttel on ehitatud teisigi ajusid. Wymann'i tüüpi on näit. ahi joon. 63. Selle kolle on varustatud õhu juurdevoolupiludega, mis asuvad põhja moodustavate kaldpindade vahel, kuid ei

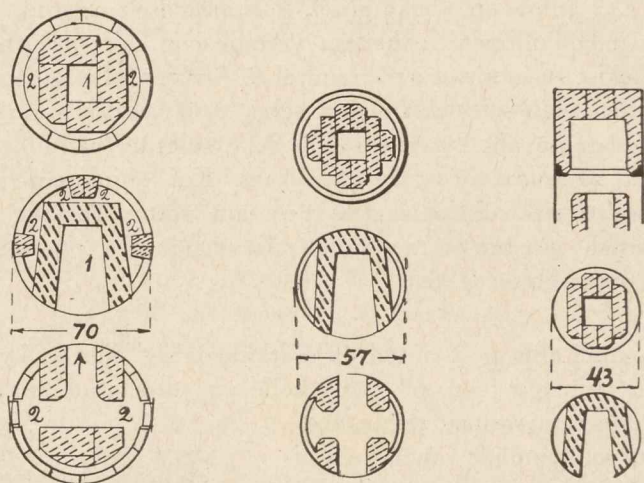
oma reste. Õhu juurdevool sünnib tõmbeava (tuhakasti) kaudu. Järelõhku koldesse annab ahju täiteukses olev auk. Sel koldetüübil on see pahe, et tuhakasti langevad väiksemad põlemata söetükid. Kolde seinad on tehtud tulekindlatest lapiti müüritud kividest ja samuti lapiti on asetatud ka tõusva lõõri seinakivid, mis on aga tehtud harilikest tellistest. Seinte paksus on 13 cm. Varemalt panime tähele, et koldest kaugemale jõudnud gaasid on ka enam jahtunud. Seepärast Wymann'i ahju-ki soojeneb ahju pealmine osa tugevamini kui alumine, kui neid teha ühepaksusteks. Joon. 63 näidatud ümmarahjul on ühtlasemaks sooje-



Joon. 63. Wymann'i ahi.

nemiseks välisseina osa, mis koldest kõrgemal tehtud 7 cm ja kolde ümber olevas osas 3,5 cm paksuseks.

Et suurendada välisseina kandejõudu ahju alumises osas, on tehtud väliskestale tugevdamisribid. Ahju sisemassi suurendamiseks on ribad tehtud tõusva lõõri välispinnale. Selle ahju läbimõõt on 80 ÷ 85 cm.



Joon. 64, 65 ja 66. Väikese läbimõõduga ahjud.

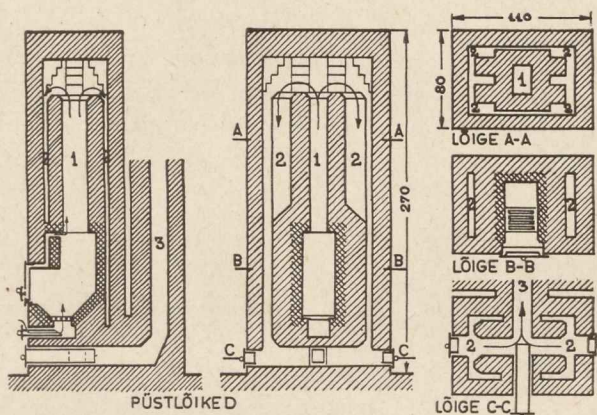
Vähema läbimõõduga ahjudel (joon. 64 ja 65) tuleb teha väliskest ka vastavalt õhemast materjalist.

Pisima läbimõõduga ahjudel, nagu joon. 66, tuleb väliskest teha kahekordsest plekist, mille lehtede vahe täidetakse asbestiga ja kividest vooderdus jäetakse tegemata. Niisuguse ahju lae kandmiseks kinnitatakse viimase pleki külge nurkraust rõngas. Viimase peale müüritakse kividest rõngasvooder ja sellele kui alusele laotakse laekivid.

Paksemate seintega ahjud võivad mahutada oma massi rohkesti soojust ja annavad selle pikkamööda köetavale ruumile ning kannavad nimetust: suure mahutavusega ahjud.

O. A. Tarjantenen'i ahi.

Selle ahju kolde põhjas olev rest on paigutatud süvendisse, mis ahjusuu ukse lävest madalamal. Põlemiseks tarviline õhk juhitakse koldesse restide kaudu. Joonisel olev tuhaauk ei ole suur ja vajab igapäevast puhastamist. Järelõhku juhitakse juure kahekordse seinaga



Joon. 67. Tarjantenen'i ahi.

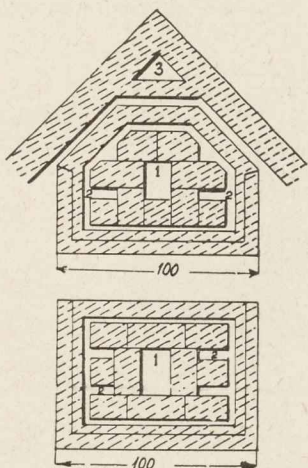
täiteukse kaudu (joon. 11). Täiteukse seintevahelisse ruumi pääseb õhk kattega reguleeritava augu kaudu ja ta soojeneb siin, kust ta juhitakse ülemisel äärel oleva pilu kaudu kolde ja välisseina vahelisse vahemikku. Viimasest juhitakse järelõhk kolde kaela kohal koldesse, s. o. seal, kus algab tõusev lõör. Järelõhk on tarviline, et võimaldada põlemist põletisest tekkinud gaasidele enne, kui neid juhtida lõoristikku. Järelõhu mõjul lühineb ja selgineb leek ja põlemisgaasid rikastuvad söehappega.

Kahe ukseseina vahel liikuv õhk mängib jahutaja osa ja see pärast ei lähe ahju väline uks liig palavaks.

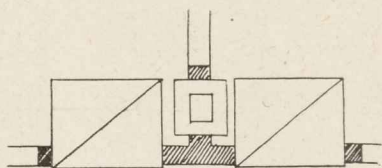
Tõusva lõõri välispinnaga on müüritud ühte soojusemahutavust suurendavad laiad mass-ribid. Ringlõõris allavajunud põlemisgaase kogutakse ahju põhjas allpool tuhakasti olevasse korstnakäiku. Suitsu-suletis sarnaneb Wymann'i omale. See on neljakandiline plekist toru, mis lükatakse suitsu väljajuhtivate avauste vahele. On ta tõmmatud

väljapoole, siis pääseb suits korstnasse. Ka sel suitsusuletisel on otsal äravõetav kaas, et tuba saaks tuulutada.

Kui on vaja suuremat ahju, tehakse ta siseehitus samal viisil kui kirjeldatud ahjul, ainult selle vahega, et tõusva lõõri küljes olevad ribad tehakse pikemateks. Üksikute ribide vahelised vahe-
mikud ja ka need, mis on ribide ja väliskesta vahel, tuleb teha vähemalt 4 cm laiad. Kui ahju sügavus on küllalt suur, võib tõusva lõõri külge teha ka kolm massribi. Nurgas seisval ahjul tuleb leppida kahe ribiga (joon. 68 ja 69).

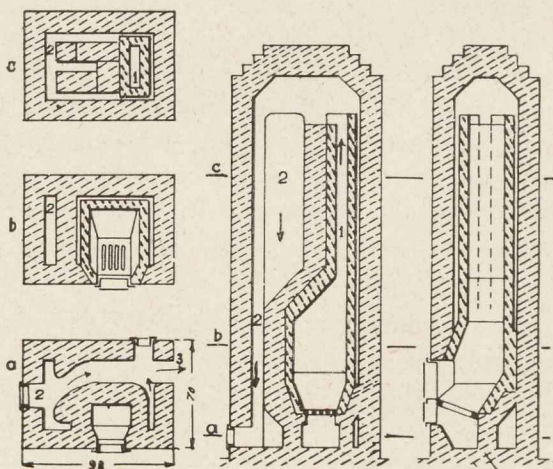


Joon. 68 ja 69. Massribidega ahjud.



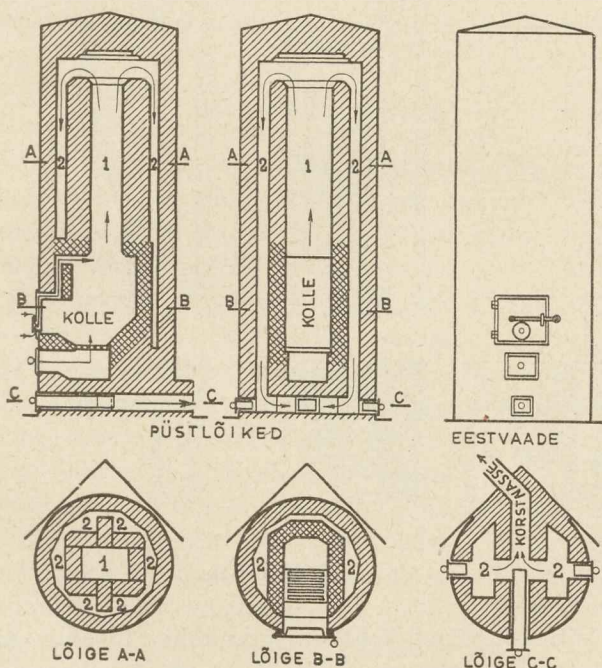
Joon. 70. Kahelpool korstnat asuvad ahjud.

Mõnikord tuleb ette, näit. koolimajades, et kaht kõrvutiolevat ruumi kütavad kaks eri ahju, mille suits juhitakse ahjude vahel



Joon. 71. Räsäneni ahi.

seisvasse korstnasse. Kütta tuleb siin ahjude pikalt küljelt, näit. koridorist (joon. 70). Usna kohane on sel juhul J. Räsänen'i ahju tüüp (joon. 71). Kolle on sel ahjul paigutatud korstna-poolsele küljele. Sama väliskülje vastu on paigutatud ka tõusev lõõr, seepärast on kolde lae vastaskülge kallak. Ahju massi suurendamiseks on tehtud tõusva lõõri külge kaks massiivset ribi. Koldest tulevad gaasid langevad ahjulae alt massribide ümber olevasse ringlõõri – kuni ahju põhjas (kolde all) oleva kogumiskäiguni ja lähevad sealt korstnasse. Sel ahjul on kolle kolu või lehtri sarnane. Ta põhja moodustavad kaks külgpinda ja tagumine külge on kallakuga keskele. Põhja esipind on kallakuga tahapoole ja on tehtud



Joon. 72. Umargune plekk kestaga soome ahi.

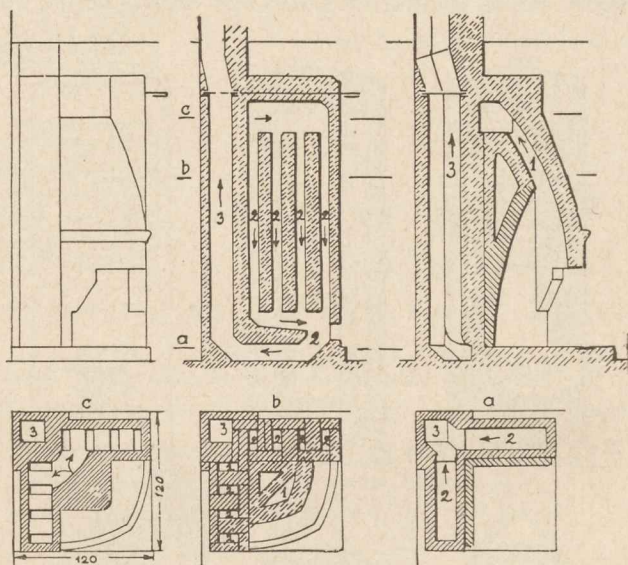
restidest. Restide all on ruumikas tuhapesa. Ahjusuu täitmisuks on kahekordse seinaga. Nende seinte vahele lastakse õhku, kus see soojeneb. Soojendatud õhk juhitakse järelõhuna koldesse.

Umargust plekk-kestaga soome ahju kujutab joonis 72. Ahi on ehitatud samal põhimõttel, kui joon. 69 kujutatud Tarjan-
 tenen'i ahi.

Kamin-ahi.

Metsarikastes kohtades, kus saab põletiseks kände ja hagu, on võimalik kasutada kamin-ahju (joon. 73).

Soojendamine kamin-ahju leegi paistel on üsna mõnus. Siin kulub aga palju kütteainet ja ahi ei saa hästi soojeneda, sest lahtise



Joon. 73. Kamin-ahi.

ahjusuuga kütmisel pääseb koldesse palju külma liigõhku, mis jahu-
 tab põlemisgaase. Viimastes peituvat soojust ei ole kasulik lasta
 korstnasse, vaid seda tuleb ära kasutada, juhtides gaase enne
 korstnasseminekut ahjukäikudesse.

Kamin-ahju kolde rest on põrandast ainult 15 cm kõrgemal.
 Et tekitada koldes tõmmet korstna suunas, tuleb ehitada kolde
 ümber ja kolde kohale võlv. Leegid koldes soojendavad võlvi alu-

mist külge ja seetõttu soojeneb võlvi müür. Kolde tagakülgi moodustavad kaks täisnurga all asetatud lõõrseina. Võlvi alla kogunenud gaasid pääsevad nende seinte lõõridesse ja liiguvad neis põhjani. Lõõrseinte alumises osas jahtunud gaasid kogunevad ja käigu «3» kaudu lähevad korstnasse. Kui asetada lahtine kamin harilikku ahju, siis tuleb teha ahjuuks avar, et selle kaudu pääseks tuppa kiirgamissoojus. Niisuguste ahjude kasutamine ei ole majanduslik, saab ainult luua mugavustunnet leegi paistel.

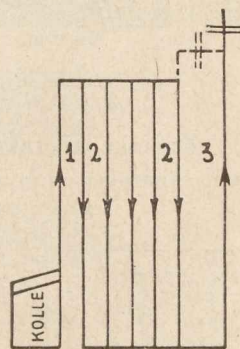
Ahju tegemisel on tarvilik tähele panna, et sel korral, kui kolde-suu on 40×45 cm või suurema pinnaga, tuleb ka vastavalt suurenda-da suitsukäikude lõikepinda: viimase ühenduskanali ristlõike-pind olgu vähemalt $\frac{1}{8}$ ahjusuu avaase pinnast.

Kaminat võib teha tuppa ka siis, kui majas on keskküte.

Lõõrseintega ahjud.

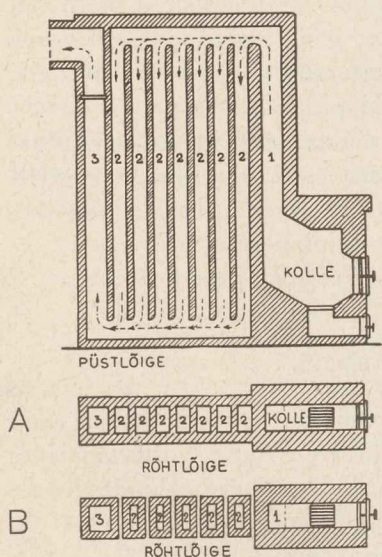
On kasulikum teha üks suurem, kui mitu vähemat ahju. Kuid ühe ahjuga võib kütta ainult piiratud arvu ruume. Üksikmajades on kohasem teha üks ahi ühe või kahe toa jaoks. Ahjude juures on oluline, et ahi soojeneks ühtlaselt kogu pinnal. Õhk ruumis soojeneb paremini, kui kokkupuutumisel ahju välispinnaga õhk ja põlemisgaasid lõõrides liiguvad vastupidistes suundades. On kindlaks tehtud, et soojuse üleandmine materjaalse seina läbi edeneb jõudsamini, kui soojust kandev aine liigub vastuvoolus soojust vastuvõtva. Näit. auru-katelde kõrge kasutegur oleneb kõigepealt suitsu ja katlavee vastuvoolulisest liikumisest. Sama põhimõtte on rakendanud ka soom-lased ahjude ja soojade müüride ehitamisel.

Skeem joon. 74 näitab lõõrseinaga ahju. Koldest tulevad gaasid tõusevad esimese lõõri kaudu ja jaotuvad laskuvate lõõride vahel; reguleerimine sünnib gaaside erikaalu vahe mõjul. Gaasid kogunevad lõõride põhjas kogumiskanalisse ja sealt korstnasse. Seks juhuks, kui külm ahi ei anna tarvilist tõmmet, tehakse pealmise jaotuskäigu ja



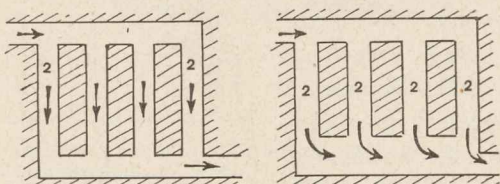
Joon. 74. Lõõrseinaga ahju skeem.

korstna vahele sidekäik ja varustatakse siibriga. Viimane avatakse kütmise algul ja siis, kui korstnatõmme on küllalt tugev, suletakse see abitõmbekäik ja põlemisgaasid juhitakse lõõrseinakäikudesse. Selle skeemi põhjal on ehitatud ahjud joon. 75-A ja B. Neis lõõrseintes jaotub põlemisgaas allaminevate käikude vahel võrdlemisi ühtlaselt. Piltlikult saab öelda, et põlemisgaasid otsivad enestele jahedamat kohta, kus soojust ära anda: soojuse üleminek on suurem seal, kus on suurem temperatuuride vahe. Sama skeemi järgi on ehitatud ka kamin-ahi joon. 73. Kui ahju kavatakse kütta perioodiliselt, pikemate vaheaegade järel, ja nõutakse, et ahi annaks kütmise vaheaegadel ruumi ühtlaselt sooja, tuleb teha lõõride välisseinad ja lõõridevahelised eraldusseinad paksemad, kuni 13 cm. Nüüsgune lõõrsein omab võrdlemisi suure kütmisspinna kõrval ka vastava soojusemahutusvõimsa kere-massi.



Joon. 75. Lõõrseintega ahjud.

Kui aga nõutakse, et ahi annaks soojust tупpa juba kütmiss ajal või tahetakse ahju mitu tundi järgimööda kütta ja seejuures ruumi

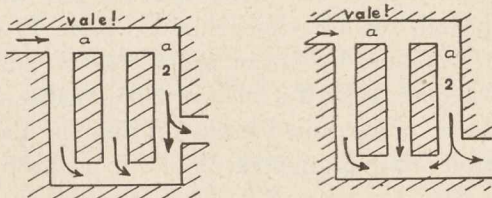


Joon. 76. Õige vaheseinte asetus.

mitte liig palavaks muuta (näit.: köögis), siis on kohasem teha lõõri välisseinad 7 cm (veerandkivi) paksud. Võib veel suurendada lõõrseina soojendavat pinda (ja seega kiirendada ahju jahtumist), kui iga lõõr müürida eraldi teistest, kuid ühiste jaotamis- ja kogumiskanalitega. See ahi tuletub meelde keskkütte radiaatorpatareid (joon. 75-B).

Kui niisugune lõõrsein on kahe ruumi vahelises seinas, siis võib teha lõõridevahelistes vahemikkudes kitsa vaheseina, et lahutada mõlemad ruumid.

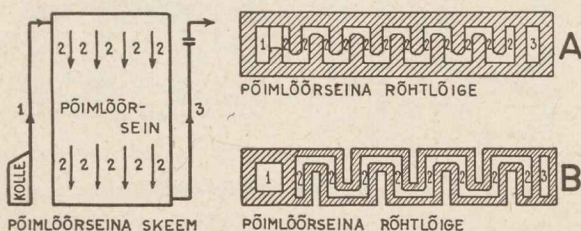
Lõõrseinte vaheseinu tuleb all lõpetada samal kõrgusel (joon. 76). Kui põlemisgaase ärajuhtiv käik teha kõrgemale kui vaheseinte alumised otsad (nagu joon. 77 ja joon. 78), siis tõmbavad käigud «a» kogu gaaside hulga enesetele, mis tingitud vähimast takistusest põlemisgaaside teel.



Joon. 77 ja 78. Vaheseinte vale asetus.

Põimitud lõõrsein (põimlõõrsein).

Kui tekib tarvidus teha hästi suure kütte- ja soojendava pinnaga ahju, siis on kohaseks lahenduseks võlditud ehk põimitud lõõrsein (joon. 79). See on ahi, mille läbistab vertikaalne lõõr, mis on kokku võlditud püstiseatud voltideks. Gaasid peavad täitma võlditud



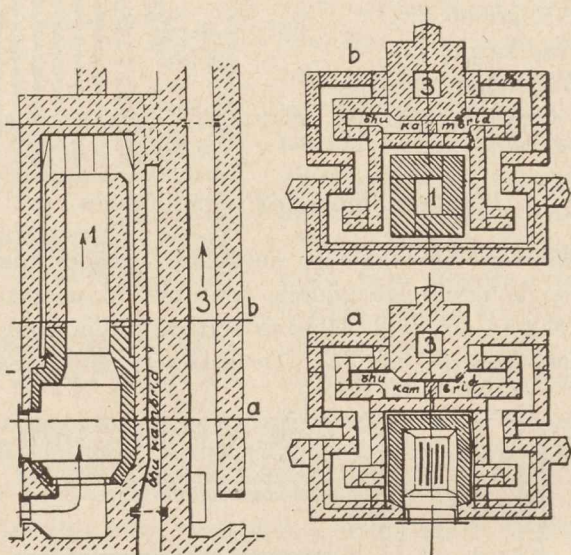
Joon. 79. Põimlõõrseinad.

vahed lõõri lae all ja ühtlaselt laskuma ahju põhjani. See lõõr omab suure pealispinna, väikese takistuse gaaside liikumisele ja ei halva tõmmet.

Kui ahjult nõutakse soojuse akumulierimist pikemaks ajaks, et seda pikkamööda anda ruumiõhule, siis on kohane teha lõõride siseseinu ja vahekeeli lapiti asetatud kividest (joon. 79-A. Võrdle ka joon. 53 ja 54).

Vajatakse ahjukütmisel kiiremat soojust edasiandmist toaõhule, tuleb teha lõõride välisseinu servitiasetatud kividest ja kahe voldi vahele jätta süvend-pilu, mis avatud toa poole ja millesse pääseb toaõhk soojenemiseks (joon. 79-B).

Põimitud lõõrsein peale plaanis antud sirge kuju võib omada ka teise kuju. Ta kujutab laiapinnalist või kitsast kividest volditud koda, milles suits sunnitakse liikuma ülalt alla. See võimaldab teha suurema mahutusega ahju. Nii joon. 80 näidatud ahi kütab kolme

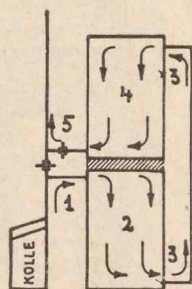


Joon. 80. Põimlõõridega ahi.

tuba. Kütteks on suuremas toas, mille soojendamine toimub ahju esiküljelt, kuna kaks kõrvalolevat vähemat tuba saavad soojust kahelt ahju küljelt. Ahjul on kaks eraldi lõõrkäiku – haru, millede põhjani laskunud suits pääseb korstnasse. Korstna avamist ja sulgemist reguleeritakse ahju esiküljelt siibriga. Ahju keskele on paigutatud kaks püstkäiku õhusoojendamiskambritena, millesse pääseb õhk põranda ligi olevast osast ja soojenenult pöörduv tuppa laepoolses osas.

Kahekojaline liitahi.

Juba varem nägime, et põlemisgaasid pääsedes lõõri pealmisse ossa palavana jahtuvad järjest allapoole liikudes, mispärast nad jõuavad ahju alumisse osasse jahtunutena. Õhk põrandapoolses osas ei soojene tarvilisel määral. Uheks vastuabinõuks on ahju alumise välisseinaosa õhemaks tegemine võrreldes kõrgema osaga. Kõrgemas ahjus on võimalik kasutada teist abinõu – nagu on näidatud skeemil joon. 81. Ahi jaotatakse vahelaega kaheks järguks ehk kojaks, mis asuvad ülestikku. Koldest tulevad põlemisgaasid juhitakse kõigepealt alumise koja 2 lae alla ja siin nad vajuvad lõõrkäigus selle põhjani. Ahju põhja juures jõuavad nad vahelõõri 3, mis juhivad neid teise, kõrgemal oleva koja lae 4 alla. Viimases laskuvad gaasid kuni korstnasse 5 viiva käiguni. Nii-suguse kahekojalise ahju paremus on selles, et koldest tulevad palavad gaasid soojendavad kõigepealt ahju alumist osa ja jahtunutena lähevad ülemisse. Vastuvoolu põhimõte leiab siin otstarbekohasemat rakendamist. Külmem õhk asub all põrandapoolses osas ja vajab enam kütmist kui lae alla kogunenud soojem õhk.



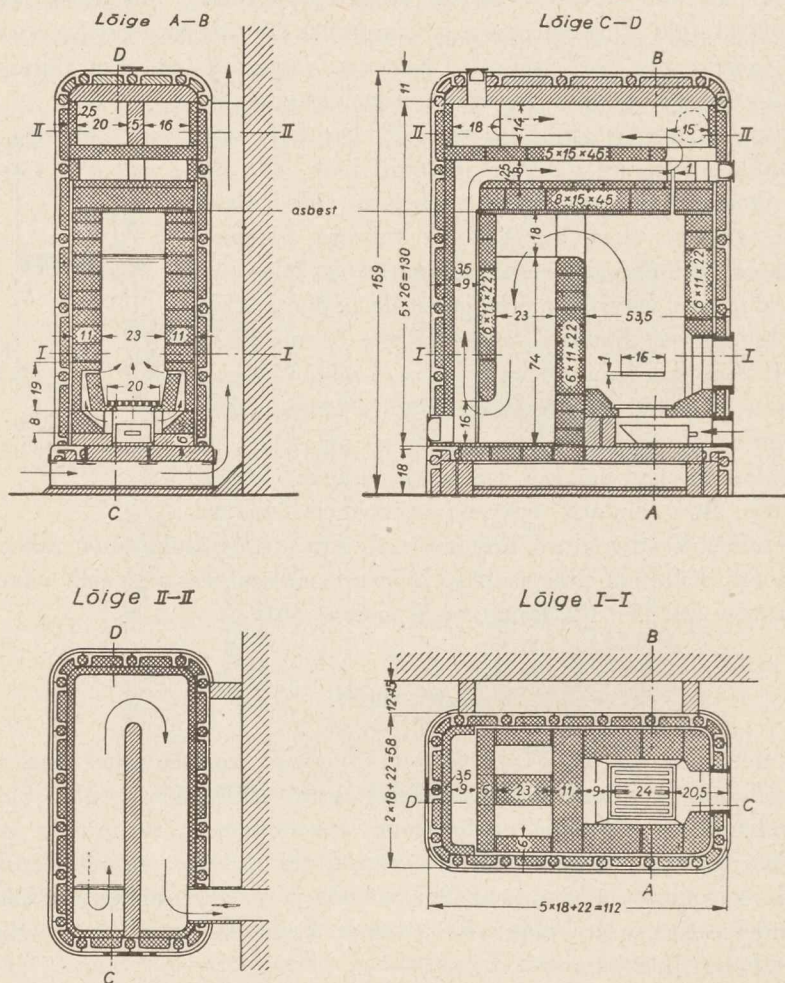
Joon. 81. Kahekojalise liitahju skeem.

Läti ahjud.

Joonistel 82, 83, 84 ja 85 on kujutatud nn. üleminekuagegsed toaahjude standardtüübid, millised aastal 1939 töötas välja Läti kaubandus-hoolekandeministeeriumi majapidamise ratsionaliseerimise instituut. Tüüpide väljatöötamisel on aluseks võetud peamiselt kogemusi ja andmeid Saksamaalt ja need kohandatud Läti oludele. Kuna läti ahje võib edukalt kasutada ka meil, on siin toodud nende joonised.

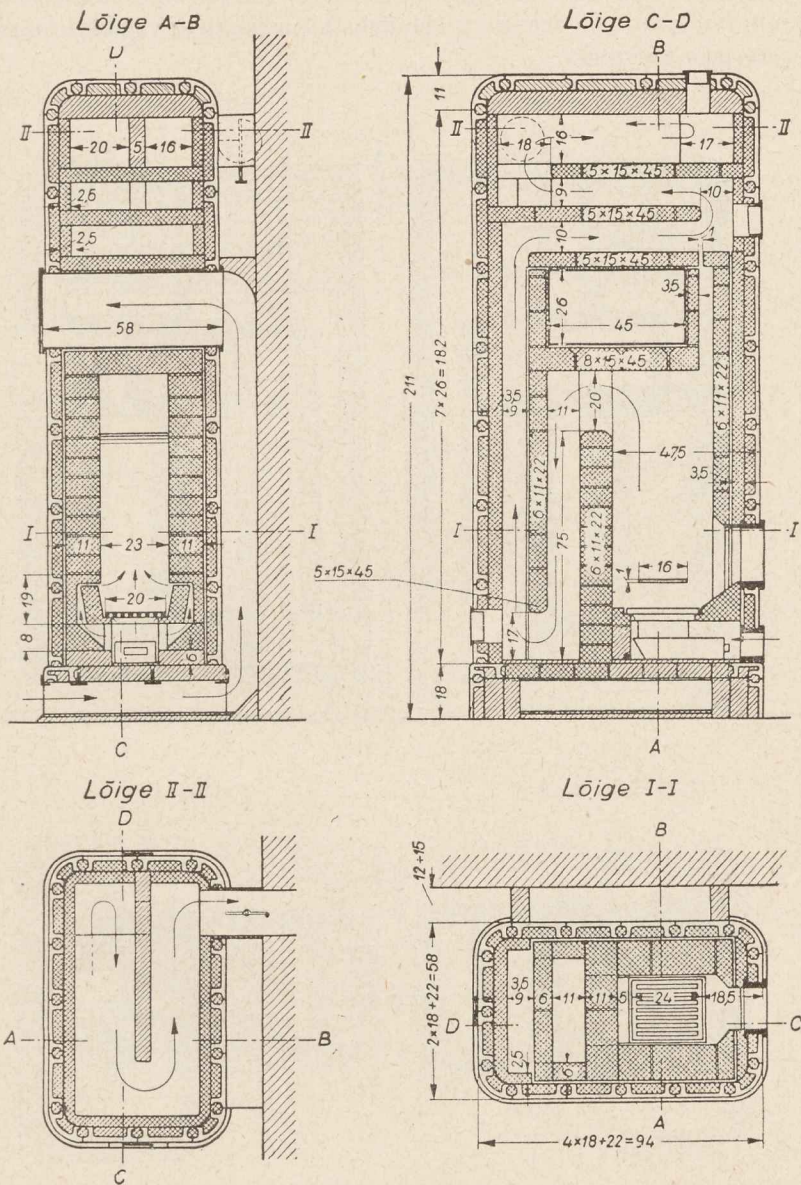
Teatavasti toimub koldes põlemine vaid siis täielikult, kui kolle on varustatud restiga, koldesse pääseb lisaõhku ja kui kolle on kitsas ja võimalikult kõrge. Nagu joonistelt näha, on läti ahjude kollete ehitamisel kõiki neid nõudeid hoolega silmas peetud. Siin pääseb koldesse suurem osa õhust läbi restide, millede kogupind

on kuni $0,06 \text{ m}^2$. Põlemiseks tarvilik lisaõhk juhitakse läbi kolde külgedes asetsevate pilude. Kolde laius on vaid $23 \div 30 \text{ cm}$ ja kõrgus kuni 80 cm . Kolde taga ahju alumises osas asetsevad püst-



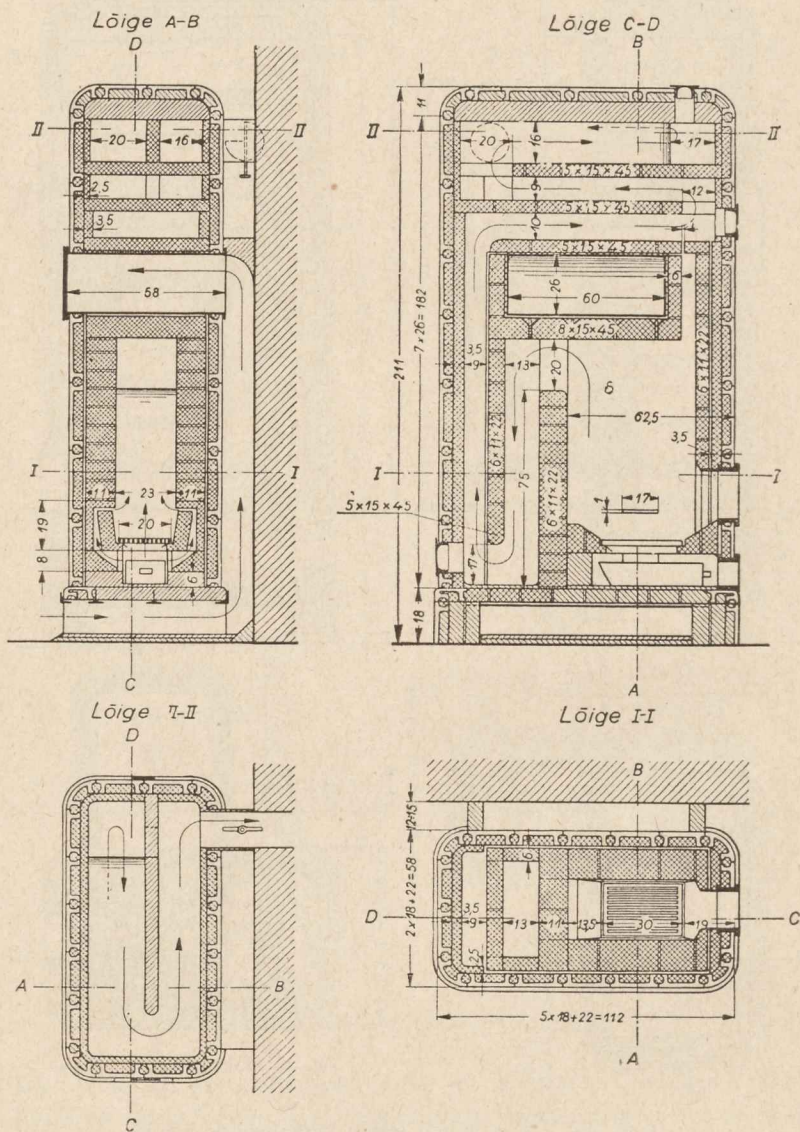
Joon. 82. Läti standard toaahi küttepinnaga $4,9 \text{ m}^2$.

lõõrid, kuna ahju ülemises osas on rõhtlõõrid. Koldes tekivad kuumad gaasid enamikus tõmmatakse kolde taga asuvasse laskuvasse lõõri, kuna osa gaase kolde lae eesosas asuva 1 cm laiuse pilu



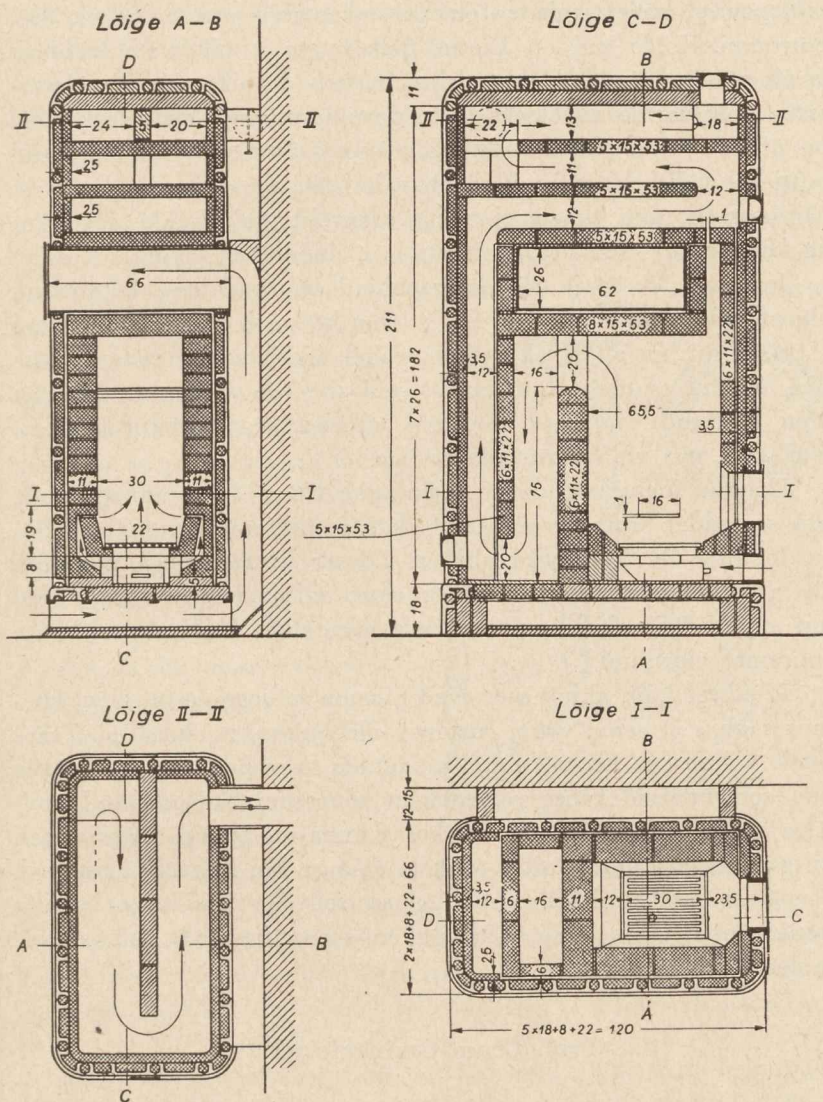
Joon. 83. Lõige standard toaahi küttepinna 6,2 m².

kaudu otse rõhtlõõridesse pääseb. Gaaside pääs otse rõhtlõõridesse on tarvilik, et koldegaasid soojendaks kütmise algul vajaliku tõmbe saamiseks korstent.



Joon. 84. Läti standard toaahi küttepinnaga 7,3 m².

Lõõride puhastamise võimaldamiseks on iga ahi varustatud nelja topisega (tepsliga).



Joon. 85. Läti standard toaahi küttepinnaga 8,5 m².

Joonisel 82 kujutatud ahju külgede mõõtudeks on 58×112 cm ja ahju kõrguseks 159 cm. Ahju küttepind on $4,9$ m². Ahi on võimeline soojendama keskmise suurusega eluruumi. Ahju all ja ahju seinapoolisel küljel soojenev õhk juhatakse ahju ja sein vahelt üles eluruumi. Kolde lagi on kaetud paksemate ja pikemate kividega ja alt vooderdatud asbestvoodriga. Samuti on pikemaid kive kasutatud rõhtlõõride vahelaeks ja kolde tuharuumi põhjaks. Ahju lagi on ühest suurest plaadist. Ahju alumises osas on sisemus eraldatud pottidest väliskestast õhukese õhkvahe läbi, et sisemuse paisudest väliskesta pottide vahele ei tekiks pragusid. Ahju koldeseinad kui ka kõik lõõride seinad on ehitatud tulekindlatest kividest.

Joonistel 83, 84 ja 85 toodud ahjud erinevad joon. 82 toodud ahjust vaid küttepinna suuruse ja ahju keskosas asetseva soojakapi tõttu. Siin ahju all ja ahju sein vahel tekkiv soojus ei tõuse otse üles nii kui esimese ahju juures, vaid siin see soojus lastakse läbi ahju ehitatud soojakapi. Soekapp on seest vooderdatud plekiga. Soojakapi ava võib varustada restiga.

Toodud joonistest joonis 83 kujutab $6,2$ m² küttepinnaga ahju, mis soojendab ühte suuremat või kahte väiksemat ruumi.

Joonisel 84 kujutatud ahi on $7,3$ m² küttepinnaga, mis võib kütta kahte keskmise suurusega eluruumi ja joon. 85 kujutatud ahi omab $8,5$ m² küttepinna, mis võimeline soojendama kahte suuremat eluruumi.

Joonistel kõik ahjud asetsevad pikema küljega vastu sein, kusjuures ahju ja sein vahel soojenev õhk juhatakse eluruumi. Tege-likult võime aga samad ahjud paigutada ka vaheseinte avasse, kus nad soojendaksid kahte või rohkem eluruumi. Sel juhtumil võib jätta ära ka soojakapid ahju keskosas, kuna me teame, et ahi annab kiirgamise teel mitu korda rohkem soojust kui konvektsiooni teel. Seepärast: mida rohkem ahjukülgi asetseb eluruumide poole ning mida vähem vastu seinu, seda rohkem saame kasutada ahjus olevat soojust.

Prof. Grum-Grzimailo ahi.

Varemal ajal tehtud ahjud juhtisid surve abil lõõrides liikuvaid gaase. Uemates ahjudes loobutakse sellest, andes suitsule võima-

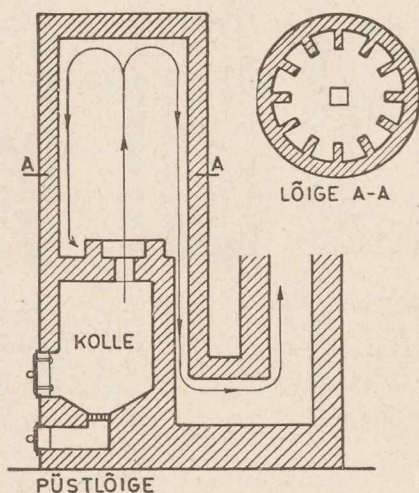
luse endale teed valida, nagu see on läbi viidud lõõrseintes, ringlõõriga ja põimlõõridega ahjudes, kasutades suitsuraskuse isereguleerivat omadust. Vene teadlane prof. Grum-Grzimailo oma uurimiste põhjal töötas välja palavate gaaside liikumise teooria ja sellest väljudes konstrueeris oma ahjutüübi.

Ta leidis, et eri temperatuuridega gaaside liikumine on sarnane kerge vedeliku voolamisele raskemas ja tihedamas vedelikus. Säärase «vaba gaasilikumisega» ahju skeem on joon. 86.

Algupärane on sel ahjul tõusva lõõri puudumine, millest peetakse kinni ka hilisematel selletüübilistel ahjudel. Joonisel näidatud ümarahjul on väliskestaga seotud tellistest ribad. Nende ülesandeks on suurendada ahju kütmisspinda ja soojust akumulereerivat massi. Soome ahjudes võisime näha, et soojust hoidev mass on paigutatud ahju keskele.

Grum-Grzimailo ahjus koldest tulevad põlemisgaasid läbivad kitsa kaela kolde võlvis ja selle kaudu pääsevad väliskestas alusesse õõnruumi. Esimene gaas tõuseb ahju lae alla. See õõnruum pikapeale täitub sooja gaasiga. Külmemate väliskesta seintega kokkupuutuv gaas jahtub ja muutub raskemaks kui koldest tulevad soojemad gaasid ja vajub sellest allapoole. Nii viisi tekivad vastavate temperatuuridega gaasikihtused: mida soojem gaas, seda kõrgemal ta asub. Jahtumiseks tuleb gaasil otsida sobivat paika. Pärast seda, kui väliskesta alune on gaasidega täitunud, pääseb gaas kolde ümber olevasse ringlõõri, liigub kuni selle põhjani ja alles sealt pääseb ta korstnasse viivasse käiku.

Kui koldes olev põletishulk on hakanud vähenema, s. o. põlemisprotsess hakkab lõppema, siis lisanduvad palavale suitsule külm õhu joad. Pealmisse õõnsusse pääsenud külm õhk ei pääse selle



Joon. 86. Grum-Grzimailo ahi.

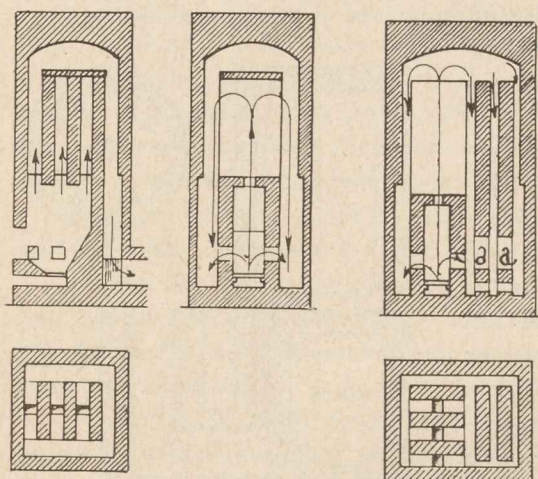
lae alla ega segune seesleiduva sooja gaasiga, vaid tultes koldekaelast langeb kohe kolde ümber olevasse ringlõõri ning sealt kaudu korstnasse. Seega ei pääse külm õhk jahutama ahju sisemust. See lihtne abinõu loob automaatselt töötava gaasist suletise (suluse).

Tõendust selleks võib saada, kui põleva paberossi otsast tulevat suitsu juhtida põhjaga ülespoole seatud klaaspurki ja tähele panna suitsu voolamist.

Grum-Grzimailo ahju korrapäraseks toimumuks on tarvis teatud kooskõlastatud proportsioone väliskesta õõne ristlõike pinna, koldekaelast tuleva gaasijoa ristlõike ja ahju kõrguse vahel. Peamiselt

on vaja, et kaelaava oleks märgatavalt vähema ristlõikega kui väliskesta õõne. Kui see nõue on täitmata, võib kergesti juhtuda, et ahju laepoolne osa jääb külmaks, kuna ahju alumine osa soojeneb.

Katsetel Grum-Grzimailo ahjudega tuli ilmsiks, et ahju ülemine osa soojeneb tugevamini kui ahju alumine osa. Sama nähe esineb ka soome ringlõõridega ahjudel, nagu tutvusime eelpool.



Joon. 87 ja 88. Podgorodniku ahjud.

Teiseks puuduseks oli, et ribad väliskesta siseküljel, mis tehtud ahjumassi suurendamiseks, toetusid koldevõlvile. Kuumendatud kolle paisub ja kergitab mass-ribisid, ühes sellega ahju lage ning lõhub ka ahju väliskesta.

Grum-Grzimailo järglane i n s. P o d g o r o d n i k täiendas oma eelkäija ahju järgmiselt:

a) Ta loobus väliskesta külge müüritud siseribide toetamisest kolde laele ja asetab need kas kolde peale asetatud või kolde ja väliskesta vahele üles seatud püsttulpadele nii, et nad said ise-

seisvalt paisuda ega puutunud kokku nii ahjulaega kui ka väliskestaga ega saanud neile toeks olla. Võib aga küll paigutada tulpade püsivuse kindlustamiseks nendevahelisi sidekivisid.

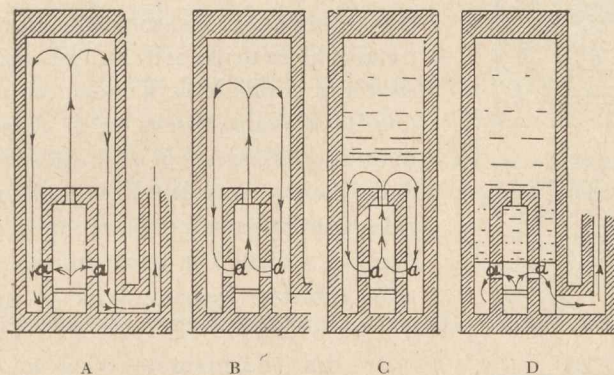
Sisemassi suurendavad tulbad on näha joon. 87 ja 88.

b) Et ahju välisseina alumine osa annaks varemini rohkem soojust ja soojeneks enam, tegi Podgorodnik väliskesta seinad kolde ümber olevas osas $\frac{1}{4}$ kivi paksud, s. o. õhemad, kui pealmises osas. Sama võtet kasutavad ka soomlased.

c) Podgorodnik tegi koldeseintesse, restide ja võlvi vahele auke «a», mis soodustavad ahju välispinna ühtlasemat soojenemist (vt. joon. 89 ja järgm.).

Joon. 89-A on näha suitsugaaside liikumist ahjuõõnes kütmise ajal.

Pärast ahju sulgemist tekitab kolde seinte temperatuur, mis on kõrgem kui ahjus oleva õhu oma, õhu tsirkulatsiooni, nagu näitavad



Joon. 89. Podgorodniku ahi.

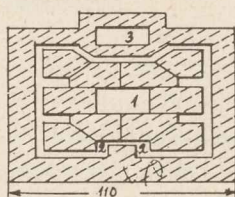
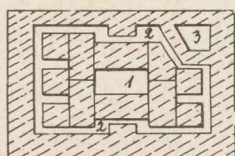
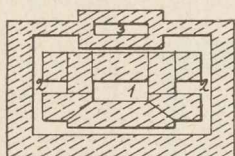
nooled joon. 89-B. Ahju massis (koldeseinad, tulbad) akumulieeritud soojus selles tsirkuleerimisjärgus kantakse konvektsiooni teel ka ahju seina alumisele osale, mis varemalt puutus kokku jahtunud gaasidega. Et ahju välispinna temperatuuri kõrguse suhtes ühtlasemaks teha, võib soovitada teha väliskesta seinu ülemises osas poolkivi ja alumises veerandkivi paksusteks.

Pikâpeale jahtub ka kolle. Tekib silmapilk, kus õhk, saades soojust koldeseintelt, on jahedam (külmem) kui ahju lae all olev õhk – siis sünnib tsirkulatsioon vähema tõusukõrgusega kui enne seda (joon. 89-C).

Kui korstnasuletis ei ole tõmbekindlalt suletud või tuleb tarbe korral avada koldesuu ust, siis külm õhk koldesse pääsedes läheb aukude «a» kaudu korstnasse, jahutamata seespoolt ahju ülemist osa (joon. 89-D).

Kõrgetes ahjudes selleks, et kogu ahju sisemuses tekiks õhutsirkulatsioon nii tulpade vahel kolde lael kui ka kolde kõrval, ühendatakse tulbad vaheseintega, et moodustada püstiseisvaid lõõre, mis juhivad gaase ja sooja õhku ahju lae alla ja peale selle sunnivad tsirkulatsioonist osa võtma kogu ahjus leiduvat õhku. Iga säärane lõõr omab iseseisva kaela kolde laes (joon. 90).

Kolde külgsseintesse tehtavad augud «a» teenivad veel teist ülesannet. Sel korral, kui ahju soojendav välispind on liig suur ja suits ahju läbimisel väljub temperatuuril alla 100° , kondenseerub suitsus olev niiskus ja koguneb korstnakäigu juures. Kannatab ahi ja peale selle tungib tuppa vastik tõrva ja pigi lehk. Kondensaatide kogunemise kõrvaldamiseks tuleb sulgeda osa mainitud aukudest või neid osaliselt vähendada, neid vastavalt tellistega kinni müürides. Nende aukude läbivoolupinna kitsendamisel väheneb ja avardamisel suureneb neid läbistav gaaside hulk ja kooskõlas sellega väheneb või suureneb ahju alumise osa soojenemine ning ka korstna poole liikuvate põlemisgaaside temperatuur. Ins. Podgorodnik peab kohaseks temperatuuriks korstnasse minekul $+150^{\circ}$ C.



Joon. 90. Tõusulõõri asetus.

Siinkohal peab tähendama, et äramineva suitsu temperatuur peab olema seda kõrgem, mida külmem on ilmastik, et ära hoida kondensaatide tekkimist korstnas.

Ahju sisemusse tehtavad tulbad ja kanalid on soovitatav katta pealt lapiti tellistega, et kaitsta ahju lage vahenditult pealevoolavate palavate gaaside eest ja piirata – lae ülespaisumisel – ahjukesta ülaosa ja ahjulae pragunemist.

Koldevõlvivis olevad kaelaavad peavad olema kitsamad kui tulpade vahed, et gaasid kaela läbimisel paremini seguneksid ja üksikute purskavate jugadena voolaksid ahju õõnesse. Kui need kaelad on liig laiad, segab põlemisgaaside eksiv ringvool tulpade vahel kütmist.

Läbi koldekõrval üllesseatavate tulpade tuleb teha avasid vastu koldeseintes olevaid auke «a», et kindlustada sooja õhu tsirkuleerimist ka tulpade vahedes.

Ahju lagi ei tohi toetuda ega muul viisil kokku puutuda sise-massi tulpadega. Ahjulagi toetatakse k a n n a s r õ n g a l e (konsoolrõngale), mis tehakse välisseinale. Kannasrõngale toetub laevõlv, mille kumerus ei või olla lamedam $\frac{1}{5}$ kandekaugusest. Kui sise-massi tulbad mingil kombel toetavad lage, siis paisudes kergitavad nad lae üles ja tekkiva prao kaudu suits tungib tuppa.

Grum-Grzimailo ahi väliskesta küljes olevate ribidega ja tühja õõnega soojeneb välispinnal ühtlasemalt kui Podgorodniku oma. Kütteinnet tarvitavad nad võrdselt.

Mõlemate ahjude välispind soojeneb kuni $+70^{\circ}\text{C}$ ühtlaselt kogu välispinnal, mis ka tervishoiuliselt lubatav.

Grum-Grzimailo tüüpi ahjud ei karda ülekuumendamise tagajärgi ja seepärast võib neid ehitada mitmesugustes oludes, näit. elumajades, kontorites, barakkides jne.

Hollandi ahju ümbertegemine Grum-Grzimailo ahjuks.

Kui hollandi ahi ei soojenda hästi ja kuulub ümbertegemisele, tuleb lahti võtta üks ahju külg ja välja võtta kogu lõõristik. Korstnakäik tehtagu toa põranda lähedale. Selle ümbertegemise läbi väheneb kivist mass, ahi annab ruumi enam soojust kui varemalt, ahi soojeneb ühtlasemalt ja väheneb küttekulu. Umberehitatud ahjul on gaaside liikumisel takistused vähendatud võrreldes lõõrkäikudega ahjuga, seetõttu suureneb tõmme korstnas. Ahju korralikuks tegevuseks on vaja teha kolle õigetes mõõtudes, kooskõlas ahju soojendava pinnaga. Õige koldelaius võrdub ühele tellisele ($250 \div 270$ mm), kolde sügavus 1 kuni 2,5 tellisele, s. o. $250 \div 630$ mm ja peale selle olgu restid vastava pinnaga. Oluline on saata suits korstnasse temperatuuril $150^{\circ} \div 200^{\circ}$. Kui gaasid pääsevad korst-

nasse kõrgema temperatuuriga, siis on see tunnusmärgiks, et nad ei jahtu ahjus küllaldaselt, et neid on rohkem kui vaja ahju soojendamiseks. Vastuabinõuna on siin kohane vähendada restide pinda, et tunni jooksul põleks läbi vähem põletise hulk. Kui aga restid ja kolle on väikesemõõdulised, siis tekkivate gaaside hulk on liig väike ja gaasid jahtuvad ahju lähimisel 100° peale, millise nähte parandamiseks tuleb suurendada kollet ja restide pinda.

Ahju ühendus korstnaga. Veetavad lõõrid.

Korstnasse juhatakse ahjust tulevad põlemisgaasid ühenduslõõri kaudu. On võimalikud kaks juhtu: 1) ahi seisab korstna kõrval ja 2) ahi on korstnast eemal.

Nagu nägime, kogutakse suitsugaase kokku uueaja ahjudes ahju põhja juures, põranda ligidal, et siis viia neid korstnasse. See ühendus teostatakse tellistest tehtud lõõri (kanali) abil, kui korsten on ahju kõrval. Sel ühendusel on see paremus, et ta on liikumatum. Kõetud ahi, nagu teada, paisub ja ta lagi kerkib 5 ÷ 10 mm. Kui ühendus korstnaga on ahjulae kõrgusel, siis teeb ta kaasa ahjulae liikumisi ja ühendusse tekivad praod. Nende pragude kaudu pääseb suits välja ja see võib tekitada tuleohtu. Põranda juures olevasse ühenduskäiku on kohane seada ahjusuletis korstnalõõri eraldamiseks.

Paljudel juhtudel ei ole võimalik paigutada ahju korstna kõrvale – neid lahutab koridor või, näit. puumajades, piiratakse korstnate arvu, et võita põrandapinda ja seepärast tuleb teha ahju ja korstna vaheline ühendus ruumi lae alla.

Ahju põhjas või viimases lõõris kogutud gaasid lastakse sel korral kogumislõõri, mis paigutatakse kas ahjukesta nurka või mõne külgešina keskele*). Selle (lisa-) lõõri kaudu juhatakse ahjust tulev suits üles, kus ta pääseb selle lõõri peale asetatud veetavasse lõõri. Viimase teine ots toetub korstnale. Veetavad lõõrid valmistatakse tellistest, ahjupottidest või plekist. Paljutarvitataval veetud lõõride materjalil – plekktorudel on hulk pahesid:

*) Näiteks on soome ringlõõriga ahjudele tehtud lisatõusulõõr, mis ühendatakse lae all korstnaga.

a) plekk kuumeneb üle tervishoidlikult lubatud piiri ($65^{\circ} + 70^{\circ}$);
b) plekist lülid paisuvad kütmisel ja lühenevad vaheaegadel jahtudes, mistõttu kannatab nende vaheliste jätkude tihedus ning tekib ka hõõrumisel raginat;

c) plekkтору pealispinnast lähima puuosani peab olema seadusega nõutud 27 cm-ne vahe, et ära hoida tuleõnnetust;

d) kuumade plekktorude kaudu tungib tubadesse vingugaasi. Veetavate lõõride iga käänaku kohal, nii horisontaalses kui vertikaalses suunas tuleb üles seada kindlalt suletavaid puhastusoksi ja luuk lõõri koguneva tahma ja tuha väljavõtmiseks.

Paremad kui plekktorudes veetud lõõrid on tellistest lõõrid. Valmistades neid üksikkividest, tuleb anda viimastele kindel tugi, mille ühendusotsad on paigutatud ahjule ja korstnale, kuid ei toetu läbistatavale vaheseinale. Selleks võetakse vähemalt 2 nurkrauda, vastavalt tugevusarvutusele, mis pikemate lõõride puhul seotakse kokku raudklambritega. Tellistest tehtust on parem ahjupottidest veetud lõõr: ahjupottide tagused täidetakse saviga, kattes sellega ka pottide vahelised liidused.

Tellistest tehtavaid ühenduslõõre laotakse ka plekk-kestadesse, nurkraudadele või kaksik-T-taladele.

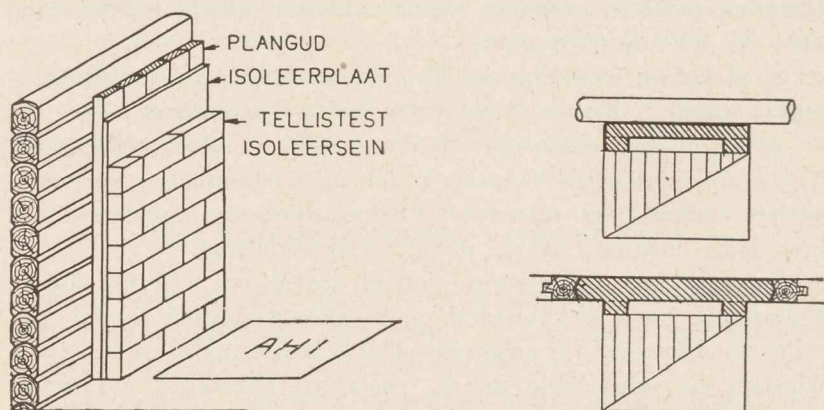
Veetud lõõre on seadusega keelatud teha pööningutele ja järelvalveta ruumidesse. Veetud lõõride maksimaalne pikkus ei tohi olla üle 3 m.

Ahjude isoleerimine puitosadest.

Mitte kunagi ei ole tulus ahju ehitada täiesti seina vastu, vaid peab jätma ahju ja seina vahele vähemalt 13 cm laiuse vahe, mis on nõutud ka seadusega.

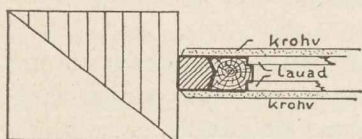
Kividest seina ja ahju vahele jäetav vahe ei või olla kitsam kui 8 cm. Välispinnal kaetakse see pilu seinaga või tehakse ahju välisküljega tasaseks $\frac{1}{2}$ kivi paksuse seinaga. Et juhtida soojust sellest vahemikust tuppa, varustatakse ta õhurestiga piiratud aukudega, nii vahemiku põhjas kui ka selle lae all: läbi vahemiku hakkab tsirkuleerima tõusev soojeneva õhu ringvool. Seejuures peab ülemise resti läbivoolu pind olema alumisest suurem soojenemisel õhumahu suurenemise tõttu. Kinnisesse vaheruumi ahju ja

seina vahele koguneb küll tolmu ja haigusidused, kuid need ei ole sealt kõrvaldatavad.

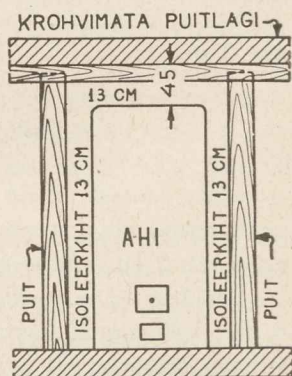


Joon. 91, 92 ja 93. Puitseina isoleerimine ahjust.

Puitseina ja lähima lõõri sisepinna vahel peab olema seaduse nõude kohaselt 27 cm-ne vahekaugus. Silmas pidades, et ahju küljed võivad olla 6,5 cm paksud, peaks olema ahjuseina kaugus puitseinast 20,5 cm. Ruumi võitmi- seks on soovitatav teha see vahe kitsa- maks. Sel puhul tuleb sein ja ahju külje vahele seada üles isolatsioonmüür serviti seatud tellistest (joon. 91 ja 92).



Joon. 94. Sõrestikseina isoleerimine ahjust.



Joon 95. Sõrestikpostide kaugus ahjust.

Sõrestikehitustes võib teha postide vahelise täite tellistest ja seetõttu seada ahju seinale ligemale (joon. 93).

Ahju ja lähema puitposti vahele tuleb teha isoleeriv tellistest tulp ja valvata selle järele, et ükski puitosa ei oleks suitsulõõri sise-pinnale ligemal kui 26,7 cm (joon. 94).

Joon. 95 on näha, et vaba ahjulaest kuni laeni peab jääma 45 cm õhuruumi ja lähima puitosani 25 cm. Viimase asemel võib teha tellistest 13 cm isolatsioonmüüritise (joon. 95). Isolatsioonmüüri, mis asub kahe põikseina nurgas, saab kasutada ülemise korra ahju või korstna kandmiseks.

Standard-ahjud.

Standard-ahjusid ehitatakse suurtest osadest, plokkidest, mis on valmistatud tehases ja milledest koha peal monteeritakse valmisahi. Standardahjude paremuseks on:

1) Uurimuste ja katsude põhjal saab välja töötada hea kasuteguriga ahjutüüpe ja massiliselt valmistada nende ehitamiseks tarvilikke valmisplokke – ehitusosasisid.

2) Nende ahjude materjal ja üksikosad ei ole seotud telliste mõõtudega, asendades kogult mitu tellist.

3) Ahjutegijalt ei nõua standardahju tegemine iseseisvat kaalutlemist. Ta monteerib ahju kohaletoodud üksikosadest vastavalt joonisele ja seepärast võib ka selle töö meistritelt nõuda vähemaid teadmisi.

4) Ahjutegemiseks tarvisminevate üksikosade tüüpide arvu saab vähendada võimalikkuse piirides.

5) Ahjuosi saab valmistada tehases, mis võimaldab kasutada paremat materjali ja kindlustada nende õigeid mõõte.

6) Ahju ehitamine valmisosadest toimub vähema ajakuluga ja oleneb vähem aastaajast.

7) Kiirem ahjuehitamine on ühtlasi odavam.

8) Väheneb ahju kaal, mis teeb odavamaks ahju materjali ja ahjualused.

9) Ahjutüübid ja ahjuosad on nõrmitud, on standard-kaup.

Nii on võimalik teha ahjusid ja korstnaid valmisplokkidest, kohasest materjalist ja jõukohases suuruses, mitte raskemad kui 50 kg, et neid suudetaks tõsta kahe mehega. Standardahju üksikosad valmistatakse keraamikasavist ja betoonist.

Ratsionaalse üksikutest plokkidest ehitatava ahjutüübi ja ahju-materjali leidmiseks kulutasid NSV Liidu konstruktorid ligi 10 aastat. Nad võtsid standard-ahju eeskujuks Brabbee ahju, ratsionaliseerides selle ülemist osa. Brabbee poolt konstrueeritud ahi on uuema aja saksa ahjude prototüüp ja oli eeskujuks ka läti ratsionaliseerimis-komitee poolt koostatud ahju standardjooniste väljatöötamisel.

Väljatöötatud vene standardahjul soojeneb alumine osa enam kui pealmine ja seetõttu ahi annab toaõhule kiiremini soojust üle. Ka soojenevad alumised toaõhu kihid paremini. Võrreldes tellistest tehtud ahjudega võimaldab standardahi ehituskulu säästu $20 \div 40$ %.

Nende ahjude tõhutegur (kasutegur) on $60 \div 75$ %.

Standardahje iseloomustab veel:

- 1) korrapärane põlemiskäik kütmisel,
- 2) suur täarevõime,
- 3) ühtlane soojuse üleminek ahju sisepindadelt ahju välispinnale,
- 4) ahjude välispind ei soojene üle 70° C, millisel temperatuuril teatavasti hakkab kõrbema toaõhus lendlev tolm.

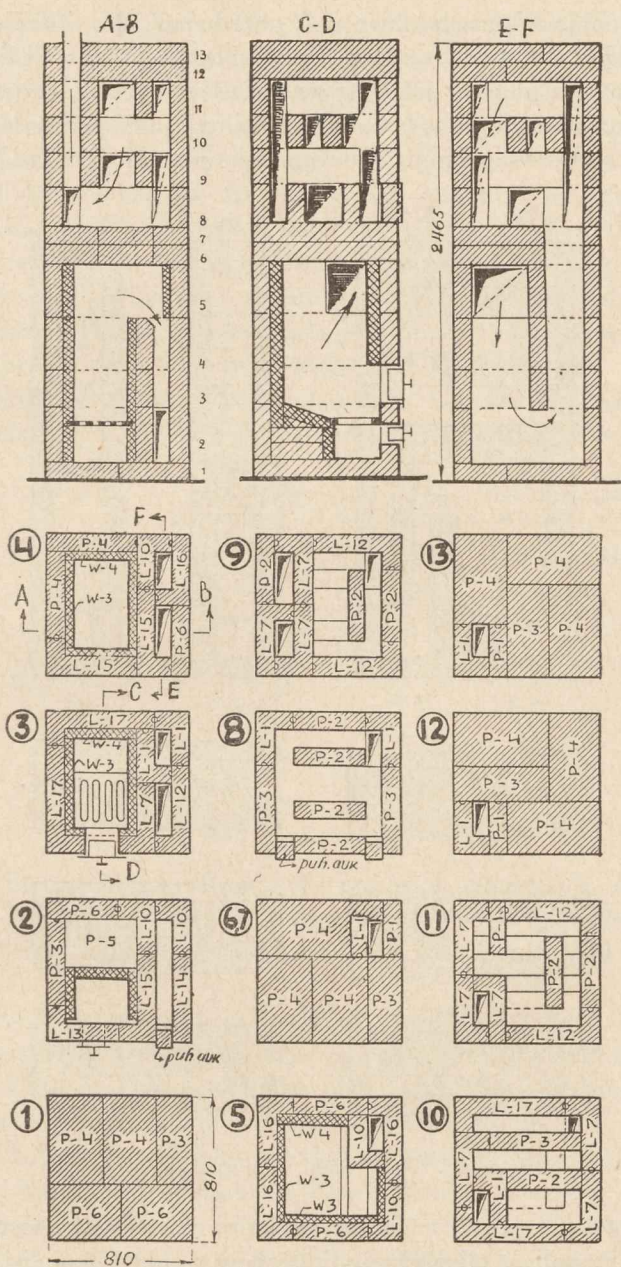
Vene standardahjud.

NSVL rahvamajandus-nõukogu poolt on tarindatud ahjud täarevõimega 1000, 1500, 2000 ja 2500 kcal. jahtumisaja tunni kohta.

Igaüks neist suurustüüpidest on tarindatud põhiplaani poolest kahesuguselt, nii ruudulise (joon. 96) kui ka pikliku (joon. 97) ristkülikulise põhjaga. Pikliku põhjaga ahjud on kõik võrdse laiusega (50 cm). Nende kaheksa ahjutüübi rakestamiseks piisab ühest ja samast valimikust plokkidest, sest igat tüüpi plokkide arv on antud tööjoonises.

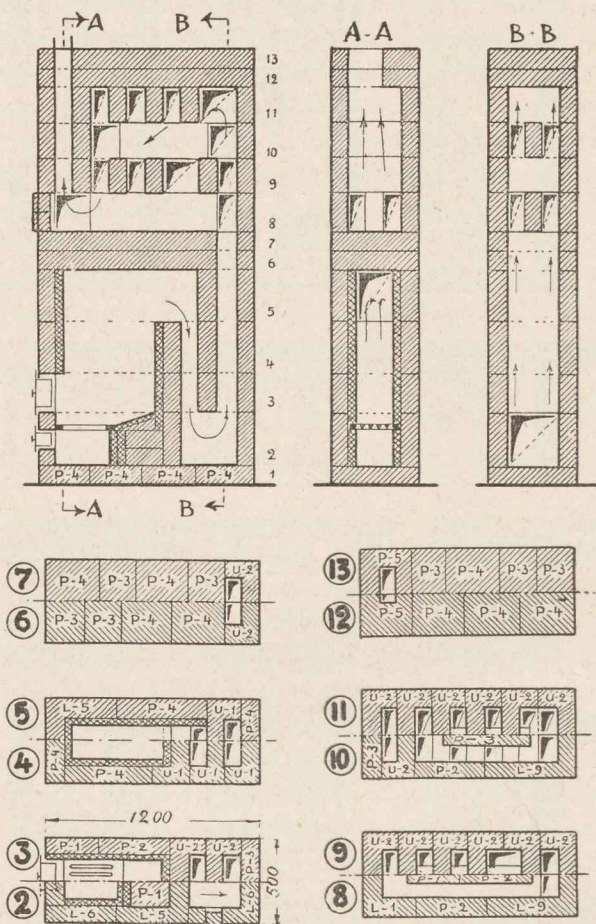
Ahju alumine osa soojeneb tugevamini kui ülemine, sest kolde seinad on ühtlasi ahju välisseinteks. Ahju ülemine osa kujutab enesest seest õõnsat, vaheseintega mitmeks lõõriks jaotatud väliskesta, mis võtab põlemisgaasidelt soojuse ära, enne kui nad pääsevad korstnasse.

Kõetava ruumi jahedamad õhukihid on alati põranda ligi. Et neidki soojendada, tuleb ahju soojemad pinnad paigutada alumisse ossa. Soojenenud õhk kerkib lae alla, mille läbi soojus jaotub taas ühtlaselt. Standardahjudes põlemisgaasid juhatakse kolde lae alt



Joon. 96. Standardahi valmisplokkidest.

alla ahjupõhja kõrgusele, kust nad pöörduvad üles ülemisse ossa ühenduslõõri kaudu ja täidavad tühemiku pealisosa väliskesta all. Väliskesta alla juhitud põlemisgaasid tõusevad ahju laeni ja jahtuvad kokku puutudes jahedamate kestaseintega, mispärast nad vajuvad alla, andes ruumi juurdetulevatele kuumematele gaasidele.

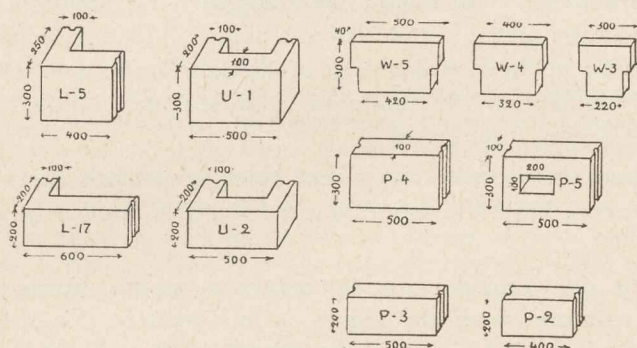


Joon. 97. Standardahi valmisplakkidest.

Joonistel 96 ja 97 näidatud ahjude ehitamiseks kasutatakse seinte materjaliks täisnurksete külgedega L- ja U-kujulisi kui ka

plaadikujulisi osi (joon. 98). Nende elementide abil võib saada otstarbekat püstliitmete katmist üksteisele järgnevate ridade vahel. Elemente – plokkide on lihtne valmistada; nad on küllalt vastupidavad nii veol kui ka kandmisel. Neil on ühtlane seinapaksus (10 cm.) Kivide külgede pikkused on 10 cm kordarvud. Kõrgused on kivil kas 10, 20 või 30 cm. Üksikute harude pikkuse ülemääraks on 35 cm. Plokkid kaaluvad keskmiselt $25 \div 30$ kg, seega neid võivad kohale seada 1–2 meest. Ainult ahjupõhjakiivide kaaluks on erandina lubatud ülemäär 40 kg. Arusaadav on, et nende kivimõõtmete tõttu väheneb kohaleseadmiseks tarvisminevate töövõtete arv ja seega aeg, mis kulub ahju raketamiseks.

Plokkid on enamasti L-kujulised. Et kergendada laoshoidmist ja montaaži, on plokkide pealisküljed varustatud sissepressitud



Joon. 98. Valmisplokkid.

sügava numbrijäljega. Mõõtmetelt erinevate elementide arv on 34. Nende hulgast valitakse tarvisminevaid. Iga ahju jaoks on vaja ca $14 \div 20$ elementitüüpi ja ahjusuurusele vastavalt $47 \div 110$ plokki üldse.

Püstliiduste tiheduse ja tugevuse tõstmiseks varustatakse plokkide püstkülgede otsad soontega, mis raketamisel täidetakse savist rulliga. Seeläbi väheneb savisegu pudenemine püstliidustes ja savirull kivide püstliidustes püsib paremini kui tasapinnalistes liidustes. Horisontaalsed pinnad neid ei vaja, sest tihedust, tugevust ja gaasi-kindlust kindlustab pealasuvate osade raskus.

Ahju konstruktorid on hoolitsenud eriti ahjuõõne puhastusvõimaluste eest tahmast ja lendtuhast. Selleks on jäetud vastavais

kohtades 10×10 cm välispinnaga augud, mis suletakse väljavõetavate plokkidega $10 \times 10 \times 10$ cm; need kinnitatakse paigale savisegul. Korstnast eraldatakse ahi siibri abil.

Ahju kolle peab evima restid ja tuharuumi, ühtlasi õhukanali restide all.

Selleks et leida sobiv ainekoostis ahjuplokkide valmistamiseks ilma põletamisprotsessita, on NSV Liidus tehtud uurimusi ja katseid. Nende uurimistööde tulemusel võeti tarvitusele järgmised materjalid: täitematerjalideks harilik ja tulekindel savi, katlaräbu ja kvartsihiiv ning sideaineteks harilik portlandtsement ja naatriumsilikaat (vedel klaas).

Parimateks retseptideks osutusid: a) ahjuplokkide tegemiseks: portlandtsementi 1 mahuosa; harilikku savi 1,5 mahuosa; telliskivi-killustikku (puru), terade läbimõõduga $0 + 15$ mm, 4 mahuosa; b) tulekindla kolde voodrikivi tegemiseks: portlandtsementi 1 mahuosa; tulekindlat savi 1,5 mahuosa; telliskivipuru, terade läbimõõduga $0 + 8$ mm, 5 mahuosa.

Tsemendiga valmistatud plokkide tuleb korralikult kasta $7 + 10$ päeva jooksul. Vajalik kivistumisaeg tarvitusele võtmiseni on $25 + 28$ päeva.

Plokkide on võimalik vormida vastavates puidust vormides, mis peavad vastama vajalikele kujule ja mõõtmetele. Need kaetakse sisepindadelt raudplekiga ja enne vormimist õlitatakse vana määreõliga. Selleks et sama vormi abil valmistada erimõõtmelisi plokkide, kuulub vormi juurde vastav kogu südamikke. Vormid olgu lahti võetavad, hingedel ja kinnitamiskonksudega.

Tarvisminev materjal sõelutakse ja segatakse. Savi tehakse hapukoore püdelusega *) kõrdiks, millesse ei tohi jätta kämpse. Esmalt segatakse tsement telliskivipuruga 4–5 korda kuival, siis lisandatakse savikõrti ja vajaduse korral ka vett.

Tähtis on, et telliskivimaterjal oleks kergelt eelniisutatud, et kuiv aine ei imaks endasse tsemendi kivilnemiseks tarvilikku vett. Valmistatud segu tuleb ära tarvitada 1 tunni jooksul.

*) Püdelus = vedelusaste, konsistents.

Vormimine on harilik, nagu tavalist tsementkivide valmistamisel. Suuremat hoolt nõuab nurkade ja äärte tihendamine, siis plokide kastmine, hoidmine ja ümberpaigutamine esimesel 28 päeval.

Ahjude kuivamisaeag on sideaine väiksema hulga tõttu lühem kui tellistest ahjudel. Tulega kokkupuutuva armatuuri ümber tuleb jätta paisumispilu.

Ahju köetakse samuti kui harilikke ahje, millel on restidega kolle. Ahju kütmisel tuleb tõmbukse abil (koldealusel tuhakanalil) reguleerida sissepääseva õhu hulka; kolde täitmisuks olgu kütmise ajal suletud. Mida enam puit ja söed on põlenud, seda enam tuleb koomale lükata siibrit, et vähendada tõmmet.

Ahjude kasutegur.

Kütteaines peituv soojustagavara ei vabane ahjukoldes põlemisel täiel määral, vaid osa soojusest läheb kaduma. Põlemine ei sünni alati täiuslikult ilma söehapendi (vingugaasi) tekkimiseta, osa põletisest langeb põlematult restidest läbi, liigõhu tegur on mõnikord liig suur, s. o. koldesse voolab tarvidusest suurem õhuhulk, ja see alandab põlemistemperatuuri. Samuti mõjub ka kolde mittevastavus põletise iseloomule ja hulgale. Neil põhjusil ei saa koldes vabastada kütteainest parimal juhul enam kui 90% sellesse peidetud soojusest, kui kolde konstruktsioon on rahuldav ja kütmine sünnib pideva järelvalve all. Halvasti ehitatud kolletes on soojuse ärakasutamine väiksem, umbes 60% kütteväärtusest, kuna kasutatama jääb 40%.

Tähendades H – põletise kütteväärtuse kcal/kg,

Q_1 – soojuse hulga kcal/kg, mille viivad ära koldest väljuvad põlemisgaasid,

η_1 – kolde kasutegur.

Kolde kasuteguriks nimetatakse koldest väljuvas gaasis leiduva soojushulga suhet põletises leiduvale soojustagavarale

$$\eta_1 = \frac{Q_1}{H} \text{ ehk } Q_1 = \eta_1 \cdot H$$

Vältimatute kadude pärast on η_1 murdarv, mis ühest vähem.

Kolde kaelast lõõridesse minevad gaasid viivad kaasa Q_1 kcal. soojust ja läbis-tades ahju lõõristiku annavad selle seintele suurema jao soojusest ja lähevad korstnasse temperatuuril t_k° . Koldest tulev suits on temperatuuriga t_p° . Vahe $t_p - t_k$ on proportsionaalne ahju poolt tääratud soojusele Q_2 . Ahju küttepinna kasu-

teguriks η_2 on suhe $\frac{Q_2}{Q_1}$, mis on võrdne $\frac{t_p - t_k}{t_p}$ ehk $Q_2 = \eta_1 \cdot Q_1 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot H$

Küttepinna kaudu ahjumassis tääratud soojus Q_2 juhitakse ahju välispinna kaudu ruumiõhule ja kandub sellele hulgal Q_3 . Ahju välispinna kasuteguriks

η_3 nimetatakse suhet $\frac{Q_3}{Q_2}$, s. o. tuppajuhitud soojuse ja kütmisspina poolt vastu-

võetud soojuse hulkade vahel. Teisiti väljendades $Q_3 = \eta_3 \cdot Q_2 = \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot Q_1 =$
 $= \eta_3 \cdot \eta_2 \cdot \eta_1 \cdot H = \eta \cdot H$, milles η on ahju üldkasutegur.

Hea ahju kasutegurid on keskmiselt: $\eta_1 = 0,90$

$$\eta_2 = \frac{t_p - t_p}{t_k} = \frac{900 - 180}{900} = 0,80 \quad \eta_3 = 0,95$$

$$\eta = 0,90 \cdot 0,80 \cdot 0,95 = 0,685$$

Näide:

Ahi annab tunnis 3000 kcal. Turbaga kütmisel üks kord päevas, kütteväärtusega 3500 kcal/kg, läheb päevas tarvis $\frac{24 \cdot 3000}{3500} = 20,6$ kg turvast.

Ahju kasutegur on 0,685 ja seepärast tuleb teoreetiliselt tarviliku turba hulka suurendada vahekorras

$$1 : 0,685$$

ja küttekorraks ahjus põletada $20,6 \cdot \frac{1}{0,685} \approx 30$ kg turvast.

Koldes vabaneb soojust $3500 \cdot 30 \cdot 0,90 = 94\,500$ kcal.

Ahju sise-küttepind võtab vastu (salvestab, täärab)

$$94\,500 \cdot 0,80 \approx 75\,500 \text{ kcal}$$

ja ruumi juhitakse

$$75\,500 \cdot 0,95 \approx 71\,600 \text{ kcal. soojust 24 tunni jooksul.}$$

30 kg turba kütteväärtus on $3500 \cdot 30 = 105\,000$ kcal. Seega toa soojendamiseks kasutatakse kütte väärtusest

$$\eta = \frac{71\,600}{105\,000} = 0,68 \text{ ehk } 68\%.$$

IX. Korstnad.

Suitsu juhtimine välisõhku. Tõmbe tarvilikkus. Tõmbe vead.

Ahjust juhitakse suits korstnasse ja selle kaudu pääseb ta pealpool katust välisõhku. Korsten peab «tõmbama». Tõmme (õigem: korstna toime) on see mehaaniline abinõu, mis surub põlemiseks tarvilist õhku küttaainekihist läbi ja paneb palavad gaasid liikuma ahju lõõristikus. Ahjude kütmiseks kasutatakse korstnat tõmbe tekitamiseks, kuna tööstuses kasutatakse seks mõnel juhusel veel mehaanilist jõuallikat – ventilaatori (ekshausteri) jt. abinõude näol.

Hea tõmbe eelduseks on soe korsten. Tõmbe tugevust mõõdetakse veetulba kõrgusega h_w mm; tõmme oleneb omakorda korstna kõrgusest H ja gaaside (mis korstnas ja sellest väljaspool) erikaalu vahest, mis omakorda oleneb temperatuuridest (t_k) korstnas ja selle ümber (t_o). Nõutav korstnatoime tugevus oleneb gaaside erikaalude vahest nii korstnas kui sellest väljaspool.

$$\frac{h_w}{1,293} = H \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{t_o}{273}} - \frac{1}{1 + \frac{t_k}{273}} \right)$$

h_w väljendatakse veesamba kõrguse millimeetritega, H meetrites; $1,293 \text{ kg/m}^3$ on õhu erikaal ja $1/273$ on gaaside paisumise tegur.

Korstnatoime paneb liikuma lõõris oleva gaasi kiirusega

$$V = \sqrt{\frac{2g \cdot h_w}{\gamma}} \quad \text{kus } g = 9,81 \text{ m/sek}^2\text{-raskuse kiirendus;}$$

γ on gaaside erikaal lõõris.

Korsten püsib soe, kui ta ei ole liig avar, sest suurepinnalise ristlõikega korstnalõõr kaotab jahtumisega rohkem soojust ja kergemini võtab vastu sissevajuvat külma õhku. Kui korsten ei tõmba või tõmbab halvasti, siis selle põhjuseks võib olla:

1. Korstna lõõr on liig väike, tekitades läbivale suitsule suure takistuse. Vastuabinõuks on kas uue korstna ehitamine või kui võimalik kunstlikutõmbe teostamine. Praktiliseks korstnalõõri alamääraks tuleb pidada 13×19 cm ehk $0,50 \times 0,75$ kivi, kuid müürimis-tehnika seisukohalt on majanduslikum $0,50 \times 1,0$ kivi ehk 13×27 cm (ei ole vaja tellise raiumist).

2. Korstnalõõri ristlõige on mõnikord liig suur. Suitsugaasid liiguvad sel korral suurest, jahutavast kivipinnast mööda. Ka tekib avaras lõõris põhja suunas vajuv külma õhuvool ja põhjustab korstnas õhutsirkulatsiooni.

Neil kordadel on vaja lõõr poolitada, müürida kinni pool ristlõikest või teha korsten uuesti.

3. Korsten ei ole küllalt kõrge, näit. madalatel majadel. Selle vastu aitab korstna kõrgendamise või kunstlik õhutõmme.

4. Korsten asub välisseinas pikema ehitusosana väljapool katust või läbib pikalt külma põõningut. Korsten tuleb isoleerida jahtumise vastu kas puitbetooniga või gaasbetooniga.

5. Korsten ei ole küllalt õhktihe, näit. on hooletult müüritud, kividevahelised liidused on seguga täitmata, korstnaseinad on pragunenud jne. Õhu alasurve (vaakum) korstnas imab lõõri külma õhku, see seguneb läbiva suitsuga ja viimane jahtub. Tuleb seepärast valvata, et puhastusluugid oleksid alati õhukindlalt suletud ja et korstna välispind oleks krohvitud.

Sageli ei ole korstna pea õigekujuline või on tal varjavaid naabreid, nagu kõrge sein, torn jm., mis tekitavad tugevaid vastuvoole korstnast väljuvale suitsule.

Korstnapea peab ulatuma katuseharjalt vähemalt 50–70 cm võrra kõrgemale.

Halvasti mõjuvad seintest ja postidest tehtud korstnapea kaitse, andes tuulekeeristele vale suuna.

6. Uhte korstnalõõri on juhitud suitsu väga paljudest ahjust. Lõõri, mis ristlõikega $0,5 \times 1,0$ kivi, võib juhtida suitsu ülemääraselt kahest korraga köetavast ahjust, kusjuures suitsu juhtimine lõõri peab sündima eri kõrgustel. Uhte lõõri ei või juhtida kokku suitsu ja niiskus-aururikast õhku, näit. pliidi alt suitsu ja köögist väljalastavat õhku. Suitsulõõri võib juhtida õhku mustusaugust tulevate lehkavate gaasidega koos, kuigi on parem neid lasta välja eri lõõri kaudu.

Korstnate ehitamine kiviseintesse.

Korstnaid ehitatakse kivihoonetes vahe- ja välisseintesse müüritud püstkanalitena, puitehitustes aga iseseisvate tulbastena.

Kivihoonetes on soovitatav teha korstnalõõre sise-vaheseintesse. Vaheseinad asuvad köetud ruumide vahel, kus liikuv suits lõõri läbistamiseks jahtub vähem. Suitsu jahtumisel väheneb tõmme korstnas, kondenseeruvad veeaur ja tõrvadestilaadid, mis setivad lõõride siseintel neid läbi immutades. Tõrvaaurud vedeldudes setivad lõõride seintel, jättes neile pigitunud ollust, mis pikkamööda imub lõõride pealispinnale ja annab tuppja halba lehka ja inetuid roostevarvi niresid seintel. On tõrv korstnamüürituse läbi immutanud, siis päästab olukorda ainult uue korstna ehitamine.

Lõõride tegemisega sisevaheseintesse saab võimalikuks ahjude asetamine nende kõrvale, mispärast kaob tarvidus pikemate horisontaalsete ühendustorude järele, mis nõrgendavad korstna toimet. Lõõride asetamisega kivist vaheseintesse kaob tarvidus ka eri vundamentide järele. Pööningut läbistav korstna ots (pea) seisab kivi-seinal enesel. Lõõride müürimine vaheseintes ei nõua mingit lisakulu, see töö on tasutatav müürimise üldhinnaga.

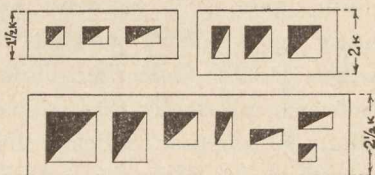
Lõõride ristlõiked tuleb teha tellise veerand- ja poolkivi kordarvulisteks; tarvitatavamad lõõride mõõdud on sõltuvad seinte paksusest:

1,5 kivi paksus seinas 0,5 × 0,5 kivi, 0,5 × 0,75 kivi ja 0,5 × 1,0 kivi,
 2 " " " lõõri külje pikkused 0,5, 0,75 ja 1,0 kivi pikkust,
 2,5 " " " võivad lõõride külgede pikkused olla 0,5 kuni 1,5 kivi
 (joon. 99).

Lõõride seinte ja vaheseinte paksuse alammääraks on poolkivi. Veerandkivi paksud vaheseinad on nõrgad ja neid vigastab kergesti korstnapühkija kuul. Lõõrid küljepikkusega 1 kivi ja rohkem tulevad ehitada paksemate seintega:

0,75 kivi, 1 kivi ja 1,5 kivi.

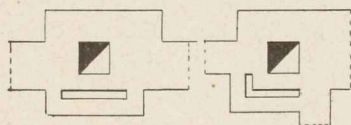
Suure ristlõikega kanalid vastavad suurele ahjule, mille kütmine kestab mitu tundi järke-



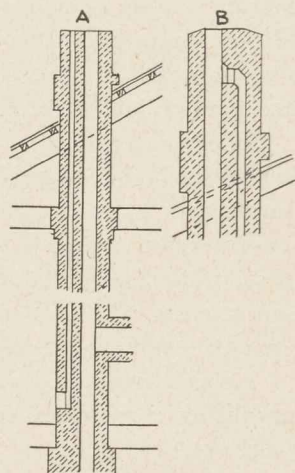
Joon. 99. Lõõrid eripaksusega müürides.

mööda ja kus lõõriseinad lähevad kuumaks ning mõjuvad ruumis lisaküttepinnana. Kui keldrikorral asub näit. söögimaja köök, siis alalise kütmise tagajärjel saavad osaliselt kõetud ka ruumid, kust läheb läbi pliidisuitsu juhtiv lõõr.

Et vähendada soojuse eritamist korstnalt ruumi, on kohane teha müüri isoleeriv pilu ühel ajal seinte müürimisega (joon. 100).



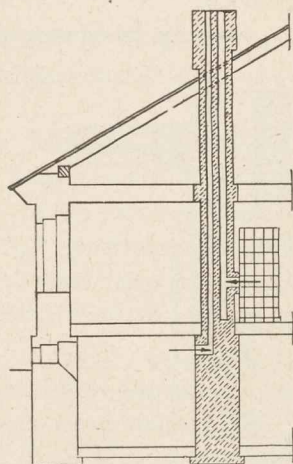
Joon. 100. Õhupiluga isoleeritud korstnasein.



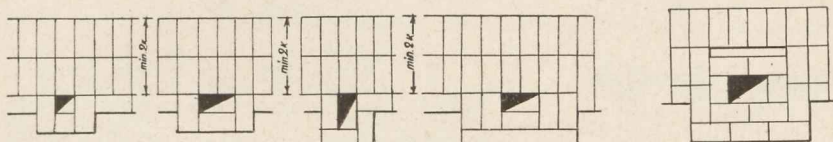
Joon. 101. Korstnaseina püstlõige.

See pilu ühendatakse toaõhuga põranda lähedal roseti kaudu. Piluvahel soojenenud õhk juhitakse pilu ülemisel otsal kas vahenditult või kõrvalasuva korstnalõõri kaudu välisõhku (joon. 101). Sel juhul pilus liikuv õhk jahutab korstna seina, olles ühtlasi ka ruumi tuulutajaks. Sama isoleerimispilu saab kasutada ka keldri-ventilatsiooniks, juhtides sinna õhku keldri lae alt (joon. 102). Kui hoonel ei ole vaheseinu, paigutatakse suitsujuhtivaid lõõre välisseintesse. Et ära hoida lõõri jahtumist välisseina kaudu, tuleb jätta seina välispinna ja lõõri siseseina vahele vähemalt kahe tellise paksune müür (joon. 103) või teha lõõri välispinna poolt isoleeriv pilu, nagu see näidatud joonisel 104. Vastandiks ruumide ja korstna vahele jäetava isoleerimispilule peab välisseina ja korstna vahelises isoleerimispilus õhk püsima paigal, et selles mitte tsirkuleerimisega jahutada korstnat. Selleks tuleb pilu laduda nii, et ta iga paari meetri tagant oleks kaetud rõhtsa veerandkivipaksuse laega. Isoleeritud pilu normaalseks laiuks on 0,25 kivi või 6–8 cm.

Kui kivisein on korstnast õhem, siis tehakse korsten ruumiulatuva pilastrina (joon.103). Kui aga sisearhitektooniliste kaalutluste tõttu peab ruumi sisesein olema sile, tuleb paksendatav sein teha välispinnale väljaulatuva pilastrina (joon. 105). Korstna lõõre paigutatakse kivimüüri harilikult gruppidena, mis koosnevad 2–3 või enam lõõrist. Lõõride vahe ja välisseinte paksuse alammääraks on pool tellist. Lõõrid olgu sirged ja püstloodis, tuleb hoiduda tegemast käänakuid, horisontaalkäike ja kahjulikke allapoole suunatud lõõre. Viimaste kõrguse võrra väheneb korstna tegelik kõrgus ja nõrgeneb tõmme. Käänakud suurendavad takistust, mida



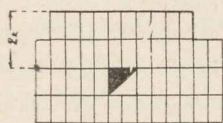
Joon. 102. Keldri tuulutamine.



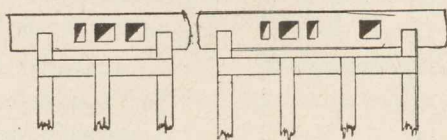
Joon. 103 ja 104. Lõõrid välismüürides.

peab tõmme ületama. Kui tuleb teha käänak, siis olgu kaldlõõritel ja püstloe vaheline nurk ülemmääraliselt 30° .

Horisontaalses käigus koguneb rohkesti tahma, tuhka ja kondensaate.



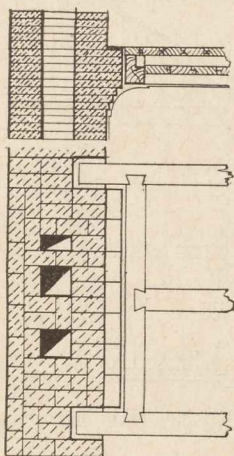
Joon. 105.
Pilaster seina välispinnas.



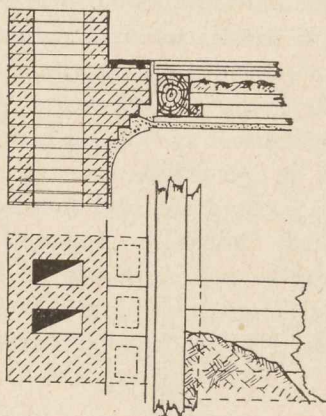
Joon. 106. Talade vekseldamine.

Iga käänaaku algusse ja lõppu tuleb paigutada puhastusluuke.

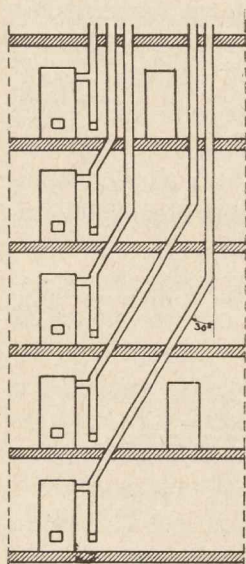
Korstna läheduses oleva puidust osa ja sellele lähima lõõri sisepinna vahele näeb ehitusseadus ette vähemalt ühe tellise paksuse müüritise.



Joon. 107.



Joon. 108.



Joon. 109.

Kui kandetala ots tuleb korstna kohale, siis toetatakse see talaots vekslile ja vekli otsad toetatakse kõrvalolevatele taladele (joon. 106).

Vekli kohale kivimüürile tuleb teha korstna pinnast väljaulatuv isoleeriv paksendus (joon. 107).

Paksendus toetatakse ülelastavatele tellistele. Kui korstnaga seina kõrvale on asetatud kandetala, tehakse kiviseinale kohalik paksendus kogu tala pikkusel – mitte ainult korstna kohal (joon. 108).

Juhtudel, kui tuleb mööduda udest jm. takistustest juhitakse lõõr kõrvale vertikaaljoonest mitte suurema nurga all kui 30° , lõõre grupeerides vastavalt olukorrale (joon. 109).

Lõõre laotakse samal segul, millega müüritakse kiviseina, s. o. lubja- või tsementseguga.

Lõõride sisepindu ei ole lubatav määrada ja krohvida, sest külgejääv segu pudeneb aja jooksul ikkagi küljest ära ja ummistab lõõre.

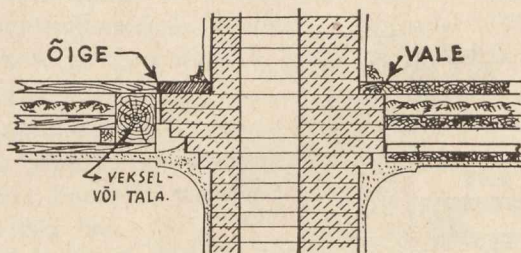
Kallaklõõride müürimisel on soovitatav šablooni kasutamine. Kohale, kus korstnapühkija kuul põrkab kokku põiki ees oleva lõõri põhjaga või külgeinaga, on kohane panna suurem vastupidavast liigist raiutud külgedega ja tahatud pealispinnaga kivi. Kaldlõõri lagi tehakse tellistest vastava järeleraiumisega, kusjuures tuleb hoiduda tegemast tellistele teravnurgelisi servi.

Puitosaid, nagu seinaraamistiku poste jm., tuleb eraldada nii ahjust kui ka korstnast telliskihiga, mis müüritakse kas saviseguga või teissuguse sidese-guga. Tuleb tähele panna, et suitsukäigu sise-pinna ja lähima puidu külje vahel oleks 25 ÷ 27 cm paksune tellistest isolatsioon. See nõue on põhjendatud sellega, et puit, mis harilikult süttib temperatuuril + 300° C ümber, kaldub isesüttimisele, kui ta on korduvalt kuivatatud temperatuurile + 100° C või veidi kõrgemale. Eelpoolkirjeldatud katsetest oli näha, et soojus ei tungi kuigi suurel määral tellise kaudu üle 27 cm.

Isesüttimist võib kiirendada juhuslikust praost läbitunginud suits, seepärast lõõre peab laduma eriti hoolikalt.

Kui korstna kohale on tehtud müüri kohalik paksendus, siis puitosaid kohale seades tuleb tähele panna, et need ei puutuks kokku ega toetuks sellele vähekindlale kaitsevõõle, mille peaülesanne on olla soojuse levimise takistuseks.

Joon. 110 paremal poolel ulatuvad põrandalauad kuni korstnaseinani, milline olukord aga on väär, sest sel teel võib tekkida



Joon. 110. Põrand korstnakrae juures.

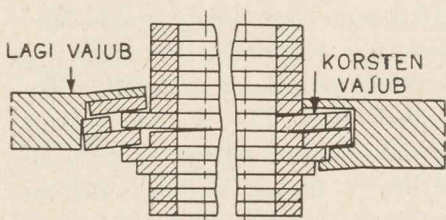
tuleõnnetus. Õige lahendus on joonise vasakul poolel. Põrandalauade servad ei ulatu korstna «krae» vastu. Väljaulatuva paksen-

duse pealispind on kaetud mittepõlevast ainest kattega, milleks sobib betoon, asfalt, kiviplaadid, ksüloliit jms. Viimasel juhtumil võib lagi vajuda kahju tekitamata korstna «kraele».

Korstnen puitmajas.

Puitseinu ehitatakse kaheksuguseid – rist- ja püstpalkseintena.

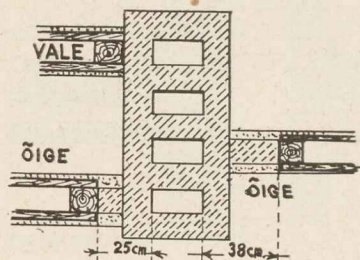
Ristpalkseinad vajuvad tunduvalt, eriti esimestel aastatel pärast valmistamist. Püstpalkseinte vajumine on palju väiksem. Vastavalt tuleb mõlema liigi puhul teha korstnad üksikult seisvate tellispostidena.



Joon. 111. Lahtikangutatud korstnakrae.

Neile korstnatele tuleb teha vundamente seinte vundamentidest eraldi: korstnate raskus on puitseinte raskusest suurem, nende vundamendid ja alused vajuvad seepärast eri määradel. Seinte- ja korstnavundamentide vahele jäetakse 2 ÷ 5 cm lai vahe, mis jääb täitmata.

Lagedest läbiminekul tuleb puitkonstruktsiooni kõrgusele teha isoleeriv paksendus-kaelus, mis ei või mingil viisil kokku puutuda puitosadega – põranda laudadega, kandetaladega, vekslitega – ega ka olla neile toeks. Joon. 112 on näha, mis sünnib, kui vahelagi



Joon. 112. Vaheseina isoleerimine korstnast.

ja korsten vajuvad eri määral. Kui korsten vajub vahelaest tugevamini, siis kokkupuutumisel veksliga tõstab viimane kaelusekive ääripidi üles ja korstnas tekivad praod, nagu näha joon. 111 paremal küljel.

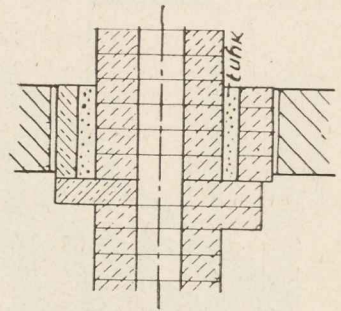
Kui vahelagi vajub korstnast rohkem ja osa vahelaest raskusest rõhub korstna isoleerivale vööle, rebitakse korstna küljest lahti tellised, mis moodustavad kangi ja viimane kangutades põhjustab

ja suurendab pragunemist korstnas (joon. 111 vasemal). Mõlemal juhul on hoone süttimine tõenäolik.

Nii korstnad kui ka ahjud isoleeritakse puitseintest veerandkivi paksuse müüritisega, mis seatakse vastu seina ja kinnitatakse traadiga seina külge. Selle müüritise ja korstna kui ka ahju vahele jäetakse $7 \div 8$ cm lai õhkvahe, kust soe õhk juhatakse tупpa.

Seal, kus korstna vastu tuleb puitvahesein, tehakse korstna ja lähima puitposti vahele tellistest isoleerimistulp $\frac{1}{2}$ kuni 1 kivi laiuses (joon. 112).

Kui korstna ja puitseina vahele on jäetud $15 \div 20$ cm lai õhkvahe, võib tellistest eraldamistulp või sein jääda tegemata. Lae läbistamiskohale tehtav isoleerimiskaelus-paksendus võib olla tehtud korstnal ka betoonist. Isoleerimisvõime suurendamiseks täidetakse vahe betoonkaeluse ja korstna vahel mittepõleva ainega, näit. tuha ja liiva seguga (joon. 113).



Joon. 113. Betoonist ja tellistest korstnakrae.

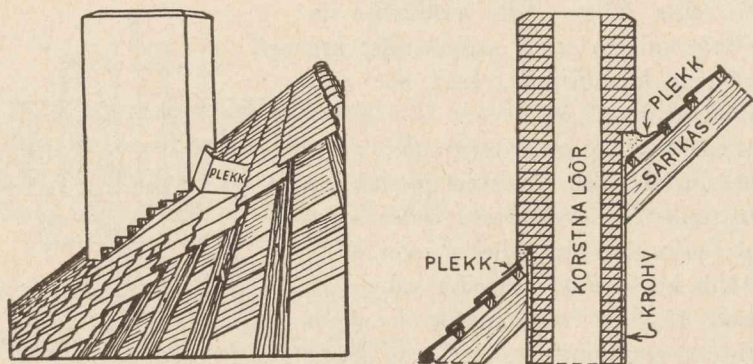
Korsten pööningul.

Korsten pööningul tuleb teha eraldi seisva tulbana. Puitmajades on pööningutel keelatud horisontaalsete ja kaldühenduslõõride tegemine. Kivimajades nõutakse nende ühenduslõõride toetamist kapitalsetele seintele ja peale selle nende kandvate vaheosade tegemist kivist võlvidena, raud- ja raudbetoonkandjatena sel juhul, kui tuleb ühte viia eraldiolevaid lõõride gruppe. Pööningupiirkonnas on soovitatav korstnad krohvida või vähemalt lubjata valgeks, et paremini võiks märgata nende seinte pragunemist ja kohti, mis ei pea suitsu.

Korstna katusest läbijuhtimine.

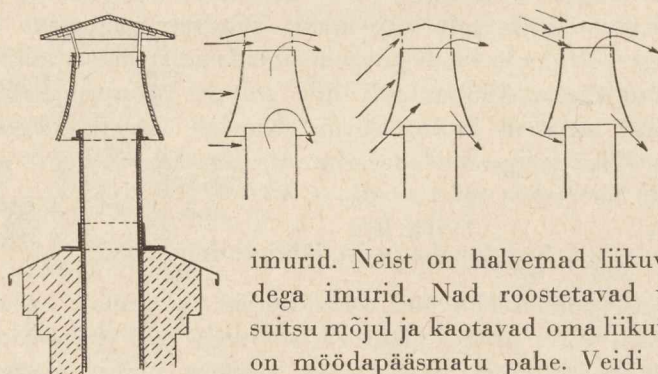
Korstna pea tuleb teha katuseharjast kõrgemale vähemalt $60 \div 70$ cm võrra ja igal juhul ehitada sega- või tsementseguga. Pealpool katuse pinda tuleb teha korstna ümber vöökaelus, mille ülesanne on kaitsta pööningut sissetungiva vee eest (joon. 114).

Selle vöökaeluse alumine pind tehakse astmelisena ja tellistest. Seda vöökaelust on kohane jätkata kuni korstna otsani, mis annab korstna otsale lihtsa ja dekoratiivse kuju.



Joon. 114. Katuse peal korstna ümber olev vöökaelus.

Korstna pealmine ots tuleb katta vähemalt üle servade ulatuva plekist kaitsega, kattes teda seega sademete eest. Et ühtlasi takistada tuult lõõri tungimast, antakse otsakattele tugevam kallak väljapoole (joon. 114). Sellele vaatamata võib vihm ja tuisklumi pääseda lõõri sisepinnale. Niiske lõõr vähendab korstnatoimet. Paremat kaitset vihma ja tuule vastu annavad plekist pealised ehk



Joon. 115. Volperti imur.

imurid. Neist on halvemad liikuvate osadega imurid. Nad roostetavad vihma ja suitsu mõjul ja kaotavad oma liikuvuse, mis on möödapääsmatu pahe. Veidi paremad

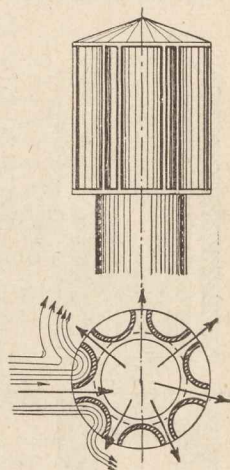
möödapääsmatu pahe. Veidi paremad on paigalseisvad imurid. Oma lihtsuse poolest on eelistatavamad Volpert'i ja Chanard'i imurid.

Joon. 115 Volpert'i imuril asub lõõri kohal kooniline rõngas ja viimast katab pealt samasugune katus, mis hoiab ära sademete sattumise korstnasse. Lõõri ja rõnga vahelisest kui ka rõnga ja katuse vahelisest pilust on kindlustatud suitsu väljumine iga tuulega.

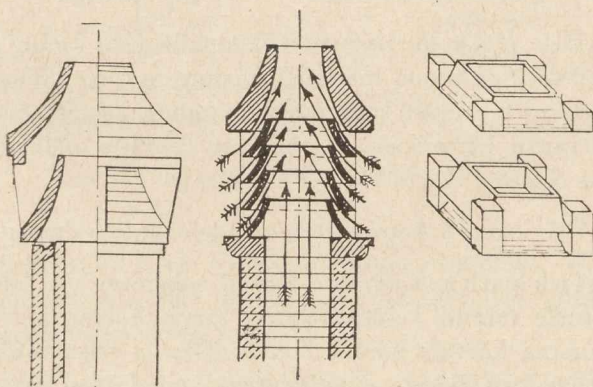
Joon. 116 Chanard'i imur («Aspirator») on alusrõnga abil kinnitatud korstna otsale. Rõnga külge püsti on kinnitatud paaritu arv künataolisi püstplekke, millede pealmisi otsi hoiab koos katteplaat või katus. Püstplekkide õõs on seatud vastu tuult, vaoga keskele. Püstplekkide vahele jäetakse 3 ÷ 5 cm laiad vahed. Tuul ei pääse lõõri: ta suuna muudavad püstplekkide välispinnad, vahedesse pääsnud iilid omavad suurema pinna väljapääsuks, pealegi jääb veel ruumi suitsule iga tuulesuuna juures lõõrist väljumiseks.

Plekist imurid on hädavahendid. Nad roostetavad, vajavad hooldamist ja on inetud.

Parimateks tuleb pidada keraamikast ja betoonist suitsuimureid. Neid valmistatakse nii ühisvalust (joon. 117) kui ka üksiklülidest koostatavaid (joon. 118).



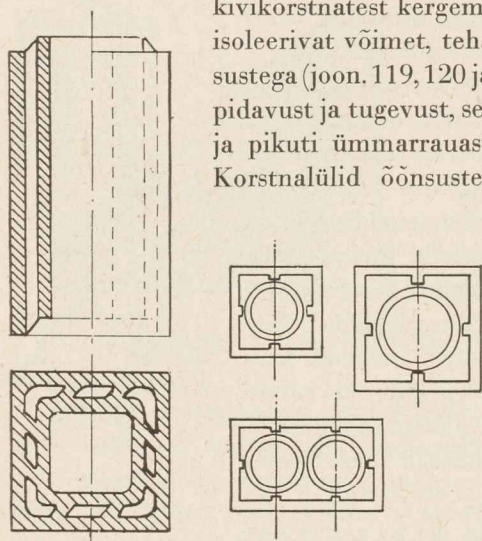
Joon. 116.
Chanard'i imur.



Joon. 117 ja 118. Betoonist imurid.

Niisuguseid imureid oleks kohane teha valmiskaubana standard-suurustes. Kokkuseatavad vajavad kolme liiki lülisid: alus-, vahe- ja kattelüli või kattekilpi.

Mitte ainult korstna päid, vaid ka korstnaid võib valmistada valmisplokkidest. Nendest plokkidest tehtud korstnaid võib teha kivikorstnatest kergematena. Et tõsta nende soojusisoleerivat võimet, tehakse korstna valmislülid õõnsustega (joon. 119, 120 ja 121). Et tõsta plokkide vastupidavust ja tugevust, seatakse nende seintesse rangid ja pikuti ümmarruust armatuur (betoon-lülidel). Korstnalülid õõnsustega valmistatakse tellispurust



Joon. 119 ja 120. Korstna valmislülid.

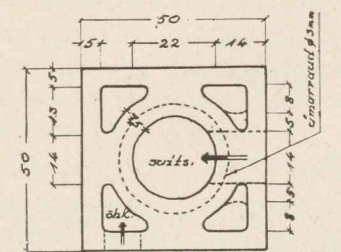
(jahvatisest) ja tsemendist. Suitsu juhtimiseks kasutatakse keskmist, suuremat õõnsust, kuna kõrvalõõneid kasutatakse ventilatsiooniks. Süngi peab kordama, et ventilatsioonikäik jahutab korstnat ja halvab tõmmet. Valmistades korstna õõneslüli-dest, on kõige kohasem sulgeda kõrvalavad korstna ülaotsal.

Õõnsustega plokkides suitsuga kokkupuutuvate seinte paisumise läbi võivad tekkida praod materjali ülepingete tõttu. Mõned konstruktorid teevad seepärast korstnaplokke kahest kestast. Sisemine on määratud suitsu juhtimiseks ja välistest eelmiste plokkide kohalhoidmiseks (joon. 120).

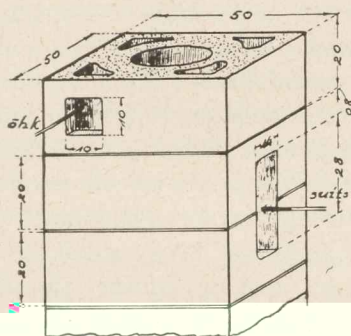
Joon. 121 kujutab betoonist korstnaplokkide valamist.

Korstna puhastamine toimub pealmise otsa kaudu. Seks olgu korstnale tehtud korstnapühkija tarvis hõlpus juurdepääs ja katusel korstna kõrvale kindel liikumiskäik ja seismiskoht. Imuritega korstnatel ja kõrgete pööningutega majades on otstarbekohasem teha puhastamisluuke pööningult puhastamiseks. Nende sulge-

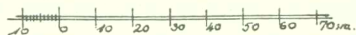
miseks tuleb üles panna kahekordsete ustega luuke. Ühekordsed luugid higistavad alati. Seni oli tulekartusest tingitult puhastusluukide tegemine pööningutele keelatud. Kui aga varustada luuke automaatriividega, pealegi lukustatavatega, millede võti on kindlas kohas ja kindlates kätes, peaks see asjaolu võimaldama teha neid pööningutele.



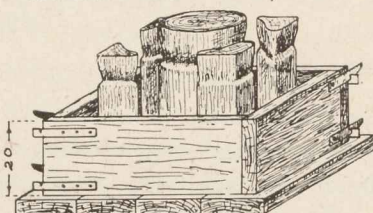
Korstaakivi pealtvoode.



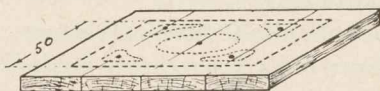
Korsten õhu- ja suitsu avausega.



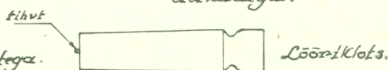
Enne Klooside väljavõtmist peale asetatav õõnte kaitseplekk.



Tõõvalmis vormiklast õhes sisseasetatud Kloosidega.



Vormi alustaud õhes pealemärgitud kiviplüüjoonega ja Kloositihvti arukudega.



Joon. 121. Betoonist korstnaplokkide valmistamine.

Kui korstnalõõr ei ole sirgesuunaline ja püstloodis, tuleb korstna suunamuutmiskohtadele üles seada puhastusuksi, pööningu piirkonnas aga kahekordsete seintega.

Tahma ja tuha väljavõtmiseks tuleb asetada korstnajaalga puhastusluuk.

Korstnalõõri põhi olgu puhastusuksest sügavamal. Samuti on tarvis, et alumise ahju ühenduslõõr suubuks korstnasse puhastusuksest kõrgemal. Sel teel hoitakse ära ahjust väljuva suitsutee sulgemist lõõri põhja koguneva tuha, tahma ja muude sinna langevate esemetega. Allpool asuv õhk padjana võtab vastu juhuliku tuule survet ja piirab võimalusi, et suits saaks surutud ahju kaudu tuppa.

X. Ahjude kütmine.

Üldnõuded.

Otstarbekohase kütmise läbi võime saavutada suurt küttematerjali-kulu kokkuhoidu. Koldes tekkiva põlemisprotsessi mittetundmine on seega seotud majanduslikkude kahjudega. Näiteks praegugi veel mitmel pool arvatakse, et ahi annab siis kõige rohkem sooja, kui köetakse täiesti lahtise uksega. Säärane arvamine on aga väär. Küdemise ajal saab ahju suu kaudu ruumi kantud küll osa kiirgamissoojusest, kuid seetõttu saab ahi endasse soojust koguda mitmekordselt vähemal määral, kuna koldest läbivoolav suur hulk külma õhku jahutab nii kolde kui ka lõõrid, ja ahi jahtub seetõttu väga kiiresti. Niisugusel korral kütteaines peituvast soojustagavarast saame kasutada vaevalt 30%, kuna ülejäänud 70% lendab kasutult korstnasse. Veel arvatakse mõnel pool, et lahtine ahjuuks küdemise ajal võimaldab korralikku ja otstarbekohast ruumide tuulutamist ahjuukse kaudu. Ka säärane talitusviis ei ole otstarbekohane, kuna sel puhul ruumide tuulutamine sünnib küttematerjali enamkulu arvel ja läheb seetõttu kaunis kalliks. Üldiselt on maksev nõue, et ahjude küdemise ajal tuulutatagu ruume.

Täiesti väär on kütmine ka nn. hermeetilise kütmissviisi järgi, kus peale kütise põlema hakkamist ahju uks suletakse õhukindlalt. Mainitud juhtumil on kõik eeltingimused halvaks põlemiseks: puudulik õhuhulk, nõrk tõmme, madal põlemistemperatuur. Peale selle pigistuvad ja tahmuvad ahjulõõrid ja korsten. Ka on võimalik säärase kütmise läbi saada vingumürgitust.

Õieti kütame vaid siis, kui me ei juhi koldesse õhku liig vähe ega liig palju, vaid et kütmise ajal reguleerime koldesse pääsevat õhuhulka lükates ahju ust rohkem või vähem koomale ning reguleerides tõmmet siibriga. Kütmise algul, kui lõõrid on veel külmad, peab ahju välisuks olema täiesti avatud, et soodustada gaaside ja aurude kiirust lõõrides. Vastasel korral küttematerjali põlemise esimesel perioodil tekkiv veeaur ja tõrvastuvad ained kondenseeruvad lõõride siseseintele, tekitades pigi. Täiesti lahtise uksega kütmine toimugu 10 ÷ 15 minutit. Siis vähehaaval suletagu välisuks, jättes ukse eesserva vahele mõne cm laiuse pilu. Pilu laius oleneb ahju tõmbest ja suurusest. Mida rohkem lõpupoole jõuab kütmine, seda väiksem võib olla pilu. Kui ahjul on olemas reguleeritav siiber, siis tuleb see avada vaid niipalju, kui seda vaja normaalse tõmbuse saavutamiseks. Tõmbus on normaalne, kui leek on punakasvalge, juhitud ülespoole, aeglane, kuid jõuline.

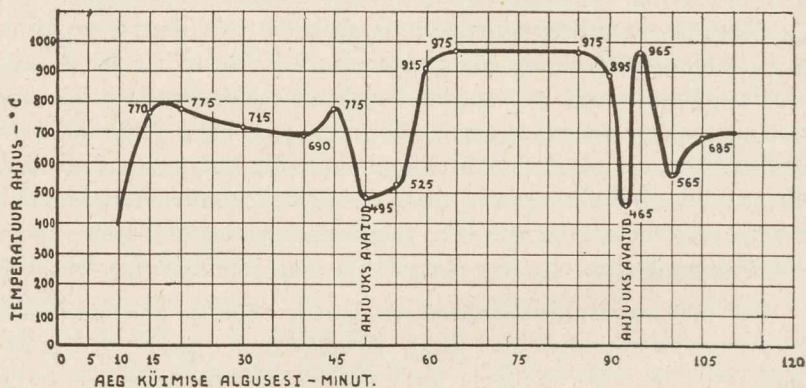
Ahjuuste ja siibrite reguleerimisega tuleb olla väga ettevaatlik, et ei tekiks alatõmbust. Alatõmbuse korral, kui siiber ja ahjuuks on liig vähe avatud, pöörduvad leegikeeled ülevalt alla ja lõpevad suitsuga (põlemata puidugaas), mis näitab, et õhku (hapnikku) on koldes vähe. Seega sünnib seal osaline puidu (küttematerjali) destilleerumine. Viimase gaasid ühes veeauruga kondenseeruvad lõõride ja korstnate sisepindadele, tekitades süsimusta klaasitsetaoliselt läikiva pigi, mis on ahju edaspidisele soojenemisele väga kahjulik.

Kui puit on muutunud söeks, tõmmatakse umbse põhjaga koldes söed roobiga ahjuukse ette kuhja ja tukid nende peale, kuid kolde ukse pilu lükatakse koomale kuni poole sõrme laiuseks, sest vastavalt põletishulga vähenemisele, millest tekib ka vähem põlemisgaase, tuleb vähendada uksepilu. Kütmise lõppjärgus põlemine edeneb hästi, kui söed hõõguvad heledasti. Raskesti põlevaid tukke on parem ahjus lõpuni mitte põletada, vaid välja võtta ja kustutada.

Kui tukid on läbi põlenud või välja võetud, tuleb söed kolde põhjal laiali ajada ja siis siiber ning koldeuks sulgeda. Enne süte segamist ja laialiajamist on kohane lükata siiber võimalikult koomale, et ära hoida külma liigõhu tungimist koldesse. Samal põhjusel on soovitatav segada ahjus süsi kiiresti ja võimalikult harva. Joon. 122 on näidatud ukse ja siibri avamise mõju katsekütmisel.

Kui ahi kõeb liig kiiresti, näit. vähem aega kui 1 tund, mis-suguse aja jooksul ta ei suuda soojeneda tarvilisel määral, siis liig tugeva tõmbe vähendamiseks tuleb kütta kokkulükatud uksega, või kui ahjul on olemas siiber, siis kokkulükatud siibriga. Kui ahju kütmine kestab liig kaua, näit. üle 2,5 tunni, kuigi puit on kül-lalt kuiv, siis selle põhjuseks võib olla nõrk tõmme. Mainitud põh-jus tuleb kõrvaldada. Selleks võib olla ka mitte küllalt hästi suletud korstna puhastusuks või samas lõõris asuvad lahtised tuulutusaugud.

Kütmiseks tarvitatavad halud olgu kuivad, parajas pikkuses (lühemad on paremad), ühtlase jämedusega 50 ÷ 120 mm. Liig pee-ned halud põlevad ruttu läbi ja ei suuda soojendada ahju tarvi-liku määran. Teistest jämedamad halud kalduvad muutuma tukki-deks, mille põlemine kestab kauemini kui samal ajal koldesse



Joon. 122. Temperatuur koldes.

paigutatud teiste halgude põlemine. Tukkide põletamine toob kaasa koldesse jahutavat õhuvoolu, mis mõjub jahutavalt nii koldele kui ahjule.

Ahjude kütmiseks määratud halud tihedama massiga puuliiki-dest tuleb lõhkuda peenemateks kui kergema massiga halud. Ümmar-gused halud tervetena põlevad halvasti, neid tuleb enne ahjupaigu-tamist vähemalt pooleks lõhkuda.

Kütmine puiduga umbse põhjaga koldes.

Umbse põhjaga koldes võib kütteinena kasutada ainult puitu, kuna teiste kütteinete põletamine umbse põhjaga koldes ei ole majanduslikult kasulik liig suurte soojuskadude tõttu. Alljärgnevalt on antud üldised juhtnõõrid puiduga kütmiseks umbse põhjaga koldes.

Kui kolle on mahult väike, siis asetatagu puithalud koldesse püsti. Kui kolle on mahukas, on parem halge asetada riidana. Kõrvuti külgeintega seada kolde põhjale kaks halgu 20–30 cm vahega aluseks. Teise rea halud aga paigutatakse esimesele reale põiki, kolmanda rea halud paralleelselt esimesele jne., kuni riit on 25 ÷ 30 cm kõrge. Halud asetatakse võimalikult koldesuu lähedale. Riitapanek peab asendama reste.

Puitu süüdatakse pilbastega, mis lõigatud halgudelt. Peale süütamist talitada nii, nagu kirjeldatud eelmises osas «Üldnõuded puiduga kütmisel».

Umbse põhjaga kollet saab ratsionaliseerida, seades koldesse halge riita eelpool mainitud viisil või – veel parem – paigutades koldesse väljavõetavad iga-ahju restid (joon. 19).

Puiduga kütmine restidega koldes.

Praegusaja ahjudes asetatakse restid kolde põhja rõhtsalt. Et söed koguneksid paksemas kihis restidele, seatakse restid süvendisse kolde põhjas, sügavusega 5 ÷ 15 cm allpool kolde ukse alumisest servast. Selleks kolde põhjale antakse kallak restide poole, et söed veereksid restidele.

Restidele seatakse halud. Paremad on lühikesed halud, sest nad põlevad suurema hooga.

Pärast sütise süütamist talitatakse üldiselt juhtnõõride järele, mis toodud osas «Üldnõuded puiduga kütmisel».

Kui märgatakse koldes tahmavat leeki, tuleb ahju välisuks kui ka tuharuumiuks enam avada, et leek muutuks puhtaks.

Kui puitmass on muutunud süteks ja need kogunevad restidele, võib tulla koldes õhust puudus, kui ahju täiteuks on täiesti suletud. Restidel hõõguvad söed oma alumistes kihtides värsket õhu küllaldase juurdevooluga põlevad CO_2 -ks. Läbides hõõguvate süte kihist muutub CO_2 vingugaasiks, $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$, mis on poolpõlemise produkt. Seda soodustavad: rikkalik tagavara kõrge temperatuuriga süsinikku ja hapniku vähesus.

Kui puudub seadeldis tõmbeukses õhuhulga reguleerimiseks, võib lükata koomale korstna siibri, kui see on olemas, või mõlemad ukсед. Sellega tuleb aga olla ettevaatlik, sest korstnatõmbe liiga suurel vähenemisel võib tekkida ahjus vastusurve ja suits võib tuppa tungida. Kui restidel olev sütemaht väheneb, siis vastavalt väheneb ka tarvidus õhu järele. Et seni jäi siiber algasendisse, tuleb nüüd siiber lükata koomale, et saaks, vastavalt vähenenud tarvidusele õhu järele, juhtida koldesse ka vähemat õhuhulka.

On kolde põhjal tehtud kallakud restide poole, siis veerevad söed iseenesest sinna. Vastasel korral tuleb söed tõmmata roobiga restidele. Et segamisel ei tungiks koldesse külma õhku, tuleb enne ahjusuu avamist lükata siiber ukse avamise ajaks tublisti koomale. Joon. 122 on näidatud ukse- ja siibriavamise mõju koldetemperatuurile katsekütmisel 45 ja 90 min. järele pärast kütmise algust. Koldesuu avamise tagajärjel langes temperatuur koldes 775°C -lt 495°C -le. Põletise juurdelisamise ja segamise järele tõusis temperatuur koldes 975° peale. Teiskordselt 90. minutil koldeuks avati süte restidele tõmbamiseks ja segamine kestis 2 min. Temperatuur langes seejuures 895°C -lt 465°C -le. Pikemaajalise koldeavamise puhul temperatuurilangus oleks muidugi suurem. Pärast ukse sulgemist temperatuur tõusis 965°C tasemele. Kui enne koldesuu avamist oleks vähendatud siibriava, siis korstnatõmbe mõjul oleks koldesse tunginud vähem külma õhku ja kolde jahtumine ei oleks olnud nii tugev.

Segamise puhul tuleb koondada söed restidele, millele vastab umbse koldega ahjus süte kuhjamine koldeukse ette. Pandagu tähele, et vähemale põletishulgale tuleb juhtida ka vähem õhku. Restidele kogudes söed vähendavad restipilude pinda, mille kaudu õhk

pääseb koldesse. Õhk peab nüüd läbistama hõõguvate süte vahesid ja kaasa aitama süte ja tukkide ärapõlemisele.

Mõnikord takistab õhu pääsmist restide alla täiskogutud tuha-
auk. Sellest hoidumiseks tuleb puhastada ja tühjendada tuhakast
tuhast iga kütiskorra eel.

Soome eeskiri ahjude kütmiseks.

Eeskiri on koostatud jõu- ja kütteinete majandamise ühingu
poolt silmas pidades puiduga kütmist.

Halgude panek ahju.

1. Tarvita võimalikult kuivi ja lühikesi halge.
2. Aseta aluskihi halud üksteisest eemale poolpõiki koldeteljele,
et puit süttiks kergemini ja põlemine sünniks ühtlaselt.
3. Halud seatagu koldeuksele võimalikult ligidale, kuid nii, et
koldeust saaks kinni panna.
4. Puidu süütamise juures olgu siiber täiesti avatud.

Puidu põlemine.

5. Kui halud või pakud on süttinud, tuleb sulgeda kolde täite-
uks ja avada tõmbeuks õhujuurdevoolu-kanali ees. Siiber avatakse
niipalju, et õhutõmme ei kustutaks tuld ja tuli põleks aeglaselt.
Valvata sellejärele, et ahjust ei tuleks vingu.

Tõmbe tugevuse üle otsustatakse hoides põlevat tuletikku ahju-
ukse prao ülemise ääre ees.

Tähele panna ja tähendada üles siibriavamise ulatus teiskord-
sete kütiskordade tarvis.

6. Tuleb hoiduda tukkide liigsest segamisest, see halvab korra-
likku põlemist.

7. Ahjus segamist siis ette võtta, kui leek jääb tumedamaks.
Enne siiber koomale lükata, siis alles avada täitmisuks ja tõmmata
sõed roobiga ahju suu ette kuhja. Seejärel sulgeda ahjusuu ja
siiber avada endisele laiuzele.

Kütmise lõppjärg.

8. Kui puit on põlenud söeks, siis segatakse need veel kord, et kindel olla, kas nendes ei ole tukke. Seejärel suletakse koldeuks ja lukatakse siiber koomale niipalju kui võimalik, et ei tekiks vingu.

9. Kui söekuhik tumeneb ja enam ei ole näha siniseid leeke, siis on vaja sulgeda kõik ahju ukсед ja ka siiber.

10. Niikaua kui siiber on veel avatud (ja ahi köeb), ära jäta ahju valveta!

11. Et saada enam soojust, kui ahi annab ühe ahjutäie põletamisega, on tulusam kütta uuesti 3 ÷ 4-tunnilise või pikema vaheaja järele, kui lisada koldesse uusi halge.

Kütmise turbaga.

Turvas vajab heaks põlemiseks kõrgemat temperatuuri kui puit. Selle tekitamiseks tuleb tarvitada kergemini süttivat ja tulise leegiga põlevat sütit. Umbse põhjaga kolle ei ole turbapõletamiseks kohane, sest turvas vajab õhu jõuküllast tungimist oma massi, et seda hõõguma panna ja pealt ära puhuda tekkivat tuhka. Seepärast olgu turbale määratud kolle tingimata restidega.

Turbaga kütmisel on võimalikud kaks viisi. Ühe järgi tuleb kolle teha kuumaks ja alles siis asetada koldesse turvas. Teise viisi järgi luuakse turbamassi keskele tuline pesa, kust laienev põlemine läbib turvast ekstsentriliselt.

Kolde põhja pannakse halge või hagu ja need süüdatakse. Kui puit on muutunud söeks ja kolle kuumaks tehtud, pannakse koldesse kütiskorraks määratud turvas. Kergemat liiki turvast, sammal- turvast, võib asetada paksemas kihis, tihedamat ja raskemat press- turvast (masinturvast) aga õhemas kihis. Turbaplonnid tuleb paigutada ahju väikeste vahedega, et nende vahel saaks õhuvool tsirkuleerida. Kolde eelsoojendamine on tarviline, et turvas võtaks

kiiremini leeki, luues selleks soodsama olukorra, mistõttu turvas hakkab kergemini põlema kogu massis. Turba lagunemisprotsess kestab lühemat aega kui puidul, andes rohkem põletisgaase, mis õhuga segunenult põlevad võrdlemisi lühikese leegiga tahmavabalt ja pigi tekitamata. Hariliku kütmissviisi juures, kus kollet enne turba sissepanemist kuumaks ei aeta, tekkivad destillaadid ja tõrvaaurud ei põle koldes ära küllaldaselt kõrge temperatuuri puudusel. Nad ei anna ise seda temperatuuri ja vedelduvad lõõrides ja korstnas, immutavad läbi nende seinad, ilmuvad pigilaikudena ja niredena nende pinnale ja annavad tuntud turbapigi lehka tubadesse.

Põlenult jätab turvas palju tuhka, mis katab veel põlemata turbaplonni keskosa ja takistab õhu juurdepääsu sellele. Seepärast näiliselt kustunud turvas, saades õhku segamisel, hakkab uuesti hõõguuna. Et mitte kinni panna ahju hõõguva turbaga, milleks ei anna kindlustust turba väljanägemine, on parem ahju varustada kahe siibriga. Neist esimesesse puuritakse paras auk, umbes $\varnothing 1''$, ja see suletakse siis, kui turba põlemine näiliselt on lõppenud. Sissepuuritud augu kaudu lahkub koldest järelhõõguvast turbast tekkinud gaasid. Paari tunni pärast, kui turvas enam ei hõõgu, suletakse ka teine siiber, mis lahutab ahju korstnast.

Iga kütmise eel tuleb tingimata tuhakast tuhast puhastada. Turvas põledes nõuab $65 \div 70\%$ rohkem õhku kui sama kaaluga puit. Pikk leek on tunnusmärgiks, et õhku on põletisgaasides vähe. Et koldesse pääseks tarvilisel määral õhku ka sel juhul, kui restid on ummistunud, tuleb osa õhku alati kütisele juurde juhtida täiteukse või lisaõhu sissejuhtimise seadeldise kaudu.

Teisel viisil turbaga küttes asetatakse kütiskorra jaoks määratud turbakogu koldesse. Selle keskele asetatakse sütisena laaste jm. hästipõlevat ainet. Pärast nende süütamist oodatakse ära leegi laienemist tulises pesas turbamassi. Puuduseks tuleb lugeda põlemise alguse aeglustamist kolde jahedate seinte läbi ja sagedamat järelevaatamist, kas turvas on tuld võtnud. Alguses tekkinud kondensaate aurustab hiljem palavate põlemisgaaside vool.

XI. Ahjudes esinevad vead.

Vead ahjudel tekivad kas puudulikust konstruktsioonist või ahjusade pärastise rikkimineku tõttu.

Ahi ajab suitsu tuppä.

Ahju kaudu tuppä tuleva suitsu põhjusiks on kas korstnatõmbe rikked või ahju enese puudused. Põhjust leida on lihtne. Normaalses ahjudes ja köögipliitides on tarviline tõmme $1 + 1,5$ mm v. s. (veesamba kõrgust). Niisuguse tõmbe juures kustub küünal, kui seda hoida praakiloleva korstna-puhastusukse ees. Kui ahi on seisnud kauemat aega kütmata, siis tuleb korsten tõmbetugevuse kindlakstegemiseks soojendada, pannes puhastusuksel põlema suurem paberitükk või õletuust. Hea tõmbe korral need põlevad hoogsalt ja tõmme kisub nende tuhka korstnasse. Kui tõmme on korstnas olemas, kuid ahjus mitte, siis peitub viga ahjus.

Kui tõmme korstnas on nõrk või ajuti puudub, tuleb teha kindlaks, kas see on alatine või juhuslik nähe ning millal see tuleb ette: kas tuulise ilmaga, sooja ilmaga või vihma puhul, kas tõmme ei olnud varem tugevam ja on pikapeale nõrgemaks jäänud jms.

Alatiselt nõrk tõmme korstnas või koguni selle puudumine võib olla põhjustatud järgmistest asjaoludest:

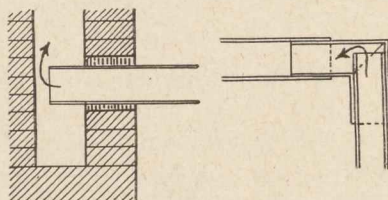
1. Korstnalõõri ristlõikepind on väike. Selle kindlakstegemiseks on vaja lõõri järele vaadata katuselt või puhastusukse kaudu. Tõmme paraneb, kui avardada lõõri või pikendada korstnat.

2. Kohati on korstnalõõr liig kitsas. Seda saab proovida, kui lasta alla luud raskema kuuliga. Sirges lõõris jääb luud kitsal kohal kinni. Kitsendust käänakul saab avastada ainult lõõriseina lõhkumisega. Takistus kitsenduse näol on vaja kõrvaldada. Seejuures ärge unustatagu paranduse kohal kive siledaks hõõruda.

3. Takistuseks võib olla ka liig sügavalt lõõri paigutatud plekist ühendustoru ots, mis kitsendab suitsu teed. Kitsendus võib tekkida ka plekktoru liig sügava jätkuotsa tõttu toru käänakus (joon. 123).

4. Ebasobiv, liig väike ja valesti asetatud pea korstna otsas takistab suitsu liikumist.

5. Liig pikad horisontaalsed ja käänakurikkad ühendused ahju ja korstna vahel takistavad ka suitsu liikumist. See pahe ei ole igakord kõrvaldatav. Horisontaalsed käigud tuleb asendada korstna suunas tõusva siledate seintega kanaliga. Kõik käänakud tuleb teha kaares, aga mitte järskude nurkadega. Suunamuutmise kohad tuleb varustada puhastusustega.



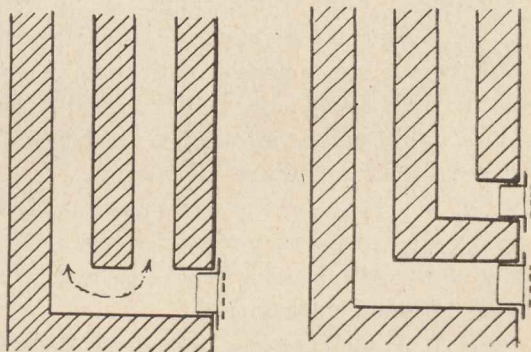
Joon. 123. Plekist lõõri vale asetus.

6. Pikad raudplekist ühendustorud jahutavad tugevasti neis liikuvaid suitsugaase, mis pärast tõmme nõrgeneb või kaob. Seesttekkivad kondensaadid ilmuvad välispinnale püskadena jätkude kohal. Toru tuleb teha lühemaks ja käänakud tuleb kaotada. Kui see on läbiviidamatu, tuleb plekktorud asendada tellistest või pottidest ühendustega, mis on vähem soojustuhtivad.

7. Korstnalõõr on liig avar. Suits, puutudes kokku suure jahutuspinna, jahtub ja tõmme kaob. Tuleb ette ka külma õhu vastuvool, mis liigub joana mööda lõõri külge alla.

8. Välisseinas või pööningul asuva korstnalõõri seinad on tehtud õhemad kui vaja. Sel juhtumil aitab krohvimine soojusthoidva krohviga, mis valmistatakse urbetest ainetest ja kaetakse kaitseks pealt tsementkrohviga.

9. Lõõri tungib külm välisõhk kas lahtise puhastusukse kaudu või mingi ühenduse kaudu teisest lõõrist. Näiteks kahele lõõrile on tehtud ühine puhastusluuk (joon. 124). Kui eraldada lõõrid ja seada igale omaette puhastusluuk (joon. 125), võib saavutada tõmbe paranemise.

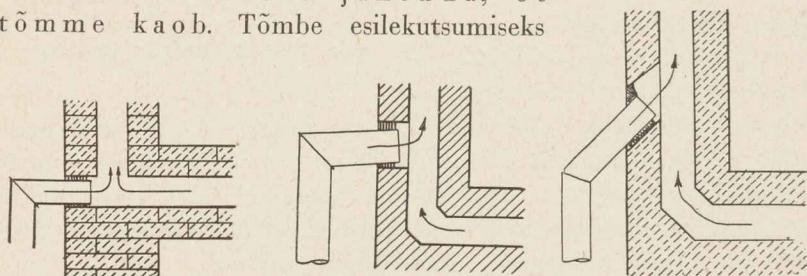


Joon. 124 ja 125. Puhastusluukide asetus.

10. Kui kaks lõõri suubuvad korstnasse samal kõrgusel (joon. 126), siis nad vastamisi takistavad suitsu ärajuhtimist. Asi paraneb, kui lõõrid juhitakse korstnasse eri kõrgustel, nagu on näidatud joon. 127 ja 128. Viimane neist on parem.

Tõmme korstnas ajuti kaob või muutub vastusurveks.

1. Kui ahi on seisnud mitu päeva kütmata, võib korsten sedavõrd jahtuda, et tõmme kaob. Tõmbe esilekutsumiseks



Joon. 126, 127 ja 128. Lõõride suubumine korstnasse.

jätkeb, kui lõõri soojendamiseks põletada puhastusaugu sees paberit, õletuust või ms.

2. Palava ilmaga korsten ei hakka tõmbama, näit. pliidi kütmisel suvel. See tuleb sellest, et välisõhk on lõõris olevast soojem, viimane külmemana langeb lõõri põhja ja kisub välisõhku sisse. Enne kütmist tuleb siingi soojendada lõõri.

3. Korstna pea on tehtud katuseharjast madalale või on varjatud teiste kõrgemate ehitustega ja nende osadega. Tuulekeerised võivad sattuda lõõri ja suruda suitsu alla. Selle vastukaitseks tuleb suurendada korstna kõrgust ja teha otstarbekohane pea (imur).

4. Välisseintes asuvatesse lõõridesse võib tungida pooride ja pragude kaudu tuule surve ja hädad õhku ja katkestada tõmme. Paranemist toob korstna või välisseina ülekrohvimine.

5. Kui juhitakse ühte väikesemõõtmelisse lõõri suitsu kahest küdevast ahjust, võib üks neist hakata teise

suitsu tagasi suruma. Kui puudub võimalus juhtida neist suitsu eri lõõridesse, tuleb neid ahjusid kütta vaheldumisi.

Korstnas olnud tõmme on aja jooksul vähenenud.

Selle sageli ettetuleva nähte põhjusteks võivad olla :

1. Lõõri ummistumine tahmaga, nõega, liidustest väljangeva sidesaviga, vihma ja külma poolt lõhutavatest vaheseintest väljapudenevate kivikildudega, mida võib tekitada ka korstnapühkimise kuu, lõõri sattuvate puulehtedega, linnupesadega jm. Lõõridesse kogunev tahm kitsendab suitsuteed ja on tulekardetav. Tahma kõrvaldamiseks tuleb lõõre korstnas järjekindlalt puhastada: elumajades vähemalt kord kuus, leivaküpsetamise ja söögimajade kollete korstnaid kaks korda kuus; see peab olema ette nähtud vastavais suundmäärusis.

Kuiva tahma kõrvaldamiseks kasutatakse lühikest kaseokstest luuda, mille külge seotakse raskuseks kuul. Horisontaalsetesse ühenduskäikudesse kogunenud tahm võetakse välja pika painduva varre otsa kinnitatud luuaga ja kokkupandava kulbiga.

Pigitunud tahma, mis katab lõõriseinu läikiva korrana, ei õnnestu kõrvaldada kirjeldatud viisil, vaid seda tuleb lõõrist välja põletada. Enne põletamisele asumist tuleb veenduda, et korsten oleks kõigiti korras, eriti osad lagede kohal ja pööningul. Tuleb varustuda abinõudega võimaliku tulikahju õigeaegseks kustutamiseks. Tahma põletamiseks süüdatakse puhastusluugi taga kergelt süttivaid aineid, nagu õlgi jm.

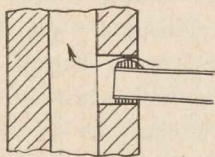
Korstnas tekib tugev tõmme ja kõrge temperatuur, millest süttib lõõri seintel olev tahm. Sellest suureneb veelgi põlemise temperatuur. Õhk tungib suure kiirusega lõõri, korstnast kostab selle tagajärjel vali kõmin ja mürin. Tahmapõlemine sünnib hoogsalt ja lõpeb kiiresti, kestes kahe minuti ümber. Nüisugune pigitud tahma väljapõletamine mõjub hävitavalt korstna siseseintele. Need kuumenevad ülemääraselt, paisuvad ühel kiviküljel rohkem kui teisel ja pragunevad, kiviliidustest pudeneb sidesegu, mis kivist nõrgem. Järgnevatel korstnapuhastamistel raputab korstnapühkija kuul need killud ja lahtiseks muutunud kivid paigast, mis suurendab tuleohtu. Seepärast tuleb tahmapõlemist aeglustada: on tahm

võtnud leegi külge, tuleb sulgeda puhastamisluuk. Põlemise tugevusest saame andmeid korstnast kuulduva kõmina järgi. Kui see on vähenemas, siis tuleb puhastusluuk uuesti praokile tõmmata. Sel teel saab pikendada tahma põlemist viieks ja enam minutiks. Tahma põlemisest jäävad keerdutõmbunud jäänused, mida korstnapühkija luud kergesti kõrvaldab. Peale kirjeldatud viisi on võimalik kõrvaldada pigitunud tahma ka sel teel, et köetakse ahju mõne aja jooksul haavapuudega.

Korstnas ummistunud ja vigastatud kohta otsides tuleb tähelepanelikult valvata kuuli käiku. Võib kergesti juhtuda, et kuul läbib kitsuse, kuhu on kogunenud tahma ja prügi, ja võib vabalt mööduda vaheseinast, millest kive on välja langenud. Seepärast tuleb sein kahtlastel kohtadel lahti võtta ja lõõr seest järele katsuda kokkukäiva kulbiga. Kõige hõlpsam on seda teostada kahekesi. Katusel viibiv abiline laseb kuuli aegamööda lõõri ja iga vähima takistuse korral tõmbab kuuli ülespoole; kuul koksib seejuures vastu seinu. Meister läheb järjest madalamale majakorrale, kuulates kuuli lööke ja jälgides kanali suunamuutusi ning kahtlasi kohti lõõris.

Sageli tuleb ette, et ülevalt allalangevad kivid võivad üksteisele tuginedes lõõri kinni kiiluda. Et jagu saada sellest takistusest, taovad pottsepad seda kuuliga, lastes kuuli langeda väikesest kõrgusest. Tuleb hoiatada seda tegemast, sest see võte on kahjulik. Hoop mõjub hävitavalt mitte ainult takistusele, vaid ka lõõri külge ja vaheseintele, eriti viimastele, sest taguja ei näe, kuidas mõjub iga hoop.

2. Vaheseinte lagunemise tagajärjel pääseb õhk kõrval lõõri kaudu lõõri. Olgugi vahesein allpool terve, saab õhk laskuda kõrvallõõri pealtpoolt ja takistada tõmmet vaatlusaluses lõõris. Rike avastub hoolsal järelevaatusel.



Joon. 129.
Puudulik ühenduskoht.

3. Kõrvalõhk pääseb lõõri mitte küllalt kindlate seinte kaudu, avatuks jäetud või unustatud avauste kaudu, näit. siibrite, läbiroostetanud puhastusluukide ja puudulikult kinnitehtud ühenduslõõride jätkude kaudu (joon. 129).

Suits tungib tuppja võõrast ahjust.

Suletud kütmata ahi ajab suitsu tuppja. See suits tuleb mingist teisest küdevast ahjust mitmesuguste ebatihedate lõõride ja suluste kaudu, ja mitte ainult kõrvalasuvasse ruumi, vaid ka teistesse, nii allpool kui ülalpool asuvasse ruumidesse, keldrist põõninguni. See on tingitud järgmistest asjaoludest:

1. Ahjudel on ühine korstnalõõr.

2. Vahesein kahe kõrvuti oleva lõõri vahel ei ole tihe, vaid on pragunenud.

3. Tuul ajab suitsu ühest korstnalõõrist kõrvalasuvasse, jahedama õhuga lõõri, kiskudes suitsu allavoolava õhuga kaasa.

4. Keldrisse tungib suits, kui keldri piirides korstnjalg on praguline.

Põrandaalusesse ruumi tungib suits a) korstnjalas olevate pragude kaudu ja b) kui põrandaaluse tuulutamiseks õhku juhatakse põranda alt koldesse.

Juhul a) tuleb leida ja sulgeda praod. Juhul b) tuleb eraldada ahi põrandaalusest ja viimasele anda teine tee tuulutamiseks.

Nõrk tõmme ahjus, kuid korstnas tugev.

Viga peitub sel korral ahjus ja takistab gaaside liikumist. Vead võivad olla järgmised:

1. Gaase juhtivad lõõrid on liig pikad, rohkete suunamuutmistega. Kui korstna pikendamine ei anna tagajärgi, siis aitab ainult ahjusisemuse ümberehitamine. Hädakorral võib teha kolde-seina 3×3 kuni 5×5 sm suuruse augu, mis juhib suitsu vahenditult koldest viimasesse suitsukäiku. Seejuures tuleb pidada silmas, et põlemisgaasid ei läheks korstnasse kõrgema temperatuuriga kui 150° , et soojusekaod ei muutuks liig tunduvaks.

2. Lõõris leidub kohalik kitsendus või muu takistus gaaside liikumisteel; selleks takistuseks võib olla ka siibri kitsas ava. Tuleb ette võtta põhjalik järelevaatatus ja järelekatsumine puhastusluukide kaudu ja koguni ahju lae lahtivõtmise, et leida ja kõrvaldada vigastus.

3. Kui tõmme ahjus on halvenenud ja kadunud pikka-mööda, võib selle põhjuseks olla lõõri tahmastumine või ummistumine tuha ja liidustest väljalangenud savi või kivi segust.

Liig tugev tõmme kisub ahjukäikudesse suitsuga tuhka kaasa, see koguneb horisontaalsetesse käikudesse ja kohalikkudesse käikude laienemistesse. Jahedamatele lõõriseintele, mis on koldest kaugemal, võib koguneda tahma. Tahm kitsendab lõõri ja vähendab lõõride sisepindade soojusejuhtivust, sest tahm on halb soojusejuht. Nende halbuste ärahoidmiseks on kasulik puhastada ahju sisemust tahmast ja nõest vähemalt kord aastas ja mitte oodata silmapilku, mil ahi lakkab töötamast.

Põlemisgaaside aurude vedeldumine ahjukäikudes.

Täiuslikul põlemisel sisaldavad põlemisgaasid veeauru. Mitte-täiuslikul põlemisel leidub põlemisgaasides peale selle veel tõrva ja pigiolluste aure ja äädikahapet. Nende aurude jahtumisel alla 100° C vedelduvad need esmalt seal, kus nad puutuvad kokku jahedamate lõõriseintega. Lõõride sisepindadel tekib pruunikas, vastiku lõhnaga vedelik, mis imbib ahjukividesse, tungib aegamööda ahju pealispinnale, tekitades seal inetuid pruunikaid laike, ning nirgub välja ka puhastususte piludest.

Veega ja tõrva destillaatidega imunud lõõrid lagunevad, eriti seal, kus nad soojenevad ja külmuvad vaheldumisi; neist langeb ja praguneb välja kive. Pigitustõrva saab ahjust kõrvaldada ainult uut materjali asemele seades.

Nõrga tõmbe juures on põlemisainete aurude vedeldumine harilik nähe; sedasama on pandud tähele ka siis, kui ahi ajab suitsu välja. Aurude kondenseerumine esineb ka juhul, kui ahi ei aja suitsu välja:

a) Kui ahjukäikude sisepind on väga suur ja gaaside liikumistakistus väike, nii et gaasid ahjusisemuses jahtuvad sel määral, et tekivad kondensaadid. Selle ahju asemele tuleks teha vähemapinnaline ahi.

b) Kui ahi suletakse liig vara, aga kolde pooride ja pragude kaudu õhk süiski pääseb põletise juurde. Kuigi põlemine on raskendatud, püsib temperatuur koldes madal ja suurem osa põletisest destilleerub, kuid ei põle. Seejuures ei pigitu ainult lõõrid ja koldeseinad, vaid koguni koldeuksedki kattuvad pigiga.

Ahju soojenemisvead.

Ahju välispind peab soojenema parajal määral. Üle $65^{\circ} - 70^{\circ} \text{C}$ temperatuuri juures hakkab kõrbema õhus lendlev orgaaniline tolm, mispärast ahju välispind ei tohi kusagil soojeneda üle $+65^{\circ} \text{C}$ (keskmiselt) temperatuuri. Teiselt poolt on teada ahju kõrgema temperatuurini soojendamise suurem tasuvus. Pealispinnalt kõrgema temperatuuriga ahi suudab ruumi kütta soojemaks ja sellele vastavalt võib ahju teha vähema.

Ahju soojenemisvigadest võib mainida:

1. Ahi soojeneb nõrgalt, kui a) ahju seinad on liig paksud, b) lõõride üldpikkus on suur, nii et lõõristiku kaugemasse ossa pääsevad ainult jahtunud gaasid. See viga selgub kohe esimestel proovikütmistel. Mõlemaid vigu saab kõrvaldada ainult ahju ümber teemisega.

2. Tugev sisekäikude tahmumine ja pigitumine võib vähendada ahju seinte soojuseeraldamisvõimet. Suitsugaase juhtivad järjestikku lõõride vaheseinad võivad lagunedes anda otseühenduse korstnaga, jättes osa lõõristikust soojendamata. Selle rikke tõttu hakkab üks osa ahju välisseinast rohkem soojenema, kuna ahju teised osad jäävad jahedaks. Et leida ja parandada riket, tuleb välisseina osaliselt lahti võtta.

3. Nõrga tõmbe puhul põlemisprotsess edeneb mitterahuldavalt ja ahi soojeneb halvasti.

4. Ahju välispinna ülekuumenemise kui ka ahjuseinte lagunemise põhjuseks on ahju konstruktiivsed vead. Siin võib olla tegemist liig õhukese seinaga, mis vahenditult puutub kokku tuliste gaasidega. Vastuabinõuks on seinaga paksemaks tegemine. Tuleb ette, et ahjupottide rumpadest langeb halva, hooletu töö tõttu välja täiteaine, milleläbi tekib välisseina ülekuumenemine.

Ahju kiire jahtumine.

Ahi võib rahuldavalt soojeneda ja seejärel kiiresti jahtuda. Sel ahjul ei ole küllaldast soojustemahutavust. Ahju tuleb kütta kas mitu korda päevas või asendada suuremaga. Võib veel olla teine põhjus kiireks jahtumiseks: siibri vahel või ahjus ettetulevate ebatiheduste ja pragude kaudu tekib õhuvool korstnasse, mis kisub ahjust kaasa soojustagavara. Mõnikord on võimalik avastada õhuvoolu olemasolu küünlatule abil, mis tõmbub prao poole.

Ahi tarvitab palju põletist.

Ahju kasutegur on väike, kui on olemas halb kolle, liig tugev tõmme, vale kütmissviis, väike soojustandev pind ja soojusekaod korstnasse. Madal kasutegur selgub ainult eriaparaatidega mõõtmistel. Madala kasuteguri põhjusteks on:

1. Puudulikust koldest tingitud puudulik põlemine.

2. Restide vahed on liig laiad, nii et nende läbi langeb tuhkasti rohkesti põlemata süsi. Restid tuleb asendada uutega, millel on kitsamad pilud.

3. Tugev tõmme kiirendab põlemist ja gaaside liikumist lõõrides, nii et ahi ei suuda soojeneda kütmise ajal. Tugev tõmme toob liig palju õhku, see jahutab kollet ja ahju. Sellest saab üle, kui vähendada siibriava.

4. Vale kütmissviis.

5. Lõõride küttepind on väike ja suits pääseb liig tulisena korstnasse, viies ära palju sooja.

6. Soojusekaod ahjust korstnasse on suured.

Külmad ruumid.

Kui ahi soojeneb hästi ja püsib kaua soe, aga tuba jääb siiski jahedaks, on selle põhjuseks:

1) ahi ei ole küllalt suur, või

2) ruumi piiravad seinad, põrand ja lagi ei ole küllalt soojustpidavad, või

3) ahi on varjatud näit. mööbliga või teiste esemetega.

Tuleb uurida, kas ahju suurus ja soojusekaod ruumi piiravate pindade kaudu on vastavad ja tarbe korral ära määrata hoone konstruktsiooni soojajuhtivus.

Ruumide ülekütmine.

Kui ahi on ruumi jaoks liig suur, siis soojendab ta ruumi ülemäära. Niisugust ahju tuleb kütta vähema põletisega. Sel juhul aga väheneb ahju kasutegur ja see on majanduslikult kahjulikum. Väiksem ahi oleks kohasem, tema ehitus on odavam, ta tarvitab vähem ruumi ja omab kõrgemat kasutegurit, sest ta töötaks täie koormaga.

Praod ahjudes.

Krohvitud ahjudes tekkivad praod võivad läbida kas ainult krohvikihhi või ulatuvad ka müüritusse. Viimases võivad praod olla pealispinnalised või kogu seina paksuses. Pottidega vooderdatud ahjude praod tekivad kas ahjupottidevahelistes liidustes või ahjupottide lõhkemisest.

Plekk-kestadega ahjudes ei ole praod nähtavad, kuid neid reedab suits, mis väljub kesta vahejätkudest. Halvemad on praod ahjukambrites, mille kaudu suits pääseb tuppa.

Pragude tekkimise põhjusteks on:

- a) puudulik konstruktsioon,
- b) ahjutöö puudulik teostamine ja
- c) puudulik korrashoid.

Praod tekivad järgmistel juhtudel:

1. Halva side'segu tarvitamisel ja oskuseta krohvimisil. Krohv tuleb kanda kuumakstehtud ahju pealispinnale. Praod tulevad nähtavale paisumisel kütmise juures.

2. Ahju kiirel kuivatamisel. Valmistehitud ahju tuleb kuivatada pikkamööda, algul pannes ahju vähe põletist, tekitades head tõmbust ja alal hoides seda ka pärast kütmise lõppu kuni järgmise kütamiseni, et tõmme viiks ära ahjus oleva niiskuse. Liig ägedal

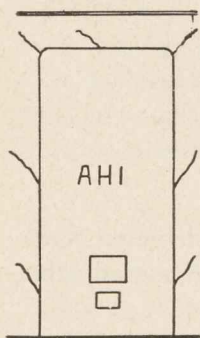
kuivamisel ja ülekütmisel ahi praguneb kindlasti: ahju võib isegi nii ära rikkuda, et uuestitegemine on vältimatu.

3. Igale ahjule tekivad kindlasti praod, kui teda üle köetakse, näit. kui teda köetakse kahe koldetäiega järgemööda.

4. Ahi praguneb, kui ahju alus vajub ja kaardub.

5. Ebaratsionaalse konstruktsiooni tõttu soojenevad kõrvuti olevad ahjuosad ebaühtlaselt ja paisuvad erineval viisil. Sellest tekivad praod erinevate paisumismääradega pindade piiril. Horisontaalsed praod tulevad ette ringlõõrilistes ahjudes, kui nende lagi toetub palavaksminevale sisekerele, mis seepärast paisub tugevamini kui väliskest. Mainitud praod on puuduliku konstruktsiooni tagajärg ja algpõhjuse kõrvaldamiseta ei ole nad parandatavad. Ahju üksikosade ebaühtlast paisumist ei ole võimalik kaotada ahjukeresse raudtraadi ja ankrute paigutamiseega. Raudtraat paisub ahjukividest rohkem. Kivimaterjalis soojenemisest tekkivad sisepinged on suuremad kui raua ja ankrude vastupanu.

6. Tihtikordub põhjus, miks ahi praguneb, on kolde-seinte ülekuumenemine – kolle on väike. Tähendades: p – kg kütta-aine kaal, mis põleb koldes 1 tunni jooksul, k – kcal/kg kütta-aine kilogrammis leiduv soojushulk kalorites, mis vabaneb põlemisel, v – m^3 kolde siseruumi maht kantmeetrites, koostame suhte: $\frac{k \cdot p}{v}$, mis puudega kütmise korral peab olema 250 000 – 300 000 kcal/ m^3 piirides. Kui tulemus on suurem, tuleb suurendada kolde mahtu.



Joon. 130.

Seina vajumisest tekkinud praod.

7. Kolde suu ümber tekivad praod, kui kangutatakse lahti kolde uks, või jälle koldeukse raami paisumisest, kui see on asjatundmatult kohale seatud.

8. Praod ahju ümber krohvis teki- vad puumajades majaseinte vajumisel, kui vahe ahjulae ja pealoleva palgi vahel ei olnud küllalt suur. Sellised praod on näidatud joon. 130.

XII. Pliidid.

Pliidist oleneb köögi väärtus. Hea pliit on rõõmuks perenaisele, küpsetab kiiresti, hoiab kokku põletist ega aja kööki suitsu. Igal sammul aga võime leida halbu, lohakalt ja oskamatult ehitatud pliite, millel leidub vähemaid või suuremaid vigu. Ei saa näiteks pidada otstarbekaks säärast pliiti, mille praeahi ei küpseta või teeb seda vaid osaliselt. Samuti ei paku lõbu töötada pliidiga, mis halva tõmbe tõttu ajab alati suitsu kööki ja seejuures väga visalt ja aeglaselt küpsetab. Pliidi halbust ei olene mitte materjalidest, millest pliit on ehitatud, vaid halvast pliidis on ainuüksi süüdlane pliidi ehitaja, pottsepp.

Kuna pliit on peale kõige muu veel võrdlemisi kallis ese, siis ei tohiks ta ehitamist mitte usaldada ükskõik kelle kätte, vaid pliit lastagu ehitada alati vaid tuntud meistri või firma poolt.

Pliidi asukoht.

Pliit asetsegu köögis nii, et aknast tulev valgus langeks otse pliidile. Pliit võib asetseda seina ääres kas küljega või otsaga. Eriti sobiv on otsaga vastu seina asetsev pliit, kuna sel juhul pääseb pliidi juurde mõlemalt küljelt. Otsaga või küljega vastu seina asetsevad pliidid aga võtavad suure osa köögi ruumist enda alla, seejärel võib pliite sääraselt paigutada ainult suuremais köökides. Meie tavalises köögis aga asetseb pliit nurgas, kuna säärane asetus meie võrdlemisi väikestes köökides on osutunud kõige otstarbekohasemaks. Söögimajades, restoranides jne. paigutatakse uuemal ajal pliidid isegi keset kööki, et pääseda pliidi juurde igast küljest. Säärast pliidi küttegaasid juhatakse põrandaaluse kanali kaudu korstnasse.

Joonisel 131 on kujutatud perspektiivis kolm moodsat nurgapliiti, mille hulgast A kujutab tavalist pliiti ühes soojakapiga, B kujutab sama pliiti ilma soojakapita ja C suuremat pliiti kahe praeahju ja soojakapiga. Kõige rohkem ehitatakse meil joonisel 131 kujutatud pliite. See pliit on meil kujunenud n. ü. standardtüübiks, millise tüübi ehitamist käsitleme siin üksikasjalikumalt. Joonisel 132

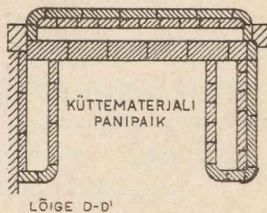
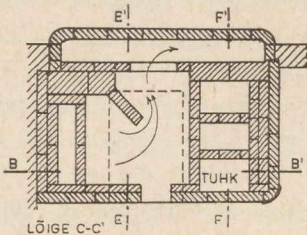
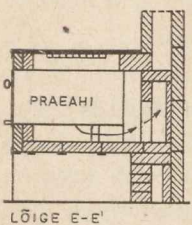
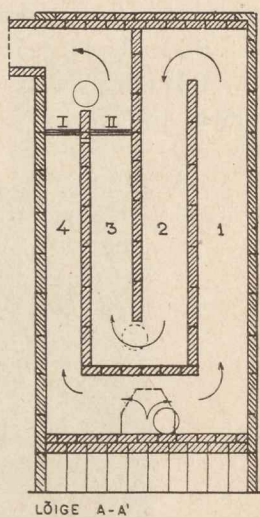
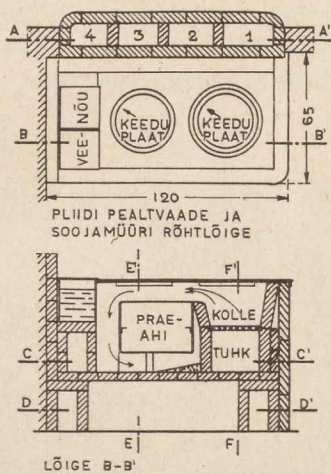
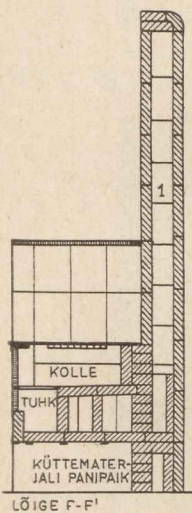
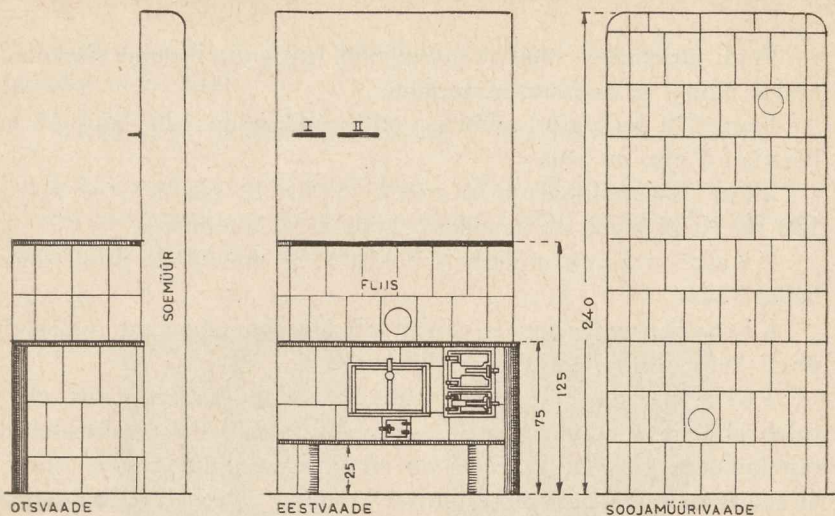
on toodud sellase pliidi tööjoonis, mille järgi võib kontrollida, kas pliit on ehitatud õieti või mitte. Joonisel 132 toodud pliit erineb

joon. 131 kujutatud pliidist ainult ukse ja veekatla asukoha poolest. Pliidi uks võib asetseada kas otsas või küljel. Viimasel ajal on enam poolehoidu võitnud küljele ehitatud ukse, kuna sel puhul küttekollet saab ehitada pikemana ja ruumikamana, mis võimaldab küttematerjali soodsamat põlemist. Veekatla asetusest oleneb pliidi pikkus ja laius. Kui soovime pikemat ja kitsamat pliiti, asetame veenõu pliidi otsa poole, kui aga tahame laiemat ja lühemat, asetame veenõu paralleelselt küljele.

Pliidi ehitamisel vajalikud materjalid.

Joonisel 132 on pliidiga ühes kujutatud ka soemüüri ehitamine. Tegelikult kuulubki pliidi juurde alati ka soemüür, sest ei ole kasulik talvel lasta pliidi alt lahkuvaid veel küllalt kuumi gaase otse korstnasse, vaid otstarbekam on neid kasutada ruumide soojendamiseks. Seepärast juhataksegi kuumad gaasid pliidi alt selleks ehitatud lõõristikku, mille seinad soojenevad ja annavad soojust edasi ruumile. Keskküttega hooneis jäetakse tavaliselt soemüürid ehitamata. Küttematerjalide ratsionaalse kasutamise seisukohalt aga ei ole säärane talitusviis õigustatud.

materjalide ratsionaalse kasutamise seisukohalt aga ei ole säärane talitusviis õigustatud.



Joon. 132. Kõõglipliidi tööjoonis.

Pliidi ehitamisel vajalike materjalide loetlemisel toome siinkohal eraldi pliidi- ja soemüürimaterjalid.

Joon. 132 kujutatud pliidik, mille pikkus on 120, laius 65 ja kõrgus 75 cm, on vaja:

Kive (ahjutelliseid) mõõtmeis $5 \times 10 \times 20$ cm ($2'' \times 4'' \times 8''$) 150 tk. Need kivid on vajalikud pliidi kere ladumiseks.

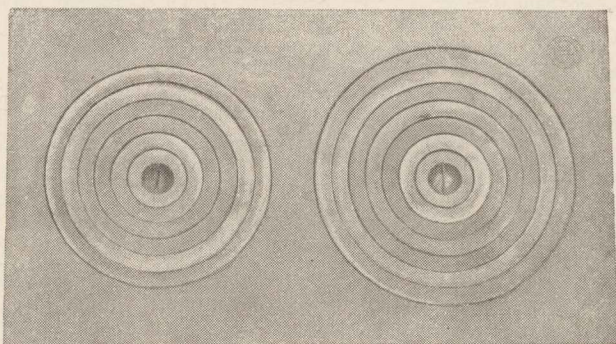
Õhukesi kive mõõtmeis $3 \times 10 \times 20$ cm 15 tk. pliidi kere ladumiseks.

Klaasitatud potte (võivad olla klaasitamatagi, s. t. punased) pliidi kere voorderdamiseks ja fliisiks 43 tk.

Tellisplaate mõõtmeis $2 \times 17 \times 30$ cm 15 tk. Kuna alati tuleb ahju ja soemüüri pottide rumbad täita selleks valmistatud täitekividega, siis pliidil see ei ole oluline. Et pliidi küljed ruumi ei soojenda, täidetakse pliidi pottide rumbad tavaliselt tellisplaatide tükkidega ja saviga, kuna tellisplaatidega täitmine tuleb täitekividega täitmisest odavam.

Savi keskmiselt pool hobusekoormat.

Pliidiplaat kahe keeduauguga 86×48 cm ($34'' \times 19''$) (joon. 133).



Joon. 133. Kahe auguga ja rõngastega pliidiplaat.

Praeahi $23 \times 35 \times 55$ cm ($9'' \times 14'' \times 22''$) (joon. 134).

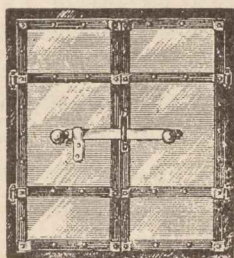
Pliidiuks 15×20 cm ($6'' \times 8''$) ühes tuharuumi-uksega (joon. 134).

Tuharest ehk tuhasova 20×25 cm ($8'' \times 10''$) (joon. 16).

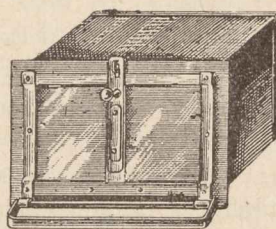
Tahmauks 3"×4" praeahju alla koguneva tahma väljavõtmiseks (joon. 134).

Veekatel (malmist või vasest) 7"×9"×14" (joon. 134).

Lühisiiber 6"×7¹/₂" (joon. 23-A). Lühisiibriks e. põiksiibriks nimetame siibrit, mille laius ületab pikkuse. Kasutatakse tavaliselt väiksemate lõõride puhul.



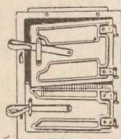
SOOJAKAPIUKS



PRAEHI



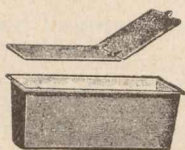
TAHMAUKS



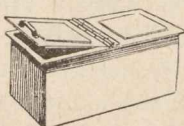
PLIIDIUUKS



AURUKLAPP



MALMVEEKATEL



VASKVEEKATEL

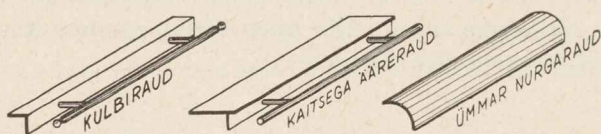


TOPIS

Joon. 134. Osa pliidile vajalikust garnituurist.

Pliidi ääreraud 3"×1" (joon. 135). Pliidi ääreraud võib olla kas kaitstud või kaitseta. Ääreraua kaitse kujutab endast ääreraua külge kinnitatud metallist toru, mille ülesandeks on hoida, et pliidi ääres toimija ei puutuks vastu tulist pliidi äärerauda. Tegelik kogemuste põhjal ääreraua kaitse ei evi erilist tähtsust.

Pliidi nurgaraud (joon. 135) asetatakse pliidi nurga kaitseks ja pliidi stabiilsemaks muutmiseks. Nurgaraud võivad olla kas poolmargused või kandilised. Enamasti kasutatakse poolmaraid nurgaraudu.



Joon. 135. Pliidi kulbiraud, äärraud ja nurgaraud.

Sokliraud on tavaline nurkraud $1'' \times 1''$ (joon. 132 eestvaade), millele toetuvad pliidi esikülje potid.

Kulbiraud (joon. 135) asetseb fliisi ülemises servas ja kasutatakse kulpide ja muude pliidi juures vajalike esemete ülesriputamiseks.

Põhjaraud $2'' \times 1/4''$, tavaliselt 3 rauda, mis asetsevad põletise panipaiga üle ja mille ülesandeks on pliidi põhja kandmine (joon. 132, lõiked F–F¹ ja E–E¹).

Suuauguraud $2'' \times 1/4''$ asetseb pliidi ukse kohal ja katab pliidi äärrauda ja plaadi vahelist pilu.

Pliidi plekk. Tavaliselt $1/4''$ paksusest terasplekist riba, mis asetatakse pliidi nende kohtade katteks, mida plaat ei kata.

Auruklapp $7'' \times 8''$ keetmisel tekkivate aurude vastavasse lõõri juhtimiseks (joon. 134).

Vitsrauda potiklambriteks 2 kg.

Materjalid soemüüri tarvis.

Joonisel 132 on kujutatud keskmise suurusega soemüür, mis meie kliimas suudab soojendada kööki ja ühte väiksemat tuba. Soemüüri kõrgus on 9 potirida ja laius 5 potti nurkade vahel. Kui soemüüri tahetakse soojendada suuremaid ruume, siis olgu soemüürile ehitatud juurde eri kolle, mis võimaldaks soemüüri kütmist ilma pliiti kütmatagi (vt. joon. 137).

Joonisel 132 kujutatud soemüüri ehitamiseks on vaja:

Klaasitatud potte ühes nurkadega 68 tk.

Punaseid potte ühes nurkadega 24 tk.

Poti täitekive 70 tk.

Ahjutelliseid lõõride vaheseinteks ja jalaks 100 tk.

Savi keskmiselt pool hobusekoormat. Kui ehitada pliit ja soemüür korraga, kulub savi kokku keskmiselt $\frac{3}{4}$ hobusekoormat.

Vitsrauda potiklambriteks 6 kg.

Vasktoppe (stepsleid, joon. 134) 3 tk. Üldiselt on reeglits, et klaasitatud pottidesse asetatakse topid ja punastesse pottidesse tahmauksed.

Siiber nr. 4, $6'' \times 5''$ (joon. 23-B). Siibrid on müügil numbrite järgi, kusjuures igale numbrile vastab teatud suurusega siiber. Suurim siibrinumber on 8, millele vastab siiber $11'' \times 9''$.

Pliidi ja soemüüri ehitamine.

Tavaliselt pliit ja soemüür ehitatakse korraga. Esiteks asetatakse kohale soemüüri alus ühes kolme rea pottidega. Nende kolme potirea rumbad on soovitatav harilike täitekivide asemel täita õhukeste tellistega, mis on täitekividest 1 cm võrra paksemad. Nende potiridade täitmine paksemate kividega on soovitatav seepärast, et soemüüri alumised (II ja III) potiread pliidi alt tulevate kuumade gaaside mõjul ei läheks liiga palavaks.

Järgnevalt asetatakse kohale pliidi nurgaraud ja äärraud. Viimaste otsad kinnitatakse tugevasti seintesse. Tekkinud raami vahele rajatakse pliit. Esiteks pannakse kohale kaks rida otsapotte, millest alumine pannakse külitipottidest ja teine püstpottidest (joon. 132 otsavaade). Seejärel ehitatakse valmis jalad, nagu on kujutatud joonisel 132 lõigetel B – B¹ ja D – D¹. Jalgade kõrgus, mis ühtlasi on ka põletise panipaiga (puiduaugu) kõrguseks, on tavaliselt $20 \div 25$ cm. Järgnevalt asetatakse kohale sokliraud ja põhjaraud. Edasi talitavad pottsepad väga erinevalt. Mõned laovad enne pottidest seinad valmis ja siis alustavad pliidi põhja ja kere tegemisega, kuna teised teevad enne põhja ja siis laovad potid. Loogilisem on viimane viis. Põhi laotakse tavalistest ahjutelistest, mille otsad toetuvad põhjaraudadele (joon. 132, lõiked F – F¹ ja E – E¹). Soklirauale pannakse potirida külitipottidest; ühtlasi raiutagu neisse praeahju ja ukse

kohad sisse. Uhes selle potireaga pannakse kohale ka praeahju-alune tahmauks. Seejärel seatakse kohale praeahi ja pliidiuks. Järgnevalt pannakse kohale viimased potiread, mille järele võib alata pliidi sisemiku müürimisega. Kivid pliidi sisemikus asetatakse nii, nagu on näidatud joonisel lõigetes. Veepaagile tehakse nii kõrge alus, et ta parajasti jääb alusele kandma. Lõpuks määratakse pliidi servad saviga, kuhu asetatakse pliidiplaat.

Kui tahetakse saada korralikku pliiti, mis hästi tõmbaks ja niisama hästi küpsetaks, siis tuleb pliidi sisemiku müürimisel pidada silmas rida asjaolusid ja mõõteid. Praeahju lae ja pliidiplaadi vahe olgu mitte üle 3". Kui pliit on ilma soemüüriga, siis see vahe olgu veelgi väiksem, kuni 2¹/₂". Praeahju külje ja veekatla vahemaa võiks olla ülimalt 4" ja praeahju põhja ja pliidi põhja vahe 3". Koldes tekivad kuumad gaasid, mis lähevad põiki üle praeahju ja keeravad mööda praeahju külge alla, soojendades ühtlasi ka veepaaki; siis nad keeravad praeahju alla ja lähevad praeahju tagant vastava avause kaudu soemüüri lõõristikku. Et gaasid ei soojendaks praeahjul ainuüksi tagumist osa, siis gaaside juhtimiseks ettepoole on praeahju alla asetatud nurgeti kivi (joon. 132, lõige C - C¹). Praeahju koldepoolse külje soojendamiseks jäetakse kolde seina ja praeahju seina vahele 1" laiune vahe (joon. 132, lõige B - B¹). Et kuumad gaasid ka praeahju esimest parempoolset nurka soojendaks, paljud pottsepad täidavad saviga selle nurga aluse kõrgemaks, mistõttu sealkohal praeahju ja pliidi põhja vahe on väiksem (joon. 132, lõige B - B¹); seetõttu gaasid juhatakse seal tihedamalt vastu praeahju põhja.

Kui tuli on pliidi all, siis olgu veekatel alati täis, kuna vastasel korral katel võib aja jooksul läbi põleda. Tühja malmkatla puhul lööb katla sees olev emailikiht kuumuse mõjul pragunema. Seetõttu paljud majaomanikud lasevad veekatla küljed vooderdada tellisplaatidega. Säärases vooderdatud külgedega katlas aga vesi ei lähe küllalt palavaks.

Tuharest asetseb küttekolde esiosas. Resti all on tuharuum, mille põhi asetseb pliidi põhjaga samal tasemel. Tuharuumi pikkus võrdub resti pikkusele ja laius küttekolde laiusele (joon. 132, lõiked F - F¹ ja B - B¹). Küttekolde laius on tavaliselt 25 cm, pikkus 50 cm ja kõrgus kuni 20 cm.

Soemüüri ehitamine.

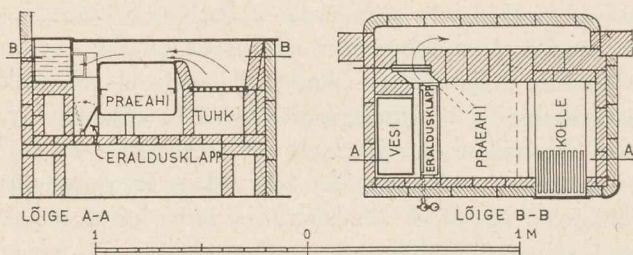
Soemüüri toapoolne külg tehakse tavaliselt klaasitatud pottidest ja köögipoolne külg punastest pottidest, mis õlivärviga üle värvitakse. Soemüüri köögipoolsest osast ehitatakse klaasitatud pottidest ainult fliis. Fliisi ülemisse äärde, kahe potirea vahele, kinnitatakse kulbiraud kas tsement- või kipssegul. Saviga kohale pandud kulbiraud hakkab varsti logisema ja kukub välja.

Soemüüri seinte paksus on 5 cm, s. o. poti paksus ühes täite kiviga. Lõõride vaheseinte paksuseks on samuti 5 cm, s. o. tavalise ahjutellise paksus. Kogu soemüüri paksuseks on 9". Soemüür ehitatakse tavaliselt neljalõõriline (joon. 132, lõige A – A¹), millest esimesed on avaramad kui viimased. Joonisel 132 kujutatud soemüüri lõõride ristlõikepinnad on: 10" × 4"; 9" × 4"; 8" × 4" ja 7" × 4". Kuumade gaaside teed soemüüri lõõristikus reguleeritakse kahe siibri abil. Suvel, kui ei ole tarvidust soemüüri kütmiseks, avatakse vaid siiber I, mis asetseb lõõris nr. 4. Kuumad gaasid, mis praeahju taga oleva avause (lõikel A – A¹ punktiiriga märgitud) kaudu pääsevad soemüüri alumisse rõhtlõõri, lähevad otse läbi lõõri nr. 4 korstnasse. Talvel aga, kui on vaja kütta ka soemüüri, suletakse siiber I ja avatakse siiber II, mis asetseb lõõris nr. 3. Sel juhul gaasid läbivad lõõrid 1, 2 ja 3, enne kui pääsevad korstnasse. Et aga sel juhul lõõr nr. 4 ei jääks külmaks, tehakse lõõride nr. 3 ja nr. 4 vahel asuvasse vaheseina siibritest madalamale väike kahe ruuttolline avaus, mille kaudu osa gaase pääseb lõõri nr. 4 kaudu lõõri nr. 3 ja sealt korstnasse. Sel juhul soojeneb kogu soemüür ühtlaselt. Lõõri seina avause tegemisel peetagu tõsiselt silmas, et mainitud avaus ei saaks liiga suur, sest siis läheks lõõri nr. 4 kaudu liialt kuumi gaase korstnasse ja teiste lõõride soojendamiseks jääks neid vähe üle. Soemüüri lagi ja põrand kaetagu kahe rea kivi-dega nii, et ridade vuugid ei asetse kohakuti.

Pliit praeahju eraldamise võimalusega.

Meie tavaline köögipliit (joon. 131) ei võimalda tarviduse korral praeahju eraldada koldest tulevate kuumade gaaside mõjust. Kas me praeahju kasutame või mitte, kuumad gaasid kulgevad ikkagi

ümbert praeahju. Kui perenaisel praeahjus olev praad liigse kuumuse mõjul kipub kõrbema, püütakse seda ära hoida praepanni alla pandavate pliidirõngaste või praeahju asetatava külmaveenõu abil. Mõni avab praeahju all oleva tahmaukse, millest praeahju alla pääsev külm õhk aitab praeahju jahutada. Palju lihtsam aga oleks praehi liigse kuumuse mõjust lihtsalt välja lülitada. Üks kasutatavamaid praeahju väljalülitamise moodsuseid on toodud joonisel 136.



Joon. 136. Pliit praeahju väljalülitamise võimalusega.

Siin toimub see nn. e r a l d u s k l a p i abil. Kui klapp on kinni, s. t. kui ta oma pika servaga toetub praeahju küljele, ei pääse gaasid enam praeahju alla, vaid lähevad üle praeahju veekatla tagant soemüüri, lõõristikku. Praeahju läbipõlemist see klapp aga ei kaitse, kuna praeahjud tavaliselt üialgi ei põle läbi alt, vaid läbipõlemine tekib harilikult praeahju ülemises paremas servas, kui vastu praeahju toetuv kolde küljekivi asetseb madalamal praeahju ülemisest servast. Otstarbekas praehi muutub kõlbmatuks peamiselt läbiroostetamise teel: rooste tekib praeahju sisemuses, kui praeahjus kuivatatakse märgi kaltse, küttematerjali, hoitakse lahtiselt toitu jne., ühesõnaga siis, kui praehi külmas olekus seest niiskeks muutub. Tulisesse praeahju ei saa niiskus koguneda, kuna ta ära aurab. Väline rooste tekib praeahju peale peamiselt pliidi toidunõude pesemise tagajärjel, millejuures pesuvett läbi pliidirõngaste praeahjule tilgub. Sellise ettevaatamatu ümberkäimise tõttu võib praehi juba mõne kuuga kõlbmatuks muutuda. Praehi korralikult hoituna peab vastu keskmiselt 10 aastat.

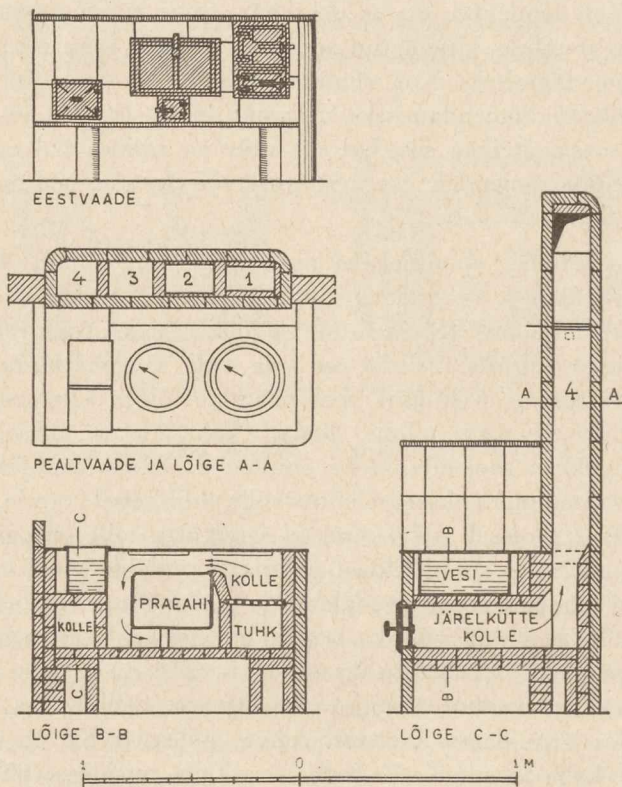
Järelküttega pliit.

Joonisel 132 kujutatud pliidi soemüüri seinad olid poti paksused, s. o. 2". Sellise seinapaksuse puhul soemüür läheb tuliseks pliidi koldes tekkivate gaaside mõjul lühikese ajaga. Kui aga tuli pliidi alt on lõppenud, on ka soemüür paari tunni pärast külm. Seepärast ei tohiks kirjeldatud soemüüri ehitada iseseisva suurema ruumi soojendamiseks. Kui säärane soemüür on mõeldud näiteks väikese söögitoa soojendamiseks, siis võiks sellega leppida, sest söögi-ajad on tavaliselt ikka siis, kui soemüür on tuline. Kui aga ainuüksi soemüür soojendab kas magamis- või elutuba, siis meie kliimas see ei sobi.

Pliidisoemüüri otstarbekaks muutmiseks on ainult üks tee: soemüüri seinte ja vaheseinte ehitamine massiivsematena. Massiivsemate seinte puhul aga soemüür ei jõua tavalise toiduvalmistuse vältel minna tuliseks. Selleks on vaja teda rohkem kütta. Ainult pliidikolde kaudu soemüüri soojendamine oleks ebaratsionaalne gaaside pika tee tõttu pliidis. Otstarbekohasem on paksema soemüüri lõplikuks soojendamiseks ehitada eri kolle, nn. järelküttekolle. Tavaliselt ehitatakse järelküttekolle pliidi teisele otsale, arvates pliidikoldest. Joonisel 137 kujutatud järelküttekolle on paigutatud veekatla alla. Kui kolde küljed laduda servikividest nii, nagu on kujutatud joonisel, siis peavad küljekivid olema tulekindlad. Lapiti laotud külgede puhul võib ka tavalisi ahjutelliseid kasutada. Kolde ukseks on otstarbekohasem kasutada tavalist väiksemat ahjuust, mis olgu ka varustatud sisemise võre-uksega. Selline uks võimaldab koldes küttematerjali otstarbekamat põlemist. Ka on soovitatav järelküttekolle turvaspõletise jaoks varustada restidega. Pliidialune küttematerjali panipaik aga jääb sel juhul paratamatult väiksemaks. Joon. 137 kujutatud järelküttekoldest pääsevad kuumad gaasid otse soemüüri alumisse rõhtlõõri, mille seinad peavad olema vooderdatud servikividega, s. o. 2" paksuselt; seega soemüüri alumise rõhtlõõri seina kogupaksus oleks 10 cm. Pealeselle olgu veel esimene tõusev lõõr vooderdatud 1" paksuste kividega ja teine laskuv lõõr 1/2" paksuste tellisplaatidega. Kolmanda ja neljanda lõõri paksuseks võib endiselt olla ainult poti paksus. Kirjeldatud soemüür on juba võimeline iseseisvalt soojendama eluruumi. Täiesti ahjuna aga soe-

müür ialgi ei tööta, kuna teda on võimatu pliidist eraldada õhukindlalt.

Järelkütte-kolde võib monteerida ka otse soemüüri külge. Joonisel 138 on toodud üks säärastest võimalustest. Siin kolle (K)



Joon. 137. Järelkütte-koldega pliit.

asetseb esimese tõusulõõri kohal ja kõik koldes tekkinud soojus kasutatakse ainult soemüüri kütmiseks. Pliidigaasid pääsevad ava (P) kaudu soemüüri alumisse rõhtlõõri. Olenevalt hoone ruumijaotusest, korstna asukohast jne. võib pliidi paremale nihutamisel järelkütte-kolde (K) asetada pliidist vasemale, misjuhul järelkütte-kolle asetseks neljanda lõõri kohal, kuna pliidi ja soemüüri ühendusava (P)

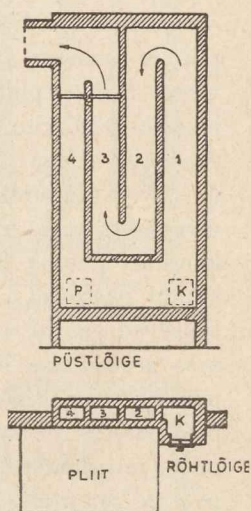
jääks siis esimese lõõri kohale. Kui pliidigaase ja järelkütet kasutatakse võrdselt soemüüri soojendamiseks, siis ei evi järelkütte-kolde asukoht erilist tähtsust. Kui aga soemüüri soojendamiseks rohkem kasutatakse näiteks pliidikütet, siis ava (P) olgu neljanda lõõri kohal, kuna siis pliidist tulevad kuumad gaasid soojendavad ka soemüüri alumist rõhtlõõri.

Järelkütte-kolde võib asetada ka soemüüri otsa, nagu seda tavaliselt teevad soomlased.

Paralleelselt-laskuvate lõõride ja põimlõõride põhimõtet saab kõige otstarbekamalt kasutada just pliidisoomüüride juures, milledest oli juttu varemalt jooniste nr. 74 kuni 79 puhul.

Järelküttega ahjud.

Meie kahetoalistes elukorterites kasutatakse tihtipeale moodust, et ehitatakse pliit ilma soemüürita ja lastakse pliidis tekkivad kuumad gaasid läbi ahju korstnasse. Pliidis tekkiv soojusehulk loomulikult ei suuda ahju kütta soojaks, vaid muudab ta vaid veidi leigeks. Tegelikult aga ei ole pliidigaaside ahjust läbilaskmine ahju tervisele kuigi kasulik. Pliidi alt väljuvad juba osaliselt jahtunud gaasid jahtuvad täiesti ammu enne, kui suudavad läbida ahju võrdlemisi pikka lõõristikku. Seetõttu tahmuvad ja pigituvad ahjulõõrid lühikese ajaga. Juba tavaline pliidisoomüür tahmub niivõrd, et lõõrid vajavad iga paari kuu tagant puhastamist. Mida tuleks arvata siis pliidile järgnevate ahjulõõride kohta, kuna neil tavaliselt üldse puuduvad puhastamisavad? Seepärast pliidisoojuse laskmist läbi ahju tuleb võtta teatud hädaabinõuna või ebaotstarbekohase kokkuhoiutaotlusena. Kasulik on alati pliit ehitada soemüüri-ga, kuna sel juhul ahi püsib kauem kasutamiskõlblik. Küll aga võib ahjust tulevad ja juba pooleldi jahtunud gaasid viimse soojuse kättesaamiseks juhtida enne korstnasse minemist läbi pliidisoomüüri lõõristikku.



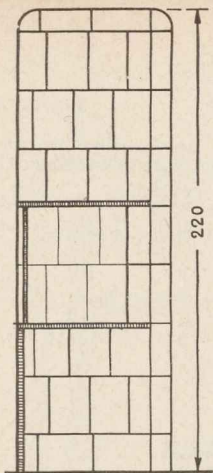
Joon. 138.
Järelkütte-koldega
soemüür.

Kaminpliit.

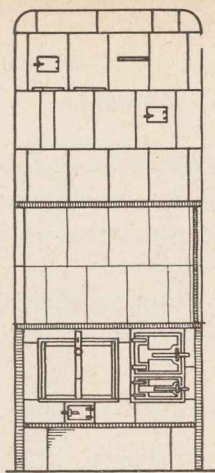
Meie ühetoalistes ja väikekorterites kasutatakse ruumide soojendamiseks ainuüksi pliidoemüüri. Siin soemüüri ülemine osa moodustab pliidi kohal asetseva nn. kamina, mille ülesandeks on pliidilt tõusvate keeduaurude kinnipüüdmine ja korstnasse juhtimine. Sellise pliitsoemüüri või kaminpliidi tööjoonis on toodud joonisel 139. Siin koldes tekkinud kuumad gaasid, minnes ümber praeahju (lõige D - D'), suubuvad soemüüri lõõristikku (lõige A - A'). Kolmandast tõusulõõrist gaasid voolavad ülemises kamina osas asetsevasse rõhtlõõri (lõige G - G' ja B - B'), tehes poolringi kamina ülaosas, enne kui 5-nda lõõri kohal asetseva siibri (t) kaudu pääsevad korstnasse. Suvel, kui pole vaja kütta lõõristikku, tõusevad gaasid esimest lõõri mööda, keeravad sealt kamina ülaosas asetsevasse lõõri «6», mille kohal asetseva siibri (s) kaudu pääsevad korstnasse. Pliidil tekkiv aur koguneb tühemesse või kaminasse, mis on soemüüri ülaosa rõhtlõõride läbi pealt kitsamaks moodustatud, ja selle kamina kohal asetseva siibri (a) kaudu pääseb korstnasse. Joonisel on näidatud korstnasse suubuva suitsutee ja aurutee eri lõõridena. Harilikult aga lastakse nii gaasid kui ka aur ühte ja sama teed kaudu korstnasse. Gaaside ja auru korstnasse laskmiseks võime üht ja sama lõõri kasutada vaid hea korstnatõmbe puhul. Halva tõmbe puhul aga on eraldi ehitatud lõõrid vajalikud.

Joonisel 139 kujutatud kaminpliidi ülemine kaminaosa toetub pliidile kahest küljest potipaksuse seinaga kaudu ja kahest küljest toetub pliidile toetuvale $\frac{3}{4}$ "-sele ümarraudtulebale (lõige H - H' ja eestvaade). Pliidi ääreraud, mille moodustab 1" x 2" nurkraud, ulatub pliidi mõlemalt küljelt kuni soemüüri ümarguse nurgapostini, samuti kui kaminaalune ääreraud.

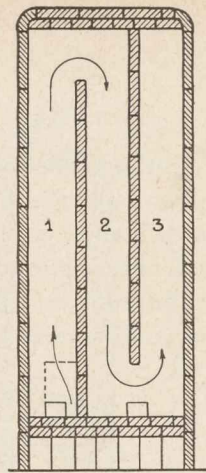
Kirjeldatud kaminpliidil on samane puudus, mis meie tavalisel soemüürilgi, nimelt liiga kiire jahtumine. Selle pahe vältimiseks tuleks ka siin lõõride seinad ehitada veidi paksematena ja nimelt: esimese lõõri välissein tuleks vooderdada 1" paksuste kividega ja teise lõõri sein $\frac{1}{2}$ " paksuste tellisplaatidega. Säärane paksemate seintega soemüür aga ei soojene küllaldaselt tavalisel pliidi kütmisel, vaid täielikuks soojenemiseks vajab lisakütet. See-eest ta seisab aga märksa kauem soojana.



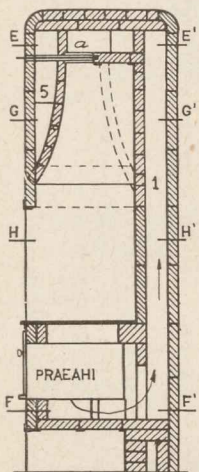
KÜLGVAADE



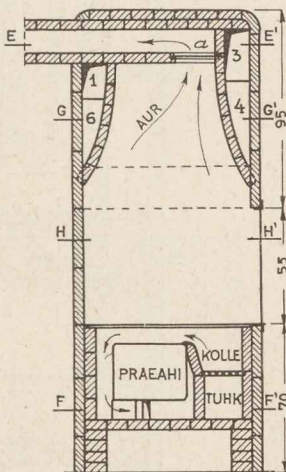
EESTVAADE



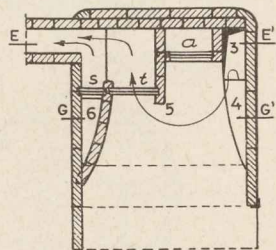
PÜSTLÕIGE A-A'



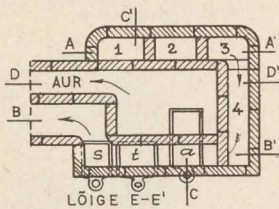
LÕIGE C-C'



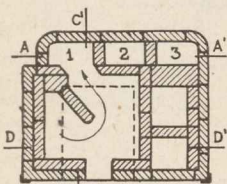
LÕIGE D-D'



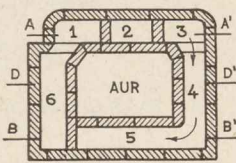
LÕIGE B-B'



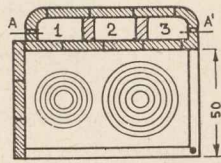
LÕIGE E-E'



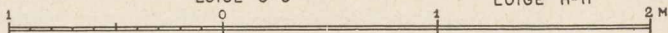
LÕIGE F-F'



LÕIGE G-G'



LÕIGE H-H'

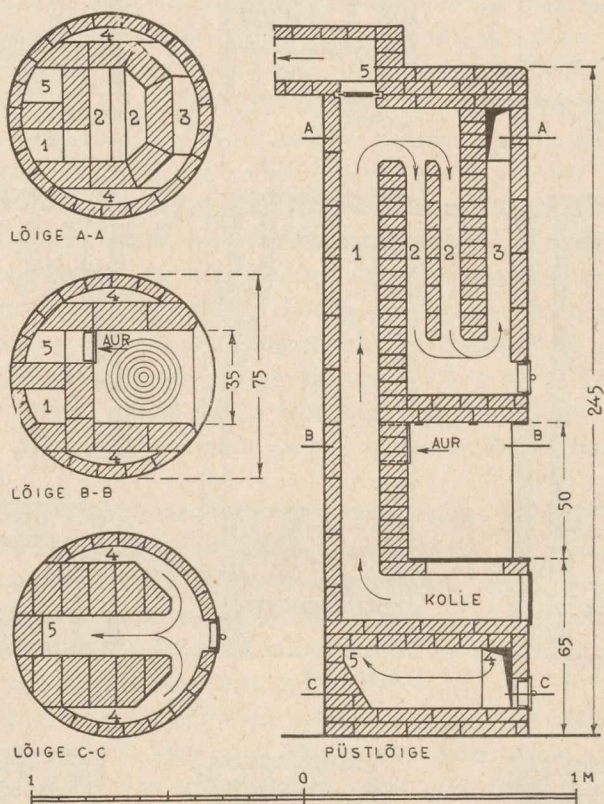


Joon. 139. Kaminpliit.

Pliitahi.

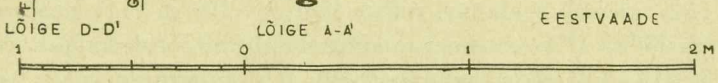
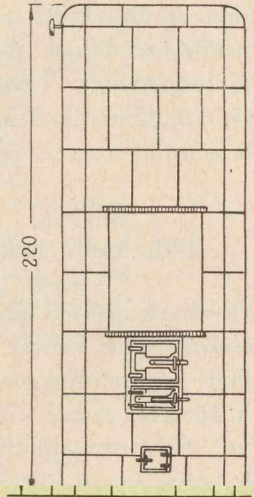
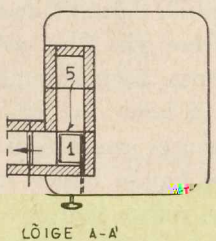
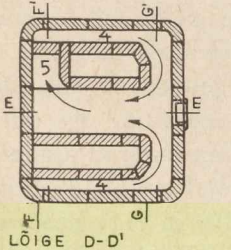
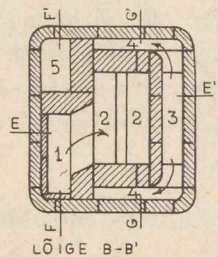
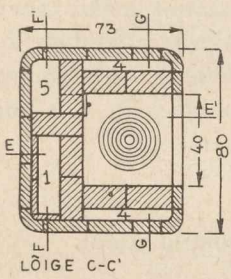
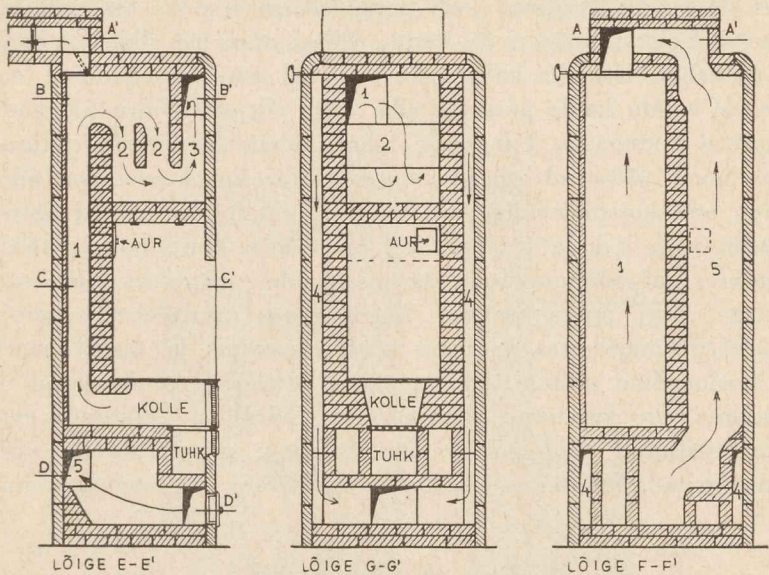
Tihtilugu ühetoalistes korterites, eriti aga nn. poissmehekorterites on sobivam kaminpliidi asemel kasutada ahipliiti või õigemini pliitahju. Siin on tegemist ikkagi ahjuga, millele on sisse ehitatud pliit keetmise võimaldamiseks.

Lihtsama ja odavama pliitahju tööjoonis soome eeskujul on kujutatud joonisel 140. Joonis kujutab plekk-kestaga tavaliste mõõ-



Joon. 140. Plekk-kestaga pliitahi.

detega ahju, millele on sisse ehitatud ühe keeduauguga pliit. Koldes tekkivad kuumad gaasid tõusevad pliidi taga asetseva esimese



Joon. 141. Kandiline pottidega voorderdatud pliitahi.

lõõri (1) kaudu, laskuvad sealt paralleellõõridesse (2), tõusevad ees asetseva kolmanda lõõri (3) kaudu jällegi ahju lae alla, kus hargnevad kaheks laskudes kahel pool külgedel asuvate neljandate lõõride (4) kaudu kolde põranda alla, kust viiendat lõõri (5) kaudu tõusevad korstnasse. Viiendasse lõõri lastakse ka pliidil tekkinud aur. Suvel pääsevad gaasid esimese lõõri kohal asetseva siibri kaudu otse korstnasse. Joonisel toodud pliitahi on niivõrd lihtne, et seda võib laduda iga isik, kel on vähegi aimu pottsepatööst. Seejuures on toodud pliitahi äärmiselt odav, võrreldes teiste sarnastega. Eriti on ta soovitav kasutamiseks maatööliste elamuis, nädalalõpu-majakestes, ajutistes tööliste-elamuis ja üksiktubades.

Analoogiline pliitahi, kuid punaste pottidega vooderdatud ja kandiline, on kujutatud joonisel 141. Võrreldes eelmisega evib viimatimainitud tüüp soliidsemat välimust, mistõttu teda võib eriti soovitada kasutamisele võtta linna väike- ja poissmehekortereis.

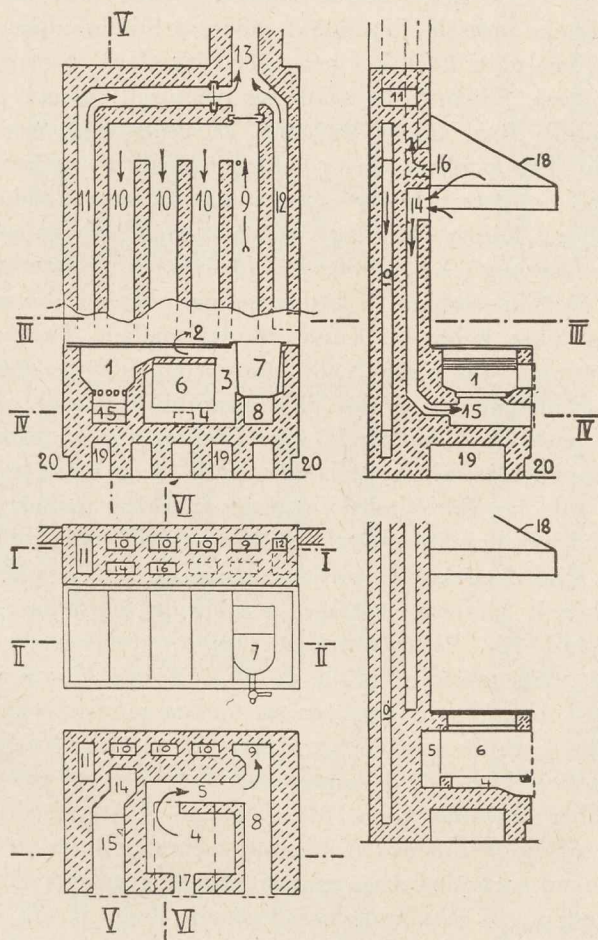
Pliidi ja ahju kokkuehitis.

Meie agulites tuleb tihti ette, et pliit on ehitatud kokku vanema venetüübilise ahjuga. Kokku moodustavad pliit ja ahi ühise kere eraldi lõõristikega. Tavaliselt pliidilõõristik asetseb kere alumises osas ja ahjulõõristik ülemises. Ahju köetakse pliidi pealt, s. o. ahjukolde põrand asetseb pliidiplaadiga samal tasemel.

Pliit, mille kolle kasutab eelsoojendatud õhku.

Tavaliselt pääseb õhk pliidi küttekoldesse kolde all asetseva tuharuumi ukse kaudu. Parem viis õhu juhtimiseks koldesse on eri lõõri kasutamine soemüüris, nagu kujutab joonis 142. Mainitud pliidi kütmise puhul olgu nii kolde kui ka tuharuumi uks täiesti suletud. Sel puhul pliidilt tõusev soe õhk ja keeduurud juhatakse pliidi kohal asuva auruklapi kaudu tõmbe mõjul lõõri «14». Kuna lõõr «14» asetseb soemüüri tuliste lõõride «10» ja «11» naabruses, siis õhk lõõris «14» soojeneb mainitud tuliste lõõride mõjul veelgi. Lõõrist «14» pääseb soojendatud õhk läbi tuharuumi «15» kohal asetsevate lõõride küttekoldesse.

Toodud eelsoojenduslõõriga pliidil on tavalise pliidiga võrreldes kaks paremust: 1) keeduaurud ja -lõhnad ei pääse kööki, kuna nad

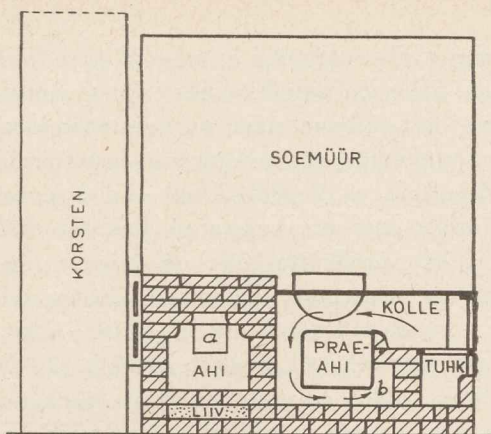


Joon. 142. Eelsoojendatud õhuga pliid.

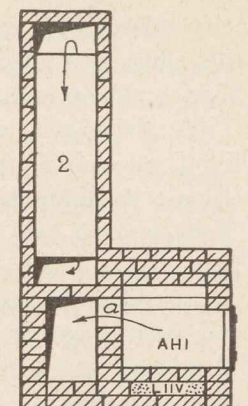
lõõri «14» kaudu otsekohe välja imetakse, ja 2) koldes toimub põlemine intensiivsemalt soojendatud õhu mõjul, kusjuures kütta-aine kasutatakse ratsionaalsemalt.

Talupliidid.

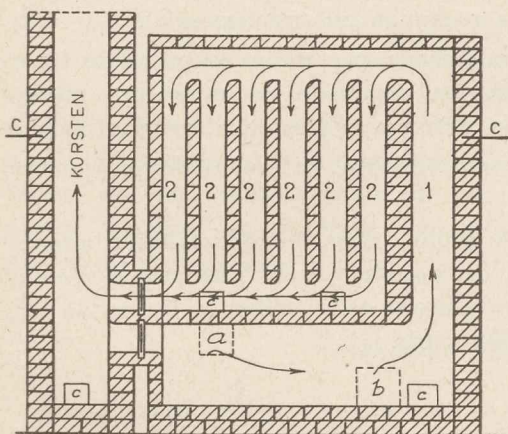
Talupliit ehitatakse üldiselt samadel põhimõtetel, mis on toodud meie tavalise pliidi kohta eelpool. Nende erinevuseks võiks vahest pidada üldiselt suuremaid mõõteid linnapliidiga võrreldes. Kohtades, kus pliiti köetakse peamiselt hagudega, olgu pliidi kolle märksa pikem. Pikem kolle saadakse peamiselt laiema pliidi ehitamise puhul. Maal tuleb tihti ette, et pliidi küdemise ajal hoitakse pliidi uks avatuna või et koldel puudub uks täiesti. Säärane olukord ei ole otstarbekohane, kuna lahtise ukse kaudu koldesse pääseb liigselt külma õhku, mis tunduvalt jahutab kollet ja seega aeglustab keetmist. Ka talude pliidid olgu tingimata varustatud restidega ja tuharuumiga ja küdemise ajal pääsegu õhk ainult läbi tuharuumi ukse koldesse. Kuna taludes padade kasutamine on möödapääsmatu, siis pajapõhjale ruumi võimaldamiseks olgu praeahi märksa madalamal tavalise pliidi praeahjust. Nimelt olgu pliidiplaadi ja praeahju vahe $20 \div 25$ cm. Tihti peale maal lastakse pliidi kolde ette ehitada kivist väljaehitis, nn. tukikaitse, mis on mõeldud tuleohu vältimiseks hagudega kütmisel mahakukkuvatest tukkidest. Kuna praeahi asetseb madalamal, siis talupliidil on paratamatult pliidualuse küttematerjali panipaigaruum madalam. See pärast üldiselt viimane jäetakse talupliitidel ehitamata, ehitades pliit alt umbsena. Põllutööministeeriumi Asundusameti poolt on koostatud väiketalundile pliidi ja ahju kokkuehitamiskava, mis parandatud soemüüri-lõõristikuga on toodud joonisel 143. Nii pliit, ahi kui ka soemüür on laotud tavalistest müüritelistest mõõdetega $27 \times 13 \times 7$ cm. Pliidi koldes tekkivad kuumad gaasid käivad korra ümber praeahju (joon. 143, lõige A - A) ja pöörduvad praeahju alt selleks jäetud ava (b) kaudu soemüüri alumisse rõhtlõõri, kust tõusevad soemüüri otsas asuvat esimest avaramat lõõri mööda ja laskuvad uuesti läbi kuue paralleellõõri (lõige B - B), kust suubuvad korstnasse. Nii soemüüri alumise rõhtlõõri kui ka esimese tõusulõõri seinad on $\frac{1}{2}$ kivi paksused, s. o. 13 cm, kuna laskuvatel lõõridel seinte paksuseks on vaid $\frac{1}{4}$ kivi, s. o. 7 cm. Kui gaase ei soovita lasta läbi lõõristiku, siis võib avada alumine siiber, kust kaudu gaasid pääsevad otse korstnasse. Kuna esimene tõusulõõr on laotud lapitikividest ja laskuvad lõõrid servikividest, siis esialgse



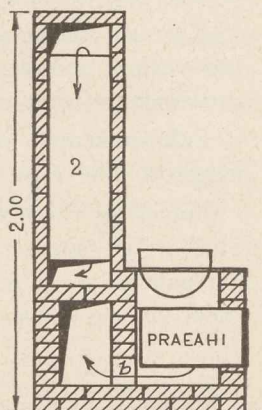
LÕIGE A-A



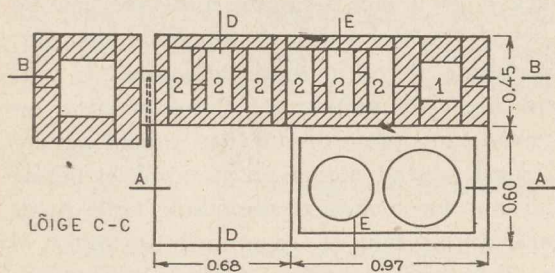
LÕIGE D-D



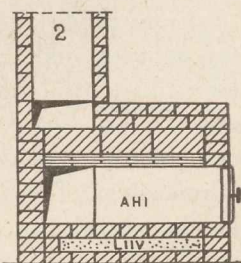
LÕIGE B-B



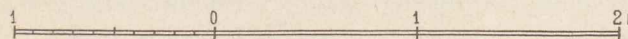
LÕIGE E-E



LÕIGE C-C



VARIANT AHJU LÕIKEST
D-D



ebaühtlase soojenemise mõjul võiks soemüüri esimese ja teise lõõri ühenduskohta tekkida pragu. Selle vältimiseks võiks esimese tõusu-lõõri eraldada laskuvaist lõõridest tulbana, nagu on kujutatud joon. 75-B. Pealegi eviks soemüür seeläbi märksa suuremat soojenduspinna. Pliidi otsa on ehitatud ahjukolle. Tegelikult on siin tegemist samase järelküttega soemüüri-ga, mis on kujutatud joonisel 137. Vahe seisneb vaid selles, et siin järelkütte-kolle on märksa suurem, nii et temas võib leibagi küpsetada. Et leivad ühtlasemalt küpseksid, asetatakse kolde põranda alla tambitud liiva kiht $\frac{1}{4}$ kivi paksuselt, nagu on kujutatud joonisel 143 lõigetel A – A ja D – D. Tarviduse korral võib sellise kolde lae sisse müürida veekatla. Joonisel kolde lagi on kujutatud astmelise sillusena, kuid võib niisama hästi kasutada ka tavalist ahjuvõlvi (variant lõikest D – D). Ahjukoldest gaasid pääsevad läbi ava (a) soemüüri alumisse rõht-lõõri ja algavad seal sama teekonda mis pliidigaasidki.

Korraga suurema hulga leibade küpsetamiseks on joonisel toodud variant lõikest D – D, kus ahjukolle on muudetud märksa suuremaks sel teel, et kolle ulatub kuni soemüüri tagumise küljeni.

Puhastusklapid nii soemüürile kui ka korstnale on joonisel märgitud tähe c-ga.

Pottidega vooderdamise puhul peaks toodud soemüüri alumise rõhtlõõri ja esimese püstlõõri pottidele lisaks kasutatama veerand kivi paksust, s. o. $5\div 7$ cm paksust tellisvoodrit ja laskuvaile lõõridele 2,5 cm paksust tellisvoodrit.

Topid ja tahmauksed.

Kuna pliidi koldes tekkivate ja läbi soemüüri minevate gaaside tee on väga pikk, siis selle tagajärjel tavaliselt koguneb soemüüri lõõristikku palju nõge ja tahma. Et tahm lõõre aja jooksul ei ummistaks, on vajalik neid aeg-ajalt puhastada. Puhastamiseks on ette nähtud vastavad avad, mis on suletud kas toppidega või tahmaustega. Topid ja ukсед peavad olema nii asetatud, et nende kaudu pääseb nii pliidi kui ka soemüüri sisemikule igalt poolt juurde. Joonisel 132 näidatud pliidil ja soemüüril on kokku 3 toppi ja üks tahmauks. Tahmauks asetseb praeahju all ja tema

kaudu puhastatakse praeahju alust sinna kogunevast tahmast. Soemüüri teise potirea kohal asetseva topiava kaudu puhastatakse soemüüri alumist rõhtlõõri, esimest ja neljandat lõõri ja ka praeahju tagumist külge. Fliisi kohal asetseva topiava kaudu puhastatakse teist ja kolmandat lõõri. Soemüüri eelviimase potirea kohal asetseva topiava otstarve on peamiselt siibritele ligipääsu võimaldada. Aeg-ajalt tahmuvad siibrite lihkesooned niivõrd, et takistavad siibrite korralikku sulgemist. Seetõttu lasevad siibrid kuumi gaase läbi, mistõttu soemüür jaheneb enneaegselt. Siibreid puhastatakse läbi topiava kas traadi või terasharja abil. Kui siibrikeelet juba enne kohaleasetamist kõrvaldada nukk, mis takistab keele täielikku väljatõmbamist, siis siibri tahmumise korral aitab, kui siibri keel välja tõmmatakse, tuliseks tehakse ja siis tagasi sisse lükatakse. Ka on väljatõmmatava siibrikeelet puhul võimalik traadi abil siibri lihkesooni tahmast puhastada. Mõned pottsepad armastavad siibreid lõõristikku asetada serviti, s. o. püstloodis. Säärane siibrite asetusviis on ebasobiv, kuna vertikaalsiibri alumine lihkesoon õige lühikese ajaga koguneb tahma täis. Kui säärasele siibritele ei ole võimaldatud juurdepääsu, siis see siiber on kõlbmatu. Õigem on alati siibrid asetada rõhtsalt, nii kui on näidatud joonisel 132, ja alati olgu siibritele juurdepääs võimaldatud kas topiava või tahmaukse kaudu.

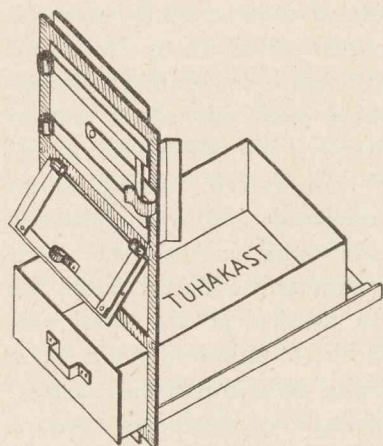
Soojakapiga pliit.

Pliidi soojakapi otstarve on toitude hoidmine soojana teatud aja jooksul. Soojakapp saab endale soojust kapi tagant läbiminevalt lõõrilt ja kapi alla ulatuvailt pliidi kuumadelt gaasidelt. Soojakapi uks (joon. 134) olgu niisama lai kui praeahju uks, et oleks võimalik praeahjust võetud praeahjulaiusi panne asetada soojakappi. Tüüpilised soojakapiga pliidid on toodud joonisel 131-A ja 131-C.

Pliidi uks ja kütmine.

Meil köetakse pliiti tavaliselt puiduga. Puitkütte tarvis on meil praegu tarvitusel olev uks, rest ja tuharuum otstarbekohasena

välja kujunenud. Kui aga meil aja jooksul majapidamistes üle minnakse turvasküttele, siis praegused ukсед, restid, kolded ja tuharuumid ei ole enam küllalt



Joon. 144. Pliidiuks ühes tuhakastiga.

otstarbekad, vaid need tuleks turvasküttele vastavalt ümber kohandada. Turvaspõletise tarvis ongi meil juba turule lastud pliidiuks, millel on tuhakast juures (joon. 144). Kuna turvas põlemisel jätab järele väga palju kerget ja lenduvat tuhka, siis oleks tülikas seda alati tuharuumist teise nõusse välja tõsta, mispärast on otstarbekohasem, kui tuhk langeb otse läbi resti selleks seatud tuhakasti, millega ta siis välja viiakse. Joonisel 144 kujutatud pliidiust on soovitatav kasutada ka puitpõletise puhul. Keskmise uks, õhu kol-

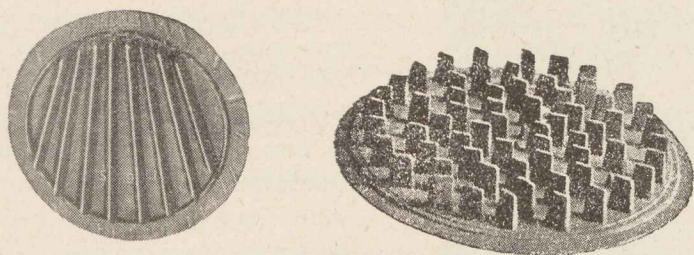
dessepeäsu uks, on reguleeritav. Uste kogukõrgus on 18", s. o. ta mahub täpselt pliidi sokliraua ja ääreraua vahele ja asetseb seal täiesti kindlalt.

Pliidiplaat ja keeduplaadid.

Meil tavaline rõngastega pliidiplaat on mõeldud õieti padade tarvis. Kuna aga aja jooksul on üle mindud lameda põhjaga pottide kasutamisele, siis rõngastel keetmine ei ole enam küllalt otstarbekas. Välismail on rõngastega plaadid suuremalt osalt juba kõrvale jäetud ja need asendatud ribiliste plaatidega. Ribilised plaadid koosnevad üksikutest lülidest, mis asetatakse pliidile üksteise kõrvale. Joon. 131-C näeme sellist üksikuist lülidest koosnevat ribilist plaati. Ribid asetsevad plaadi alumisel küljel ja nende ülesanne on plaadi alumist soojuse vastuvõtupinda suurendada. Säärane plaat läheb pliidi küdedes ruttu niivõrd kuumaks, et plaadile asetatud lameda põhjaga potis toit hakkab kiiremini keema kui augul. Meilgi on

sääraseid lüliplaate saadaval, kuid siiski ühe rõngastekomplektiga varustatud auguga (joon. 131-C).

Kuna meil peaaegu kõik pliivid on varustatud rõngasplaatidega, siis oleks ebaratsionaalne neid korruga asendada ribiplaatidega. Et aga saavutada sama tulemusi kui ribiplaatidegagi, siis on meil



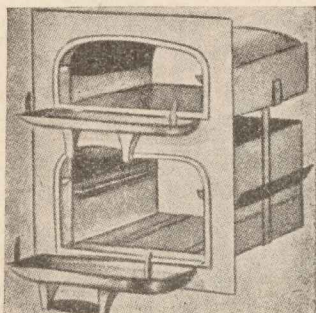
Joon. 145. Ribidega ja okastega keeduplaadid.

ilmunud müügile nn. keeduplaadid. Keeduplaadid (malmist) on altpoolt küljest varustatud kas ribidega või okastega soojuse vastuvõtupinna suurendamiseks (joon. 145). Kui asetada selline plaat rõngaste asemele (joon. 132, pealtvaade) ja plaadile panna lameda põhjaga pott veega, siis hakab potis olev vesi lühikese aja jooksul keema, ilma et tuli oleks vastu poti põhja puutunud. Mida siledam ja ühtlasem on poti põhi ja mida vähem jääb õhku keeduplaadi ja potipõhja vahele, seda kiiremini hakkab potis olev vesi keema. Et poti põhja tasasusel on plaadi suhtes väga suur tähtsus, seda näitas katse tulemus, kus täiesti sileda põhjaga poti ja plaadi vahele jäetud 1/2-mm-ne õhkvahe pikendas vee keemahakkamisega kahe- kuni kolmekordselt võrreldes sellega, kui pott asetses otse plaadil.

Tehtud katsetuste põhjal võib ütelda esiteks, et keeduplaadi tarvitamine majapidamises on tasuv, teiseks, et plaadi kasutamise puhul olgu pottide ja pannide põhjad võimalikult tasased, ja kolmandaks, et plaadi kasutamisel on keedunõud täiesti puhtad nõest ja tahmast, milline asjaolu erilist headmeelt teeb perenaistele.

Soome pliidad.

Uldiselt soome pliite tuleb pidada otstarbekohasemaks kui meie omi. Soome pliidi küttekolle on meie omast märksa väiksem, väiksem on ka kolde uks. Väike kolle on tingitud pliidi väikesest kütetarvidusest, kuna soome pliit kasutab koldes tekkivat soojust maksimaalselt. Iga soome pliit on reguleeritav, nii et gaase võib juhtida mitmeks otstarbeks. Kuna soomlased evivad suuremat jõukust ja ostuvõimet, siis soome pliidad tunduvad meie tavalisele kodanikule liiga luksuslikud, keerukad ja kallid. Eriti viimasel asjaolul põhjenebki, et soome pliidad hoolimata nende paremustest ei ole meil seni leidnud tarvitajaskonnas vastuvõttu, olgugi et neid on



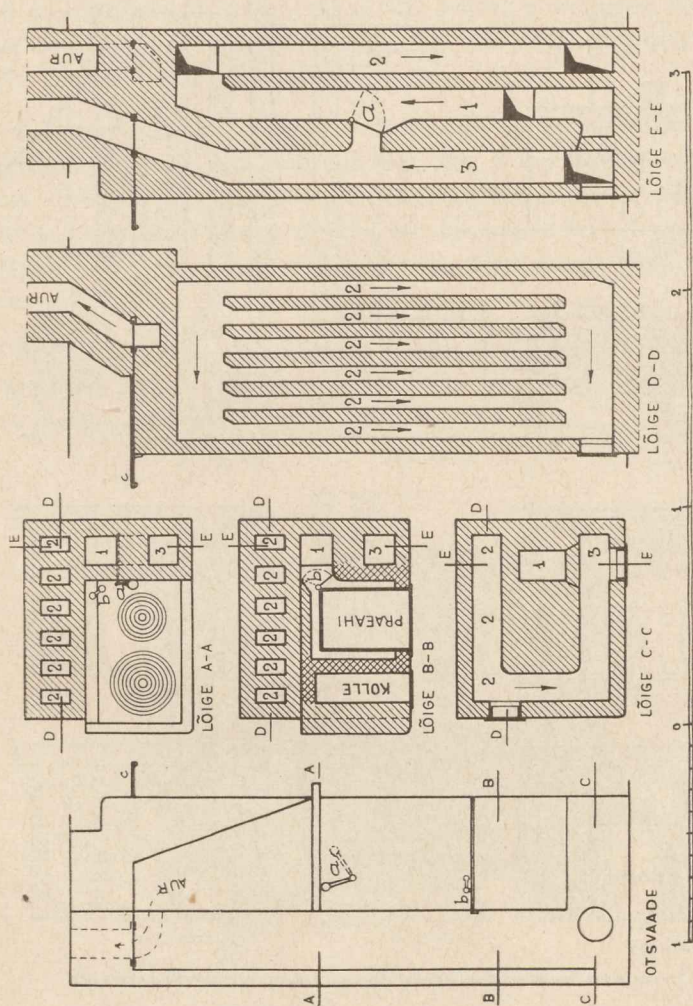
Joon. 146. Soome pliidi praeahi.

meil korduvalt katsutud levitada. Näitena soome pliitide luksuslikumast ja vümistletumast väljatöötusest on joon. 146 toodud tavaline soome pliidi praeahi. Ahi on kahekojaline ja läbipõlemise vältimiseks vooderdatud väljaspoolt asbestvoodriga.

Tavaline soome pliit on kujutatud joonisel 147. Soemüür haarab siin pliiti kahest küljest. Koldest tekkivate kuumade gaaside teed reguleerib kõigepealt püstteljel pööratav eralduskapp (b), lastes gaasid kas otse lõõristikku või sundides neid enne ümber praeahju käima. Teiseks reguleerib gaaside teed esimeses tõusulõõris asetsev klapp (a), lubades gaasidel minna kas lõõristikku või otse läbi kolmanda lõõri korstnasse. Soemüüri lõõristik koosneb paralleelselt laskuvaist lõõridest (2) (lõige D—D), millist põhimõtet eespool on põhjalikumalt kirjeldatud joon. 75-A puhul. Laskuvaist lõõridest pääsevad gaasid pliidi all asetseva kanali kaudu (lõige C—C) viimasesse, s. o. kolmandasse tõusulõõri ja sealt korstnasse.

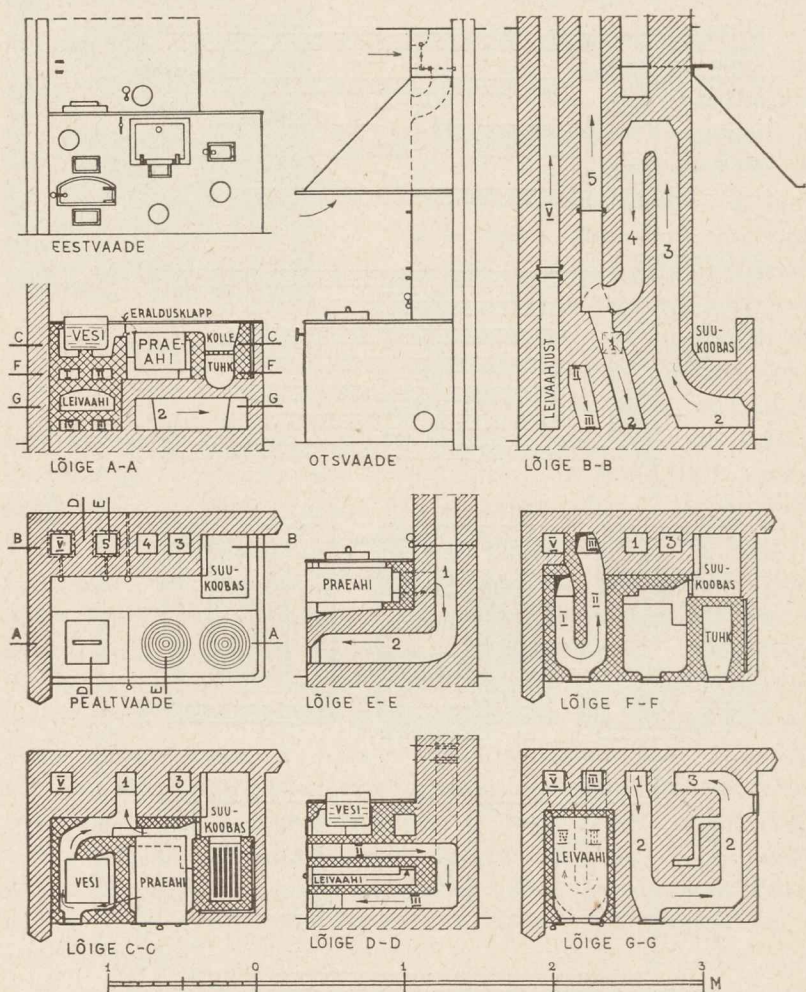
Joon. 148 võib näha suurema soome majapidamise jaoks ehitatud pliiti. Köögi soojendamiseks on pliidi külge tehtud liitahi (järelahi),

mis asub eemal, teises ruumis. Köök on avar ja seepärast on võimalik teha pliiti lõõrseinast pikemana. Lõõrseina välissein (pliidi all) on tehtud 7–10 cm paksune. Pliidi tulepesa on varustatud ustekomplektiga, restiga ja tuhaalusega. Pliidiraud on kahe rõngaline. Sama eeskuju järgi võib olla tehtud ka kolmerõngaline pliidiraud, –



Joon. 147. Tavaline soome pliit.

siis tuleb ainult teha veekatel kitsamaks ja ta pikkus võrdseks ahju laiussega. Sellise pliidipikkuse puhul on võimalik praekapi ja veekatla vahele müürida vaheseina, – siis saab vaheseina pealispinnale kinnitada gaase juhtivat klappi, millega saab gaase juhtida ahjust veekatla kõrvalt alla.



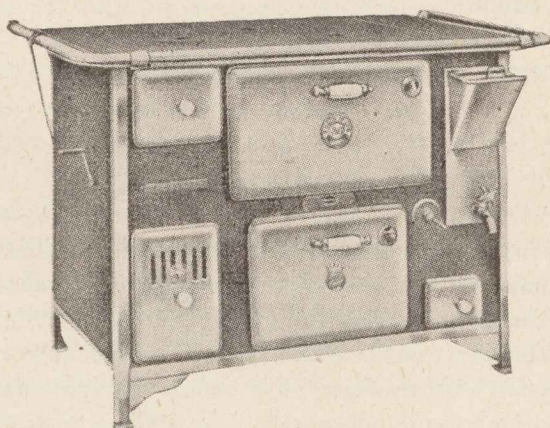
Joon. 148. Soome pliit suuremas majapidamises.

Vähemate küpsetamiste jaoks, milleks oleks liig kulukas kütta leivaahju, on sellele pliidile sisse ehitatud väike küpsetamisahi, mis on paigutatud veekatla alla. Kuigi küpsetamisahi on 37 cm lai ja 67 cm pikk, on ta ehitamisel silmas peetud kõik nõuded, millele peab vastama leivaahi.

Küpsetamisahjus tekkinud põlemisgaasid väljuvad võlvi alt ahju lael seisvate keerdkanalite «I» ja «II» kaudu allaviivasse lõõri «III», kust nad liiguvad küpsetamisahju põhja alla tehtud keerdkäikudesse «III» ja «IV» ja sealt korstnalõõri «V».

Koldest tulev suits liigub praeahju ja veekatla ümber minnes kogumiskäiku «1». Kui selle ülaotsal olev klapp sulgeb tee korstnalõõri «5» pääsemiseks, siis suits on sunnitud minema pliidi põhja tehtud keerdkäikudesse «2–2», siis tõusma lõõri «3», sealt allaviivasse lõõri «4» ja mainitud pealpoolse klapi kaudu lõplikult korstnasse «5».

Koldesuu asetus on süvendis kolde ja lõõrseina vahel – väljangevatest sütest tekkiva tuleõhu vähendamiseks, erinedes selles meil Eestis tarvitusel olevast koldesuu asetusest.



Joon. 149. Metallkestaga soome pliit.

Teine huvitav detail: pliidi kohal oleva kummi alt on tehtud köögiõhngule lamava sübriiga suletav väljapääs ja teise lõõri juhitakse väljaspool kummi olevat köögiõhku püstiseisva klapi kaudu. Korsten on seega neljalõõrine.

Joon. 149 kujutab metallkestaga soome pliiti, millised Soomes väga laialdaselt on kasutamisel.

Soome eeskirjad pliitide kütmiseks.

1. Koldes olgu alati rohkem kui üks halg. Tuleb reguleerida sübrite abil tarvismineva õhuvoolu kiirust. Koldesuu uks või luuk olgu seejuures kinni ja tõmbeuks tuhaaugu ees veidi praotatud.

2. Tuleb tähele panna, et põlemine ei edeneks liig kiiresti, sest see on kulukas viis kütmiseks. Aegamööda keetes valmib toit niisama kiiresti kui põletise kiirpõletamisel.

3. Keedunõul tuleb hoida kaas peal.

4. Koldesse panna kui ka järele lisada puitu niisugusel hulgal, et puidu põlemine lõpeks toiduvalmistamise lõpul.

5. Kolle ja selle tuharuum tuleb puhastada tuhast.

6. Toiduvalmistamist tuleb toimetada korraga mitmel augul ja vahetada keedunõusid vastavalt toiduvalmistamiseks tarvismineva soojusmäära saamisel.

7. Keedunõude põhi olgu nõest alati puhas.

8. Tarvitatagu keedukasti (soojuskasti) nii sagedasti kui võimalik.

XIII. Leivaküpsetamisahjud.

Küllalt suures majapidamises tuleb ehitada ka leivaküpsetamisahju. Üksikmajapidamise leivaküpsetamisahjud ehitatakse harilikult pliidi ja korstna kõrvale. Need kui ka pagariahjud köetakse põlemisgaasidega. Linnades suureviisiliseks leivavalmistamiseks tehakse auruga köetavaid ahje, missuguseid köetakse vahetpidamata ja milles leivaküpsetamine toimub odavamalt. Toitlusvõime poolest ei ole neis saadud leib halvem, kuid maitsvam leib saadakse ahjus, mida köetakse põlemisgaasidega.

Leivaküpsetamisahi, et olla ökonoomne (majanduslik), peab vastama järgmistele nõuetele:

1. Ahjus peab valitsema edukaks küpsetamiseks küllalt kõrge temperatuur. Korrapäraseks küpsetamiseks vajab rukkileib $t^{\circ} = +250^{\circ}$ kuni 300° C ja nisuleib $t^{\circ} = +160^{\circ}$ kuni 180° C.

2. Ahjukoopa seinte ja lae soojendus peab olema ühtlane, et kõik leivad saaksid küpseda ühetaoliselt.

3. Nii ahjukoopa lagi kui ka põhi peavad soojenema võrdsete temperatuurideni siis, kui küpsetamiseks kasutatakse plekkvorme. Kui aga leivapätsid asetatakse vahenditult koopa põhjale, tuleb koopa võlv soojendada põhjast palavamaks.

4. Ahju konstruktsioonilt nõutakse, et ahi ei jahtuks liig kiiresti.

5. Ahjukoopa suu olgu kindlalt suletav uksega või luugiga.

6. Küpsetamisel tekkiv aur juhitaagu välja selleks ettenähtud seadeldise kaudu.

Leivaküpsetamisahju suu ees peab olema vaba ruum, mille pikkus olgu 1,5 korda suurem leivaahju pikkusest, et võimalik oleks leivapätsi paigutada ahju ja sealt välja võtta.

Tähtis on hea ja vastupidav ahjumüüritis. Kui praguneb leivaahju külge sein, siis pääseb tekkinud prao kaudu välja õhu ja auruga soojust ja ahi lakkab hästi küpsetamast.

Kui leivaahi on suure pindalaga, siis ei tule teha ahjualus umbse kivimüüritisena, vaid ahjukere kandmiseks on tulusam teha külge seintel asuv raudbetoonplaat ja jätta keskosa õõnsaks. Ahi tuleb ahjualusest eraldada niiskust isoleeriva kihiga, et kaitsta ahju maapinnast tõusva hügrooskoobilise niiskuse eest.

Ahju kandev alumine osa tuleb müürida lubi- või tsementsegul. Ahju pealmist soojendatavat osa tuleb müürida savisegul. Niiviisi tehtud ahi ei vaju ega lagune. Savil tehtava osa kivide vuugid (liidused) tuleb teha viimse võimaluseni õhemad ja tulekindla saviga. Ahjukoopa põrand kaetakse leivaahjudete tegemiseks eriti valmistatavate plaatidega. Et küpsetamine ahjus edeneks hästi, tuleb teha ahjukoobast piiravad seinad, lagi ja põrand võrdlemisi paksud (soojusekadude vältimiseks) ja külge seinte paksus olgu 38–60 cm (1,5–2,5 kivi).

Ahjukoopa müürimisel ei või müürimiskive vette kasta (nagu teada, ei kasteta ka tulekindlaid kive), vaid neid tuleb ainult

kaltsu või harja abil niisutada. Kõik suitsukäigud varustatakse käänakute kohal puhastusluukidega, et neid hõlpsam oleks puhastada nõest ja tuhast. Et soojus paremini ahjus säiliks, tuleb ahjusuu ehitada luukidega ja korstnast eraldamiseks siiber seada üles. Korstnalõõri ristlõikepind ei või olla vähem kui ahjukoldest väljuvate lõõride pindade summa. Siseseintes tehtavad korstnaseinad puitlagede ja muude puitosade kohal peavad olema vähemalt 28 cm paksud. Pööningul oleva korstnaosa välispind tuleb valgeks lubjata, et võiks kergemini avastada suitsu läbilaskvaid pragusid. Leivaahju koobas peab olema seest madal, siis ta vajab vähem kütteainet ja soojeneb paremini läbi. Ahjukoopa võlvialuse ruumi kõrguseks on soovitatav võtta keskel $25 \div 30$ cm ja äärtel $7 \div 14$ cm. Harilikult meil köetakse leivaahjusid puiduga, mis seatakse riita ahjukoopa põrandale. Algelises leivaahjus juhatakse suits koldekoopast võlvlaes olevatesse 2–3 käiku, mis ühinevad ahjusuu kohal püstiseisvaks korstnaks. Mainitud ahju kohta võib kindlasti ütelda, et sellest ahjust pääseb suits korstnasse liigagi soojana, nii et ainult osa kütteväärtusest leiab kasutamist leivaahju soojendamiseks. Et säästa äraminevat soojust, juhitakse suits koldest alla kahte püstlõõri mööda, mis asuvad ahju külgeintes, sealt kolde põhja all olevaist kanaleist läbi ja siis ahju tagapool olevaist tõusulõõridest üles ja viimati korstnasse suubuvasse kanalisse. Niiviisi juhitud suits soojendab koldekoopaa põhja ja väheneb kütmiseks kuluv kütteainete hulk. Ahju lael olevad käigud soojendavad ahju võlvi temperatuuri ühtlasemaks kogu pinnal, mis pärast küpsevad ka kõik pätsid ühtlaselt.

Kui kütmise algul juhtida suits kohe koldekoopaa alusesse kanalisse, siis lööb suits sagedasti koldesuu kaudu tuppa tagasi. Selle pahe vältimiseks võib teha koldesuu kohale plekist või kividest kummi ja selle alt juhtida suits korstnasse, et kütmine edeneks hästi. Suitsu väljatungimist ahjusuust võib ära hoida ka erilise süütamissiibri ülesseadmisega, mis avaks pääsu suitsule esimesest käigust otse korstnasse. Kui korsten on küllalt soojenenud ja selles tekkinud hea tõmme, siis lükatakse siiber sellele avale ette ja suits juhatakse ahjukere lõõrkäikudesse.

Tuleohtu vähendab ja majanduslikult on tasuvam, kui leivaahju köetakse ahjusuuluukide kinni olles. Põlemiseks tarvilit õhku lastakse koopasse tuhaaugu kaudu, mis asub ahjusuu all ja

avaneb koopa põhjas koldesuu ette tehtud avausena. Selle katmiseks võib tarvitada rõngasplaati, mis sarnaneb pliidi omale ja mille pealispind on koldepõhjaga ühel tasapinnal. Tuha väljavõtmiseks tehakse tuhaaugule ahju esiküljele vastav uks. Küpsetamisajaks suletakse kütmise lõpul kolde põhjas olev ümarauk rõngastega ja ka uks tuhaaugusuu ees.

Maal taludes tihti elab pere suuremas ruumis, kus peale muu toimub ka toiduvalmistamine ning sinna paigutatakse ka pliit ja leivaahi. Viimast saab kasutada ka selle ruumi kütmiseks. Leivaahi ei küta soojaks ruumi õhku, mis on koldepõhjast madalamal, sest leivaahju kolle on tavalisest soojendusahjust kõrgemal.

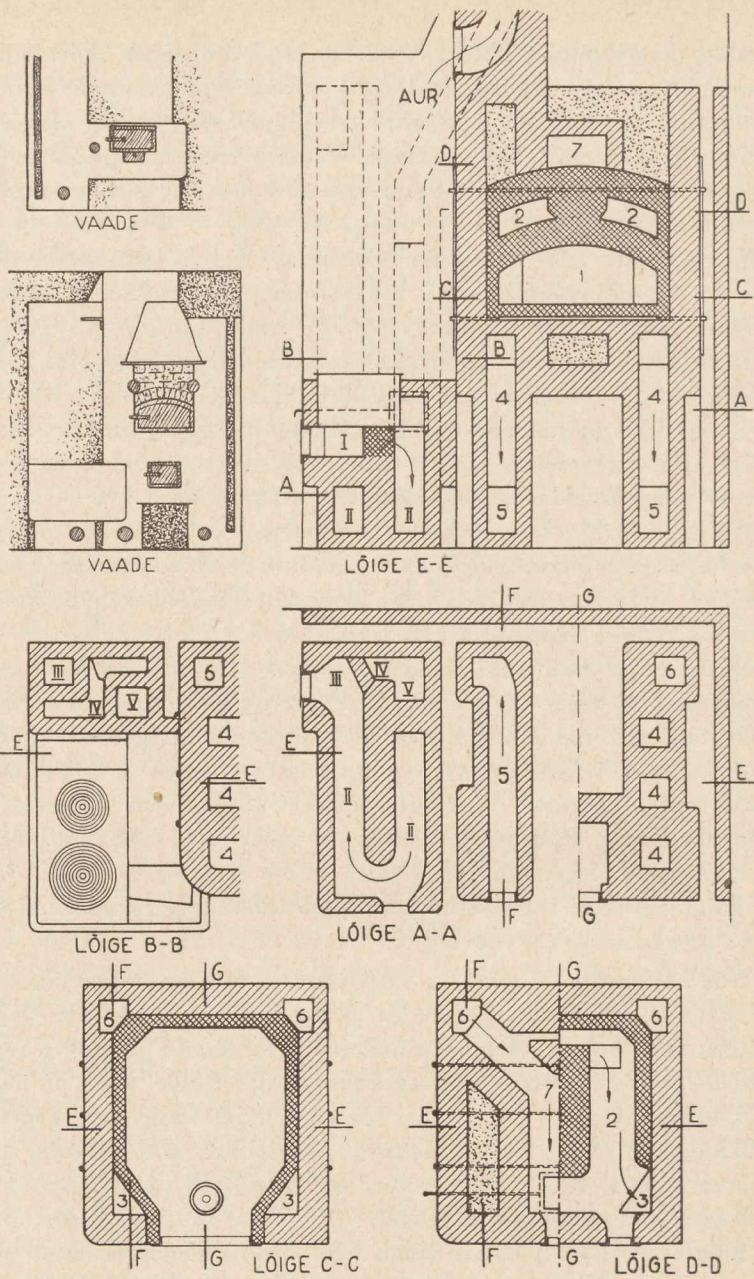
Joon. 150 on näha soome leivaahi pliidi kõrval, liitlõõrseinaga, nii et saab ka peretoa soojaks kütta. Selles on tehtud kõik täiendused, mis kõrvaldavad eelpoolnimetatud puudused.

Selle leivaahju seinad on 22 cm paksud ja seepärast kütavad nad ka peretoa õhku. Ahjukoopa seinad on seest vooderdatud tulekindlate kividega, samuti ka lae võlv ja esimesed käigud koldekoopa lael ning kattevõlvi vahel.

Kuna võlvi toetavad õhukesed seinad, siis võlvi surve vastuvõtmiseks ja kaitseks laialivajumise vastu on ahju tehtud sideankrud. Ankrute vardad ulatuvad välispinnale. Need on ümarruast \varnothing 25 mm. Vastaskülgi siduvad rauad on tehtud lattraudadest 6×38 mm ja nende otsad haaravad püstraudu ümbert. Koldekoopa põhja all on neid reas kolm. Pealmise kattevõlvi kivivahedesse on samuti kolm sisse müüritud siderauda.

Soojusekadude vähendamiseks on tehtud ahjukoopa põranda alla ja kattevõlvile liivast vahekihid.

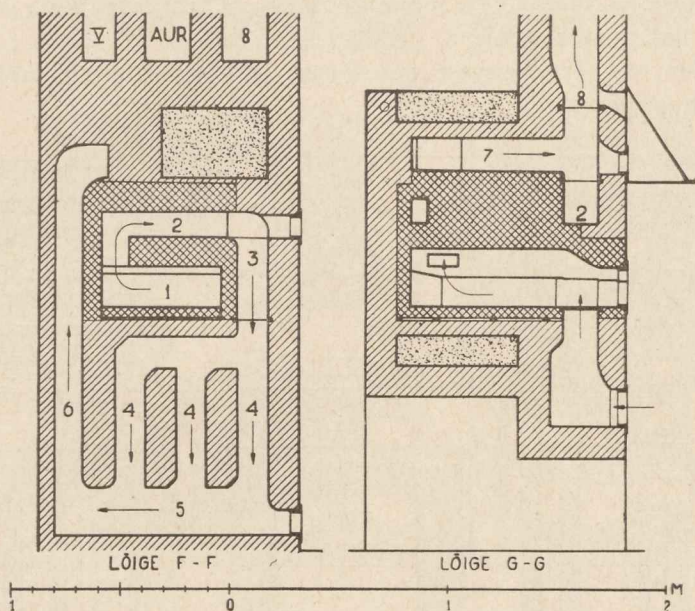
Selle leivaahju põrand on toapõrandast 112 cm kõrgemal. Ahju toetavad kaks lõõrseina, milledes on laskuvad käigud «4». Nende külgsainte vahele on tehtud tuhaauk, mille kaudu juhitakse õhku koldekoopasse. Tuhaagu all on puidupanipaik. Lõikel F – F on näha, et koldekoopast «1» tulev suits tõuseb võlvide vahel asetsevatesse käikudesse «2». Siit on võimalik süütamissiiber abil juhtida suits korstnasse «8». Kui süütamissiiber on kinni, siis pääseb suits ahju nurkades olevate ühenduskäikude «3» kaudu lõõridesse «4», kuni ta külgsainte põhjas oleva käigu «5» kaudu jõuab taganurkades olevate tõusukäikudeni «6» ja viimaste kaudu ahju lael olevasse



Joon. 150. Soome leivaahi.

väljajuhtimiskäiku «7», kus möödudes siibrist pääseb korstnasse «8», mis on kõrgemal ahjusuu kohal.

Lõige G-G on tehtud koldesuu keskjoonelt pikuti ahjust läbi. Sellel näha ka nn. süütamissiiber, mis avatakse kütmise algul, et juhtida suits käigust «2» korstnasse «8», et mitte tekitada vastu survet kanalite «2-3-4-5-6-7» kaudu minnes.



Joon. 150. Soome leivaahi.

Lõikel A-A on näidatud vasakul küljel pliidualune lõõristik ja selle kõrval toanurgas seisev leivaahju alus. Viimane on kujutatud vasakul pool joon. G-G lõigatuna käigu «5» kõrgusel; parempoolne osa lõikest on tehtud lõõrseina «4» kõrgusel, koos tuhaauguga keskel.

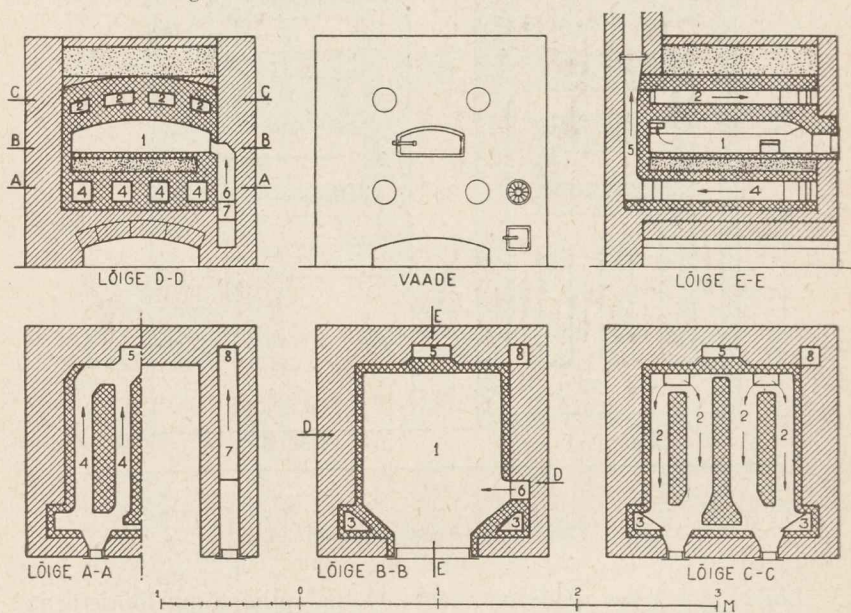
Lõikel C-C on näha koldekoopa põhi. Selle suu tagant paistavad põhjäs tuhaaugu ava katvad rõngad. Nende rõngaste abil saab suurendada või vähendada koldesse juhitava õhu mahtu.

Lõike D-D paremal küljel on näha lõiget tulelõõride «2» kõrgusel, mis on koldekoopa lael ja millest suits pääseb kas käikudesse «3» või avatud süütamissiibri kaudu korstnasse «8».

Lõike D-D vasemal küljel on näidatud kattevõlvile tehtav käik «7», mis viib suitsu tõusulõõri «6» ülaotsast korstnasse «8».

Lõikel A-A on leivaahju kõrval näha käigid pliidualuses, lõikel E-E püstlõige pliidist ja B-B pealtvaade pliidile. Selle leivaahjuga liidetud lõorseinte abil saab talvel soojaks kütta eluköögi-peretoa. Suvel avades süütamissübrit ja klapi­ga takistades suitsu pääsmist lõõridesse «3», juhatakse suits nii, et ta ei küta lõõristikke ja ruum ei soojene.

Ahi on kõrvalseisvast puitseinast isoleeritud serviti asetatud tellismüüritisega.

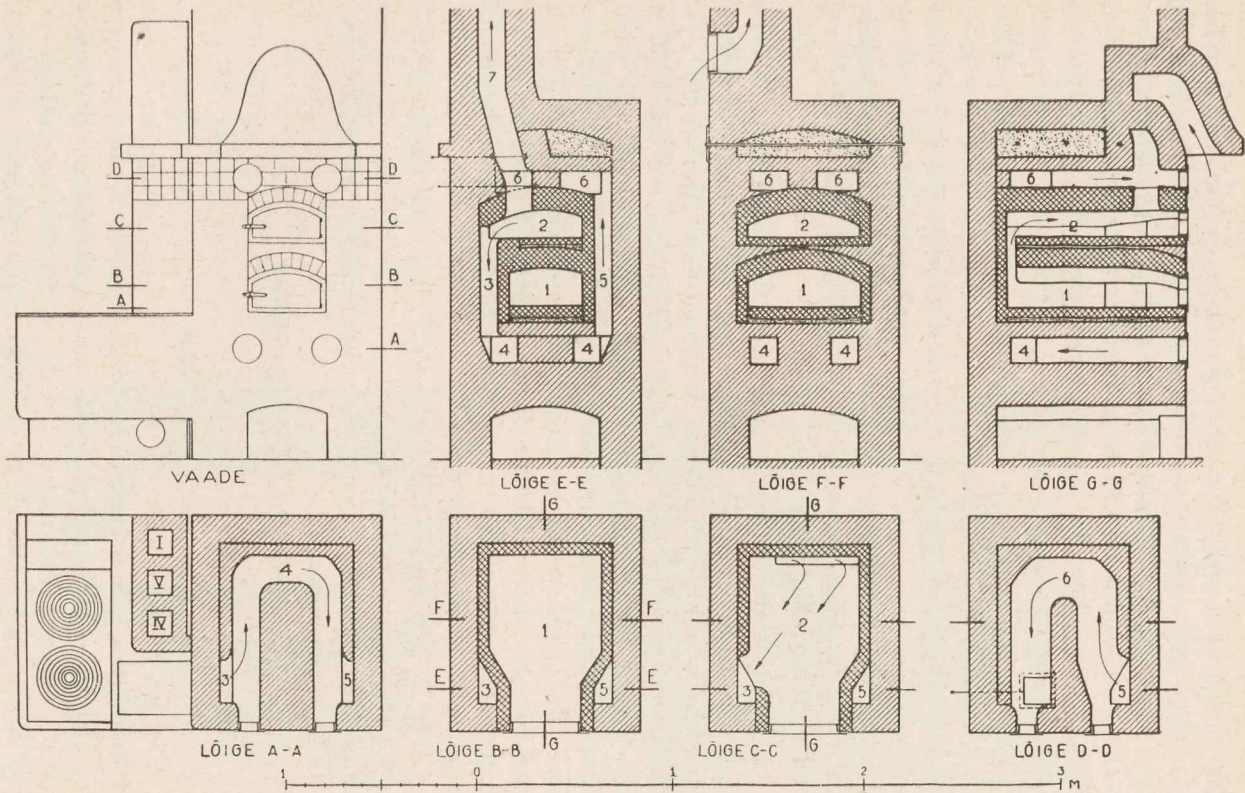


Joon. 151. Ahjukoopa all ja peal asuvate lõõridega ahi.

Kui leivaahjult nõutakse, et ta küpsetaks võrdselt nii suvel kui talvel, siis ei tehta külglõõriseina, nagu joon. 150, vaid asetatakse lõõristik ahjukoopa põhja alla ja ahju võlvile. Et seejuures ahjupõhi ei muutuks liig tuliseks, siis asetatakse koldepõhja ja aluslõõristiku vahele liivakiht.

Neile nõuetele vastab leivaahi joon. 151. Selles on suitsukäik ilma eri seletusteta selge. Iseärasuseks on tuhaaugu paigutamine

Toon. 152. Kahekoopaga ahi.



parempoolsele nurgale. Teiseks erinevuseks on horisontaalne käik «7», mis algab tuhakastist ja viib tagumises nurgas olevasse tõusulõõri «8», mis peab viima tekkivat vingugaasi korstnasse. Tuhaugule on tehtud luuk tuha väljavõtmiseks ja õhuklapp, mille kaudu põlemiseks tarviline õhk juhitakse põletisele. Kütmise ajal peetakse koldesuul kinnine luuk ees.

Kui harilikus leivaahjus avada kütmise ajal lõõride puhastamise luuke, siis võib neis näha leeke. Ehitusnõunik F. R. Jokela pannes seda tähele järeldas, et väikese ahju kaudu väljuv suitsuleek võib palavaks kütta veel teise ahjukoopa, missugust on otsustarbekohane asetada otse alumisele. Ehitades niisugust kaksikahju tuldi veendumusele, et see oletus-järeldus oligi õige. Neil põhimõtetel ehitatud ahju näitab joon. 152.

Leivaküpsetamiskoopa põhjale võib asetada kõigest 5 leiba. Ahju välisseinad on õhukesed. Alumisele võlvile on peale asetatud teine koobas, sama põhipinnaga, kuid madalam. Alumisest koopast pääseb suits pealmisesse koopasse läbi põhja tagaserva vahele jäetud pilu. Teisest pealmisest koopast liigub suits külglõõri «3» kaudu alumise koopa põhja all olevasse keerdkanali «4» ja sealt tõusulõõri «5» kaudu pealmise koopa võlvil pöördkanali «6» läbistamise järel korstnasse. Ulemise koopa lakke on jäetud ava, millesse paigutatakse süütamissiiber, mis jääb avatuks kütmise algperioodil, et soojendada korstnat.

Ahju lae moodustab ankrustatud võlv, mille all on liivast täide. Et teha ahjuvõlve tugevaks, on ahju väliskesta külge- ja tagasein laotud tsementsegul ja igasse teise liidusevahesse asetatakse raudlatte 38×6 mm latist.

Ahju kõrvale on tehtud pliit järelahjuga.

Pagariahjud.

Rukkileiba valmistatakse massiliselt leivatehastes auruga köetavais ahjudes – seal, kus on olemas suur tarvitajaskond, näit. suuremates linnades. Vähemates linnades suure tehase ehitamine ei tasu ja siin on ka kasulikum pagaritel valmistada leiba vähemates ahjudes. Kui tuleb küpsetada leiba vähemal hulgal, siis võib rahul-

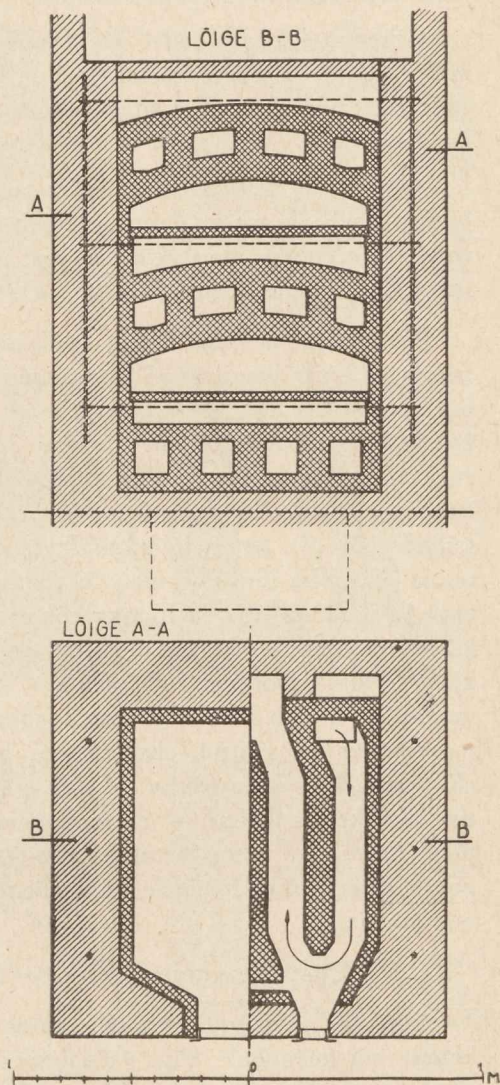
dada joon. 151 järgi tehtud ahjutüüp. Tuleb tähele panna, et ahju põhipind ei muutuks liig suureks – seda oleks raske kütta ühtlaselt palavaks. Suurepinnalise ahju asemel on kasulikum teha kaks leivaküpsetamiskoo-
bast ülestikku. Pealmise soojendamise, võrreldes ühekoopalise ahjuga, nõuab ainult vähest küttepuidulisa. Selles avaldub vastava konstruktsiooni paremus (soojad vahelaed).

Niisuguse kaksikahju leiame joon. 153.

Selle ahju allosa sarnaneb ahjule joon. 152. Pealmise ahju suits teeb ringkäigu ahju lael. Mõlemalt küljelt juhatakse suits kokku tagakülje keskel olevasse korstnakäiku. Ahju küljed on vastastikku ankrustatud kolmest kohast ülestikku tehtud ankersideraudade reaga.

Et ahju pealispinnal ei tekiks pragusid ankrute paisumise tagajärjel, on soovitatav ankrute ümber jätta püst-paisumispilusid harilikus tellismüüritises.

Ahjusuu ees on põrandapinnast allapoole tehtud süvend kõrgusega 40 cm, et saaks kergemalt leibu ahju toimetada. See süvend kaetakse pealt luugiga, millel seistes saab



Joon. 153. Kaksikkoopaga pagariahi.

asetada leibu ülemisse ahju harilikust kõrgusest. Ülemise ahju peale on võimalik teha kolmas ahi – kapp, milles võib kuivatada leibu (soome viisi järgi) pärast küpsetamisahjust väljavõtmist. Selles ahjus saab küpsetada kõiki pagarisaadusi.

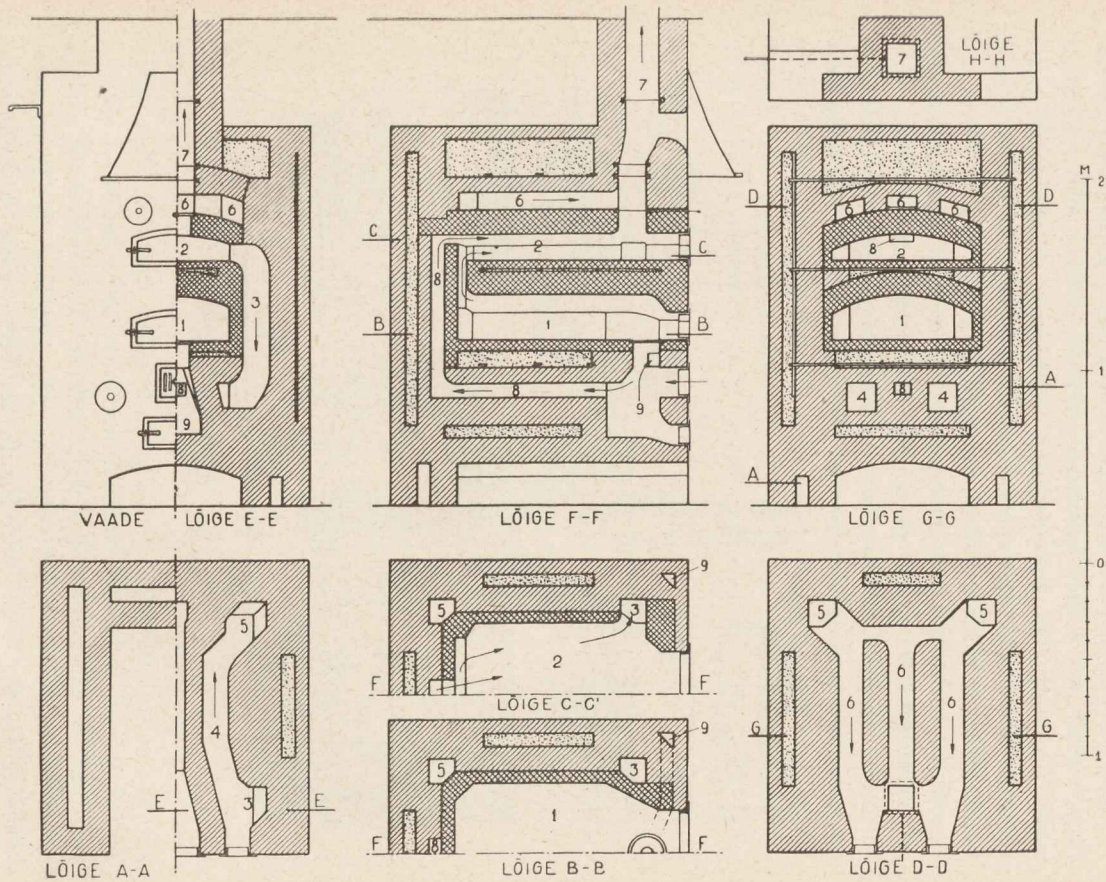
Vähematel pagariäridel on kasulikum teha kahejärguline ahi, mille pealmist koobast köetakse alumisest kambrist tulnud põlemisgaasidega, mis juhitakse üles vahelae tagumisel serval oleva pilu kaudu.

Nendelt lähtekohtadelt väljudes on konstrueeritud ahi joon. 154. Leek tõuseb alumisest ahjust tagaseina juurde tehtud pilu kaudu vahelae ülemisse ahju. Kütmise ajal peetakse ülemisel kui ka alumisel ahjusuul luuk ees.

Põlemiseks tarvilit õhku saadakse tuhaaugu pealmise luugi kaudu alumise kambri põhjast, suletud luugi tagant. Sekundaarõhku juhitakse ülemisse ahju tuhaaugu tagaseinas algava kanali «8» kaudu, mis liikudes kanalis soojeneb ja pääseb ülakambrisse kambreid ühendavast pilust veidi kõrgemal. Kanali «8» suu suletakse tuhaaugu poolt luugiga või uksega. Gaasid ülakambrist voolavad külglõõride «3» kaudu lõõrkanalitesse «4», mis on alumise kambri põhja all, neist tõusulõõride «5» kaudu ülakambri lae peal olevatesse käikudesse «6» ja lõpuks korstnasse. Pealmise ahjukambri ja käigu «6» vahele seatakse üles süütamissiiber, mis jäetakse avatuks kütmise algperioodil ja suletakse siis, kui korsten on küllalt soojenenud ja suudab tõmmata suitsu ahjulõõristiku kaudu. Kui süütamissiiber on avatud, siis suits ei pääse soojendamislõõristikku «3» kuni «6». Ühte nurka tehakse püstkanal «9» vingu väljajuhitamiseks korstnakäiku – alates tuhaaugu-tõmbekanaliga suust allpool. Jahtumise vastu jäetakse külge- ja tagaseinte alumise kambri põhja all ja ülakambri laele isolatsioonõõned, mis täidetakse liivaga või tuhaga.

Ahi ankrustatakse kolmes kõrguses (reas) kolme paari ankrutega.

Suitsukäikude puhastamiseks tuleb ette näha iga kanali otsa kohale või käanakule ahju välispinnani ulatuvaid puhastusauke ja need varustada puhastusluukidega. Viimased olgu malmist ja kaheseinised – üheseinised ukseid võivad tuliseks minna.



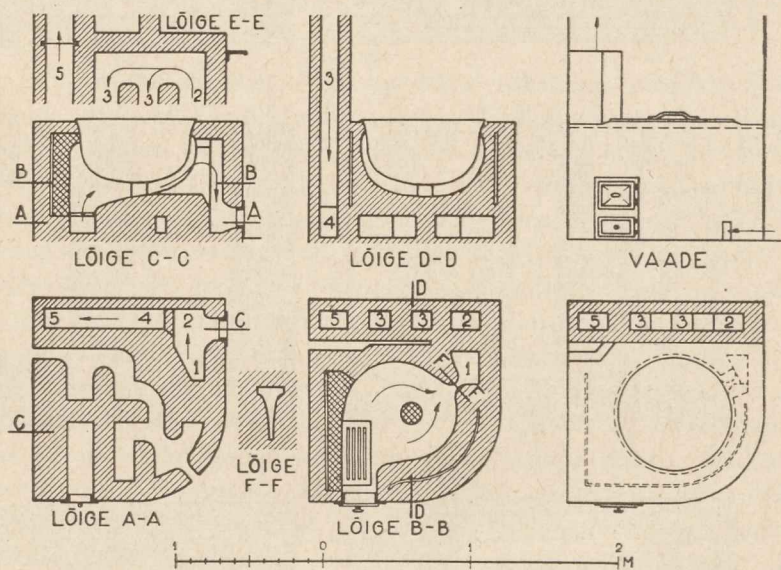
Joon. 154. Kahejärguline ahi.

XIV. Keetmispajad.

Keetmispadades soojendatakse kas kergelt liikuvaid vedelikke (vesi, supid) või paigalpüsivamaid aineid (puder, pesu). Kumbki neist nõuab erinevat koldeehitust. Vedelikkude soojendamine peab sündima kiiresti, kuna vähemliikuva olluse puhul tuleb juurde nõue, et ta ei kõrbeks tulisel pajapõhjal.

Suurte veehulkade soojendamiseks kasutatakse tihti malmpada, mis müüritakse tsement- ja savisegudega väliskesta sisse.

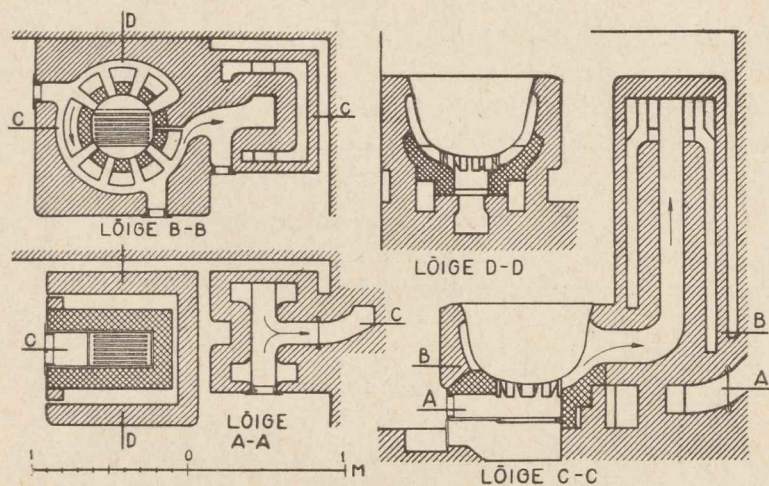
Joon. 155 on E. Räsäneni kavandi järgi ehitatud müüripada. See on määratud puiduga kütmiseks. Tulekolle on asetatud paja kül-



Joon. 155. Räsäneni müüripada.

jele nii, et leek haaraks paja külgede ja põhja ümbrust. Paja põhja keskelt toetab müüritud tugisammas. Pada on malmist – ta servad üksi ei kannataks välja paja raskust. Tule koldesuu vastasküljel on müüri jäetud kiilutaoline pilu (vt. lõige B–B ja vertikaallõige F–F). Selle pilu kaudu juhatakse gaase külgeleidetud lõõrseina. Pajaalune müüritis on tühemetega, kus soojenenud õhk väljub lõõrseina ja pajamüüritise vahelise pilu kaudu.

Paja ümber on tehtud kahekordne kest. Sisemine neist paisub tugeval soojenemisel rohkem kui väline, seepärast tuleb jätta nende vahele paisumispilu. Et betoonist väliskestas ei tekiks pragusid, asetatakse selle ümber raudvõru. Samaks otstarbeks välise kaare müürimisel igasse liitevahesse paigutatakse keerdtraat, et võita seespoolset survet. Kui soojendada müüripada koldeukse kinni olles, siis tekib tulekoldes suur kuumus, mistõttu vesi soojeneb pajas kiiresti ja seega pada vastab oma eesmärgile. Ohtlik on aga keeta pesu samas pajas; see võib tulisel põhjal kõrbeda, kui koldeuks on suletud. Et keeta pesu samas pajas ilma ohuta, tuleb keetmise ajal hoida koldeuksed avali. Ei või aga alati kindel olla, et just nii toimitakse. Seepärast tuleb teha pesukeetmiseks määratud pajad nii, et tuli soojendaks ühtlaselt pajaalust ja külgi, ega koonduks ühte paika. Pesukeetmispada on näha joon. 156. Selle paja põhi



Joon. 156. Pesukeedupada.

toetub müüritud rõngale. Keskel rõnga all on restid ja leek ulatub paja põhjale. Rõngas eraldab rõnga keskel olevat tulekollet pada ümbritsevast kõrgemale tehtud ringlõõrist. Leekide pääsemiseks ringlõõri on tehtud toetusrõngasse radiaalsed pilud, mis altpoolt on laiemad ja ülalpool kitsamad. Nii saadakse paja ümber igal pool ühtlaselt jaotatud gaasidehulk. Ka sellel müüripajal on koldel kui

ka tuhaaugul iseseisvad uksed ees. Müüripajaga on liidetud ringlõõriga ahi, mis saab soojendavat suitsu pada ümbritsevast ringlõõrist. Plaanis on müüripaja kuju ruuduline, pealisserva kaitseks on selle ümber pandud lattrauast võru. Selle võru pealis- ja püstküljed on müüritisega tasapinnalised. Puiduga küttes on soovitav paigutada kolde põhja restid, sest siis puudutab paja põhja palavam leek. Kivisõega, koksiga ja turbaga kütmisel on aga restid möödapääsmatult tarvilikud. Nende põletiste tarvitamisel ei teki pikka leeki, vaid soojendamine sünnib palavate gaaside abil, mis pärast tuleb ehitada paja ümber soojust juhtiv ringkanal.

Pesuköökidest on müüripada ainuke soojendamisallikas. Paja välisest ei anna soojust. Pajast tõusev aur laguneb ruumis laiali ja vedeldub uuesti jahedate seintega kokku puutudes. Et soojendada pesukööki, tuleb teha paja kõrvale järeלקütte ahi või soemuür.

Pajad varustatakse õhukindlate kaantega, mis hoiab ära soojuse hajumist koos pajast väljuvate aurudega ja hoiab õhu pesuköögis vähem niiske. Kaas tehakse kahejaolisena kas puidust või metallist. Puitkaane üksiklaud kinnitatakse põikpõõnade külge tsingitud naeltega, et rooste ei rikuks pesu.

Suurte veehulkade kiireks soojendamiseks ei anna pajad nii häid tagajärgi kui veesoojendamisseadeldised, mis töötavad konvektsiooni alusel (veesoojendamine boilerites, vt. allpool).

XV. Saunakerised.

Maasauna olulisem osa on ta keris. Algelisel kujul on see sauna nurka laotud kivikuhik, mille vahesid kaudu kive soojendanud suits pääseb saunaõhku, soojendades seinu ja lage, tappes nende pealispinnal olevad pisikud enne saunaliste tulekut. Vihtlemiseleil tekitamiseks puistatakse kividele väikesest kapast või vihtlemisvihalt palavat vett. Leiliviskamisel peetagu silmas, et kerisele visatav vesi oleks tuline, kuna siis ta muutub kiiremini auruks ja saadakse kuumem leil; teiseks, kuum vesi ei jahuta kerisekive niivõrd kui külm vesi; kolmandaks, külm vesi, sattudes tulistele kividele, lõhub kive.

Kerisekivideks kasutatakse raudkive läbimõõduga 10 kuni 15 cm. Suuremad kivid laotakse kerisele alla ja kord-korralt väiksemad peale. Kerisekivid tuleb vähemalt iga aasta kord välja laduda ja puhastada tahmast ja purunenud kivikildudest. Purunenud kivid tuleb asendada uutega. Ka võib kerisekivideks kasutada ülepõletatud telliseid.

Saun tehakse enamasti kahejaolisena. Esimest ruumi kasutatakse riietumisruumina, teist osa pesemiseks ja vihtlemiseks, kuna harvemini eraldatakse vihtlemisruum kolmandaks.

Vihtlemisruumis, mille lae alla kogunenud suits juhitakse välja, tekib lae, lava ja seinte külge küll nõgi, kuid selle saab kergesti kõrvaldada kohe kütmise lõpetamisel viha abil. Pigi seintel ei määri ega ole tülikas.

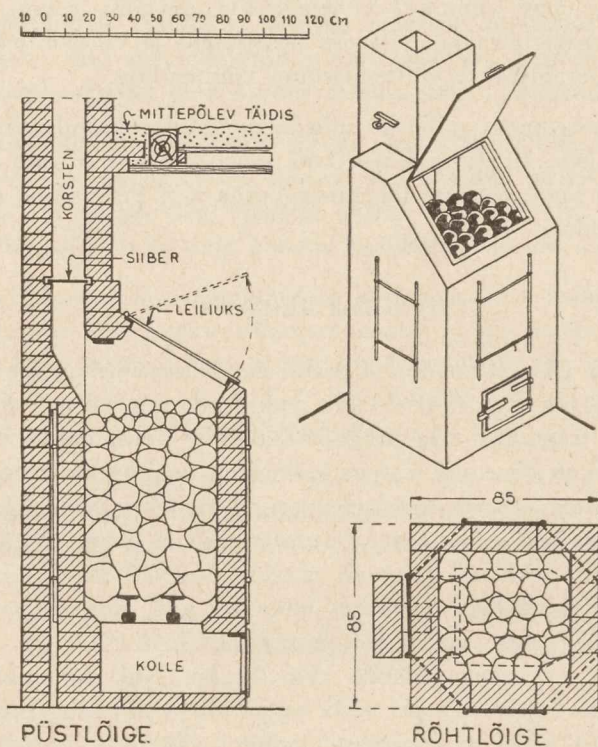
Tellistest kastkeris.

Joonisel 157 on toodud lihtsaim saunakerise tüüp Soome eeskujul. Keris on laotud poole kivi paksuste seintega, mis omavahel on seotud traatankrutega pragude tekkimise ärahoidmiseks. Kerise väline laius on 85 cm ja kõrgus keskmiselt poolteist meetrit. Kolde põhi on saunapõrandaga peaaegu samal tasemel. Kolde laeks on paar raudteerööbast või paar terastala, millele on asetatud kerisekivid. Koldes tekkivad kuumad gaasid tõusevad läbi kerisekivide ja lähevad kortnasse. Seejuures annavad nad oma soojuse edasi kerisekividele, mis muutuvad kuumaks. Leiliviskamine toimub kerisepealse ees asuva plekist ukse kaudu. Kui mainitud kerist kavatsetakse kütta turbaga, võib kerise kolde ehitada restidega ja tuharuumiga, nagu on kujutatud joonisel 158.

Teine kastkerise tüüp koduse sauna tarvis on kujutatud joonisel 159.

Keris omab väliskesta ja korstna. Kerise kolde põhi on sauna põrandast 3–4 tellise paksuse võrra madalamal, et soojeneks põrandapealne õhk. Kerise aluseks on raudbetoonist plaat. Koldesuu ees on süvend tuha väljavõtmiseks. Kolde külgliseinad ja lagi on tehtud tulekindlatest kividest. Kolde laes on kaks pilu, mille kaudu

suits pääseb kerise kivide vahele. Külgseina nurkadesse koldest kõrgemal on tehtud õõnsused, millesse betoonvalu sisse (segu 1 osa tsementi 4 osa kruusa kohta) asetatakse ümarrauast latt \varnothing 12 mm. Kolde väliskest ja kerise külgseinad on tehtud servi-asetatud hästipõletatud tellistest ja rikkaliku tsemendilisaga savi-

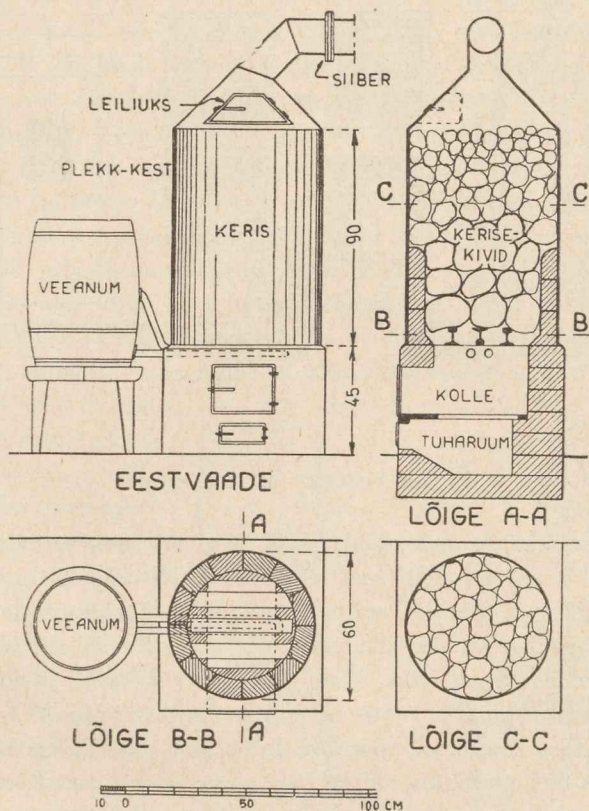


Joon. 157. Kastkeris.

seguga. Ainult hästipõletatud tellised panevad vastu kuumuse ja niiskuse vaheldumisele. Igasse horontaalsesse liitmevahesse on asetatud lapiti 1×20 mm ristlõikega vitsraudadest võrud. Nurkades on need vitsraudad 45° nurga all üles painutatud, nagu nurga detail näitab. Seeläbi paneb kerise väliskest paremini vastu kivide

poolt avaldatavale väljapoolsele survele isegi siis, kui keris mõõtu-
delt on suurem.

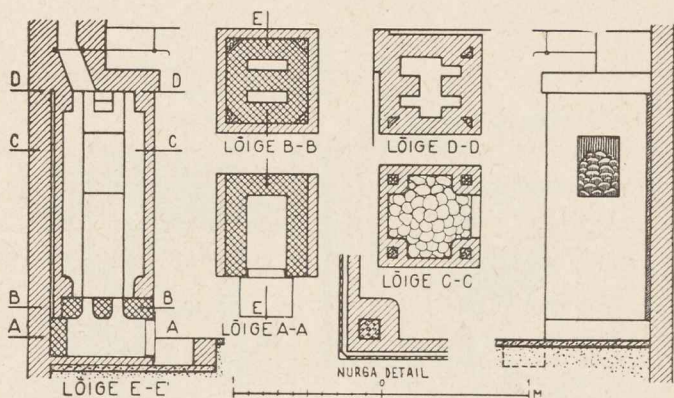
Sama eesmärgiga on tehtud kerise õõs kitsas ja kõrge, pealegi
nüüd kivid saavad kuumeneda vähimalgi kütmisel.



Joon. 158. Plekk-kestaga keris.

Kerise lagi on müüritav samal viisil kui harilikel ahjudel. Käes-
oleval juhul külgede ülaääre keskel olevad konsolid toetavad lae
keskosa. Lae nurka on jäetud avaus, mille kaudu suits pääseb
korstnasse, kui sealasuv siiber on avatud. Kui see siiber on kinni,

siis tungib suits kerise küljele jäetud ava kaudu sauna. Suits enne väljumist kerisest pääseb kerise lae alla, samuti ka juhulikud säde-
med, kui need üldse kivivareme kivide vahelt läbi pääsevad. Keris on
ühtlasi tuleohuta – sellele vaatamata kas suits juhitakse korst-
nasse või sauna.



Joon. 159.

Plekk-kestaga saunakeris.

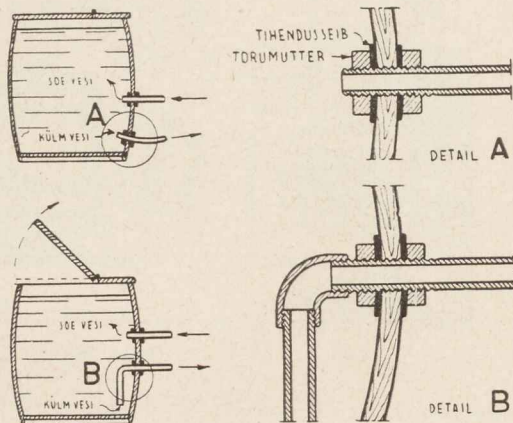
Plekk-kestaga saunakerised (joon. 158) on Soomes läbi löönud ja plekist kerisekesti võib seal osta valmistehtuna. Ka meil Eestis on plekk-kestaga kerised mõnel pool juba kasutamisele võetud. Plekk-kestaga kerisel on rida eeliseid: ta on lihtne ehitada, läheb kiirelt kuumaks ja on odav. Meil võiks näiteks kerise plekk-kestaks kasutada vanu plekist vaate ja tünne, millel põhjad ära võtta. Kerise ülemise osa, s. o. koonilise krae ühes leiliuksega teeb valmis igaüks, kel plekitöös vähegi on aimu ja oskust. Kerise aluse moodustab tellistest laotud kolle ja tuharuum. Plekk-kesta alumine osa on seest vooderdatud servitellistega, et liigne koldest tulev kuumus plekki läbi ei põletaks. Kolle on kaetud pealt nii kui joon. 157 puhulgi terasröõbaste või terastaladega. Kest on täidetud kuni kraeni kerisekividega. Krae ülemine osa on korstnaga ühendatud plekktoru kaudu, milles on siiber.

Saunas vajaliku tulise vee saamiseks on kerise kõrval asu-
vast veeanumast torud juhitud koldesse. Torudeks on otstarbekas

kasutada 1 1/2" kuni 2" läbimõõduga punasest vasest torusid, kuid hea eduga võib kasutada terastorusidki. Torud asetatakse kas kolde lae alla (joon. 158) või kolde seinale (joon. 163). Koldes asuvates torudes vesi soojeneb leegi mõjul ja tõuseb kõrgemal asuvat toru mööda veeanumasse (soe vesi kipub alati ülespoole). Anuma põhjast voolab all-asuvat toru mööda koldesse külm vesi jälle asemele, mis omakorda soojenedes tõuseb ülemist toru mööda veeanumasse. Nii pidevalt ringkäiku tehes anuma ja kolde vahet käies kuume- neb vesi anumalühikese ajaga, tavaliselt samaks ajaks, kui keris läheb kuumaks. Torud tuleb koldesse asetada juba kerise müüri- mise ajal. Kütmisel aga peetagu silmas, et ei alataks enne tule- tegemisega koldesse, kui anum on vett täis kantud. Tühja anuma puhul on koldes asuvad torud ka tühjad ja tühjadena nad põleksid leegi mõjul juba üsna lühikese ajaga läbi.

Torude otsi võib veeanumaga ühendada väga mitmel viisil. Joonisel 160 on toodud tüüpilisim ja kindlaim toruotste ühen- dusviis anumaga. Toru otsa tehakse keermetis («vint»), millele keeratakse mutter nii,

et toru ots mutrist kuni paari tolli võrra läbi ulatub. Siis pistetakse toru ots anuma külje- lauda tehtud torujäme- dusest august läbi ja keeratakse torule otsa teine mutter. Mutrite ja anuma küljelaua va- hele pannakse kas kum- mist või nahast tihen- dusseibid, nende peale plekkseibid ja keera- takse mutrid kõvasti kinni. Kui torud on



Joon. 160. Torude otste ühendamise veeanumaga.

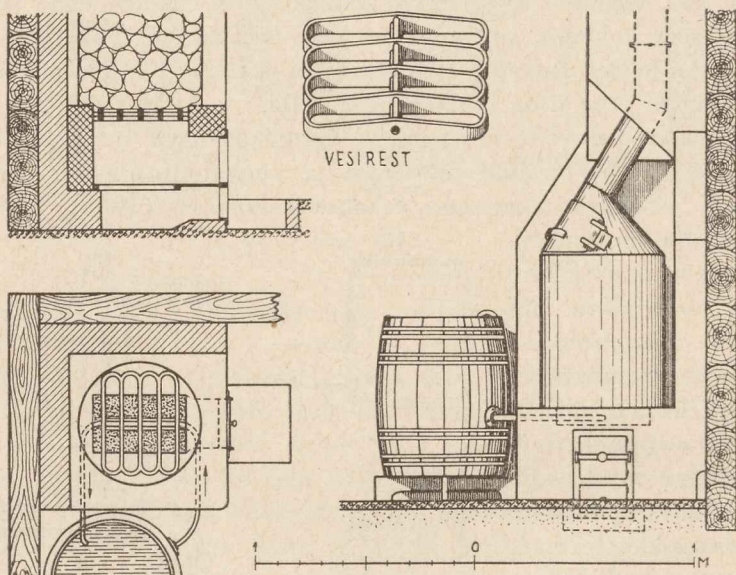
anumaga ühendatud sel viisil, võib olla kindel, et ühenduskoht on tihe ja et ühenduskohast ei hakka vesi läbi tilkuma.

Toru alumine ots tuleb alati anumast välja viia põhja lähe- dalt (joon 160-A). Juhul, kui võimatu on seda teha, painutatagu

alumise toru ots põhjani (joon. 160-B). Juhul, kui toru ei ulatu põhja ligidale, vesi soojeneb anumasse kuni alumise toru otsani, kuna kõik vesi, mis asub alumise toru otsast madalamal, jääb külmaks. Kui juhtub, et on võimatu alumist toru viia põhja lähedale, siis peab vee soojenedes vett aeg-ajalt läbi segatama, et vesi soojeneks ühtlaselt.

Teine näide plekk-kestaga soome kerisest on kujutatud joonisel 161.

Tulekolde laes toetab kerisekive vesirest, mille leiutajaks on



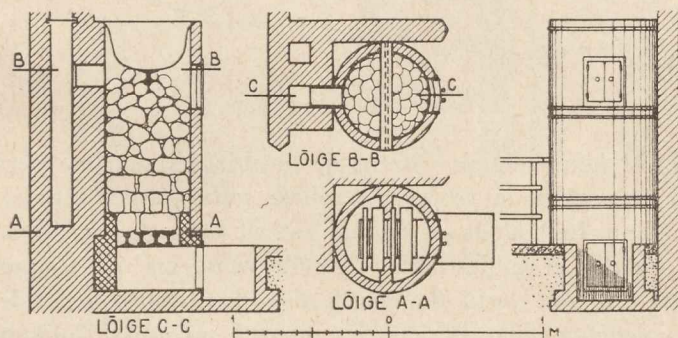
Joon. 161.

tehnik G. Lindellin. See koosneb malmist ribadest, millede keskjoonel asetseb toru, milles soojeneb läbivoolav vesi. See toru ühendatakse torude abil veeanumaga, mille vett tahetakse soojendada. Vesirest asetatakse kohale väikese kallakuga nii, restitorus olev vesi voolaks anumasse. Kütmisel torus olev vesi muutub kergemaks, teda surub anumast tulev külm vesi anumasse pealispinnale. Nii tekib ringvool: külm vesi anumast tungib vesiresti torudesse

ja seal soojenedes kerkib anuma pealispinnale (konvektsioon). Enne kütmise algust peab vesi täitma anuma, muidu sulab resti läbistav toru läbi. Anum ja torustik tulevad tühjaks lasta, kui peale tarvitamist saun külmal aastaajal jääb pikemaks ajaks seisma, sest tekkiv jäätis lõhub veeanumaid. Sääraseid keriseid valmistatakse Soomes suurmüügiobjektina.

Plekk-kestaga keris tellisvoodriga.

Tellisvoodriga varustatud plekk-kestaga kerist kujutab joonis 162. Siin koldepõhi on saunapõrandast madalamal 35 cm võrra ning selle ees on süvend. Kui ruum lubab, siis süvend tehakse nii suur, et sinna mahub kütmise korraldaja. Tulekolle on siingi tehtud tule-



Joon. 162.

kindlatest kividest. Plekk-kesta sisse on tehtud 35 mm paksune hästipõletatud kividest müüritis. Kerise õõs on täidetud kolmes kihis laotud kividega, Alumine kiht on sinisekspõletatud tellistest ja asub raudtala (-rööbaste) juppidel. Üksvahe tarvitati raudtalasid leilitekitajaks. Raudtalad oma suurema soojusemahutavusega võtsid enam soojust vastu, neilt saadi liiga palavat auru ja see sundis nende tarvitamisest loobuma. Kõnesolevas ahjus on raudtalad ainult kandjatena tarvitusel. Taladele on korralikult laotud kolm rida

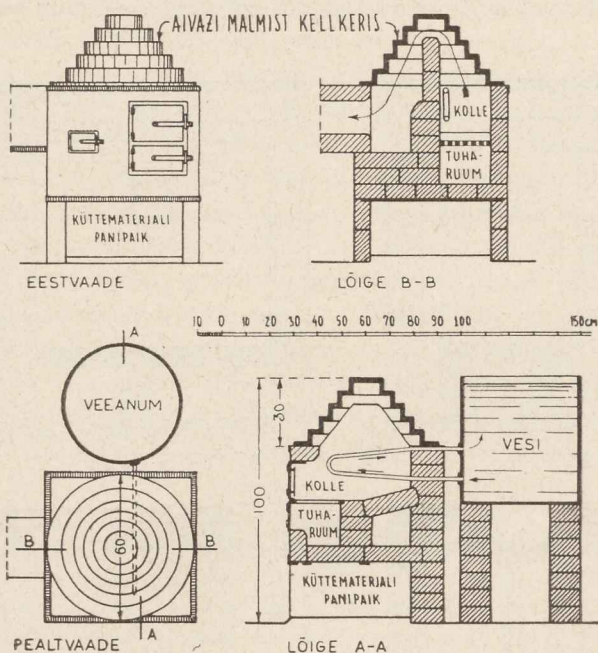
serviasetatud telliskive – põiki iga eelmise reaga. Paremateks kerisekivideks on ülespoole kaardunud ülepõletatud telliskivid, mis muuks müüritööks kõlbmatud, kuid sobivad hästi leilitekitajaiks – olles raudkividest vastupidavamad. Nende kaardunud kivide vahele tekib vahe, mis ei takista sooja õhu tõusu. Massilt on nad tihedad, ei murene kergesti soojuse ja niiskuse mõjul ja neilt saab paremat ja meeldivamat auru. Neile tellistele asetatakse omakorda munakad. Kui kerist läbistanud suits on veel küllalt palav, siis on võimalik ta soojustagavara kasutada saunavee soojendamiseks. Selleks seatakse kerise otsa malmist veepadale (joon. 162). Põhja keskkohaga tugineb see raudtala- või rööpajuppidele, mille otsad ei ole kinnitatud müüri, vaid seisavad kerisesse müüritud toetuslattidel. Kerise ülaotsale on asetatud müüritise kaitseks lattrauast rõngakujuline võru. Kerisel oleva paja täitmiseks ja tühjendamiseks võib tarvitada kerise kõrvale tehtud kolmeastmelist treppi.

Malmist kell-keris.

Malmist keris tuletab välimuselt meelde kirikukella. Keris on valatud ühes tükis ja asetatakse selleks valmistatud alusele, s. o. koldele (joon. 163). Kolle on jagatud keskelt vaheseinaga kahte ossa. See on tarvilik, et koldes tekkiv leek üle vaheseina minnes puutuks igal pool ühtlaselt vastu malmist kerise alumist pinda. Kolde tule mõjul soojeneb malmkeris kiiresti ja muutub punaseks. Tulikumale malmkerisele visataksegi leilivett. Säärase kerise puhul peab koldes tuli kogu aeg põlema, niikaua kui kerist tarvitatakse. Kütet võtab ta vähe, kuna malm läheb kiiresti tuliseks. Kuna keris kõike koldest tulevat kuumust ära ei kasuta, siis on otstarbekas koldest väljuvad gaasid juhtida enne korstnasse pääsu läbi soemüüri, mis soojendaks ühtlasi ka sauna rõivastumisruumi.

Ka kellkerise kolde abil võime soojendada vett, nagu nägime joon. 158. Siin on tarvilik, et veeanum oleks plekist, kuna puit anum tulikuuma kerise hõõguva palavuse tõttu võiks süttida. Puit anuma puhul tuleb anuma ja kerise vahele asetada kaitseplekk.

Uldiselt on meil kellkeriseid seni kasutatud peamiselt alevikes ja linnades.



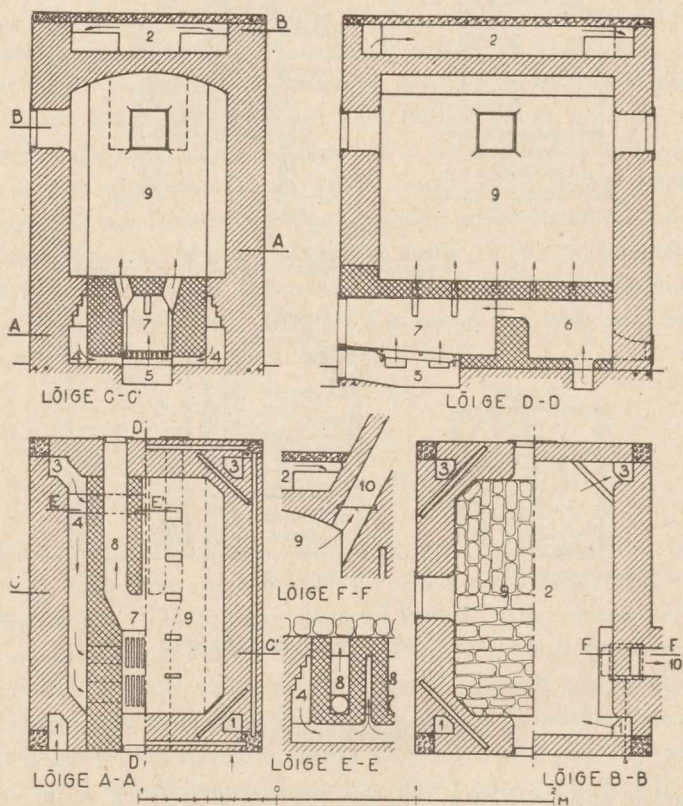
Joon. 163. Aivazi malmist kellkeris.

Linnasauna keris.

Suurtes linnasaunades tehakse suuremad kerised, mille ümber on 2–3 numbrisauna, milles võib kõigis korraga vihelda. Selleks määratud kerist kujutab joon. 164. Keris on müüritud hästipõletatud tellistest, millede otsad külgpinnas (1 kivi paksuse seinla ladumisviis). Seejuures ulatuvad kiviotsad nii sise- kui välisseinte pealispindadele. Müüritakse savi-tsementsegul.

Kividevaheliste liiduste välisosa viiratakse puhta tsementseguga. Iga teise kividevahelisse liitmeritta asetatakse välisääre ligidale 4×40 mm plekist tugiraud. Samuti asetatakse igas nurgas igasse liitmeritta diagonaalis minevaid sideraudu. Kerise nurkadele on tehtud

raudbetoonpostid ristlõikega 14×14 cm. Nendesse kinnitatakse mainitud sideraudade otsad. Igas postis on armatuur (2 ümarraudlatti $\varnothing 18$ mm), mida seovad iga 25 cm järel 8–9-mm-sed rangid.



Joon. 164. Linnasauna keris.

Kerise seintes on leilitegemiseks kolm luuki. Uhes otsas seisva luugi peal ja all olev müüritis on tehtud savisegul, et kergem oleks siseremondi tegemise puhul seda külge lahti võtta.

Kerise tulekolde seinad, lagi ja sellest väljuva kahe leeklõõri «8» küljed on müüritud tulekindlatest kividest. Tulekolde põhjaks on üksikvarrastest restid, nende all on tuhaauk «5». Kerise tule-

koldekanali «8» lakke on tehtud kahes reas 10 tuleauku. Kolde-
suupoolses osas on need kõigest 4 cm laiad, kuid muutuvad taga-
seina poole ikka laiemaks. See on tarvilik seepärast, et korstnasse
«10» viiv käik asub kerise külgeina esiserva juures.

Keris on regeneratiivne, kütmine sünnib järelõhuga – kütmiseks
tarviline õhk soojendatakse enne kui juhitakse restide alla. Ahju
nurga juures esiküljel on õhku sisse juhtiv ava ja püstkanal «1»,
mille kaudu õhk pääseb kerise lael olevasse kambrisse «2». Sellest
läbi liikudes jõuab õhk laskuvate lõõride «3» kaudu kerise taga-
nurkades horisontaalsesse käiku «4», mis asub väliskesta ja kolde
külgeinte vahel. Sellest pääseb soojenenud õhk restide alusesse «5»

Järelõhk juhitakse leekkanalite «8» vahel kolde tagajaos asuvasse
pilusse «6», mis on ühendatud õõnega «4» vahekäiguga.

Koldesse «7» pääseb järelõhk tagaseina jäetud avause kaudu
ja soodustab leekkanalites «8» põlemata gaaside ärapõlemist. Järel-
õhk liigub koldesse «7» liikuvatele gaasidele vastupidises suunas.

XVI. Arvutusi ahju mõõtude määramiseks.

U l e s a n n e: Leida mõõdud ahjule, mis soojendaks kaht tuba. Neist esi-
mene tuba omab välisseina ainult ühel küljel – pikkusega 4 m. Teine on maja
nurgapealne tuba, välisseintega kahel küljel, pikkustega 2,9 ja 3,5 m. Mõlemad
toad asuvad kahekordse puitehitise esimesel korral, mitteköetava keldri kohal.
Ruumide kõrgus on 3,2 m.

S o o j u s e k a o d ruume püüvate pindade kaudu määrame Anderssoni
teguri abil.

$$\text{I toa jaoks } 155 \times 4,0 = 620 \text{ kcal/tunnis,}$$

$$\text{II „ „ } 130 \times (2,9 + 3,5) = 832 \text{ kcal/tunnis,}$$

$$\text{kokku } Q = 620 + 832 = 1452 \text{ kcal/tunnis.}$$

Küttes kord ööba jooksul tuleb asendada soojusekadusid

$$1452 \times 24 = 34\,848 \text{ või ümmarg. } 35\,000 \text{ kcal.}$$

Ahjude arvutamisel on võimalik määrata kolde, lõõristiku, soojendava välis-
pinna ja korstna mõõte.

Ahjude kasutegur η on umbse koldepõhjaga ahjudes 0,4 kuni 0,6 ja 0,5 kuni
0,7 restidega ahjudes. Võttes aluseks keskmist $\eta = 0,6$ tuleb määrata kaloreite arvu,
et saada kütmisel ahjust 35 000 kal. Selleks määratud põletis peab sisaldama järg-
mist soojustagavara:

$$35\,000 : 0,6 = 58\,333 \text{ kal.}$$

1 kg kasepuitu, 30 0/0-se niiskusesisalduse puhul, võib eritada 3000 kcal soojust. Seega kütiskorral läheb vaja

$$58\,333 : 3\,000 = 19,5 \text{ kg kasepuitu.}$$

See puiduhulk tuleb korraga koldesse asetada, mis nõuab ruumi (mahtu), kui m^3 kaalub 450 kg,

$$\frac{19,5}{450} = 0,052 \text{ m}^3.$$

Halgude pikkuseks olgu 0,5 m. Kolde ratsionaalseks laiuks on 0,3 m. Sellest järgneb riida kõrgus «h»

$$h = \frac{0,052}{0,3 \cdot 0,5} = 0,35 \text{ m.}$$

Koldepikkust tuleb teha 0,5 m-st 0,1 m võrra pikema, et saaks halud asetada ahju, seega kolde pikkus tuleb teha 0,60 m. Riida kohale tuleb jätta $0,25 \div 0,30$ m kõrgune vaba ruum, et leek saaks areneda kolde piirides. Järelikult kolde kõrgus peab olema vähemalt 0,60 m.

Hollandi ahjude kolded ehitatakse harilikult umbse põhjaga, mis puiduga küttes on veel kuidagi sallitav. Et kütta turbaga, tuleb seada koldepõhja restid – ilma nendeta on kütmine turbaga kulukas ja ahjule kahjulik. Ka puiduga kütisel on restidest suur kasu.

Uhel restide ruutmeetril võib põleda ära 180 kg puitu, seega tarviline restide pind on, kui kütmine kestab 1,5 tundi:

$$r = \frac{19,2}{180 \cdot 1,5} = 0,072 \text{ m}^2.$$

Restid valitakse tavaliselt saadavalolevate vabrikatide hulgast. Näit. võib võtta reste 228×305 mm suured. Samad restid on aga turba põletamiseks väikesed. Uhel ruutmeetril võib põleda 120 kg turvast, seega

$$r = \frac{19,2}{120 \cdot 1,5} = 0,107 \text{ m}^2.$$

See on restide pind võrdse kaaluga turba põletamisel. Kui aga arvestada turba kütteväärtusega sama kalorite tagavaraga 58 333 kal. saamiseks, siis kuiva turba kütteväärtusele $k = 3500$ kcal kg kohta vastavalt vastaks 16,67 kg turvast ja $r = 0,090 \text{ m}^2$.

Koldesse tuleb juhtida põlemiseks vajalist õhku kas kolde täiteukse kaudu või tõmbekanali kaudu restide alt. Et põletada üks kg puitmassi, on selleks tarvis 7 m^3 õhku. Hollandi ahjus ettetuleva õhu mitteühtlase jaotuse tõttu tuleb suurendada seda õhuhulka 25 0/0 võrra. Umbse põhjaga koldesse juhitava õhu maht oleks

$$7 \times 1,25 \times 19,5 = 170,6 \text{ m}^3.$$

Restidega koldesse: $7 \times 19,5 = 136,5 \text{ m}^3$.

See õhuhulk peab läbima kolde täiteukse, mis ei võimalda reguleerimist. Reguleerimise teostamiseks kasutatakse välisust, lükates seda kütmisnõuetele vastavalt koomale.

Restide korral juhitakse õhk tõmbekanalid kaudu restide alla. Selles kanalid voolab õhk kiirusega umbes 1,25 m/sek. Kütiskord kestab 1,5 tunni ümber, mis teeb $1,5 \times 3600 = 5400$ sek. Koldesse voolab seega sekundis $\frac{136,5}{5400} = 0,0253$ m³ õhku. Kanali põiklõikepind peab olema, kiiruse $v = 1,25$ m/sek. puhul: $\frac{0,0253}{1,25} = 0,020$ m². Sellele vastab kanaliukse kõrgus 14 ja laius 15 cm.

Lõõristik¹⁾.

Kuigi mõnel ahjul on tehtud 9 järjestikku olevat püstlõõri, on parem piirata nende arvu 6–7 peale, arvestades tõmbesäilitamisega ka ebasoodsa ilmastiku puhul. Et alal hoida tõmbetoimet ahjus ja korstnas, tuleb juhtida suitsugaase korstnasse temperatuuril kuni +180° C juures, mille kindlustamiseks peab viimases lõõris olema temperatuur +220° C tasemel. Koldes on temperatuur umbes 800° C. Esimeses tõusvas lõõris langeb gaaside temperatuur 70%⁰-le eelmisest või $800 \times 0,7 = 560$ ° C-le. Gaaside maht, mis läbibast kütisel esimest tõusvat lõõri, on

$$V_1 = V \cdot [1 + b \cdot (t_1 - t_0)]; \quad b = 1 : 273 = 0,003663; \quad \text{toaõhu temp.}$$

$$t_0 = +15^\circ \text{ C, seega } V_1 = 170,6 \cdot [1 + 0,003663 \cdot (560 - 15)] = 500 \text{ m}^3.$$

Lõõri ristlõikepind, kui gaaside kiirus esimeses lõõris on 2,5 m/sek. ja kui kütmise aeg on 5400 sek., on: $F = 500 : (2,5 \times 5400) = 0,037$ m². Sellele vastab lõõri lõikepinnaga 14×28 cm või $1/2 \times 1$ kivi. Järgmised lõõride lõikepinnad on praktilisemad teha kõik võrdsed ja nimelt 0,75 F.

Vaatlustelt saadud andmete järgi pika gaaside sundliikumisega lõõristiku esimese tõusva lõõri õõne ristlõikepinda tuleb teha 40–60 cm² iga kg põletatava küttepuidu- või turbakaalu kohta tunnis. Suurem arv vastab madalatele korstnatele. Viimase tõusva lõõri ristlõikepinda võib teha kuni 0,5 esimese omast.

Näide: 1,5 tundi kestva kütmise ajal kulub küttepuitu 19,5 kg ehk $19,5 : 1,5 = 13,0$ kg tunnis. Esimese tõusva lõõri õõne ristlõikepinnala suurus: $40 \times 13,0 = 520$ cm². Sellele vastab lõõri $3/4 \times 1$ kivi.

Kui mitu kõrvutiasuvat lõõri juhivad põlemisgaase alla, nagu näit. lõõrseinast joon. 75, siis võib nende lõõride kogupind olla 6–7 korda suurem õhujuurdevoolukanali pinnast.

Ahju soojendav välispind.

Ahju välispinna ruutmeeter annab vabalt liikuvale õhule ära keskmiselt 250 kcal tunni jooksul. Pinnad, mis on vastu seinast ja millest neid eraldab enam-vähem kitsas pilu, on aga 75% eelmisest arvust. Ahju pealispind peab asendama ruu-

¹⁾ Näitena on võetud püstlõõridega ahi.

mide soojusekaod, mis esimesel toal on 620 kcal ja teisel 832 kcal tunnis. Sellele

vastavalt on vaja teha ahjule soojendamispinda esimeses toas $\frac{620}{250} = 2,48 \text{ m}^2$ ja teises $\frac{832}{250} = 3,32 \text{ m}^2$. Tubade kõrgus on 3,2 m. Ahjulae ja toalae vahele tuleb jätta

vabaks 0,3 m kõrgune ruum krohvitud lagede puhul ja krohvimata lae puhul 0,45 m. Ahju koldepõhi on tavaliselt põrandast 0,3 m võrra kõrgemal. See annab ahju kõrguse ülemmääraks $3,20 - 0,30 - 0,45 = 2,45 \text{ m}$. Kui veel maha arvata ahju laepaksus 0,25 m, mis annab soojust vähesel määral, siis on ahjupinna kasutoovaks kõrguseks 2,20 m või pisut vähem. Esimese toa külginna pikkus oleks:

$$2,48 : 2,20 = 1,12 \text{ m,}$$

teisese toas:

$$3,32 : 2,20 = 1,50 \text{ m.}$$

Ahju välismõõtude määramine.

Valime ahju laiuseks näit. 0,80 m. Nüüd on esimesse tuppa etteulatava osa

pikkuseks $\frac{1,12 - 0,80}{2} = 0,16 \text{ m}$, teise tuppa aga vastavalt $\frac{1,50 - 0,80}{2} = 0,35 \text{ m}$.

Kui vaheseina paksus on 0,15 m, siis kujuneb ahju pikkuseks

$$0,16 + 0,15 + 0,35 \text{ m} = 0,67 \text{ m.}$$

Nüüd järgneb lõõride paigutamine ahju kerre. Seejuures tuleb püüda asetada lõõride pikad küljed vastu välispinda. Esimese tõusva lõõri seinad tuleb teha vähemalt poole kivi paksused, järgmistel aga võivad välisseinad olla, nagu ka enamasti tehakse, veerandkivi-paksused. Teise kui ka järgnevate lõõride vaheseinad tehakse harilikult veerandkivi-paksused, kuid paremaks soojusesalvestamiseks on kohasem teha need poolkivi-paksused, kui ruum seda võimaldab. Analooligilist lahendust kujutab joon. 53.

Peale lõõride ärapaigutamist jääb kasutamata ahju keskosa, milline nähe tuleb ette kõikide hollandi ahjude juures. See tuleb sellest, et ei ole võimalik teisiti kooskõlastada ahju välispinna ja lõõristiku mõõte. Sellisesse keskruumi paigutatakse tihti õhusoojendamiskambreid, mis moodustavad sisemisi soojendamispindu. Kuid need kambrid on põhimõtteliselt vastuvõetamatud, sest neisse kogunenud tolm kõrbeeb, kuid puudub võimalus tolmu kõrvaldamiseks. Samuti jahtub sääraselt tehtud ahi väga kiiresti. Otstarbekam on täita see sisemine tühik telliskildudega savisegul, suurendades ahju soojusttääravat massi, olgugi et soojus ei ulatu nende lõõride sisepinnalt kuigi sügavale.

Tarvilise põletistagavara kindlaksmääramine.

Ahi peab andma kütteperioodi ajal, 220 päeva jooksul, igas tunnis Q kcal soojust. See soojusetarvidus on kindlaks määratud keskmise pakase järgi, s. o. -10°C . Et arvestada kütteperioodi keskmise temperatuuriga, mis on aga kõikuv aastate jooksul, tuleb teha mingi oletus keskmiste soojusekadude kohta, milliseid tuleb asendada ahju abil. Oletame, et keskmiselt kogu küttejaja vältel läheb tarvis pool ahju täärevõimest, s. o. $0,5 \cdot Q$. Silmas pidades, et õõp koosneb 24 tunnist, on üldkadu aasta jooksul võrdne $0,5 \cdot Q \cdot 24 \cdot 220 = 2640 \cdot Q$ kcal. Põletisaine kütteväärtus olgu H kcal, kuna ahju üldkasutegur $-\eta$. Seega ahjus annab kg põletist $H \cdot \eta$ kcal kasustatavat soojust. Tarviline põletistagavara aasta jaoks oleks:

$$B = \frac{2640 \cdot Q}{K \cdot \eta} \text{ kg.}$$

Näide: Ahju täärevõime on $Q = 2500$ kcal. Küttepuit pikkusega $0,5$ m ja mahukaaluga 450 kg/m^3 omab $H = 3000$ kcal/kg. Ahju kasutegur on $0,6$. Aastane puidutagavara oleks seega

$$B = \frac{2640 \cdot 2500}{3000 \cdot 0,6} = 3675 \text{ kg.}$$

Tarviline puidumaht on $3675 : 450 = 7,2 \text{ m}^3$ või halgude pikkusele vastavalt $7,2 : 0,5 = 14,4$ ruutmeetrit puitu (umbes $3,0$ ruutsülda).

Korstnaõõne f pinna arvutamiseks on kohane oma lihtsuse pärast Redtenbacher'i valem:

$$f = \frac{U \cdot G}{924 \sqrt{H}} \text{ (m}^2\text{)}$$

G – ühe tunni jooksul ärapõleva küttejaine kaal kg-des.

U – ühe kg põlemisel tekkivate põlemisgaaside kaal kg-des.

H – korstna kõrgus, arvatud restidest korstnaepani.

Näide: Tunnis põleb 13 kg puitu, mille ühest kg-st tekib põlemisgaase 10 kg. Korsten on 16 m kõrge. Tarviline korstnaõõs peab olema

$$f = \frac{10 \cdot 13}{924 \cdot \sqrt{16}} = 0,035 \text{ m}^2.$$

Sellele vastab umbkaudu $1/2 \times 1$ kivi mõõduline korstnalõõr.

XVII. Aluseid eelarvete valmistamiseks.

Enne tööleasumist, kas ahju ehitamisele või parandamisele, peab olema selge: kui palju materjali läheb tarvis, et seda aegsasti muretseda, palju töölisi on vaja sellele tööle äratemiseks, kui kaua võib see töö kesta ja kui suure kuluga on seotud töö lõpuleviimine.

Kui on teada tööliste ja töötundide arv, võib määrata, kui palju aega kulub ettevaetud töö tegemiseks või kuipalju töölisi vaja, et töö saaks tähtajaks valmis.

Tööjõu ja materjalikulu määramiseks koostatakse eelarve.

Eelarve aluseks on tööhulk, mis kuulub teatud tööliiki, ja see väljendatakse ühikute, näit. müür kantmeetrites, välispind ruutmeetrites, korstnalõõride arv ja korstna pikkus jooksvates meetrites, kaal kilogrammides jne.

Teiseks on vaja teada, kuipalju tööd suudab tööline valmis teha tunni, päeva või mõne muu ajaühiku jooksul. Harilikult tööajakulu arvestatakse tööliigi üksuse kohta.

Kolmandaks on vaja teada tarvismineva materjali hulka, näit. palju läheb telliseid, ahjukive, liiva, savi jm.

Neljandaks materjalide hindu ja tööpalga suurust.

Tööhulka saab määrata projekti ja üksikasjaliste joonestuste järgi või mõõtmistega valmistatud ahjul.

Materjalide hindu saab teada kataloogidest ja kauplustest. Palkade üle saab selgusele järelepärimiste teel.

Tööüksuste ja kulutatava materjali kohta saab andmeid kogemuste teel või keskmiste töönormide järgi. Meil tarvitusel olevad ametlikud normid on üsna umbkaudsed ja mõnes osas puudulikud, vähemalt pottsepatööde alal. Praeguses teoses seepärast on soovitatud tarvitada NSVL poolt väljatöötatud norme, millede aluseks on pikaajalised kogemused ja osalt ka kronometraaz.

Neisse normidesse on arvatud materjalikandmise tee kuni 10 m kauguseni ja tellingute tegemiseks kuluv aeg. Kandmine suurematele kaugustele ja tõstmine kõrgematele majakordadele tuleb arvestada eraldi.

Need normid ei tee tööjõuhulgale vahet olenevalt kivide suurusest; viimast arvestatakse ahju välismõõtude järgi, sissetehtavate õõnsuste mahtu maha arvamata. Ahjude ja muude kollete ühendamiskulu korstnaga eraldi arvestada ei tule, see on juba töönormidesse arvatud, samuti ka ahju kuivatamine ja proovikütmine.

1 m³ ahju müürimiseks kulub keskmiselt 350 tellist.

Ahju mahtu arvutatakse ahju välismõõtude järgi, kusjuures seesleiduvaid õõnsusi maha ei arvata. Isolatsiooni ja eraldamiseinte mahtu arvutatakse eraldi. Kui ahju välispind kaetakse ahjupottidega, siis arvatakse ahju üldmahust maha pottvooderdise maht. Pottvooderdise pinda mõõdetakse ahju välismõõtude järgi. Nurgaahjude müürimiseks kuluvat tööjõudu tuleb arvestada 10 % võrra rohkem.

Tabelites ahjukivide arvu sisse on arvatud ka pottide täitekivid.

Tavaliselt pottahjude tegemisel ahju valmistegemise-töö eest makstakse pottsepalale iga ahjupoti pealt, kusjuures poolikute pottide, nurgapottide ja kobade kohalepanemise eest arvatakse sama hind. Kui näiteks ahjupottide, nurgapottide ja kobade kogusumma on keskmise ahju puhul 190 tk. ja kui poti kohalepanemise eest makstakse kr. 0,40, siis kogu ahju ehitamistö maksus on $190 \times 0,40 = 76,00$ krooni.

Tabelis 6 on toodud üksikasjalikult materjalide loetelu, mis vajalik meil praegu enam-ettetulevate toahjude (joon. 53 ja 54) ehitamiseks – olenevalt ahju mõõtudest.

Tabel nr. 1. Töönormid 1 m³ ahju ladumiseks (õõnsusi maha ei arvata).

Töö ja materjalide nimetus		Välispind	Tellistest				Ahjupottidest voodriga				Plekk-kestas			
		Lõõride arv . . .	6 ja üle		alla 6		6 ja üle		alla 6		nelinurkne		ümarahi	
			Ahjukivi või tellis	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	6 ja üle		
		Tellis		Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi	Tellis	Ahju- kivi
Tööjõud	Ühik	Pottsepad töötund	14,70	14,48	12,38	14,70	11,80	14,09	9,70	11,76	12,90	10,40	13,72	15,33
		Lihttöölised „	0,66	0,43	0,66	0,43	0,66	0,40	0,66	0,40	0,58	0,58	0,58	0,37
Materjal		Tellised tk.	350	480	350	480	327	446	327	446	360	360	360	480
		Savi m ³	0,108	0,072	0,110	0,072	0,100	0,067	0,100	0,067	0,094	0,094	0,094	0,063
		Liiv „	0,100	0,066	0,100	0,066	0,090	0,062	0,090	0,062	0,090	0,090	0,090	0,060
Raudosad		Naelad, 150 mm . . kg	0,3	0,4	0,3	0,4	0,28	0,37	0,28	0,37	—	—	—	—
		Ahjutraat „	0,140	0,187	0,140	0,187	—	—	—	—	—	—	—	—
		Vitsraud „					1	1	1	1				
Garnituur	} komplekt	Restid												
		Tõmbeuks												
		Täitmisuks												
		Süüber												
		Puhastusluugid												
Vesi		Vett ltr.	53	54	53	54	49	50	49	50	37	37	37	45
Ahju kaal		Materjalide kogukaal kg	1450	1660	1450	1660	1340	1540	1340	1540	1460	1460	1460	1460

Tabel nr. 2. 1 m² pinna voorderdamine ahjupottidega.

Töö ja materjalide nimetus	Ahjupotid .	Harilikud		Suured	
	Möödud . .	222 . 178	267 . 198	440 . 220	444 . 222
	Uhikud				
Pottsepad	Töötunde	9,62	8,40	5,50	6,07
Lihttöölised	„	0,11	0,11	0,11	0,11
Ahjupotid	tk.	25,3	21,0	11,3	10,2
Traat Ø 5—6 mm	kg	0,130	0,130	0,110	0,110
Naelad, 100 mm . .	„	0,400	0,330	0,180	0,160
Ahjutraat	„	0,850	0,700	0,440	0,380
Savi	m ³	0,018	0,018	0,017	0,017
Lüiv	„	0,017	0,017	0,017	0,017
Kriidipulber	kg	0,410	0,380	0,290	0,280
Munavalge	muna	2,060	1,920	1,430	1,390
Materjalide kaal . .	kg/m ²	140	130	100	100

Tabel nr. 3. Majapidamiskollete 1 m³ ladumise normid.

Töö ja materjalide nimetus	Kolde nimetus	Köögipliidid		Köögipliidid		Kerised		Kahevõlvised leivaahjud
	Pealispind . . .	Tellisest pealispinnaga		Ahjupottidest voodriga		Tellisest pinnaga		
	Müüritus . . .	Tellis	Ahjukivi	Tellis	Ahjukivi	Tellis	Ahjukivi	
	Uhikud							
Pottsepad	Töötund	11,64	14,09	10,00	11,83	9,64	12,12	8,28
Lihttööliselised	„	0,60	0,37	0,60	0,37	0,56	0,61	1,32
Tellis harilik	tk.	360	485	336	452	300	322	184
„ tulekindel	„	—	—	—	—	—	—	114
Savi harilik	m ³	0,10	0,063	0,10	0,063	0,086	0,092	0,22
„ tulekindel	kg	—	—	—	—	—	—	62,55
Liiv	m ³	0,091	0,057	0,091	0,057	0,079	0,075	0,110
Ahjupõhja plaadid	tk.	—	—	—	—	3,6	3,9	—
„ „ 6,6 kg	„	—	—	—	—	—	—	7,3
Vesi	ltr.	38	41	36	38	35	37	75
Naelad 150 mm	kg	0,75	0,75	—	—	0,75	0,63	0,80
Ahjutraat	„	0,45	0,45	—	—	0,30	0,40	0,29
Nurkraudad	„	22,35	22,35	22,35	22,35	2,28	2,28	9,86
Ahju garnituur	kompl.	1	1	1	1	1	1	2
Materjali kaal	kg/m ³	1580	1750	1470	1620	1370	1300	1580

Tabel nr. 4. 1 jm korstnajala ladumine.

Töö ja materjalide nimetus	Lõõride põikpind kivi pikkustes . . .	$\frac{1}{2} \times 1$ kivi								1×1 kivi					
		Seinte ja vahe-seinte paksus. . .	$\frac{1}{2}$ kivi												
			Asukoht	allpool katust				pealpool katust				allpool katust		pealpool katust	
				Lõõride arv . . .	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1
	Ühikud														
Pottsepad	Töötundi	2,1	2,6	3,23	4,38	2,45	3,83	5,20	6,57	2,53	4,04	3,01	4,80		
Lihttöölised	„	0,2	0,2	0,33	0,47	0,66	0,96	1,25	1,62	0,42	0,70	0,18	0,28		
Tellised harilikud . . .	tk.	60	74	118	162	94	148	206	256	88	147	118	192		
Liiv	m ³	0,025	0,036	0,047	0,054	0,08	0,13	0,17	0,22	0,035	0,058	0,100	0,162		
Savi harilik	„	0,05	0,053	0,095	0,128	—	—	—	—	0,07	0,116	—	—		
Lubi kustutamata . . .	kg	—	—	—	—	17,84	27,87	38,13	48,39	—	—	22,3	36,1		
	ltr.	9	11	18	24	14	22	30	38	17	24	19	31		
Materjali kaal	kg/m	310	390	620	870	470	730	980	1230	470	770	580	940		

Tabel nr. 5. Ahjude ja korstnate aluste müürimine 1 m³ kohta.
Vundamendiaukude kaevamine (vt. tab. 6).

Töö ja materjalide nimetus	Müürimise liik	Looduslikkudest kividest						Tellisest (siniseks põletatud)							
	Sideaine	Lubjasegu 1 : 2 1/2			Tsem.-lubjasegu 1 : 2 : 9			Lubjasegu 1 : 2 1/2				Tsement-lubjasegu 1 : 2 : 9			
	Müüritava osa maht m ³	alla 1	1,0	üle 1	alla 1	1,0	üle 1	kuni 1	1,5-3	4-8	üle 8	kuni 1	1,5-3	4-8	üle 8
Hulk ei olene sideaine omadustest.	Uhik														
Pottsepp	Töötunde	7,28	6,08	5,52	8,00	6,96	6,32	7,04	5,84	5,36	4,88	7,36	6,18	5,68	5,20
Raudkivi	m ³	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16								
Paas	"	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10								
Tellis								425	410	410	404	420	410	410	404
Sideaine	m ³	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,239	0,241	0,241	0,241	0,239	0,241	0,241	0,241
Tsement	kg	—	—	—	50	50	50	—	—	—	—	33	33	33	33
Lubi kustutamata . . .	kg	83	83	83	59	59	59	55	55	55	55	39	39	39	39
Liiv	m ³	0,34	0,34	0,34	0,37	0,37	0,37	0,23	0,23	0,23	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25
Lihttöölised	Töötunde	2,7	2,7	2,7	3,5	3,5	3,5	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0
Materjali kaal	kg	2300	2300	2300	2300	2300	2300	1790	1790	1740	1720	1770	1740	1740	1720

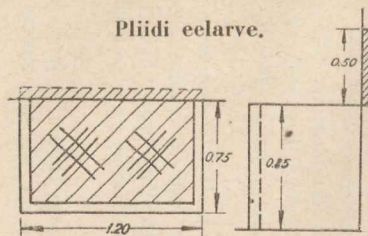
Tabel nr. 6. Tavalise toahju materjali hulk olenevalt ahju suurusest.

Järjekorra nr.	Ahju suurus nurkade vahel asuvate pottide arvu järgi	Ahju suurus cm × cm	Ahju kõrgus cm	Keskmine kőe-tava ruumi pőranda pind m ² -tes	Ahju-potte tk. koos nurkpotti-dega ja koba-dega	Tätekive tk.	Ahjukive	Tulekindlaid kive ühes võlvi-kividega	Õhukesi ahju-kive tk.	Plaat tk.	Garnituur, uksed, restid, klapid, klamb-rid jne. komp-lete	Ahjusavi m ³ .
1	2 × 2	55 × 55	9 ahju-potti = 245 cm	16	120	72	150	50	20	15	1	0.10
2	2 × 2 ^{1/2}	55 × 63		18	127	81	180	60	23	17	1	0.10
3	2 ^{1/2} × 2 ^{1/2}	63 × 63		20	137	90	230	70	25	19	1	0.12
4	2 ^{1/2} × 3	63 × 71		22	147	99	270	80	27	22	1	0.13
5	3 × 3	71 × 71		22	156	108	300	90	30	25	1	0.15
6	3 × 3 ^{1/2}	71 × 80		25	166	117	340	100	33	29	1	0.17
7	3 ^{1/2} × 3 ^{1/2}	80 × 80		27	176	126	380	100	37	33	1	0.20
8	3 ^{1/2} × 4	80 × 90		29	186	135	420	100	41	37	1	0.22
9	4 × 4	90 × 90		31	196	144	450	100	45	40	1	0.25
10	4 × 4 ^{1/2}	90 × 96		32	206	153	480	100	49	43	1	0.26
11	4 ^{1/2} × 4 ^{1/2}	96 × 96		35	216	162	530	100	53	45	1	0.28
12	4 ^{1/2} × 5	96 × 105		36	226	171	570	100	57	48	1	0.30
13	5 × 5	105 × 105		37	236	180	600	100	60	50	1	0.32

Märkus: Tabel on maksev ahjude kohta, mis kujutatud joonistel 53 ja 54.

Näide:

Pliidi eelarve.



Pliidi maht pottvoodrita,
mille paksus 0,055 m
 $(1,20 - 2 \times 0,055) \times$
 $\times (0,75 - 0,055) \times$
 $\times 0,85 = \dots\dots\dots 0,644 \text{ m}^3$

Ahjupottide pind:
Pliit $(2 \times 0,75 + 1,20) \times$
 $\times 0,85 = \dots\dots\dots 2,300 \text{ m}^2$

Pliidi kohal oleva seina
vooderdamine
 $1,20 \times 0,50 = \dots\dots\dots 0,600 \text{ m}^2$
Kokku $2,900 \text{ m}^2$

Pliidigarnituuri nimistu:

Töö ja materjalide nimetus	Ühik	Ahju müürimine. Normid tab. 1		Ahju vooderdamine pottidega. Normid tab. 2		Ahju kohta kokku	Hind Kr. s.	Kulu		Kulu kokku Kr. s.
		1 m ³ peale	Ahju mahule 0,644 m ³	1 m ² peale	Ahju pinnale 2,900 m ²			Tööjõule Kr. s.	Materjalile Kr. s.	
Pottsepad	Tnnde	11,33	7,61	9,62	29,11	36,72				
Lihttöölised	„	0,37	0,24	0,11	0,32	0,56				
Ahjupotid	tk.			25,3	73,4	73,4				
Tellised	tk.									
Ahjukiivid	„	452	291			291				
Tulekindlad kivid.	„									
Savi	m ³	0,063	0,041	0,018	0,052	0,093				
Lüü	„	0,057	0,037	0,017	0,049	0,094				
Vesi	ltr.	38	24			24				
Traat Ø 5–6 mm	kg			0,130	0,377	0,507				
Naelad, 100 mm . .	„			0,400	1,160	1,560				
Lattraud	„	22,35	14,40			14,40				
Nurkraud	„									
Vitsplekk	„			1	2,9	2,9				
Ahjutraat	„			0,850		0,85				
Kriit	kg									
Munad	tk.									
Ahjugarmituur . . .	kompl.	—	—	—	—	1				
Materjalikandmine										
kaugusele X m	kg	1620	1043	140	396	1439				
kõrgusele Y „	„	1620	1043	140	396	1439				
Kokku Kr.										

Ahjude katsetamine (test).

Ahju valmissaamisel saab otsustada ta välispindide pindade järgi ainult ta väliskesta headust. Ahju valmissaamise järele algab ahju kuivatamine. Kuivatamine peetakse lõpetatuks, kui ahju välispind ei aura pärast kütmist. Kuivatamise lõppemisel köetakse ahju 2–3 päeva järgemööda samal kellaajal, et ahi saaks n. ü. normaal-seisukorda, režiimi alla seatud. Nende ettevalmistuste järele korraldatakse proovikütmist. Proovikütmisel saab juba pildi ahju omadustest, olgugi ainult võrdlevalt.

Proovikütmisel saab otsustada tõmbe tugevuse kui ka põlemisgaaside teel olevate takistuste suuruse üle. Tõmme on rahuldav, kui põlemisgaasid (suits) ei löö end tuppa tagasi. Kui korsten kütmise juures hakkab kõmisema, siis on tõmme liig tugev.

Keemilise protsessi täiuslikkust näitab leegi värvus. Kui võrd ühtlaselt põletis ära põleb, nõudmata segamist, otsustatakse restide vastavuse ning põletisele õhu juurdepääsu ühtluse üle. Restide piludest läbilangenud põlemata sõeterade hulga järgi saab otsustada restide kohasust.

Puudutades käega ahjupindu mitmes kohas, võib kindlaks teha, kas ahjupind ka ühetaoliselt soojeneb ja kui tugevasti.

Valvates ahju soojenemis- ja jahtumiskäiku pärast kütmise algust teatud ajavahede järele, võib määratella ahju soojusetäärimise võimet.

Nende vaatluste abil võib saada kirjeldavaid võrdlusi, kuid mitte veel leida ahju kasutegurit. Kasutegur on aga ahju majanduslikkuse mõõdupuu.

Objektiivsemaks otsustamiseks ahju omaduste üle tuleks testida ahju vastavate mõõtmisvahendite abil. See nõuab aga võrdlemisi kulukat ja keerulist aparatuuri. Vältides siinkohal nende kirjeldamist, esitame ainult lihtsustatud katsetamisviisi.

Ahjude suurusele vastavalt tuleb määrata ahju kütmiseks tarviline põletise hulk. Selleks arvutatakse ahju välispindade suurust, soojusekadusid neilt ühe tunni jooksul ja nende katmiseks tarvilist põletise hulka. Nüüsguse põletishulgaga köetakse ahi sisse 2–3 päeva jooksul samadel kellaaegadel enne katsetamispäeva ja samuti katsetamispäeval.

Soojusekadudest tähtsaimaks on põlemisgaasidega korstnasse kantav soojus. See soojushulk on proportsionaalne gaaside temperatuurile korstnas või korstnaga ühendavas käigus. Selle temperatuuritaseme üle võib otsustada selle järgi, kui kiiresti hakkab keema plekk-kannus käiku asetatud vesi (keemistem. 100°C), kas süttivad sinnaasetatud puulaastud (süttim.- $t^{\circ} = 300^{\circ}\text{C}$) või sulavad seal traadid seatinast (327°C) või inglistinast (232°C), kas sulab seal naftaliin (80°C) ja ja vaha ($61-68^{\circ}\text{C}$).

Ahju pealispinna soojenemine kiirust ja tugevust peale käegapuudutamise on hõlpus määrata ajavahemiku järgi, mis oli tarvis, et enne küttekorra algust ahju pealispinnale kinnitatud vahakillud viia sulamisele. Vaha sulab ligikaudu temperatuuril, mis lubatav ahju välispinna soojuse ülemäärana (vt. tervishoiulised nõuded).

Tõmbetugevuse üle saab otsustada põleva künula leegi kaldumise järgi, kui see on õhuvoolukanali või korstna puhastusluugi ava ees (vt. III jagu, tõmme).

Lõppsõna.

Ahi nõuab regulaarset järelevaatust vähemalt kord aastas enne kütmisajajärku. Siis on võimalik kõrvaldada tekkinud vigastusi.

Korstnaid tuleb regulaarselt puhastada vähemalt kord kuus ja leitud puudused kohe kõrvaldada.

Lk.	M ä r k e d

Lk.

M ä r k e d

Sisukord.

	Lk.
Eessõna	3
I JAGU.	
Sissejuhatus.	
Ahjude arengust. Ahjude ülesanne. Üldnõudeid ahjude kohta. Ahju üldomadused ja kasutegur	5
II JAGU.	
Soojusest.	
Kehade või ainete erisoojus. Paisumine. Soojuse levimine. Hoonetes nõutavad õhutemperatuurid. Välistemperatuurid. Soojusekadu välisseinte kaudu	9
III JAGU.	
Põlemine.	
Põlemisnähtus. Kütteväärtus. Põlemisgaasid. Leek. Põlemistemperatuur. Suitsuga haihtuva soojuse hulk. Tõmme (korstna toime) . . .	17
IV JAGU.	
Kütteaine.	
Majanduslikud nõuded. Tehnilised nõuded. Küttepuit. Kütteturvas. Põlevkivi. Kivistüsi	22
V JAGU.	
Ahjude ehitusmaterjalid ja tööriistad.	
Tellised. Tulekindlad kivid. Savi. Harilik savi. Tulekindlad savid. Liiv. Vesi. Ahjude välispinna materjal. Ahjud plekist pealispinnaga. Ahjude garnatuurid. Pottsepa-ahjutegija tööriistad. Mõõtmis-kontrollimisvahendid. Tellingud ja muud seadeldised töökohal	27
VI JAGU.	
Ahju ehitustööd.	
Ahjude alused. Savisegu valmistamine. Kivide ettevalmistamine. Ahjupottide ettevalmistamine. Kivide ladumine. Ahjupottidest väliskest. Tellistest väliskest. Plekist väliskest. Ahju garnatuuride kohaleasetamine. Ahju lagede ja võlvide tegemine. Ahju kuivatamine. Ahjutegemise töökoht ja töökäik. Müürimisest lubi- ja tsementsegul	45

VII J A G U.

Kolle.

Lk.

Hermeetilised ahjud. Umbse põhjaga kolle. Lukaševič'i kolle. Kolded restidega. Kolded süvendiga. Umbse põhjaga kolde varustamine restidega. Liig laiade kollete vähendamine. Kolded turbale. Kolded teiste põletiste tarvis. Õhu eelsoojendamisest

64

VIII J A G U.

Suitsukäigud ehk lõõrid.

Hollandi ahi. Püstlõõridega ahi. Rõhtlõõridega toaahi. Silinderahi. Kesklõõriga hollandi ahi. Svijažev-Lukaševič'i ahjutüüp. Ahjude seinte paksusest. Soome ahjutüübid. J. A. Peltose ahi. Ekman'n'i ahi. Ins. E. A. Wymann'i ahi. O. A. Tarjantenen'i ahi. Kamin-ahi. Lõõrseintega ahjud. Põimitud lõõrsein. Kahekojaline liitahi. Läti ahjud. Prof. Grum-Grzimailo ahi. Hollandi ahju ümbertegemine Grum-Grzimailo ahjuks. Ahju ühendus korstnaga. Ahjude isoleerimine puitosadest. Standard-ahjud. Ahjude kasutegur

77

IX J A G U.

Korstnad.

Suitsu juhtimine välisõhku. Tõmbe tarvilikkus. Tõmbe vead. Korstnate ehitamine kiviseintesse. Korsten puitmajas. Korsten põõningul. Korstna katusest läbijuhtimine

125

X J A G U.

Ahjude kütmine.

Uldnõuded. Kütmine puiduga umbse põhjaga koldes. Puiduga kütmine restidega koldes. Soome eeskiri ahjude kütmiseks. Kütmine turbaga

138

XI J A G U.

Ahjudes esinevad vead.

Ahi ajab suitsu tupp. Tõmme korstnas ajuti kaob või muutub vastusurveks. Korstnas olnud tõmme on aja jooksul vähenenud. Suits tungib tupp võõrast ahjust. Nõrk tõmme ahjus, kuid korstnas tugev. Põlemisgaaside aurude vedeldumine ahjukäikudes. Ahju soojenemisvead. Ahju kiire jahtumine. Ahi tarvitab palju põletist. Külmad ruumid. Ruumide ülekütmine. Praod ahjudes

146

XII J A G U.

Pliidid.

Pliidi asukoht. Pliidi ehitamisel vajalikud materjalid. Materjalid soemüüri tarvis. Pliidi ja soemüüri ehitamine. Soemüüri ehitamine. Pliit praeahju eraldamise võimalusega. Järeלקüttega pliit. Järeלקüttega ahjud. Kaminpliit. Pliitahi. Pliidi ja ahju kokkuehitis. Pliit, mille kolle kasutab eelsoojendatud õhku. Talupliidid. Topid ja tahmauksed. Soojakapiga pliit. Pliidi uks ja kütmine. Pliidiplaat ja keeduplaadid. Soome pliidid. Soome eeskirjad pliitide kütmiseks

157

XIII J A G U.

Leivaküpsetamisahjud.

Leivaküpsetamisahjud. Pagariahjud

186

Keetmispajad. 198

Saunakerised.

Tellistest kastkeris. Plekk-kestaga saunakeris. Plekk-kestaga keris
telliswoodriga. Malmist kell-keris. Linnaauna keris 200

Arvutusi ahju mõõtude määramiseks.

Lõõristik. Ahju soojendav välispind. Ahju välismõõtude määramine
Tarvilise põletistagavara kindlaksmääramine 211

Aluseid eelarvete valmistamiseks.

Töönormid 1 m³ ahju ladumiseks; tabel nr. 1. Ahjupottidega 1 m²
pinna vooderdamine; tabel nr. 2. Majapidamiskollete 1 m³ ladumise
normid; tabel nr 3. 1 jm korstnajala ladumine; tabel nr. 4. Ahjude
ja korstnate aluste müürimine 1 m³ kohta. Vundamendiaukude kaevamine;
tabel nr. 5. Tavalise toaahju materjali hulk olenevalt ahju
suurusest; tabel nr. 6. Pliidi eelarve; näide 215

Ahjude katsetamine.

Ahjude katsetamine. Lõppsõna. Ruum märgete jaoks 224

TEHNIKA KOIGILE



INSENERIKOJA
VALJAANNE

Populaartehniline
kuukiri

Ilmub iga 15.—20.
kuupäeva vahel.

Toimetuse aadr.:

Tallinn, Uus t. 19
Telefon 431-35

Tellimishind
aastaks
5 krooni

Kollektiivtellimistel
suured soodustused

Üksiknumber
50 senti

Riigiraamatukogu.

№. A-30874.

„ESTOŠAMOTT“

šamottkivid ja tulekindel savi
kvaliteetkaup.

Kivi standardsordid: 1500° – 1700° – 1730° sulamistäpp.

Savi standardsordid: 1500° – 1730° sulamistäpp.

Kontor: Tallinn, Lai tän. 29 – 1, tel. 478-77

Ladu: Volta tän. 3, tel. 434-75

Natsionaliseeritud

SAVITÖÖSTUS «KOLLE»

JOH. OHA

Kontor ja ladu Tallinnas, Õle tän. 27, telefon 435-96.

Natsionaliseeritud

A.-S. „SAVI“

Tallinn, Pärnu m. 31, telef. 459-88.

Ahjupottide,

ahjude, pliitide ja kaminat

raud- ja plekkosad oma tööstusest.

Kõigi pottsepatööde teostamine

vilunud meistri juhatusel.

Kooperatiivühingu «TEHNILINE KIRJASTUS» väljaandel on seni ilmunud järgmised tehnilised raamatud:

Nr. 1.

Hoonete ehituskonstruksioone. Arhitekt K. Bõlau.

Sisuline redaktsioon: arh. E. Jacoby ja ins. H. Uuemõis. 210 lk., 231 joon. ja 1 tahvel. Kartongköites kr. 3.—; kalingurköites kr. 3.75.

Nr. 2.

Maalri käsiraamat I osa. Insener A. Krik.

Sisuline redaktsioon: mag. chem. A. Sossi, ins. A. Ehvart ja H. Velbri. 201 lk., 9 joon. ja 2 tahvlit värviproovidega. Kartongköites kr. 3.30; kalingurköites kr. 4.—.

Nr. 3.

Naha tehnoloogia. Mag. chem V. Kangro.

Sisuline redaktsioon: V. Evald ja mag. chem. A. Sossi. Toor nahku käsitlev osa: H. Lett. 74 lk., 25 joon. Kartongköites kr. 1.70; kooliköites kr. 180; brošeeritult kr. 1.20.

Nr. 4.

Treiali ja freesija käsiraamat. Ins. E. Olving.

Sisuline redaktsioon: ins. H. Norman ja ins. E. Kiss. 152 lk., 136 joon. ja 38 tabelit. Kartongköites kr. 2.70; kalingurköites kr. 3.30.

Nr. 5.

Tehniline joonestamine. Th. Ussisoo.

Sisuline redaktsioon: ins. K. Reintal. 61 lk., 128 joon. ja 4 tabelit. Brošeeritult kr. 1.20; kooliköites kr. 1.45; kalingurköites kr. 1.95.

On trükis:

Elektromontaaž.

I osa. Elektriteooria.

II osa. Vooluallikad ja jõujaamad.

Lukksepa käsiraamat.

On koostamisel:

Elektromontaaž III – X osa. Installatsioon. Valgustus. Mootorid. Soojust. Rakendustehnika. Kõrgepinge ja trafod. Mõõtmine. Lisad.

Krohvitööde käsiraamat

Maalri käsiraamat II osa

Metallikeevitaja käsiraamat

K.-ü. «TEHNILINE KIRJASTUS», Tallinn, Uus tn. 19.

Jooksvad arved: Posti nr. 811. Krediidipank nr. 20309.

VILUNUD TÖÖJÕUD,
põhjalik väljaõpe ja head töötingimused võimal-
davad korralikku ja kiiret tööd.

EESKUJULIKUD MASINAD
lubavad täita tellimisi aja peale vaatamata.
Paberi määrdumist väldivad trükipihustajad.

ILUSAPILDILISED KIRJAD
annavad igale tööle kauni välimuse. Igal aastal
kulutatakse suuri summasid moodsate kirjade
muretsemiseks.

NATSIONALISEERITUD

"VABA MAA"

TRÜKIKODA

TALLINN, PIKK 54-58, TELEFON 449-87, 449-36

