



# ENERGIA OMAHIND JA TARIIFID

*J. Toomaspoeg*

TALLINN  
1966

TALLINNA POLÜTEHNILINE INSTITUUT  
Tootmise ökonoomika ja organiseerimise kateeder

J. Toomaspoeg

**ENERGIA OMAHIND JA TARIIFID**

Loengukonspekt

Tallinn

1966



## SISSEJUHATUS

Looduslike energiaressursside muundamine elektrienergiaks on seotud asjastatud ja elavtöö kuluga. Elektrienergia saamiseks tuleb rajada spetsiaalsed tootmishooned ja ehitised ning seadistada neis kallihinnaline energeetiline aparatuur kõigi vajalike abiseadmete ning kommunikatsioonidega.

Energia muundamise häireteta kulgemiseks on vaja tagada kütuse pidev juurdevedu ja hoolitseda põlemisjääkide katkestamatu eemaldamise eest. Samaaegselt peab funktsioneerima ulatuslik vee- ja õlimajandus ning kontrollsüsteem energeetilise ahela kõigi lülide töö üle. See kõik nõuab ka hästi automatiseeritud tootmisprotsessi korral inimese osavõttu energia muundamisest.

Tingituna energia tootmise ja tarbimise omapärast, toimub samaaegselt energia muundamisega tema transport ja jaotamine tarbijatele, milleks omakorda on vaja spetsiaalseid põhifonde - elektriline ja alajaamu, samuti viimaste teenindamist inimeste poolt.

Kaasaegses energiamajanduses on elektrijaamad ja energiasüsteemid omavahelises paralleeltöös. Energiasüsteemisisese ja energiasüsteemidevahelise töö koordineerimiseks tuleb moodustada ulatuslik juhtimise ja valitsemise organisatsioon.

Nagu eeltoodust nähtub, tekib energia muundamisel, transpordil ja jaotamisel tarbijatele mitmesuguseid kulutusi. Rahalises väljenduses moodustavad nad energia omahinna.

Toodangu omahind on tähtsaimaks ettevõtte tootmis-majanduslikku tegevust iseloomustavaks näitajaks. Ta haarab kõiki tootmisega ja toodangu realiseerimisega seotud otseseid ja kaudseid kulutusi. Tööviljakus, tootmise põhifondide kasutamise intensiivsus, materjalide, kütuse, omatarbelise elektrienergia kasutamise efektiivsus, samuti ka rahaliste vahendite ratsionaalne kasutamine jms. - kõik need kulutused avalduvad lõppude-lõpuks toodangu omahinnas.

Toodangu omahinna alandamine on akumulatsiooni suurendamise ning rentaabluuse kasvu peamiseks allikaks.

Eriti suur tähtsus on omahinna alandamisel seoses NLKP Keskkomitee ja NSV Liidu Ministrite Nõukogu määrusega 4.okt. 1965.a. nr. 729 "Planeerimise täiustamisest ja tööstusliku tootmise majandusliku stimuleerimise intensiivistamisest".

Nimetatud määruse kohaselt moodustatakse kasumi ja muude oma ressursside arvel ettevõtte käsutusse:

- a) materiaalse ergutamise fond,
- b) sotsiaal-kultuuriliste ürituste ja elamuehituse fond,
- c) tootmise arendamise fond.

Järelikult toob omahinna alandamine, mis on kasumi suurendamise tähtsaks allikaks, endaga kaasa lisaks üldriiklikule efektile ka võimaluse tootmist edasi arendada ettevõttes ja töötajate materiaalse heaolu tõusu.

Et leida abinõusid ja kõige tõhusamaid teid omahinna alandamiseks, on vaja hästi tunda teda mõjutavaid tegureid, samuti omahinna planeerimise, kalkuleerimise ja arvestamise meetodeid.

Käesolev õppevahend on mõeldud loengumaterjalina eeskätt TPI Energeetikateaduskonna neile üliõpilastele, kes kuulavad "Energeetika ökonomika" kursust. Peale selle on siin arutatud meetodika energia omahinna ligikaudseks arvutamiseks diplomprojekteerimisel optimaalse projektivariandi valikul.

Töös on kasutatud alljärgnevaid lühendeid:

- SEJ - soojuselektrijaam,
- KEJ - kondensatsioonielektrijaam,
- TEJ - termofikatsioonielektrijaam,
- HEJ - hüdroelektrijsaam.

## I. ENERGIA OMAHIND, TOOTMISKULUDE LIIGITUS

Tootmiskulud, mida tuleb teha selleks, et teataval perioodil (aasta, kvartal, kuu) välja anda elektri jaama fiidriitelt teatav elektrienergia kogus, moodustavad elektrienergia omahinna elektri jaamas (jaama omahinna). Jaama kollektoritest väljaantava soojuste tootmise kulud on aga aluseks soojusenergia omahinna kujunemisel.

Tingituna energia tootmise ja tarbimise üheaegsusest, ei piirduta energia omahinna kalkuleerimisel ja arvestamisel jaama omahinnaga. Et arvestada kõiki energia genereerimisel ja transpordil kuni tarbijani esinevaid kulutusi, kasutatakse energia täielikku omahinda (süsteemi omahind fr. tarbija).

Võrreldes tööstustoodangu omahinnaga, esineb elektrienergia omahinnas aasta vältel suuri kõikumisi. See on tingitud dispetšerlikust koormuse ümberjaotumisest süsteemi paralleeltöös olevate jaamade vahel ja jaamade töörežiimi muutumisest aasta vältel. Energiasüsteemi ekspluatatsiooni tähtsaks printsiibiks on tarbijate energiaga varustamise tagamine süsteemi kui terviku madalaima omahinna korral.

Erinevalt tootmisest teistes tööstusharudes langevad energiatootmise kulud ajaliselt ühte tootmistsükliga. Energiatootmise omapärast tingituna ei saa esineda lõpetamata toodangut. Järelilikult langevad kõik aruandeperioodil tehtud kulutused sama perioodi vältel jaamast väljaantud energiale.<sup>1</sup>

Energiatootmise kulud liigitatakse tinglikult püsivateks (amortisatsioon, palgad jt.) ning tinglikult muutuvateks kulusteks (kütus, ostetav vesi jt.). Tinglikult püsivad kulud peaaegu ei sõltu toodangu kogusest; lihtsustatult nimetatakse

---

<sup>1</sup> Sisuliselt esinevad ka elektri jaamades teatavad tulevaste perioodide kulutused. Kehtiva arvutusmeetodika kohaselt kantakse nad elektrienergiale, mis toodeti kulude esinemise perioodil (kuu, kvartal jne.). Uute võimsuste käiklaskmise kulud arvatakse nende esimese aasta energiatoodangule.

neid püsivkuludeks. Tinglikult muutuvad kulud on ligilähedalt võrdelised toodangu kogusega (lihtsustatult muutuvkulud).

Energiatoodangu ühiku omahinnas on muutuvkulu komponent püsiv suurus. Samal ajal püsivkulu erikaal sõltub energiatoodangust. See ilmneb järgnevast:

$$S = S_p + S_m,$$

kus  $S$  tähistab jaamast väljaantava energia omahinda,

$S_p$  - selle püsivat osa ning

$S_m$  - selle muutuvat osa.

Tähistades toodanguühiku kohta langeva muutuvkulu suuruse  $m$ -ga ja jaamast väljaantava energiakoguse  $W_0$ -ga, saame:

$$S = S_p + m \cdot W_0.$$

Ühiku omahinna saame, kui summaarsed tootmiskulud (omahind) jagame energiakogusega:

$$s = \frac{S}{W_0} = \frac{S_p}{W_0} + m.$$

Eeltoodud seosest ilmneb, et toodangukoguse suurendamine on püsivkulude osatähtsuse vähenemise tõttu ühiku omahinna alandamise üheks (sageli kõige olulisemaks) teeks.

Energiatootmisel, nagu mistahes teisel tööstuslikul tootmisel, esineb rida eriliigilisi kulutusi, mis summaarselt moodustavad toodangu omahinna.

Tööstustoodangu omahinna planeerimisel ja arvestamisel need kulutused klassifitseeritakse majanduslike elementide ja kulukirjete kaupa.

Majanduslike elementide järgi rühmitamisel koondatakse kõik sama tüüpi kulud ühte rühma, sõltumata nende tekkimise kohast tootmises. Tootmiskulude rühmitamist majanduslike elementide kaupa kasutatakse tootmiskulude eelarve koostamisel. Tootmiskulude eelarvega tehakse kindlaks ettevõtte üldine vajadus materiaalsete ressursside, põhifondide, amortisatsiooni, palkade jt. rahaliste kulude järele.

Majanduslikke elemente rühmitatakse praegu järgmiselt: tooraine ja põhimaterjalid, abimaterjalid, kütus, energia, palk, eraldised sotsiaalkindlustuseks, amortisatsioon, muud rahalised kulud. Kuna töötlevas tööstuses toodetakse ühes ja samas ettevõttes mitut erinevat toodet, on raske kõiki kuluelemente (näiteks tsehhi hoonete ja seadmete amortisatsioon) otseselt jaotada toodetele, mistõttu loobutakse toodete omahinna kalkuleerimisest majanduslike elementide järgi. Toodangu omahinna kalkulatsioon antakse seetõttu kalkulatsioonikirjete lõikes.

Üldjuhul need kirjed on: tooraine, põhimaterjalid ja ostetavad pooltooted, abimaterjalid, kütus (tehnoloogiline), energia (tehnoloogiline), põhi- ja täiendav palk, eraldised sotsiaalkindlustuseks, seadmete korrashoiu ja ekspluateerimise kulud, tsehhi üldkulud ja tehase üldkulud.

Eeltoodud jaotusest tuleneb kulude liigitamine otseseks ja kaudseteks. Antud juhul on kaudseteks kuludeks komplekskulud - tsehhi üldkulud, seadmete korrashoiu ja ekspluateerimise kulud, tehase üldkulud. Komplekskulud koosnevad reast kuluelementidest, nagu seadmete amortisatsioon, tsehhi juhtiva personali palgad jne., mille ülekandmine tooteühiku omahinda toimub, nagu öeldud, kaudsel teel.

Erinevalt töötlevast tööstusest toodetakse elektrijaamades põhiliselt ühtliiki toodangut, näiteks KEJ-is ja HEJ-is elektrienergiat. Seetõttu on kõik tootmiskulud siin otsesed, puudub vajadus kaudsete kulude liigituse järele.

Toodanguühiku omahinna kalkuleerimise hõlbustamiseks ja jaamasisese isemajandamise süvendamiseks grupeeritakse kulutused ka tekkimispaiga ehk tootmisetappide järgi, s.o. tsehhide järgi. Oluline on see eriti TEJ korral väljaantava kWh ja Gcal omahinna leidmiseks.

Elektri- ja soojusenergia omahinna arvestamisel, planeerimisel ja kalkuleerimisel liigitatakse kulutused järgmisteks kalkulatsioonikirjeteks:

- 1) kütus,
- 2) vesi ja abimaterjalid,

3) põhi- ja täiendav palk ning eraldised sotsiaalkindlustuseks,

- 4) põhifondide amortisatsioon,
- 5) oma abitootmise teenused,
- 6) jooksev remont,
- 7) muud otsesed kulud,
- 8) ülejaamalisel kulud.

Kalkulatsioonikirjed 1 - 4 kujutavad endast kuluelemente, 5 - 8 komplekskulusid, mis omakorda koosnevad mitmest elemendist. Nii moodustub komplekskulu "Jooksev remont" elementide materjal, palgad jt. summast. Osa kalkulatsioonikirjete väljendamine komplekskuludena hõlbustab arvepidamist elektrijaamas.

Tootmisetappide järgi eraldatakse kulud vastavalt tehnoloogilise protsessi kulgemisele:

- a) kütuse transporditsehh,
- b) katlatsehh,
- c) turbiinitsehh,
- d) elektritsehh.

TEJ-ides eraldatakse kulud ka termofikatsiooniosakonnale või -tsehhile.

Kalkuleerimisobjektiks on:

elektrijaamades - toodangu-, elektri- ja soojusenergia omahind,

elektri- ja soojusvõrkudes - elektri- ja soojusenergia ülekande ja jaotuse omahind,

energiasüsteemides - tarbijatele antud elektri- ja soojusenergia omahind.

Kalkulatsioonühikuks on:

elektrijaamades - jaama fiidritelt väljaantav 1 kWh ja kollektoritest väljalastava 1 Gcal omahind,

elektri- ja soojusvõrkudes - tarbijatele antud 1 kWh ja 1 Gcal omahind,

energiasüsteemides - tarbijatele antud 1 kWh ja 1 Gcal täielik omahind.

Energiatoodangu ja tooteühiku omahinna kalkulatsioon on kas aruandeline (faktiline) või plaaniline. Esimesel juhul on kalkulatsiooni lähtematerjaliks raamatupidamise poolt registreeritud andmed toodetud ja tarbijatele antud energiakoguse ning sellega seotud kulutuste kohta. Plaanilise kalkulatsiooni korral kasutatakse direktiivmaterjale (energiatoodang jt.) ja progressiivseid norme (kütuse erikulu jt.).

Tooteühiku omahind KEJ-is ja HEJ-is väljendub

$$s_{KEJ, HEJ}^e = \frac{\Sigma S \cdot 100}{W_0} = \text{kop/kWh},$$

kus  $\Sigma S$  - elektrienergia tootmise kulude summa rbl.,

$W_0$  - jaamast väljaantav elektrienergia kogus kWh.

Tooteühiku omahinna arvutamiseks TEJ-is eraldatakse väljaantava elektrienergia ja soojuste tootmise kulud

$$\Sigma S_{TEJ} = \Sigma S_{TEJ}^e + \Sigma S_{TEJ}^s,$$

kus  $\Sigma S_{TEJ}$  - summaarsed kulud elektrienergia ja soojuste kombineeritud tootmisel rbl.,

$\Sigma S_{TEJ}^e$  - elektrienergia tootmise kulud rbl.,

$\Sigma S_{TEJ}^s$  - soojusenergia tootmise kulud rbl.

Tooteühiku omahind:

$$\text{elektrienergia} \quad s_{TEJ}^e = \frac{\Sigma S_{TEJ}^e \cdot 100}{W_0} \quad \text{kop/kWh},$$

$$\text{soojusenergia} \quad s_{TEJ}^s = \frac{\Sigma S_{TEJ}^s}{Q_s} \quad \text{rbl./Gcal},$$

kus  $Q_s$  - TEJ-ist väljaantud soojusenergia kogus Gcal.

Energia omahinna planeerimine ja kalkuleerimine on energiasüsteemis süsteemivalitsuse, võrguvalitsuse ja elektrijaama ökonoomikaalase teenistuse (plaaniosakond, raamatupidamine) ülesandeks. Eeltoodu kohaselt kujuneb omahind reast kuludest, mille suuruse määravad jaama projekteerimise läh-

tealused ja eksploatatsioonitegurid. Järelikult sõltuvad nii projekteeritava jaama plaaniline energia omahind kui ka tegelikud, töös oleva jaama majanduslikud näitajad inseneride-energeetikute tööst. Et leida abinõusid energia omahinna alandamiseks, on vaja tunda omahinna struktuuri, tema üksikuid komponente ning nende suurust mõjustavaid tegureid.

NSV Liidus toodetakse tänapäeval 17 protsenti elektrienergiast soojuselektrijaamades. Enamikus energiasüsteemides mõjustab süsteemi täielikku omahinda eeskätt soojuselektrijaamade omahinna tase. Järgnevas selgitame soojuselektrijaama tootmiskulusid üksikasjalikumalt.

## II. ELEKTRIENERGIA OMAHIND KONDENSATSIOONIELEKTRIJAAMAS. MÕJUSTAVAD TEGURID

Kondensatsioonielektrijaamade võimsus moodustab kaasaajal ~ 50 protsenti NSV Liidu elektrijaamade võimsusest. KEJ erikaal elektrienergia toodangus on ~ 54 protsenti. Energia-majanduse arengu peasuund - kontsentratsioon - säilitab KEJ-s ülekaalu ka tulevikus.

Peatume KEJ omahinna kulukomponentide juures vastavalt lk-1 6 esitatud kalkulatsioonikirjetele.

### 1. Kütus

Kulutused kütusele moodustavad peamise osa KEJ tootmiskuludest. 1964.a. oli kütuse erikaal Balti Soojuselektrijaama elektrienergia omahinnas 66,8 protsenti.

Aasta kulutused kütusele väljenduvad:

$$S_k = B^{\circ} \cdot H_k \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right) \text{ rbl.}, \quad (1)$$

kus  $B^{\circ}$  - naturaalkütuse kulu aastas elektrienergia tootmiseks (t),

$H_k$  - naturaalkütuse tonni maksumus sihtjaamas (rbl/t),  
 $\alpha$  - koefitsient, mis arvestab kütuse kadu transpordil ja laendusoperatsioonidel (protsentides).

Kütusekulu

$$B^e = \frac{1}{\epsilon} \cdot b_0 \cdot W_0 \cdot 10^{-3} \text{ (t)}, \quad (2)$$

kus  $\epsilon$  - tingkütuse ekvivalent,

$b_0$  - tingkütuse erikulu väljaantava kWh kohta kg/kWh.

Eeltoodu kohaselt oleneb kütusekulu aastast sama energia- toodangu juures kütuse erikulust  $b_0$ . Viimase suurus sõltub jaama põhiseadmete (katlad, turbiinid) soojusenergeetilis- test parameetritest ja ekspluateerimise tingimustest (režiimitegur, ekspluatatsiooni kvaliteet).

Keskmine tingkütuse erikulu NSV Liidu kondensatsioonielektriijaamades on aastast aastasse langenud (vt. tabel 1).

T a b e l 1

NSVL kondensatsioonielektriijaamade kütuse erikulu (tingühikutes) jaamast väljaantava kilovatt-tunni kohta (kg)

Jrk. nr.	A a s t a	Tingkütuse erikulu kg/kWh
1.	1950	0,590
2.	1955	0,523
3.	1960	0,468
4.	1961	0,459
5.	1962	0,448
6.	1963	0,438

Balti Soojuselektriijaama tingkütuse kulu 1964.a. oli 0,455 kg/kWh. Üleliidulisest keskmisest kõrgem erikulu on tingitud käikulaskmisperioodi mõjust.

Tänapäeva energiamajandust iseloomustab kütuse erikulu pidev vähendamine. Põhilisteks kütuse erikulu määravateks näitajateks on auru parameetrid - rõhk ja temperatuur.

Elektriijaama põhiseadmete täiustamine ja auru parameetrite suurendamine tagavad kütuse erikulu languse. Üleminek

näiteks rõhult 29 ata ja ülekuumendustemperatuurilt  $400^{\circ}\text{C}$  kõrgendatud parameetritele 90 ata ja  $500^{\circ}\text{C}$  annab 24 protsenti kütusesäästu. Parameetrite edasisel tõusul (130 ata,  $565^{\circ}\text{C}$ ) kütuse erikulu väheneb veelgi 8 protsendi võrra. Ökonoomsemad on seadmed, mis töötavad parameetritel 240 ata ja  $580^{\circ}\text{C}$ . Parameetrite edasine suurendamine kutsub esile juba tehnilisi raskusi, on seotud suurte kapitaalmahutustega ega anna nimetamisväärset kütuse kokkuhoidu.

Kütuse erikulu alandamisel ei ole määravaks üksnes projekteerimise kvaliteet. Kaalukas sõna on siin öelda jaama tegelikel ekspluateerijatel. Ekspluatatsioonis olevate elektrijaamade kütuse erikulu vähendamise peamisteks teedeks on aurukatelde kasuteguri tõstmine koldeprotsessi täiustamise ja mehaanilise põlemiskao vähendamisega, heitgaaside soojuskao vähendamisega miinimumini ning küttepindade efektiivsema kasutamisega, samuti optimaalse režiimi rakendamine kateltele ja abiseadmetele. See nõuab ühelt poolt põhjalikult läbikaalutud organisatsioonilis-tehniliste abinõude (rekonstrueerimised, täiendused jne.) läbiviimist, automaatika rakendamist ning katlemaja töö operatiivset juhtimist. Põlevkivi tolmküttekolletega katelde juures on tähtsaimaks ülesandeks võitlus küttepindade saastumise vastu, s.o. küttepindade efektiivsem kasutamine. Ainult kõrgetasemelise ekspluatatsiooni korral on võimalik saavutada, paiguti isegi ületada soojustehniliste seadmete projekteeritud tehnilis-ökonoamilisi näitajaid. Sama kehtib ka turbiinitsehhi kohta. Ekspluatatsioonilistest näitajatest tuleb lisaks auru parameetritele pidades tähelepanu pöörata optimaalse vaakuumi hoidmisele, kondensaatori jahutuspiindade ja kasutatava vee puhtusele. Samaaegselt on vaja rakendada abinõusid, mis aitaksid vähendada turbiinitsehhi elektrienergia omatarvet. Juhul kui selleks on kujunenud soodsad eeldused, annab häid tulemusi üksikute kondensatsiooniturbiinide ümberehitamine vaheltvõtu-, halvendatud vaakuumiga ja vasturõhuturbiinideks. Suurt tähelepanu on vaja pöörata soojuskadude vähendamisele, eeskätt kondensaadikao likvideerimisele. Kondensaadikadu on sageli tingitud ebatihedatest armatuurielementidest, mille korrastamine ei nõua nimetamisväärseid rahalisi vahendeid.

Tegutseva elektriijaama plaanilise omahinna kalkuleerimisel lähtutakse plaanilisest tingkütuse erikulu normist ja etteantud energiatoodangust. Naturaalkütuse koguse määrab kasutatava kütuse ekvivalent.

Energiatootmiseks kulutatud kütuse maksumust mõjustab valemi (1) kohaselt elektriijaama saabunud naturaalkütuse tonni hind (1 tonni kütuse hind fr. sihtjaam)  $H_k$ .

$$H_k = H_h + \Delta H_1 + H_{t1} \text{ rbl/t,} \quad (3)$$

kus  $H_h$  - kehtestatud hulgihind rbl/t,

$\Delta H_1$  - lepingukohane juurdehindlus või hinnaalandus rbl/t,

$H_t$  - veokaugusest olenev veotariif rbl/t.

Valemi (3) kohaselt sõltub kütuse hind fr. sihtjaam kütuse liigist, kütuse veoraadiusest ja peamiselt kütuse kvaliteedist põhjustatud muudatustest. Suurima erikaaluga on seejuures kehtestatud hulgihind. Viimast mõjustavad omakorda kulutused kütuse tootmisele (kütuse omahind). Siit ongi arusaadav, miks kaasajal (ja eriti tulevikus) suure võimsusega kondensatsioonielektriijaamad paigutatakse eeskätt odava, karjääriviisilisel kaevandamisel saadava kütuse leiupaiga otsesse lähedusse.

Kütuse hind kujuneb vastavalt kütuse liigile, sordile, tuhasisaldusele ja niiskusele. Kuna antud kütuse korral kolme viimase näitaja erinevus normaalsest toob endaga kaasa kütuse ettevalmistamiskulutuste muutumise ja erikulu kõrvalkaldumise plaanilisest (näiteks on tuhasisalduse ja niiskuse suurenemise tagajärjeks kütteväärtuse langus), saab elektriijaam nimetatud parameetrite erinevuse korral kindla skaala järgi kas hinnaalandust või peab maksma hinnalisa. Järelikult tuleb elektriijaamas organiseerida pidev kütuse kvaliteedi kontroll. Ükskõikne suhtumine saadud kütuse kvaliteedisse võib põhjustada energia faktilise omahinna kõrvalkaldumise plaanilisest.

Kütuse veomaksumuse erikaal kütuse hinnas fr. elektriijaam sõltub veotariifist. Raudteeveo korral on kehtestatud astmelised, veokaugusest olenevad tariifid. Mida suurem on

kütuse veoraadius, seda suurem on veotariifi erikaal kütuse omahinnas fr. elektri jaam. Siit lähtudes tuleb kütusega seotud kulude vähendamiseks paigutada elektri jaam võimalikult kütuse kaevandamise piirkonda. Eriti tähtis on see madalakvaliteediliste kütuste korral.

Jaama saabuv kütus tuleb kaaluda ja hoolitseda selle eest, et vagunid täielikult tühjendataks. Eriti kehtib see tsistern-vagunites veetava vedelkütuse kohta. Tsisternide täielikuks tühjendamiseks tuleb organiseerida nende sisu tühjendamiseelne soojendamine.

Kütuse veol kaevandusest jaamani, mahalaadimisel ja laadimisel jaamas esineb teatav kadu. Kütusevajaduse planeerimisel tuleb seetõttu arvesse võtta lubatud kaonormi  $\alpha$  (vt. tab. 2).

T a b e l 2

Ligikaudsed kaonormid kütuse transpordil ja hoidmisel<sup>2</sup>

Jrk. nr.	Kao esinemispaik	Kivisüsi		Pruunsüsi	Turvas		Maasüsi
		puru	tükis		tükk	free	
1.	Raudteevedu	1,0	0,8	0,8	0,6	1,25	0,25
2.	Mahalaadimine	0,2	0,1	0,2	0,15	0,50	0,05
3.	Ümberlaadimine ladudes, laadimine laopunkritesse, vagunitesse	0,3	0,2	0,3	0,15	0,50	-
4.	Ladudes hoidmine (aasta vältel)	0,3	0,2	0,5	2,0	3,0	-
5.	Transport laost katlapunkrisse	0,1	-	0,2	0,1	0,3	-
	Kokku	1,9	1,3	2,0	3,0	5,55	0,3

Eksploatatsioonis oleva KEJ korral tehakse kütusekulu ja kütuse maksumuse arvutused vastavalt tabelites 3 ja 4 toodud vormidele.

<sup>2</sup> Tabel on koostatud üleliidulise projekteerimisinstituudi "Теплоэлектрострой" andmetel. Põlevkivi kohta võib kasutada orienteerivalt pruunsöe andmeid.

## Kütusekulu arvutus

Kütuse liik ja kasutamise eesmärk	Mõõtühik	Aasta	Kütusekulu jagunemine kvartalite järgi			
			I	II	III	IV
1. Tingkütuse kulu:						
a) elektrienergia tootm.	tuh.t					
b) soojusenergia tootm.	"					
<u>Kokku tingkütust</u>	"					
Selle hulgas						
a) põlevkivina	"					
b) masuudina	"					
jt.						
2. Naturaalkütuse kulu						
a) põlevkivi (allmaakaevand.)	"					
b) sama(lahtine kaevand.)	"					
c) masuut	"					
jt.						

Tabel 4

## Kütuse maksumuse arvutus

Kütuse liik	Tingkütuse kulu tuh. t	Tingkütuse kulu ekvivalent	Naturaalkütuse kulu tuh. t	Kütuse tonni hind rbl.					
				Faktuurarve järgi	Juurde- ja maha-hindlus kvaliteedi arvel	Veotariif	Muud kulud	Kokku	Kütuse maksumus tuh. rbl.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Põlevkivi (liikide järgi)									
2. Masuut									
jt.									
<u>Kokku:</u>									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Selle hulgas:									
a. Elektrienergia tootmiseks									
b. Soojusenergia tootmiseks									

## 2. Abimaterjalid ja vesi

Peale kütuse on elektrienergia tootmiseks vaja mitmesuguseid eksploatatsioonimaterjale, eeskätt vett.

Peamisteks materjalideks on määrideõlid, transformaatorõli, veskite kuulid või haamid, generaatorite või mootorite harjad, keemilise veepuhastuse reaktiivid jt.

Vett kasutatakse katelde toitevee täiendamiseks, hüdrauliliseks tuhaärastuseks, soojusvõrgu veekadude katmiseks, kondensaatorite jahutusvee täiendamiseks, transformaatorite jahutamiseks jne. Osa vett, mille kohta ei püstitata erilisi nõudeid, on kasutatav toorveena (kondensaatorite jahutusvesi, vesi tuhaärastuseks jne.). See osa tootmistarbelisest veest, mida vajatakse toitevee ja soojusvõrgu kadude asendamiseks, peab olema keemiliselt puhastatud. Toorvett hangib elektrijaam kas oma pumbajaama kaasabil veekogudest või ostab hankijatelt. Vaadeldava kalkulatsioonikirje all arvestatakse kulutusi ainult hankijatelt ostetavale veele. Oma abitootmise kulutusi veele võetakse arvesse teistes kalkulatsioonikirjetes.

Hankijatelt ostetava vee maksumuse määramisel on plaanilise kalkulatsiooni korral aluseks normidekohane vee kogus ja lepinguline  $1 \text{ m}^3$  toorvee hind.

Tähtsamate eksploatatsioonimaterjalide (veskite kuulid ja haamid, määride- ja trafoõli, reaktiivid jne.) vajadus arvutatakse jaamasiseselt kehtestatud kulunormide kohaselt. Nende materjalide maksumuse määramiseks tuleb lisaks materjalide hinnale arvesse võtta ka vastavat transpordikulu.

Vähem tähtsate abimaterjalide (puhastusvahendid, generaatorite harjad jne.) maksumuse arvutamisel lähtutakse kogemuslikest grupinormidest. Aruandluskalkulatsiooni korral on aluseks tegelikult kulutatud materjalide ja ostetud vee kogus. Kondensatsioonijaama elektrienergia omahinnas moodustavad kulutused abimaterjalidele ja ostetavale veele 1 - 2 protsenti.

### 3. Palk ja eraldised sotsiaalkindlustuseks

Toodangu omahinda lülitatav palk kujutab endast rahalises väljenduses seda ühiskondliku produkti osa, mis makstakse töötajatele vastavalt nende poolt tehtud töö kogusele ja kvaliteedile.

Energia omahinna planeerimisel kuulub siia kalkulatsioonikirjese tsehhide eksploatatsioonipersonali (kaasa arvatud insener-tehnilised töötajad ja teenistujad) põhipalk ja täiendused sellele. Põhipalk on otseselt seotud tööst osavõtu ajaga. Täiendav tasu kujutab endast lisatasu mittetöötatud aja eest, näiteks puhkusetasu, puhkusekompensatsioon jt. Eraldised sotsiaalkindlustuseks arvutatakse ettenähtud protsendi ulatuses (elektrijaamades 6,6%) nii otsesest põhipalgast kui ka täiendavast tasust.

Selle kalkulatsioonikirje alla ei kuulu kapitaalremondiga tegeleva, samuti mittetööstusliku personali palgad.

KEJ palgafondi aastas võib kõige üldisemal kujul väljendada alljärgnevalt:

$$S_p = r \cdot N_1 \cdot p \text{ rbl.}, \quad (4)$$

kus  $r$  - ühikpersonal, s.o. töötajate arv installeeritud võimsuse 1000 kW kohta,

$N_1$  - KEJ installeeritud võimsus MW,

$p$  - KEJ töötajate keskmine aastapalk rbl/a.

Tööstusökonoomika printsiipide kohaselt on omahinna alandamise tähtsaks teeks tööviljakuse tõstmine. Tööviljaku-

se näitajana kasutatakse enamikus tööstusharudes toodangu hulka keskmiselt ühe tööstusliku tootmispersonali sekka kuuluva töötaja kohta.

Elektrijaamas, kus energia tootmine sõltub tarbimisest ja dispetšeri poolt juhitud koormuse jaotusest jaamade vahel, ei väljenda naturaalne ega ka rahaline tööviljakuse näitaja täielikult personali töö intensiivsust ega kvaliteeti. Seejärel kasutatakse lisanduva näitajana personali arvu võimsusühiku (MW) kohta.

Ühikpersonali suurus sõltub elektrijaamas installeeritud agregaatide võimsusest ja ühendusskeemist (blokkiskeem, lahusskeem), jaama summaarsest võimsusest, algparameetritest ja kütuse liigist, mehhaniseerimise ja automatiseerimise tasemest.

NSV Liidu elektrijaamades on tehnika progressi tulemusel ühikpersonal aastast aastasse vähenenud. Uutes elektrijaamades on seda põhjustanud eeskätt suurema ühikvõimsusega agregaatide kasutamine ja automatiseerimine. Eksploatatsioonivahetuses olevates elektrijaamades on personali arvu vähendanud remontide ratsionaalsem organiseerimine (remontitööde tsentraliseerimine), küttemajanduse mehhaniseerimine jt.

Suurt mõju jaama ühikpersonali arvilisele suurusele avaldab kütus. Turbaga töötavates elektrijaamades on ühikpersonal keskmiselt suurem (~50 protsenti jaama töötajatest on tegev kütuse transporditsehhis), masuudi ja gaasiga töötavates aga ~20 protsenti väiksem kui soojuselektrijaamades. Orienteeruvad andmed KEJ ühikpersonali kohta sõltuvalt jaama võimsusest, ühikvõimsusest ja kütusest on toodud lisas, tab. 1.

KEJ tööstuslik-tootevpersonal keskmine aastapalk sõltub jaama võimsusest, katlamaja aurutoodangust, katelagregaatide arvust ja kütusest ning on piirides 1100-1600 rbl/in. aastas (koos täiendava töötasu ja juurdearvestustega).

Eksploatatsioonivahetuses olevas elektrijaamas on palgakulude arvutamisel aluseks tööjõuplaan või siis nimestikuline koosseis.

Juhul kui elektrijaamal on töölepingud jaamaväliste isikutega põhitootmisele tehtavate teenuste osas (kütuse peale- ja mahalaadimine, tuha äravedu jne.), kuuluvad tehtavad väljamaksed samuti käesolevasse kulukirjesse. Elektrienergia omahinna planeerimisel on nimetatud palgakulu suuruse määramisel aluseks sõlmitud lepingud ja orienteeruv tööde maht. Aruandluskalkulatsiooni korral saadakse vastavad andmed raamatupidamisest.

#### 4. Põhifondide amortisatsioon

Amortisatsiooni all mõistetakse põhifondide kulumise katmist, s.o. põhifondide väärtuse järkjärgulist ülekandmist tootmisprotsessis loodud produktidele. Et akumulierida rahalisi vahendeid põhifondide kulunud osa taastamiseks, eraldab elektrijaam vastavad summad amortisatsioonifondi. Seda fondi kasutatakse seega põhifondide kapitaalremondi tegemiseks, vanade moderniseerimiseks ja uute põhifondide soetamiseks.

Iga-aastaste amortisatsioonieraldiste suurus sõltub elektrijaama põhifondide algväärtusest ja nende struktuurist.

Amortisatsioonieraldised arvutatakse kehtestatud amortisatsiooninormide alusel eraldi iga põhifondi grupi kohta. Põhiline osa amortisatsioonieraldistest langeb KEJ-is jõuseadmetele, sest viimaste osatähtsus elektrijaama põhifondides moodustab ~ 60%.

Amortisatsiooni erikaalu vähendamiseks elektrienergia omahinnas tuleb projekteerimisel peatähelepanu pöörata elektrijaama optimaalse projektivariandi valikule ja erikapitaalmahutuste vähendamisele. Andmed erikapitaalmahutuste suuruse kohta on esitatud lisas (vt. tab. 4, 5 ja 6).

Erikapitaalmahutused vähenevad teatavasti agregaatide ühikvõimsuse suurenemisel. Auru parameetrite suurenemine toob endaga kaasa erikapitaalmahutuste suurenemise, mis on eriti märgatav üleminekul austeniitlerase kasutamisele. Järelikult on projekteerimisel vaja põhiseadmete valikut igakülgsest põh-

jendada ja lähtuda nii kapitaalmahutustest kui ka aasta ekspluatatsioonikuludest.

Elektrijaama üldmaksumus, seega ka erikapitaalmahutus, sõltub suurel määral ehitustööde organiseerimisest, nagu monteeritava betooni kasutamisest, tööjõumahukate protsesside mehhaniseerimisest jms.

Amortisatsiooni suurust KEJ elektrienergia omahinnas võib väljendada seosega

$$S_{AM} = \sum_{i=1}^{i=n} a_i \cdot K_i \text{ rbl.}, \quad (5)$$

kus  $a_i$  - amortisatsiooninorm (i grupi põhifondidel) %,  
 $K_i$  - põhifondide i grupi algmaksumus rbl.

NLKP Keskkomitee pleenumil 29. sept. 1965.a. vastuvõetud otsuse kohaselt kasutatakse amortisatsioonieraldisi:

a. Kapitaalremondiks. See osa jääb elektrijaamale sihipäraseks kasutamiseks. Neid vahendeid võib kasutada ka põhifondide moderniseerimiseks, kapitaalremondiks vajalike detailide ja sõlmede ning uute seadmete soetamiseks vananenud seadmete asemel, mille kapitaalremont ei ole majanduslikult otstarbekas.

b. Põhifondide täielikuks taastamiseks. Vastavalt tööstusharule suunatakse 30 - 50 protsenti amortisatsioonifondi sellest osast elektrijaama tootmise arendamise fondi.

c. Põhifondide täielikuks taastamiseks ettenähtud amortisatsioonieraldiste ülejäänud osa kasutatakse riiklike tsentraliseeritud kapitaalmahutuste finantseerimiseks.

Amortisatsiooninorm % oleneb põhifondi grupist. Tema suurus sõltub põhifondi kasutamise tingimustest ja kasutamise eest. Kasutamise tingimusi iseloomustame kasutamistundide arvuga aastas ja rea põhiseadmete osas veel lisatingimustega, nagu kütuse tuha- ja väävlisisaldus (katelseadmete korral) jt.

Lisas, tab. 2 on esitatud andmed mõnede energiamajanduse põhifondide amortisatsiooninormide kohta. Eksploatatsioonis oleva elektrijaama amortisatsioonieraldiste arvutamine võib toimuda tabelis 5 antud skeemi kohaselt.

T a b e l 5

Amortisatsioonieraldiste arvutamine

O b j e k t	Bilansiline maksumus planeerilise perioodi algul tuh. rbl.	Uute põhifondide käikulaekmine tuh. rbl.	Käikulestavate põhifondide aasta keskmine maksumus (maha arvatud eemaldatavad) tuh. rbl.	Põhifondide aasta keskmine maksumus tuh. rbl.	Amortisatsiooninorm %	Amortisatsiooni summa tuh. rbl.
1. Hooned (tüüpide järgi)						
2. Rajatised						
3. Seadmed						
Jne.						

Amortisatsiooni erikaal KEJ elektrienergia omahinnas on keskmiselt 15 - 18 protsenti (Balti Soojuselektrijaamal 1964.a. 21,3%).

5. Oma abitootmise teenused

Selle kalkulatsioonikirje all arvestatakse abitootmise mitmesuguste tööde ja teenustega seotud kulutusi põhitootmisele. Siia kuuluvad jaamasisesed materjaliveod, tuha ja šlaki äravedu, raudtee ja autotranspordi teenused kütuse etteandmisel katlamajasse sihtjaamast ja laost jne.

Oma laboratooriumide teenused (kütuse, määrdeli, vee jt. analüüsid, mõõteriistade kontroll ja korrastamine jt.)

sellesse kalkulatsioonikirjesse ei kuulu. Need arvestatakse "Muude kulude" all.

Oma abiteenistuse erikaal energia omahinnas ei ületa tavaliselt 1 - 2 protsenti.

## 6. Jooksev remont

Selle kalkulatsioonikirje all võetakse arvesse kulutused, mis on seotud põhitsehide põhifondide jooksva remondiga (hooned, rajatised, seadmed). Antud juhul on tegemist komplekskulu kirjega, mis haarab endasse remondipersonali ja remonte juhendava insener-tehniliste töötajate põhi-, täiendava ja lisapalga, remondimaterjalide ja tagavaraosade maksumuse, tasu teistele organisatsioonidele remontide eest ja oma abitootmise teenustele (mehaanikatöökjad) jne.

Ekspluatatsioonis olevas jaamas jooksva remondi kulutused planeeritakse vastavate finants-eelarveliste arvutuste baasil. Faktilise omahinna arvutamisel saadakse jooksvale remondile tehtud kulutuste suurus raamatupidamise andmetest.

Jooksva remondi kulutuste erikaal KEJ elektrienergia omahinnas on 3 - 4 protsendi piires.

## 7. Muud otsesed kulud

Kalkulatsioonikirjesse "Muud otsesed kulud" lülitatakse kulutused töökaitsesele ja ohutustehnikale, analüüsidele, seadmete katsetamisele välisorganisatsioonide poolt, kütuse kadu elektrijaama ladudes (normide piirides) ja mitmesugused muud kulud.

Kulude planeerimiseks selle kalkulatsioonikirje all tuleb koostada spetsiaalarvutused iga kirjesse võetud kulu-grupi kohta. Muude otseste kulude erikaal elektrienergia omahinnas ei ületa tavaliselt 1,5 protsenti.

### 8. Ülejaamalistes kulutused

Siin planeeritakse ja arvestatakse eeskätt need juhtimise ja teenindamise kulud, mida ei saa otseselt kanda tootmisele. Nad koosnevad kulutustest administratiiv-juhtimispersonali palkadele, elektriijaama üldkasutatavate ruumide korrashoiule, valvele jt.

Ülejaamaliste kulude arvutamiseks koostatakse spetsiaalsed eelarved järgmistes alaliikides:

- a) administratiiv-juhtimiskulud,
- b) üldtootmiskulud,
- c) maksud ja eraldised,
- d) mittetootlikud kulud (trahvid vagunite ülemäärase seisuaaja eest, kaod kütuse ja materjalide raiskamisest jne.)

Kulutused kütusele ja palkadele koos eraldistega sotsiaalkindlustusele ja amortisatsioonile moodustavad KEJ elektrienergia omahinnas kuni 94 - 95 protsenti. Ülejäänud kulutuste, nagu materjalide, ostetava vee, oma abitootmise teenuste, jooksva remondi, muude otseste ja ülejaamaliste kulude osatähtsus piirdub enamikel juhtudel 5 - 6 protsendiga. Järelikult tuleb madalaima energia omahinna saamiseks suurimat tähelepanu pöörata esimesena nimetatud kuluelementide alandamisele ja seda juba projekteerimisstaadiumis.

Teades omahinna kalkulatsioonikirjete suurust, leiame nende summeerimisel energia omahinna tabeli nr. 6 kohaselt.

KEJ väljaantava kilovatt-tunni omahinna leidmiseks on vaja ühtlasi teada jaamast väljaantava elektrienergia kogust kilovatt-tundides.

KWh omahinna planeerimisel lähtutakse väljaantava energiakoguse määramiseks elektrienergia plaanilisest tootangust ja omatarbest. Viimane tehakse kindlaks tehniliselt põhjendatud omatarbe elektrienergia kulunormide alusel.

$$\sum S_{KEJ} = S_K + S_{A+V} + S_P + S_{AM} + S_{AT} + S_J + S_M + S_U \text{ rbl.}, \quad (6)$$

- kus  $S_{KEJ}$  - elektrienergia omahind KEJ-is rbl.,  
 $S_K$  - kulutused kütusele rbl.,  
 $S_{A+V}$  - kulutused abimaterjalidele ja ostetavale veele rbl.,  
 $S_P$  - kulutused palkadele ja eraldistele sotsiaalkindlustuseks rbl.,  
 $S_A$  - kulutused amortisatsioonile rbl.,  
 $S_{AT}$  - kulutused oma abitootmise teenustele rbl.,  
 $S_J$  - kulutused jooksvale remondile rbl.,  
 $S_M$  - kulutused muudele otsestele kuludele rbl.,  
 $S_U$  - kulutused ülejaamaliseks otstarbeks rbl.

Lk. 8 esitatud seose kohaselt väljendub KEJ-ist väljaantud kilovatt-tunni omahind valemiga

$$s_{KEJ}^e = \frac{\sum S \cdot 100}{W_0} \text{ kop/kWh.}$$

T a b e l 6

Elektrienergia omahinna kalkulatsioon kondensatsioonielektrijaamas 1964. aastaks

Jrk. nr.	Kalkulatsioonikirje	1964. a. plaan		1963. a. fak- tiline		1964. a. fak- tiline	
		tuh. rbl.	%	tuh. rbl.	%	tuh. rbl.	%
1.	Kütus	19731	66,6	17761,3	68,3	19720,1	66,8
2.	Abimaterjalid ja ostetav vesi	333	1,1	242,2	0,9	362,8	1,2
3.	Põhi- ja täiendav palk ning eraldised sotsiaalkindlustuseks	970	3,3	797,3	3,1	974,1	3,3
4.	Amortisatsioon	6347	21,5	5263,3	20,3	6298,9	21,3
5.	Oma abitootmise teenused	463	1,6	420,5	1,6	465,5	1,6
6.	Jooksev remont	1087	3,8	831,9	3,2	1120,3	3,8
7.	Muud otsesed tootmiskulud	327	1,1	318,8	1,2	266,1	0,9
8.	Ülejaamalised kulud	315	1,0	354,0	1,4	311,6	1,1
	Kokku omahind	29573	100,0	25989,3	100,0	29519,4	100,0

## Olend omahinna kalkulatsiooni juurde

Jrk. nr.	N i m e t u s	1964.a. plaan	1963.a. faktiline	1964.a. faktiline
1.	Elektrienergia toodang tuh. kWh	4943000	4238397,50	4892848,000
2.	Elektrienergia kulu omatarbeks tuh. kWh	468190	400194,14	478569,845
3.	Elektrienergia väljalase jaama fiidritelt tuh. kWh	4474810	3838203,36	4413278,155
4.	Tingütuse kulu tootmiseks t	1979410	1719995,05	2008118,1
5.	Ühe tonni tingütuse maksumus rbl.	9,97	10,33	9,82
6.	Jäamast väljaantud 10 kWh omahind kop/kWh	6,61	6,77	6,69

### III. ELEKTRIENERGIA JA SOOJUSE OMAHIND TERMOFIKATSIOONIELEKTRIJAAMAS

Kombineerimine energiamajanduses väljendub kõige sagedamini tarbijatele antava soojuse (aur, kuum vesi) ja elektrienergia koostootmises. Kombineerimise majanduslik efekt seisneb kütuse keemilise energia täielikumas kasutamises, järelikult kütuse kokkuhoius.

Tarbijatele (tehnoloogiline protsess, elamu-kommunaalmajandus) vajalik madalaparameetiline soojus saadakse esialgsel kujul kas turbiinide reguleeritava vaheltvõtu- või vasturõhuauruna. Reguleeritaval vaheltvõtust võetaval või siis vasturõhuturbiinist väljuval aurul, mis teatava osa oma energiast on andnud elektrienergia tootmiseks, on küllalt kõrge temperatuur, et teda rakendada kasulikuks otstarbeks. Kondensatsioonitsükliga võrreldes toodetakse kombineerimisel iga kg auru kohta küll vähem elektrienergiat, kuid ilma heitsoojuse kaota; kombineerimisel kasutatakse heitsoojust mitmesuguste tarbijate soojusvajaduste rahuldamiseks. Elektrienergia ja soojuse koostootmise tulemuseks on kondensatsioonitsükliga võrreldes kütuse tunduv sääst.

Energiamajanduse eksploatatsioonis võimaldab kombineerimine tsentraliseerida soojusega varustamist. Võrreldes soojuse detsentraliseeritud saamisega rajooni, grupi ja individuaalkatlamajadest, tagab kombineerimine tööviljakuse tõusu energiamajanduses, eksploatatsioonikulude kokkuhoiu, õhubasseini vähema saastamise jne.

TEJ tootmistöös esinevad sama liiki tootmiskulud kui KEJ-is. Kui KEJ-is kõik tootmiskulud langevad ainult ühele toodanguliigile, s.o. elektrienergiale, siis TEJ-is on toodanguliike kaks: väljaantav soojus- ja elektrienergia. Mõlema toodanguliigi omahinna arvutamisel ja kWh ning Gcal omahinna leidmisel on probleemiks ühiste tootmiskulude jaotamine.

TEJ-is tehnoloogilise protsessi tootmisstaadiumidel kü-  
tuse transpordi-, katla- ja turbiinitsehhis esinevad kulutu-  
sed üheaegselt nii väljaantava soojuse kui ka elektriener-  
gia tootmiseks. Seejuures ei püsi mõlema toodanguliigi kogu-  
seline vahekord samana. Soojuse väljalase TEJ-is sõltub suu-  
rel määral välisõhu temperatuurist ja varustatava tehnolo-  
gilise protsessi nõuetest.

Elektrienergia tootmise graafik omakorda kõigub suurel  
määral nii ööpäeva kui ka aasta jooksul.

Seoses elektri- ja soojuskoormuse pideva muutumisega  
muutub ka elektrienergia ja soojuse tootmiseks vajaliku kü-  
tuse kogus. Nii kulub termofikatsiooniturbiini optimaalsel  
režiimil, mille puhul kondensatsiooniossa läheb vaid tehni-  
liste tingimuste kohane minimaalne kogus auru, kütust elekt-  
rienergia tootmiseks vähem, s.t. peamine osa ühistest kulu-  
dest langeb soojuse tootmisele. Vaheltvõtu minimaalsel koor-  
mamisel langeb aga suurem osa kuludest kondensatsioonitsük-  
lis toodetavale elektrienergiale.

Kombineerimisel tekkivate tootmiskulude jaotamiseks on  
rida meetodeid. Peamised neist on järgmised:

A. Põhi- ja kõrvaltoodangu meetod. Siin üks energialii-  
kidest loetakse põhi-, teine kõrvaltoodanguks. Järelikult  
sõltuvad nii elektri- kui ka soojusenergia omahind sellest,  
millist tähtsust kummalegi toodanguliigile anda. Omahinna  
arvutamisel eraldatakse kulude üldsummast kindla suurusena  
võetud kulud kõrvaltoodangule (näiteks aluseks võttes kesk-  
mist plaanilist Goal maksumust).

Meetodi puuduseks on teatav subjektiivsus toodangulii-  
kide omahinna määramisel. Ka ei ole võimalik kindlaks teha  
omahinna struktuuri.

B. Koefitsientide meetod. Tootmiskulud jaotatakse siin  
koefitsientide abil proportsionaalselt omahinnale soojuse  
ja elektrienergia tootmisel eraldi või kehtivatele hulgihin-  
dadele, lähtudes üksiktoodete tarbimisväärtusest.

Ka sellel meetodil on rida puudusi, nagu kalkulatsiooni keerulisus, koefitsientide tinglikkus ja muutlikkus sõltuvalt koormusest jne.

C. Füüsikaline meetod. Seda meetodit kasutatakse praegusajal elektri- ja soojusenergia kombineeritud tootmisel omahinna määramiseks.

Energia omahinna kalkuleerimiseks summeeritakse plaanilised või aruandlusperioodi (vastavalt kalkulatsiooni iseloomule) tootmiskulud. Arvutus tehakse kalkulatsioonikirjete ja tootmisetappide lõikes.

Energiatootmise tehnoloogilise protsessi kohaselt, vastavalt elektrijaama tootmisstruktuurile, arvutatakse tootmiskulud järgmiste tootmisetappide järgi:

- a) kütuse transporditsehhi kulud,
- b) katlatsehhi " ,
- c) turbiinitsehhi " ,
- d) termofikatsiooniosakonna " ,
- e) elektritsehhi " ,
- f) ülejaamalisel " .

Füüsikalise meetodi korral elektrienergia ja soojuse tootmisel koos jaotatakse kulutused proportsionaalselt kummagi energialiigi tootmiseks kulutatud kütusele. Seejuures võetakse aluseks, et soojusenergiat toodetakse katelagregaadis, kus vajaliku kütusekulu määrab aurukatla kasutegur. Järelikult on katelseadme sama kasuteguri korral kütusekulu soojuse kombineeritud tootmisel võrdne kütusekuluga juhul, kui soojust saadakse rajoonikatlamajast. Seega arvestatakse füüsikalise meetodi korral kogu kombineerimisest tulenev kütusesääst elektrienergiale.

Üksikute tootmisetappide kulutused jaotatakse alljärgnevalt:

Kütuse transporditsehhi ja katlatsehhi summaarsed kulutused jagatakse elektri- ja soojusenergiale proportsionaalselt nende tootmiseks kulutatud tingkütusest lähtudes.

Turbiini- ja elektritsehhi kulutused kantakse täielikult elektrienergia omahinda, termofikatsiooniosakonna kulutused aga väljaantavale soojusele.

Ülejaamalised kulud jagatakse proportsionaalselt elektri- ja soojusenergiale otsestest kuludest lähtudes.

Selgitame kõigepealt üksikute tootmisetappide kulutused.

1. Kütuse transporditsehh. Siia arvestatakse kõik kulud, mis on seotud kütuse kohaletoimetamisega saabumispäigast kuni mahalaadimiseni vastuvõtupunkritesse või lattu. Samuti kulutused kütuse andmisel laandusest vastuvõtupunkritesse, ladude kulud, kütuse transporditsehhi ülalpidamiskulud, kütuse etteandmise ja -valmistamisega seotud kulud, kui need ei kuulu katlatsehhi ülesannetesse (tsentraalne purustusseade jne.).

2. Katlatsehhi. Selles tootmisetapis arvestatakse kütuse maksumus fr. sihtjaam. Kulutused toitevee ettevalmistamiseks ja keemiliseks puhastamiseks, tuhaärestuseks, kulutused katlamaja ja soojustehnilise laboratooriumi vajadusteks, samuti kõik kulud, mis on seotud kütuse mehaanilise etteandmise seadmete eksploatatsiooni ja remondiga, kui need seadmed kuuluvad katlatsehhi koosseisu.

3. Turbiinitsehhi. Turbiinitsehhi kulud on seotud turboagregaatide eksploatatsiooniga. Siia kuuluvad kulutused hoonete ja seadmete jooksvaks remondiks, amortisatsioonieraldised, kulutused jahutusveele ja kondensaadi ärastamiseks, samuti teenindava personali töötasu ning muud tsehhi ülalpidamisega seotud kulud.

Termofikatsiooniosakond. Peamised kulutused on siin boilerseadmete eksploatatsiooni ja jooksva remondiga seotud. Peale selle teenindava personali töötasu.

4. Elektritsehhi. Tootmiskulud elektritsehhis on seotud võrku antava elektrienergia transformeerimisega ja omatarbe vajadusega. Ka siin on tegemist eksploatatsiooni, amortisatsiooni ja jooksva remondi kuludega nii elektritsehhi kui ka alajaama osas. Neile lisandub teenindava personali põhi- ja täiendav palk, eraldised sotsiaal-

kindlustuseks ning mitmesugused muud kulud, mis on seotud tsehi ja elektrilaboratooriumide ülalpidamisega.

Ülejaamalistes kuludes haaravad lk. 22 märgitud kulutusi.

Eelmisel leheküljel toodud jaotuse kohaselt arvutatakse TEJ-ist väljaantava elektrienergia ja soojusenergia omahind alljärgnevalt:

$$\Sigma S_{TEJ}^e = (S_{TR} + S_{KA}) \frac{B^e}{B^e + B^s} + S_T + S_E + S_{\dot{u}}^e \text{ rbl.}, \quad (7)$$

$$\Sigma S_{TEJ}^s = (S_{TR} + S_{KA}) \frac{B^s}{B^e + B^s} + S_{TF} + S_{\dot{u}}^s \text{ rbl.}, \quad (8)$$

$\Sigma S_{TEJ}^e$	- TEJ-ist väljaantava elektrienergia omahind	rbl.,
$\Sigma S_{TEJ}^s$	- TEJ-ist väljaantava soojusenergia omahind	" ,
$S_{TR}$	- kütuse transporditsehhi tootmiskulud	" ,
$S_{KA}$	- katlatsehhi tootmiskulud	" ,
$S_T$	- turbiinitsehhi	" ,
$S_E$	- elektritsehhi	" ,
$S_{TF}$	- termofikatsiooniosakonna tootmiskulud	" ,
$B^e$	- elektrienergia tootmiseks kulutatud tingkütuse kogus	" ,
$B^s$	- väljaantava soojuse tootmiseks kulutatud tingkütuse kogus	" ,
$S_{\dot{u}}^e$	- elektrienergia tootmisele langev ülejaamalistes kulude osa	" ,
$S_{\dot{u}}^s$	- väljaantava soojuse tootmisele langev ülejaamalistes kulude osa	" .

Ülejaamalistes kuludes langeb elektrienergiale

$$S_{\dot{u}}^e = S_{\dot{u}} \frac{(S_{TR} + S_{KA}) \frac{B^e}{B^e + B^s} + S_T + S_E}{S_{TR} + S_{KA} + S_T + S_E} \quad (9)$$

ja soojusele

$$S_{\dot{u}}^s = S_{\dot{u}} - S_{\dot{u}}^e.$$

Teades toodanguliikide omahinda, on hõlpus määrata tooteühiku omahinda:

$$\text{elektrienergiale } s_{TEJ}^e = \frac{\sum S_{TEJ}^e \cdot 100}{W_0} \text{ kop/kWh,}$$

$$\text{soojusenergiale } s_{TEJ}^s = \frac{\sum S_{TEJ}^s}{Q_s^a} \frac{\text{rbl.}}{\text{Gcal.}}$$

SEJ elektrienergia ja soojusenergia omahinna kalkulasioon tootmisetappide ja kalkulasioonikirjete järgi on esitatud tabelis 7.

Nagu eeltoodust järeldub, põhjustab füüsikalise meetodi kasutamine soojuse tootmise kulude teatavat suurenemist ja elektrienergia tootmise kulude alanemist. Vaatamata sellele, on sel meetodil eelmistega võrreldes rida eeliseid, peamiselt kalkulasiooni lihtsus.

Elektri- ja soojusenergia omahinna kalkulatsioon TEJ-is .....

kuul 1965.a.

Jrk. nr.	Teehvide ja tootisstaadiumide nimetus	Kalkulatsioonikirjed tuh. rubl.										Kulude jaotus				
		Kütuse tar.	Vee ja ahi materjalid	Põhi-, täien- ja palk ja eraaldised	Oma abitootmis- ja teenused	Amortisatsioon	Jooksev remont	Muud kulud	Ülejäämised	Kokku kulud	Elektrienergia		Soojusenergia			
											tuh. rubl.	%	tuh. rubl.	%		
1.	Kütuse transporditsehh	159,8	0,22	5,8	-	3,7	1,4	0,26	-	11,38	-	-	-	-	-	
2.	Kahtsehh	159,8	2,3	8,3	-	14,8	5,9	3,13	-	194,23	-	-	-	-	-	
3.	Kokku 1 + 2	159,8	2,52	14,1	-	18,5	7,3	3,39	-	205,61	-	-	-	127,37	61,9	
4.	Termofikatsiooniosakond	-	0,27	1,7	-	6,1	0,8	0,25	-	9,22	-	-	-	9,22	100	
5.	Turbiniitsehh	-	0,21	2,5	-	9,2	1,3	0,07	-	13,28	-	-	-	-	-	
6.	Elektritsehh	-	0,14	2,1	-	2,8	2,3	0,14	-	7,48	-	-	-	-	-	
7.	Kokku kulud	159,8	3,24	20,4	-	36,6	11,7	3,85	-	241,29	-	-	-	139,59	58,0	
8.	Kulude jaotus															
	a) elektrienergia	60,2	1,4	10,2	-	19,4	6,5	1,6	-	101,7	-	-	-	101,7	-	
	b) soojusenergia	99,6	1,84	10,2	-	17,2	5,2	2,25	-	139,59	-	-	-	139,59	-	
9.	Tootühiku omahind kop.															
	a) elektrienergia 10 kWh	5,56	0,13	0,94	-	1,80	0,60	0,15	-	9,40	-	-	-	9,40	71,40	
	b) soojusenergia 10 kWh	1,50	0,03	0,15	-	0,26	0,08	0,03	-	2,10	-	-	-	2,10	1,32	
	Kokku															100,0

M ä r k u s : Jaamast väljääntava elektrienergia kogus W = 10 800 000 kWh.  
Jaamast väljääntava soojusenergia kogus Q = 66 500 Gcal.

#### IV. ELEKTRIENERGIA OMAHIND HÜDROELEKTRIJAAMAS

Hüdroressursid on kaasaja odavaim energiaallikas. Eksploatatsioonis olevate HEJ-ide kilovatt-tunni omahind on keskmiselt 4 - 5 korda madalam soojuselektrijaamade vastavast suuruselt.

Vaatamata sellele, et NSV Liidus on väga suuri hüdroenergeetilisi ressursse, millest majanduslikult efektiivselt kasutatav osa võimaldaks toota ~1200 miljardit kWh elektrienergiat aastas (1965. aastal toodeti kõigis NSV Liidu elektrijaamades kokku 509 miljardit kWh, selle hulgas hüdroressursside baasil ~90 miljardit kWh), jääb HEJ erikaal NSV Liidu energiabilansis arvatavasti kauemaks ajaks püsima 18 - 20 protsendi piires. NSV Liidu elektrijaamade võimsuse kiire kasvu saavutamiseks tuleb eelistada KEJ ja TEJ, mille ehitusaeg on tunduvalt lühem ja erikapitaalmahutused mitu korda väiksemad. HEJ laialdast ehitusprogrammi pidurdab muidugi ka hüdroressursside ebaühtlane geograafiline paiknemine. Silmas tuleb pidada sedagi, et odavate energeetiliste süte kasutuselevõtuga on viimase aastakümne jooksul kWh omahind suurtes kütusebasseini otseses läheduses paiknevates KEJ-ides pidevalt langenud ja vahe HEJ ning KEJ kWh omahinna vahel vähenenud.

Elektrienergia omahinna kalkuleerimine HEJ-is toimub samade kalkulatsioonikirjete kaupa nagu soojuselektrijaamades, välja arvatud kalkulatsioonikirje "Kütus".

Plaanilise kalkulatsiooni aluseks HEJ-is on elektrienergia tootmisplaan, mille koostamisel on eelduseks 75%-protsendiline veega kindlustatus (möödunud aastate näitajate põhjal), kusjuures arvestatakse olemasolevaid varusid veehoidlas.

Kalkulatsiooniühikuks on ka siin jaamast väljaantava elektrienergia 1 kWh.

Omahinna kalkuleerimisel tuleb arvestada HEJ tootmis-tingimuste omapära, nagu:

a) ühel ja samal HEJ-il esineb aastate lõikes omahinnas suuri kõikumisi. See on põhjustatud hüdrometeoroloogiliste tingimuste muutumisest ja on ulatuslikum jaamades, kus ei ole võimalusi veevoolu reguleerimiseks;

b) HEJ energia omahind oleneb jaama tüübist (derivatsioon-, paisjaam), languse suurusest (madal-, kesk- ja kõrgrõhu jaamad), hüdrotehniliste ehituste (paisu) maksumuse erikaalust jaama üldmaksumuses ja reguleerimisbasseini olemasolust;

c) HEJ elektrienergia omahinnas esineb järske kõikumisi vastavalt jaama töörežiimile (baaskoormuse või tippkoormuse katmine);

d) HEJ tootmiskuludes puuduvad energiatoodangu suurusest sõltuvad kulud (muutuvkulud). Kõik kulud on tinglikult püsivad, energiatoodangust praktiliselt sõltumatud.

Põhiliseks kuluelemendiks HEJ omahinnas on amortisatsioon, mille erikaal ulatub 80 - 90 protsendini. Amortisatsiooni osatähtsus sõltub HEJ projekteerimisetapil silmaspeetud ökonoomsusnõuetest ja ülesseatud võimsuse kasutamise tasemest (installeeritud võimsuse kasutamistundide arvust).

HEJ elektrienergia omahinna näitlik struktuur on esitatud tabelis 8.

T a b e l 8

HEJ elektrienergia omahinna näitlik struktuur

Jrk. nr.	Kalkulatsioonikirje	kop 10 kWh	%
1.	Abimaterjalid	0,004	0,45
2.	Põhi- ja täiendav palk ning eraldised sotsiaalkindlustuseks	0,063	6,10
3.	Põhifondide amortisatsioon	0,854	82,00
4.	Oma abitootmise teenused	0,005	0,48
5.	Jooksev remont	0,028	2,00
6.	Muud otsesed kulud	0,011	1,10
7.	Ülejaamalistud kulud	0,082	7,87
Väljaantud 10 kWh omahind kokku		1,047	100,00

## V. ENERGIA ÜLEKANDE JA JAOTUSE OMAHIND

Energiat toodetakse ja tarbitakse praktiliselt üheaegselt. Sellest omapärast tingituna tuleb energia transpordikulusid pidada energia omahinna koostisosaks ja arvata nad energia omahinnasse.

Ülekande ja jaotuse omahind planeeritakse majanduslike kuluelementide lõikes, milleks on kulutused materjalidele, põhi- ja täiendavatele palkadele ning sotsiaalkindlustusele, amortisatsioonile ja muudele rahalistele kuludele. Nii-sugune jaotus on aluseks võrguvalitsustes tootmiseelarve koostamisel.

Omahinna planeerimisel ja kalkuleerimisel ülekandeetappide järgi kasutatakse järgmisi kalkulatsioonikirjeid:

- a) materjalid ja vesi (abimaterjalid),
- b) tootmispersonali põhi- ja täiendavad palgad ning eraldised sotsiaalkindlustuseks,
- c) oma abitootmise teenused,
- d) jooksev remont,
- e) amortisatsioon,
- f) muud otsesed kulud ja
- g) ülevõrgulised kulud.

Ülekande ja jaotuse kulud on seega väljendatavad:

$$\sum S_L = S_{A+V} + S_P + S_{AT} + S_J + S_{AM} + S_M + S_U, \quad (10)$$

kus  $S_U$  on antud juhul ülevõrgulised kulud. Ülejäänud tähistused vt. lk. 23.

Ülekandeetappideks on:

1. Kõrge- ja madalpinge õhuliinid ja juurdeviigud koos neid teenindavate alajaamadega, kaasa arvatud traforuumid, fiidripunktid ja faasikompensaatorid.

2. Maa-alused kaablid ja juuredviigud koos alajaamadega, kaasa arvatud traforuumid, fiidripunktid ja faasikompensaatorid.

Energiatranspordi kulutuste hulka arvatakse kõik kulud, mis on seotud õhu- ja kaabliliinide ning trafohonete ja -ruumide, fiidripunktide ja sünkroonkompensaatorite hooldamise, eksploatatsiooni ning remondiga, samuti mitmesuguste tehniliste ja teenindavate talituste ülalpidamise kulud (elektrijaamade eksploatatsiooni, soojusmõõte ja automaatika jt. talitused).

Peale nende kulude esinevad energia ülekandmisel nagu elektrijaamadeski võrkude töö juhtimise ja teenindamisega seotud ülevõrgulised kulud. Erandiks on siin vaid komandeerimiskulud, sest võrgu tootmispersonal komandeerimised on lahutamatult seotud tootmistegevusega. Nimetatud kulud lülitatakse võrgu tootmiskulude, mitte aga ülejaamaliste kulude hulka.

Mis puutub võrgu kadudesse, mille suurus on keskmiselt 6 - 7 protsendi piires, siis kasutatavates ülekande ja jaotuse kalkulasioonivormides vastavaid kulutusi ei näidata. Kadude mõju võetakse arvesse energia kaubandusliku omahinna arvutamisel, kusjuures energiaühiku omahinna leidmiseks jagatakse summaarsed kulud tarbijatele antava energiakogusega.

Suurim erikaal energia ülekande ja jaotuse omahinnas on amortisatsioonil, mille suurus ulatub peaaegu 60 protsendini summaarsetest ülekandekuludest.

Energia ülekande ja jaotuse majandusliku efektiivsuse oluliseks näitajaks on ühe tooteühiku (kWh, Gcal) ülekande omahind. 1960.a. oli see NSV Liidu kohta keskmiselt 0,08 kop/kWh. Ülekande omahind sõltub suurel määral ülekande ulatusest. Seetõttu ei ole ühiku ülekandekulu võrdlusnäitajana otsest kasutatav. Võttes ülekande efektiivsusnäitajaks 1 kWh ülekandekulu 1 km kohta, raskendab võrdlust transformeerimise erinev kordsus eri liinides.

Elektrienergia ülekande ja jaotuse omahinna kalkulasiooni illustreerib tabel 9.

Elektrienergia ülekande ja jaotuse omahinna  
kalkulatsioon ("Eesti Energia"  
Põhja Kõrgepingele Võrgud 1964.a.)

Jrk. nr.	Kalkulatsioonikirje	Tuh.rbl.	%
1.	Abimaterjalid	64	3,32
2.	Põhi- ja täiendavad palgad ning eraldised sotsiaalkindlustuseks	533	27,55
3.	Oma abitootmise teenused	-	-
4.	Amortisatsioon	1086	56,25
5.	Jooksev remont	64	3,32
6.	Muud tootmiskulud	120	6,24
7.	Ülevõrgulised kulud	64	3,32
	Kokku	1931	100,00

Soojusenergia transpordikulud planeeritakse ja kalkuleeritakse nagu elektrienergia omad, s.t. samade kalkulatsioonikirjete järgi. Erinevuseks on tootmisetappide puudumine.

Soojusenergia transpordi omahinna peamiseks kuluelemendiks on amortisatsioon.

## VI. ENERGIA TÄIELIK OMAHIND

Energiasüsteem ühendab elektri ja soojusvõrgud ühtseks tootmisorganisatsiooniks, kus põhieesmärgiks energia pideva saamise kõrval on vähimate tootmiskulude saavutamine.

Viimane nõue eeldab olemasolevate energeetiliste ressursside ja tootmisvõimsuste kõige ratsionaalsemat kasutamist. Muutliku koormuse ning muutlike tootmisvõimsuste (näit. hüdroagregaadid) tingimustes on vaja pidevalt muuta süsteem

mi elektriijaamade tootmisülesandeid operatiivse dispetšer-teenistuse kaasabil. Energiasüsteemi majanduslikult tõhusa töö tagamiseks ei saa eesmärgiks võtta ühe või teise elektriijaama parimaid ökonoomsusnäitajaid, vaid süsteemi kui terviku madalaimat omahinda. Siit lähtudes ei määra süsteemi kuuluva elektriijaama omahinda antud tootmisvõimsuste suuruse ja iseloomu juures üksnes jaama personali töö, vaid terve rida jaamaväliseid tegureid, nagu süsteemis kasutatavad energeetilised ressursid ja nende majanduslikud näitajad, jaama asupaik tarbija suhtes ja rida teisi. Sellest tingituna vähendatakse ühe jaama koormust ööpäeva kestel pikemaks ajaks alla nimivõimsuse ja koormatakse teda täisvõimsuseni vaid süsteemi tippkoormuse ajal. Ökonoomsematel jaamadel lastakse töötada ühtlase koormusgraafiku järgi, nn. baaskoormusel jne.

Energia tootmise (ja jaotamise) summaarsed kulud süsteemis võib liigitada järgmistesse gruppidesse:

A. Elektriijaamade tootmiskulud -  $\sum S_{EJ}$  rbl.

B. Kulutused paralleelsüsteemist ja tööstuselektriijaamadest ostetavale energiale -  $\sum S_0$  rbl.

C. Energia ülekande- ja jaotuskulud -  $\sum S_L$  rbl.

D. Ülesüsteemilised tootmisvälised kulud  $\sum S_{\bar{u}}$  rbl.

Esimese ja kolmanda grupi tootmiskulusid on iseloomustatud eespool.

Naabersüsteemist ostetava energia lülitab antud energiasüsteem tarbijatele antava elektrienergia bilanssi. Seejuures kannab energiat ostev süsteem teatavaid lisakulutusi ostetud energia ülekandmisel ja jaotamisel tarbijatele. Järelikult kuuluvad ostetud energia jaotamine ja ülekandmine vastava energiasüsteemi tootmistegevusse ja kulutused ostetud energiale on süsteemi energia omahinna koostisosaks.

Ülesüsteemiliste kulude hulka kuuluvad järgmised kulutused:

- a) administratiiv-juhtimiskulud,
- b) energia realiseerimiskulud,

c) kulutused süsteemi ettevõtete teaduslikule uurimistööle ja kaadri ettevalmistamisele,

d) tootmisvälised kulud, nagu mitmesugused trahvid, üürid jne.

Kalkulatsiooniühikuks energiasüsteemis on tarbijale kasulikult antud 1 kWh või 1 Gcal täielik omahind.

Viimast võime väljendada elektrienergia osas

$$s_k^e = \frac{\sum S_{EJ}^e + \sum S_L^e + \sum S_O^e + \sum S_{\dot{u}}^e}{(W_O + W_k)(1 - K^e)} \cdot 100 \frac{\text{kop.}}{\text{kWh}} \quad (11)$$

ja soojusenergia osas

$$s_k^s = \frac{\sum S_{EJ}^s + \sum S_L^s + \sum S_O^s + \sum S_{\dot{u}}^s}{(Q + Q_k)(1 - K^s)} \frac{\text{rbl.}}{\text{Gcal}}, \quad (12)$$

kus  $W_O$  - jaamade fiidritelt võrku antav elektrienergia kWh,

$W_k$  - ostetav elektrienergia kWh,

$Q$  - jaamade kollektoritest soojusvõrku antav soojusenergia Gcal,

$Q_k$  - ostetav soojusenergia Gcal,

$K^e$  ja  $K^s$  - elektri- ja soojusenergia transpordikadu iseloomustav tegur.

Lähtealusteks elektri- ja soojusenergia kaubandusliku omahinna plaanilise või aruandluskalkulatsiooni koostamisel on:

1) andmed perioodi elektri- ja soojusenergia toodangu kohta,

2) kütuse erikulu suurus vaatlusperioodil elektri- ja soojusenergia kohta,

3) kütusebilanss ja kütuse maksumuse arvutus,

4) andmed elektrienergia omatarbe kohta, kadude kohta ülekandel ja jaotusel,

5) andmed tööjõu kohta,

6) ostetava energia kogus ja maksumus,

- 7) uute võimsuste käikulaskmise tähtajad,  
 8) tarbijatele kasulikult antava energia kogus.

Elektri- ja soojusenergia täieliku omahinna näitlik arvutusskeem on esitatud tabelites 10 ja 11.

T a b e l 10

Elektri- ja soojusenergia täieliku omahinna arvutus kalkulatsioonikirjete järgi (tuh.rbl.)

Jrk. nr.	Kalkulatsioonikirje	Kulutused elektrienergiale		Kulutused soojusenergiale	
		plaani- line	fakti- line	plaani- line	fakti- line
1.	Kütus		24081		2927
2.	Abimaterjalid ja ostetav vesi		756		45
3.	Põhi- ja täiendav palk ning eraldised sotsiaalkindlustuseks		3813		268
4.	Oma abitootmise teened		578		7
5.	Amortisatsioon		11375		660
6.	Jooksev remont		1586		150
7.	Muud otsesed tootmiskulud		646		107
8.	Ülejaamalised ja ülevõrgulised kulud		1187		151
9.	Kokku tootmisomahind: selle hulgas		44022		4315
	a) elektrijaamad		38082		3934
	b) " võrgud		5940		381
10.	Tootmisvälised kulud		1061		105
11.	Ostetav energia		17		-
	Kokku täielik omahind		45100		4420

Täiendavad andmed (õiend) tooteühiku  
täieliku omahinna arvutamiseks

Jrk. nr.	Näitajad	Elektrienergia		Soojusenergia	
		Plaaniline	Faktiline	Plaaniline	Faktiline
1.	Energia väljalase fiidritelt (kollektoritest) tuh. kWh, Gcal		5258928		1293,441
2.	Elektrienergia kulu omatarbeks tuh. kWh		547178		28389
3.	Ostetav energia tuh. kWh, Gcal		953		-
4.	Kasulikult tarbijatele antud energia tuh. kWh, Gcal		4989080		1229,388
5.	Tingkituse kulu tootmiseks (t		2460586		231428
6.	1 tonni tingkituse maksumus rbl.		9.79		12.65
7.	Naturaalkütuse tonni maksumus rbl.:				
	a) põlevkivi		3.18		
	b) masuut		26.88		
	c) turvas		4.84		
8.	10 kWh ja 1 Gcal täielik omahind (elektrienergia kop., soojus rbl.)		9.04		3.60

VII. ELEKTRIENERGIA TÄIELIKU OMAHINNA  
ALANDAMISE PEAMISED TEEED

Elektrienergia täielik omahind oleneb väga paljudest teguritest, nagu kasutatavad energeetilised ressursid ja nende liigid, tootmisvõimsuste iseloom ja paiknemine tarbijate suhtes, tehnika progress energiamajanduses jt. Sellest tingituna esineb eri energiasüsteemides realiseeritava elektrienergia täielikus omahinnas suuri erinevusi, mida iseloomustab tabel 12.

T a b e l 12

Elektrienergia täielik omahind  $\frac{\text{kop.}}{\text{kWh}}$   
 NSV Liidu energiasüsteemides (1965.a. prognoos)<sup>3</sup>

Jrk. nr.	Energiasüsteem	1965 (prognoos)
1.	Aserbaidžaaani	0,673
2.	Armeenia	0,670
3.	Valgevene	1,026
4.	Gruusia	0,651
5.	Leningradi	0,878
6.	Leedu	1,073
7.	Moskva	0,775
8.	Novosibirski	0,528
9.	Usbeki	0,617
10.	Eesti	0,767
11.	NSV Liidu rajoonielektriijaamde keskmine	0,696

Tabelis 12 esitatud energiasüsteemidest eeldati 1965.a. madalaimat elektrienergia omahinda Novosibirskis ja kõige suuremaid tootmiskulusid Valgevene ja Leedu energiasüsteemis. Antud juhul ilmneb otseselt energiaressursside mõju. Esimesel juhul on tegemist süsteemiga, kus energia tootmiseks kasutatakse suurel määral hüdroenergiat ning odavat sütt, teisel aga suhteliselt kallist turvast ning kaugelt veetavat kütust.

Mis puutub Eesti NSV elektrienergia tootmise ökonoomsusnäitajasse, siis ületab täielik omahind praegu veel NSV Liidu keskmise. Täieliku omahinna dünaamika lubab aga eeldada, et mõne aasta pärast see tase saavutatakse. Nii moodustas elektrienergia täielik omahind "Eesti Energia" süsteemis 1964.a. 73 protsenti 1960.a. vastavast näitajast, seega alanemine ~ 27 protsenti. NSV Liidu energiasüsteemide keskmine elektrienergia omahind langes samal ajavahemikul vaid 12 protsenti. Kuna Eesti NSV-s on NSV Liidu keskmisele lähedane elektrienergia omahind saavutatud hüdroressursside

<sup>3</sup> АВДУХ А.Я. Проблемы себестоимости электрической и тепловой энергии, Госэнергоиздат, Москва 1963.

tühise erikaalu juures, viitab see põlevkiviressursside energeetilise kasutamise silmapaistvale efektiivsusele.

Omahind on "Eesti Energia" süsteemis palju langenud energiatootmise kontsentratsioonile ja tehnika progressi tõttu. Täieliku omahinna kujunemisel on suurim erikaal Balti Soojuselektrijaamal, mis saavutas projekteeritud võimsuse 1965.a. Ülevaate "Eesti Energia" süsteemi tehnilis-ökonoomilistest näitajatest annab tabel 13.

Tabeli 13 kohaselt oli selles süsteemis ajavahemikul 1959-1964 põhilise kütuse, põlevkivi hind suhteliselt stabiilne ja järelikult kütuse hinna erinevuse mõju elektrienergia omahinna muutusele tühine. Eeltoodust võib järeleda, et energiasüsteemides, kus on väikese võimsusega vananenud energeetilise aparatuuriga elektrijaamu, põhjustab uute, suurte ühikvõimsustega ja tehniliselt täiuslike agregaatidega jaamade käikulaskmine elektrienergia täieliku omahinna järsku langust küttebilansi struktuuri muutmata.

Süsteemides, kus tehnika tase on kõrge ja energia tootmine kontsentreeritud, annab uute elektrijaamade käikulaskmine omahinna languse osas tunduvalt väiksema efekti. Tootmiskulude vähendamiseks ja süsteemi kaubandusliku omahinna alandamiseks tuleb peatähelepanu pöörata odavamate ressursside kasutuselevõtmisele (näiteks kütuse ammutamine lahtistest karjääridest, hüdroressursside olemasolu korral nende erikaalu suurendamine kütte-energeetiliste ressursside bilansis), termofikatsiooni arendamisele ja jaamade koormusgraafiku tihendamisele.

Kombineerimisprintsiiibil töötavate termofikatsiooni- elektrijaamade (TEJ) elektrienergia omahind ületab praegu veel paljudel juhtudel suurte, 100 - 300 MW ühikvõimsustega installeeritud, odava kütusega töötavate KEJ-ide omahinna. Seda põhjustavad koormustsentrümisse paigutatud suhteliselt väikese võimsusega TEJ-ide kõrgemad erikapitaalmahutused (amortisatsiooni osatähtsuse tõus!), teenindava personali suurem osatähtsus (palgakulude erikaal omahinnas!) ja sageli ka kõrgelt veetav ning kallim kütus. Ka ei kasutata TEJ-ide

"Pesti Energia" süsteemi elektrienergia tootmise ja realiseerimise  
tehnilis-ökonoamilisi näitajaid ajavahemikus 1959 - 1964

Jrk. nr.	A a s t a	Summaarne elektrienergia tootmine		Tarbijatähta kasulikul arvud elektrienergia	1 tonni nätu- realituse kesk- mine maksumus 1 t, savi ja 1 t, gaasi (rubla)		Tingitud erikulu spodevud kWh kohta R	Süsteemi täielik omahind kop / kWh
		tuh. kWh	%		tuh. kWh	%		
1.	1959	928739	100	901959	100	3,36	583	14,54
2.	1960	1554986	166	1437012	160	3,41	537	12,39
3.	1961	2649949	272	2495470	277	3,46	493	9,67
4.	1962	3642181	398	3453931	378	3,45	472	8,85
5.	1963	4644980	495	4384986	487	3,42	465	9,22
6.	1964	5288928	560	4989080	554	3,48	468	9,04

M ä r k ü s. Süsteemi majanduslike näitajate (täielik omahind, energiakadu) halvenemise 1963. ja 1964.a. põhjustada  
kollektivismi elektrivõrkude alustamine "Pesti Energia".

projekteeritud soojuslikku võimsust alati täielikult, mistõttu soojustarbimise baasil toodetud elektrienergia kogus jääb väikeseks ning omahind tuleb vastavalt kõrgem.

Et saada kombineerimisest suurimat efekti, mis ühtlasi mõjustaks süsteemi täielikku omahinda alanemise suunas, on peateeks kõrge ökonoomsusega, s.o. kõrgete ja ülikõrgete alpparameetritega termofikatsiooniturbiinide kasutuselevõtmine, ratsionaalse soojustehnilise skeemi rakendamine (tippkoormuste katmine odavate kuumaveekateldega) ja TEJ-ide optimaalse töörežiimi kindlustamine. Märgitud nõuete täitmiseks on vaja SEJ projekteerimisel suurt rõhku panna optimaalse võimsuse ja tehnoloogilise skeemi tehnilis-majanduslikule põhjendamisele. Käikulastud TEJ projekteeritud ökonoomsuse näitajate kiireks saavutamiseks tuleb kindlustada soojusvõrkude õigeaegne väljashitamine, mis tagab olemasoleva soojusliku võimsuse täieliku kasutamise ja maksimaalse elektrienergia toodangu soojustarbimuse baasil.

Elektrienergia täieliku omahinna alandamise tähtsaks teeks on tootmisvõimsuste parem ära kasutamine, mida energiamajanduses iseloomustab eeskätt installeeritud võimsuse kasutamistundide suurenemine. Energiatootmise omapärast tingituna avaldab tootmisvõimsuste kasutamisele otsest mõju tarbimise iseloom ja režiim, seega koormusgraafiku "tihedus". Ühe ja sama tehnilise karakteristikuga süsteemides on elektrienergia omahind kõrgem ebaühtlase, suurte mõnade ja järskude tippudega koormusgraafiku korral ning madalam ühtlase süsteemi töövõimsusele lähedase koormuse puhul. Järelikult avaldavad siin otsest mõju elektrienergia tarbimise struktuur ja tarbijate iseloom. Neis süsteemides, kus ülekaal on mittetööstuslikel tarbijatel (elamu-kommunaalmajandus, põllumajandus, elektriraudtee), on elektrienergia omahind ebaühtlase koormusgraafiku tõttu muudel võrdsetel tingimustel kõrgem kui süsteemides, kus peamisteks tarbijateks on tööstusettevõtted. Järelikult sõltub elektrienergia täielik omahind süsteemis tööstustarbijate (eriti energiamahukate protsesside korral) ratsionaalsest paigutusest.

Üheks koormusgraafiku ühtlustamise, s.o. järskude mõõnade ja teravate tippude likvideerimise abinõuks on koormuse reguleerimine tariifisüsteemi abil. Koormuse mõõna ajal madalama energiatarifi rakendamise korral suureneb tarbimine, peamiselt elukondlikus sektoris ning koormusgraafik ühtlustub eriti öö- ja varastel hommikutundidel.

Järelikult suureneb ka elektrijaamadest väljalastava energia kogus, kusjuures tinglikult püsivad tootiskulud praktiliselt ei muutu. Selle lõpptulemuseks on elektrienergia omahinna langus. NSV Liidu energiamajanduses on välja töötatud projektid suurte soojuselektrijaamade rakendamiseks öötundidel vee pumpamisele koormuse tippe katvate hüdrojaamade reguleerimisbasseini.

## VIII. ELEKTRIENERGIA OMAHINNA ARVUTAMINE LÄHENDUSMEETODIL

Soojuselektrijaamade projekteerimisel on optimaalse projektivariandi põhendamiseks vaja selgitada igale variandile vastavad kapitaalmahutused ja ekspluatatsioonikulud (omahind) aastas. Selles staadiumis on olemas põhilised andmed variandi soojuskeemi kohta, puuduvad aga üksikasjalikud materjalid omahinna koostamiseks kalkulatsioonikirjete lõikes.

Lähendusarvutustes leitakse omahind viie kalkulatsioonikirje alusel, milleks on kütus, palgad, amortisatsioon, jooksev remont ja muud kulud.

Kulutused kütusele sõltuvad aasta kütusekogusest ja kütuse tonni maksumusest elektrijaamas.

Kui projekteerimise lähtealustest on olemas vaid KEJ üldine võimsus, agregaatide arv, tüüp ja jasma elektrienergia toodang, võib aasta kütusekoguse hindamiseks küllal-dase täpsusega lähtuda valitud turboagregaatide energaetilisest karakteristikust (vt. tabel 14).

Mõnede turboagregaatide energeetilised  
karakteristikud

Jrk. nr.	Tüüpimõõdu ГОСТ 3618-58	Tähistus	Energeetiline karakteristik
-------------	----------------------------	----------	-----------------------------

I. Kondensatsiooniturbiinid

1.	K-100-90	BK-100	$Q_T = 15 + 2,10 N$
2.	K-200-130	ПBK-200	$Q_T = 26 + 1,87 N$
3.	K-300-240	CBK-300	$Q_T = 43 + 1,69 N$

II. Vasturõhuturbiinid

4.	P-6-35/11	-	$Q_T = 0,31 + 0,89 N_T + Q_S$ $N_T = 0,14 (Q_S - 9,0)$
5.	P-12-90/8	-	$Q_T = 0,42 + 0,88 N_T + Q_S$ $N_T = 0,276 (Q_S - 6,5)$
6.	P-25-90/8	-	$Q_T = 0,65 + 0,88 N_T + Q_S$ $N_T = 0,282 (Q_T - 13)$

III. Vaheltvõtuturbiinid

7.	T-12-35	AT-12	$Q_T = 3,4 + 2,62 N + 0,42 Q'_S$
8.	T-25-90	BT-25	$Q_T = 5,5 + 2,25 N + 0,30 Q'_S$
9.	ΠT-50-90	ΠBT-50	$Q_T = 13,0 + 2,06 N + 0,30 Q'_S$
10.	ΠT-25-90	ΠBT-25	$Q_T = 7,0 + 2,25 N + 0,64 Q'_S +$ $+ 0,30 Q''$
11.	ΠT-50-130	ΠΠBT-50	$Q_T = 20 + 1,99 N + 0,61 Q'_S +$ $+ 0,30 Q''$

Tabelis 14 esitatud tähistused:

- $Q_T$  - turboagregaadi soojuskulu Gcal/h,  
 $N$  - turboagregaadi võimsus MW,  
 $Q_S$  - turboagregaadist soojusvõrku antava soojuse kogus Gcal/h,  
 $Q'$  - madalrõhu vaheltvõtust võetava soojuse kogus Gcal/h,  
 $Q''$  - kõrgrõhu vaheltvõtust võetava soojuse kogus Gcal/h.

Võttes aluseks kondensatsiooniturbiini energeetilise karakteristiku, saame aasta soojuskulu väljendada

$$Q_T^a = Q_x \cdot n + \sigma \cdot W \left( \frac{\text{Gcal}}{a} \right), \quad (13)$$

vaheltvõtturbiinil (termofikatsiooniturbiinil)

$$Q_T^a = Q_x \cdot n + \sigma \cdot W + (1-B) Q_S^a \left( \frac{\text{Gcal}}{a} \right) \quad (14)$$

ja vasturõhuturbiinil

$$Q_T^a = Q_x n + \sigma \cdot W + Q^a \left( \frac{\text{Gcal}}{a} \right), \quad (15)$$

kus  $n$  - turboagregaadi töötundide arv aastas,

$W$  - aasta elektrienergia toodang MWh,

$\sigma$  - karakteristiku suhteline juurdekasv  $\frac{\text{Gcal}}{\text{MWh}}$ ,

$(1-B)$  - vaheltvõttukoefitsient  $\frac{\text{kcal}}{\text{kcal}}$ ,

$Q_S^a$  - aastas soojusvõrku antava soojuse kogus Gcal.

Lähtudes üllesseatavate turbiinide arvust ja tüübist ning projekteeritud elektrienergia toodangust ja eeldades katlamajast värske auruna väljaantava soojuse koguseks  $Q_v$ , leiame katlamajast summaarselt väljaantava soojuse hulga  $Q_k$ :

$$Q_k = \Sigma Q_T^a + Q_v \quad (\text{Gcal/a}). \quad (16)$$

Vastav tingkütuse kogus on

$$B = 0,143 \frac{Q_k}{\eta_k} \quad (t), \quad (17)$$

kus  $\eta_k$  on katlamaja kasutegur (aasta keskmine).

Kütuse tegelik kogus on mõnevõrra suurem kadude tõttu kütuse transportimisel ja laondamisel (vt. tabel 2).

Veelgi orienteeruvam on jaama kütusekulu arvutus keskmisest tingkütuse erikulust  $b$  (g/kWh) lähtudes. Andmed kütuse erikulu kohta, sõltuvalt turboagregaadi tüübist, võimsusest ja kasutamistundide arvust, on toodud lises (vt. lisa, tab. 3).

Kütuse tonni maksumus  $H_k$  leitakse vastavalt kütteenetööstuse projekteerimisorganisatsiooni andmetele või teatmik-materjalidele, kusjuures tuleb arvestada kütuse veo- raadiusele vastavat raudteetariifi.

KEJ kütuse maksumus aastas on seega

$$S_k = \frac{B}{6} H_k (1 + \alpha) \text{ rbl./a,} \quad (18)$$

kus 6 - tingkütuse ekvivalent,  
 $\alpha$  - kütuse kadu arvestav tegur.

TEJ aasta kütusekulu maksumuse arvutamisel tuleb elektri- ja soojusenergia omahinna määramiseks arvutada eraldi kummagi toodanguliigi ( $W$  ja  $Q_s$ ) tootmiseks kulutatud kütuse kogus.

Aluseks võttes lk. 28 kirjeldatud füüsikalist meetodit, arvestatakse kogu soojus- ja elektrienergia kombineeritud tootmisest tulenev sääst elektrienergiALE. Väljaantava 1Gcal soojuste tootmiseks kulutatud kütuse kogus leitakse seosest

$$b_s = \frac{0,143}{\eta_k \cdot \eta_b} \text{ t/Gcal,} \quad (19)$$

kus  $\eta_b$  on boilerseadme kasutegur.

Nagu siit näha, ei erine SEJ-ist väljaantava kütuse kogus sama soojushulga tootmiseks tsentraalses katlamajas kulutatud kütuse kogusest.

Teades SEJ-ist väljaantava soojuste kogust  $Q_s$ , on kütusekulu aastas soojuste tootmiseks

$$B_s = b_s \cdot Q_s \text{ (t).} \quad (20)$$

TEJ summaarne kütusekulu  $B$  elektri- ja soojusenergia tootmiseks koos on arvutatav vaheltvõtuturbiinide aasta soojustevajaduse abil. Kütusekulu elektrienergia tootmiseks saame summaarse ja soojuste tootmiseks kulutatud kütuse vahena:

$$B_e = B - B_s \text{ (t).}$$

Kütuse erikulu elektrienergia tootmiseks

$$b_e = \frac{B_e \cdot 10^3}{W} \text{ (kg/kWh)}. \quad (21)$$

Palgakulutuste kindlaksmääramisel lähtutakse ühikpersonalist (vt. tab. 1 lisas) ja keskmisest aastapalgast. Lähendusarvutustel võib väiksemate (kuni 50-MW võimsusega) elektriijaamade korral keskmiseks aastapalgaks võtta 1200–1300 rbl., keskmisel võimsusel 1300–1400 rbl. ja suurjaamadatel 1500–1600 rubla.

Amortisatsioonieraldised lähendusarvutustel määratakse elektriijaama almaksumuse (ilma gruppidesse jaotamata) ja keskmise amortisatsiooninormi abil.

Keskmise amortisatsiooninormi võib arvutada ligikaudu, installeeritud võimsuse kasutustundide alusel:

$$a_k = c_1 + c_2 \cdot h_1 \cdot 10^{-4} \%, \quad (22)$$

kus  $c_1$  ja  $c_2$  on konstandid, mis sõltuvad jaama ühikvõimsuste suurusest (vt. tabel 15),

$h_1$  – installeeritud võimsuse kasutamistundide arv aastas.

T a b e l 15

Vähese tuhasisaldusega tahke kütuse ja gaasi keskmise amortisatsiooninormi püsivsuurused  $c_1$  ja  $c_2$  kondensatsioonielektriijaamas

Jaama blokkide ühikvõimsused MW	25; 50	100; 150	200; 300	800
$c_1$	4,75	4,95	5,25	5,4
$c_2$	1,5	1,6	1,9	2,3

M ä r k u s. 1. Suure tuhasisaldusega kütuse korral suurendatakse  $c_1$  0,2 ja  $c_2$  0,4 võrra,

2. TEJ-is suurendatakse vähese tuhasisaldusega tahke kütuse ja gaasi korral  $c_1$  0,3 võrra.

Jooksva remondi kulud võetakse lähendusarvutustel 20% amortisatsioonieraldistest.

Muud kulud hinnatakse 30% palga, amortisatsiooni ja jooksva remondi kulude summast.

Elektrienergia kulu jaama tarbeks. Et arvutada elektri- jaamast väljaantava kWh omahinda, on vaja hinnata omatarbeks kulutatava elektrienergia kogus.

Väikeste ja keskmise võimsusega elektrijaamade korral võib omatarbe suuruse leida protsentides toodetud elektrienergia kogusest

$$\lambda = \frac{W_{ot}}{W} \cdot 100 = \frac{A_1}{h_1 \cdot 10^{-3}} + \Delta A, \quad (23)$$

kus  $W_{ot}$  - omatarbeks kulutatud elektrienergia kogus MWh,  
 $A_1$  ja  $\Delta A$  - koefitsiendid (vt. tabel 16).

T a b e l 16

Omatarbelise elektrienergia koefitsiendid  
 jaamadele võimsusega kuni 50 MW

Kütus ja põletamise viis	$A_1$		$\Delta A$	
	kesk- rõhul	kõrg- rõhul	kesk- rõhul	kõrg- rõhul
Kihispõletamine (süsi)	8,0	9,5	3,0	3,75
Tolmpõletamine				
süsi	10,0	12,0	5,0	6,0
põlevkivi	17,0	20,0	5,0	6,0
turvas	5,5	6,5	3,0	3,5
Masuut ja gaas	5,0	6,0	2,5	3,0

Suurte KEJ-ide ja TEJ-ide korral võib lähendusarvutustel omatarbe protsentuaalse suuruse võtta tabeli 17 kohaselt.

Soojuselektrijaamade elektrienergia kulu  
omatarbeks (kui  $h_1 > 5000$ )

Turbiini mark	Tahke kütus	Vedel- ja gaaskütus
BKT - 50	8,2	6,2
BKT - 100	8,0	6,0
ΠBK - 100	7,2	5,2
ΠBK - 150	7,0	5,0
ΠBK - 200	6,8	4,8
CBK - 300	7,0	5,0

Kasutades lähendusmeetodit, on KEJ eksploatatsioonikulud aastas arvatavad alljärgnevalt:

$$\Sigma S_{KEJ} = S_K + S_P + 1,2 \cdot S_{AM} + 0,3(S_P + 1,2 \cdot S_{AM}) \text{ rbl.}$$

Ühe väljaantava kilovatt-tunni maksumus

$$S_{KEJ}^e = \frac{\Sigma S_{KEJ}}{W - W_{ot}} \cdot 100 = \frac{\Sigma S_{KEJ}}{W(1 - \frac{W_{ot}}{W})} \cdot 100 \frac{\text{kop.}}{\text{kWh}}.$$

Ka TEJ eksploatatsioonikulud aastas jagunevad viie kalkulatsioonikirje ( $S_K$ ,  $S_P$ ,  $S_{AM}$ ,  $S_J$  ja  $S_M$ ) vahel.

Elektrienergia ja soojuse ühiku omahinna (kWh ja Gcal) suuruse leidmiseks on vaja kalkulatsioonikirjed jaotada tootmisetappide vahel. Tinglikult võib seda teha tabel 18 skeemi kohaselt.

T a b e l 18

Kalkulatsioonikirjete tinglik jaotamine  
TEJ tootmisetappide vahel (%)

Tootmisetapp	Kalkulatsioonikirjed				
	$S_K$	$S_P$	$S_{AM}$	$S_J$	$S_M$
Katlatsehh ja eelnevad tsehhid	100	35	50	50	-
Turbiini- ja elektritsehh	-	35	45	45	-
Ülejaamalisel kulud	-	30	5	5	100
Kokku TEJ	100	100	100	100	100

Edasine kulude jaotus tooteliikide vahel toimub varem kirjeldatud viisil (vt. lk. 31).

Tooteühiku omahind

$$\text{elektrienergia} \quad s_{SEJ}^e = \frac{\sum S_{TEJ}^e \cdot 100}{W (1 - \frac{\lambda}{100})} \quad \left( \frac{\text{kop.}}{\text{kWh}} \right),$$

$$\text{soojusel} \quad s_{SEJ}^s = \frac{\sum S_{TEJ}^s \cdot 100}{Q} \quad \left( \frac{\text{rbl.}}{\text{Gcal}} \right).$$

Täiendavaid märkmeid energia omahinna arvutamiseks projekteerimisstaadiumis.

1. Kui variantarvutuse eesmärgiks on kütuse valik projekteeritavale elektrijaamale, tuleb kütuse maksumuse kindlaksmääramisel lähtuda kütuse omahinnast. Erinevatel kütustel läheb kütuse hulgihind suurel määral lahku omahinnast (näiteks masuudil, gaasil, põlevkiviõlil). Võttes arvutuse aluseks kütuse omahinna, saab variantarvutusega objektiivselt määrata optimaalse variandi, mis energiatootmisel tagab maksimaalse ühiskondliku töö säästu.

2. Omahinna ligikaudsel arvutamisel projekteerimisasutuste poolt väljatöötatud ja käsiraamatutes antud normide järgi (ühikpersonali, kütuse erikulu, erikapitaalmahutuste jt. kohta) peetagu silmas aluseks võetud elektrijaama tüübi, võimsuse, agregaatide arvu, auru parameetrite ja kütuse vastavust projektivariandis ettenähtud näitajatele. Nii põhjustab kütuse erinevus suuri lahkuminekuid elektrijaama kapitaalmahutustes (kütuse etteandmine ja ettevalmistamine, tuhaärastus, jooksvad remondid jne.).

3. Eksploatatsiooni antud elektrijaama, eriti TEJ töö algperioodil on tootmiskulud (peamiselt kulutused kütusele ja palkadele) projekteeritud suurustega võrreldes kõrgemad. Kogemuste kohaselt ei jõua soojusvõrkude ehitus järgi elektrijaama ehitusele, mistõttu TEJ soojusliku võimsuse täielik kasutamine tõuseb projekteeritud suuruseni alles mitu aastat pärast TEJ eksploatatsiooni andmist. Seetõttu tuleks

KEJ-ile arvutada elektrienergia omahind, mis kujuneb tema ekspluatatsiooni andmise esimestel aastatel. TEJ-ile aga arvutada 50-, 75- ja 100-protsendilise vaheltvõtukoormuse juures kujunev energia omahind. Vastavate võrdlusandmete abil on võimalik objektiivsemalt hinnata ühe või teise projekti-variandi rahvamajanduslikku efektiivsust.

## IX. ENERGIATARIIFID

Tööstustoodangut ei realiseerita omahinnaga, vaid riigi poolt plaanilises korras kindlaksmääratud hindadega. Hindade kujunemisel on eesmärgiks: "... maksimaalselt lähendada hindu ühiskondlikult vajaliku töökulu tasemele, arvestades, et kõigile normaalselt töötavatele ettevõtetele hüvitatakse tootmiskulud ja et nad saavad kasumit määral, mis miinimumini kindlustab tootmisfondide maksu tasumise ..."<sup>4</sup>

Kui tööstustoodangu realiseerimisel (vastavalt tarbijale) on aluseks kolm hindade põhiliiki: ettevõtte hulgihind, tööstuse hulgihind ja riiklik jaehind, siis realiseeritakse energiat spetsiaalsete tariifidega.

Realiseerimistariifid peavad kindlustama energia tootmisel, ülekandmisel ja jaotamisel tekkinud kulude tagastamise ning võimaldama akumulatsiooni tekkimist energiamajanduse edasiseks arendamiseks. Tariifid peavad stimuleerima nii tootjat kui ka tarbijat energiat tootma ökonoomsemalt ja tarbima ratsionaalsemalt. Pidades silmas NSV Liidu energiaressursside paiknemist ja nende kasutamise efektiivsust, peavad energiatariiid ühtlasi stimuleerima energiamahukaid tootmisprotsesse paigutama NSV Liidu territooriumil otstarbekalt.

Tööstustoodangu hindade ja energiatariiidide kujundamisel on aluseks tootmiskulud ja planeeritud kasum.

---

<sup>4</sup> Tööstuse juhtimise parandamisest, planeerimise täiustamisest ja tööstusliku tootmise majandusliku stimuleerimise intensiivistamisest (NLKP Keskkomitee otsus 29. septembrist ja selle alusel vastuvõetud määrused), Eesti NSV RMN Informatsiooni Keskbüroo, Tallinn 1965.

Lähtudes energiatootmise omapärast, s.o. tootmise otsest sõltuvusest tarbimisrežiimist ja energeetiliste ressursside (kütus) määravast tähtsusest omahinna kujunemisel, esineb NSV Liidu energiasüsteemide elektriijaamade omahinnas, samuti erinevate süsteemide täielikus omahinnas suuri erinevusi. Näiteks ületab energia täielik omahind NSV Liidu kesk-mustamullavööndis ligi kahekordselt Ida-Siberi vastava suuruse, Balti liiduvabariikides on energia tootmiskulud Eesti, Läti ja Leedu NSV-s suuresti erinevad jne. Järelikult ei oleks õige kehtestada ühtseid energiatarife üle kogu Nõukogude Liidu, nagu seda on tehtud tööstustoodete hulgihindadega. Ühtsustamise tulemusena peaksid energia madala tootmiskuludega rajooni tarbijad maksma energia eest sama hinda, mis energia kõrge omahinnaga rajoonide tarbijad. Niisugune korraldus ja tariifipoliitika avaldaksid kindlasti negatiivset mõju tööstuse paigutusele.

Eeltoodud põhjustel on energiatariffid diferentseeritud nii energiasüsteemide vahel kui ka energiasüsteemi siseselt.

Tariifi kujundamise aluseks energiamajanduses on energia täielik omahind.

NSV Liidus kasutatakse üheastmelisi ja kaheastmelisi energiatarife.

### Elektrienergia tariifid

Üheastmelise tariifi korral maksustatakse tarbijat tema poolt kasutatud energiakoguse järgi.

$$M = b \cdot W_t \cdot 10^{-2} \text{ rbl.}, \quad (24)$$

kus  $b$  - energiatariff kop/kWh,

$W_t$  - tarbija poolt tarvitatud elektrienergia kogus kWh.

Nagu näha avaldusest (24), on üheastmelise tariifi korral tarbijal hõlpus arvutada kulutusi energiale. Ta peab üles seadma elektriarvesti ning perioodiliselt kontrollima selle näitu. Tariifi suurus sõltub üksnes tarbija grupist, mitte

aga antud grupi tarbija energiatarbimisest, tema võimsuste kasutamisest ega tarbimise ajast. Seepärast üheastmelise tariifi järgi maksustatav tarbija ei ole majanduslikult mingil määral huvitatud ei energiasüsteemi koormusgraafiku tihendamisest, ei võimsuste ulatuslikumast kasutamisest graafiku mõõnaperioodil ega tagasihoidlikumast energiatarbimisest süsteemi koondgraafiku tipu ajal.

Eeltoodu väljendabki üheastmelise tariifi puudusi.  
Need on:

1. Mida vähem tarbija energiat kasutab, seda väiksem on maks energia eest. Kui tarbimine lakkab, energia eest maksta ei tule. Samal ajal peab energiasüsteem hoidma töökorras energia tootmise ja jaotamise seadmed ning kulutama kütust agregaatide kuumas reservis hoidmiseks. Tekitab oht, et jäävad katmata süsteemi tootmiskulud.

2. Materiaalse stiimuli puudumise tõttu võib tarbija süsteemi ühenduda suurema võimsusega kui tehnoloogiliseks protsessiks vajalik. Süsteemi võimsusbilansi koostamisel võib see tingida mittevajalike tootmisvõimsuste ülesseadmist ja vähetasuvaid kapitaalmahutusi.

Üheastmelise tariifi eeliseks on tema lihtsus. Selle tõttu kasutatakse seda eeskätt elukondlikus sektoris, riiklike asutuste ja organisatsioonide, vähese võimsusega tööstustarbijate ning niisuguste tarbijate maksustamisel, kelle tarbimise iseloom on enam-vähem kindla iseloomuga (raudteetransport, tänavaraudtee jt.). Üheastmelist tariifi rakendatakse ka põllumajanduses.

Elanikkonna, riiklike asutuste ja organisatsioonide kohta on kehtestatud ühtne tariif üle Nõukogude Liidu; tööstustarbijate, elektrifitseeritud transpordi jt. tariifi on diferentseeritud energiasüsteemide ja rajoonide järgi.

Katkematu tehnoloogilise protsessiga ja installeeritud võimsuse suure kasutamistundide arvuga tööstusettevõtteid, kes kasutavad ülesseatud võimsusi pidevalt enam-vähem ühtlase graafiku järgi, maksustatakse üheastmelise ta-

riifiga, mille suurus ületab vähe süsteemitäieliku omahinna.

Peamine osa tarbijatest, s.o. tööstusettevõtted, kelle ühendatud võimsus on 50 kVA ja rohkem, tasuvad energia eest kaheastmelise tariifiga alljärgnevalt:

$$M = a \cdot N + b \cdot W_t \cdot 10^{-2} \text{ rbl/a,} \quad (25)$$

kus  $a$  - püsiv aastamaks ühendatud (trafode järgi) võimsuse 1 kVA või 1 kW maksimaalkoormuse eest rbl. ,

$N$  - tarbija ühendatud võimsus (trafode järgi) kVA või maksimaalvõimsus kW süsteemi maksimaalkoormuse ajal,

$b$  - tarbitud kilovatt-tunni tariif kop/kWh,

$W_t$  - tarbitud elektrienergia kogus kWh.

Tarbija kulutused elektrienergiale koosnevad kaheastmelise tariifi korral kahest osast:

- a) püsiv aastamaks, mis ei olene tarbimise suurusest,
- b) täiendav tasu tarbitud energia eest.

Siit nähtub, et mida suuremal määral tarbija kasutab energiat, s.t. mida täielikumalt ta koormab ettevõttes ülesseatud võimsusi, seda odavamalt ta saab ühe kilovatt-tunni energiat, sest

$$s_t = \frac{a \cdot N + b \cdot W_t \cdot 10^2}{W_t} = \frac{a \cdot N}{W_t} + b \cdot 10^{-2}, \quad (26)$$

siin  $s_t$  - 1 kWh maksumus ettevõttele rbl/kWh,

$W_t$  - ettevõtte poolt tarbitud elektrienergia kogus kWh

Eeldusel, et ettevõttes kasutatakse elektrienergiat säästlikult, langevad energiatarvituse suurenemisel kulutused tooteühikule tehnoloogilise energia osas, mis on omahinna alandamise üheks teeks.

Teisest küljest on lihtne järeldada, et mida halvemini ettevõtte kasutab oma ühendatud võimsust, seda suuremaks muutub energia osatähtsus tooteühiku omahinnas.

Kaheastmeline tariif, olles energiatarbimise teatavaks stimuleerijaks ettevõttes, tagab samaaegselt püsivate tootmiskulude katmise energiatootmisel ning tootmisvõimsuste parema kasutamise. Elektrienergia ratsionaalsemaks kasutamiseks ja tarbimise võimsusteguri ( $\cos \varphi$ ) tõstmise stimuleerimiseks rakendatakse sageli tarbitud kilovatt-tunni osas hinnaalandust või lisamaksu. Kui tarbija kasutab elektrienergiat kindlaksmääratud  $\cos \varphi$  juures, maksab ta tarbitud energia eest vastavalt kehtivale tariifile (b). Leppelisest suurema  $\cos \varphi$  saavutamisel saab tarbija iga  $1/100 \cos \varphi$  tõusu eest kindla skaala kohaselt kilovatt-tunni odavamalt. Leppelisest madalama  $\cos \varphi$  korral peab ta maksuma rohkem.

Energiasüsteemi seisukohalt on kaheastmeline tariif efektiivsem sel juhul, kui püsiv aastamaks arvutatakse tarbija maksimaalse võimsuse järgi süsteemi ühendmaksimumi ajal. Tarbija poolt süsteemi tippkoormusevälisel ajal kasutatud täiendav võimsus maksustatakse hinnaalandusega (50% põhimaksust). Niisugune tariifisüsteem mõjub süsteemi koormust reguleerivalt, s.o. tippkoormust vähendavalt, kuid nõuab tarbijatel spetsiaalrvestite ülesseadmist.

Viimati kirjeldatud tariifisüsteem ainsana võtab arvesse tarbimise ajalist jaotust ja on praegu kasutusel suhteliselt piiratud määral.

Edaspidi tuleb tarbimise ajalist jaotust tariifide koostamisel senisest suuremal määral aluseks võtta ja rakendada seda kõige massilisema tarbija - elanikkonna puhul näiteks soodustatud öötariifide näol.

Niisuguse tariifisüsteemi kasutamise tulemuseks on energiamajanduse põhifondide kasutamise efektiivsuse suurenemine ja energia omahinna alanemine.

### Soojusenergia tariifid

Soojusenergia kehtivad tariifid on koostatud samadel alustel kui elektrienergia omad. Nad on diferentseeritud energiasüsteemide, tarbijagruppide ja realiseeritava soojuse iseloomu järgi.

Tööstustarbijatele kehtestatud tariifid sõltuvad eeskätt soojuskandjast (aur, kuum vesi), samuti tarbimise iseloomust (tehnoloogiline protsess, kütte- ja ventilatsioonikoormus). Soojusele administratiiv- ja ühiskondlike hoonete, elamute ja kommunaalettevõtete kütmiseks kehtivad eri tariifid.

Tööstusettevõtetes on tariifisüsteemidest ülekaalus üheaastmeline tariif. Viimase suurus sõltub soojuskandja iseloomust ja parameetritest. Mida madalamad parameetrid, seda madalam tariif. Parameetrite erinevusest tingitud tariifivahekorda iseloomustab tabel 19.

T a b e l 19

Tariifikoefitsiendi olenevus soojuskandja iseloomust ja parameetritest

Jrk. nr.	Soojuskandja ja parameetrid	Koefitsient
1.	Kuum vesi ja aur rõhuga kuni 3 at	1,0
2.	Vahelvtuaur rõhuga 3-7 at	1,06
3.	Vahelvtuaur rõhuga 8-13 at	1,12
4.	Vahelvtuaur rõhuga üle 14 at	1,17
5.	Värske aur	1,30

Tariifide liigitamine soojuskandja parameetrite järgi on tingitud soojus- ja elektrienergia kombineeritud tootmise majanduslikust efektist. Mida madalamad on SEJ-is toodetava soojuse parameetrid, seda rohkem on võimalik elektrienergiat toota soojustarbimise baasil, seda madalam on toodetud elektrienergia omahind ja suurem efekt energiamajanduses.

Kehtestatud tariifid eeldavad kondensaadi saajaprotsendilist tagastamist. Tagastamata kondensaadi eest maksab tarbija täiendavalt vastavalt SEJ vee keemilise ettevalmistuse kulu- dele. Näiteks tasuvad need tarbijad, kes kondensaati ei tagasta, energiasüsteemile 1 Gcal eest 10-15 protsenti rohkem kui kondensaati täielikult tagastavad ettevõtted.

Arvestades kondensaadi tagastamise suurt tähtsust SEJ ökonomiseks tööks, on ettevõtetele kehtestatud stimuleerimisskaala, mille kohaselt tarbijad, kes tagastavad kondensaati üle kokkulepitud normi, saavad hinnaalandust või maksevad trahvi, kui tagastatud kondensaadi kogus ei vasta lepingulisele suurusele.

#### KASUTATUD KIRJANDUS

1. Tööstuse juhtimise parandamisest, planeerimise täiustamisest ja tööstusliku tootmise majandusliku stimuleerimise intensiivistamisest (NLKP Keskkomitee pleenumi otsus 29. septembrist 1965.a. ja selle alusel vastuvõetud määrused). Eesti NSV RMN Tehnilise Informatsiooni Keskbüroo, Tallinn 1965.
2. Eesti NSV Riiklik Plaanikomisjon. NSV Liidu rahvamajanduse põhifondide amortisatsiooninormid, Tallinn 1962.
3. NLKP Keskkomitee Kõrgem Parteikool. Tööstusettevõtete ökonomika. Opik. ERK, Tallinn 1963.
4. Е. К у л л. Planeerimine tööstusettevõtetes, ERK, Tallinn 1962.
5. А.Я. А в р у х. Проблемы себестоимости электрической и тепловой энергии. Госэнергоиздат, Москва 1963.
6. Л.А. М е л е н т ь е в и Е.О. Ш т е й н г а у з. Экономика энергетики СССР. Госэнергоиздат, Москва 1963.
7. С.Л. П р у з н е р. Экономика и организация энергетического производства. "Энергия", Москва 1964.
8. А.А. Ч е р п у х и н. Основные вопросы экономической эффективности капиталовложений в электроэнергетике СССР. Росвуиздат, 1963.
9. А.П. Ф е д о р о в. Планирование себестоимости энергии (Лекция по курсу организация и планирование энергетического производства). Москва 1960.

Andmed kondensatsioonielektrijaamade ühikpersonali kohta in/MW ("Теннозостроппоукт" andmetel)

Elektrijaama võimsus MW	Turbiinide arv ja võimsus	Auru parameetrid																		
		90 at., 525°C					130 at., 565/565°C													
		1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2								
100	2 x 50	5,40	3,80	3,60	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	3 x 50	3,88	2,80	2,61	1,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	4 x 50	3,10	2,30	2,10	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	5 x 50	2,64	2,00	1,80	1,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	6 x 50	2,34	1,80	1,60	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	2 x 100	2,80	1,50	1,80	1,00	2,20	1,25	1,60	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	3 x 100	2,06	1,20	1,33	0,80	1,63	1,00	1,20	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	4 x 100	1,70	1,00	1,10	0,70	1,35	0,87	1,00	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	5 x 100	1,48	0,92	0,96	0,64	1,18	0,80	0,88	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	6 x 100	1,33	0,87	0,87	0,60	1,07	0,75	0,80	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	7 x 100	1,23	0,83	0,80	0,57	0,98	0,71	0,74	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	8 x 100	1,15	0,80	0,75	0,55	0,93	0,69	0,70	0,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	2 x 150	-	-	-	-	1,55	0,83	1,13	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	3 x 150	-	-	-	-	1,13	0,67	0,85	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	4 x 150	-	-	-	-	0,93	0,59	0,70	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
750	5 x 150	-	-	-	-	0,81	0,53	0,61	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	6 x 150	-	-	-	-	0,73	0,50	0,56	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1050	7 x 150	-	-	-	-	0,67	0,48	0,52	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	8 x 150	-	-	-	-	0,63	0,46	0,48	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	2 x 200	-	-	-	-	1,15	0,65	0,83	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	3 x 200	-	-	-	-	0,85	0,52	0,63	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	4 x 200	-	-	-	-	0,70	0,45	0,52	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	5 x 200	-	-	-	-	0,61	0,41	0,46	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	6 x 200	-	-	-	-	0,55	0,38	0,41	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	7 x 200	-	-	-	-	0,51	0,36	0,39	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	8 x 200	-	-	-	-	0,48	0,35	0,36	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	2 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,80	0,45	0,60	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-
900	3 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,59	0,36	0,45	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	4 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,48	0,31	0,37	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-
1500	5 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,42	0,28	0,32	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
1800	6 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,26	0,29	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-
2100	7 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,25	0,27	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-
2400	8 x 300	-	-	-	-	-	-	-	0,33	0,24	0,25	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	2 x 600	-	-	-	-	-	-	-	0,47	0,28	0,37	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-
1800	3 x 600	-	-	-	-	-	-	-	0,36	0,23	0,28	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
2400	4 x 600	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,20	0,24	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
3000	5 x 600	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,19	0,24	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-
3600	6 x 600	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,18	0,20	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-

Märkus: Tabelis näitab veerg 1 ühikpersonali täielikku suurust, veerg 2 personali suurust ilma remonttöölisteta.

## Elektrijaamade ja võrkude põhiseadmete amortisatsiooninorme

Seadmete nimetus	Amortisatsiooninorm (aastas) %
1. Katelseadmed, mis töötavad väikese tuhasisaldusega tahke kütusega ( $h_i$ 6000 tundi) $A^P$ 4% $S^P$ 0,2% 1000 kcal/kg kohta (põhinorm)	8,7
Katelseadmed, mis töötavad väikese tuhasisaldusega tahke kütusega eri arv tunde	
$h_i = 4000$ ja vähem	5,95
$h_i = 4000 - 5000$	6,76
$h_i = 5000 - 6000$	7,67
2. Katelseadmed, mis töötavad suure tuhasisaldusega väävlirikkal kütusel $A^P$ 4,0% 1000 kcal/kg kohta $S^P$ 0,2% " " kohta	
$h_i = 6000$	12,43
$h_i = 4000$ ja vähem	6,73
$h_i = 4000 - 5000$	7,7
$h_i = 5000 - 6000$	8,99
3. Katelseadmed, mis töötavad väikese väävlisisaldusega masuudi ja gaasiga	
$h_i = 6000$	7,67
$h_i = 4000$ ja vähem	5,68
$h_i = 4000 - 5000$	6,40
$h_i = 5000 - 6000$	6,33
4. Auru-turboagregaadid	7,0
5. Hüdro-turboagregaadid	4,0
6. Soojuselektrijaamade soojusmehaanilised ja abijõuseadmed	13,3
7. Elektrotehnilised jõuseadmed ja jaotusseadmed Elektri õhuliinid metall- ja raudbetoonpostidel (pingega 35-160 kV)	6,3 2,8
Elektri õhuliinid imutatud puidust postidel (pingega 35-160 kV)	5,3

Märkus. Kuni 22 kV pingega elektriülekande õhuliinide amortisatsiooni üldnormile tuleb rakendada koefitsient 1,25; 220 kV ja suurema pingega liinide puhul - 0,8; lammutatavate puitpostidel liinide puhul - 1,25 ja raudbetoonist tugipostidega puitpostidel liinide puhul - 0,8.

T a b e l 3

Orienteeruvaid andmeid KEJ tingkütuse erikulu kohta (tahke kütus) sõltuvalt turboogregaadi tüübist ja installeeritud võimsuse kasutamistundide arvust ("Теплоэлектронпокет" andmetel)

Turbini tüüp ja võimsus MW	Installeeritud võimsuse kasutamistundide arv										
	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000
CBK-600	-	-	-	-	328	321	317	314	311	308	305
CBK-300	-	-	-	-	333	324	318	316	313	309	308
ПБК-200	-	-	-	-	364	357	350	346	343	340	336
ПБК-150	-	-	-	-	368	360	353	350	346	343	340
ПБК-100	428	408	392	390	373	365	358	354	350	348	345
BKT-100	478	455	438	425	416	407	399	396	390	387	385
BKT-50	483	460	443	430	421	412	404	398	395	392	390

M ä r k u s: Gaas- ja vedelkütuse kasutamisel on erikulu väiksem. Tabelis esitatud andmeid korrigeerida koefitsiendiga 0,97.

KEJ kapitaalvahutused rbl/kW ("Теплоэлектропроект" andmetel)<sup>x</sup>

Elektrijaama võimsus MW	Turboagrega- aatorite arv ja võimsus	Auru parameetrid					
		90 at., 535°C		130 at., 565/565°C		240 at., 580/565°C	
		tähe- kütus	gaas- ja vedelku- tus	tähe- kütus	gaas- ja vedelku- tus	tähe- kütus	gaas- ja vedelku- tus
100	2 x 50	124	86	-	-	-	-
150	3 x 50	115	81,5	-	-	-	-
200	4 x 50	111	79	-	-	-	-
250	5 x 50	109	77	-	-	-	-
300	6 x 50	107	76	-	-	-	-
200	2 x 100	109	78,5	106	76,5	-	-
300	3 x 100	103	74	100	72	-	-
400	4 x 100	99	72	98	70	-	-
500	5 x 100	98	70,5	95	69	-	-
600	6 x 100	96	69,5	94	68	-	-
700	7 x 100	95	68,5	93	67	-	-
800	8 x 100	94,5	67,5	92,5	66	-	-
300	2 x 150	-	-	93	69	-	-
450	3 x 150	-	-	87	63	-	-
600	4 x 150	-	-	83	61	-	-
750	5 x 150	-	-	81	60	-	-
900	6 x 150	-	-	80	58,5	-	-
1050	7 x 150	-	-	79	57,5	-	-
1200	8 x 150	-	-	78	57	-	-
400	2 x 200	-	-	88	66	-	-
600	3 x 200	-	-	81,5	61,5	-	-
800	4 x 200	-	-	78,5	59,5	-	-
1000	5 x 200	-	-	76	58	-	-
1200	6 x 200	-	-	75	57	-	-
1400	7 x 200	-	-	74	57	-	-
1600	8 x 200	-	-	73	56,5	-	-
600	2 x 300	-	-	-	-	82	62,5
900	3 x 300	-	-	-	-	75	57
1200	4 x 300	-	-	-	-	71	55
1500	5 x 300	-	-	-	-	68,5	53,5
1800	6 x 300	-	-	-	-	67,5	53
2100	7 x 300	-	-	-	-	66	52
2400	8 x 300	-	-	-	-	65	51

<sup>x</sup> Tabeli andmed on toodud raamatu Л.А. Медентьев и Е.О. Штейнгауз, "Экономика энергетики СССР", Госэнергоиздат 1963, lk. 104 kohaselt. Erikapitaalvahutuste arvulised suurused haaravad kulutusi, mis tuleb teha energiamajanduses (arvestamata elamuehitust ja piirnevaid kapitaalvahutusi).

Keskmise ja suure võimsusega TEJ orienteeruvad  
kapitaalmahutused rbl/kW  
("Теплоэлектропроект" andmetel)

TEJ võim- sus MW	Turboagregaatide koostis	1 kW maksu- mus (arvest. tootmisob- jekte) rbl.	Auru para- meetrid ata/°C
50	BT-25+ВПТ-25	160	90/535
75	BT-25+2ВПТ-25	155	90/535
100	ВПТ-50+ПВР-50	150	130/565
100	2xBT-50	140	130/565
150	ВПТ-50+ПВР-50+BT-50	145	130/565
200	2xВПТ-50+ПВР+BT-50	145	130/565
200	4xBT-50	130	130/565
200	2xBT-100	115	130/565
300	2xВПТ-50+2ВР-50+2xBT-50	135	130/565
300	3xBT-100	110	130/565
400	2xВПТ-50+2xПВР-50+2BT-100	120	130/565
400	4xBT-100	105	130/565

M ä r k u s. Tabelis esitatud erikapitaalmahutused  
kehtivad kivisöe korral. Gaasi puhul tarvitada koefitsi-  
enti 0,82, vedelkütuse korral 0,82.

Katlamajade erikapitalmahutusi (rbl/1000 kcal/h kohte) olenevalt katelagregaadi tootlikkusest ja auru parameetritest (orienteeruvate arvutuste kohaselt)<sup>x</sup>

Katelagregaadi tüüp	Auru parameetrid	Katelagregaadi tootlikkus Gcal/h												
		2-3	5	10	25	50	100	150	200	300	400	500		
Veekuumenduse katlad	95-150	40	26	19	14	10,5	8,5	7,0	-	5,5	-	-	-	-
Aurukatelad: kuni maaalrõhu 10	-	-	34	24	18	14,5	12,5	10,5	10,0	-	-	-	-	-
kuni kesk-10-rõhuni -20	kuni 375	-	-	28	21	16	14	12,5	11,5	10,5	-	-	-	-
keskrõhu 35	425	-	-	-	26,5	19,5	16	13,5	12	11	-	-	-	-
kõrgrõhu 90	500	-	-	-	-	24	19,5	16	14	12,5	11,25	-	-	-
kõrgendatud rõhu 140	570	-	-	-	-	-	22,5	18	15,5	13,75	12,5	11,75	11,25	-
ülilõrge rõhu 230	610	-	-	-	-	-	-	21,2	17	15,5	14	13,25	12,5	-

- Märkus: 1. Tabelis esitatud andmed kehtivad kvaliteetse tahke kütusega töötavate katlamajade kohta, kus ülesseatud katelde arv on 3-5.  
 2. Gaasi kasutamisel vähenevad erikapitalmahutused veekuumenduse katelde korral madalrõhu auru tootmisel 50-25% (alumine piir võimsematele katlamajadele). Kõrgparameetritega auru tootmisel langevad erikapitalmahutused 25-15%.  
 3. Suurte katlamajade korral ei ole arvestatud kapitalmahutusi väliskommunikatsioonideks.

<sup>x</sup> Vt. Л.А.Мелектьев и Е.О.Штейнгауз, Экономика энергетики СССР, Госэнергоиздат 1963.

Põlevkivi omahinna plaanilised (1965) näitajad  
(ENSV RMN Põlevkivi- ja Keemiatööstuse Valitsuse  
andmetel)

Jrk. nr.	K a e v a n d u s	Kaevanda- misviis	Keskmine kütteväärtus $Q_t^k$ kcal/kg	Omahind rbl/t
1.	"Kukruse"	Allmaa	3590	3,09
2.	"Käva-2"	"	3315	2,91
3.	"Kohtla"	"	3300	2,88
4.	"Kiviõli"	"	3205	3,28
5.	Kaevandus nr. 2	"	3230	2,99
6.	Kaevandus nr. 4	"	3340	3,10
7.	Kaevandus nr. 6	"	3245	3,12
8.	Kaevandus nr. 8	"	3380	3,17
9.	Kaevandus nr. 10	"	3335	3,14
10.	Allmaakaevanduste keskmine		3290	3,11
11.	"Viivikonna"	Karjääri- viisiline	3065	2,01
12.	Karjäär nr. 1	"	2325	1,79
13.	Karjääride keskmine		2565	1,86

M ä r k u s: 1975. aastal võib allmaakaevandustest saadava põlevkivi keskmist kütteväärtust hinnata 3110 kcal/kg omahinnaga 2,63 rbl/t. Karjääriviisilisel kaevandamisel on 1975.a. plaaniliseks keskmiseks kütteväärtuseks 2610 kcal/kg ja omahind 1,65 rbl/t.

## S i s u k o r d

	lk.
Sissejuhatus . . . . .	2
I. Energia omahind, tootmiskulude liigitus . . .	4
II. Elektrienergia omahind kondensatsioonielektri- jaamas. Mõjustavad tegurid . . . . .	9
III. Elektrienergia ja soojuse omahind termofikat- sioonielektrijaamas . . . . .	26
IV. Elektrienergia omahind hüdroelektrijaamas . .	33
V. Elektrienergia ülekande ja jaotuse omahind .	35
VI. Energia täielik omahind . . . . .	37
VII. Elektrienergia täieliku omahinna alanda- mise peamised teed . . . . .	41
VIII. Elektrienergia omahinna arvutamine lähendusmee- todil . . . . .	46
IX. Energiatariifid . . . . .	54
Kasutatud kirjandus . . . . .	60
Lisa . . . . .	61

ТАЛЛИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра экономики и организации производства

Ю. Тоомаспоэг

СЕБЕСТОИМОСТЬ И ТАРИФЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

На эстонском языке

Vastutav toimetaja V. Talts

---

Trükkimisele antud 29.VI.66. Paber 60x84, 1/16  
Trükkp. 4,25. Ringp. 3,95. Tiraaž 700  
MB-06042. TPI rotaprint, 1966. Tell. 304  
Hind 15 kop.

Hind 15 kop.

A-28383

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00411423 9