



Linnaehituse
arhitektuurilised
ja insenerlikud
alused
H. Oruvee

Tallinn · 1969

TALLINNA POLÜTEHNILINE INSTITUUT

Arhitektuuri kateeder

H. Oruvee

LINNAEHITUSE ARHITEKTUURILISED

JA INSENERLIKUD ALUSED

Loengukonspekt



Tallinn

1969

ТАЛЛИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра архитектуры

Орувез Хельмут Аугустович

АРХИТЕКТУРНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСНОВЫ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

Учебное пособие
На эстонском языке

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Vastutav toimetaja A.Adamson

Trükkimisele antud 30.IV 69. Paber 60x84/16
Trükipg. 5,75. Tingpg. 5,35. Tiraaz 500
MB-04437. TPI rotaprint, Tallinn
Pikk jalg 14. Tell.216
Hind 16 kop.

S i s u k o r d

S i s s e j u h a t u s	4
1. Kaasaegse linnaehituse põhiprobleemid.	6
a. Liikluse (reisijateveo ja kaubatranspordi) probleemid.	7
b. Linnaehituse ökonoomika probleemid.	8-
c. Linna arhitektuurilise ilme probleem.	9
2. Linnaplaneerimise üldpõhimõtteid	10
3. Linna arenguperspektiivide määramine	13
4. Asustatud territooriumi suuruse arvutus.	16
5. Asustatud ala territooriumi valik ja selle in- senerlik iseloomustus.	20
Meteoroloogilised tingimused	24
6. Linna tsoneerimine	27
7. Mikrorajoonide planeerimise ja hoonestamise alused	37
8. Linnatransport ja tänavavõrgu lahendus	40
Planeerimise käik	51
Autode probleem suurlinnades.	51
Tänavate klassifikatsioon	53
Tähtsamad nõuded tänavate planeerimisel	53
Liiklusmagistraalid ja linnaehituse akustika	57
Vibratsioonitõrjest	61
9. Linnaväljakud.	61
10. Haljasalad	64
11. Vertikaalplaneerimine.	67
12. Linna heakorrastuse elemendid.	72
Kanaliseatsioon.	72
Veevarustus	74
Sooja- ja elektrivarustus	76
Gaasivarustus	79
13. Kultuurhariduslik ja elukondlik teenindamine	81
14. Linna generaalplaani koostis	86
15. Linnaplaani tehnilis-ökonomilised näitajad.	90
Soovitav kirjandus	91

S i s s e j u h a t u s

Arhitektuur ja linnaehitus on läbi sajandite olnud oma ajastu peegelduseks. Igasugune uusehitus on eeskätt seotud linnaehitusliku situatsiooniga, s.t. lähtepunktiks mistahes hoonete ja ehitiste paigutamisel on tulevikuperspektiive arvestav linnaplaan ning selle elemendid - detailplaneerimiskavad. Kui linnaplaan tulevikku ei arvestaks, aeguks ta kiiresti, s.o. linn areneks ettenähtust palju hoogsamalt ja temale varutud "ülikond" jääks peagi kitsaks.

Linnaplaneerimise keerukus on tingitud paljude variantide võimalikkusest, paljudest majanduslikest ja tehnilistest teguritest. Seejuures on vaja silmas pidada ka esteetilisi ja sotsioloogilisi nõudeid.

Linnaplaneerimine on väga vastutusrikas ülesanne, sest vastuvõetud lahendustest sõltub tohutute rahaliste vahendite efektiivsus. Linnaehituse kulutusi tuleb arvestada nii linna rajamisel kui ka eksploateerimisel.

Igal linnal on oma funktsionaalsed iseärasused. Funktsionaalsus tähendab linna koostise vastavust temas toimivatele keerulistele protsessidele, igapäevase elu nõudeile, sotsiaalseile ja majanduslikele nähtustele.

Linna esteetiliste omaduste kompleksi moodustavad kõik tema koostisosad: ehitused, heakorrastus, tehnilised vahendid, haljastus. Tegelik linna ilu on inimest ümbritseva keskkonna ilu, sellepärast ei saa sellest eraldada monumentaalehitisi või ainult olulisemaid arhitektuuriansambleid. Nagu igal elaval organismil on ka linnal oma nägu. On linnu, mis jäävad tervikuna hästi meelde. Need linnad mõjuvad inimese esteetilistele tunnetele oma silueti, tugeva ansambli-lise kompositsiooni või looduse osava ärakasutamisega, samuti ka tehnilise heakorrastusega.

Et luua linnas ajakohast ja inimväärsed elu, on vaja õiget sotsiaalset baasi. Linnaehitusele kindlustab soodsamad tingimused sotsialistlik kord. Kapitalistlik kord pole leidnud ega leia moodust, mille abil kooskõlastada ühiskondlikke huve eraisikute huvidega. Nõukogude Liidul on väga suuri saavutusi uute linnade plaanikindla ehitamise ja vanade linnade rekonstrueerimise alal. Uuesti on üles ehitatud 1710 sõjas purustatud linna. Pärast 1926.a. on Nõukogude Liidus tekkinud üle 1000 uue linna ja linnaelanike arv kasvanud üle 4 korra. Arvestuste kohaselt on 1970.aastal Nõukogude Liidus 35 üle poole miljoni elanikuga linna, üldse aga 1900 linna ja 3500 linnatüüpi asulat.

Sotsialistliku majanduse plaanipärane süsteem võimaldab rangelt teaduslikel alustel reguleerida linnade arengut ja parandada elanike paiknemissüsteemi neis. Sellele vaatamata võib ilmnedä kas objektiivseil või subjektiivseil põhjustel ka sellist linnade arengut, mis pole kooskõlas generaalplaaniga. Seda enamasti juhtudel, kui generaalplaani täitmist rangelt ei jälgita. Linna generaalplaän, mis määrab linna arengu teatud perioodil, peab tegema põhjendatud ettepanekud järgmiste küsimuste lahendamiseks:

1) linna arengu üldprognoos (tööstuse areng, elanike arvu kasv),

2) linna funktsionaalne tsoneerimine (tööstuse, elurajoonide, transpordimagistraalide paigutus, üksikute rajoonide väljaehitamise järjekord jne.),

3) insenerivõrkude lahendus (veevarustus, kanalisatsioon, sooja- ja gaasivarustus, side- ja elektriliinid jne.),

4) elukondliku ja kultuurharidusliku teenindamise võrgu lahendus,

5) linna keskuse mahulis-plaaniline lahendus.

Linna arenguperspektiivide määramisel tuleb lähtuda mitte ainult ühe linna kitsastest huvidest, vaid suurema majandusliku ühiku huvidest, milleks on majandusrajoon. See-ga on linnaplaneerimine alles teiseks etapiks pärast üldist rajooniplaneerimist ja saab toimuda üksnes viimase optimaalse lahenduse põhjal. Kuna väiksema majandusliku ühiku huvid

peavad olema allutatud suurema huvidele, on loogiline, et rajooniplaneerimisel tuleb omakorda lähtuda suurema ühiku - kogu maa huvidest.

1. Kaasaegse linnaehituse põhiprobleemid

Linnaehitus elab üle tähtsat etappi. Sajandeid püsinud kompaktne, võimalikult tihe linnaplaan, frontaalsest hoonestusest tingitud tänav-koridorid ja väikesed ilma "õhuta" kvartalid on jäänud vaid mineviku tunnistajaks. Selle asemele on astunud mikrorajoonide viisi planeerimine, lahtine, tänavajoonest sõltumatu hoonestus, ilmakaarte ja reljeefi järgi orienteeritud ehitised.

Kõik see on ainult linnaplaneerimise nähtav, väline külg. Teisest, varjatud küljest erineb kaasaja linnaehitus eelnenust elanikkonna elu- ja töötingimuste kompleksse arevistuse poolest. Linnades rakendatakse astmelist kultuurilise ja elukondliku teenindamise süsteemi, mille algrakuks suurtes linnades on kujunenud teenindamine elukoha vahetus läheduses - elamute grupis ja mikrorajoonis. Teise astme moodustab elurajoon ja kolmanda linna keskus või keskused. Väikelinnades elurajoon kui linna alajaotus puudub.

Uued suunad linnaplaneerimises said alguse suurlinnades, mis olid ületanud optimaalsed piirid. Miljonilinnad osutuvad kõigiti ebamugavaks - on halvenenud sanitaarne olukord, suurenenud töö- ja elukoha kaugus, insenerivõrgud on väga koormatud ning suurenenud nende avariioht, tänavad on liiklusest ummistunud jne. Olukorrast kardinaalset väljapääsu leida ei ole võimalik. Ei ole ka võimalik kunstlikult piirata linnade kasvu. Olukorda on võimalik ainult osaliselt kergendada. Need asjaolud panevad aluse vanade linnade detsentralisatsiooni probleemile: elanike tiheduse vähendamisele kesklinnas ja tiheduse suurendamisele periferias. See tähendab osa tööstuse väljaviimist linnast, keskusest kaugemale, satelliitlinnadesse. Koos sellega kujunevad linna uued keskused, mis omandavad järjest uusi funk-

sioone. Elunemise ja teenindamise küsimuse lähedase seose tõttu on neid vabal territooriumil palju parem lahendada kui kitsa kvartali tingimustes. Nii kujunebki mikrorajoonide planeerimine.

Suurlinn on küll ebasoovitav, kuid ka liiga väikest linna (alla 20 tuhande elaniku), millel puuduvad kasvuperspektiivid, ei saa pidada täiuslikuks. Siin on väga kulukas luua inimeste kõiki materiaalseid ja kultuurilisi vajadusi rahuldavaid tingimusi või saab ainult väike osa elanikest kasutada kõiki linna heakorra hüvesid.

Linna optimaalse suuruse määramine ongi üks olulisi linnaehituse probleeme. Linna optimaalne suurus tuleb määrata kapitaalmahutuste ning linnafondide eksploatatsioonisummade minimaalsetest kulutustest, samuti ka sõitudeks vajalikust ajakulust ja linna üldisest majanduslikust ning kultuurilisest tähtsusest lähtudes.

a. Liikluse (reisijateveo ja kaubatranspordi) probleemid

Kuni viimase ajani ei arvestatud linnatranspordi arengut vajalikul määral. Magistraaltänavatel arenes laialdane frontaalne hoonestus - eluhooned koos äridega alumisel korrusel. Seega kaasnes äritänavatel elavnenud transpordiga ka tihenev jalakäijate liiklus, mis muutis autode liiklustingimused keeruliseks ega taganud jalakäijatele vajalikku ohutust.

Linnatranspordi tähtsamaid näitajaid on liiklemiskiirus ja ajakulu ühest kohast teise jõudmiseks. Moodsal transpordil on suur kiirus, kuid väljakujunenud linna tingimustes ei saa seda kasutada. Vastupidi - liikluse tihenemisel on kiiruse areng negatiivne. Negatiivne on see ka perifeeriast keskuse poole sõites. Tänavate läbilaskevõimet vähendab ka asjaolu, et ollakse sunnitud lubama autodel kõikjal tänavate ääres parkida. Kõige rohkem väheneb läbilaskevõime aga takistuste tõttu liiklussõlmedes. Varem ei osatud linna pla-

neerimisel seda asjaolu arvestada. Auto tänavapilti ilmumise-
st saadik (19/20. sajandi vahetusel) ei saanud see vajalik-
ku linnaehituslikku hinnangut kuni viimase ajani.

Transpordivahendite arvu kasv on põhjustanud palju ras-
kusi ka autode paigutamisel seisu ajal. Tavaliseks pildiks,
eriti suurlinnades, on öösel ja päeval tänavate ääri ja hal-
jasalasad palistavad autode read. Ei jätku parkimisplatse,
kõnelemata garaažidest.

Olukorda on võimalik kergendada suurte kulutustega. Ta-
valisemaks lahenduseks on liiklussõlmede "lahtiarutamine"
eri tasapindades, jalakäijate tunnelite rajamine, autode
seisukohtades mitmekorruseliste estakaadide ehitamine või
maa-aluste ja maapealsete paljukorruseliste garaažide ra-
jamine.

Kaugeltki lihtsad pole ka kommunaaltranspordi problee-
mid. Suurenev kaugus elu- ja töökoha, elu- ja puhkerajooni-
de vahel tingib kiiremate liiklusvahendite käikulaskmist.
Tavaliselt lahendab probleemi kas metroo või kiirtramm, bus-
side ekspressliinid jne.

b. Linnaehituse ökonoomika probleemid

Linna generaalplaan on seda ökonoomsem, mida otstarbe-
kamalt on paigutatud linna üksikud elemendid, sest seda
väiksemad on kulutused teedele, maa-alustele seadmetele, hea-
korrastusele. Ökonoomikaalaste küsimuste puhul tuleb meeles
pidada, et ehituse ökonoomikat ei saa määrata ainult esi-
algse maksumusega, vaid tuleb arvestada järgnevat pikaaja-
list ekspluatatsiooni.

Kompaktsem ehitusviis, s.o. korruste arvu suurendamine
ja tööstusrajoonide otstarbekas planeerimine, võimaldab lin-
na üldpindala vähendada. Muidugi ei tohi maa-alade täisehi-
tamisega ka liialdada. Kaasaegsele linnale on iseloomulik
haljasalade rohkus ja looduslikkus. Probleemiks on sobivate
vahetekordade määramine. Selle lahendamisele peab eelnema
tööstusettevõtete ja elurajoonide optimaalne paigutus.

c. Linna arhitektuurilise ilme probleem

Ajaloo vältel on linnad omandanud oma ilme aegamööda. Ainult pikaajalise kollektiivse töö tulemusena kujunesid tänavad, väljakud, pargid, kvartalid. Tänapäeva linnade ilme määravamaks teguriks on massiline elamuehitus. Suuremahulisi ülesandeid on võimalik lahendada ainult industriaalsetel teel ehitades. Eeltingimuseks seejuures on suurte massiividena ehitamine ning maksimaalne tüpiseerimine. Sellest tuleneb, et ainuvalitsejateks meie linnades ja asulates on muutunud ühetaoline ja arhitektuuriselt väheütlev uus hoonestusviis teatud kindla hoonetüübi - nelja- ja viiekorruseliste elamutega. Paratamatult kaasnevad sellega mono- toonsus, äravahetamiseni sarnased hooned ja igavus. Ent ometi on võimalik vältida monotoonsust ka ehitustegevuse industrialiseerimist kahjustamata ja anda esteetiliselt täisväärtuslikke lahendusi. Näiteks võib tuua Leedu NSV-s Vilniuse uutes elamurajoonides saavutatud tulemused.

Mitmekesisema hoonestuse loomiseks on tarvis erinevat korruste arvu, erisuguseid materjale, värve, haljastust, erinevalt lahendatud arhitektuurilisi detaile. Peamiseks juhtmõtteks peab jääma siiski see, et monumentaalsusel on küll teatav tähtsus, kuid olulisem elamuehituses on soodsa elamiskeskonna loomine inimestele.

Mitmele kaasaegse mikrorajooni lahendusele on ette heidetud linnaliku ilme kadumist. Tõepoolest, me ei näe siin tänava ääres valgusreklaamidest kirendavaid äride vaateaknaid. Kauplused ja teenindustöökodjad on väikesemõõdulised ning sageli elamute vahele hajutatud. Siin on kriitikuil osalt õigus, kuid ka frontaalne, koridoritaoline elutänav pole enam vastuvõetav. Nähtavasti on tarvis leida kesktee kahe äärmusliku suuna vahel. Mitmel pool on loobutud väikesete, eraldi seisvate kauplusehoonete ehitamisest. Ärid koondatakse suurematesse kaubanduskeskustesse, mis annab neile hoopis esinduslikuma ilme. Elamufondi küllaltki suure tiheduse tõttu suureneb seejuures inimeste jalavaev vaid pisut.

Ka on rohekm mõeldud elamute välisarhitektuurile. On võetud kasutusele uued ajakohasemad variantlahendustega tüüpprojektid. Suuremates linnades ehitatakse vahelduseks 9-korruselisi, suurlinnades isegi kuni 16-korruselisi elamuid.

Muidugi võib ka väita, et suurte hoonekomplekside ehitamisel kaotab oma senise tähtsuse üksikhoone kui omaette arhitektuuriobjekt ja loominguilise terviku moodustab kogu kompleks - elumajade grupp, mikrorajoon.

2. Linnaplaneerimise üldpõhimõtteid

Linnade ja asulate planeerimise ning ehitamise peamine ülesanne on luua elanikkonnale head elamis- ja tootmistingimused, mis vastaksid elatus- ja kultuuritaseme pidevale tõusule.

Linna väljaarendamise kava fikseeritakse põhidokumendi - generaalplaani kujul. Generaalplaani ülesandeks on vastavalt linna arengule ja iseloomule (tööstus-, teaduslike asutuste või kuurordilinn) kindlaks määrata linna territoorium, selle haljastus ning insenerlik heakorrastus. Lisaks sellele tuleb kavandada linna ümbruse tsoon, mis looks elanikele puhkevõimalused ja reservi linna edasiarendamiseks.

Linna generaalplaani koostatakse vastavalt teaduse ja tehnika uuematele saavutustele ning majanduslikele, sotsioloogilistele ja arhitektuurilistele nõuetele.

Generaalplaani koostatakse vähemalt 25-30 aastaks, seda aega nimetatakse arvestusperioodiks. Arvestusperiood pole mingi täpne kalendaarne tähtaeg, vaid tinglik mõiste, mille raames võib küllaldase tõenäosusega ette näha linna arengu. See kohustab linnaplaneerijaid paindlikeks lahendusteks territooriumi jaotamisel tööstusele, transpordile ja elamuehitusele.

Linna generaalplaani kohase väljaehituse korrigeerimine peab toimuma etappide viisi.¹ Nii nagu linn on elav orga-

¹ Üks etapp 5-10 aastat.

nism, mis kogu aeg kasvab ja areneb, samuti on ka tema projekteerimine pidev töö, mis peab haarama linna elu kõiki tahkusi.

Mida põhjalikumalt tuntakse rahvamajanduse arengu seaduspärasusi, seda õigemini suudetakse määrata linna arenguperspektiive. Lisaks sellele on arengu hüpoteesi püstitamiseks vaja põhjalikult uurida linna ja selle ümbrust.

Sellekohane töö peab sisaldama:

- 1) linna territooriumil paiknevatele objektidele vajalike füüsilis-geograafiliste tingimuste uurimist,
 - 2) linna ümbruse maa-ala energeetilist analüüsi (tooraine, kütte, veereservide, tööjõu seisukohast),
 - 3) mitmesuguste ettevõtete omavaheliste suhete analüüsi.
- Linnade võrgu väljaarendamisel pikemaks perioodiks lähtutakse Nõukogude Liidus järgmistest üldpõhimõtetest:

1. Väga suurtesse linnadesse¹ - Moskvasse, Leningradi, Kiievi, Harkovi, Taškenti jt. - ei planeerita uusi tööstusettevõtteid, et piirata nende linnade ülemäärast kasvu.²
2. Suurlinna elanike teenindamisega seotud tööstus ehitatakse väikestes ja keskmistes linnadesse või suurlinnade satelliitlinnadesse, lubamata seejuures ka nende linnade elanikkonna liigset kasvu ja tööstusettevõtete koonustumist.

3. Rohkearvuliste, eriliste arenemisperspektiivideta väikelinnade funktsioone tuleb laiendada ja tugevdada. Läh-tuda tuleb ka tööjõureservide paremast ärakasutamisest.

4. Tööstuse rajamisel n.-ö. lagedale maale tuleb hoiduda väikestest isoleeritud ettevõtetest ja väikeasulatest. Uued tööstusettevõtted peavad saama aluseks küllaltki mitmekesiste funktsioonidega linnadele.

¹ Normide kohaselt liigitatakse linnu:
väga suur linn üle 0,5 milj. elaniku,
suurlinn 250...500 tuh. elanikku,
suur linn 100...250 tuh. elanikku,
keskmise linn 50...100 tuh. elanikku,
väikelinn kuni 50 tuh. elanikku.

² Linna kujundava iseloomuga tööstusettevõtete laiendamine on võimalik siis, kui see ei kutsu esile linna kujundava grupi juurdekasvu.

5. Teaduslike uurimisasutuste ja õppeasutuste võrku tuleb laiendada põhimõttel, et need oleksid ühtlaselt jaotatud üle maa ja asetseksid baaside läheduses.

6. Riigi administratiivse jaotuse parandamiseks ja täiendamiseks tuleb NSVL idarajoonides moodustada uusi oblasti ja rajooni koostise vastavate keskustega.

7. Nähakse ette maa-asulate järkjärguline rekonstrueerimine, luues neis toiduainete töötlemise ettevõtteid, põllumajandusliku kallakuga uurimisinstituute jne.

8. Kõikides rajoonides arendatakse puhke- ja raviasutuste ning pioneerilaagrite võrku. See on oluline ka olemasolevate kuurortide koormuse vähendamiseks.

Iga linna arenguperspektiivi määramisel tuleb lähtuda selle linna kohast kogu rajooni, vabariigi ja Nõukogude Liidu linnade seas. Mõnele neist on tarvis anda juhtiv osa, ehitades juurde uusi raudtee- ja automagistraale, energia- ja tööstussõlmi.

Linnad omandavad oma ilme aegamööda. Ainult pikaajalise kollektiivse töö tulemusel võib teha üldistusi, kuidas peab planeerima liiklusmagistraale, tänavaid, väljakuid, mikrorajooni. Seega on linnaplaneerimise teooria välja kujunenud praktika teadusliku analüüsi ning üldistuste alusel. Peale ehitusalaste teadmiste on linnaehituses vaja veel teiste distsipliinide kaasabi.

Insenerigeoloogia ja hüdrogeoloogia võimaldavad objektiivselt iseloomustada planeeritava linna territooriumi ja selle kõlblikkust hooneehituseks.

Küberneetika võimaldab prognoosida linnade kasvu, optimeerida korruste arvu elamuehituses või suunata kogu elamuehituse planeerimist kõige soodsamatesse rajoonidesse.

Statistika võimaldab täpselt välja arvutada töötajate arvu ning määrata selle mõju kogu linna elanikkonnale normaalselt arenevates linnades.

Sotsioloogia võimaldab arvestada erinevate elanikekihtide soove elamutüübi, teenindamisvormi, ühiskondliku transpordivahendi jne. valikul.

Peale nimetatute rakendatakse veel klimatoloogia, dendroloogia, hüdroloogia, inseneriökonoomika jt. teaduste saavutusi.

3. Linna arenguperspektiivide määramine

Linna arenguperspektiivide olulisemaks teguriks on elanike arvu kindlaksmääramine. See on üks tegureist, mis määrab linna territooriumi suuruse, samuti vajaliku elamispinna ulatuse, mitmesuguste asutuste vajaliku mahu jt. näitajad. Linna perspektiivne elanike arv ei ole mingi kindel, ette määratud suurus, vaid sõltub reast tegureist. Neist on olulisemad rahvamajanduse ülesanded ja nende täitmiseks eraldatavad vahendid, linna majanduslikud ja looduslikud eeldused, hariduslik ning kultuuriline tähtsus jne.

Aluseks linna perspektiivse elanike arvu määramisel on linna kujundavad tegurid ja nende seos linna teenindavate teguritega.

Tegureid, mis otseselt põhjustavad uue asustatud koha (linna) tekkimist, nimetatakse linna kujundavateks teguriteks.

Teenindavate teguritena mõistetakse neid ettevõtteid ja asutusi, mis ei ole põhjuseks linna tekkimisele ja arengule, vaid vastupidi - nende rajamine on ise seotud linna tekkimise ja arenguga. Seega kuuluvad linna kujundavasse gruppi ettevõtted ja asutused, mille tähtsus ületab antud linna piirid. Siin tulevad arvesse tööstusettevõtted, tööstuslik transport, side, teaduslikud asutused, kõrgemad administratiivasutused, tähtsamad ehitusorganisatsioonid, autobaasid, vabariiklikud teatrid ja muuseumid, suured sanatooriumid jne.

Ettevõtete liigitamisel kujundavasse ja teenindavasse gruppi tuleb lähtuda üldisest põhimõttest: kui mingi ettevõtte paiknemine antud linnas on ainult selle linna seisukohalt vajalik, siis kuulub ta teenindavasse gruppi, kui aga ettevõtte olemasolu ei ole linna vajaduste seisukohalt paratamatu, tuleb ta lugeda kujundavasse gruppi.

Töötajad, kes on tegevad kujundavas grupis, moodustavad linna elanikkonna põhigrupi. Nende teenindamiseks on vaja kauplusi, tervishoiuasutusi, sööklaid, lastepäevakodusid, kooli, linna sisetransporti jne. Siin töötav elanikkond moodus-

tab teenindava grupi. Kolmanda grupi linnas moodustavad ülalpeetavad (koolieelikud, kooliealised, koduperenaised, pensionärid, invaliidid).

Nõukogude Liidus rakendatav rahvamajanduse plaanipärane juhtimine võimaldab linna üldist arengut, järelikult ka perspektiivset elanike arvu reaalselt planeerida ja vajalikus suunas mõjutada. Linna perspektiivse elanike arvu määramisel on aluseks perspektiivse kujundava grupi kindlaksmääramine nn. tööjõubilansi meetodil. See meetod lähtub eeldustest, et meie ühiskonnas võtab kogu töövõimeline elanikkond osa ühiskondlikult kasulikust tööst ning linna üldine elanike arv on vahetult sõltuv linna kujundava grupi töötajate arvust.

Linna perspektiivne elanike arv N arvutatakse valemist

$$N = \frac{A \cdot 100}{a} \quad \text{ehk} \quad N = \frac{100 A}{100 - (b+c)},$$

kus N - linna perspektiivne elanike arv,

A - linna kujundava grupi elanike arv,

a - linna kujundava grupi töötajate osatähtsus linna elanike üldarvust (protsentides),

b - teenindava grupi osatähtsus,

c - ülalpeetavate grupi osatähtsus.

Teguri a suurus soovitatakse võtta terveks arvestusperioodiks 25 ... 35%, esimeseks järjekorraks aga 33 ... 38%; sõltuvalt kohalikest tingimustest, asulates ja väikelinnades suurem, suuremates linnades väiksem. Suurtes linnades on harilikult teenindavas grupis töötajate arv suurem ja teenustöö liike rohkem. Linna teenindava võrgu väljakujunemine nõuab aeg-ajalt linna perspektiivse kasvu korrigeerimist.

Teguri A kindlaksmääramisel tuleb arvestada ka rahvastiku vanuselist ja soolist koosseisu, sest mittetöötavate meeste ja naiste vanuse alampiir on erinev.

Tabel 1

Elanikkonna struktuur vanuse järgi

Vanusegrupp	Vanus aastates	%
Sõimeealised	Kuni 3	8
Koolieelikud	3 kuni 7	10
Kooliealised	8 " 18	20-22
Täisealised	18 " 60	50-55
Vanad	Üle 60	7

Arengutempolt võivad linnad olla kiiresti või suhteliselt aeglaselt kasvavad. Suuremate linnade kasv on harilikult aeglasem ja nende funktsionaalne iseloom muutub vähem. Aeglaselt kasvavate linnade elanike arvu kindlaksmääramisel on otstarbekas tööjõubilansi meetodi kõrval kasutada veel statistilist meetodit, mis võimaldab täpsemalt välja arvutada töötajate arvu nii linna kujundavas kui ka teenindavas grupis.

Tabel 2

Teenindava grupi jaotus 100...250 tuh.
elanikuga linnas

	Kaadri % kogu rahva arvust	
	1. järjekord	perspektiivis
1. Lastepäevakodud	2,1	3,3
2. Koolid	1,4	2,2
3. Kultuurharidusasutused	0,5	1
4. Tervishoiuasutused	1,9	2,4
5. Kehakultuuriehitised	0,2	0,3
6. Ärid ja kaubandusettevõtted	2,8	3,3
7. Ühiskondlik toitlustamine	2,2	2,8
8. Administratiiv- ja ühiskondlikud asutused	0,6	0,5

Tabel 2 järg

9. Side	0,7	0,8
10. Teenustöökojad	1,8	1,8
11. Elamu-kommunaalmajandus	3,9	4,6
sealhulgas		
a) elamuvalitsus	1	1,3
b) linna transport	1,3	1,6
c) muud	1,6	1,7
Kokku	18,1	23

Uutele ja kiiresti kasvavatele linnadele on iseloomulikud järgmised üldised tendentsid: töövõimelise elanikkonna kõrge osatähtsus (loomulik ja mehaaniline juurdekasv), teenindava grupi ajutine mahajäämus ja tavaliste statistilis-demograafiliste näitajate mittekehtivus (elanike arvu järsk suurenemine rikub rahvastiku loomuliku arengu seaduspärasusi). Aeglaselt arenevate linnade seaduspärasusi võiks leida alles pärast linna elanikkonna kujunemisprotsessi stabiliseerumist, kui jätkub linna loomulik areng.

4. Asustatud territooriumi suuruse arvutus

Linna asustatud ala koosneb järgmistest maa-aladest:

- 1) elamutealune ehk eluterritoorium (pind, mis on elamute, nende juurdesõidu- ja majandusteede, haljastatud osa, spordiplatside jne. all),
- 2) administratiiv- ja ühiskondlike hoonete alune pind,
- 3) üldkasutatavate haljasalade pind (pargid, puisteed, skväärid, aiad),
- 4) tänavad ja läbisõiduteed (magistraal-, elu-, tööstusrajooni jne. tänavad ning mikrorajoonide läbisõiduteed),
- 5) väljakud.

Asustatud ala kogupind Ω leitakse avaldusest:

$$\Omega = \frac{N \left(\frac{10^4}{\partial_n} + a + h + v \right)}{10^4 (1 - \varepsilon)} \text{ ha,}$$

kus N - elanike absoluutne üldarv,

∂_n - elanike tihedus (el.arv/ha) neto,

a - ühiskondlike hoonete alune pind (m^2/el),

h - üldkasutatavate haljasalade pind (m^2/el),

v - väljakute pind (m^2/el),

ε - tänavate pinna osatähtsus

$$= \frac{\text{tänavate pind}}{\Omega} .$$

Ühiskondlike hoonete (administratiiv-, kultuuri- jt. asutuste) vajalik pind (a) võetakse vastavalt linna tähtsusele ja suurusele. Orienteeruvaks arvutuseks võib kasutada tabelit 3.

T a b e l 3

Linna suurus		Elamispinna norm elanikule		
nimetus	tuh.	9	12	15
Väikesed	3	16,6	19,3	22,0
	5	16,4	19,1	21,7
	10	16,3	18,9	21,5
Keskmised	25	15,6	18,1	20,7
	50	15	17,5	20,1
Suured	100	14,3	16,8	19,4
	200	13,6	16,1	18,7
Suurlinnad	400	13,0	15,5	18,1
	800	12,5	15,0	17,6

Haljasalade pind (h) ühele elanikule (min) võetakse tabelis 4 toodud normide järgi.

T a b e l 4

	Esialgu ($q = 9 \text{ m}^2/\text{el}$)	Perspektiivis ($q = 12 \text{ m}^2/\text{el}$)
Suurlinnad ja suured linnad 100 ... 500 tuh.	15	24
Keskmiised linnad 50 ... 100 tuh.	12	16
Väikelinnad kuni 50 tuh.	10	12

M ä r k u s: Väikelinnade normid on kehtivad ka suuremates linnades, kus on halvad kliimaatilised ja pinnasetingimused, samuti rekonstrueeritavates linnades.

Väljakute pind (v) ühele elanikule võetakse olenemata linna suurusest:

$$v = 1,0, \text{ kui } q = 9 \text{ m}^2/\text{el},$$

$$1,33, \text{ " } q = 12 \text{ m}^2/\text{el}.$$

$$\text{ja } 1,67, \text{ " } q = 15 \text{ m}^2/\text{el}.$$

Tänavate pinna osatähtsus (ϵ):

T a b e l 5

Linna suurus		ϵ
nimetus	tuh.el.	
Väikesed	3	0,16
	5	
	10	
Keskmiised	25	0,16
	50	0,165
Suured	100	0,17
	200	0,18
Suurlinnad	400	0,19
	800	0,21

T a b e l 6

Elanike tihedus mikrorajoonides (∂_n)
olenevalt hoonestuse korruste arvust

Korruste arv	Elamufondi tihedus G_n : m ² /ha	∂_n in/ha		
		q = 9 m ² /el	q = 12 m ² /el	
2-korruselised ridamajad	850 ... 1450	95 ... 162	71 ... 121	
Sektsoonmajad	2	1800 ... 2000	200 ... 222	150 ... 167
	3	2400 ... 2600	268 ... 289	200 ... 216
	4	2600 ... 2800	289 ... 310	216 ... 234
	5	2800 ... 3200	310 ... 356	234 ... 267
	6	3000 ... 3400	334 ... 378	250 ... 284
	7	3200 ... 3600	336 ... 400	267 ... 300
	8	3400 ... 3800	378 ... 422	284 ... 317
	9	3600 ... 4200	400 ... 466	300 ... 350

Uue linna asustatud territooriumi suuruse võib ligikaudu määrata ∂_{br} (s.o. elanike tihedus bruto el/ha) abil (tabel 7).

T a b e l 7

Linna suurus		q m ² /el		
nimetus	tuh.el.	9	12	15
Väikesed	3	100	77	62
	5	110	83	67
	10	116	89	71
Keskmised	25	126	97	79
	50	142	110	90
Suured	100	159	123	100
	200	172	133	108
Suurlinnad	400	176	136	110
	800	177	136	110

Toome näitena asustatud ala territooriumi bilansi
100 tuh. elanikuga linnas:

T a b e l 8

	%	m ² /el
Eluterritoorium	47	39,6
Ühiskondlike hoonete all	19	16
Üldkasutatavad haljasalad	16	13
Väljakud	1	1
Tänavad	17	14,4
Kokku	100	84

$$\Omega = 100000 \cdot 84 = 840 \text{ ha,}$$

$$\varrho_{br} = \frac{N}{\Omega} \approx 120 \text{ elanikku /ha.}$$

Peale selle on vajalik ette näha territooriumi reserv, et rahuldada ka suurem elamispinna norm.

5. Asustatud ala territooriumi valik ja selle insenerlik iseloomustus

Asulate ja linnade planeerimisel tuleb igakülgsest arvestada looduslike tingimusi, et need kujuneksid nii plaanilahendusele kui ka hoonestuspildile kasuks. Nende tingimuste all mõistetakse pinnavorme, veekogusid, looduslike haljasalaid ja kliimat.

Looduslikud tingimused võivad kas soodustada või takistada linnaplaneerimist. Nende mitteametamine toob kaasa ebareaalseid, majanduslikult põhjendamata lahendusi ja vastupidi, põhjalik arvessevõtt võimaldab luua huvitavaid arhitektuuriansambleid ning vähendab kulutusi.

Uue linna territooriumi valitakse lähtudes üksikasjalistest insenerlikest uurimistöödest. Enne linna planeerimist

toimuvad geodeetilised mõõdistused, geoloogilised uurimistööd ja kliimaatiliste tegurite registreerimine.

Looduslike olude kohandamist linnaehituse nõuetele nimetatakse insenerlikuks ettevalmistuseks. Insenerliku ettevalmistuse tõhusus tervikuna oleneb geodeetiliste, geoloogiliste, hüdrogeoloogiliste jt. uurimistööde täpsusest ja ulatusest.

Linnaplaneerimisel on oluliseks teguriks ka veebilansi arvestus. On vaja täpselt teada pinna-, põhja- ja arteesia- vete varusid, nende mineraloogilisi ja bakterioloogilisi omadusi.

Ehituseks kõlbliku territooriumi kindlaksmääramisel on suur tähtsus insenerigeoloogilistel uurimistöödel. Maapinna geoloogiline ehitus annab vaid umbkaudse ettekujutuse insenerigeoloogia seisukohalt, kuid võimaldab siiski kindlaks määrata enam-vähem sobivad ehitusrajoonid. Hiljem õpitakse pinnast täpsemalt tundma. Selleks puuritakse või šurfitakse (kaevatakse) pinnast, eriti seal, kus kandvamad kihid on sügavamal ja varjatud. Puurimisandmete alusel koostatakse geoloogilised lõiked - kivimite piirjooned vertikaaltasapinnal - ja seda kogu linna territooriumi kohta.

Pinnase ülemise kihi uurimine kuni külmumispiirini on oluline pinnase töödeldavuse kindlaksmääramiseks. Alumiste kihtide suhtes on vastutavamaks ülesandeks lubatud surve (pinnase kandevõime) selgitamine. Selleks on vaja suurt hulka katseid proovikoormustega ja tähelepanekuid olemasolevate hoonete kohta. Pinnase kandevõime määrab lubatud pinge pinnasele ja mõjutab otseselt püstitavate ehituste iseloomu (korruste arv, kandeosade, vundamentide suurus) ja nende maksumust.

Näiteid pinnase kandevõimest

Pinnase nimetus	Kandevõime kg/cm ²
Kõva (kuiv) savipinnas	2,5 ... 6
Saviliiv	2,5 ... 4
Kuiv peenliiv	3
Märg peenliiv plastilises olekus	1,5
Veega täidetud tuhkliiv	1
Mullapinnas	0,5 ... 2
Turbapinnas	0,1 ... 0,5

T a b e l 10

Tavalised koormused lintvundamentide all
rajamissügavusel 1,8 m

Hoone korruste arv	Koormus pinnasele kg/cm ²	
	taldmikuga	taldmikuta
4	1,4 ... 1,6	1,8 ... 2
5	1,7 ... 1,9	2,2 ... 2,4
6	2 ... 2,2	2,4 ... 2,6

Pinnased kandevõimega 1,7 kg/cm² ja rohkem ei tekita mingeid raskusi ja lubavad püstitada mitmekorruselisi hooned. Madalate hoonete ehitamiseks sobivad ka pinnased, mille lubatud pinged on 0,5 ... 0,75 kg/cm². Raskem on määrata keskmisi vajalikke kandevõimeid tööstus- ja inseneriehitiste püstitamiseks, kuna nende tüübid ja koormused võivad olla suuresti erinevad, eriti koondatud, dünaamilised jne. Nendel juhtudel pinnase kandevõime ei tohiks olla vähem kui 2... ..2,5 kg/cm².

Vastutusrikaste ehitiste puhul tuleb pinnase kandevõime iga kord katseliselt määrata. Analüüsidest linna territooriumi

mi üksikosade kandevõimet, tuleb silmas pidada, et nõrkade aluste ja ebarahuldavate hüdrogeoloogiliste tingimuste olemasolu ei ole veel otsustavaks teguriks sellel territooriumil ehitamisest loobumiseks, sest nõrku pinnaseid saab tugevdada vastavate vahenditega. Enamasti on pinnase nõrk kandevõime tingitud vee olemasolust pinnases. Pärast drenaaži ehitamist kandevõime tõuseb, kuid sellega kaasneb mõningane pinnase vajumine. Vaialuste kasutamine tõstab 4...5 korruseliste hoonete maksumust ligikaudu 10% võrra. Elamuehituse arendamine territooriumil, kus tuleb teha vaialus, on mõeldav ainult äärmistel juhtudel.

Ehituseks kasutatava territooriumi iseloomustamiseks koostatakse nn. litoloogilised kaardid koos lubatavate koorumuste kartogrammiga. Hüdrogeoloogiliste tingimuste kirjeldamiseks kantakse kaardile põhjaveeseisu samakõrgusjooned ja hüdroisobaadid - põhjaveeseisu samasügavusjooned maapinnast.

Hüdroloogia huvitab linnaplaneerijat peamiselt pinnase kandevõime ja veevarustuse seisukohalt. Paksud liivakihid on tavaliselt heaks ehituse aluseks, ent kui need on läbitud põhjavetega, raskenevad ehitustingimused tunduvalt.

Maa-alused veed on üheks veekogude toiteallikaks, kuid ühtlasi põhjustavad nad kallaste ja nõlvade lihkumist. Täiendavat lisa saavad põhjaveed atmosfääri vetest pinnase infiltratsioonil teel.

Põhjaveed jagunevad nende olulisemate omaduste järgi:

1) mitte rõhu all olevad põhjaveed - asuvad maapinna poolt arvestades esimeses kihis. Nende vete toitumispiirkond langeb kokku nende levikualaga. Mõnikord võivad need veed asuda ka rõhu all;

2) rõhu all olevad arteesiaveed - asuvad vett mitteläbilaskvate kihtide vahel. Nende vete toitumisala on väiksem nende levikualast.

Pinnaveed esinevad kahesugusel kujul:

- a) põhjavee vool (tavaliselt väljapääsuga orgu),
- b) põhjaveekogud (vool puudub).

Pinnavetel ei ole tähtsust veevarustuse seisukohalt, kuid nad on väga olulised taimestikule; tõsiseks ohuks on nad tänavakatetele talvel ja varakevadel.

Asulates, kus puudub lahtine veekogu, on põhjaveed ai-
nukeseks veevarustuse allikaks. Vett tuleb uurida tema kõlb-
likkuse seisukohalt joogiveena või tehniliseks otstarbeks.

Meteoroloogilised tingimused

Planeeritava linna kliimatiliste tingimuste täpset uuri-
mist nõuavad järgmised küsimused: tööstustsooni ja elu-
rajoonide paigutus, ehitustihedus, tänavate suund, kvarta-
lite läbituulutus, haljastus jne.

Vajalikud on järgmised meteoroloogilised andmed:

1) Õhutemperatuur - talve ja suve keskmine, külmema
kuu keskmine, absoluutne miinimum ja maksimum, keskmine küt-
teperioodi kohta, kütteperioodi vältus:

2) sademete hulk - kuude ja aastate kohta, keskmised
andmed pikema aja kohta, sademete jaotus aastaegade järgi;

3) õhu niiskus - keskmised näitajad absoluutse ja rela-
tiivse niiskuse kohta:

4) tuul - valitsevad tuulesuunad erinevatel aastaagea-
del ja kordumise sagedus, andmed tuule tugevuse kohta, era-
kordselt tugeva tuule võimalus:

5) päikesepaiste - keskmine aasta päikesepaisteliste
päevade arv ja päevade arv, millal päike üldse ei paista.

Linnaplaneerijal tuleb silmas pidada mitte ainult
kliimat (s.t. ilmastikku ja selle muutumise protsessi pike-
ma perioodi jooksul teatud kindla koha suhtes), vaid ka mik-
rokliimat (kliimatilisi nähtusi, mis on seotud piiratud ala-
ga, ühe linnaosaga). Erinevused mikrokliimas on tingitud
veekogudest, taimkatte tihedusest ja iseloomust, maapinna
kõrgusest, hoonestuse iseloomust (võib põhjustada tõmbe-
tuuli) jne., s.t. teguritest, mis mõjutavad peamiselt tem-
peratuuri, õhu niiskust ja tuule tugevust. Linnaplaneerija
peab kujundama mikrokliimat, tugevdades selle positiivseid
ja nõrgendades negatiivseid jooni. Olenevalt kliimatilistest
iseärasustest tuleb planeerimisülesandeid lahendada erine-
valt. Toome selleks mõned näited.

1. Liiga niisketes rajoonides on elamuehituseks sobivad kõrgemad ja kuivema pinnasega kohad. Tänavavõrk peab kindlustama hea sademevete äravoolu.

2. Liiga kuivades rajoonides sobivad elamurajoonideks madalamad alad - veekogude ümbrus, jõgede orud, kunstlikult rajatud kanalite lähedus. Niiskust aitab tõsta ka kunstlikult rajatud taimkate.

3. Tugevate tuultega rajoonides rajatakse kaitseks tuule eest puudega kaetud mullavalle, otsitakse kaitseks mäenõlvu jne. Kasutatakse ka tihedamat hoonestust, tänavad planeeritakse diagonaalselt valdavate tuulte suunale.

4. Tuuletutes ja palavates rajoonides luuakse kunstlikult õhu liikumist soodustavaid elemente - kujundatakse maapinna reljeefi, rajatakse tänav-koridore, puudega äärestatud tänavaid, haljasalaseid ja parke ühtlaselt üle kogu linna.

Linnade, eriti suurlinnade mikrokliima erineb tunduvalt ümbruse omast. Tolm, tahm ja kahjulikud gaasid halvendavad ultraviolettkiirte läbivust õhust, millega väheneb päikesekiirguse tervistav toime. Ka on päikesepaisteliste tundide arv linnades väiksem kui nende ümbruses. Eba-puhas õhk ja udu kahjustavad ka haljasalaseid, hoonete plekk-katuseid jne. Õhu saastumist küll piiratakse (suitsu- ja tahmapüüdjatega jne.), kuid vaatamata nendele abinõudele on linnaplaneerija kohuseks neid küsimusi silmas pidada juba linna funktsionaalsel tsoneerimisel, s.o. tööstuse paigutamisel linna territooriumile. Arvestades tuule suunda, peavad valdavad tuuled puhuma asustatud alast tööstuse suunas, et vältida gaaside ja suitsu kandumist asulale. Ka ettenähtud sanitaarkaitsetsoon ei rahulda, kui valdavaid tuuli silmas ei peeta. Gaaside levikut mõjutab tunduvalt ka reljeef (allamäge on levik soodsam).

Mere või järve ääres on vaja võimaldada värske õhu juurdepääs linna territooriumile. Peamisteks õhu juurdevoolu kanaliteks on tänavad. Ka kvartalite hoonestamisel tuleb erilist rõhku panna läbituulutusele, välja arvatud rajoonid, kus tuul on väga tugev. Läbituulutus on vajalik

selleks, et hoonete juurde voolaks värsket õhku, mis parandab mikrokliimat. Lõunarajoonides, kus suvetemperatuur on kõrge, on osa tänavaid soovitatav suunata valdavate tuulte järgi.

Mikrorajoonide ja kvartalite detailplaneerimisel tuleb erilist rõhku panna insolatsiooniküsimuste õigele lahendamisele. Päikesevalgustuse tagamiseks kortereis on vaja erilist tähelepanu pöörata hoonete orientatsioonile. Vabaplaneerimisel ei mõjuta tänavate suund elamute valgustustingimusi. Kahepoolsete korteritega elamusektsioonide puhul (seksioonis 4 korterit korrusel) on kõige õigem meridiaanisuunaline hoonete orientatsioon. Muidugi muudaks ainult sellise orientatsiooni kasutamine hoonestuskavad äärmiselt monotoonseks. Vabam hoonete asetus on võimalik seksioonitüüpide kasutamisel, kus korterite arv seksioonis ühel korrusel on 2...3. Seejuures peab aga arvestama ka reljeefi liigsete mullatööde vältimiseks.

Vajaliku insolatsioonikestuse tagamiseks ka eluhoonete madalamatel korrustel on ekvatoriaalse orientatsiooni korral vajalikud suuremad vahekaugused elamute vahel.

Arvestades insolatsiooni tähtsust elamus, oleks tarvis pikemat insolatsioonikestust kevadel, talvel ja sügisel. Päikesepaistet peetakse eriti väärtuslikuks linnades, kus päikesepaisteliste päevade arv on väike. Näiteks Tallinnas moodustavad päikesepaistetunnid isegi südasuvel vaid 67% võimalikust, kevadel ja sügisel 30...50%, talvel aga vaid 10...30%. Päike ei paista Tallinnas üldse 130 päeval aastas.

Linna territooriumi insenerlikuks iseloomustamiseks koostatakse generaalplaani juurde rida skeeme, mis kuuluvad nn. tehnilis-majanduslike aluste hulka. Kõige olulisem on inseneri geoloogiliste ja sanitaarsete piiritluste plaan või kaart mõõdus 1:10000, millel on näidatud ehituseks kõlbmatud alad, sanitaarkaitsetsoonid (tööstuse ja veevarustuse suhtes), alad, millel ehitamine nõuab insenerlikku ettevalmistust, jne.

6. Linna tsoneerimine

Tsoon on linna territooriumi osa, mis on ette nähtud peamiselt üheks otstarbeks (näit. elamuehituseks, tööstusehituseks, välistranspordiks) või kus hoone kõrgus on piiritletud kas insenerlike või arhitektuuriliste tingimustega. Esimest loeme funktsionaalseks, teist ehituslikuks tsooniks.

Linnaplaneerimise üheks juhtmõtteks ongi linna funktsionaalne ja ehituslik tsoneerimine.

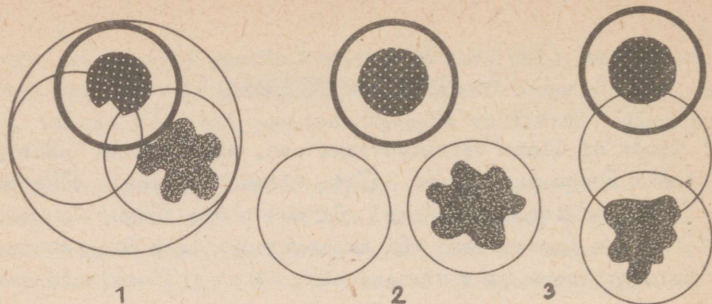
Väikestes ja keskmistes linnades on iga tsoon enam-vähem kompaktne massiiv, suurtes linnades koosneb aga mitmest massiivist. Suurlinnades jaotatakse linna territoorium linnarajoonideks, need omakorda elurajoonideks. Elurajoonid jaotatakse mikrorajoonideks, mis jaotuvad veel elamugruppideks.

Tööstuse paigutusel linnades on kasutusel kaks põhimõtet: tehaste kontsentreerimine või hajutamine. Ettevõtete koopereerimiseks ja insenerivõrkude kompleksseks väljahitamiseks on soodsam esimene põhimõte. Tööstuse kontsentreerimine¹ pole õige sel juhul, kui see eraldab tööstusettevõtteid liigselt elurajoonidest, mis tunduvalt raskendab liikluse organiseerimist. Seepärast tuleb linnaorganismile kahjutud ja väikese energia-, tooraine- ja transpordivajadusega tehased paigutada hajutatult.

Suure energiavajadusega ettevõtteid on soovitatav paigutada lähemale võimsatele elektriijaamadele. Tooraine lähedust ei peeta neil juhtudel nii oluliseks.

Koopereeritavad ettevõtteid võivad paikneda üksteisest küllaltki kaugel, sest spetsialiseerumine tagab omahinna alanemise ja lubab ökonoomiliselt põhjendatud vedude raa-

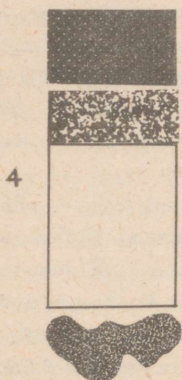
¹ Normidega on lubatud selline ettevõtete kontsentreerimine ühte tööstusrajooni, mille puhul tööstusrajooni elanike arv ei ületa 30 tuhandet.



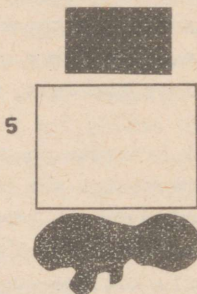
1

2

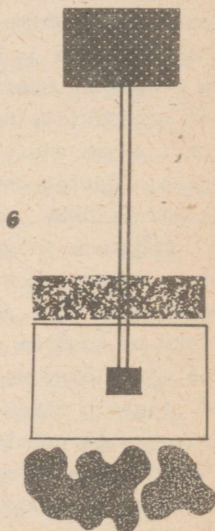
3



4



5



6



TÖÖSTUS

KAITSETSOON

ELURAJOON

PUHKEPARK

Joonis 1. Keskmiste ja väikelinna-
de funktsionaalse tsoneerimise
skeeme:

1. Selgepiiriliste tsoonide puudumine, tsoonid on üksteisest "läbi kasvanud".

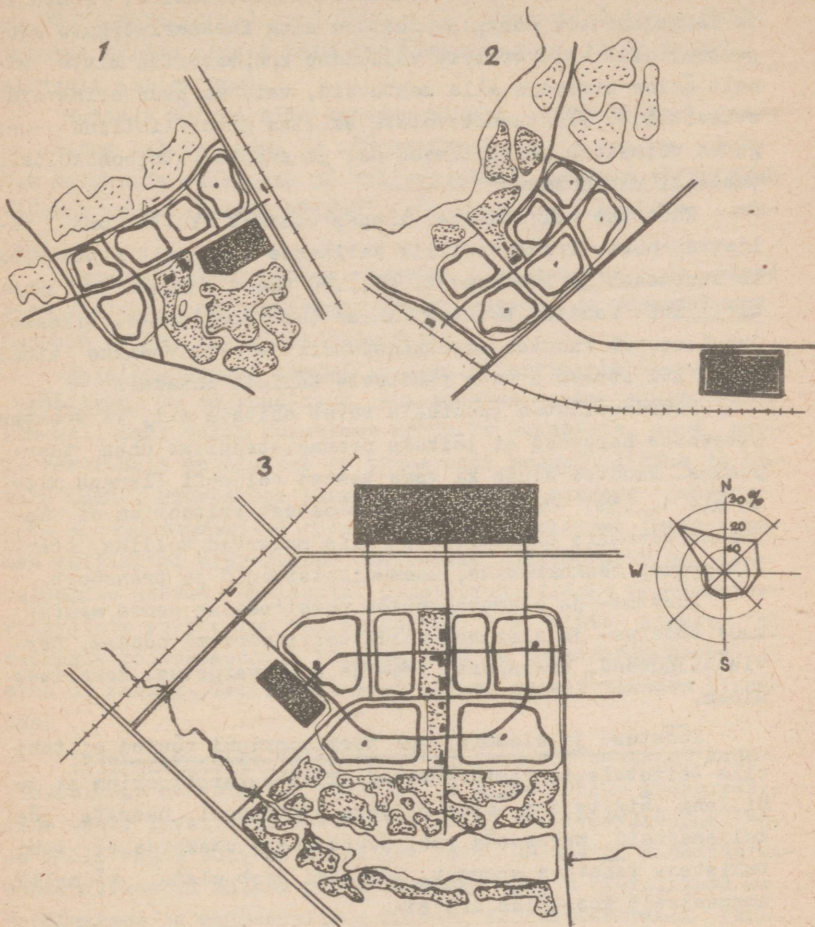
2. Tsoonid on eraldatud ruumis ja ajas.

3. Transpordi paremaks lahendamiseks on vaja tsoone lähendada, kui tööstuse iseloom seda võimaldab.

4. Paralleelne tsoneerimine: elu- ja tööstusrajooni vahel on sanitaarkaitse tsoon.

5. Sanitaarkaitse tsoon puudub. Tekib kompleksne elu- ja tööstusrajoon.

6. Tööstusrajoon asub elurajoonist kaugemal ja on ühendatud kiirliiklusmagistraaliga.



Joonis 2. Väikeste ja keskmiste linnade planeerimise skeeme:

1. Tööstus pole asulale kahjulik. Kõik tsoonid on ligistikku.

2. Kahjulike eritistega tööstus paikneb asulast kaugemal. Ajakulu ühiskondlikule transpordile mitte üle 30 min.

3. 150...200 tuhande elanikuga linn. II ja III kategooria tööstusettevõtted on kaugemal, IV ja V kategooria omad aga elurajoonide vahetus läheduses.

diust suurendada. Ühiste transpordimagistraalide, remondi- ja laomajanduse, energiavarustuse ning insenerivõrkude projekteerimine ettevõtetele võimaldab koostööd mitte ainult ühise nimetaja alla mahtuvaid, vaid ka üsna erinevaid ettevõtteid. Tööstusettevõtete selline grupiviisiline paigutus võimaldab kapitalimahutusi ja eksploatatsioonikulusid tublisti vähendada.

Tööstuse paigutamisel linnas etendab olulist osa välistransport. Transpordiliik valitakse olenevalt aasta veoste suurusest ja iseloomust. 40...50 tuhat tonni ei nõua harilikult raudtee toomist tehase territooriumile. Viimasel juhul osutub raudtee autotranspordist efektiivsemaks ainult siis, kui ettevõtte asub raudteele küllalt lähedal.

Juurdesõidutee raudteele tuleb ehitada nii, et tööstusettevõtte haruteed ei lõikuks peamagistraaliga ühes tasapinnas. Raudteel nõuab ka väga tasast reljeefi (langus mitte üle 1...3%). On oluline, et tööstusterritoorium ei kujuneks ülemäära suureks, sest siis muutuvad kalliks territooriumi heakorrastus, kommunikatsioonid ja transport.

Tööstus- ja elamurajoonide ratsionaalse seose määravad: tööstus- ja elamurajoonide territooriumi nõuded, tervishoiunõuded, transport, vee- ja soojavarustus, kanalisatsioon.

Tööstus- ja elamurajooni territooriumi nõuded ei tohi olla teineteisele vasturääkivad. Tööstusterritoorium ei tohi läbi lõigata ega ümber piirata elurajooni, haarata jõe kaldaäärseid, mereranda vms. Elurajoonid omakorda ei tohi takistada tööstuse arengut. Kummalgi peab olema võimalik normaalselt kooskõlas areneda.

Tervishoiunõuded määravad peale tööstuse paigutuse valdavate tuulte suhtes¹ ka sanitaarsete kaitsetsoonide ulatuse, olenevalt tööstuse kahjulikkuse määrast. Kaitse-

¹ SNiP II-K.2-62 kohaselt tuleb arvestada keskmist suve ja talve tuulte roosi pikema aja vältel. Elurajoonist tunduvalt kaugemale tuleb paigutada I ja II kategooria tööstusettevõtted. III ja IV kategooria ettevõtted võivad asuda elurajooni piiril, samuti V kategooria omad, kui nende veosed ulatavad 10 tingvagnit ööpäevas.

tsoonid gaaside, suitsu, tahma, lõhnade, tolmu ja müra eest on 50 (V kategooria) kuni 1000 m (I kategooria) laiad. Kaitsetsoon täidab ainult siis oma ülesande, kui ta on intensiivselt haljastatud.¹

Muidugi võivad siin kasvada ainult kahjulikke gaase ja suitsu taluvad puud ja põõsad (sellesse tsooni on lubatud paigutada puukoolid ja viljapuuaiad). Reovete tõttu peab tööstus asuma asulast allpool (jõe voolu ja pinnavete suhtes).

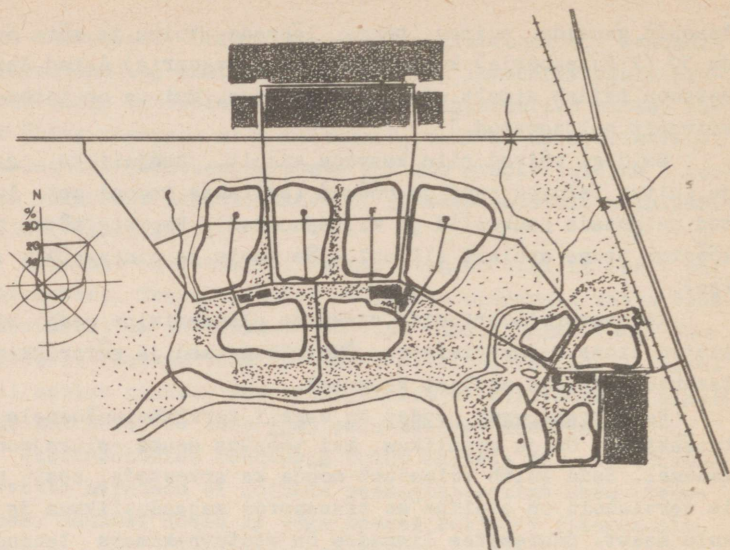
Tehaseterritooriumide sisemine planeerimine peab olema seotud linna tsoneerimisega. Õhkurikkumad ja mürarikkamad tsehhid paiknegu asulast kaugemal.

Reisitranspordi nõuded on sageli tervishoiunõuetele vasturääkivad. On ju kasulik, kui tööstus asuks elurajoonile lähemal. Seda tuleb võimalust mööda ka arvestada, sest peale tervishoiu on oluline ka transpordi majanduslikkus ja ajakulu sääst. Suuremates linnades on otstarbekamaks lahenduseks nn. balansseeritud tööstusrajoonide paigutus (mitmes kohas väljaspool elurajoone). Halvemaks lahenduseks on elurajoonide asetus vaheldumisi tööstusrajoonidega või tööstusettevõtete paiknemine elurajoonides. See mitte ainult ei raskenda kaitsetsoonide loomist, vaid ka transpordi korraldamine on raskem. Taoline olukord esineb sageli vanades linnades.

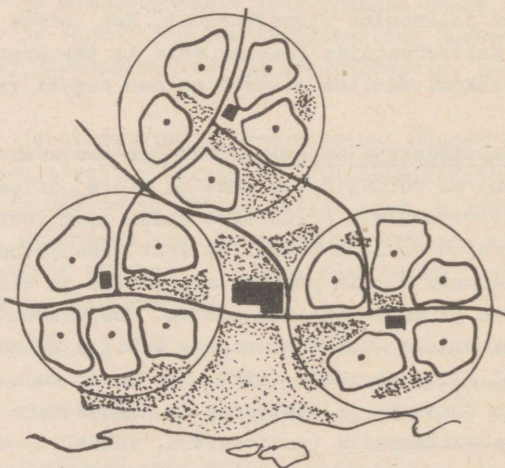
Insenerivõrkude rajamine (vee- ja soojavarustus, kanalisatsioon) on võimalik tööstus- ja elurajoonide koopereerimise teel. Tavaliselt ehitatakse ühine joogiveevarustus. Peale selle vajab tööstus tehnilist vett. Ühendatud kanalisatsioonikollektorid ühiste puhastusseadmetega on efektiivsed ka sanitaarses ja majanduslikus mõttes. Soojuskesktraali (kas soojuselektri jaam või tsentraalne katlamaja) asend peaks olema lähemal elurajoonidele (mitte üle 4...5 km).

Peale tööstus- ja elutsooni on linnas vaja territooriumit transporditsoonile (raudteevõrk, vaksalid, autoliikluse

¹ Normid nõuavad vähemalt 40% kaitsetsooni haljastamist puudega.



Joonis 3. 250...300 tuhande elanikuga linna planeerimise skeem keerukamate looduslike tingimuste puhul. Linnaplaan on arendatud kahes osas, kahjulike (II-III kategooria) ja mittekahjulike tööstusettevõtetega.



Joonis 4. 60...80 tuhande elanikuga linna asustatud ala planeerimise skeem. Linn on jagatud kolmeks elurajooniks à 20...30 tuhat el., need omakorda viieks mikrorajooniks. Linna ja rajooni keskused on ühendatud liiklusmagistralidega.

transiitmagistraalid, sadamad, lennuväljad jne.), kommunaal-laomajanduse tsoonile (laod, garaažid, autobaasid), suurte haljasalade tsoonile ja linna ümbruse tsoonile (siinhulgas kalmistud, puhketsoonid jne.). Tingimuste loomiseks nendele generaalplaani koosseisu kuuluvatele elementidele on vaja tsooneerimisprobleem lahendada koordineeritult. Kõigi nende tsoonide planeerimine nõuab plaaniorganite, linna juhtivate asutuste ja paljude instituutide koostööd. Keerukamaks probleemiks on linna transporditsooni loomine. Alustada tuleb raudteevõrgu ja vaksalite süsteemi lahendamisest. Tänapäeval ei saa lubada, et raudtee linna läbi lõikaks või ka linna kasvu väljastpoolt piiraks. Sama kehtib ka I ja II kategooria autoteede kohta. Raudtee reisijatejaamad on soovitatav planeerida mitte tupik-tüüpi, vaid läbisõidetavad. Kauba- ja sorteerimisjaamad asugu väljaspool elurajoone.

Raudteeliinid ja -jaamad tuleb eraldada hoonestatud linnaosadest vähemalt 100-m kaitsetsooniga (asulates 50 m). Vähemalt 50% sellest peab olema haljastatud. Sellesse tsooni on lubatud ehitada autoteid jt. transpordiehitisi. Raudtee asugu magistraaltänavate suhtes teises tasapinnas.

Linnadevaheliste autobussiliinide jaamad projekteeritakse suurlinnades väljapoole linna keskust.

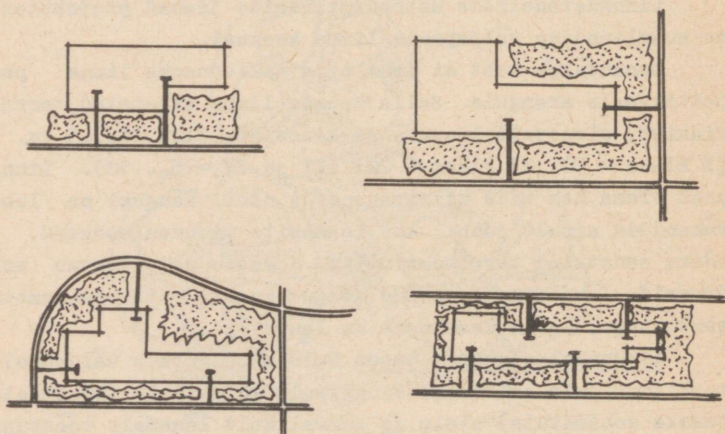
Lennuvälja koht ei tohi olla takistuseks linna perspektiivsele arengule. Selle kaugus linna asustatud territooriumist, olenevalt lennuvälja klassist, olgu 30...5 km. (I klass - 30; II klass - 20; III ja IV, - 5...10). Linnaga peab olema hea side kiirtranspordi näol. Kaugusi on lubatud vähendada ainult juhul, kui lennukite maandumissuunad ei lõiku asustatud territooriumiga. Hoonete paigutamine aerodroomide lähedusse ja nende kõrgus kooskõlastatakse ametiasutustega, kelle käsutuses on lennuväli.

Kommunaalmajanduse tsoon tuleks paigutada väljapoole eluterritooriumit ehituseks tinglikult kõlblikule (kapitaalehituseks sobimatule) alale ja võimalikult lähemale tööstusrajoonidele.

Linnalähitsoon peab olema hästi seotud linnaga. Tema suurimaks kauguseks linna tsentrumist võib olla üle 1 milj.

elänikuga suurlinnades 60 km, 0,5 ... 1 milj. el. linnades 40 km ja alla 0,5 milj. el. linnades 20 km. Linnalähitsoonis asuvad metsapargid, botaanikaaiad, puuviljaaiad, puhkekodud ja pansionaadid, motellid ja campingud, pioneerialagrid, plaažid, kehakultuuriehitised, metsakoolid, kalastus- ja jahindusbaasid, aerodroomid, raudtee sorteerimisjaamad, kanalisatsiooni puhastusjaamad jne.

Funktsionaalse tsoneerimisega on vahetult seotud ka linna ühiskondlike keskuste asukoha valik ja põhimõtteline kujundamine. Linna keskus on koht tähtsamate ühiskondlike, kaubanduslike ja valitsusasutuste paigutamiseks. Suurema linna keskuses võivad olla üksikud ühiskondlike hoonete grupid nende liikide järgi. Lähtudes transpordi nõuetest peaks keskus asuma elurajoonide suhtes võimalikult keskel. Ekstsentrilise asetuse korral kasvaks järsult transpordi koormus. Linna väljaarendamise järjekorda arvestades tuleb keskus siduda võimalikult avarate liiklusmagistraalidega, mis tagaksid hea ühenduse linna rajoonidega. Samal ajal peaks keskväljak (kui keskus on lahendatud väljaku kujul) olema isoleeritud autode liiklusest (joon.5).



Joonis 5. Linna ühiskondliku keskuse paigutamise variante magistraaltanavate suhtes.

Keskus lahendatakse tavaliselt ühe või mitme väljaku kujul, mõnikord ka laiendatud peatänavana. Keskust on sobiv siduda haljasalaga (park, jõekallas), kõrgema kohaga, spordiehitistega jne.

Peale üldise keskuse on suuremates linnades veel rida teisi ühiskondlikke keskusi (teadusliku uurimise, kultuuri-, spordi-, ravi- jne.), mis võivad paikneda ka väljaspool asustatud ala piire, s.o. linnalähitsoonis.

Paljudele uutele linnadele on tüüpiline selline funktsionaalne tsoneerimine, kus tööstus-, elamuehitus- ja puhketsoon on paigutatud üksteise suhtes paralleelselt, kusjuures puhketsoon on seotud looduslike veekogude ja metsamassiiviga.

Suurte linnade (250 ... 300 tuh.el ja rohkem) planeerimisel, silmas pidades elanikkonna mugavusi, on otstarbekas ette näha mitu tööstusrajooni või kompleksset elu-tööstusrajooni¹, samuti mitu ühiskondlikku keskust ning mitu haljasalade tsooni.

Peamiseks põhimõtteks 150 ... 250 tuh. el. linnades on tööstuse koondamine 1 ... 2 rajooni, asustatud territooriumi jagamine elurajoonideks ja mikrorajoonideks (6 ... 12 tuh. el.), ühe ülelinnalise ning mitme rajoonikeskuse rajamine. Haljasalad jaotatakse ühtlaselt üle kogu linna.

Väikelinnades, kus tööstusettevõtted pole sanitaarselt kahjulikud, paiknevad tööstus-, elamu- ja puhketsoon üksteise vahetus naabruses, nii et kõikjale pääseb jalgsi minimaalse ajakuluga. Sanitaarselt kahjuliku tööstuse puhul ehitatakse asula tööstustsoonist kaugemale ja tagatakse hea transport ajakuluga mitte üle 30 min.

Tööstusrajoonide planeerimisel (keskmistes ja suurtes linnades) on tähtsamaks põhimõtteks tööstusettevõtete paigutus tehnoloogiliste sidemete, sanitaarse kahjulikkuse ning veoste suuruse järgi. Suhteliselt vähem õhku rikkuvad ning väiksema veostekogusega ettevõtted paigutatakse asustatud territooriumile lähemale. Üksikute ettevõtete projektid koostatakse tööstusrajoonide komplekssete projektidega.

¹ Sanitaarselt kahjutu tööstus paikneb elurajoonis.

Ehituslik tsoneerimine on elamurajoonide hoonestuse üldiseloomu määramine. Linna territoorium jagatakse aladeks, kus määratakse kindlaks:

- 1) maa-ala lubatud minimaalne ja maksimaalne hoonestamise määr, s.o. elamispinna minimaalne ja maksimaalne suurus (ruutmeetrites) 1 ha pinna kohta;
- 2) lubatud hoonestamise määrast tulenev keskmine hoonekorruste arv vastavas tsoonis ja
- 3) hoonete tulekindluse ja kapitaalsuse aste.

Mikrorajoonide hoonestamisel on soovitatav kasutada elumaju vahelduva korruste arvuga (segahoonestus), mis võimaldab mitmekesistada hoonestuse arhitektuurilist ilmet ja rikastada siluetti. Segahoonestus koos kõrghoonetega võimaldab ühtlasi ökonoomsemalt kasutada territooriumi. Elamispinna tihedus ha kohta ei vähene, hoonete vahele jääb aga küllaldaselt vaba ruumi haljastuseks. Hoonestuse (elamufondi) tiheduse normides on antud brutoelamispind, arvestatakse mikrorajooni kogupinda m²/ha, olenevalt korruste arvust.

T a b e l 11

Elamufondi tihedus (elamispind m²/ha mikrorajooni pinna kohta) brutopinnal

Piirid	2-korruselised riidamad	Korruste arv							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Mitte rohkem kui	1450	2000	2600	2800	3200	3400	3600	3800	4200
Mitte vähem kui	850	1800	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600

M ä r k u s 1. Segahoonestuse korral on lubatud üle 9 korruseliste elamute puhul elamufondi tihedust suurendada 4500 m²-le hektari kohta.

M ä r k u s 2. Tabelist järelduv elanike tihedus mikrorajoonis on näiteks 5-korruseliste hoonete puhul 355 ... 310 inimest /ha, kui elamispinna norm elanikule on 9 m².

Segahoonestuse puhul peab hoonestuse tihedus vastama tsooni kohta tervikuna kehtestatud keskmisele normile.

Hoonestamise kompaktsust saab reguleerida ka täisehitamise protsendiga, mis väheneb korruste arvu suurenemisel. Normidega lubatakse täisehitamist 26 (2- ja 3-korruselised hooned) kuni 17 protsendi (9-korruselised hooned) piires netopinast (pole tänavaid, spordiväljakuid ega ühiskondlike hoonete alust pinda).

T a b e l 1 2

	2-korruselised riidamajad kruntidega 150-200 m ²	Korruste arv							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Täisehitamise %	15	26	26	22	21	20	19	18	17

7. Mikrorajoonide planeerimise ja hoonestamise alused

Linnaplaani struktuuri algühik on mikrorajoon (linna-
des, kus on alla 5 tuhande elaniku - elumajade grupid). Mikrorajoonide suurus määratakse vastavalt elanikkonna ratsionaalsemale teenindamisele kultuurharidusasutuste, teenustöökodade ja kaubandusettevõtetega. Mikrorajoonide elanike arv võetakse 6 ... 12 tuhat, segahoonestuse ja kõrghoonete puhul kuni 18 tuhat.¹ Vähekorruselise hoonestuse ja keeruka reljeefi korral lubatakse mikrorajoonid planeerida vähemalt 4 tuhandele elanikule.

Linna teine struktuuriühik on elurajoon, mis koosneb mitmest mikrorajoonist, mida ühendab rajoonilise tähtsusega

¹ Arvestades mikrorajooni asutuste optimaalset teenindamisraadiust (250 ... 350(500) m), on mikrorajooni soodsaim maht 5-korruseliste hoonete puhul 6000-9000 inimest.

ühiskondlik keskus. Rajooni elanike arv võib olla 24 ... 36 tuhat. Linna territooriumi laialipillatuse ja kõrghoonete korral võib elanike arv olla suurem, kuid mitte üle 60 tuhande. Elurajoonide territooriumi ei tohi lõigata kiire liiklusega automagistraalid. Tähtsamate kultuuri- ja elukondlike asutuste teenindamisraadius rajoonis on 1000...1200m.

Mikrorajoonide lahendus peab tagama elanikkonnale soodsad võimalused vaba aja veetmiseks, laste kasvatamiseks, kultuuriliste ja eluliste vajaduste rahuldamiseks. Selleks nähakse mikrorajoonis ette elumajade grupid 1,5 ... 3 tuhande elanikuga, koolimajad, lastepäevakodud, kauplused, sööklad ja kohvikud, klubid, raamatukogud, pesu vastuvõtupunktid, garaažid individuaalautodele jne. Peale selle on mikrorajoonis vajalikud laste mänguväljakud, spordiplatsid, haljasalad, jalgteed ja läbisõiduteed. Hoonestustihedus mikrorajoonis on piiratud nii minimaalse vajaliku elamufondi tihedusega (m^2/ha) kui ka täisehitamise protsendiga (vt. ehituslik tsoneerimine).

Mikrorajoonide hoonestamiseks kasutatakse kohalikele tingimustele ning perekondade koosseisule vastavaid tüüpprojekte, arvestades seejuures kohalikkude tootmisbaasi ning ehitusmaterjalide tootmise võimalusi. Arhitektuurilise ilmekuse tõstmiseks on vajalik, et tüüpprojektid võimaldaksid erisuguseid välisruumilisi lahendusi ning erinevaid arhitektuurielementide kombinatsioone (hoonete sissekäigud, trepikojad, lodžad, rõdud, seinte faktuur ja värv).

Elumajad ja ühiskondlikud hooned tuleb paigutada mikrorajooni looduslike iseärasusi arvestades (reljeef, looduslik haljastus) ning pinnast ja haljastust säilitades.

Minimaalsed sanitaarsed vahekaugused elu- ja ühiskondlike hoonete vahel võetakse vastavalt tabelile 13 (SNiP II-K. 2-62).

T a b e l 13

	Minimaalne vahekaugus m, olenevalt korruste arvust			
	2 ... 4	5	9	16
1. Hoonete pikemate külgede vahe	20	30	48	80
2. Ühe hoone pikema külje ja teise otsa vahel, samuti otste vahel, milles on elutubade aknad	12	15	24	45
3. Tornmajade vahel, kui need asuvad ühel joonel	-	-	36	60
4. Kahe hoone otste vahel, kui nendes puuduvad aknad, samuti ühekorruseliste hoonete vahel				

tuletõrje normide järgi

T a b e l 14

Tuletõrje nõuded tsiviilhoonete vahekauguste kohta

Ühe hoone tulekindluse aste	Vahekaugused m (väljaulatuvatest osadest)			
	teise hoone tulekindluse aste			
	I, II	III	IV	V
I, II	6	8	10	10
III	8	8	10	10
IV	10	10	12	15
V	10	10	15	15

M ä r k u s: Ühe paari individuaalelamute vahekaugusi ei normeerita. Seda tehakse naaberpaaride puhul.

Elutubade aknaid pole lubatud suunata põhjakaarde 315° ... 45° piires. Erandiks neis piires on kahetoaliste korterite ühe elutoa ja 3-5 toaliste korterite kahe elutoa aknad. I ja II kliimarajoonis võib tugeva talvise tuule

olemasolu korral vahemikku 290° ... 60° planeerida ainult ühe toa aknad kolmetoalisest korterist.

Lõuna pool 60° -ndat laiuskraadi on soovitatav ruumide insolatsioonikestus ajavahemikus 22. märtsist kuni 22. septembrini vähemalt 3 tundi päevas.

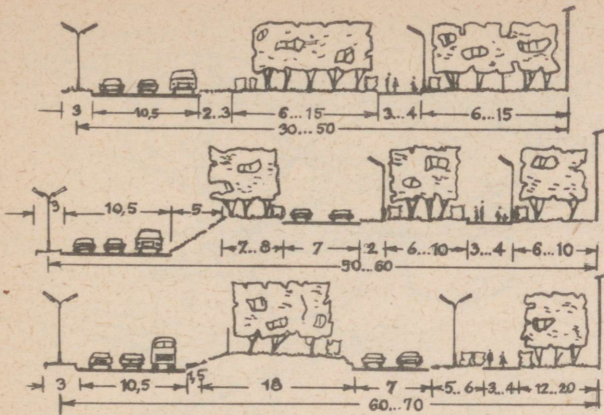
Kogu vaba territoorium mikrorajoonis haljastatakse ja heakorrastatakse. Platside, teeradade jms. all ei tohiks olla rohkem kui 30% mikrorajooni haljasalade pindalast. Spordiväljakute minimaalne kaugus hoone akendega seinast on 25 m. Spordiväljakud ümbritsetakse puude ja põõsastega. Majandusväljakud prügikonteinerite tarvis, vaipade kloppimiseks jms. ei tohiks olla hoone sissekäikudest kaugemal kui 100 m, aga mitte ligemal kui 20 m elu- ja ühiskondlike hoonete akendest. Prügikonteinerite hoiukoha juurde olgu pääs autole. Juurdesõiduteede maksimaalne kaugus hoonete sissepääsudest on 12 m.

Eluhoonete sissekäigud tänava poolt on lubatud siis, kui nad on tänava punasest joonest vähemalt 6 m kaugusel. Teistel juhtudel tehakse sissekäik sisekvartali poolt. Kahekorruselistele ridamajadele vajalik territoorium saadakse arvestusest: 150 ... 200 m² ühele korterile, individuaalelamule 300 ... 600 m², linnast väljas asuvale ridamajale 700 ... 1200 m².

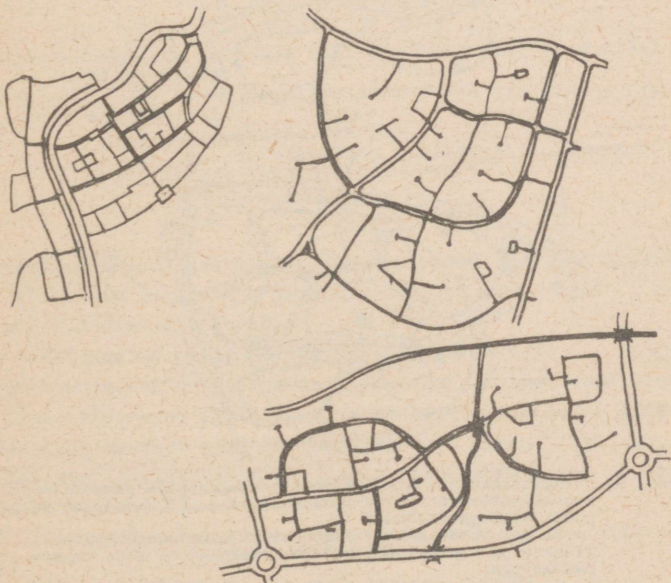
8. Linnatransport ja tänavavõrgu lahendus

Linnatänav on üheaegselt 1) transpordi ja jalakäijate liikluse kanal, 2) valguse ja õhu reservuaar, 3) telg, mille ümber grupeerub ehitus või haljastus ja 4) koht tähtsamate maa-aluste kommunikatsioonide paigutamiseks. Kaasaegne linnatänav lükkab ümber senise ettekujutuse tänavast. Eri transpordiliigid on siin eraldatud, vähendatud on tänavavõrset täisehitust. Tänav võib kulgeda estakaadil või pooleldi süvendis jne.

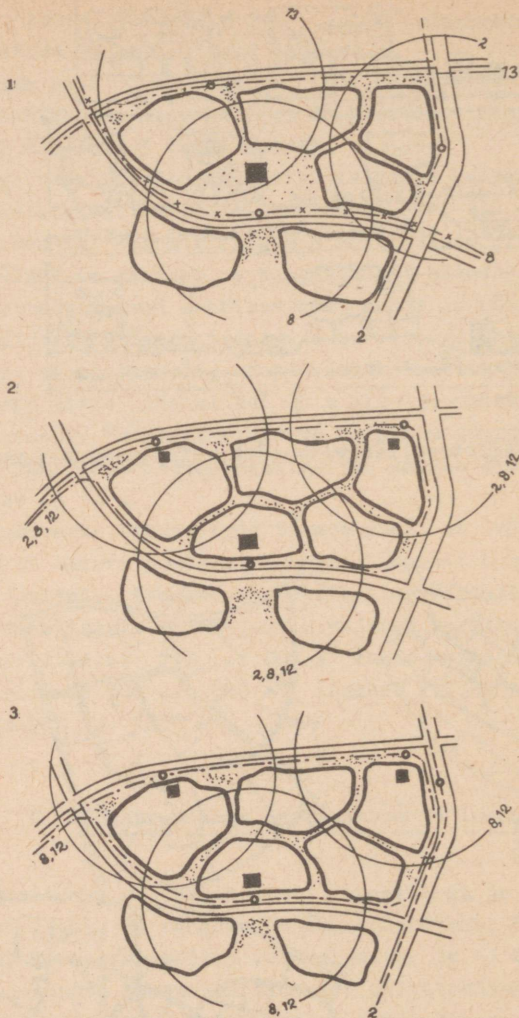
Tänavavõrk määrab iga asustatud ala planeerimise üldidee, arhitektuurilise terviku. Ometi on seejuures funkts-



Joonis 6. Magistraaltänavate põikprofiile suurlinnades.



Joonis 7. Mikrorajooni tänavate jaotus magistraal- ja elutänavateks, läbisõiduteedeks ja tupiktänavateks.

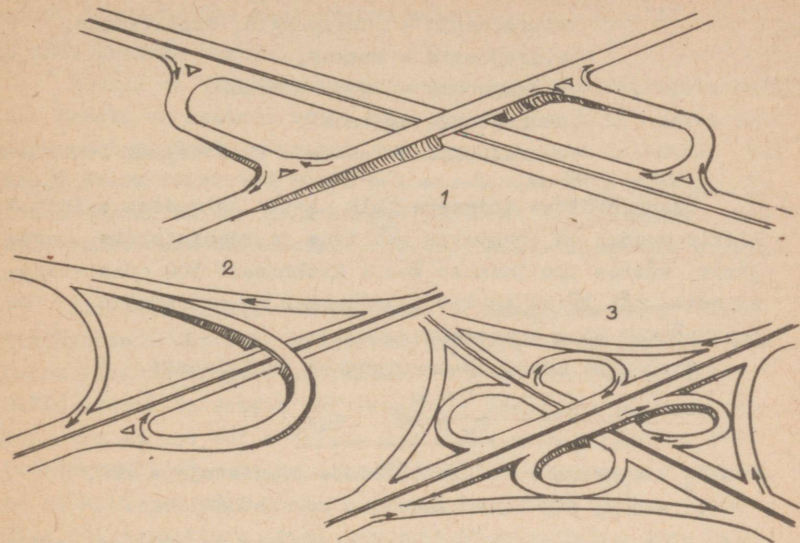


Joonis 8. Variantlahendusi mikrorajooni elamugruppide planeerimise kooskõlastamisest kaubanduskeskuste ja ühiskondliku transpordi peatugkohtadega:

1. Eri tänavatel on eri bussiliinid. Mikrorajooni keskuse ja kaubandusettevõtete asukohad ei ühti bussipeatustega.

2. Kõik bussiliinid läbivad aasakujulise mikrorajooni ringtee. Kauplused on bussipeatuste lähedal.

3. Põhiliselt sama põhimõte mis eelmiselgi. Seos peamagistraaliga erinev.



Joonis 9. Liikluse lahendus magistraaltänavate ristumisel kahes pinnas:

1. Teisejärgulise tähtsusega tee ületab peamagistraali.

2. Kolmekülgne risttee.

3. Kahe üheoigusliku magistraali ristumine. Ühtki pöoret vasakule pole lubatud.

sionaalsed nõuded esikohal. Tänavate suund ja laius määratakse mitmete tegurite koosmõjul, millest olulisemad on liiklust määravad tegurid.

Tähtsamaiks põhimõtteiks magistraaltänavate võrgu projekteerimisel on 1) ühendada omavahel lühimat teed kaudu linna tähtsamad punktid, 2) arvestada üksikute liiklusvoogude suurust ning osatähtsust kogu linna liikluses, 3) määrata liiklusvahendite liigid tippkoormuse ja keskmise reisijatehulga abil.

Liiklus keerleb linnas järgmiste peamiste punktide vahel:

elurajoonid - tööstusrajoon,
 elurajoonid - puhkepargid, supelrannad,
 elurajoonid - keskus,
 elurajoonid - rajoonikeskus,
 elurajoonid omavahel,
 elurajoonid - keskus - raudteejaam, lennujaam
 jne.

Transporditav inimeste hulk aastas esimesena mainitud liiklussuunas on arvatav tööliste ja teenistujate arvu järgi, võttes iga inimese kohta keskmiselt 500 edasi-tagasi sõitu või käiku aastas (sealhulgas on arvestatud ka puhkepäevad ning komanderingud).

Tipptunni maksimum arvatatakse avaldisest:

$$P_M = \frac{N_m}{\tau} \quad \text{in/h,}$$

kus N_m - suurima vahetuse tööliste-teenistujate arv,
 τ - aeg, mis kulub vahetuse kohaletoomiseks.

Näiteks, kui tehase tööliste üldarv on 5000 ja suurim vahetus moodustab sellest 40%, aeg kohaletoomiseks on aga 1 tund, siis $P_m = 2$ tuhat inimest tunnis (ühes suunas). Sama tehase aastane transporditav inimeste (reisijate) hulk on 2,8 miljonit ($P_a = 5000 \cdot 560 \text{ in/a}$).

Analoogiliselt arvatatakse ka kesk-, kultuuri-, elukondliku teenindamise jt. asutuste töötajatest reisijate hulk.

Raudteejaama ja elurajoonide vaheline liiklus moodustab tavaliselt 0,5-1% kogu linna reisijate liiklusest aastas. Täpsemalt võib arvutada reisijaid rongide saabumise ja väljumise sageduse ning sama elanike arvuga muude linnade andmete alusel.

Reisijate arv, kes on seotud suunaga elurajoon - puhkerajoon, põhineb viimase külastatavuse sagedusel.

Näiteks, puhkepargi külastatavus puhkepäeval 100 tuhande elanikuga linnas on maksimaalselt 15%, s.o. 15 000 külastust päevas. Tipptunnid on kella 13-18, s.o. 5 tundi, kus parki külastab 60% päevasest külastajate hulgast. See

ga on tipptundidel ühes suunas sõitjaid $\frac{15000 \cdot 0,6}{5} =$
 $= 1800$ inimest tunnis.

Raskem on arvutada elurajoonide-vahelist reisijate hulka. Samuti on raskusi selle arvutamisel üksikute magistraalide suhtes. Seni arvatud summaarsed hulgad näitavad, kui palju tuleb reisijaid kokku eri suundadest ühte punkti. Et teada saada, kuidas need hulgad jaotuvad eri suundade vahel, tuleb teha täiendavaid, statistikal põhjenevaid arvutusi.

Inimeste paiknevuse tiheduse arvutamiseks kasutatakse ligikaudseid võtteid. Statistika näitab, et paiknevuse tihedus väheneb kauguse suurenedes ettevõttest (töökohast). Selle ettevõtte suhtes võib vaadelda ühesuguse paiknemistihedusega alasid kui keskmise ajakuluga alasid (kodust tööleminekuks). Mõni teine ala annab jälle teistsuguse keskmise ajakulu jne. Nii näiteks juhul, kui kõige kaugem tööline või teenistuja asuks tehasest 45-minutilise tee kaugusel, oleks inimeste tõenäoline paiknemine vastav tabelis 15 toodule.

T a b e l 15

Keskmine ajakulu min.	Paiknemise tõenäosus %
0 - 5	34
5 - 10	23
10 - 15	15
15 - 20	10
20 - 25	7
25 - 30	5
30 - 35	3
35 - 40	2
40 - 45	1
	Kokku 100 %

Kui kõik paikneksid ligemal, kasvaks 0-5 ja 5-10 minutilise ajakuluga inimeste osatähtsus, ja vastupidi, kaugemal paiknemise korral nende osatähtsus langeks.

Üldiselt on 40 minutit, nn. brutoajakulu, tööle jõudmiseks normaalne suurtes linnades, 60 minutit satelliitlinnas ja 30 minutit keskmistes ja väikelinnades.

Paiknevuse erikaal B_i korrutatakse veel antud ajakulu tsooni suurusega (Ω_1) ja elanikkonna tihedusega antud tsoonis (∂_i).

Iga ettevõtte töötajate tõenäoline arv (P_i) antud keskmise ajakulu tsoonis arvutatakse seega avaldisest:

$$P_i = \frac{100 B_i \partial_i \Omega}{B_1 \partial_1 \Omega_1 + B_2 \partial_2 \Omega_2 + \dots + B_n \partial_n \Omega_n} \%.$$

Arvutustulemusi korrigeeritakse mikrorajoonide projektikohaste mahtudega.

Summaarse reisijatehulga alusel koostatakse igale tähtsamale suunale (magistraaltänavale) vastav kartogramm. Kartogrammi pikkusühikuks on kilomeeter, laiusühikuks 100 sõitjat/aastas. Kartogrammi pind - sõitjakilomeetrid aastas - on võrdeline liikluse summaarse ajakuluga. Selle alusel määratakse vajalik magistraalide läbilaskevõime ja laius (või magistraalide arv).

Magistraalide trass peab tagama minimaalse kauguse nende punktide vahel, mis kujundavad maksimaalse reisijate arvu ajaühikus, s.o. kartogrammi pindala peaks olema võimalikult väiksem. Ebaratsionaalsust planeerimisel iseloomustab tänavate kõverustegur λ - mööda magistraaltänavat mõõdetud kahe punkti ja õhuteed kaudu (sirgjooneliselt) mõõdetud kauguse suhe. Ajakulu ja transpordivahendite läbisõit kasvavad vastavalt tänavate kõverustegurile. Tähtsamates suundades peaks λ olema lähedane 1-le. Kui seda nõuet laiendada kõikidele liiklussuundadele, tuleks linna tänavavõrk liiga tihe, mistõttu kulutused jällegi kasvaksid. See ga muudel juhtudel võiks λ piirduda 1,4-ga.

Magistraaltänavate trass peab arvestama reljeefi. Tähtsamad magistraalid peaksid olema võimalikult sirgjoonelised ka pikilõikes. Tugeva reljeefi korral ei tarvitse plaanis

olla sirgjoonelised magistraaltänavad, sel korral nende pikkikalle oleks väiksem. Tavaliselt ei ole soovitatav kalle mitte üle 3% (maksim. 5 ... 6 %). Magistraalide põiklõige peab jääma üldiselt horisontaalseks, see tähendab, et mägismaal nõuab magistraalide ehitamine mullatõid, nõlvade kindlustamist jms. Magistraaltänavalaigus tuleb määrata transpordivahendi liikidest lähtudes. Transportimise kaugus määrab vajaliku kiiruse, transporditava massi suurus tippkoormustundidel määrab vajaliku läbilaskevõime, seega ka transpordivahendi.

Arvestades praktikas esinevaid liiklussagedusi ja sõidukite arvu ühes suunas, on tähtsamatel magistraalidel võimalik lähtuda suurimast lubatavast ja normaalsest reisijate arvust tipp tundidel.

T a b e l 16

	Arvest. kiirus km/t	Reisijate hulk tunnis	
		suurim lubatav	normaalne
Autobuss	20-25	3600	3000-4000
Trollibuss	20-25	5100	4000
Ekspress-autobuss	35-50	7800	6000
Tramm haakevaguniga	18-20	12000	10000
Metroorong 6 vaguniga	35-50	43000	25000
Elektrirong 6 vaguniga	40-70	25000	20000
Kiirtramm	35-55	14000	10000
Monorööbasrong 3 vaguniga	25-35 (100)	12000	8000

Reisijateveo ööpäevane keskmine intensiivsus on tegur, mis määrab transpordi omahinna ning ühe või teise liigi majanduslikkuse piirid. Seda tuleb arvestada igal magistraalil valitud transpordivahendi puhul. Sõiduvahend õigustab end alates teatud keskmisest suurusest (reisijakm/km ööpäevas).

Transpordivahendi nimetus	Reisijakm/km ööpäevas
Autobuss	2000
Trollibuss	4000
Tramm	8000
Kiirtramm	30000
Metroorong	100000

Transpordiliigi valikul tuleb arvestada kõiki ülaltoodud tingimusi. Praktika põhjal võib öelda, et näiteks trollibuss on autobussist ökonoomsem vähemalt 300 tuh. elaniku-ga linnades. Linnades, kus on üle 400 tuh. elaniku, on vaja kiirtrammi, mis osalt liigub maa all. Metroo on õigustatud alates 0,8 ... 1 milj. elanikust.

Ühesuunalised väikesed reisijatevoolud on soovitatav ühendada. Igal juhul mitte killustada linna transporti paljudele tänavatele! Peatuskoha maksimaalne kaugus elukohast on 500 m, peatuste vahekaugus 300-500 m. Tänavate läbilaskevõime arvutamisel, samuti lahtiste parkimisplatside suuruse määramisel lähtutakse perspektiivsest normist - 150... ..180 sõiduautot 1000 inimese kohta. Elanikkonna teenindamisel tuleb lähtuda põhiliselt ühiskondliku transpordi domineerivast osast. Väikestes ja keskmistes linnades tuleb transport lahendada autobusside, suurtes linnades ka trollibusside abil. 8 ... 10 tuhandelise ja suurema ühesuunalise reisijateveo puhul tippkoormustunnil on sobivamaks transpordivahendiks tramm. Ei ole soovitatav kasutada rohkem kui kahte ühiskondliku transpordi liiki ühel magistraaltänaval.

Magistraaltänavate vahekaugus võetakse plaanis tavaliselt 600 ... 1000 m, linna keskuses väiksem, kaugemal suurem. Magistraaltänavate ristumiste arvu püütakse vähendada, nii et tänavate ristumiste vahekaugused oleksid mitte vähem kui 500 ... 700 m. Magistraalide võrgu planeerimisel tuleb vältida paljusid tänavaid koondavate liiklussõlmede tekkimist. Vältimatu sõlme korral on parem ühe keerulise sõlme asemel luua mitu lihtsamat.

Püütakse hoiduda kvartaleist magistraaltänavatele suunduvatest teedest, väljasõiduteed suunatakse rajoonimagistralidele. Linnade puhul, mis asuvad jõe mõlemal kaldal, tuleb magistraalid siduda sildadega, sest sillad mõjutavad tunduvalt kogu linna transpordimajandust.

Magistraalivõrgu planeerimine on ühtlasi linnaplaneerimise tõsisemaid arhitektuurilisi ülesandeid. Tuleb silmas pidada väljakute, kaldaäärsete, parkide lahendust, seost erinevate tsoonidega, jaamahoonetega. Magistraalvõrk peab kujutama endast terviklikku süsteemi, mis ühendab üksikuid arhitektuuriansambleid. Tänapäeval kasutatavamad süsteemid on: 1) ring-radiaal, 2) täisnurkne-diagonaalne ja 3) kombineeritud süsteem. Puhta radiaalsüsteemi puuduseks on transpordi suur ülekoormus tsentrisse koonduvatel magistraalidel. Liikluse kontsentreerimisega kaasneb mistahes transpordiliigi kiiruse langus. Tavaliselt kehtib liiklusvoo suuruse ja kiiruse pöördvõrdelisus. Osa raskusi on välditavad ringmagistraalide abil, mis jaotavad liiklust (juhivad osa liiklust tsentrist mööda). Täisnurkse süsteemi korral on liiklus ühtlasemalt tänavatevõrgule jaotatud, kuid paheks on liigne tänavate ristumine. Ka ei ole võimalik sõita ühest punktist teise alati lühimat teed kaudu. Väljapääsuks olukorras on diagonaalmagistraalid (prospektid) tähtsamates suundades.

Kombineeritud tänavavõrgu skeem sisaldab mitme skeemi elemente, täisnurksest kuni vaba, loodusliku planeerimiseni. Vaba planeerimine sobib rohkem elamurajoonidele, eriti märgatava reljeefi korral. Põhimõtteks on vahelduvate tänavavaadete saamine, seega arhitektuurilised kaalutlused.

Tänavate planeerimisel määratakse üldine tänava laius, arvestades liiklusvahendeid, haljastust ja jalakäijaid.

Linnatänav kujutab endast tervet kompleksi maapealsest ja maa-alustest inseneriehitustest. Maapealsed osad on teekate, puud ja põõsad, tänavavalgustus, sideõhuliinid koos postidega ning tänavaliikluse reguleerimismärgid.

Maa-alused osad on järgmised: torustik ja kaablid (veevarustuse, kanalisatsiooni ja vihmavee kanalisatsiooni torustik, elektri- ja sidekaablid, kaugküttetorustik, gaasitorustik), mis võivad olla paigutatud kas sõidutee, kõnnitee või hal-

jasriba alla või asuda ka eri tunnelis. Loetletud seadmete täiuslikkuse ehk tänava heakorrustuse aste võib olla mitmesugune, olenedes tänava klassist, otstarbest ja ehitamise ajast.

Linnatänavate projekteerimisel tuleb komplekselt lahendada järgmised põhiküsimused: 1) insenerivõrkude paigutus, 2) tänaväärsete kvartalite vertikaalplaneerimine (reljeefi kooskõlastamine), 3) liiklusvahendite ja jalakäijate liikluse organiseerimine ristteedel ja ülekäikudel, 4) sademetevee äravool tänavailt ja kvartaleist, 5) haljastus, 6) tänavavalgustus.

Olemasolevates linnades ei saa transpordi olukorda parandada ilma rekonstrueerimistöödega. Tavaliselt on olemasolevate linnade transpordil keskusse suunduv iseloom, mis on põhjustatud tsentri funktsionaalsest tähtsusest. Liikluse kontsentreerumine ja sellega kaasnev kiiruse vähendamine keskuse suunas tingib kommunaaltranspordi liikuva koosseisu suurendamist, et katta endist liiklusmahtu, see omakorda kutsub esile liikluse tihenemise ja järjekordse kiiruse vähenemise. Lõpuks võib kujuneda transpordi täielik paralüüeerumine tsentris.

Liikluse kontsentreerumist tsentrisse saab vältida täiendavate keskuste moodustamisega ja ringmagistraalide rajamisega ümber tsentri, liikluse mitmesse tasapinda viimisega ning tänavate ühesuunaliseks muutmisega. Liikluse reguleerimine (liiklussõlmedes) on samuti üheks vahendiks, kuid see suurendab masinate seisuaega.

Uues planeeritavas linnas on tarvis magistraaltänavaid laiendada tsentri suunas (liiklusribade arvu suurendada). Liiklusriba laiuks võetakse: kiirusele kuni 30 km/h (autobussid, trollibussid) - 3,50 m, kuni 100 km/h ja enam - 3,75 m; seisvatele autodele - 2,5 m. Elutänavatel võetakse liiklusriba laiuks (sõiduautodele arvestatult) 3,0 m, mikrorajooni läbisõiduteedel aga 2,75 m (üksikud autod).

Uue planeeritava linna tänavavõrgu projekteerimiseks on tarvis määrata:

- 1) punktid, mille vahel toimub peamine reisijatevedu,
- 2) transporditavate hulkade suurus ja vastav kartogramm,
- 3) reisijate hulk üksikudel magistraalidel tippkoormustundidel,
- 4) transpordivahendid kartogrammi ja tippkoormuse alusel,
- 5) magistraalide trass, arvestades reljeefi, vajalikku arhitektuurilist pilti jne.

Reisijateveo kõrval ei tohi unustada ka veotransporti (tööstusest ladude juurde, raudtee kaubajaama, sadamasse, ja vastassuunas). Intensiivsed kaubaveod tuleb suunata vastavatele magistraalidele, koormamata reisijateveoks ettenähtud magistraale.

Juurdesõiduteed I ja II kategooria autoteedel planeeritakse eri tasapinnas transiittranspordi suhtes. Neid magistraale on lubatud hoonestada ainult ühest küljest ja vähemalt 200 m kaugusel (maal 100 m kaugusel).

Autode probleem suurlinnades

Paljudes Euroopa ja Ameerika suurlinnades on tekkinud liikluskriis. Kriisi üheks põhjuseks on sõiduautode arvu kiire kasv ja nende igapäevane kasutamine. Olukorda iseloomustab tabel 18.

Sõiduautode liiklemiskiirused olenevalt
liiklustingimustest
(välismaa andmete alusel)

Kiiruse liik	Liiklustingimused	Kiirus km/h
Maksimaalne võimalik	Mitmeistmelised autod kiirliiklusmagistraalidel	120 ... 170
	Sportautod kiirliiklusmagistraalidel	180 ... 250
Tavaline kiirus	Mitmeistmelised autod maanteedel	75 ... 125
Keskmine kiirus	Suurlinna keskuses	20 ... 25
	Linna elurajoonide magistraaltänavatel	60 ... 65
	Linnalähiteedel (olenevalt ribade arvust ja liikluse intensiivsusest)	70 ... 100
Tehniline pealesunnitud kiirus	Linna tsentrumis tippkoormustundidel	5 ... 12
	Elurajoonide magistraaltänavatel tippkoormustundidel	25 ... 40
	Linnalähiteedel	65 ... 90

Nagu näitab vastav analüüs, on linnalähirajoonis (kaugusega kuni 100 km) sõiduauto trammist või autobussist eelistatavam, olles umbes võrdväärne elektrirongiga.

Autoga liiklemise kiirus (kodust väljumise momendist arvestades) on ka suurlinna tingimustes 2,5 ... 3 korda suurem kui massilist transporti kasutades, kus palju aega kulub peatustes, ümberistumistel jne. See on ka üheks põhjuseks, miks paljudes suurlinnades (Londonis, Pariisis, Roomas jm.) ühiskondlike sõidukite kasutajate arv pidevalt väheneb. Teiseks põhjuseks on sealsete ühiskondlike transportivahendite tehniline mahajäämus sõiduautodega võrreldes.

Tänavate klassifikatsioon

(väljavõtted normidest)

- Tänavate liigituse aluseks on liikluse iseloom, tänava asukoht ja laius. I kategooria tänavad - kiirliikluse magistraalid - on nii linna kaugeimate rajoonide paremaks ühendamiseks kui ka linnast väljas asuvate tööstusettevõtete sidumiseks linnaga (vähemalt 4 liiklusriba & 3,75 m).
- II kategooria - magistraaltänavad: a) ülelinnalise ja b) rajoonilise tähtsusega (vähemalt 4 liiklusriba & 3,75 m, rajoonis 3,5 m, kõnniteed 4,5 ... 3 m).
- III kategooria - kohaliku tähtsusega tänavad: a) elutänavad, b) tänavad tööstus- ja laorajoonides, c) läbisõiduteed mikrorajoonides ja elamugruppides väljapääsuga tänavale (vähemalt 2 liiklusriba & 3 ... 3,5 m, elutänavail 3 m, kõnniteed 2,25 ... 1,5 m).
- IV kategooria - jalgteed.

Tähtsamaid nõudeid tänavate planeerimisel

Magistraaltänavate lõikumine teiste tänavatega samas tasapinnas ei ole soovitatav tihemini kui 0,5 km tagant. Ülelinnalise tähtsusega automagistraalidel, kus liikluse intensiivsus on enam kui 1000 autot tunnis (ühes suunas), planeeritakse kohalikuks liikluseks 6,5 ... 7 m laiune teosa, mis on eraldatud roheline haljasribaga (laius 6 m) kahe eriotstarbelise osa vahel.

Kaugus kahe eri tasapinda viidud liiklussõlme vahel (samal magistraalil) olgu üle 2 km. Erandiks on suurlinnade tsentrumid, kus vahekauguse alammääraks on 0,8 km. Ülelinnalise magistraaltänava minimaalseks laiuks (punaste joonte vahel) on 45 m; rajooni magistraalil 35 m; kohaliku tähtsusega tänaval kõrgehituste rajoonis 25 m; vähekorruseliste hoonete rajoonis 15 m.

Liiklusriba orienteeruv läbilaskevõime on antud tabelis 19.

T a b e l 1 9

Sõidukite nimetus	Maksimaalne autode arv ühes suunas (tunnis)	
	ristumised samas tasapinnas	ristumised eri tasapindades
Sõiduautod	500	1000 ... 1500
Veoautod (1,5...3 t)	350	800 ... 1000
Veoautod (3 ... 5 t)	350	600 ... 800
Autobussid	100 ... 150	200 ... 300
Trollibussid	60 ... 90	100 ... 130

M ä r k u s: Segaliikluse korral tuleb eri autod viia ühele arvestusliigile - sõiduautodele, kasutades selleks järgmisi üleminekutegureid:

sõiduautod.....1,
veoautod kuni 3 t1,5,
" 3 ... 5 t2,
" üle 5 t2,5,
autobussid.....2,5,
trollibussid.....3,
mootorrattad.....0,3.

Intensiivse liiklusega magistraaltänavatel ja tänavaristide juurdepääsul tehakse sõiduteele autobussi- ja trollibussipeatustes laienduskohad laiusega 3,5 ... 6 m (ristteede stopp-joonest vähemalt 50 m kaugusele). Need laiendused on lubatud haljasriba arvel.

Minimaalne kaugus sõidutee servast hoonestusjooneni on 25 m.

Tänavate suurimad lubatud kalded ja
minimaalsed pöörderaadiused

	Kalle %	Pöörderaadius (teljelt arves- tatud) m
1. Kiirmagistraalid	4	600
2. Magistraaltänavad		
a) ülelinnalised	5	400
b) rajooni	6	250
3. Kohaliku tähtsusega tänavad		
a) elutänavad	8	125
b) tänavad tööstusra- joonis	7	125
c) läbisõiduteed	8	30
d) jalgteed	6	-

Kõnniteede laius võetakse magistraaltänavail 3...4,5 m, elutänavail 2,25 m ja läbisõiduteedel 1,5 m. Need laiused soovitatatakse võtta teatud reserviga (1,5 ... 3 m). Kõnniteede läbilaskevõime oleneb mitmest asjaolust, näiteks äritänavatel on see väiksem, hoonestusjoonest eraldatud kõnniteedel suurem (700 ... 800 in/tunnis ühe liiklusriba kohta). Kõnniteede nurkade ümardamise raadius võetakse vähemalt 8 m, liiklusväljakuil 12 m. Jalakäijate ülekäigukohad viiakse sõidutee suhtes teise tasapinda, kui autode liikluse intensiivsus tunnis ühes ribas on üle 500 ja jalakäijate liikluse intensiivsus mõlemas suunas enam kui 3000, samuti kiirmagistraalide ning pideva ringliiklusega väljakute korral.

Jalakäijate tunnelite ja estakaadide läbilaskevõime on 2000 in/tunnis ühe riba kohta (0,75 m), treppidel aga 1500 in/tunnis. Minimaalne tunneli laius on 3 m, kõrgus 2,5 m. Jalakäijate tunnelid projekteeritakse kooskõlas ühiskondlike transpordivahendite peatuskohtadega. Magistraaltänavatel olgu tunnelite vahekaugus vähemalt 500 m.

Jalgrattateede laius (1 riba) - 1,5 m, kalle 0,4...5%,

" " (2 riba) - 2,5 m, "

Ühe riba läbilaskevõime on 200 ... 300 jalgratturit tunnis. 15 ... 20 cm kõrgused haljasribad liiklusmagistraalidel liiklussuundade ja -liikide eraldamiseks rajatakse järgmiste laiustega (suuremad arvud kehtivad kiirliiklusmagistraalide, väiksemad tavaliste magistraalide kohta).

- a) eri liiklussuundade vahel (täna va teljel) 4 ja 3 m,
- b) põhiliiklussuuna ja kohaliku tähtsusega liiklussuuna vahel 8 ja 6 m,
- c) sõidutee ja trammitee vahel 2 m;
- d) sõidutee ja jalgrattatee vahel 4 ja 1,2 m,
- e) sõidutee ja kõnnitee vahel 2 m,
(kiirmagistraalil kõnniteed puuduvad)
- f) kõnnitee ja trammitee vahel 2 m,
- g) kõnnitee ja jalgrattatee vahel 1,2 m.

Mikrorajoonide läbisõiduteed on hoonetest vähemalt 5 m kaugusel ja suubuvad ainult rajoonilise tähtsusega magistraalidele (mitte lähemal kui 100 m tänavaristidest). Jalakäijate liiklus mikrorajoonides peab olema isoleeritud transpordi liiklusest.

Tähtsamad mikrorajooni läbisõiduteed rajatakse 5,5 m laiused (ühele liiklusribale arvestatakse 2,75 m üksikute harvade masinate puhul). Üheribalised läbisõiduteed planeeritakse 3,5 m laiad (üldpikkusega mitte üle 300 m), 6 x 15 meetrise laiendusega iga 100 m tagant. Tupikuliste mitte üle 150 m pikkuste läbisõiduteede laius olgu 2,75 m. Need sissesõiduteed peavad lõppema ümberpööramise kolmnurgaga (külje pikkus 7 m) või ringiga (raadius tee teljelt vähemalt 10 m). Vabalt planeeritavate läbisõiduteede vahekaugus sissekvartalis (mikrorajoonis) ei tohi ületada 300 m. Iga 9- või enamakorruselise elamu ümber nähakse ette ringtee laiusega vähemalt 3,5 m hoonest 5 ... 8 m kaugusel.

Uurimused on näidanud, et linnades liigub üheaegselt (välja arvatud tippkoormustunnid) ainult 10% liiklusvahendeist, 90% aga seisab, s.t. pargib või peatub. Et suurendada sõiduteede läbilaskevõimet, püütakse rajada tänavatest

eraldatud parkimisplatse. Mitmel maal ehitatakse ka lahtisi mitmekorruselisi parkimisplatse raudbetoonist "riiulitena", nähakse ette parkimisvõimalused hoonete katustel jne., mis on varustatud spiraalteede ja liftidega.

Parkimisplatsideks vajaliku pinna suurust iseloomustab järgmine näide Londoni praktikast: praegu sõidab Londoni keskusesse oma isikliku autoga vaid 7% kõigist teenistujatest ja küllastajatest. Nende autode parkimiseks vajalik kogupind on 80 ha (neist tänavail 62 ha). Selleks, et mahutada 25% teenistujate ja küllastajate autodest, oleks vaja parkimisplatsideks kaks korda suuremat pindala, kui on praegu Londoni tsentrumi all (ca 290 ha).

Meil parkimisplatsideks varutava pinna kohta vt. ptk.9, "Linnaväljakud".

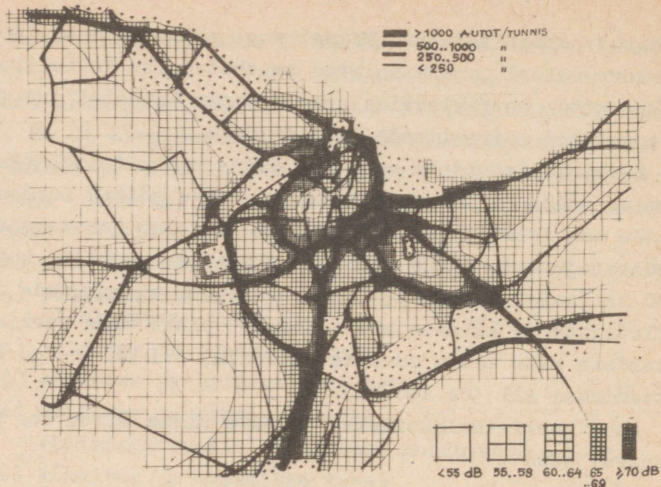
Liiklusmagistraalid ja linnaehituse akustika

Linnade kiire kasv ja liikluse tihenemine on tõstnud esile suhteliselt uue probleemi linnaehituses - võitluse müra vastu. On tekkinud ehitusakustika uus haru - linnaehituse akustika.

Müra valjusega 30 ... 65 dB mõjub inimese psüühikale, 60 ... 90 dB nii psüühilisele olukorrale kui kogu organismile ja 90 ... 170 dB kahjustab organismi tervikuna, eriti aga kuulmisorganeid. Organismi funktsioonid on ka siis häiritud, kui müraga ollakse harjunud.

Kvartalite, mikrorajoonide ja tänavate planeerija peab silmas pidama tänavamüra vähendamise ja tõkestamise võimalusi, aga ka asutuste ja ettevõtete õiget paigutamist tänavamüra suhtes.

Transpordimüra arvestatav tase on ligikaudu võrdeline liikluse intensiivsusega, seega kasvab see tsentri suunas. Liiklusmagistraalidest eemal asuvates elamurajoonides langeb müratase järsult. Linnaehitusega seotud müraprobleemide õige lahendamiseks on vajalik linna akustiline tsoneerimine.



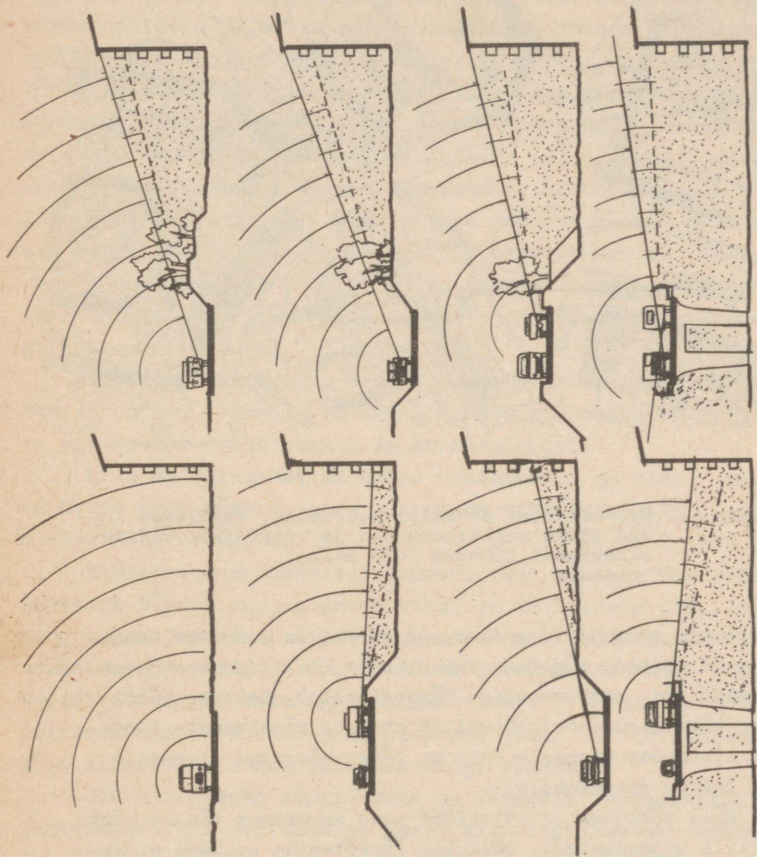
Joonis 10. Tallinna kesklinna mürakaart.

Ka iga liiklusmagistraal koos ümbrusega moodustab erineva müratasemega tsooni. Magistraaltänava lähim ümbrus, kõige mürarikam, sobib kaubanduslikele ja teenindavatele ettevõtetele, mis loovad ühtlasi tõkke, ekraani müralainetele. Seejärel võib paigutada elamud, kõrgemad nendest sisekvartali poole. Pärast neid paikneksid lasteasutused ja koolid, lõpuks aga mikrorajooni park või aed.

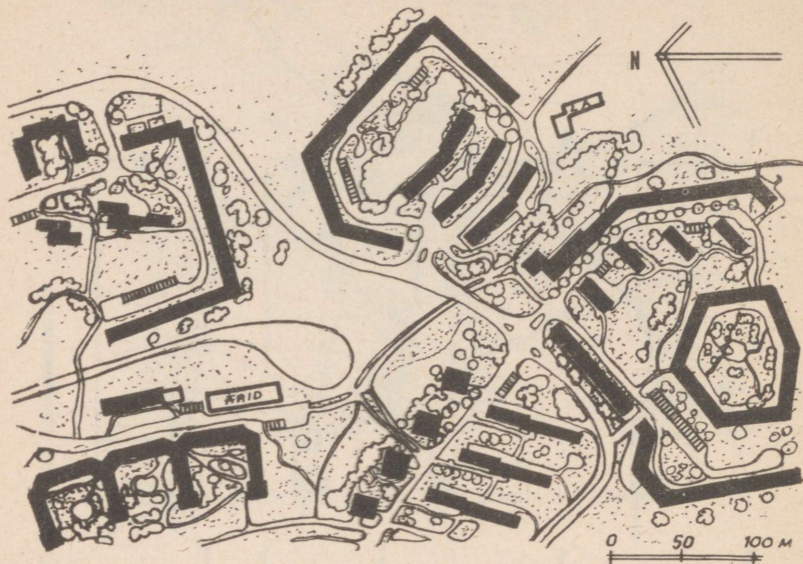
Mürategurit tuleb arvestada ka tänavate laiuse ja hoonestuse kõrguse valikul. Kitsam tänav ja kõrgem hoonestus tõstab müra intensiivsust.

Suvel on lubatud müra tase eluruumides päeval 50 dB ja öösel 45 dB. Tavaliselt on magistraaltänavatel tänavapoolse suunatud akendega korteri välispiiridel välismüra 10 ... 20 dB kõrgem lubatust. See tähendab, et olukord on rahuldav ainult liiklusmagistraalidest eemal olevates elamurajoonides¹. Seepärast tuleb hooned viia võimalikult kaugemale magistraali sõiduteest (30 ... 35 m). Kui on tarvis

¹ Lubatavaks müratasemeks elamurajoonides tuleks lugeda 60 dB.



Joonis 11. Transpordimüra ekraanimine.



Joonis 12. Mikrorajooni detailplaneerimine. Vahelduse loovad pikad seksioonmajad ja tornmajad. Üldine elamufondi tihedus 5000 m²/ha.

eluhooneid paigutada magistraali äärde, on soovitatav hoonekorpused asetada tänavaga võimalikult risti (punase joonega kaldu või otsfassaadiga tänava poole). Sellega välditakse müra resonantsinähtusi ja otseste müralainete lange-mist elutubade akendele (mis on kõige nõrgemad elemendid müra leviku seisukohalt).

Müra vähendamise võimalusi peab arvestama tänava põikprofiili kujundamisel. Sõidutee äärestamine puudega ei ana erilist efekti, kuna puud kasvavad küllaltki hõredalt, peale selle pole ka lehtkate püsiv. Hoopis paremaid tulemusi annab müra ekraniseerimine. Ekraaniks võivad olla mullevall, süvendatud magistraali külgservad, kunstlik ekraan (metall, raudbetoon või puitkonstruktsioon). Müratase maalähedase müraallika ümber on maapinna lähedal kõrgem kui diagonaalsuunas ülevalpool.

Vibratsioonitõrjest

Peale kuuldava müra tekitavad transpordivahendid ka vibratsioonid. Vibratsioonid levivad teekattelt pinnasele ning vundamentidele ja sealt edasi hoonetele. Hoones transformeeruvad vibratsioonid sageli kuuldavaks müraaks, s.o. hoone võnkuvad osad muutuvad lisa-müraallikaiks. Vibratsioonide võnkeamplituud suureneb hoone ülemiste korruste suunas. Hoone arhitektuuriliste konstruktsioonide (elementide) omavõnkesagedused kõiguvad väga ulatuslikult, olenedes nende massist ja mõõtmetest. On võimalik, et mõne hooneosa omasagedus langeb kokku vibratsioonide esilekutsuva impulsi sagedusega või on sellest täisarv korda suurem. Selle tulemuseks on resonants, mis võib esile kutsuda deformatsioone ja pragusid.

Vibratsioonisagedus oleneb transpordivahendi liigist. Suurim on see trammil, väikseim - autodel. Suuresti oleneb ta aga teekatte iseloomust ja korrasolekust.

Mida massiivsemad on hoone vundamendid ja mida suurem on hoone enda jäikus, seda suurem on vibratsioonilevi takistus ning vastupidi.

Vibratsioonid sumbuvad pinnases, kui vahemaa hoonestusjoone ja tänava punase joone vahel on küllaldane (15...25 m) ning on haljastatud. Vibratsioonid vähendab ka haljasriba trammitee ja sõidutee või sõidutee ja kõnnitee vahel (vastavalt normidele laiuselga vähemalt 2 m). Trammitee peaks paiknema tänava keskel, sest sel juhul on vibratsioonimõju kahepoolsele hoonestusele kõige väiksem.

Efektiivsemaks müratõkkeks on vähemalt vundamentide rajamissügavuseni kaevatud ja pealt kilpidega kaetud lõhed (kaevikud).

9. Linnaväljakud

Väljak on iseseisev arhitektuurilis-plaaniline element, millega lahendatakse teatud linnaehituslik teema. Enamasti on väljaku planeerimine seotud ka teiste ülesannetega, näi-

teks liikluse lahendusega, seepärast on vajalik väljakute lihtne ja loogiline seos liiklusmagistraalidega. On väljakuid, mis tuleb isoleerida transpordivahendite liiklusest (peaväljak, rajoonide väljakud).

Väljaku iseloom linnas on ajaloo kestel tunduvalt muutunud. Keskaegse väljaku kaubanduslik tähtsus taandus renessansi ajal ühiskondlik-rituaalsete ülesannete eest. Seejärel aga vähenes väljaku tähtsus ühiskondlikus elus, andes aset dekoratiiv-monumentaalsetele ülesannetele. Väljaku kujud muutus keerukamaks ja seda hakati kaunistama skulptuuride, monumentide, obeliskide ja purskkaevudega. Ka väljakut ümbritsevate hoonete domineerimise määra on olnud väljaku suhtes eri epohhidel erisugune.

Tänapäeval on väljakud funktsionaalse iseloomu poolest diferentseerunud peamiselt järgmisteks tüüpideks:

- 1) kesksed väljakud (administratiivse iseloomuga),
- 2) rahva kogunemise ja evakuatsiooniväljakud¹:
 - a) vaksalite ees,
 - b) teatrite, kinode ja kultuurimajade ees,
 - c) staadionide jt. spordiehitiste ees ja
 - d) õppeasutuste ees,
- 3) liiklusväljakud,
- 4) kaubandusega seotud väljakud (kaubanduskeskused, turuplatsid jt.),
- 5) väljak-skväärid,
- 6) väljakud autodele (parkimisplatsid).

Real juhtudel kasutatakse ühte ja sama väljakut mitmeks otstarbeks. Eriti tähtsal kohal kaasaegsetes linnades on evakueerimis- ja liiklusväljakud.

Vaksalite ja suurte ühiskondlike hoonete ees asuvad väljakud on rahvahulkade mahutamiseks, ühiskondliku transpordi paigutamiseks koos taksode ja individuaalsõidukite parkimisplatsidega.

Liiklusväljakud kujundatakse tänavate lõikumiskohtades, kui lõikumine on samas tasapinnas. Ülesandeks on näh-

¹ Norm on $0,15 \text{ m}^2$ inimesele.

tavuse parandamine ja läbilaskevõime suurendamine. Lihtsaim liiklusväljak kujuneb neljakülgsel ristteel liiklussaarekestest ($R=10 \dots 15$ m) ja sõiduteest, viimase laius on 10,5... .. 14 m. Täiuslikum ringliiklusega liiklusväljak tehakse suurema raadiusega ($R=20 \dots 40$ m, olenevalt väljakule suubuvate tänavate arvust: kolme tänava puhul - 20, nelja puhul - 25, viie puhul - 30 ja kuue puhul - 40 m). Tänavad võivad olla saare suhtes radiaalsed või puutujasuunalised.

Ühetasapinnalistest liiklusväljakutest on tunduvalt täiuslikumad kahes või enamas pinnas lahendatud liiklussõlmed. Olenevalt ristumise iseloomust ja tänavate kategooriast kujunevad kas ühe- või mitmeaasalsed liiklussõlmed (joon.9).

Autode parkimisplatsid olgu kõigi massilise külastatavusega hoonete juures (tööstusettevõtted, staadionid, näitused, täitevkomiteed, teatrid, kaubanduskeskused, vaksalid, pargid, plaazid jne.). Mõnede hoonete parkimisplatsid võidakse ühendada, arvestades maksimaalseks teenindusraadiuseks 200 m. Suurlinna tsentrumis tuleb igale $0,5 \text{ km}^2$ -le planeerida vähemalt üks taksopeatus (seega umbes neli peatust 1 km^2 -le), rajoonides üks peatus 1 km^2 -le.

Peatuskohaks vajalik pind on sõiduautole 25 m^2 , mootorrattale 3 m^2 . Parkimisel piki tänava serva arvestatakse 14 ... 15 autot 100 meetrile ühes reas ja kuni 30 autot kahes reas (riba laius 2,5 m). Parkimisel risti tänavat arvestatakse kuni 40 autot 100 meetrile (riba laius 6...8 m), diagonaalis aga 28 ... 30 autot 100 meetrile ühes reas (riba laius 5 ... 6 m).

Rekonstrueeritavates linnades lubatakse parkimiskohti rajada transpordist kõrvalejäävatel väljakuosadel, mitte-läbisõidetavatel tänavatel, küllaldase laiuusega tänavatel jne. Vajaduse korral on lubatud ehitada ka maa-aluseid ja maapealseid mitmekorruselisi estakaade-seisukohti.

Parkimisplatside perspektiivne maht on 1 koht

- administratiivhoonete ja tehaste ees 15 ... 30 töötaja kohta kõige suuremas vahetuses,
- teatrite ja kinode ees 5 ... 10 koha peale saalis,
- universaalkaupluste ja suurte kaubanduskeskuste juures 4 ... 7 müüja kohta,

- d) staadionide juures 10 ... 15 pealtvaataja kohta,
- e) näituste juures 10 ... 15 üheaegse külastaja kohta,
- f) linna parkide ja plaažide juures 20 ... 30 inimese kohta,
- g) motellide juures 4 ... 5 külastaja kohta.

Vaksalite juures asuvad parkimisplatsid rahuldagu 60... 70 protsendi tippkoormuse ajal saabunud kaugrongide reisisijate vajadused.

Elu- ja mikrorajoonide parkimisplatside perspektiivne suurus on 30 ... 50% elu- ja mikrorajoonide sõiduautode garaažide mahutavusest.

10. Haljasalad

Haljasalad on vajalik koostisosa kõigis linna tsoonides, kaasa arvatud transpordi- ja tööstustsoonid. Haljasalade peamine ülesanne on parandada linna tervishoidlikku ja arhitektuurilist külge.

Vanade nn. kivilinnade asemele luuakse tänapäeval roheluse linnu. Haljasalade ülesanded linnaehituses lähtuvad praktilistest, funktsionaalsetest ja esteetilisest nõuetest.

Funktsionaalne ülesanne on õhu puhastamine süsihappegaasist, suitsust, tahmast jne. Haljasalad on linna kopsud. Peale selle aitab intensiivne haljastus vähendada ja hajutada ka müra. Haljasalade abil luuakse linnas puhketsoone ja puhkenurki.

Esteetilises mõttes on haljasalad, samuti ka üksikud haljastuse elemendid (puud, põõsad) arhitektuurile heaks partneriks, lahutamatuks liitlaseks, millest väga palju oleb linna ilme. Rohelus ühendab üksikuid arhitektuuriansambleid ja on eriti oluline praeguse lihtsa arhitektuuri puhul.

Haljasalad on kas üldiseks, piiratud (kitsamaks) või eriotstarbeliseks kasutamiseks.

Üldiseks kasutamiseks on pargid, aiad, tänavate haljasribad, skväärid ja puisteed. Piiratud kasutamiseks on

haljasalad mikrorajoonides, haiglate, lasteasutuste, sanatooriumide ja puhkekodude juures jne. Eriotstarbelised haljasalad on ette nähtud kaitseks tuule, tolmu, tulekahju, müra, veekogude reostamise jne. vastu. Eriotstarbega on ka botaanika- ja loomaaiad, näituseväljakud jts.

Lähemalt vaatleme üldkasutatavaid haljasalaid.

Pargiks nimetatakse puhkuseks ja kultuuriliseks teeniduseks kasutatavat haljasmassiivi pindalaga vähemalt 6 ha. Suurtes linnades on peale ülelinnalise puhkepargi veel eraldi pargid rajoonides. Pargi ilmekust aitavad tõsta veekogud, reljeef, paviljonid jt. arhitektuuri väikevormid.

Väiksemat parki nimetatakse aiaks (rajoonis vähemalt 4 ha, mikrorajoonis 1 ha). Mikrorajooni aed, mis on ette nähtud puhkuseks ja mänguks, isoleeritakse spordiväljakutest, soovitatav basseiniga.

Skväär on haljastatud väljaku osa suurusega 0,1 kuni 2 ha. Kasutatakse ühiskondlike hoone esistel platsidel või ka iseseisvalt, kui puhkepaiku on vähe ja park kaugemal kui 1 km.

Puiestee ehk bulvar on tänava haljasala, kus kõnniteed on äärestatud puuderidade, heki, muru või lillepeenardega. Puiesteed on soovitatavad ka magistraaltänavatel ja laiematel elutänavatel. Bulvari laius võetakse vähemalt 10 m (kui puud on kahel pool) või 15 m (kui puuderida on keskel).

Eesaed - dekoratiivne haljasriba tänava punase joone ja ehitusjoone vahel. Kasutatakse tavaliselt vähekorruseliste ja üksikelamute ees (laius 3-6 m).

Üldkasutatavate haljasalade kogupinna norm oleneb linna suurusest. Väiksemas linnas hoonestuse lahtisema iseloomu ja parema ligipääsu tõttu metsaparkidesse on norm väiksem (10 ... 12 m²/el, ülelinnalistele haljasaladele 4 ... 7 m², rajoonidele 5 ja mikrorajoonidele 3 m²).

Sama normi rakendatakse ka halbade kliimaatiliste ja pinnasetingimuste puhul suuremates linnades, samuti ka vanades, rekonstrueeritavates linnades.

Suurtes linnades võetakse haljasalade pind 15 m²/el, sellest parkidele 5 m², linna rajoonide haljasaladele 7 m² ja mikrorajoonidele 3 m².

Haljasalade planeerimisel uutele, asustamata territooriumidele on oluline arvestada olemasolevat haljastust. Lisaks olemasolevale peab planeeritav haljastus andma värvi, vormi, faktuuri, kontraste. Puudegrupid peaksid vahelduma lihtsalt muru ja lilledega.

Puude säilitamine nii parkide kui ka mikrorajoonide aedades jaoks on üks haljasalade majanduslikkuse küsimusi. Säilitada on tarvis ka kaevikute mulda, kuigi ehitustööl on see tülikas.

Parkides kasutatakse puid ja põõsaid massiivina, saludena, gruppina, üksikult ja reaviisi. Kõikidel juhtudel võib kasutada kas ühte ja sama või mitmesuguseid liike. Liike valitakse järgmistel põhimõtetel:

1) süstemaatiline, 2) taimegeograafiline ja 3) taimeökoloogiline põhimõte.

Süstemaatilist põhimõtet kasutatakse tavaliselt teaduslikuks otstarbeks rajatud aedades (botaanikaaiad). Taimegeograafilist põhimõtet - kasutada ainult kohalikke puid ja põõsaid - rakendatakse näiteks maanteede ääres. Parkides ja aedades on kõige levinum taimeökoloogiline põhimõte. Arvestades kindlaid nõudeid ümbruse, mullastiku jne. suhtes, on võimalik kasvatada paralleelselt kodumaistega ka võõramaisid taimi.

Puude istutustiheduse määramisel tuleb arvestada varjutaluvust. Puude vahekaugus arvestatakse täiskasvanud puu krooni suuruse alusel 4 ... 8 m.

Elavtarades ja kaitseribades, kus puid pöetakse, võib vahemaad vähendada 1 ... 2 meetrini, kasutades sel juhul varjutaluvaid puuliike.

Igasugustest ehitistest (ka maa-alustest torustikest) istutatakse puud vähemalt 1,5 m kaugusele, põõsad 1 m kaugusele. Akendega seinast olgu puud vähemalt 5 m ja põõsad 1,5 m kaugusel. Taradest, sõidutee servast ja üksikutest postidest istutatakse puud vähemalt 1 m, põõsad aga 0,5 m kaugusele.

Istutamistiheduse ligikaudseks määramiseks võib öelda, et parkides kulub 1 ha territooriumi kohta ca 300 puud või 2000 ... 2500 põõsast.

Tänava haljasriba minimaalne laius on 2 m (puud ühes reas), 5 m (puud kahes reas) või 1 ... 1,2 m (põõsad).

11. Vertikaalplaneerimine

(territooriumi reljeefi planeerimine)

Linna asukoha looduslik reljeef võib linnaehituslikele nõuetele vastata vähemal või suuremal määral.

Olemasoleva reljeefi sobitamist linnaehituse tingimustega - transpordi, insenerivõrkude ja arhitektuuriliste nõuetega - nimetatakse vertikaalplaneerimiseks. See on linna (horisontaal-) planeerimise üks tähtis osa. Sageli tehakse ilma vertikaalplaneerimiseta vigu horisontaalplaani koostamisel ja vastupidi. Vertikaalplaneerimistööd peavad olema lõpetatud enne tänavate ja kvartalite hoonestamise algust.

Enne vertikaalplaneerimisele asumist tuleb uurida maapinna reljeefi järgmiselt:

1) hoonestuse seisukohalt - selgitada alad, mis on liiga suure kallakuga, nii et see piiraks hoonete pikkust, või on mõnel muul põhjusel ebasobivad ehituseks. Määrata kindlaks kõrgemad punktid, mida oleks otstarbekas kasutada linna silueti ilmestamiseks;

2) tänavatrassi seisukohast - alade selgitamine, mis tänavateks ei sobi: tänavate sobivaima suuna valik;

3) pinnavete äravoolu seisukohast - loomuliku äravooluga alade ja nende alade selgitamine, kus on vaja kanalisatsiooni: vihmavee kanalisatsiooni peakollektorite suuna selgitamine;

4) veevarustuse ja kanalisatsiooni seisukohast - alade väljaselgitamine, mida saab kanaliseerida ilma überpumpamiseta, ja nende alade määramine, kus überpumpamine on vajalik; kõrgemate kohtade väljaselgitamine veetornide tarvis;

5) vertikaalplaneerimise eriküsimuste seisukohast - hoonestamata tasased territooriumid aerodroomide, staadionide, filtratsiooni- ja puhastusväljade tarvis.

Vastavalt planeerimispraktikale jaotatakse reljeefe järgmiselt:

- 1) tasane reljeef - ilma küngaste ja orgudeta (Pärnu, Leningrad),
- 2) keskmine reljeef - küngaste ja langudega (Viljandi, Moskva),
- 3) keeruline reljeef - tugevasti ilmnevate tõusude ja langudega (Tallinna keskosa, Kiiev).

Kõige soodsam planeerimiseks on reljeef, mille kalded on 0,5 kuni 8% piires. Sel juhul on võimalik täisnurkne tänavate planeerimine minimaalse kaldega (0,5%). Ülemine piir võimaldab trasseerida tänavaid kuni 8 protsendilise kaldega. Kuna selline kalle liiklusmagistraalidele ei sobi, tuleb need planeerida diagonaalselt nõlvaga. Keerulise reljeefi puhul on võimalik trasseerida tänavaid kolme skeemi kohaselt:

a) risti horisontaalidega, s.o. järsemat kallet mööda; see on võimalik ainult elutänavate või kvartalite läbisõitude puhul; ei nõua erilisi mullatõid;

b) piki horisontaale, s.o. vähima kaldega. Seda viisi tuleb kasutada intensiivse liiklusega magistraaltänavate puhul. Seejuures on aga vaja tänavapõikprofiili lahendamiseks teha hulk mullatõid või eriti mägistel aladel püstitada isegi tugiseinu;

c) horisontaalide suhtes diagonaalselt, s.o. esimese kahe skeemi kombinatsioon, mida kasutatakse maastiku ühtlase languse puhul.

Reljeef määrab suurelt osalt planeeritava territooriumi tänavavõrgu kompositsiooni. Madalamad kohad võetakse tavaliselt tänavate alla, sest neid on võimalik kanaliseerida (vihmavee äravool). Sel põhjusel ei saa pikemaid tänavaid planeerida piki reljeefi, jättes kvartalite sisse orge või lohkusid. Ühtlase languga, küllaltki mõõdukas reljeef ei tekita tänavatrassile mingeid raskusi. (Ühesuguse, pideva tõusu puhul on horisontaalide vahekaugused võrdsed; järskudel tõusudel liituvad nad ühte, tasandikel on aga väga harvalt jne. Kallaku suurust mõõdetakse lühemat teed pidi horisontaalide vahel.)

Kõige rangemaid nõudeid reljeefi suhtes esitavad töös-
tus ja raudtee, sest siin peab kalle olema minimaalne. Tei-
sel kohal on elurajoonid, mis võivad paikneda küllaltki
künklikul alal. Kolmandal kohal on maa-alad parkideks ja puh-
ketsoonideks.

Vertikaalplaneerimise projekti väljatöötamine algab
maa-ala reljeefi uurimisest. Märgitakse tugipunktid - pea-
miste inseneriehitiste kõrgusmärgid, raudteede ja tänavate
ristumiskohad, kõrghoonete asukohad jne., mis hiljem on maa-
ravaiks kvartalite ja tänavate moodustamisel.

Vertikaalplaneerimise tagajärjel tekkivaid mullamassi-
de ümberpaigutusi peab olema minimaalselt, s.o. planeerita-
val maa-alal tuleb antud tänava või kvartali piires ära ka-
sutada olemasolev pinnas, ilma mulla juurde- või äraveota.
Tasandatavate alade mass peab täitma lohkude osa (mullatöö-
de bilanss).

Vertikaalplaneerimise skeem koostatakse üheaegselt ge-
neraalplaaniga, harilikult mõõdus 1:5000 või 1:10000. Skeemi
aluseks on topograafiline kaart (samas mõõdus) reljeefi
kujutuseks tõmmatud horisontaalidega iga meetri tagant (ke-
erulise reljeefi korral iga 2 m tagant).

Skeemi graafiline materjal esitatakse järgmisel kujul:
plaan - uute projekteeritud kõrgusarvudega tänavatel-
gede ristumiskohtades ning tänavakallakutega (protsentides
pikkuse suhtes),

pikiprofiil - keerulise reljeefiga alade kohta.

Profiili horisontaalmõõt peab olema sama, mis plaanil.
Kõrgusmärgid on 0,01 m täpsusega, kallakud 0,1% täpsusega,
pikkused 1 m täpsusega. III, IV ja V kategooria tänavatel
märgitakse ainult veevoolu suunad.

Plaanil märgitakse projekteeritud ja olemasolevad tä-
navatelgede kõrgusmärgid, kusjuures projekteeritud suurused
näidatakse murru lugejas, olemasolevad nimetajas. Kõrgus-
märkide vahelised kalded märgitakse nooltega. Mullatööde pu-
hul näidatakse täidetavad alad märgiga (+), väljakaevatavad
aga märgiga (-).

Linna vertikaalplaneerimisel tuleb lähtuda sellest, et sademeteveed kvartaleist voolaksid vabalt tänavatele. Tänavate pikikalded peavad rahuldama veevoolu nõudeid (minimaalne kalle 0,5%, erandjuhul 0,3%).

Vertikaalplaneerimise tulemused korrigeeritakse horisontaalplaneerimisel. Keerukamatel juhtudel märgitakse paljud vajalikud lõigud vertikaalplaneerimisel vaid üldiselt. Järgmises staadiumis lahendatakse need territooriumi insenerliku ettevalmistuse eriprojektides.

Vertikaalplaneerimise majanduslikkus sõltub järgmistest tingimustest:

- a) reljeefi jälgimise täpsus tänavatrassi ja kvartalite kju määramisel,
- b) pinnase kasutamise sobivus haljastamiseks,
- c) mullamasside transportimise kaugus,
- d) mehhanismide kasutamine mullatöödel.

Praktikas rakendatakse järgmisi vertikaalplaneerimise meetodeid:

- 1) profiilide meetod,
- 2) projekteeritud horisontaalide meetod,
- 3) kombineeritud meetod.

Profiilide meetodi kohaselt kantakse esmalt linnaplaanile võrk (näiteks tänavate telgjooni mööda), mis näitab profiilide suunda. Võrgu tihedus valitakse vastavalt reljeefi iseloomule ja soovitavale mullatööde täpsusele. Üksikute kvartalite vertikaalplaneerimisel võetakse võrgu joonte vahekauguseks 20 ... 50 m. Profiilid joonestatakse välja horisontaalide kõrgusarvude alusel. Eri suundades saadud kõrgusarvude kooskõlastamiseks kujunevad võrgul uued (punased) arvud, mis määravad projektikohased profiilid. Mullatööde maht määratakse pärast nende väljajoonestamist. See meetod on suure töömahukusega, kuna nõuab eraldi plaanide ja lõigete konstrueerimist. Seeest järgmine, horisontaalide meetod võimaldab koondada plaani ja profiili ühele joonisele.

Projekteeritud horisontaalide meetodil saadud vertikaalplaneerimise projekt kujutab endast konkreetse territooriumi

plaani, mille tulevane reljeef on kujutatud uute horisontaalidega.

Vertikaalplaneerimisele asudes leitakse olemasoleva reljeefi alusel vihmaveevoolu võimalikud suunad kõikidesse lohkedesse (basseinidesse). Noolekestega kujutatud veevoolu suunad on reljeefi peamiseks iseloomustuseks linnaehitaja seisukohalt. Samal teel määratakse ka veelahkmed. Jälgides, et kvartali sisse ei jääks lohke (basseine), suurendatakse vastavalt horisontaalide kõrgusarve ja juhul, kui nende lohkede täitmiseks kasutatakse kohapealsete küngaste mulda, vähendatakse viimaste kõrgusarve. Tänavate kõrgusarvud kooskõlastatakse kvartalite vastava serva kõrgusarvudega. Tänavad on kvartalite veekogujateks ja ärajuhtijateks, seepärast peavad tänavate veerennide kõrgusarvud olema väiksemad sisekvartali omadest. Tänavail kahe tänavaristi vahel ei tohi olla kahepoolset kallet.

Sel meetodil läbiviidud vertikaalplaneerimisel arvestatakse mullamasse ruutude kaupa. Suurte mullatööde vältimiseks ei tohi uued (punased) horisontaalid palju erineda vanadest. Sageli tehakse seda nii, et kvartali sees jäävad horisontaalid muutumata ja ainult tänavate lähedal muudavad nad oma suunda (kõrguste vahe jaotatakse võrdsetl).

Ruudustiku joonte vahekaugus võetakse kas 5, 10 või 20 m, vastavalt nõutud täpsusele. Ruudustiku sõlmedes märgitakse olemasolevad ja projekteeritud kõrgusarvud (horisontaalide suhtes interpoolides) - täitmise korral pluss- ja kaevamise korral miinusmärgiga. Kvartali nurgal võib tekkida kõrguste vahe, kui kallak on erinev kahes suunas. Seega ka kvartali nurgapunktis on kaks eri kõrguste arvu (või pluss ja miinus). Leitakse nullpunkti asukoht. Nullpunktide ühendamine annab aga vertikaalselt planeeritava territooriumi ulatuse.

Kombineeritud meetod on põhiliselt projekteeritud horisontaalide meetodi rakendus koos projekteeritud profiilide esitamiseга kõige iseloomulikumates suundades.

Profiilide meetodit rakendatakse tavaliselt mõõdus 1:2000 - 1:5000 - 1:10000, projekteeritud horisontaalide meetodit mõõdus 1:200 - 1:500 - 1:1000.

Üldnõudeid kvartalite vertikaalplaneerimisel

Sisekvartali või mikrorajooni arhitektuuriline planeerimine peab kõigiti arvestama projekteeritud reljeefi. Näiteks, tugeva reljeefi korral pole õige paljudest sektsioonidest koosnevaid pikki eluhooneid paigutada risti horisontaalidega. Suure languga reljeefile on sobivamad ühesektsioonilised punkt- ja tornmajad. Kvartalisisesed teerajad (läbisõidu- ning jalgteed) on vihmavee ärajuhtijateks ega tohi muutuda veekogunemisbasseinideks. Spordiväljakud, autode parkimisplatsid jne. peavad olema planeeritud vähemalt 0,3%-lise kaldega kvartali läbisõiduteede suunas. Viimased omakorda peavad olema kaldega tänavate veerennide suunas.

Kvartali vertikaalplaneerimine toimub kas pärast tänavate vertikaalplaneerimist või üheaegselt sellega. Maaaluste insenerivõrkude rajamiseks tehtavate kaevikute täisajamiseks tuleb kasutada ainult kohalikku mulda. Tuleb tagada, et pinnaveed ei koguneks kaevikutesse ega jätkaks sealteed hoonete keldritesse.

Kvartali territooriumi kõige madalamat osa pole sobiv kasutada hoonestamiseks, vaid tuleb võtta haljasala alla. Samuti tuleb jälgida, et vihmavesi ei valguks vastu hoone külgi, vaid suunduks neist mööda.

12. Linna heakorrastuse elemendid

Kanalisatsioon

Iga linn vajab veevarustust, kanalisatsiooni, sooja- ja gaasivarustust, elektrienergiat jne. Linna planeerimisel tekitab suuremaid raskusi kanalisatsioon, kuna see on ainuke insenerivõrkudest, mis vajab optimaalseid kaldeid loomuliku äravoolu kindlustamiseks. Teised torustikud on rõhu all ja seepärast on nende kalle erilise tähtsusega. Loomuliku äravoolu tagamine kanalisatsioonikollektoreis põhjustabki eri nõudeid tänavavõrgu planeerimisel ja hoonestuskavade koostamisel, mis on vaja teha sellise arvestusega, et võimalikult vältida kanalisatsioonivete ülepumpamist ühelt

nivoolt teisele. Selline ülepumpamine on tavaliselt vältimatu rõhtsa territooriumi puhul, et hoiduda torustiku ehitamisest väga sügavale. Ülepumpamisjaama on harilikult vaja siis, kui kanalisatsioonitorude sügavus ületab 7...8 meetrit. Eriti halb on, kui pumbajaam on linna keskel. Sellest hoidumiseks tuleb ümber planeerida kogu tänavavõrk.

Tähtsamad põhimõtted kanalisatsiooni planeerimisel on järgmised:

1) torustiku, eriti kollektorite paigutamisel tuleb ära kasutada maapinna looduslikku kallet, siis ei lähe torud liiga sügavale;

2) linnaplaan peaks olema võimalikult kompaktna, et vältida ülearu laialihargneva kanalisatsiooni ehitamist;

3) tuleb silmas pidada naaberelurajoonide võimalikku koopereerimist ühte äravoolubasseini (kollektorisse);

4) tuleb leida võimalusi heitvete ärajuhtimiseks looduslikke veekogusid reostamata;

5) kanalisatsiooni puhastusseadmed peavad asuma allpool valdavaid tuuli ja linna tasapinnast madalamal; puhastusväljad vajavad horisontaalset maapinda vastava pinnasega;

6) vete ärajuhtimiskoht peab võimaldama luua sanitaarse kaitsetsooni;

7) kanalisatsioonitorustiku sügavus peaks olema 1,5 - 7(8) m, s.o. suurem kui teistel torustikel.

Kanalisatsioonivõrkude läbilaske määramiseks on vaja teada elanike arvu ja veetarbimise norme. Olenevalt elamute heakorrastuse astmest (kas tavaline või soojaveevarustus jne.) on need normid erinevad, millega otseses sõltuvuses on ka kanaliseeritava vee hulk.

Kanalisatsiooniveed jagunevad üldiselt kolme gruppi:

1) majandus-fekaalveed,

2) tööstuslikud kanalisatsiooniveed ja

3) atmosfääriveed.

Vastavalt nende vete ärajuhtimise viisile võivad kanalisatsioonisüsteemid olla kas ühistüüpi (kõik veed lastakse ühisesse võrku) või lahktüüpi (majandus-tööstuslikud ühte, atmosfääriveed eraldi).

Kiirus torudes ei tohi olla liiga väike ega ka liiga suur. Kalle valitakse vastavalt toru läbimõõdule järgmiselt:

torudele läbimõõduga	125 mm	- 0,01.
"	"	150 mm - 0,007.
"	"	200 mm - 0,005.

kollektoritele ja kanalitele 0,0005.

Esimesena märgitud läbimõõt on minimaalne õuevõrkudes, teine sisekvartali ja kolmas tänavavõrkudes.

Kollektorite puhastamiseks ja järelevaatuseks kohtadesse, kus muutub torustiku diameeter, kalle või suund, samuti ka sirgetele lõikudele paigutatakse 40...150 m järel vaatluskaevud.

Kanalisatsioonivõrkude rajamise maksumus oleneb võrkude üldpikkusest ning rajamissügavusest (mullatööde mahust). See pärast on oluline, et tänavavõrk oleks kompaktne ning torustiku rajamissügavus väiksem.

Kanalisatsioonivete puhastamine on keerukas tehnoloogiline protsess, kus rakendatakse pinnase infiltratsiooni, taimestikku, mikroorganisme, tuult ja mitmesuguseid mehaanilisi seadmeid. Puhastusmeetodid jagunevad üldiselt mehaanilisteks ja bioloogilisteks. Mõlemat liiki puhastusseadmed peavad olema hoonetest ja ühiskondlikest haljasaladest 300 ... 1000m eemal.

Bioloogilistest puhastusseadmeist on tuntuimad väetus- e. assenisatsiooniväljad, niisutusväljad, filtratsiooniväljad, bioloogilised ja aerofiltrid.

Planeerimisel võib tulla raskusi hoonegruppidega, mis asuvad kanalisatsioonivõrgust kaugel. Sellisel korral võib kasutada kohalikke puhastusvahendeid - setteseadmeid. Settejääk kuulub puhastamisele (nn. septikutes).

Veevarustus

Linnaplaneeriija esimeseks ülesandeks veevarustuse seisukohalt on vajaliku kvaliteediga veevarude leidmine. Suurema loodusliku veekogu puudumisel kasutatakse selleks arteesia-

vett. Veevarustuse ülesanne on anda nii joogivett kui ka tehnilise, tuletõrje ja majandusliku otstarbega vett.

Peamised veetarbijad linnas on:

- a) linna elanikkond,
- b) tööstusettevõtted,
- c) tööstusettevõtete töölised ja teenistujad,
- d) kommunaal- ja ühiskondliku toitlustamise ettevõtted.

Lisaks arvestatakse veevajadust haljasalade ja tänavate kastmiseks ning tuletõrje vajadusteks. Veevarustuse planeerimisel on soovitatav järgmiste eeltingimuste olemasolu:

- 1) vett on küllaldases koguses ja see on kõlblik joo-giveeks;
- 2) linna territooriumil pole suuri kõrguste vahesid, mis nõuaksid mitme veevarustustsooni olemasolu;
- 3) linnaplaan on võimalikult kompaktne ega raskenda veevarustuse ringsüsteemi ehitamist (veetorustik peab olema ringsüsteemis, et vesi tuleks ühte veevõtukohta kaht teed kaudu).

Veevarustuse süsteemi valikul tuleb arvestada:

- 1) veevarustuse allikat, 2) veepuhastuse meetodit,
- 3) territooriumi reljeefi ning hoonekorruste arvu, 4) igapäevast veevajadust.

Veevarustuse süsteem koosneb järgmistest ehitistest:

- 1) vee vastuvõtu (kogumise) seadmed,
- 2) esimese astme pumbajaam vee pumpamiseks puhastusjaama,
- 3) puhastusjaam (basseinid ja filtrid),
- 4) puhastatud vee varureservuaarid,
- 5) teise astme pumbajaam - vee pumpamiseks võrku,
- 6) veepaagid ja veetornid (vajaduse korral),
- 7) veevarustuse võrk.

Mõned mainitud ehitistest võivad ka puududa, näiteks pole puhastusseadmed vajalikud arteesiavete puhul. Veevarustus muutub keerukamaks, kui linnas on erinevat veesurvet vajavad tsoonid (maapind tõuseb või suureneb hoonete kõrgus) või on kasutusel mitu veevarustuse allikat. Tavaliselt on sel korral vältimatud vahepealsed pumbajaamad ja veetornid.

Lahtiste veehoidlate - looduslike veevarustuse allika-
te ümbruses määratakse kindlaks sanitaartsoonid. Esimene
tsoon on range režiimiga, seda ümbritseb teine, piiratud re-
žiimiga tsoon (juurdevoolude kaitseks reostamise vastu);
teist tsooni ümbritseb veel kolmas, vaatlusalune tsoon.
Tsoonide ulatus määratakse kohapealse olukorra järgi.

Veevarustustorustik paigutatakse maa sisse paralleel-
selt maapinnaga, allapoole külmumispiiri. Torustiku paigu-
tus oleneb linna plaanist (tänavavõrk, hoonestusplaan, par-
kide asukoht, tööstusettevõtete asend), suurimate veetar-
bijate asukohast (üldiselt on soovitatav paigutada need
veeallikaile lähemale) ja veereservuaaride asukohast.

Veevõrk jaguneb magistraalideks ja jaotusvõrguks. Hüd-
rauliline arvutus on vajalik ainult magistraalide suhtes:
jaotusvõrgu torude diameetrid valitakse vastavalt veevaja-
dusele tulekahju korral. Keskmistes linnades on nõutav ja-
tustorude läbimõõt vähemalt 125 mm, suurtes ja suurlinnades
150 ... 200 mm.

Peamised veemagistraalid peavad kulgema lühimat teed
mööda reservuaaridest vee massilise tarbimise rajoonideni.
Veevarustuse võrku planeeritakse ka siibrid (veevoolu väl-
jalülimiseks vajaduse korral), hüdrandid (tuletõrjevooliku-
tega ühendamiseks), kaitse- ja tagasilöögi-klapid ning
õhuventiilid (ainult õuevõrgule).

Hüdrandid paigutatakse üksteisest mitte kaugemale kui
100 m, siibrid peamiselt vaatluskaevudesse.

Sooja- ja elektrivarustus

Kaasajal on linnades pidevalt vähenenud ahju- ja koha-
liku keskküttega hoonete osatähtsus. Tsentraalsetele kat-
lamajadele üleminek ja tahke kütuse asendamine gaasiga on
radikaalseks abinõuks võitluses õhu saastumise vastu. Tervet
elurajooni küttesüsteemi toidab üks kõrgsurve katlamaja või
soojuselektriijaam. Hoonete varustamist kaugküttega nimeta-
takse termofitseerimiseks. Uutes linnades eelistatakse soo-

juselektrijaama, kuna siin on võimalik kütteks vajalikku auru eelnevalt turbogeneraatorites ära kasutada. Peamiseks elektritarbijaks on tööstus, aurusoojatarbijaks aga elanikkond. Soojuselektrijaam tuleb seepärast ehitada soojatarbijate, samuti ka veeallika (veevõtukohta) lähedale.

Linna soojavõrk koosneb järgmistest osadest:

- 1) soojatsentraal (katlamaja või soojuselektrijaam);
- 2) maa-alune torustik;
- 3) eriseadmed hoonetes torustikuga ühendamiseks.

Soojavõrguga ühendamine võib toimuda kas vahetult (sel juhul on vesi süsteemis 135-250^o, 2 ... 7 atü) või hoone küttesõlmes oleva boileri kaudu (aurukütte korral välises soojavõrgus). Viimasel juhul liigub teist toru kaudu katlamaja suunas kondensaat (vesi). Enamasti kasutatakse teras-torustikku, mis ühendatakse keevituse teel. Torustik kaetakse soojaisolatsiooniga. Torustikul peab olema võimalus paisumiseks, milleks nähakse ette kompensatorite kambrid.

Praktikas kasutatakse laialdaselt küttemagistraalide paigutamiseks monteeritavatest elementidest tunnelkanaleid, mille rajamissügavus on 1 ... 1,2 m, arvestades maapinnast kanali katteni.

Soojakulu maksimaalne vajadus tunnis 1000 elaniku kohta on keskmises kliimarajoonis, olenevalt hoonete iseloomust:

1-2 korruseliste ridamajade puhul	1,9	mc	cal/h(=milj. cal/h)
2-3 " " "	1,55	"	"
4-5 " sektsioon- majade	1,45	"	"
6 ja enama " " "	1,35	"	"
soojaveevarustusele (keskmine vajadus)	0,45	"	"

1000 elaniku elektrienergiavajadus aastas on 500 ... 900 tuh. kWh/a (perspektiivis 1200 ... 1500 tuh. kWh/a).

Linna elektrivarustuse süsteem koosneb elektrijaamadest, transformaatori-alajaamadest, transformaatori kioskitest, õhu- ja kaabelliinidest (nii kõrge- kui madalpinge), trammi, elektriraudtee ja trollibussi alajaamadest.

Elektrienergia peamisteks tarbijateks on:

- a) suure energiavajadusega ettevõtted (tehased, trammid, trollibussid, ühiskondlikud hooned jne.),
- b) keskmise ja väikese võimsusega elektritarbijad (väikesed tööstusettevõtted, töökojad),
- c) elanikkond (valgustuseks ja elektriseadmete toiteks),
- d) tänavavõrk, väljakud (valgustus).

Elektrijaama (või soojuselektrijaama) territooriumi valikul tuleb silmas pidada:

- 1) kütte juurdeveo otstarbekust,
- 2) veevõtukoha lähedust,
- 3) tervishoiunõudeid (õhu saastumine),
- 4) elektriliinide ehitamise lihtsust.

Orienteeruv elektrijaama territooriumi suurus (ühes kütuselaoga):

- võimsus kuni 2 tuh. kW - 2,5 ha,
2 kuni 10 tuh.kW - 4 ... 6 ha,
10 kuni 25 tuh.kW - 8 ...12 ha.

Sanitaarkaitse tsooni ulatus määratakse vastavalt elektrijaama küttekulule ning suitsu- ja tahmapüüdjate efektiivsusele, 100 ... 1000 m.

Kõrgepingeliinid jaotavad elektrienergiat linnas, kusjuures võrgu pingeline on kas 35, 10 või 6 kV.

Transformaatoralajaamades muudetakse pingeline kättesaadavaks tarbijale (kas 220, 127 või 110 V). Kõrgepingeliinidele jäetakse valvealused tsoonid, mida täis ei ehitata. Seda tuleb arvestada ka tänavavõrgu planeerimisel.

Tsooni laius võetakse järgmiselt:

T a b e l 21

Pingeline kV	Tsooni laius m	
	väljaspool asulaid	asulais
220	55	18
110	20	14
35	15	9
22 ja vähem	10	7

Maa-alused kõrgepingekaablid paigutatakse kanaleisse ja tunneleisse. Tavalised kaablid paigutatakse betoontorudesse ja -kollektoritesse, soomustatud kaablid vahetult maasse. Jõukaablite trass peab olema võimalikult sirgjooneline. Vajaduse korral peab painderadius olema küllatki suur ($r = 15$ kaabli läbimõõtu ja enam).

Normaalpinge maa-alused kaablid paigutatakse tänavatele transformatorikioskide vahele. Majaühendused tehakse muhvühenduste abil.

Gaasivarustus

Linnade ja tööstusettevõtete gasifitseerimiseks kasutatakse nii looduslikku kui ka tehiskaasi, mis saadakse odavamatest kütteainetest (koks, põlevkivi jne.). Gaasitehased rajatakse enamasti kaevandatava kütteaine lähedusse, gaas aga juhitakse kõrge rõhu all torustiku kaudu linna.

Gaasimajanduse tähtsamad elemendid on järgmised:

- 1) gaasivarustuse allikad (gaasitehas või loodusliku gaasi kogumisseadmed);
- 2) kompressorijaamad - gaasi edasijuhtimiseks torustiku:
- 3) gaasihoidlad (gaasi varuga vähemalt 50 ... 100% maksimaalsest ööpäevasest vajadusest);
- 4) reguleerimisjaamad (tööstusettevõtetes, gaasijuhtme lõpus ja linna eri rajoonides - gaasi vajaliku surve alahoidmiseks);
- 5) linna gaasivõrk;
- 6) hoonete sisevõrk ja seadmed.

Looduslikud gaasid (93 kuni 98% metaani) on suure kütteväärtusega ($8400 \dots 9000 \text{ kcal/m}^3$) ning on vähem kahjulikud kui tehiskaasid, puuduseks on aga lõhna puudumine, mis raskendab gaasivoolu avastamist. Sellisele gaasile lisatakse tugevalõhnalisi lisandeid. Gaasijaotusvõrgus on kas kahe- või kolmesugune rõhk. Tarbijale antav gaas on tavaliselt rõhuga 40 ... 200 mm veesammast. Magistraalitorudes kasutatakse suure gaasikoguse edasiandmiseks, toru läbimõõtu suuren-

damata, rõhku 300 ... 700 mm veesammast. Kahe torustiku vahele paigutatakse reguleerimiseadmed. Kõrgrõhu transiitmagistraalides, mis toidavad keskmise rõhuga torustikku, samuti ka üksikute suurtarbijate puhul kasutatakse rõhku 1 ... 3 at.

Gaasivõrkude tüüpilisemaks laherduseks on ringsüsteem, mis kindlustab parema gaasijaotuse linnas ja tarbija varustamise gaasiga kahelt poolt. Kokkukeevitatavad jätkudeta terastorud kaitstakse korrosiooni eest vastava isolatsiooniga (bituumen ja kotiriie).

Veeaurude olemasolu puhul gaasis kasutatakse torustike madalamates kohtades sifoone, mis kõrvaldavad kondensaadi.

Gaasitorustiku maandamissügavus ei tohi olla väiksem pinnase külmumispiirist. Torustikule vaatluskaevusid ei ehitata. Gaasitorustiku ehitamise põhimõtted ei olene gaasi liigist. Võrgu minimaalne kalle on 0,0015.

Gaasihulga orienteeruvaks arvestamiseks võib kasutada tabelit 22 (SNiP II-K. 2-62).

T a b e l 22

Gaasi tarbimise liik	1000 elaniku gaasivajadus aastas tuh.m ³
1. Toidu valmistamine tsentraalse soojaveevarustuse korral	80
2. Toidu ja sooja vee valmistamine keskse tsentraalse soojaveevarustuse ning gaasiboilerite puudumise korral	100
3. Toidu ja sooja vee valmistamine gaasiboilerite olemasolu korral	140

M ä r k u s: Gaasi kütteväärtus arvestatud 8000 kcal/m³.

13. Kultuurhariduslik ja elukondlik teenindamine

Kaasaja linnaehituse üks põhiprintsiip on elanikkonna astmeline teenindamine. Linnaplaani koostamisel tuleb silmas pidada, et elanikkonda teenindavate asutuste tihedus peab kindlustama võimalikult ühtlase nii igapäevase, perioodilise kui ka episoodilise teenindamise.

Selleks on vajalikud:

Elumajade gruppide juures (raadiusega kuni 300 m) - lastepäevakodud ja spordiväljakud (optimaalne teenindusraadius on 150 ... 200 m).

Mikrorajoonides (raadiusega kuni 500 m) - koolid, kauplused, ühiskondliku toitlustamise ettevõtted ja individuaalgaraažid. Elumajagruppide ja mikrorajoonide teenindusettevõtted tagavad igapäevase teenindamise (optimaalne teenindamise raadius 250 ... 350 m).

Elurajooni keskus (raadiusega kuni 1,5 km) - kaubanduskeskus või suuremad ärid ja ühiskondliku toitlustamise ettevõtted, sidesõlm, klubi, kino, raamatukogu, polikliinik, s.o. perioodilise teenindamise ettevõtted (optimaalne raadius 1000 ... 1200 m).

Linna keskses - nõukogude jt. organid, üks või mitu suuremat kaubanduskeskust, spetsialiseeritud ärid, restoranid, kohvikud, hotellid, teatrid, muuseumid, kultuurimajad, pioneeride paleed jne., s.o. episoodilise teenindamise ettevõtted.

Peale selle kavandatakse linnalähirajooni terve rida asutusi, mis on seotud elanikkonna puhkeaja veetmisega, sportliku tegevusega, raviga jne.

Alla 5 tuhande elanikuga asulates ühendatakse mitmed teenindamise liigid keskusesse (lastepäevakodud, koolid, kaubandusettevõtted), s.t. teenindamise raadius on siin suurem.

Toome orienteeruvad andmed asutuste ja nende territooriumi suuruse kohta, vastavalt SNiP II-K, 2-62.

Lastepäevakodud vajavad eraldatud ehituskrunti (tänavate ja läbisõiduteede punasest joonest vähemalt 25 m, eluhoonetest 10 m, kommunaalettevõtetest 50 m kaugusel). 1000 elaniku kohta võetakse 70 ... 90 kohta, perspektiivis arvestatakse 75% koolieelikutest. Vajalik krundi suurus: 35...40 m²/kohale, kuid mitte vähem kui 2000 m²/objektile.

Koolimajad paigutatakse mikrorajoonides eraldatud ehituskrundile, mis on vähemalt 25 m kaugusel punastest joonest. Koolimajade juurde viivad jalgteed ei tohi lõikuda transpordimagistraalidega. Normid vahekauguste kohta teistest hoonetest on samad, mis lastepäevakodude puhul.

Koolimajad arvestatakse kõikidele 7 ... 15 aasta vanustele lastele 8-aastase koolikohustuse puhul ja 80%-le täieliku keskkooli ealistest. Seega I-VIII klassis võetakse 150 kohta ja IX-X (XI) klassis 30 ... 45 kohta 1000 elaniku kohta. Peale selle arvestatakse 6 ... 8 kohta õhtukoolides (täpsustatakse kohapeal) ning internaatkoolides (eri arvestus). Maa-asulates neid arve suurendatakse, nimelt kuni 180 (I-VIII) ja 35 ... 50 kohani (IX-XI).

Koolimajade territooriumi suurus on 0,5 ... 3 ha (algkool), 1,7 ... 2 ha (8 ... 16 klassikomplektiga keskkool), 2,8 ... 3 ha (24 ... 32 klassikomplektiga keskkool), 2 ... 2,5 ha (280 ... 560 õpilasega internaatkool).

Tehnikumide ja tehnikakoolide õpilaste arv võetakse orienteeruvalt 5 ... 6% elanike arvust, kõrgemate koolide üliõpilaste arv aga 3 ... 4% (üle 100 tuhande elanikuga linnades). 1000 õpilase kohta arvestatakse territooriumi: tehnika kutsekoolidele 7 ... 8 ha, tehnikumidele 3 ... 4,5 ha, kõrgematele koolidele 9 ... 10 ha.

Tervishoiuasutustest planeeritakse igasse mikro- ja elurajooni apteek, elurajooni polikliinik (arvestades 26 külastust päevas 1000 el. kohta, perspektiivis 33 külastust), asulasse või linna haiglad (4,35 voodikohta 1000 elanikule), lastehaigla (1,25 voodikohta 1000 elanikule), kiirabijaam (0,1 autot 1000 el. kohta, omaette või haigla osakondadena, kui väljasõitude arv on kuni 5 tuhat aastas).

Peale selle, vastavalt tervishoiuorganite taotlusele, luuakse dispanserid, vereülekandejaamad, sanitaar-epidemioloogiajaamad ja spetsiaalsed haiglad. Territooriumi vajavad: polikliinikud 0,5 ... 0,9 ha, haiglad 80 ... 150 ... 500 m²/voodikohale, suuremates haiglates vähem, väiksemates rohkem.

Spordiväljakud ja -ehitised. Mikrorajooni spordiplatsidele ja basseinidele arvestatakse 0,12 ha 1000 inimese kohta, elurajooni ja linna spordikeskusele vastavalt 0,18 m² ja 0,25 m²/1000 elaniku kohta. Peale selle projekteeritakse linnalähitsooni spetsiaalsed spordiehitised arvestusega 0,12 m²/1000 el. kohta, nagu näiteks laste spordikoolid, aeroklubi, jahtklubi, sõudepaatide jaam, suusabaas, moto- ja velotrekid, hipodroom, lasketiir jne. Suurlinnades projekteeritakse rajoonidevahelised staadionid iga 150 ... 200 tuh. elaniku kohta. Kuni 10 tuh. elanikuga asulate spordiväljakud on analoogilised mikrorajoonidesse rajatavatega.

T a b e l 23

Kruntide suurused spordiehitistele

Asukoht	Ehitise nimetus	Krundi suurus ha
Elurajoon	Spordihoone (võimla)	0,3 ... 0,5
	Lahtine bassein (ujula)	0,6
	Siseujula	0,3
Linn, asula	Tennishall	1 ... 1,5
	Võimla	1,5 ... 2
	Kaetud liuväli	0,6
	Lahtine bassein	0,6 ... 1,2
	Siseujula	0,4 ... 0,6

Kultuurhariduslikud asutused, mis nähakse ette mikrorajoonis või selle ühiskondlikus keskuses, on klubi (15 kohta saalis 1000 el. kohta, 0,6 ... 1 ha); raamatukogu (2,5 tuhat raamatut/1000 el., 0,3 ... 0,6 ha); kino (18 ... 25 kohta/1000 el., 0,3 ... 1,2 ha):

linna keskuses: kultuurimaja (10 kohta saalis/1000 el., 0,5 ... 1 ha), raamatukogu (3,5 tuh. raamatut/1000 el.), pioneeride maja (2,5 ... 5 ha); kino (10 ... 17 kohta/1000 el., 0,3 ... 0,7 ha), teater (5-8 kohta/1000 el.: 1,2 ... 1,7 ha), kontserdisaal (3 ... 6 kohta/1000 el.: 0,7 ... 1,5 ha), muuseum (0,5 ... 1,5 ha), tsirkus (3 ... 6 kohta/1000 el.: 0,7... 1,5 ha).

Kohtade arv asulate klubisaalides:

5 ... 12 tuh. el. asulas	70 ... 90 kohta,
2 ... 5 " " "	100 ... 150 " ,
alla 2 " " "	150 " .

Sellistes asulates eraldi kinosid ei ehitata.

Kaubandus-, ühiskondliku toitlustamise ja elukondliku teenindamise ettevõtted (ühikud näidatud 1000 el. kohta).

Mikrorajoonis: sööklad (10 ... 12 kohta), toiduainete kauplused (2 töökohta), tööstuskaupade kauplused (0,3 töökohta), juuksur ja rõivaste pisiparandus (1,8 töökohta), pesu vastuvõtupunkt (50 kg kuiva pesu vahetuses).

Elurajoonis (kaubanduskeskuses): toiduainete kauplused (0,8 töökohta), tööstuskaupade kauplused (1,2 ... 1,8 töökohta); restoran, kohvik või söökla (7 töökohta), teenustöökojad ja ateljeed (2,1 töökohta).

Ülelinnalises arvestuses või linnalähitsoonis: toiduainete kauplused (0,4 töökohta), universaalkauplus (2,4 ... 3 töökohta); restoranid ja kohvikud (9 ... 11 töökohta), ateljeed, teenustöökojad, juuksurid (1,1 töökohta), spetsiaalsed teenustöökojad (4 kohta), kolhoositurg (2 kohta).

Üldine (summaarne) norm: kaubandusettevõtetele - 7,7 kohta, ühiskondlikele toitlustusettevõtetele - 28 kohta, teenustöökodadele - 9 kohta (perspektiivselt on vastavad arvud 10, 40, 11).

Eraldi krunte vajavad rajooni ja linna asutused, kusjuures arvestatakse 0,3 ... 1,4 ha objektile, erandiks on universaalkauplus (1,5 ... 3 ha) ja väikesed kohvikud ning ateljeed (0,1 ... 0,3 ha). Kolhoositurg võetakse 1 ... 2 ha.

Kommunaalettevõtted (normid 1000 el. kohta).

Mikrorajoonis: majavalitsuse kontor (1 objekt).

Elurajoonis: saun (7 kohta, 0,2 ... 0,6 ha), autode tehnilise teenindamise jaam (1 objekt; 1 ... 1,5 ha).

Linnas a) ühiskondlikus keskses - hotell (3 ... 5 kohta), b) kommunaaltsoonis - mehaaniline pesumaja (90 kg. kuiva pesu vahetuses. 0,3 ... 1,5 ha), c) linna kõikides tsoonides 3 km raadiuses - tuletõrjedepoo (1 masin 5 tuh. el., 0,3 ... 0,6 ha), d) väljaspool linna - kalmistu (0,1 ... 0,12 ha): e) suurtes ja suurlinnades - krematoorium (0,1 ... 0,2 ha).

Individuaalautode garaaže nähakse perspektiivselt ette boks-tüüpi 20 ... 30 1000 el. kohta mikrorajoonides ja maneež-tüüpi 50 ... 70 1000 el. kohta elurajoonides, esialgu kummastki tüübist 10-15. Ühele masinale antakse 40 ... 50 m² boks-tüüpi ja 20 ... 30 m² maneež-tüüpi garaažis.

Garaažid ühiskondliku transpordi tarvis nähakse ette välistranspordi, kommunaal-laomajanduse ja tööstustsoonides. Seejuures territooriumi suurus sõltuvalt garaažide mahutavusest on järgmine: taksopargid 1 ... 1,7 ha, veoautode garaažid 2 ... 4,5 ha, trammidepood 3 ... 5 ha, trollibussipargid 1,5 ... 4 ha ja autobussigaraažid 1,5 ... 3 ha. Elumajade kaugus garaažidest ja autode teenindusjaamadest olenevalt suurusest on 15 ... 50 m, ühiskondlikel hoonetel 15 ... 20 m, koolimajadel 25 ... 50 ja rohkem m. Neid kaugusi on lubatud vähendada individuaalautode garaažide puhul.

Tuletõrjenõuded kauguse kohta bensiinjaamadest (maalustest reservuaaridest):

akendeta seintest (I, II ja III tulekindluse aste) 5 m,
sama akende korral. 15 m,
IV ja V tulekindluse astmega hoonete seintest . . 20 m,
ühiskondlikest hooneist. 50 m,
raudteest, trammiteest ja elektri õhuliinidest. . 10 m.

Hoonetüübi valikul asutuste tarvis tuleb silmas pidada alljärgnevat. Elamufondi kiireks laiendamiseks on vajalikud efektiivsed industriaalsed ehitusmeetodid. Elamu- ja kommunaalmajanduse tehnilise taseme (heakorrasuse) tõstmiseks eelistatakse individuaalehitustele rida- ja sektsioonelamuid.

Ühiskondlike hoonete tüüpide valikul arvestatakse elamufondi tihedust (elamispind ha kohta). 5- ja enamakorruselise hoonetuse korral on õigustatud suuremahulised lasteasutused, koolid, sööklad jne. Vastavad arvutused näitavad, et ajakulu ka suuremate tüüpprojektide kasutamisel on küllaltki mõõdukais piires.

Üldreegel on: mida kompaktsem on elamuehitus, s.o. mida suurem on elanikkonna tihedus, seda enam õigustavad end suuremad asutused.

14. Linna generaalplaani koostis

Linna generaalplaani on linna väljaehitamise põhidokument perspektiivse arvestusperioodi vältel, mis lahendab komplekselt linna funktsionaalsed elemendid.

Kinnitatud generaalplaani on kohustuslik kõigile linna organisatsioonidele, kes midagi ehitavad.

Arvestusperioodiks võetakse 25-30 aastat, esimese järjekorra plaani kavandatakse 5 aastaks.

Suurlinnade (üle 0,5 milj.) generaalplaanid koostatakse kahes staadiumis: 1) generaalplaani eskiisprojekt koos linna arengu tehnilis-ökonomiliste alustega ja 2) linna generaalplaan.

Väiksemate linnade generaalplaanid koostatakse ühes staadiumis.

Linnadele suurusega üle 250 tuh.el., samuti kuurordilinnadele koostatakse ka linnalähitsoonide projekt, teiste linnade puhul lisatakse generaalplaani linnalähirajooni planeerimise skeem.

Tehnilis-majanduslikud alused (projekt kahes staadiumis) antakse järgmisel kujul:

a) generaalplaani eskiis mõõdus 1:10000, millel on näidatud tsoonid, elurajoonid, linna- ja rajoonikeskused, olemasolev ja projekteeritav magistraalide võrk, sillad ja viaduktid, üldkasutatavad haljasalad, peamised inseneriehitised. Tuleb näidata ka esimese järjekorra ehitusalune territoorium. Vajaduse korral esitatakse planeerimise variandid mõõdus 1:10000 ... 1:25000.

b) linna tugiplaan topograafilisel alusel 1:10000, mis iseloomustab linna territooriumi generaalplaani eskiisi koostamise momendil;

c) insenerigeoloogiliste ja sanitaarsete piiride plaan või kaart 1:10000, millel on näidatud ehituseks kõlbmatud alad, sanitaarkaitsetsoonid (tööstuse ja veevarustuse suhtes), alad, millel ehitamine nõuab insenerigeoloogilist ettevalmistust, ja alad, mis on ehituseks kõlblikud.

d) liiklusmagistraalide skeemid 1:25000 (sise- ja välis-transport);

e) linna keskuse mahulise kompositsiooni eskiis 1:2000;

f) linna inseneriseadmete skeemid 1:25000 (veevarustuse ja kanalisatsiooni kollektorid, puhastusseadmed, elektri-jaamad, veetornid jne.);

g) seletuskiri: tehnilis-majanduslike aluste seletus, elanike arvu ja territooriumi kasv (näidata, mille baasil see toimub), territooriumi funktsionaalne tsoneerimine; arhitektuurilise planeerimise struktuur, ehituse tihedus, transport, insenerlik heakorrastus, vahendid territooriumi insenerlikuks ettevalmistuseks). Erilist tähelepanu pöörata valitud arengusuundade majandusliku efektiivsuse põhjendamisele, territooriumi kasutamisele, korruste arvu valikule jne. Seletuskiri peab olema illustreeritud värvi- või koloreeritud fotodega projekti tähtsamatest joonistest.

Uhestaadiumilise projekti korral töötatakse tehnilis-majanduslikud alused välja generaalplaani koostisosana.

Kinnitavatele organitele esitatakse kooskõlastamiseks:

a) seletuskiri.

b) linna tugiplaan 1:10000 + 1:25000, vajaduse korral variantidega territooriumi valiku kohta,

c) linna planeerimise skeem 1:10000 + 1:25000 koos tsoonide näitamisega,

d) sise- ja välistranspordimagistraalide skeemid 1:25000;

e) linna inseneriseadmete skeem 1:25000.

Linna generaalplaani koostis (välja arvatud linnad kuni 50 tuh.el.):

- a) generaalplaani põhijoonis 1:10000 (> 500 tuh.el),
1: 5000 (< 500 tuh.el.),
- b) linna keskuse makett 1:2000,
- c) linna tugiplaan (generaalplaaniga samas määdu),
- d) variandid linna territooriumi arenguks (vajaduse korral),
- e) skeemid, mis iseloomustavad looduslike tingimusi, inseneriseadmeid, linna territooriumi insenerlikku ettevalmistust ja insenerigeoloogilised kaardid, insenerliku ettevalmistuse, veevarustuse, kanalisatsiooni ja energia-varustuse skeemid (kõik määdu 1:10000 ... 1:25000),
- f) transpordi skeem (generaalplaani valguskoopial),
- g) teenindusettevõtete paigutuse skeem generaalplaani valguskoopial,
- h) esimese järjekorra ehituste paigutuse projekt koos kapitalimahutustega peamistele ehitusliikidele,
- i) seletuskiri,
- j) generaalplaani põhiseisukohad.

Generaalplaani näidatakse:

- a) tsoonid, suured tööstus- ja energeetikaettevõtted, välitranspordi territooriumi piirid, vaksalid, sadamad, lennuväljad, raudtee sorteerimisjaamad, olemasoleva linna piirjooned, täisehituse järjekordade territooriumid arvestusperioodiks ja kaugemas perspektiivis,
- b) elurajoonid ja mikrorajoonid, linna- ja rajooni-tsentrum, teadusliku uurimise, spordi, ravi jne. keskused, puhkerajoonid, üldkasutatavad haljasalad,
- c) magistraal- ja elutänavate projekteeritud võrk, liiklusväljakud, autode parkimisplatsid, sillad, viaduktid ja tunnelid, trammi-, trollibussi-, autobussi- ja taksopargid (suurlinnade keerukamate sõlmede joonised 1:2000 - 1:5000),
- d) veevarustuse ja kanalisatsiooni ehitised, tsentraalsed katlamajad, puhastusseadmed, kõrgepingeliinid, pea-ala-jaamad, gaasimagistraalid, suured elektri- ja gaasireguleerimisjaamad, telefonikeskjaamad.

Tugiplaanil näidatakse olemasolevate majavalduste pii-

rid, täisehitus, peamised insenerivõrgud ja -ehitised, rööbastranspordi trassid, trammi- ja trollibussipargid, garaažid, haljasalad, veekogud, nende kaitsetsoonid jne. (keerukamate insenerivõrkude korral kasutatakse eraldi plaane).

Transpordi skeemil tuleb näidata:

- a) magistraalide klassifikatsioon,
- b) raudteevaksalid, peatuskohad, autobussijaamad, aerdroomid, sillad, viaduktid,
- c) valitud ühiskondlik transport, kiirtransport näidata eraldi (liinid ja pargid).

Skeemile lisatakse:

reisijatehulga kartogrammide, kaubaveo kartogrammide, linna magistraalide tüüpilised põikprofiilid.

Generaalplaani põhiseisukohtadena esitatakse kokkuvõtlikult:

- a) perspektiivne elanike arv,
- b) linna territooriumi arengusuunad,
- c) linna arhitektuurilise ja mahulise kompositsiooni alused,
- d) linna elukondliku, kommunaalse ja kultuurilise teenindamise tase,
- e) linna transpordi ja insenerivõrkude tase,
- f) esimese järjekorra ehitiste paigutus ja kapitaalmahutuste suurus.

Väikelinnade (< 50 tuh.) ja linna tüüpi asulate generaalplaani koostatakse vähendatud mahus:

- a) generaalplaani 1:2000 + 1:5000.
- b) tugiplaani 1:2000 + 1:5000.
- c) linna insenerliku heakorrastuse ja ettevalmistuse skeemid 1:5000.
- d) ehitamist raskendavate (keelavate) alade skeem.
- e) seletuskiri.

Üheaegselt generaalplaaniga esitatakse rajooni skeem.

15. Linnaplaani tehnilis-ökonomilised

näitajad

Generaalplaani iseloomustavad järgmised tehnilis-ökonomilised näitajad:

- 1) asustatud ala territooriumi pindala (Ω),
- 2) elanike tihedus bruto:

$$\partial_{br} = \frac{\text{elanike arv}}{\text{asustatud ala kogupind}},$$

- 3) elanike tihedus neto:

$$\begin{aligned} \partial_n &= \frac{\text{elanike arv}}{\text{mikrorajoonide (kvartalite) pind}}, \\ &= \frac{100 \cdot \alpha \cdot n \cdot k}{q} \text{ el/ha,} \end{aligned}$$

kus n - elamuehituse korruste arv,

q - elamispind ühe elaniku kohta m^2 ,

k - üleminekukoefitsient hoonestuspinnalt ühe korruse elamispinnale

$$k = \frac{\text{ühe korruse elamispind}}{\text{hoonestuspind}},$$

α - elamuehituse tihedus (vt. punkt 5),

- 4) elamufondi tihedus (\mathcal{G})

$$\mathcal{G} = \frac{\text{elamispind}}{\text{mikrorajoonide (kvartalite) pind}},$$

- 5) elamuehituse tihedus (α)

$$\alpha = \frac{\text{elumaju täisehitatud pind}}{\text{elukvartalite pind}},$$

- 6) tänavate pinna osatähtsus (\mathcal{E})

$$\mathcal{E} = \frac{\text{tänavate pind}}{\text{kvartalite pind}},$$

- 7) tänavavõrgu tihedus (Δ):

$$\Delta = \frac{\text{tänavate üldpikkus}}{\text{kvartalite pindala}},$$

8) tänavavõrgu pikkus 1 elaniku kohta (l)

$$l = \frac{10 \Delta}{\partial_n (1-\varepsilon)} \text{ m/el,}$$

9) hoonestuse tihedus (täisehituse protsent)

$$\frac{\text{ehitusaalune pind}}{\text{kvartali pind}} \cdot 100\%,$$

10) tänavate kõverustegur (λ)

$$\lambda = \frac{\text{tänava pikkus kahe punkti vahel}}{\text{sama vahemaa otsejoones}} .$$

Soovitav kirjandus

1. СНиП II-К. 2-62.
2. Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству. Основы Советского градостроительства. Стройиздат, Москва 1966.
3. Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству. Реконструкция городов. Москва 1967.
4. К. Гутчов. Градостроительные основы. Планировка и застройка жилых районов. Москва 1967.

Hind 16 kop.

A

29945

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01130189 4