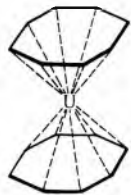


Ciklopentadienilni kompleksni spojevi urana(III) i urana(IV),  $U(C_5H_5)_3$  i  $U(C_5H_5)_4$ , mogu se pripraviti reakcijom uranova klorida i kalijeva ciklopentadienila u benzenu. Uranov(III) ciklopentadienil je jaka Lewisova kiselina koja tvori komplekse s brojnim Lewisovim bazama. Protoliza veze između metala i prstena u tom spoju, kojom nastaje cijano-kompleks:



smatra se dokazom znatne zastupljenosti ionskog karaktera u vezi metal–ligand.



Sl. 6. Struktura uranocena,  $U(C_8H_8)_2$

Sinteza dicyclopentadienilurana,  $U(C_8H_8)_2$ , kompleksnog spoja u obliku tzv. sendviča, poznatog kao uranocen, smatra se važnim događajem u organskoj kemiji aktinida. Molekula ima dva planarna osmeročlana prstena u ekliptičnoj konformaciji (sl. 6). Spoj je zelene boje, s vodom reagira sporo, ali je izvanredno reaktivan s kisikom pa se upotrebljava za dezoksigenaciju aromatskih nitrosprojeva.

## PROIZVODNJA I POTRAŽNJA URANA

Proizvodnja urana rasla je stalno od 1974. do 1980. ustalila se od 1980. do 1982. a otada se u zapadnim zemljama stalno ravnomjerno smanjuje. Tijekom 1992. godine 424 nuklearne elektrane u svijetu, ukupnog kapaciteta 330,6 GWe, utrošile su približno 56 800 t urana. Od te su količine elektrane zapadnih zemalja utrošile 45 000 t. Iste je godine svjetska proizvodnja procijenjena na ~35 000 t, a nešto više od polovine proizvele su Kanada, Niger, Kazahstan i Rusija. Samo četiri godine ranije, 1988, ukupno je u svijetu proizvedeno 60 800 t urana, a globalne su potrebe bile ~51 000 t. Za taj 40%-tni pad proizvodnje može se naći više razloga političke, ekonomske i tehničke prirode. Potražnja urana bila je ipak manja od očekivane, mnoga su neekonomična nalazišta zatvorena, a prestankom hladnog rata nastale su znatne promjene u organizaciji proizvodnje istočnih zemalja (decentralizacija) koje se samostalno pojavljuju na svjetskom tržištu urana. Istodobno je cijena urana na slobodnom tržištu znatno pala. Nedostatak urana posljednjih se godina nadoknađuje iz zalih koje su krajem 1993. procijenjene na ~240 000 t. Vojne zalihe visoko obogaćenog urana, plutonija i prirodnog urana procjenjuju se na ekvivalent od ~360 000 t prirodnog urana. Iako se one još ne pojavljuju na svjetskom tržištu, ukupne svjetske zalihe stvarane još 1950-ih godina znatno su doprinijele padu cijene urana.

Za razdoblje od 1993. do 2010. predviđaju se globalne potrebe od ~1240 000 t urana. Zapadne zemlje mogle bi proizvesti ~670 000 t, glavni proizvođači s istoka, Češka Republika, Kina, Kazahstan, Rusija i Uzbekistan, ~200 000 t, a ostatak će se namiriti iz postojećih zalih. Tako dugo dok se civilne zalihe ne iscrpe, do 2000. ili 2005. godine, ne očekuje se povećanje cijene urana.

LIT.: F. Weigel, Uranium and Uranium Compounds, u djelu: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 23. John Wiley and Sons, 1983. – V. Knapp, P. Kulišić, Novi izvori energije. Školska knjiga, Zagreb 1984. – L. Manes (Ed.), Actinides – Chemistry and Physical Properties. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1985. – T. R. Mueller, M. Petek, Uranium, u djelu: Encyclopedia of Electrochemistry of the Elements, Ed. A. J. Bard, Vol. IX, Part B. Marcel Dekker, New York and Basel 1986. – J. J. Katz, G. T. Seaborg, L. R. Morss, The Chemistry of the Actinide Elements. Chapman and Hall, New York 1986. – G. Wilkinson (Ed.), Comprehensive Coordination Chemistry, Vol. 6. Pergamon Press, Oxford 1987. – Geochemical Exploration for Uranium, Techn. Reports Series No 284. I.A.E.A., Vienna 1988. – N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemie der Elemente. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988. – C. K. Gupta, Materials in Nuclear Energy Applications, Vol. 1. CRC Press, Boca Raton 1989. – Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. A17. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1991.

M. Vlatković

**URBANIZAM**, djelatnost u vezi s planiranjem, projektiranjem, izgradnjom i uređenjem naselja u tehničkom, estetskom, ekonomskom, društvenom i pravnom pogledu. U proširenom značenju, urbanizam je proučavanje razvitka gradova i njihove fizičke i socijalne strukture, a u najužem značenju, djelatnost koja se bavi izradom urbanističkih planova. Izrazima *rurizam* i *ruralizam* označuje se djelatnost koja se odnosi na uređenje sela, no urbanizam terminološki sve više pokriva i uređenje ruralnih naselja. Naziv urbanizam potječe od latinskog *urbanus* gradski.

Urbanizam je interdisciplinarna djelatnost, što ne isključuje njegovu specijalnost u smislu zasebne struke i znanosti. Ne treba ga shvaćati kao paralelnu suradnju različitih disciplina, već bolje kao multidisciplinarnu jedinstvenu djelatnost nastalu bavljenjem različitih disciplina gradom kao predmetom zanimanja. Arhitektura je matično područje iz kojeg se urbanizam razvio, ali i druge znanosti i grane tehnike bave se, s različitim stajališta, problemima naselja: urbana geografija (struktura, rasprostranjenost i uvjeti nastanka i razvitka gradova s obzirom na geografski položaj i topografski smještaj), urbana sociologija (struktura, odnosi i život društvenih skupina i pojedinaca u okviru fizičkih prostornih okvira naselja), urbana ekonomija (gradsko i regionalno gospodarstvo, snage rasta grada, ekonomska strana pojedinih elemenata kao što su ekonomika stanovanja, zemljišna renta itd.), povijest, arheologija, medicina (urbana higijena), građevinarstvo i komunalna tehnika, planiranje prometa, hortikultura (planiranje i podizanje zelenih površina i nasada), urbana ekologija (zaštita čovjekova okoliša u gradu) pa biologija, psihologija i dr.

Već naselja primitivnih društava pokazuju visok stupanj funkcionalnog, estetskog i društvenog ustroja, a na oblik nastamba i prostornu organizaciju naselja pretežan utjecaj imaju prirodne okolnosti (oblik i svojstva tla, klima), ali i društveni oblici i način života. S razvitkom društva sve više jačaju antropogeografski čimbenici (položaj na dodiru regija, stjecaj prometnih tokova, mjesta promjene transportnih sredstava). U najrazvijenijim društvima političke i gospodarske funkcije grada sve više zamjenjuju i antropogeografske uvjete kao pokretačke čimbenike razvitka grada.

Stari vijek. Iz *starog Egipta* dobro je poznat urbanizam grada Ahetatona (sredina – XIV. st.) blizu današnje Tell el-Amarna. Kraj današnjeg sela El Kahoun iskopan je gradić, radničko naselje Ra-Useresen-Hotep. Imao je pravilan raspored ulica i blokove kuća s jednim trgom. U delti Nila postojala je prava konurbacija (velika gustoća gradova na malim udaljenostima). Iako povijesno važni, u urbanističkom su smislu manje poznati Teba i Memfis.

U *Mezopotamiji* iskopani su i istraženi mnogi gradovi sumerskog (Kiš, Uruk), babilonskog (Babilon, Ur, Nipur), asirskog (Niniva), novobabilonskog i perzijskog razdoblja. Obično su imali pravokutan oblik s pretežito pravilnom mrežom dosta širokih ulica, no ima i primjera nepravilne unutrašnje strukture. Zajednička im je značajka smještaj na umjetnoj terasi zbog poplava Tigrisa i Eufrata. Imali su visoke zidine od opeke koja će u vanjskoj oblozi često biti emaljirana, živih boja, s likovima i ornamentima. Babilon je za Hamurabija imao stranice 1 500 m × 2 500 m, a površinu s obje obale Eufrata 375 ha. Hamurabijev je zakonik regulirao gradnju i pravne odnose u graditeljstvu.

U *antičkoj Grčkoj* grad s okolicom (polis) nezavisna je država, pretežito demokratskog uređenja, pa je grad djelo građana, što se odrazilo u urbanizmu. Spontano razvijeni gradovi imali su nepravilan tlocrt prilagođen zemljištu, dok su planski utemeljeni gradovi imali mahom pravilnu pravokutnu uličnu mrežu (Milet, Selinunt), katkada neprilagođenu nagibu zemljišta (Prijena). Tlocrti gradova pokazuju izrazitu ljepotu kompozicije. Prema središtu je grada bio trg (agora) s javnim zgradama. Ponekad su trgovi bili specijalizirani (politička i trgovačka agora). Sačuvan je urbanistički pravilnik Pergama (–II. st.) u kojem se spominje građevni pravac. U Grčkoj su se javile i prve urbanističke teorije (Platon, Aristotel, Hipokrat), a Anaksagora spominje Hipodama kao urbanista i teoretičara osnivanja gradova.

*Rim*. Sveti kult osnivanja grada bio je razvijen već u Etruraca, a zadržao se dugo i u rimskoj tradiciji. Za planiranje grada primjenjivala se posebna tehnika: iz točke križanja povukli bi se pomoću instrumenta *grome* međusobno okomiti pravci glavnih ulica, *cardo* ili *via principalis* i *decumanus* ili *via decumana*, kojima su na krajevima bila vrata. Zatim bi se grad mrežom usporednih ulica podijelio na blokove (*insulae*) i opasao pravokutnim zidom s opkopom. Uz križanje glavnih ulica bio je trg (forum) okružen trijemom i javnim zgradama. Međutim, grad Rim imao je vrlo nepravilan tlocrt, a bio je, uz Babilon, Aleksandriju i Antiohiju, jedan od prvih velegradova (800 000 – 1 500 000 stanovnika u III. st.). Već je u Avgustovo doba bio podijeljen u 14 četvrti, imao je površinu 1 780 ha kojoj je struktura (40% stambene, 40% slobodne i 20% javne površine) bila bliska suvremenim teoretskim postavkama, a prevladavale su stambene zgrade sa 4 do 5 katova. Rimski su gradovi imali visok stupanj komunalne organiziranosti, djelotvornu opskrbu vodom i kanalizaciju. Rimljani su razvili i teoriju urbanizma te praktične normative.

**Srednji vijek**. S propašću Rimskog Carstva nastaje jaka dezurbanizacija i mnogi su gradovi opustjeli. Tek s ponovnim razvitkom proizvodnje i trgovine nastaju gradske komune te od XII. st. počinje snažan razvitak gradova. Značajke su srednjovjekovnih gradova nepravilan tlocrt, dobra prilagođenost zemljištu i krajoliku te stisnutost unutar zidina. No novoosnovani su srednjovjekovni gradovi imali neobično pravilan tlocrt ne preuskih ulica koje se sijeku pod pravim kutom (Montauban, 1144, Aigues-Mortes, 1246, Pag, 1443). Kanalizacije nije bilo. Grad je obično, prema strukovnim udrugama, bio podijeljen u četvrti pa i u specijalizirane ulice. Od javnih se zgrada ističu katedrale, vijećnica, kapetanova palača, tržnica, praonica rublja, cisterna. Trgovi su bili pravilni ili nepravilni, obično veoma slikovito oblikovani (Piazza del Campo u Sieni).

**Novo doba.** U doba *renesanse* grad i nadalje zadržava srednjovjekovne značajke, ali se u toj strukturi ostvaruju pojedinačni zahtevi prema novim koncepcijama (geometrijski trgovi, proboji perspektiva, javni parkovi, monumentalna stubišta, npr. sklop Uffizi u Firenci (G. Vasari, 1574), Piazza di Campidoglio u Rimu (Michelangelo), Place des Vosges u Parizu).

S renesansom se redovito javlja i poznato autorovo ime, a značkovita je ponovna pojava teoričara urbanizma (Filarete, V. Scamozzi, A. Dürer). Poglavitno se ističe teorija o idealnom gradu tvrđava (Palmanova, Karlovac) s koncentričnom ili pravokutnom mrežom ulica unutar zvjezdastog prstena nasutih utvrda.

**Barok** je doba učvršćenja apsolutističke monarhije, što se neposredno odrazilo u urbanizmu, u prvom redu monumentalnošću, jer je vladar glavni naručitelj i pokretač urbanističke djelatnosti. Ravni pravci, perspektivi, konvergencije vizura, dijelovi kruga ili elipse glavni su elementi kompozicije. Tipičan je primjer Versailles, pogotovo njegov velebitni park uz dvorac u geometrijskom stilu (arh. Le Nôtre). Pri tome je važno da grad s jedne i park s druge strane dvorca tvore kompozicijsko jedinstvo. Slijede ostvarenja po tom uzoru diljem Europe, a najpoznatije je i najuspjelije u Karlsruheu. Također, ali na renesansnom prototipu, u Francuskoj se razvija poseban tip trga, kraljevski trg (*place royale*), npr. Place Vendôme i Place de la Concorde u Parizu, Place Stanislas u Nancyju, trgovi u Bordeauxu, Reimsu, Montpellièru i dr.

**Industrijsko doba.** Razvitak urbanizma od XVIII. st. ima dvije glavne faze: eklektičku i funkcionalističku. Industrijska je revolucija bila uzrokom brzog rasta gradova zbog naglog povećanja stanovništva i migracije sa sela. Grad i okolica postaju jedinstven prostorno funkcionalan organizam. To je uzrokovalo kaotičan razvitak, posebno velikih i industrijskih gradova. Raspored blokova postajao je sve gušći, promet zagašeniji, zrak onečišćeniji, a gradske su se četvrti međusobno socijalno sve više razlikovale. Urbanizam nije bio spreman za tako nagle i velike promjene, pa se u urbanističkim rješenjima i nadalje primjenjuju urbanistički modeli baroka i klasicizma, ali i to samo u povlaštenim dijelovima grada. No to je eklekticističko razdoblje dalo i velika ostvarenja (pariški bulevi, bečki Ring, zagrebačka potkova parkova).

Prve teorijske reakcije na kaotični razvitak grada pojavljuju se u krilu tzv. utopijskog socijalizma (C. N. Ledoux, Ch. Fourier, R. Owen, J. B. A. Godin, E. Cabet i dr.). Pod tim utjecajem najprije nastaju *vrtna naselja* (prvo Le Vésinet kraj Pariza, 1861.). Krajem XIX. st. pišu se prvi ozbiljniji stručni teoretski radovi. U Beču C. Sitte ustaje protiv neobaroka i zagovara estetiku zatvorenih prostora (*Umijeće gradnja gradova*, 1889.), a u Londonu E. Howard donosi analitičku koncepciju satelitskog grada kao model za rasterećenje velikih gradova (*Sutra. Miroljubivi put prema stvarnoj reformi*, 1898.); njemu se pogrešno pripisuje da je otac vrtnoga grada. Na Howardovim je osnovnim načelima, nakon 1946. zakonom *New Town Act* utemeljeno više od 20 novih satelitskih gradova oko Londona. U Njemačkoj J. Stübben piše 1880. prvi moderni stručni priručnik iz tehnike urbanizma (*Der Städtebau*), a ističe se i urbanist Eberstadt, u Francuskoj T. Garnier izrađuje i objavljuje teoretski projekt industrijskog grada (*Cité industrielle*, 1901–1904.), u Austriji se ističu Fassbender i M. Wagner, a Goricanin M. Fabiani djeluje u Gorici, Trstu, Beču i Ljubljani, za koju 1895. posebno izrađuje generalni plan na kojemu njezina koncepcija počiva i danas.

Devetnaestom stoljeću i prvoj polovici XX. st. pripadaju i velika ostvarenja novih gradova (Adelaide 1837, Belo Horizonte 1847, Ottawa 1858, La Plata 1882, Canberra 1908, New Delhi 1911).

Između dvaju svjetskih ratova Le Corbusier potiče nova shvaćanja teorijskim projektima (*Plan za suvremeni grad od 3 000 000 stanovnika*, 1922.), s funkcionalističkim načelima koja razvija u teorijskim knjigama *Radosni grad* (1925), *Triljudska boravišta* (1945) i dr., a pokretač je i CIAM-a (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne), kojega je *Atenska povelja* (1933) postala jednim od važnih putokaza suvremenog urbanizma.

Dok razdoblje do Drugoga svjetskog rata nosi pečat pionirskih traženja novih putova i metoda, razdoblje nakon toga otvara se velikom obnovom ratom porušenih i oštećenih gradova Francuske, Engleske i Njemačke, a zatim slijedi velika izgradnja novih gradskih četvrti kao odgovor na velike migracije prema gradovima, pogotovo onim velikim. To je i vrijeme nekritične primjene u suštini ispravnih načela *Atenske povelje*, i to do te mjere da je i sama Povelja zapravo bila iznevjerena, zbog čega je bila izložena neopravdano oštrim kritikama.

Na teorijskom planu kritiku kaotičnoga grada smjenjuje kritika tehničkog i nehumanog grada, u mnogim dijelovima opravdana, ali je prati i pojava futurističkih vizija koje nisu davale rješenja stvarnih problema.

Nakon 1960-ih godina javljaju se reakcije i ponovno traženje urbanog ambijenta ulice, trga i bloka. Posebno se ističe pravi pokret osnivanja pješačkih zona, u čemu prednjači SR Njemačka sa 450 ostvarenih pješačkih zona. U novije se doba pomalo napušta masovna izgradnja novih naselja i sve više poduzima rekonstrukcija zapuštenih gradskih četvrti.

Industrijsko i montažno građenje ostavilo je u razdoblju nakon drugoga svjetskog rata pečat urbanizmu, posebno u novim naseljima. Izgradnja satelitskih gradova nastavlja se nakon Engleske i na europskom kontinentu, te su Stockholm–Vällingby s 25 000 stanovnika i Helsinki–Tapiola s 15 000 stanovnika dugo bili uzorom takvih urbanističkih ostvarenja. U novije je doba u Francuskoj usvojena drugačija politika satelitskih gradova, i to osnivanjem velikih satelita s po 500 000 stanovnika, a tu je koncepciju zatim preuzela i Engleska, pa Poljska, i druge zemlje. Stvoreni su i novi glavni gradovi: Chandigarh u Indiji za provinciju Punjab (Le Corbusier, 1950) i Brasilia (D. Costa, 1960).

**Gradsko građevno zemljište.** Vlasništvo i druga posjedovna prava gradskoga građevnog zemljišta jedno je od ključnih pitanja gradske politike. Ono je, međutim, veoma zamagljeno ideološkim određenjima. Činjenica da je privatno vlasništvo nad građevnim zemljištem onemogućivalo upravu da njime slobodno raspolaže navela je već u XVIII. st. mislioe utopijskog socijalizma, a u prvoj polovici XX. st. i većinu urbanista, da se zalažu za opće (društveno) vlasništvo nad građevnim zemljištem, pa su stoga i mnogi urbanisti u demokratskim zemljama slobodnog tržišta bili politički lijevo orijentirani. Međutim, pokazalo se da

u zemljama socijalističkoga društvenog uređenja društveno ili državno vlasništvo nad zemljištem nije unaprijedilo urbanizam, a još je manje pridonijelo uređenju prostora u bilo kojem obliku. Naprotiv, budući da zemljište nije imalo pravu tržišnu cijenu, moguća su bila megalomanska građevna ostvarenja na jednoj i bespravna gradnja čitavih predjela na drugoj strani, jer tzv. društveno zemljište zapravo nije ničije. Koliko je god privatno vlasništvo otežavalo ostvarenje pojedinih namjera uređenja, bilo je istodobno i zapreka olaku odlučivanju.

Takva ideološka opredjeljenja prema kolektivizmu gradskog zemljišta lišila su gradove i značajnog priljeva novca te nanijela goleme štete izgradnji stambenog fonda jer je odatle niknulo i iskrivljeno gledanje na tipove stambene gradnje. Tako su, npr., obiteljske kuće najprije bile ocijenjene kao buržujski tip stanovanja, zatim kao sitnograđanski egoizam i konačno, u pokušaju racionalizacije takvih stavova, kao rasipanje građevnog zemljišta.

S gledišta građana, bilo kao stanovnikâ, bilo kao poduzetnikâ, urbanistički plan mora biti i pravno jamstvo sigurnosti određene i unaprijed jasno vidljive upotrebe zemljišta, a time i jamstvo prihvatljiva amortizacijskog perioda svake investicije. On nikako ne smije postati sredstvo kojim bi gradska uprava štetila interesima korisnika zemljišta.

**Ciljevi urbanističkog plana.** Temeljna je zadaća urbanističkog plana odrediti način upotrebe i izgrađenosti zemljišta, raspored gustoća stanovanja i radnih mjesta, uskladiti interese korisnika zemljišta i urediti promet u gradu. Prateća mu je zadaća utvrditi osnovni raspored komunalne infrastrukture (glede iskorištenja prostora), tehničkim i pravnim mjerama osigurati zaštitu okoliša i uvjete života u gradu, zaštitu spomeničkih cjelina i spomenika te prostornim rješenjem osigurati mogućnost zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih razaranja.

Osim što je to tehnički nacrt funkcionalnih i estetskih rješenja, urbanistički je plan i pravni akt, pa briga o izradi urbanističkih planova, njihovo naručivanje, konačno prihvaćanje i zakonsko donošenje pripada javnoj upravi. Urbanističko i prostorno planiranje, ciljevi, sastav planova, uvjeti izrade, obveze zainteresiranih, nadležnosti, postupci, kaznene odredbe itd. regulirani su posebnim državnim zakonom.

Iako multidisciplinarni rad, izrada urbanističkih planova područje je rada arhitekta. U nekim zemljama postoji zvanje urbanist, i to kao samostalno ili kao dodatno uz zvanje arhitekta, ali uz posebnu diplomu. Često je, posebno u manjim zemljama, i jedinstveno zvanje arhitekt i urbanist, pa je tome prilagođeno i potrebno obrazovanje.

Urbanističkim se planom uređuju odnosi između korisnika zemljišta u načinu upotrebe zemljišta i načinu izgradnje. U tome se u prvom redu razlikuju javni i pojedinačni interes. U socijalističkom društvenom poretku to se ponajprije izražavalo suprotstavljanjem tzv. društvenog i privatnog interesa, pri čemu je potonji bio potpuno potisnut pred prvim, dok istodobno pojam društvenog interesa nije nikad mogao biti točno određen. Takva je podjela zapravo nemoguća, jer nije a priori društveno štetno sve što proizlazi iz privatnog i ne ulazi u opći interes sve što je zajedničko. U slobodnom društvu tržišne orijentacije mnogi su pojedinačni interesi i društveno korisni. Zato je potrebno razlikovati javni i pojedinačni interes. Oni se u vlasništvu nad zemljištem izražavaju kao *javno dobro* (dominium publicum) i *privatno dobro* (dominium privatum). Javna su dobra državni, općinski ili gradski javni posjedi (ulice, trgovi, parkovi i sl.), ali i pojedinačni ili skupni posjedi javnog karaktera, posjedi fizičkih ili pravnih osoba u službi javnosti (npr. autocesta s naplatom jer pripada nekom poduzeću, privatni muzeji i sl.). Privatna su dobra državni, općinski ili gradski vlastiti posjedi koji nemaju javnu namjenu (vojarnje, vodovodni rezervati, državne željeznice, luke, škole, ministarstva, i to s obzirom na javnost upotrebe zemljišta, a ne same funkcije zgrade) te dobra pojedinačnih ili skupnih vlasnika zemljišta bez javne namjene, tj. koja su zatvorene namjene (npr. čestice za zgrade koje ne podliježu javnoj služnosti). U skladu s time raspoređuju se i interesi i njihova hijerarhija. Na taj je način u urbanizmu moguće izvlaštenje, u prvom redu u korist javnog dobra, a tek samo u nekim slučajevima i u korist privatnoga državnog, općinskog ili gradskog dobra, dok je ono nemoguće u korist pojedinačnoga privatnog dobra. Takvo je načelo, međutim, one-

moćivalo obnovu zapuštenih gradskih četvrti, pa su takvi potvrti u demokratskim državama postali moguća tek onda kad se i njih, na temelju posebnih zakona, proglasilo javnim interesom, ali s time da pojedinačna vlasništva unutar tih područja ostaju ne-taknuta, eventualno samo opterećena općim troškom obnove.

Urbanistički plan uređuje i odnose između pojedinih korisnika zemljišta (razgraničenje, visine, pogledi, osunčanost, zaštita od buke i neprimjerenih namjena i sl.). Ta njegova uloga nije podređena zaštiti javnog interesa, što je u nadležnosti građevne policije. Budući da država mora brinuti o redu uopće pa tako i o građevnom redu, za to je urbanistički plan temeljno sredstvo.

**Vrste urbanističkih planova.** Bez obzira na zakonodavnu klasifikaciju planova, koja se mijenja prema teritorijalnom ustroju države i trenutačnim shvaćanjima koja nisu uvijek dovoljno stručna, planovi se prostornog uređenja uglavnom dijele na *prostorne planove* (za veće regionalne cjeline i posebne prirodne prostore, v. *Prostorno planiranje*, TE 11, str. 295) i na *urbanističke planove* (planovi uređenja naselja i gradova).

Urbanističkom su se planiranju razvile različite vrste urbanističkih planova koje se razlikuju prema detaljnosti i vremenskoj projekciji planiranja. Dvije su glavne vrste: *generalni urbanistički plan* (u nekim zemljama zvan i direktivni) i *detaljni urbanistički plan*. U urbanističke se planove ubraja i regulacijski plan. Postoji potreba i za planom koji bi po metodologiji i obuhvatu bio između prostornog i generalnog urbanističkog plana, a njime bi se planirala područja intenzivne urbaniziranosti (metropolitanska područja). *Urbanistički projekt* posebna je vrsta detaljnog urbanističkog plana koji se može primijeniti za veliku kompleksnu izgradnju u jednom mahu i za poznatog investitora.

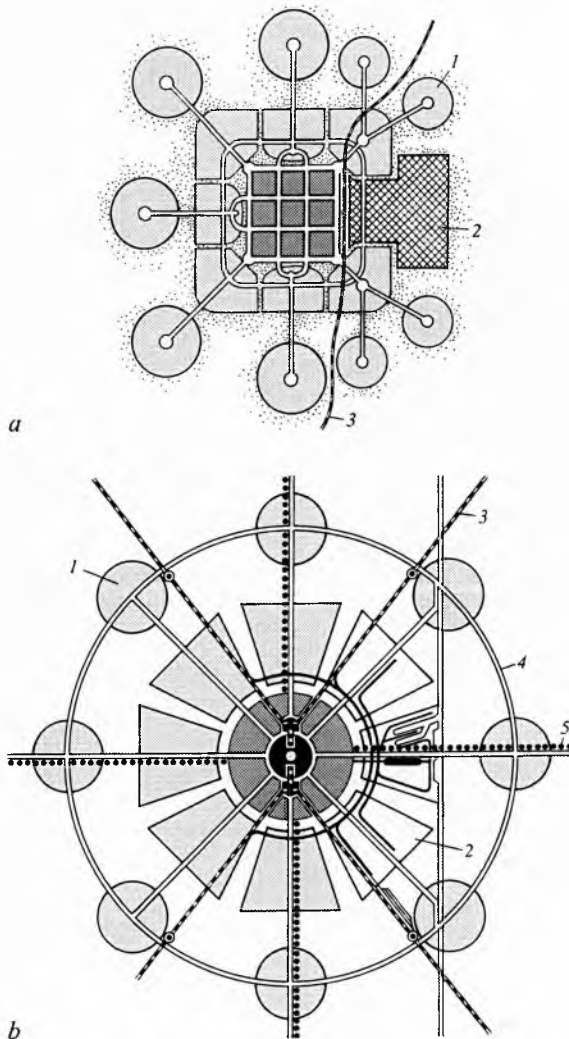
U Hrvatskoj, kao i u ostalim republikama bivše Jugoslavije, rabio se donedavna naziv *provedbeni urbanistički plan*. Do 1991. u Hrvatskoj su ti provedbeni planovi tvorili skupinu koja se sastojala od provedbenog urbanističkog plana (PUP), urbanističkog projekta (UP) i urbanističkog plana za manje naselje (UPMN), u okviru podjele svih planova prostornog uređenja na razvojne (svi prostorni planovi i generalni urbanistički plan) i provedbene (PUP, UP i UPMN). Iz takva se nazivlja mogao steći dojam da se razvojni planovi ne provode, a zapravo se svi moraju provoditi jer su to zakonski akti, samo na različitim razinama detaljnosti.

## GENERALNI URBANISTIČKI PLAN

Generalni urbanistički plan (GUP) izrađuje se i donosi za cijelo gradsko područje, odnosno za cijeli teritorij aglomeracije. Iznimno se on donosi i za pojedine dijelove vrlo velikih urbanih aglomeracija (višemilijunski gradovi), ako se takva aglomeracija sastoji od više upravno samostalnih gradova.

Plan se najčešće izrađuje u mjerilu 1 : 5 000, a za velike gradove u mjerilu 1 : 10 000. Za vrlo velike aglomeracije pojedini se prilozi, koji moraju obuhvatiti i sva predgrađa, izrađuju i u mjerilu 1 : 25 000. Plan se podvrgava periodičnim dopunama, po potrebi i revizijama, po mogućnosti svakih 5 godina.

Cilj je generalnog urbanističkog plana dugoročno predviđanje i usmjeravanje razvitka grada (projekcija za 20·25 godina) u smislu njegova prostornog širenja i promjena unutrašnje strukture, a na temelju razvojnih projekcija iz analiza dostignutog razvitka i postojećeg stanja, uočenih tendencija i prognoza gospodarskog razvitka, kretanja stanovništva i procjena njegovih društvenih potreba. To obuhvaća određivanje potrebnih površina, utvrđivanje glavnih prometnih arterija koje se vežu na vanjske ceste, smještaj i usmjeravanje razvitka gradskog središta, raspored glavne strukture grada prema zonama namjene te određivanje načina upotrebe prostora na temelju prometnog povezivanja i topografske strukture (sl. 1). Zato je potrebno poznavati sve elemente zemljopisne situacije i njihov utjecaj na prostorni razvitak grada kroz dulja razdoblja povijesti, prilagoditi se prirodnoj tendenciji razvitka grada te uočiti i ispraviti moguće negativne strane, unoseći pritom kreativne elemente u određenim fazama razvitka pojedinih dijelova grada. Drukčija bi metoda, takva koja bi nastojala radikalno preokrenuti tendenciju razvitka, mogla eventualno uspjati ako bi se ostvarile velike investicije u kratkom razdoblju.



Sl. 1. Konceptijske sheme planiranja razvitka grada. *a* decentralizacija podizanjem satelitskih naselja, *b* koncentrično i radijalno širenje grada. 1 satelitsko naselje, 2 industrijska zona, 3 željeznica, 4 ceste, 5 brza gradska željeznica

*Elaborat generalnog urbanističkog plana* sastoji se od analitičkog i planskog dijela. Oni su katkad izrazito odvojeni, ali je bolje da su integrirani. Ni faze izradbe nisu potpuno odijeljene. U načelu je prirodno da analiza prethodi koncepciji, ali ako se to doslovno provodi, često nastaju analize koje nemaju neposrednog utjecaja na plan. Zbog toga je potrebno da koncepcija katkad usmjeruje analitička istraživanja, koja tada postaju provjerom koncepcijskih postavki. Tako sadržaj analitičkog dijela plana nije moguće normativno propisati utvrditi, već je dovoljno da planske postavke budu stručno obrazložene i dokazima opravdane.

Planski se dio elaborata određuje propisima o izradbi urbanističkih planova, u svojem minimalnom obujmu, a uglavnom sadrži: 1) strukturu gradskog (građevnog) područja i granice obuhvata plana, 2) program predvidivih potreba zemljišta, 3) plan namjene površina, 4) strukturu i bilancu površina 5) raspodjelu stambene gustoće, gustoće radnih mjesta (poslovna gustoća) i gustoće izgrađenosti i iskorištenosti zemljišta, te raspodjelu ostalih oblika upotrebe prostora (visine, tipovi i druga obilježja zgrada), 6) plan prometa, 7) plan zelenih površina, 8) idejna rješenja komunalne infrastrukture za glavne mreže kanalizacije, vodovoda, električne energije, plina, daljinskoga grijanja, telekomunikacijskih instalacija i sl.

**Struktura gradskog područja i granice obuhvata plana.** Područje obuhvata generalnog urbanističkog plana dijeli se na *gradsko* i *izvangradsko područje*.

U *gradskom području* može se razlikovati uže i šire područje, koja zajedno tvore *grad*, te *prigradsko područje* (predgrađe), što opet zajedno tvore *gradsku aglomeraciju*.

Obilježja su *užega gradskog područja* kontinuitet gradskog načina upotrebe zemljišta i kontigvitet zgrada, samo za urbane

funkcije, s veoma izraženom nazočnošću javnih zgrada, zgrada za kulturu i zabavu, trgovina i poslovnog prostora, te gušća ulična mreža, s manjim razmacima između raskrižja (do 400 m). Uže je gradsko područje obično fizionomski dovršen dio grada, najčešće već krajem XIX. st. Unutar tog područja obično je moguće identificirati još i *središte grada* (poslovno-trgovački centar).

*Sire gradsko područje* još uvijek ima kontinuitet urbane upotrebe zemljišta i potpuno gradski način gradnje, ali kontigvitet zgrada više ne mora postojati. Gustoća izgrađenosti zemljišta može dakle biti manja, ali gustoća je stanovanja često i veća nego u užem gradskom području. Zgrade su još uvijek namijenjene samo urbanim sadržajima, ali je znatno povećan udio stanovanja, no također i industrije i sličnih djelatnosti, na račun javnih zgrada, trgovine i kulture. Osim uobičajene ulične mreže, tu su i jake prometnice za brzi promet, razmaci između raskrižja dosežu i do 800 m, a katkad i do 1500 m. Uže i sire gradsko područje poslužuju obično sredstva javnog prijevoza: autobusi, tramvaji i trolejbusi s većim brojem linija.

*Prigradsko područje (predgrađe)* vezano je uz grad neposredno ili su pojedini dijelovi odvojeni od grada većim ili manjim neizgrađenim površinama, katkad i ruralnim, ali su uz grad ipak vezani svim funkcionalnim odnosima. Ako između grada i predgrađa postoji kontinuitet, prijelaz može biti neprimjetan, pa se može uočiti tek nakon analiza, a može biti i veoma nagao i lako uočljiv. Predgrađa mogu međusobno biti odijeljena negradskim prostorima. Temeljno je obilježje predgrađa da su to veće diskontinuirane površine gradskog načina upotrebe zemljišta, s manjim koeficijentima iskorištenosti tla, što se ne mora odnositi i na koeficijente izgrađenosti tla. Karakteristične su funkcije predgrađa stambena i industrijska funkcija, s manjim trgovačkim koncentracijama u središtima bivših samostalnih naselja, ali i s potpuno novim većim opskrbnim centrima. Stambena je gustoća manja od one u gradskom području. Kako se stambena i industrijska funkcija pojavljuju odvojeno ili isprepletano, predgrađa se međusobno veoma razlikuju prema socijalnom statusu stanovnika, a u nekim zemljama i prema etničkom sastavu. Socijalne su razlike lako uočljive već na prvi pogled, na temelju obilježja stambenih zgrada, što je teže uočiti u gradu, jer predgrađa sadrže veliku raznolikost zgrada, od vrlo bogatih vila pa do improviziranih baraka potpuno marginaliziranog stanovništva. Predgrađa mogu imati i veće zelene površine organizirane namjene (parkovi, zabavišta, prostori za rekreaciju i sport), ali i obične poljoprivredne i zapuštene površine. Grad s predgrađima tvori tzv. *građevinsko područje*, ali ono obuhvaća samo ona zemljišta predgrađa koja se rabe na gradski način ili su predviđena da se tako rabe. Građevinsko područje obuhvaća, dakle, i parkove.

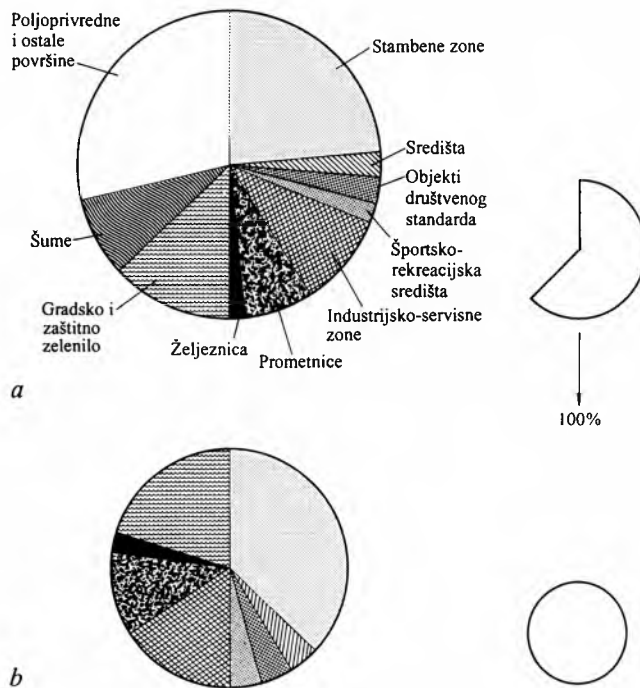
Između granice gradske aglomeracije i granice obuhvata generalnog plana nalazi se *izvangradsko područje*. Granica obuhvata plana obično mora obuhvatiti veći prostor od aglomeracije i od predviđenih prostora za dalji razvitak grada, jer se u neposrednoj okolini grada nalaze funkcije koje nisu urbane u užem smislu, ali neposredno služe gradskoj aglomeraciji (zaobilaznice, velika raskrižja, prometni terminali kao kao što su zračne luke i željeznički kolodvori, stanice za pročišćavanje otpadnih voda, veći prigradski rekreacijski centri, vodozaštitno područje, naprave za obranu od poplava itd.). Takvi se sadržaji moraju obuhvatiti generalnim planom jer su usko vezani za život grada i jer su površinom premleni da bi se mogli prepustiti regionalnom prostornom planu. Budući da oni u prostoru nisu kontinuirano raspoređeni, generalni plan obično mora obuhvatiti i dio poljoprivrednog zemljišta.

**Program predvidivih potreba zemljišta** sadrži analitičko predviđanje gospodarskih, društvenih, kulturnih, znanstvenih, prometnih, infrastrukturnih i drugih potreba grada, odnosno njegovih stanovnika, s procjenom mogućnosti i očekivanosti realizacija. Program, dakle, sadrži ujedno i analizu dosadašnjeg razvitka i prognozu za plansko razdoblje, a neposredna mu je svrha kvantifikacija potrebnog zemljišta za ukupni razvitak grada te da se odrede zemljišta za one sadržaje za koje se određuju na razini generalnog urbanističkog plana.

Program se izrađuje iz demografske i makroekonomske regionalne analize i mnogih parametara usvojenih u urbanističkoj struci, a ponekad i iz usvojenih normi (makropristup). Drugi, usporedni izvor, za neke je sadržaje anketiranje pojedinih nositelja sadržaja, npr. poduzeća, ustanova, resornih službi (mikro-

pristup). Oba se ta pristupa moraju primijeniti jer makroanaliza često nije dovoljno razrađena i ne daje odgovor za neku točno određenu potrebu, dok jednostavan zbroj rezultata mikroanalize obično pokazuje prevelike potrebe.

**Struktura i bilanca površina.** *Struktura površina* međusobni je odnos udjela pojedinih vrsta površina s obzirom na njihovu namjenu (sl. 2). Ona je važan pokazatelj ekonomičnosti i racionalnosti urbanističkog plana s obzirom na zadovoljavanje prihvaćenih ili pravilnicima propisanih uvjeta i odnosa na zemljištu. Da bi se struktura površina pravilno izračunala i izrazila, potrebno je iz ukupnosti izuzeti površine koje nemaju opća urbana obilježja, pa je tada prosječna struktura površina: stambene zone 31·47% (najčešće 36%), gradska središta 3·10% (5%), industrijske zone 9·18% (11%), parkovi 9·29% (13%), sportska i rekreacijska središta 2·9% (4%), zaštitni zeleni pojasi 8·26% (15%), prometne površine 10·25% (16%).



Sl. 2. Primjer strukture namjene površina. a ukupno područje obuhvata plana, b relevantna zona obuhvata

Iz strukture se dobiva i *bilanca površina*, omjer tzv. financijski aktivnog i pasivnog zemljišta. Aktivnim se zemljištem smatra ono koje služi vlasniku ili korisniku (fizička ili pravna osoba, lokalna samoupravna jedinica ili država), dok je pasivno zemljište zauzeto javnim površinama (ulicama, trgovima, parkovima i sl.). Zbog toga cijena aktivnog zemljišta mora biti takva da može pokriti troškove uređenja aktivnih i uređenja i održavanja pasivnih zemljišta, pa je bilanca površina važna mjera autonomne racionalnosti urbanističkog plana.

**Namjena površina.** Plan namjene površina osnovni je dio generalnog urbanističkog plana. Njime se propisuje upotreba zemljišta, i to određivanjem zona i pojedinačnih lokacija. Generalnim se planom utvrđuju sadržaji koji imaju funkciju gradskog, a ne lokalnog značenja. Njihov je smještaj potrebno odrediti na razini cjeline, a ne na razini detaljnog urbanističkog plana, bilo zbog toga što utječu na ukupnu koncepciju, bilo što imaju posebne lokacijske zahtjeve s obzirom na obilježja zemljišta ili s obzirom na prostorni odnos s drugim općegradskim funkcijama.

Zona se od pojedinačne lokacije ne može razlikovati veličinom površine. Ona obuhvaća na određenoj površini više korisnika prostora koji su uglavnom homogeni (skupina čestica), pa smještaj bilo kojeg od njih nema važnosti za cjelinu grada. To znači da je zona zapravo konačna jedinica za razinu generalnog plana pa ju je potrebno planirati i na razini detaljnog urbanističkog plana, koji će pokazati razmještaj svake čestice. *Pojedinačna lokacija* određuje se na razini generalnog plana za sadržaje koji se u gradskom prostoru pojavljuju izolirano, bilo zato što

funkcioniraju prema načelu gravitacije (centri, škole) ili imaju specifične lokacijske zahtjeve s obzirom na obilježja terena ili funkcionalne odnose.

Kriteriji za određivanje namjene površina jesu: obilježja terena (nagib, osunčanost, vlažnost, nosivost, izgled, raslinje itd.), upotreba okolnog zemljišta, postojeća vrsta izgrađenosti, smještaj u gradu (s obzirom na prometnice i prometne terminale, regionalni prometni sustav, riječnu ili morsku obalu, smjer vjetrova, smjer tečenja i visinu podzemnih voda) te načelo gravitacije (udaljenost od osnovne škole, trgovine dnevne opskrbe, lokalnog opskrbnog središta, javnih službi četvrti, većeg opskrbnog središta i sl.).

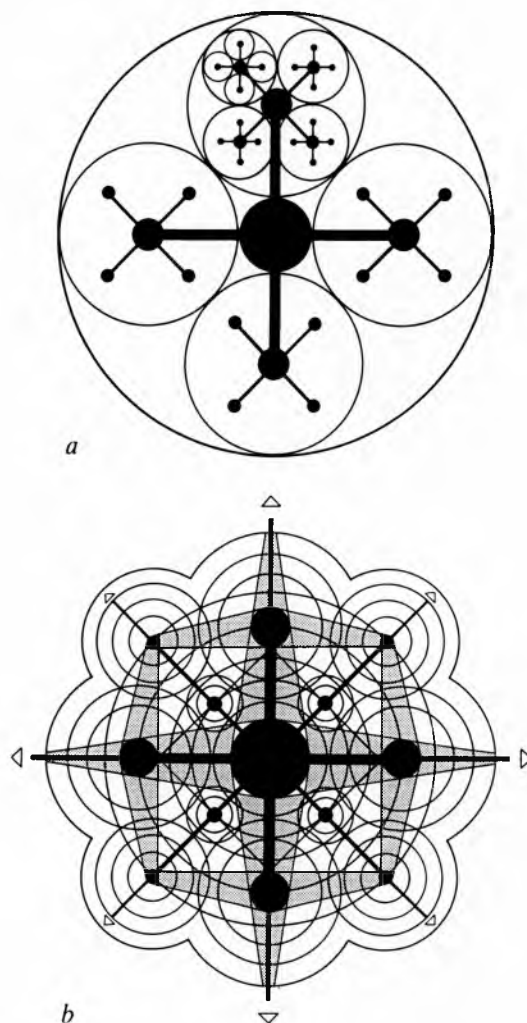
Cijena je zemljišta također jedan od elemenata u izboru njegove namjene pa je u analizi postojećeg stanja i prostornog razvitka grada koristan kartogram cijena zemljišta i njihova kretanja. Takve su analize u našem urbanizmu bile potpuno zapostavljene jer nije postojalo tržište gradskim zemljištem pa se nisu mogle utvrditi ni stvarne cijene. Međutim, cijene se građevnog zemljišta mogu odrediti i deformiranim tržištem, bilo špekulacijama, bilo prejakim intervencijama vlasti. Generalni urbanistički plan ne mora imati ulogu nivelatora cijena kakva mu se pridavala u teorijama socijalističkih ideologija, ali svakako treba biti regulator, a pogotovo stabilizator vrijednosti zemljišta, kako bi bio na korist zakonitom investiranju te u službi javnog interesa i društvene pravednosti.

Površine se prema namjeni klasificiraju na *stambene zone*, koje mogu biti samo stambene (osim stanovanja dopuštena je i trgovina na malo i osnovne usluge) i stambeno-centralne (prizemlja u načelu namijenjena za trgovinu i usluge), *stambeno-poslovne zone* (kao stambene zone, a dopuštene su i manje proizvodne jedinice koje ne smetaju okolini te poslovne zgrade), *gradska središta* ili *poslovne zone* (sve središnje funkcije uz mali udio stanovanja), *poslovno-manipulacijske zone* (trgovina na veliko, skladišta, poslovne zgrade), *industrijske zone* (industrijski pogoni, servisi, skladišta, proizvodni obrti i sl.), *prometne površine* (ulice, trgovine, šetališta, javna parkirališta), *transportne površine* (pruge, kolodvori, aerodromi, luke), *slobodne površine* (javne zelene površine, športske, poljoprivredne i šumske površine), *posebne površine* (grobља, sajmišta, odlagališta, vojni objekti), *zaštićene zone* (zone zaštite spomenika, prirode, vodozaštite, zaštitni zeleni pojasi, pojasi služnosti), *neizgrađive (non aedificandi) površine* (zone i pojasi posebnih ograničenja, pričuvene zone i zemljišta) i *mreže pojedinačnih lokacija*.

*Stambene zone.* Stambene se zgrade mogu nalaziti u stambenim ili u miješanim četvrtima. Svaki od ta dva načina stambene gradnje ima prednosti i nedostatke, već prema postanku i razvitku stanovanja u pojedinoj četvrti, prema tome koliki je stupanj izmiješanosti funkcija i koje su to ostale funkcije uz stanovanje. Tako mogu postojati veoma privlačne i elegantne samo stambene četvrti ili ulice, ali i deprimirajuće stambene četvrti kojih se loš izgled nerijetko pripisuje nedostatku drugih funkcija, dok su pravi uzroci drukčiji: nezanimljiva arhitektura, nedostatak lijepo oblikovanih parkova i trgova, nepoželjan socijalni sastav stanovništva i dr. Također mogu postojati i veoma privlačne stambeno-trgovačke ulice i čitavi predjeli, ali i takve trgovački i poslovno žive ulice gradskog središta gdje su uvjeti stanovanja veoma loši.

Stambena je područja poželjno razdijeliti u prostorne jedinice. Neki su urbanisti pokušali to provesti stvaranjem tzv. stambenih susjedstava, čak i s određenom hijerarhijom u kojoj nekoliko susjedstava tvori stambenu zajednicu, a nekoliko zajednica stambenu četvrt. Namjera je bila nadomjestiti u velikome gradu prostorno mjerilo manjih mjesta, omogućiti susjedske kontakte i time smanjiti otuđenost gradskog stanovništva. To se, međutim, pokazalo neostvarivim. Suprotno očekivanju, teorija o susjedstvu utjecala je na razbijanje i nestanak kompozicije plana, integriranosti pojedinih četvrti u gradsku cjelinu i skoro potpuni nestanak gradskih ambijenata. Uz statičke prostore, koje tvore jedinice stanovanja, postoje i dinamički prostori uzduž važnijih ulica gdje

se koncentriraju tzv. središnji sadržaji. Oni se u pojedinim dijelovima grada s različitim intenzitetom prožimlju sa stanovanjem. Grad predstavlja jedinstvo različite strukture (sl. 3). Teritorijalno je strukturiranje stambenih područja potrebno provesti na temelju optimalnog broja stanovnika potrebnog za funkcioniranje zajedničkih sadržaja, polumjera pješačkog kretanja, zatim stvaranjem zona smirenog prometa između glavnih ulica ili na temelju konfiguracije terena, te drugim načinima iskorištenja prostora i potrebom da se prevelike kompaktne cjeline izgrađenosti prekidaju zelenim potezima.



Sl. 3. Konceptijske sheme planiranja unutrašnje gradske strukture. a shema hijerarhije teritorijalnih jedinica i njihovih centara, b shema prožimanja statičkih i dinamičkih prostora

*Gradska središta.* Gradska su središta (centri) obično središnje gradske zone u kojima je velika koncentracija tzv. centralnih sadržaja (centralnih funkcija) kao što su trgovine, banke, upravne, kulturne i zabavne zgrade i sl. Međutim, u takvim poslovno-trgovačkim središtima velikih gradova stalno stanovništvo osiromašuje, u prosjeku je sve starije, smanjuje mu se broj i potpuno nestaje. Razlog je tome povećanje cijene zemljišta, sve više izgrađenog prostora, povećana neudobnost života zbog velike koncentracije drugih sadržaja a time i prometa, nezainteresiranost poslovnih korisnika za održavanje pokrajnjih neuglednijih prostora središta, a osim toga starije stanovništvo većinom nije sklonu preseljenju. Jedna je od zadaća generalnog urbanističkog plana da se suprotstavi takvim procesima, jamčeći u središtu dovoljan udio stambenog prostora, bez mogućnosti njegova pretvaranja u poslovni, te poboljšanje uvjeta života u gradskom središtu. To se poboljšanje nastoji postići uspostavljanjem pješačkih ulica ili cijelih *pješačkih zona*. Pješačke ulice ne smiju u jednom potezu biti preduge, jer opskrba postaje otežana. Najprikladnije su duljine između 600 i 1500 m. Ni pješačka zona ne

smije biti prevelika, bez prometnog pristupa, osim u povijesnoj jezgri veoma uskih ulica. Osim pozitivnih, pješačke zone imaju i određene negativne strane: one obogaćuju boravak pješaka u središtu grada, ali isto tako i smanjuju područje tzv. centra u svijesti građana, zahtijevaju jak prometni prsten koji pojačava odjeljenost pješačke zone od ostatka grada, stanovanje se sve teže održava zbog nepraktičnosti pristupa automobilom i zbog skupoće stanova, (često u obnovljenim povijesnim kućama, ali male površine, pa takvi stanovi ne odgovaraju društvenom sloju koji bi ih bio u stanju platiti), istiskuje se obična trgovina, a prodire sve više luksuzna itd.

U planu namjene površina za gradska se središta propisuje omjer poslovnog i trgovačkog prostora prema stambenom, predviđaju se lokacije za javne zgrade, određuje upotreba prizemlja u poslovno-trgovačke svrhe, predviđa potreban broj javnih parkirališta na površini, ali i u podzemnim višekatnim garažama, strogo se propisuje za svaki stan po jedno privatno parkirališno mjesto u podzemlju zgrade. Gustoća izgrađenosti tla i koeficijent iskorištenosti zemljišta veći su nego u ostalim dijelovima grada.

**Industrijske zone.** Pod industrijskom se zonom razumijeva prostor namijenjen industriji, proizvodnim obrtima, većim servisima, javnim skladištima, velikim konsignacijskim skladištima, voznim parkovima i sl. Prednost je takva okupljanja što korisnici upotrebljavaju zajedničke uređaje specifične infrastrukture (energija, opskrba vodom, pročišćavanje voda, teretni promet cestom, željeznicom, ponegdje i vodom), te zajedničke usluge kao što su čuvanje, vatrogasna služba, popravci strojeva i vozila itd. U većem je gradu poželjno da bude više industrijskih zona, a pojedina zona ne bi trebala imati više od 5000 zaposlenih. Današnja je prosječna poslovna gustoća oko 60 radnika po hektaru.

Industrijska se zona sastoji od čestica različitih veličina (600 m<sup>2</sup>...5 ha), zajedničkih uređaja infrastrukture i usluga, te od zelenih i slobodnih površina. Smješta se niz vjetar te nizvodno, ako je grad uz rijeku. Industrijske su zone često i same organizirane kao poduzeća, bilo takva koja iznajmljuju čestice korisnicima ili osnovana od samih korisnika koji tada djeluju kao suvlasnici industrijske zone.

**Zelene površine** gradskog značenja svrstavaju se na više načina. Osnovna je podjela na javne i privatne, a samo se javne zelene površine neposredno utvrđuju generalnim urbanističkim planom, jer su privatne zelene površine uglavnom na česticama korisnika. Međutim, pojedine privatne zelene površine mogu ipak biti otvorene javnom pristupu (parkovi dvoraca, botanički i zoološki vrtovi i sl.). Bitna je dakle podjela na zelene površine otvorene javnosti i na one koje to nisu.

Javne se zelene površine mogu podijeliti prema namjeni: gradski su parkovi uređene veće zelene površine za šetnju i ukras grada, a javni gradski vrtovi i perivoji na parkovni su način ozelenjeni manji trgovi. Obje se te kategorije razlikuju prema veličini i značenju. Tako postoje parkovi gradskog značenja (polumjera upotrebe 1500...2000 m), parkovi pojedinih četvrti (1000...1500 m) i lokalni parkovi (500...600 m), te zelene površine uz prometnice, unutar ili izvan prometnog koridora. To su obično drvoredi, samostalni ili zajedno s ostalim raslinjem na zelenom potezu. Funkcija im je u prvom redu ukrasna, služe kao zaštita od prašine, dok je zaštita od buke neznatna. Međutim, te su površine veoma važne za izgled grada, njima se humaniziraju prometne ulice, povećava sigurnost pješaka te pridonosi kvaliteti stanovanja.

Katkad se u zelene površine ubrajaju i rekreacijski i športsko-rekreacijski centri te groblja. To nije praktično, a ni dosljedno, jer je uporabna namjena tih prostora važnija od njihove funkcije kao zelenih površina, a nisu uvijek pretežito zelene. Zbog toga je bolje da se one u bilanci površina izdvoje kao posebne površine prema kriteriju namjene.

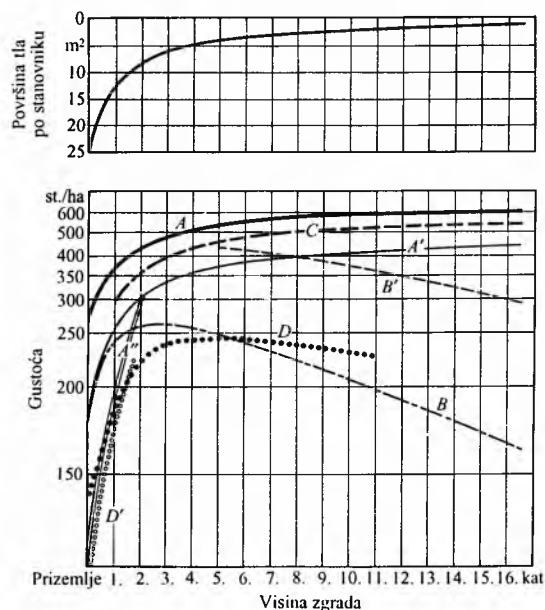
**Zaštitni zeleni pojasi** potrebni su oko svih izvora buke, prašine i estetskog nagrdivanja, dakle uz industrijske zone, uzduž velikih prilaznih prometnica, uz željezničke pruge i sl. Širina im treba biti barem 50 m, a poželjno je 200...500 m pa i više.

Smatra se da je prikladan prosječni udio zelenih površina gradskog značenja (gradski parkovi i javni vrtovi te uobičajeni zeleni zaštitni pojasi, ne računajući one unutar prometnih koridora) oko 15...20 m<sup>2</sup> po stanovniku, s minimumom 10 m<sup>2</sup>, a maksimumom rentabilnosti 50 m<sup>2</sup> po stanovniku.

**Velike prirodne i neparkovne površine** rekreacijske namjene obično su izvan gradskog područja, ali često unutar obuhvata generalnog urbanističkog plana (parkovi šume i sl.).

**Poljoprivredne površine.** Ta područja nisu tipične zelene površine za gradska područja, ali se ne mogu sustavno isključiti i skoro su uvijek nekim dijelom obuhvaćene generalnim urbanističkim planom.

**Gustoća.** Stambena gustoća izražava se brojem stalnih stanovnika po hektaru zemljišta (sl. 4), brojem stambenih jedinica ili brojem kvadratnih metara stambene neto-površine. Slično vrijedi i za poslovnu gustoću (gustoću radnih mjesta).

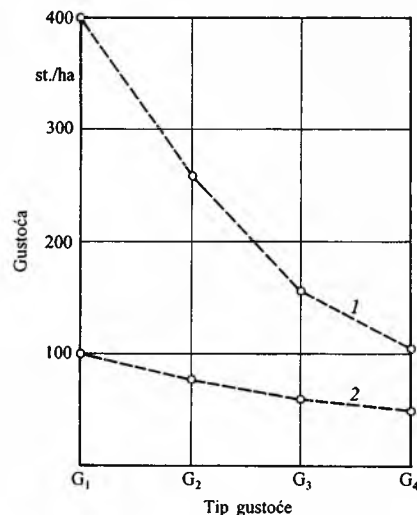


Sl. 4. Krivulje gustoće. *A* kontinuirana gradnja u nizu na udaljenosti od dvije visine (sjever-jug), *A'* kao *A*, ali s 30% prometnih površina, *A'* kao *A*, ali do visine 2. kata i s konstantnom minimalnom udaljenosti između redova od 20 m, *B* redovi zgrada dugačkih 40 m (sjever-jug), *B'* kao *B*, ali zgrade dvostruke širine, *C* redovi zgrada u smjeru istok-zapad, *D* skup međusobno okomitih zgrada, *D'* kao *D*, ali zgrade s manje od 3 kata i na najmanjoj međusobnoj udaljenosti od 20 m

Pritom se razlikuju (sl. 5): *a*) elementarna neto-gustoća (obuhvaća samo zemljišta namijenjena stanovanju, odnosno razmjerno ponderirane površine ako je namjena mješovita);

*b*) ukupna neto-gustoća (obuhvaća zemljišta namijenjena stanovanju te pristupne prometnice i manje zelene površine koje prate svaku parcelaciju);

*c*) bruto-gustoća stambene četvrti (obuhvaća neto-gustoću i tzv. produžetke stanovanja, tj. zajedničke sadržaje koji uvijek prate veće sklopove stanovanja (dječje ustanove, osnovne škole, lokalnu opskrbu, lokalne javne zelene površine, sve ulice lokalne mreže);



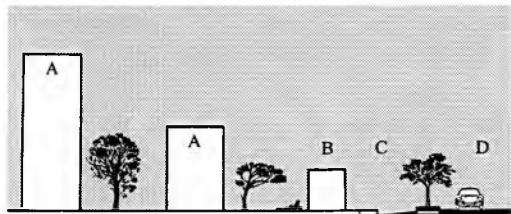
Sl. 5. Odnosi vrsta gustoća za model grada sa 40000 stanovnika (1) i 10000 stanovnika (2). *G*<sub>1</sub> elementarna neto-gustoća, *G*<sub>2</sub> ukupna neto-gustoća, *G*<sub>3</sub> bruto-gustoća stambene četvrti, *G*<sub>4</sub> bruto-gustoća grada

d) bruto-gustoća grada (obuhvaća ukupnu površinu gradskog područja, odnosno gradske aglomeracije, ali ne površinu obuhvaća generalnog plana). Za gustoću radnih mjesta vrijede ista načela.

**Gustoća izgrađenosti** izražava se različitim koeficijentima. To su: koeficijent izgrađenosti (površina zauzetog zemljišta/površina ukupnog zemljišta), koeficijent iskorištenosti (ukupna bruto-površina zgrada/površina zemljišta), stupanj iskorištenosti (obujam zgrada/površina zemljišta), koeficijent potrošnje zemljišta, zvan i terenski indeks (recipročna vrijednost koeficijenta iskorištenosti).

**Plan prometa.** Plan je prometa, uz plan namjene površina, drugi temeljni dio generalnog urbanističkog plana. Ulična je mreža jedan od najvažnijih elemenata koji tvore sliku grada i možda najuočljiviji element urbanističke kompozicije. Zbog toga sustav ulica nije djelo samo specijalista za promet, nego u prvom redu urbanista, koji plan grada zamišljaju u cjelini. Međutim, kako se promet toliko razvio da je za njegovo temeljito rješavanje potrebno i veliko specijalizirano znanje uz uporabu složenoga matematičkog aparata, razvilo se u posljednjih 50-ak godina i zvanje prometnog inženjera, pa je koncepcija prometne mreže zajedničko djelo urbanista u njezinoj općoj koncepciji i prometnih inženjera u području prognoza, programiranja, analiza i dimenzioniranja.

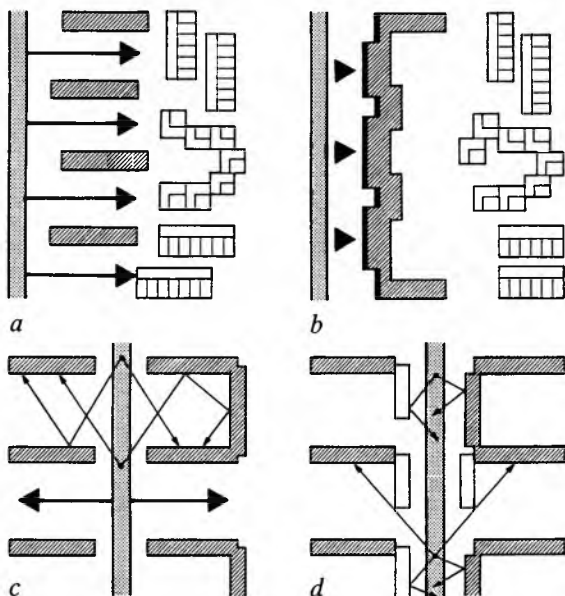
Opći se promet na razini generalnog plana svrstava na cestovni i tračnički, a za urbanističke je svrhe dobro razlikovati promet u profilu ulice i promet koji se odvija u vlastitom profilu. Ostali se oblici kao što su luke i aerodromi ubrajaju u prometne terminale, koji se u urbanističkom planiranju pojavljuju uglavnom kao problem prostora, tj. plana namjene površina.



Sl. 6. Raspodjela zgrada uz rub magistrale velikog grada. A sabilna zgrada s 5 i 10 katova, B trgovine, C prometna zona s parkiralistima, D glavna prometna zona

**Cestovni promet** odvija se u sustavu ulica pa je time sastavni dio gradskog tkiva. Željeznički promet često prolazi kroz grad i prisutan je u gradskom planu svojim stanicama i terminalima, ali i kao zapreka, pa ujedno ima i ulogu deformirajućeg elementa plana.

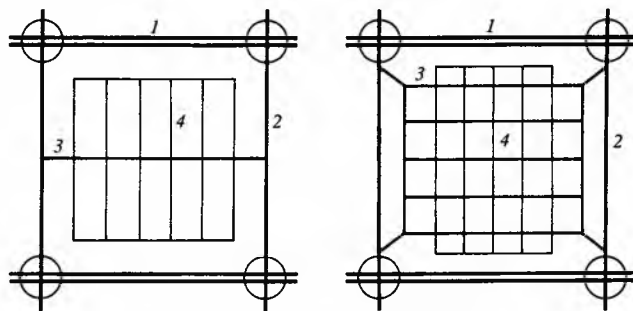
Cestovna se mreža dijeli na izvangradske ili prigradske i na gradske prometnice. Izvangradske prometnice mogu biti tran-



Sl. 7. Položaj stambenih zgrada kao čimbenik prigušenja buke s prometnicom. a otvorena izgradnja, b zatvorena izgradnja, c povećano odbijanje zvuka u dvorištima otvorenim prema prometnici, d smanjena buka u dvorištima orijentiranim k naselju i zaštićenima pomoćnim objektima

zitivne (zaobilaznice), velike pristupne prometnice i specijalne ceste (industrijske, turističko-rekreacijske itd.). Pritom je važna raspodjela zgrada uz rub magistrale velikog grada (sl. 6), položaj stambenih zgrada (sl. 7) i položaj prometnica s obzirom na buku, odnosno tzv. zvučnu sjenu.

**Gradska ulična mreža** dijeli se na glavnu i na mrežu lokalnih ulica. Glavnu mrežu tvore magistralne ulice (povezuju udaljene četvrti, često su to produljene vanjske ceste koje tako čine okosnice gradskog plana), glavne gradske ulice (povezuju bliže četvrti i često su okosnice dijelova grada) i gradske ulice (povezuju dijelove pojedinih četvrti). Lokalnu mrežu tvore sabirne ulice (zadaca im je da preuzmu promet servisnih ili poslužnih ulica, koje opet služe za dolazak do svake čestice). Poslužne se ulice u stambenim četvrtima zovu i stambene ulice.



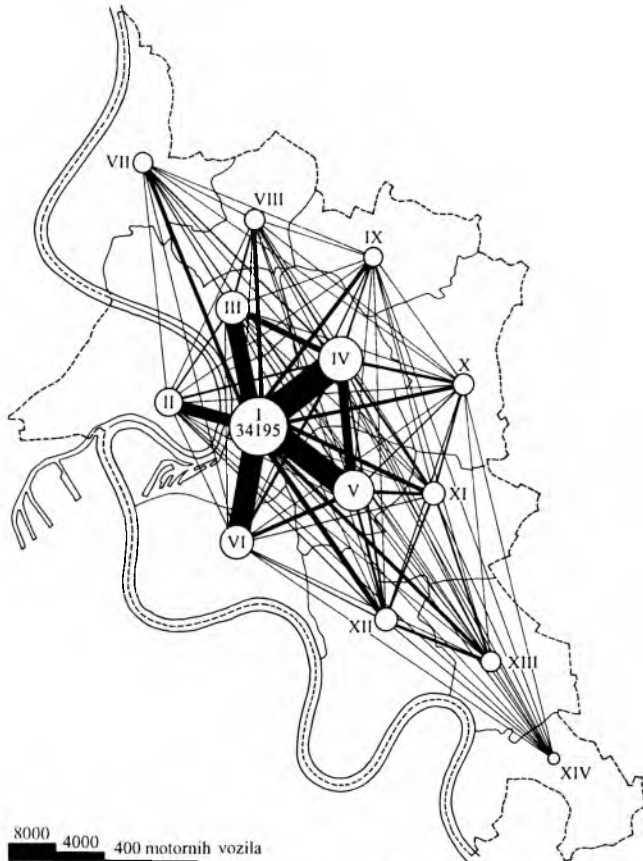
Sl. 8. Primjeri hijerarhijskog povezivanja gradskih ulica. 1 glavna gradska, 2 gradska, 3 sabirna, 4 poslužna ulica

Načelo je dobrog rješenja ulične mreže da se ulica nižeg ranga priključuje na ulicu prvoga višeg ranga, dakle redom, bez preskakanja ranga (sl. 8). Zbog toga su i raskrižja na različitim udaljenostima. Na velikim je prometnicama njihova udaljenost između 400 i 1500 m, a optimalno je 600·800 m, dok su priključci poslužnih na sabirne ulice na razmacima 50·60 m, što je dvostruka dubina prosječne čestice. Doslovna primjena tog hijerarhijskog načela nije u praksi uvijek moguća, kao što se ni prometnice ne mogu uvijek jasno kategorizirati. U postavi ulične mreže važno je spriječiti nepotreban tranzitni promet kroz određeno područje. Iz ulične hijerarhije nastaje i hijerarhija prostornih jedinica kojima prometnice služe, pa vrijedi načelo da u svaki pojedini stupanj prostorne jedinice ulazi samo onaj promet kojemu se u toj jedinici nalazi i cilj, a iz nje izlazi onaj kojemu je tamo izvor. To dakako u praksi nije uvijek moguće ostvariti, osim prilikom potpuno novih urbanističkih ostvarenja i podizanja novih gradova. Međutim, i u postojećim gradovima velike prometnice često potpuno uokviruju pojedine gradske zone. Takve se zone nazivaju *zonama smirenog prometa*, a poželjno ih je i međusobno povezati samo pješačkim tokovima. Poželjno je da one budu što sigurnije za kretanje pješaka, osobito djece, a optimalni je pješački polumjer kretanja 400·800 m do sadržaja svakodnevnih potreba (osnovna škola, dječji vrtić, opskrbeni centar, stajalište javnog prijevoza). To također određuje razmake raskrižja velikih prometnica, pa se teži tome da stanovnici, a pogotovo djeca na putu do škole, ne prelaze velike prometnice. Međutim, za izgradnju škole ili opskrbenog centra potrebna je određena gustoća stanovnika, što također utječe na veličinu zone smirenog prometa, a time i na razmake među raskrižjima velikih prometnica. Što je gustoća veća, takva prostorna jedinica može biti manja. Gradsko se tkivo i spontano tako ustrojilo pa je glavna ulična mreža u središnjim dijelovima grada gušća nego u perifernim.

Međutim, u središnjim su dijelovima grada prometni problemi sve teži, jer središte privlači i više prometa, a gustoća je upotrebe zemljišta velika. Ako bi se tom prometu dala potrebna površina, ona bi zauzela toliko prostora da bi onemogućila dovoljnu koncentraciju korisnika zemljišta, a time bi se razbilo središte. Zbog toga se sve više nastoji promet zaustaviti na rubovima središta grada, uz gradnju parkirališta, javnih garaža, podzemnih prolaza i zaobilaznica oko gradskog središta.

Podaci potrebni za koncepciju prometne mreže i utvrđivanje propusnosti glavnih ulica dobivaju se pomoću *kartograma*, tzv.

*linija želja* (sl. 9). Linije želja su pravci koji povezuju izvore i ciljeve prometa, a njihove debljine označuju količinu prometa koja se očekuje u određenom vremenskom razdoblju (dan, tjedan, mjesec, godina), uz razlikovanje prosječnih, maksimalnih (vršnih) i minimalnih opterećenja. Broj izvora i ciljeva prometa praktički je beskonačan. Međutim, generalnim urbanističkim planom obuhvaća se samo mreža glavnih ulica, a zanemaruje se lokalna mreža. Time se izradba kartograma svodi samo na utvrđivanje postojećeg prometa između prometnih zona (zona smirenog prometa), a ne uzima se u obzir lokalni promet unutar njih, s pretpostavkom da kroz njih uglavnom nema tranzitnog prometa. To znači da se pojedina prometna zona promatra kao zbirni izvor, odnosno cilj, pa je broj izvora i ciljeva bitno manji.

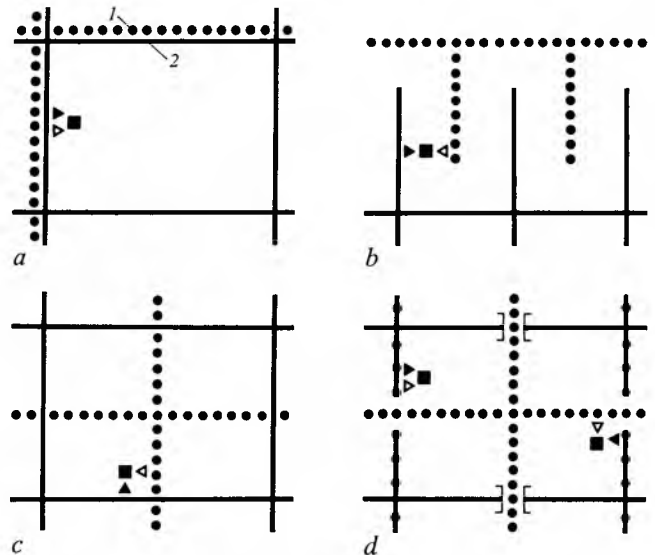


Sl. 9. Primjer kartograma tzv. linija želja

Prometne se zone na kartogramu međusobno povezuju pravcima, a zatim se broje izlasci i ulasci u svaku zonu na mjestima gdje su one priključene na glavnu prometnu mrežu. Tako se dobiva ukupno prometno opterećenje svake zone. Da bi se dobili i smjerovi kretanja, na istim se mjestima anketiraju vozači, a proračun se upotpunjuje i dodatnim mjerenjima (zračni snimci, usporedba koncentracija mjesta rada i stanovanja i sl.).

U plan namjene površina ucrtavaju se cjelokupni prometni pojasi (prometni koridori), koji se sastoje od kolnika, pješačkih hodnika te moguće i zelenog pojasa uz ulicu i biciklističke staze. Rub prometnog koridora obično je i regulacijska linija, koja razgraničuje javne od privatnih površina. Zaštita pješaka najbolje se postiže na lokalnoj razini odjeljivanjem pješačkih od kolnih putova (sl. 10).

Od sredstava javnoga gradskog prijevoza *autobus* najbolje služi u području užega gradskog središta s uskim, često i strmim ulicama, a i na periferiji zbog eksploatacijske prilagodljivosti velikim razlikama u opterećenju tijekom dana, jer je samo mali dio investicije uloženi u nepokretnu opremu. *Autobus* je također nezamjenjiv na novim linijama još neutvrđena itinerara. *Tramvaj* je veoma pogodan za cijelo gradsko područje, pogotovo u široj srednjoj zoni, ali manje za predgrađa zbog gubitaka u električnom naponu, zbog velikih razlika u putničkom opterećenju, a i zbog toga što je velik dio investicije ugrađen u nepokretnu opremu. Ako



Sl. 10. Načelo odvajanja pješačkih (1) od kolnih (2) tokova. a neodvojeni tokovi, b potpuno odvojeni tokovi, c dodir samo na križanjima, d kombinirani tokovi

je pruga provedena u tijelu ceste, tramvaj može uzrokovati velike smetnje ostalom prometu, pa se zato napuštaju tramvajski vlakovi s prikolicom, pogotovo s dvjema, i zamjenjuju jednim zglobnim kolima. No tramvaj je jedno od najboljih sredstava javnog prometa ako su mu tračnice u vlastitom profilu, odijeljenom od ostalog prometa, a ekonomski je najpovoljniji pri jednoliku opterećenju i dovoljno velikoj frekvenciji putnika. *Trolejbus* ima prednosti autobusa i tramvaja (pokretljivost na cesti, čistoća, tiha vožnja), a nedostatak su mu dvostruki žičani vodovi, što nagrđuje izgled grada, pogotovo u središtu gdje su njegove spomenute prednosti i najviše izražene. *Trolejbus* je danas sve rjeđe u upotrebi.

*Željeznička pruga*, kao i prometna ulična mreža, utječe na koncepciju generalnog urbanističkog plana, pogotovo većih i velikih gradova. U velikim gradovima kolodvori mogu biti prolazni ili čelni. Urbanistički su razlozi više u prilog čelnim kolodvorima, jer se tako željezničke pruge mogu radijalno uvući u gradsko tkivo pa manje ometaju njegov prostorni razvitak i raspored ulica. Osim toga, takvi kolodvori mogu biti bliže središtu grada, što je posebno važno jer željeznica u okolici velikih gradova ima važnu ulogu u prigradskom prometu s velikim vršnim opterećenjima pri prijevozu na posao u središte grada. Čelni kolodvori imaju, dakle, prednost samo u veoma velikim gradovima ili velikim željezničkim raskršćima gdje je izvor ili cilj putovanja većine putnika. Razlog za primjenu tog tipa kolodvora može biti i specifično obilježje terena, npr. u Trstu. Inače je bolji prolazni kolodvor, pa je pri tom izboru važno uzeti u obzir i tehnologiju željezničkog prometa.

Radi lakše manipulacije željezničkim kompozicijama u željezničkom čvoru, prvobitni se čelni kolodvori nastoje naknadno povezati i tako pretvoriti u prolazne. Tako su u Bruxellesu dva čelna kolodvora podzemno povezana i na tom je spoju u samom središtu izgrađen novi prolazni kolodvor. Ako u gradu ima više putničkih kolodvora, oni se dijele prema odredištima ili smjeru (prema stranama svijeta), a nikako prema kategorijama vlakova (npr. domaći i strani promet).

Veliki su gradovi i željeznički čvorovi s više kolodvora (jedan ili više putničkih, ranžirni za spajanje kompozicija vlakova, tehnički za uređivanje i čišćenje vagona te za manje popravke, teretni, industrijski). Željeznički kolodvori, posebno ranžirni, zauzimaju veoma veliku površinu, pa treba nastojati da budu smješteni radijalno prema središtu, a ne poprijeko na smjer teritorijalnog razvitka grada, te da ne priječe put velikim gradskim prometnicama. Sve kolodvore u čvoru povezuje kružna ili polukružna pruga na koju se vežu sve međugradske pruge, a odvajaju se specijalizirani kolosijeci za industrijske i skladišne zone, luke, vojne komplekse i sl. Takav željeznički pojas oko grada uvijek je veliki urbanistički problem, jer ako je preuzak, ubrzo će postati zapreka razvitku grada, a ako je preširok, onda je neučinkovit za potrebe samoga željezničkog čvora.



Osim za međugradski i prigradski promet, željeznica može veoma dobro poslužiti i kao brzo gradsko prometno sredstvo ako su se željezničke pruge našle unutar gradskog područja, kao npr. u Berlinu.

**Metro** (podzemna željeznica) razlikuje se od obične brze gradske željeznice po tome što je to zatvoreni sustav u vlastitoj mreži, dok je gradska željeznica dio željezničkog sustava te se služi kolosijecima i kolodvorima željezničkog čvora. Iako mu podzemni smještaj nije bitno obilježje, metro se najčešće smješta ispod zemlje jer se tako omogućuje brz prijevoz u velikoj gradskoj aglomeraciji i otežuje površinski promet. Zbog skupe izgradnje i velikih eksploatacijskih troškova te najvećeg dijela investicije u stalnoj opremi ta se vrsta gradskog javnog prijevoza primjenjuje tek u gradovima s više od 1500 000 ili čak 2 000 000 stanovnika. Metro može biti prikladan i za nešto manje gradove (~1200 000 stanovnika) s velikim prometnim problemima.

Dva su temeljna tipa metroa: plitki (dubina tjemena tunela do 6 m) i duboki (do 40 m i više). Prvi se izvode pretežito iskopom odozgo, s površine, a drugi kopanjem tunela. No to su i glede prometne funkcije dva veoma različita prometna sredstva. Plitki metro slijedi uličnu mrežu, pa ima manje polumjere zavoja i manju prosječnu brzinu. Stanice mogu biti na manjim udaljenostima, a putniku je prikladan i za kraća putovanja jer ne gubi mnogo vremena na silaske u duboko podzemlje. Dubinski se metro kreće nezavisno od zgrada na površini, ima velike polumjere zavoja, a time i veću brzinu, stanice su na velikim udaljenostima pa je time namijenjen za dulja putovanja. Zbog toga su za izbor vrste metroa, osim značajki terena, važne i značajke grada i njegovo površinsko rasprostiranje. Duboki će metro (London) više odgovarati veoma rasprostranjenom gradu s velikim predgrađima, a plitki (Pariz) prostorno zgusnutijem gradu. Zbog tih je značajki i tehnološka organiziranost tih tipova metroa različita: za plitki je metro bolje da je svaka linija samostalna, bez skretanja, što omogućuje češće vožnje bez točnog voznog reda, ali putnici na križanjima, kad mijenjaju vlak, moraju svladavati visinske razlike između linija koje se križaju na različitim razinama. Linije dubinskog metroa križaju se često na istoj razini, što pretpostavlja strogi vozni red.

**Zračne luke** su kategorizirane posebnim propisima, a prema kategoriji razlikuju se i površine koje zauzimaju i režim izgradnje u njihovoj okolini. Generalnim urbanističkim planom određuje se potrebno zemljište (30 ha za mala uzletišta, 600 ha i više za međukontinentalne zračne luke).

Posebnim se propisima određuju neizgradive zone i ljevčasti horizontalni i vertikalni gabariti za gradnju u okolini zračnih luka, a pista mora biti u smjeru dominantnog ili najjačeg vjetra.

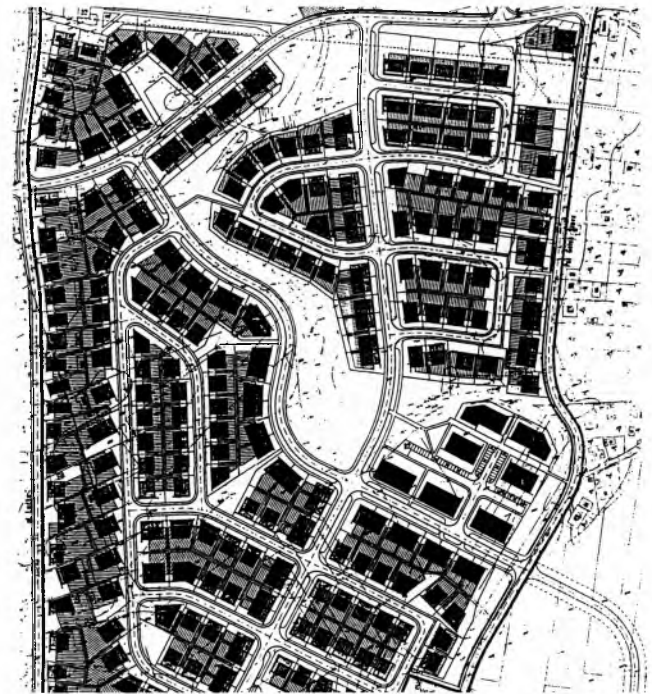
Smještaj zračne luke treba u urbanističkom smislu biti takav da zrakoplovi pri uzlijetanju i slijetanju ne prelijeću grad. Zbog toga se zračna luka mora nalaziti izvan gradskog područja, ali ne predaleko, najbolje 10...30 km od središta, odnosno 15...30 minuta vožnje od terminala u središtu grada. Ako je zračna luka smještena predaleko, zračni prijevoz gubi na učinkovitosti jer vožnje između terminala i aerodroma postaju predugre s obzirom na trajanje samog leta. Upravo stoga željeznice velikih brzina danas uspješno konkuriraju zrakoplovu čak na udaljenostima i do 1000 km, pa je to razlog da zračna luka bude unutar područja obuhvata generalnog plana, ali izvan gradskog područja.

**Infrastruktura.** Među mrežama infrastrukture najvažnija je svakako kanalizacija, zatim i glavna vodoopskrbna mreža, dok su mreže elektroopskrbe i telefona mnogo fleksibilnije i nemaju većeg utjecaja na urbanističko rješenje. Zakoni i pravilnici o prostornom planiranju u Hrvatskoj predviđali su u okviru generalnog urbanističkog plana i planove komunalne infrastrukture na razini tzv. idejnog rješenja. Budući da taj pojam nije jednosmislen, često se u tome pretjerivalo, što je imalo za posljedicu poskupljenje i opterećenje plana. Tom se dijelu elaborata generalnog plana mora prilaziti selektivno i uzeti u obzir samo one elemente infrastrukture koji imaju stvarni utjecaj na koncepciju plana, što se u prvom redu odnosi na zauzimanje površina. Planom se moraju predvidjeti zemljišta za smještaj tehničke infrastrukture na površini ili ispod nje (stanice za pročišćavanje, precrpne stanice, električne centrale, toplane, veće transformatorske stanice, vodospreme i vodozaštitne zone itd.), dakle sve ono što je u toj skupini od gradskog značenja.

**Zaštita.** Generalni urbanistički plan bavi se povijesnim dijelovima grada u onolikoj mjeri koliko je to važno za urbanističko rješenje, odnosno koliko je u vezi s njegovim djelovanjem na čuvanju, oplemenjivanju i oživljavanju graditeljske baštine. Tijekom rada na planu ne mogu se poduzimati temeljna istraživanja, već se ona moraju provoditi nezavisno, kontinuirano i na vrijeme, a izrađivač urbanističkog plana treba raspolagati gotovim podacima. Graditeljska se baština štiti zoniranjem i utvrđivanjem režima upotrebe i gradnje u tim zonama. To se odnosi na cjelovite ambijente povijesne ili umjetničke vrijednosti i na okolicu pojedinačnih spomenika.

## DETALJNI URBANISTIČKI PLAN

Cilj je detaljnog urbanističkog plana (sl. 11) odrediti urbanističke elemente za izgradnju i tehničko uređenje prostora (uvjeti uređenja prostora), koji omogućuju projektiranje, a zatim na temelju glavnog projekta i izdavanje građevne dozvole.



Sl. 11. Detaljni urbanistički plan stambenog naselja s obiteljskim kućama u Lučkom kraj Zagreba iz 1990. godine

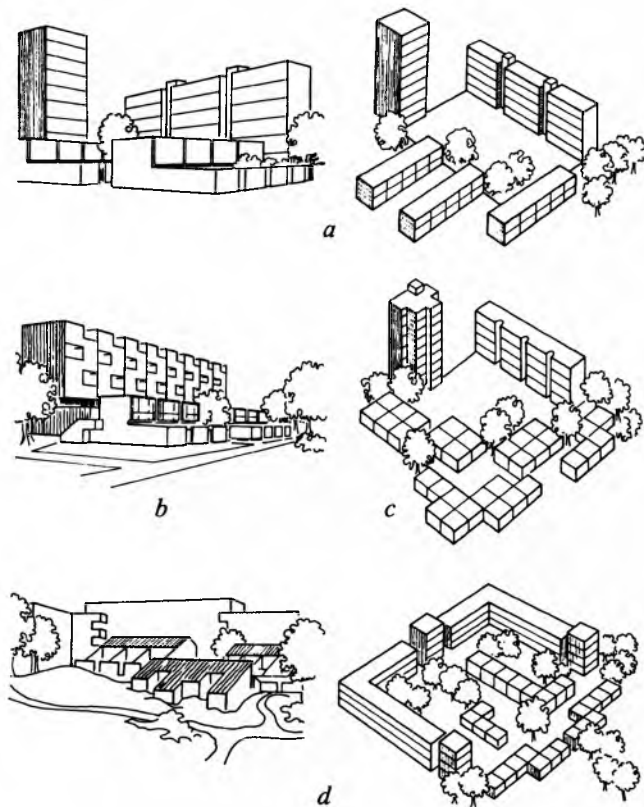
Da bi se izradio detaljni urbanistički plan potrebno je:

1) utvrditi gustoće izgrađenosti stanovanja i radnih mjesta, tipove gradnje (sl. 12) prema namjeni i režimu gradnje, zajedničke sadržaje i njihov smještaj, vodeći računa i o tome da neke od njih generalni plan u svakoj zoni detaljnog plana samo programira, dok neke i točnije smješta na terenu;

2) rasporediti površine za korisnike zemljišta, za javne površine, javne zelene površine i planirati lokalnu mrežu ulica i pješačkih putova;

3) terene namijenjene korisnicima razdijeliti u čestice (parcelirati), te za svaku česticu odrediti uvjete uređenja prostora.

Detaljnim urbanističkim planom definiraju se elementi koji određuju uvjete uređenja prostora i izgradnje. To su: a) namjena, koja može biti detaljno utvrđena, ali i ostati nedefinirana, slobodna, što treba također planom izričito naglasiti; b) koeficijent izgrađenosti i koeficijent iskoristivosti zemljišta za svaku česticu ili za svaku skupinu istovrsnih čestica; c) regulacijska linija ulice (crta koja dijeli čestice korisnika od prometnog koridora ili od ostalih javnih površina); d) građevni (građevinski) pravac, crta koja označuje položaj pročelja zgrade na čestici, te tako određuje udaljenost zgrade od regulacijske linije. Ta udaljenost može biti od 0,0 m (gradski kompaktni blokovi koji tvore ulice) do nekoliko metara, najčešće do 5 m od regulacijske linije; e) udaljenosti od međa susjednih čestica (od 0,0 m za prislonjene zgrade pa do ~5 m); f) smještaj garaže i gospodarskih zgrada (ako ne prelaze



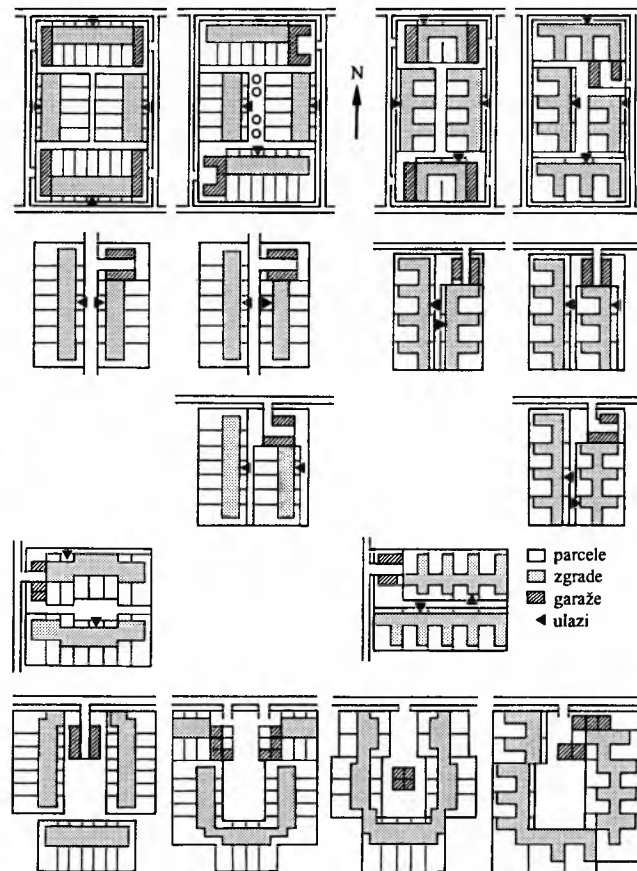
Sl. 12. Primjeri različitih tipova gradnje. *a* geometrijski strogo oblikovana skupina zgrada, *b* cjelovit oblik sa stupnjevanjem pročelja, *c* slobodno oblikovana skupina zgrada različite visine, *d* višetažne zgrade s niskom gradnjom u prostranom unutrašnjem prostoru

visinu prizemlja, mogu biti smještene uz samu među prema susjednoj čestici); *g*) visina zgrade do vijenca (za zgradu s krovom to je rub krova sa žlijebom), tip krovništva, vrsta materijala za pokrov, pročelje i sl.; *h*) oznaka mjesta ulaza s ulice na česticu i mjesta priključaka kućnih instalacija na gradsku infrastrukturu.

*Sastavni dijelovi* detaljnog urbanističkog plana jesu izvadak iz generalnog urbanističkog plana (sadrži sve podatke koji za određenu zonu predstavljaju program sadržaja i druge obveze), detaljni plan namjene površina i drugih vrsta zoniranja, plan parcelacije, plan izgradnje (sl. 13) s ucrtanim uvjetima izgradnje i upotrebe čestica, položaj objekata koji su pod zaštitom kao

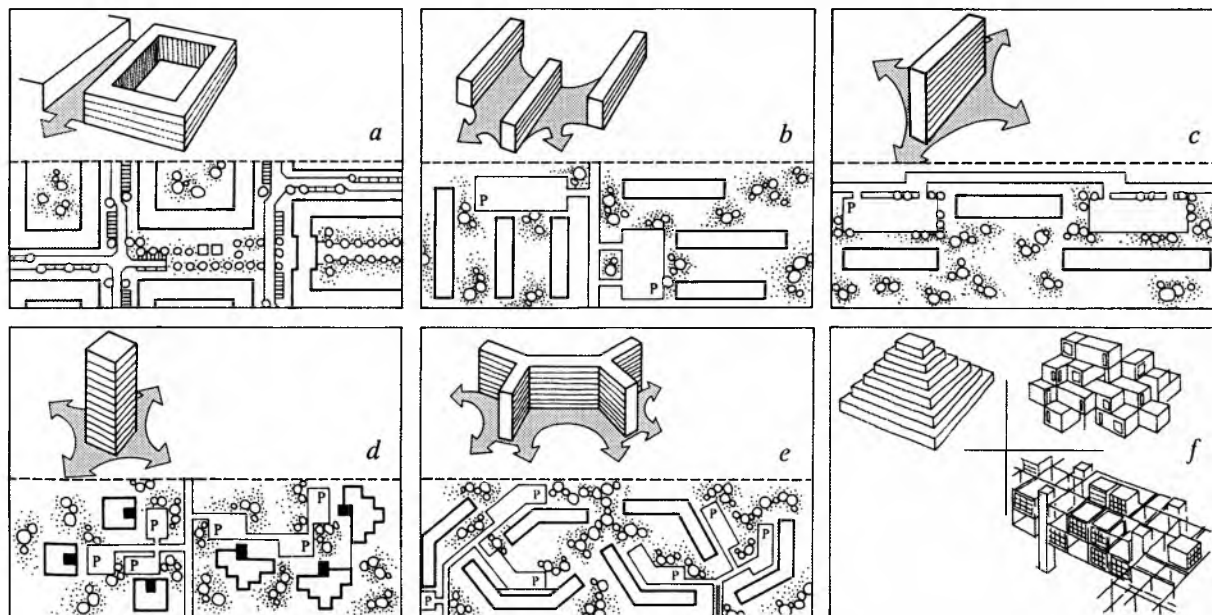
spomenici kulture, idejno rješenje zelenih površina s rješenjem ostalih, posebno pješačkih površina, plan izgradnje prizemlja, ako su ona predviđena za poslovno-trgovačke namjene i otvorena javnom pristupu, idejno rješenje nivelmana ulica te idejno rješenje komunalne infrastrukture.

Osim tih dijelova plana u užem smislu, detaljni urbanistički plan sadrži i analitički dio, posebno za obilježja postojeće izgradnje zgrada i infrastrukture.



Sl. 13. Seme stambenih objekata u naselju niske gustoće

U detaljnom urbanističkom planu svaka čestica ima određenu namjenu, što je već prije definirano generalnim urbanističkim planom u cjelini. Zbog toga plan namjene površina nije u načelu



Sl. 14. Tipovi višestambenih zgrada. *a* zatvoreni tip, *b* otvoreni tip, *c* slobodno-stojeći tip naglašene duljine, *d* nebederni tip, *e* kombinirani tip, *f* alternativni oblici



Sl. 15. Detaljni urbanistički plan revitalizacije povijesnog središta Nina iz 1987. godine

svojestven detaljnom urbanističkom planu i nije ga potrebno uvijek izraditi.

U detaljnom urbanističkom planu mogu se primijeniti i posebna pravila uređenja prostora i načina gradnje sa svrhom da pojedine ulice, trgovi ili drugi prostori dobiju željeni izgled (sl. 14) i obilježja. Pritom je važno voditi računa o hijerarhiji elemenata regulacije. Teško je, npr., detaljno regulirati način uređivanja čestice (npr. predvrtova prema ulici). Ako je to potrebno, onda je bolje parcelaciju tako provesti da se građevni pravac poklopi s regulacijskom linijom, a prostor ispred kuća tretira kao javni zeleni pojas. Važno je i načelo da vlasnik više čestica koje se dodiruju ne može te čestice spajati u jednu da bi na njima gradio jedinstvenu zgradu, kao što ne može veću česticu dijeliti na više manjih. Da bi takve radnje mogao provesti, mora zatražiti promjenu detaljnog urbanističkog plana. Postoji međutim i takav oblik gradnje u kojemu investitor, u skladu s urbanističkim planom, gradi na velikoj čestici čitavo naselje. Kupci pojedinih zgrada ili stanova tada su suvlasnici idealnog dijela čestice po načelu etažnog vlasništva (kondominij). Unutrašnja se potparcelacija tada provodi na temelju kupoprodajnih ugovora o suvlasništvu, kojima se ugovara i način upotrebe i uređenja površina.

Posebna vrsta detaljnog urbanističkog plana jest urbanistički plan za povijesnu gradsku cjelinu (sl. 15).

LIT.: R. Auzelle, *Technique de l'urbanisme*. Presses Universitaires de France, Paris 1953. – R. Auzelle, 323 citations sur l'urbanisme. Vincent, Fréal et Cie, Paris 1964. – P. Lavedan, *Histoire de l'urbanisme*, I–IV. H. Laurens, Paris 1927–1966. – *Handwörterbuch der Raumforschung und Raumordnung*, I–III. Jänecke Vlg, Hannover 1970. – A. Whittick, *Encyclopedia of Urban Planning*. McGraw-Hill, New York–London–Paris 1974. – G. Bardet, *L'urbanisme*. P.U.F., Paris 1975. – M. Robert, *An Introduction to Town Planning Techniques*. Hutchinson, London 1975. – A. Marinović-Uzelac, *Socijalni prostor grada*. Liber, Zagreb 1978. – A. Marinović-Uzelac, *Naselja, gradovi, prostori*. Tehnička knjiga, Zagreb 1986. – D. Prinz, *Städtebau, Städtebauliche Gestalten*. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 1987. – A. Marinović-Uzelac, *Teorija namjene površina u urbanizmu*. Tehnička knjiga, Zagreb, 1989. – M. Vresk, *Grad u urbanom i regionalnom planiranju*. Školska knjiga, Zagreb, 1990. – W. E. Huxhold, *An Introduction to Urban Geographic Information Systems*. Oxford University Press, Oxford 1991. – L. Worrall, ed., *Spatial Analysis and Spatial Policy using Geographic Information Systems*. Belhaven Press, London 1991. – B. Milić, *Razvoj grada kroz stoljeća*, I–II. Školska knjiga, Zagreb 1994–1995.

A. Marinović-Uzelac

**USMJERIVAČ, ELEKTRONIČKI**, reverzibilni električni energetski pretvarač komutiran izmjeničnom (pojnom) električnom mrežom koji služi za povezivanje te izmjenične električne mreže (izmjenični električni energetski sustav) s električnom mrežom u kojoj istosmjerna struja uvijek teče u istom smjeru (istosmjerni električni energetski sustav).

*Elektronički energetski pretvarač* jest operativna cjelina za električnu energetsku pretvorbu koja nužno sadrži jednu ili više električnih ventilskih komponenata, a može sadržavati transformatore, bitnu sklopnu opremu i druge pomoćne komponente i sklopove. *Reverzibilni pretvarač* omogućuje mijenjanje smjera toka energije. *Elektronička energetska pretvorba* promjena je jedne ili više karakteristika nekog električnog energetskog sustava (npr. frekvencije, uključujući i frekvenciju nula, napona, broja faza, jalove snage, kvalitete električne energije) pomoću električnih ventilskih komponenata. Pritom je bitno da nema većeg gubitka snage.

*Komutacija* je prijelaz struje s jedne grane pretvaračkog sklopa na drugu. *Komutacija pojnom mrežom* jest vanjska komutacija, pri kojoj komutacijski napon daje izmjenična mreža. Pod *izmjeničnom (pojnom) električnom mrežom* u ovom se članku razumije električni energetski sustav koji tvore izmjenični izvori napona (v. *Električne mreže, jakostrujne*, TE 4, str. 20). *Vanjska komutacija* je ona pri kojoj komutacijski napon, tj. napon koji uzrokuje komutaciju, potječe od izvora izvan pretvaračkog oklopa. *Elektronička ventilska komponenta* (tzv. električni ventil) jest nedjeljiva komponenta koja sadrži jedan ili više neupravljivih ili bistabilno upravljivih jednosmjerno vodljivih putova.

Riječ *usmjerivač* uveo je prof. Zlatko Plenković, oko 1945. godine, na tadašnjem zagrebačkom Tehničkom fakultetu, kao prijevod njemačke riječi *Stromrichter*, uvedene u njemački jezik 1932. godine. U to su doba bitne električne ventilske komponente bile vakuumske i ionski ventili (tiratroni i živini ventili), te selenski ventili i ventili na bazi bakrenog(I) oksida. Tehnički su bili ostvareni pojnom mrežom komutirani ispravljači, pojnom mrežom komutirani izmjenjivači i pretvarači frekvencije za napajanje trošila iz pojne mreže naponom stalne frekvencije različite od frekvencije pojne mreže. Pojavom poluvodičkih ventilskih komponenata na osnovi germanija i silicija, nakon pojave komercijalnih učinkovitih tiristora 1962. godine, postali su praktički ostvarivi i sklopovi za električnu energetsku pretvorbu koji zahtijevaju električne ventilske komponente dobrih dinamičkih karakteristika (sklopovi komutirani kondenzatorima). Cjelovita skupina sklopova za električnu energetsku pretvorbu nazvana je tada *elektroničkim energetskim pretvaračima*, dok je naziv *usmjerivač* ostao za sklopove komutirane pojnom mrežom koji na svojoj istosmjernoj strani daju struju samo jednog smjera. Tako se dogodilo da riječ za pojam usmjerivač postoji samo u hrvatskom jeziku, pa u međunarodnom elektrotehničkom rječniku nema posebne riječi za taj pojam.

Tehnička rješenja usmjerivača bitno su ovisila, a i danas ovisi, o raspoloživim komponentama, posebice o električnim ventilskim komponentama u usmjerivačkim sklopovima i o električnim komponentama u upravljačkim krugovima. Međutim, projektiranje usmjerivačkih sklopova počiva na poznavanju naponsko-strujnih odnosa, te je proučavanje starijih teorijskih radova i danas poučno. Do pojave poluvodičkih ventila bitni električni ventili bili su živini ventili i tiratroni, kojima su tehnički prihvatljive karakteristike ostvarene tek poslije 1930. godine. Fizikalne osnove živinih i drugih ionskih ventila te vakuumskih ventila otkrivane su krajem XIX. stoljeća: Jemin i Maevrier ustanovili su ispravljačka svojstva električnog luka između živine i grafitne elektrode (1882), T. A. Edison je zapazio da između žarne niti i pozitivno nabijene elektrode struja može teći samo u jednom smjeru (tzv. Edisonov efekt, 1883), J. A. Fleming je istraživao ispravljačka svojstva električnog luka u zraku (1889), Sahulka je provodio identična istraživanja u zraku između elektroda od žive i željeza te između grafitnih elektroda (1894–1898), Arons je konstruirao svjetiljku punjenu živinim parama (1890–1892), a J. J. Thomson je objasnio da iz užarene katode izlaze elektroni koje privlači pozitivno nabijena anoda (1899). Prvi živin ispravljač demonstrirala je 1902. tvrtka »Cooper-Hewitt Electric Company«, proizvođač svjetiljki punjenih živinim parama. Fizikalne osnove poluvodičkih ventila otkrivane su u XIX. i u prvoj polovici XX. stoljeća: M. Faraday je otkrio da vodljivost srebrnog sulfida raste s povećanjem temperature (1833), W. Smith je 1873. primijetio da vodljivost selena ovisi o osvjetljenju, a F. Braun je ustanovio ispravljačko svojstvo kontakta metalne žice i olovnog sulfida (1874). U razdoblju 1900–1935. slijede radovi niza fizičara na području kvantne mehanike i fizike čvrstog stanja koji su prethodili otkriću tranzistora (M. Planck, A. Einstein, R. W. Pohl, W. C. Röntgen, E. Schrödinger, C. T. R. Wilson, N. F. Mott, Y. T. Frenkel, A. S. Davydov, W. Schottky), W. H. Brattain i J. A. Becker objasnili su ispravljačko djelovanje ventila na osnovi bakrenog(I) oksida (oko 1930), J. H. Scaff i H. C. Theurer dobili su na ingotu prvi PN prijelaz (oko 1940), pod vodstvom K. Lark-Horovitz na Purdue University izradili su PN prijelaz probojnog napona 150 V (1942). Prvi tranzistor izradili su J. Bardeen i W. H. Brattain pod vodstvom W. Shockleya 23. prosinca 1947. godine (v. *Poluvodiči*, TE 10, str. 638).

U Hrvatskoj su razvoj i proizvodnja električnih ventila i električnih energetskih pretvarača započeli u tvornici »Rade Končar« u Zagrebu. U razdoblju 1946–1947. istraživali su se selenski ventili. Međutim, direktivom Glavne direkcije Savezne elektroindustrije istraživanje je prebačeno u tvornicu »Iskra« (Slovenija). Od 1947. popravljaju se živini ventili za potrebe električne vuče i elektrolize aluminija. Godine 1949, pod vodstvom prof. Z. Plenkovića, započeo je razvoj živinih ventila, koji je rezultirao jednoanodnim eksitronima (111 A, 3600 V i 350 A, 1200 V, godine 1965, te 30 A, 600 V, godine 1966) i šesteroanodnim eksitronom (600 A, 800 V, godine 1961). Jednoanodnih eksitrona opteretivosti 111 A proizvedeno je više od 150 komada: za ispravljače elektrovnih podstanica (pruga Za-