

Bubrenje peleta, povećanje obujma peleta za vrijeme redukcije, također je mjerodavno za njihovu vrijednost. Za kvalitetne pelete bubrenje za vrijeme redukcije ne bi trebalo biti veće od 20%.

UPOTREBA PELETA

Metalurgija željeza. Peleti su u visokoj peći prvi put upotrijebljeni 1948. u SAD, a metalurgija željeza i danas je najvažnije područje primjene peletiranja, i to u prvom redu za rude i rudne koncentrate koji se ne mogu aglomerirati sinteriranjem zbog velikog udjela vrlo sitnih, finih zrna. Sirovine za peletiranje najčešće su rude i rudni koncentrat magnetita, hematita, smjese magnetita i hematita te hematita i limonita.

Bitna je prednost upotrebe peleta u metalurgiji željeza što se povećava reduktivnost ruda i koncentrata, tj. njihova sposobnost da se reduciraju u metal. Razlog je tome što peleti povećavaju poroznost i propusnost za plinove u ulošku visoke peći i što se peletiranjem smanjuje udio sulfida i sulfata, a povećava udio oksida, koji se mogu izravno reducirati u metal. Time metalurški proces postaje intenzivniji, a proizvodnost visoke peći veća. Osim toga, pri taljenju peleta nastaje manje troske nego pri taljenju sintera.

Ostala područja upotrebe. U proizvodnji *cementa* peletira se finosamljevena cementna prašina. Tako se dobiju vrlo porozne čestice dovoljne čvrstoće da se mogu pržiti u jamnoj ili rotacijskoj peći.

U proizvodnji *umjetnih gnojiva* vrijednost se proizvoda povećava peletiranjem uz nepromijenjenu topljivost. Dobiva se proizvod bez prašine, pa prilikom primjene nema opasnosti po zdravlje zbog udisanja, materijal se ne gubi prašenjem, lako se njime rukuje, a komponente se ne mogu razdvojiti.

U pripremi *stočne hrane* od praškastih tvari peletiranje se primjenjuje za primješavanje dodataka kao što su vitamini, hranjivi mikroelementi i sl.

Pigmenti, punila, insekticidi i lijekovi u praškastom obliku teško se pakiraju, transportiraju, skladište i doziraju. Peletiranjem se smanjuju troškovi pohranjivanja, sprečava se prašenje, proizvodi se lakše doziraju i raspodjeljuju, a pritom se ne gube svojstva finodisperznih tvari.

Peletiranje se sve više primjenjuje i u *prehrambenoj industriji*. Tako npr. kamena i morska sol nakon usitnjavanja sadrže i do 20% praha koji pogoršava neka svojstva te smanjuje kvalitetu proizvoda. Prah se stoga skuplja i peletira te se u tom obliku primjenjuje u druge svrhe.

LIT.: K. Meyer, *Pelletizing of Iron Ores*. Springer-Verlag, Verlag Stahlisen, Düsseldorf 1980. – A. Gmelin, R. Durrer, *Metallurgy of Iron*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-London 1992.

A. Markotić S. Miloševski

ULICE I TRGOVI, osnovni elementi funkcionalne i oblikovne kompozicije grada.

Ulica je prometni put unutar naseljenog mjesta. Za razliku od ceste, naziv ulica upotrebljava se ponajprije za prometnice u naseljenim, uređenim i urbaniziranim prostorima. Međutim, u prostoru grada neke ulice nose nazive cesta, pa čak i put, što je najčešće tradicionalni naziv koji potječe iz doba kada su se te ulice nalazile izvan gradskog područja. U upotrebi su i drugi nazivi: *avenija* (franc. *avenue* prilaz, drvored), *bulevar* (franc. *boulevard* šetalište) za reprezentativne gradske ulice, te sokač u istočnoj Slavoniji.

Prema vrsti prometa i njegovu intenzitetu ulice se dijele na magistralne, primarne i sekundarne, sabirne, stambene, pješačke, na promenade, šetališta itd.; prema tehničkim karakteristikama razlikuju se gradske autoceste, brze gradske ulice za izuzetan promet, teretne ulice, te ulice za lagani i pješački promet; prema položaju u gradu ulice su suburbane, tranzitne, tangencijalne, obilazne, radijalne, kružne, izlazne itd.; prema opremi, komunalnoj infrastrukturi i suprastrukturi ulice se dijele na trgovačke, poslovnne, industrijske i sl.

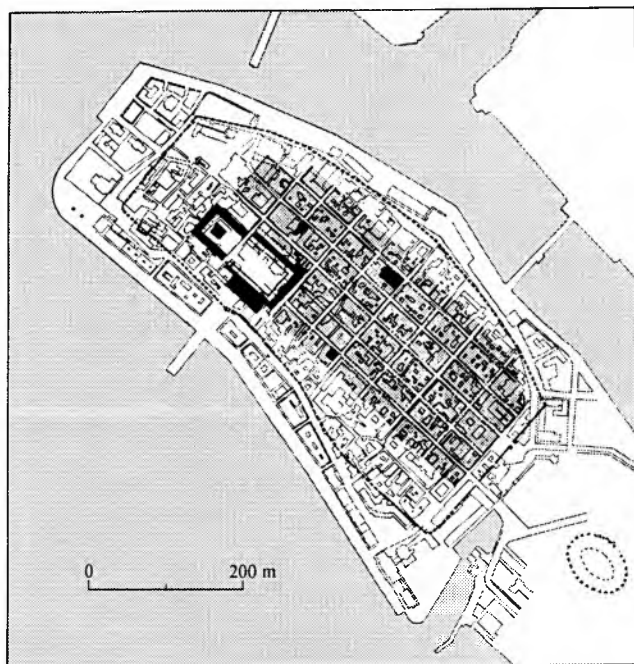
Gradska ulica, osim određenog broja kolničkih trakova, ima u pravilu sa svake strane lateralni dio za pješake podignut od nivelete kolnika (pješački pločnik, trotoar). Osim pločnika i specifične urbane opreme (signalizacija, rasvjeta, nasadi i dr.) gradsku ulicu karakteriziraju vrlo složene podzemne instalacije i komunalne konstrukcije koji nisu provedene na cestama izvan naseljenih mjesta.

Tehnologija projektiranja, konstruiranja, inženjerskog oblikovanja i izgradnje gradskih ulica, te osobito njihov građevinski dio, ne razlikuju se, osim u opremi i tehničkim pojedinostima, od tehnologije izvangradskih cesta (v. *Cesta*, TE2, str. 600).

Povijesni razvoj ulice usporedan je s razvojem ljudskih naselja i može se pratiti od najstarijeg doba do danas. Primjer ranoga neolitskog naselja u Lepenskom viru na Đerdapu osobito je znakovit. U arheološkim ostacima tog naselja, kojemu najstariji slojevi sežu u šesto tisućljeće prije naše ere, vidljivi su rudimenti unutrašnjih komunikacija koje gotovo u pravilnom unakrsnom redu vode kroz stambeno područje prema rijeci i središnjem prostoru čitave aglomeracije, trgu. Mnogobrojni su primjeri slična pravilnog rasporeda ulica u prapovijesnim naseljima (teramara, keltsko-iberska naselja, etrurska naselja i dr.). Još su češća naselja s nepravilnom uličnom mrežom uvjetovanom postupnim rastom naselja, konfiguracijom terena i skromnim tehničkim mogućnostima njihovih graditelja.

Velike kulture starog Istoka i Egipta ostavile su tragove mnogobrojnih visoko razvijenih urbanih aglomeracija čitavih metropola u kojima se ulica pojavljuje kao temeljni element njihove prostorne organizacije i kompozicije. Nasuprot rudimentarnim i spontano nastalim uličicama, stazama u prapovijesnim naseljima, u Mezopotamiji, Egiptu, Palestini, a kasnije u Grčkoj i Rimu, gradske prometnice čine čitave ulične sustave koji su unaprijed planirani i raskošno oblikovani. Monumentalnost egipatskih »svetih ulica« i rimskih gradskih ulica – *dekumana* (lat. *decumanus*) i *karda* (lat. *cardo*) ostala je rijetko dosegnuta tijekom povijesti urbanizma. Slični monumentalni ulični prospekti visoke umjetničke i simboličke izražajnosti svojstveni su također drevnim kulturama Dalekog istoka, osobito u njihovim »svetim gradovima« i gradovima carskih rezidencija.

Sustav geometrijski pravilne gradske ulične mreže razvili su u antici rimski urbanisti i graditelji do razine znanstvene doktrine i zamjerne tehničke perfekcije (sl. 1). Dvije kardinalne osi što se sijeku pod pravim kutom, (lat. *cardo maximus* i *decumanus maximus*) glavne su gradske magistrale koje kao koordinantne osi određuju cjelokupnu unutrašnju razdiobu i organizaciju gradskog prostora, te lokaciju svakog objekta u njemu. Te se osi, nadalje, pravolinijski pružaju daleko u regiju i kao glavne izvangradske



Sl. 1. Plan antičkog Zadra (prema M. Suiću)

ceste određuju sustav poljoprivredne parcelacije (lat. *ager centuriatus*) i cjelokupnu prometnu mrežu u njemu. Iako Rimljani nisu bili ni prvi ni jedini graditelji racionalnoga pravilnoga i matematički egzaktne grada bazirana na ortogonalnom sustavu ulične mreže, njihov je utjecaj na razvoj urbanizma ostao prisutan sve do danas. U fizičkoj strukturi mnogih europskih gradova vidljivi su tragovi rimskoga graditeljstva, a njihove ulične trase poklapaju se sa starim rimskim trasama (lat. *urbs quadrata*). Takav kontinuitet vidljiv je u mnogim našim gradovima na Jadranu, osobito u povijesnim jezgrama Zadra i Poreča.

Od mnogobrojnih arheoloških nalaza rimskih ulica karakterističan je prospekt glavnog dekumana u Thamugadiju (Timgad u Alžiru), gradu koloniji što su ga osnovali Rimljani oko 100. godine. Ta reprezentativna ulica (sl. 2), ukupne širine oko 15 m, popločena je velikim kamenim pločama s prostranim kolnikom i povišenim pločnicima pod raskošnim trijemovima i kolonadama. Arhitektonsko bogatstvo ulice očituje se i u mnoštvu javnih objekata, spomenika i kipova koji su je pratili s obje njezine strane, te monumentalnim slavlukom na ulazu u grad.



Sl. 2. Glavna ulica u Thamugadiju (Timgad u Alžiru)

Širina glavnih ulica u rimskom gradu varira od 13 m u Pompejima do 23 i više metara u Palmiri. Prema rimskim propisima ulice su bile svrstane u tri kategorije: *via*, određena modulom od 2,7 m za kolni promet, *actus*, minimalne širine 1,35 m i *iter*, pješačka ulica s najmanjom širinom od 0,66 m. Ulice su imale kanale i javne česme, nimfeje. Na križanjima glavnih gradskih prometnica povišene kamene ploče omogućavale su siguran prijelaz pješaka preko kolnika, slično današnjim zebrazama.

Srednjovjekovni se grad najčešće identificira s idejom nepravilna kapilarnog spleta ulične mreže koji u svojem najrazvijenijem obliku poprima obilježja radijalno-koncentričnog sustava. U mnogim europskim gradovima i danas su još vidljiva obilježja srednjoeuropskog urbanizma. No već u XI. st. na zapadu Europe nastaju i manje slikovita, pravilna i planirana naselja (franc. *bastide*). U istočnim, germanskim i slavenskim zemljama od početka XIII. st. nastaju mnogobrojni »novi gradovi« konstruirani na pravocrtnom sustavu jedne ili dviju uličnih osi kao magistrala prostornog razvoja grada. Nije rijedak slučaj da ulice, a i ostali javni prostori srednjovjekovnoga grada, imaju pješačke trijemove i kolonade, koje će u doba renesanse dobiti izrazite stilске karakteristike.

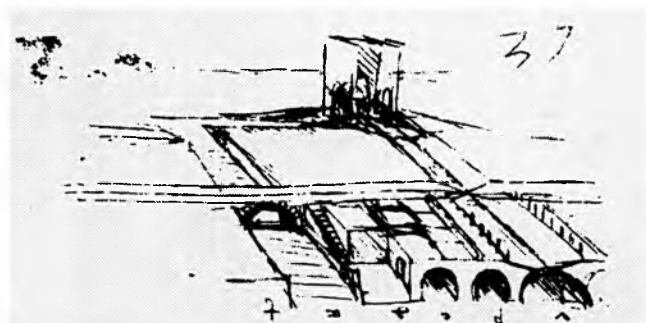
Plan središnjeg dijela Moskve (sl. 3) pokazuje tipičnu radijalno-kružnu urbanu strukturu koja se kroz stoljeća srednjovjekovnog i kasnijeg razvoja koncentrično formirala oko najstarije jezgre, Kremļa, stvarajući sustav ulica u obliku paukove mreže. Takvi i slični nepravilni ulični spletovi prevladavaju u urbanizmu srednjeg vijeka. U nas su to gradovi Senj, Krk, Rovinj, Varaždin, Skradin, Trogir, Makarska, Šibenik i mnogi drugi. Međutim, vrlo su česti i gradovi s više ili manje pravilnom uličnom mrežom, kao npr. zagrebački Gradec, Korčula ili Dubrovnik.

U doba renesanse (XV. i XVI. st.) čitav će grad postati objektom znanstvene i estetske obradbe u mnogobrojnim traktatima o novome, »idealnom« gradu. Njegova geometrizirana ortogonalna i radijalna ulična mreža, prometne karakteristike, tehnička



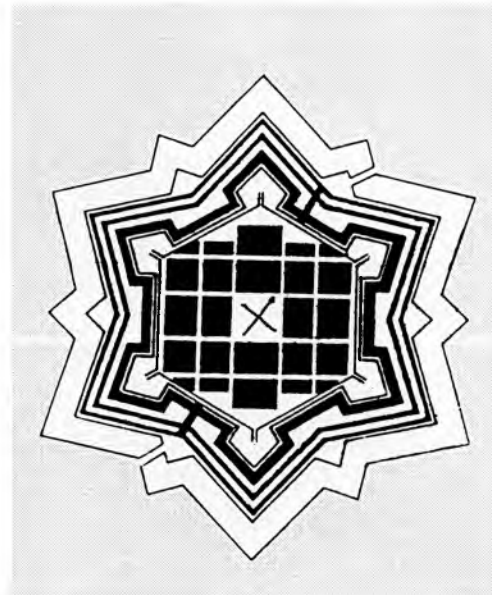
Sl. 3. Središnji dio srednjovjekovne Moskve

oprema i likovna prezentacija predmet su posebnih istraživanja (L. B. Alberti, F. D. Martini i dr.). Napose su zanimljive studije Leonarda da Vincija za horizontalnu i vertikalnu segregaciju prometa u gradu (sl. 4), sa suterenskim komunikacijama za »nečisti« promet i opskrbu grada, i s gornjim etažama isključivo za »čisti« promet pješaka, kočijâ i konjanika. Neka od tih rješenja i danas su još suvremena i aktualna.



Sl. 4. Leonardo da Vinci, studija sustava gradskih ulica u dvije prometne razine

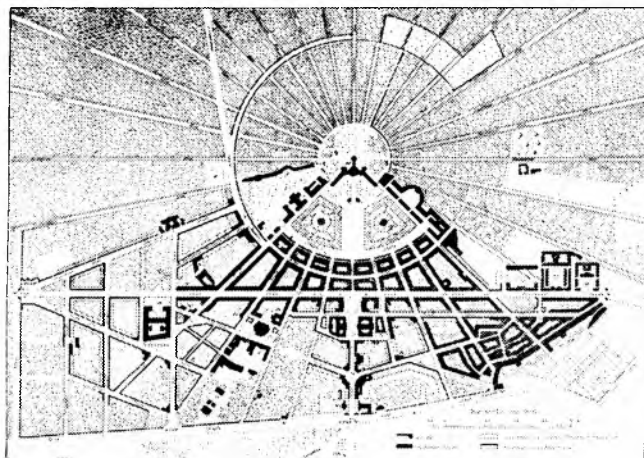
Karakterističan primjer renesansnoga »idealnog« grada jest Karlovac (sl. 5). Osnovan je 1579. i izgrađen odjednom kao grad



Sl. 5. Plan Karlovca iz 1640. godine

utvrda prema teorijskim postavkama i shemama svoga vremena. U njemu su svi sastavni elementi određeni i strogo geometrijski uobličeni, od zvjezdolika sustava utvrda, pravilne ulične mreže s glavnim trgov u sredini do rasporeda svih javnih objekata, uslužnih sadržaja, blokovske izgradnje i parcelacije.

Na urbanizam renesanse i njegove utopijske ideje o građanskim slobodama, redu i blagostanju (T. Campanella: *Città del Sole*, F. Petrić: *Città felice* i dr.) neposredno se nadovezuje barokni grad kasnog feudalizma i prosvijećenog apsolutizma. To je također strogo pravilan i brižljivo oblikovan grad, no njegova je planska koncepcija podvrgnuta volji vlastodržca. Osobito se to očituje u planovima nekih velikih, pretežno novih gradova, gdje čitavi sustavi monumentalnih ulica konvergiraju prema kraljevskom dvoru (Versailles, Karlsruhe, sl. 6) ili kojem drugom središtu državne moći (Rim, London, Pariz, Washington i dr.).



Sl. 6. Karlsruhe oko 1826. godine

Sa XVI, a osobito XVII. i XVIII. st., započinje epoha velikih zahvata u naslijeđene urbane sredine mnogobrojnim probojima

velikih uličnih prospekata i formiranjem novih magistralnih prometnih pravaca (sl. 7). Tako se preoblikovala povijesna slika većine europskih gradova. Taj proces, koji traje do naših dana posljedica je nagla rasta gradova i sve većih prometnih potreba. Barokni monumentalizam, estetika simetrije i raskošnog formalizma obogatili su grad novom funkcijom ulice koja poprima bitno nove dimenzije u širini profila i beskonačnoj pravocrtnoj perspektivi, te u bogatstvu tehničke opreme i likovne obradbe. U to doba nastaju veličanstveni ulični potezi u Rimu (Via del Corso), Parizu (Rue de Rivoli, sl. 8, Champs-Élysées), Petrogradu (Nevski prospekt), Londonu (Regent Street), Berlinu (Unter den Linden) i mnogim drugim metropolama Europe.

Rana industrijska faza u Zapadnoj Europi tijekom prošlog stoljeća (danas slično u zemljama tzv. Trećeg svijeta, koji je na pragu industrijalizacije) obilježena je eksplozivnim i nekontroliranim



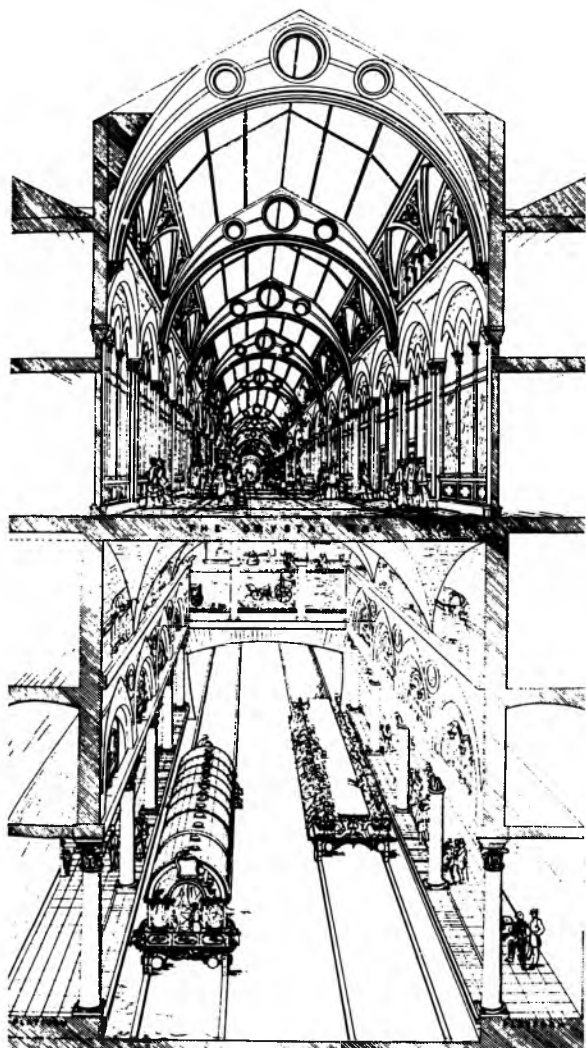
Sl. 8. Rue de Rivoli u Parizu

ranim rastom gradova, divljom izgradnjom čitavih gradskih četvrti (slamova), s ulicama bijede i siromaštva. Istodobno to je



Sl. 7. Rekonstrukcija i izgradnja novih magistralnih ulica u Rimu od XVI. do XVIII. stoljeća. / Sjeverna vrata i Piazza del Popolo, 2 Porta Pia, 3 Kvirinal, 4 bazilika Sta Maria Maggiore, 5 bazilika Sta Croce, 6 bazilika S. Giovanni in Laterano, 7 Kolosej, 8 Vatikan

0 500 1000 1500 2000 m



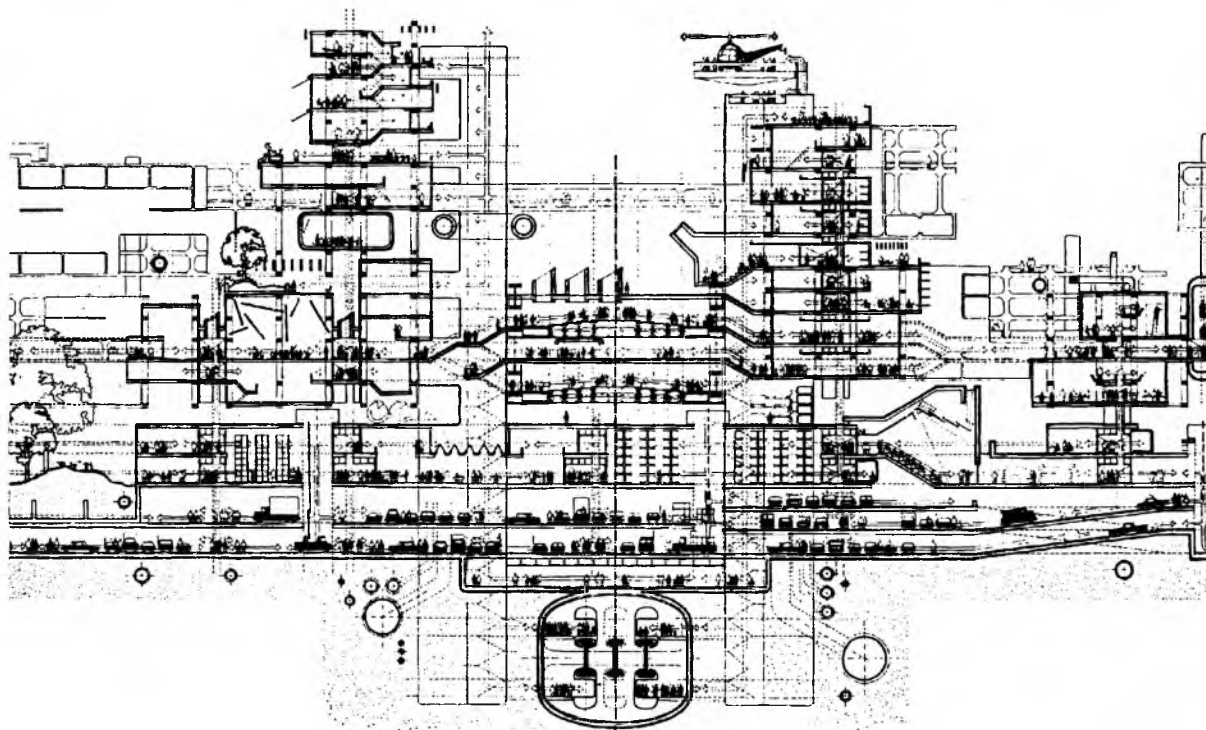
Sl. 9. Kristalna ulica u Londonu na trasi budućeg metroa (prema zamisli W. Moseleya, 1855)

doba kada započinje nagao razvoj gradova baziran na bitno novim tehnološkim i društveno-gospodarskim osnovama. Usporedno s tim, prometna problematika suvremenoga industrijskog i postindustrijskoga grada raste u stroj geometrijskoj progresiji u odnosu na njegov prostorni i populacijski rast. Njegove su ulice opterećene svim vrstama prometa koji poprima gigantske dimenzije. Gradske ulice nisu više samo objekti nabujala cestovnog prometa, tradicionalni građevni objekti sa standardnom tehničkom i komunalnom opremom. Njihovim profilom protječe gotovo cjelokupan energetska, elektronički, informacijski i komunikacijski sustav grada.

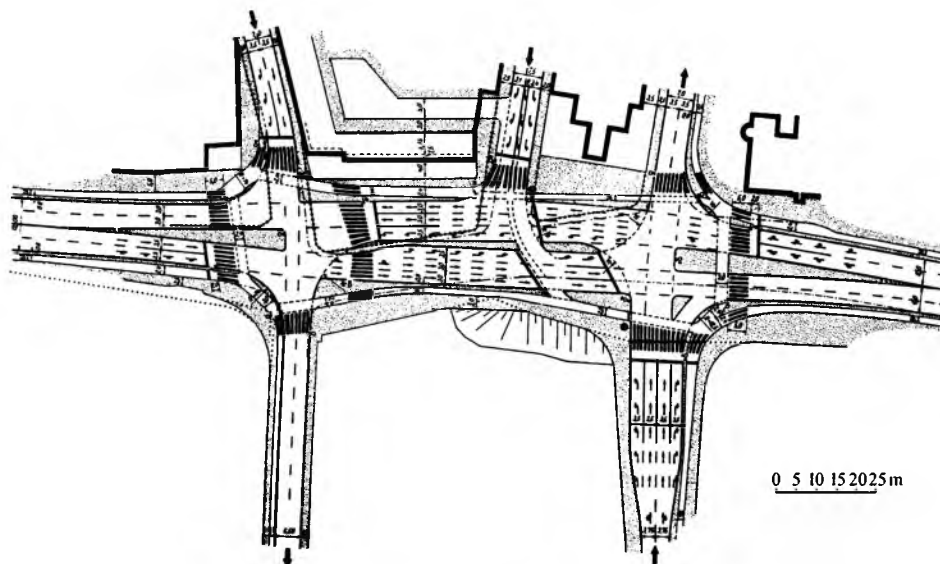
Opremljena sve brojnijom i raznovrsnijom infrastrukturom i suprastrukturom, suvremena gradska ulica postaje kompleksna tehnološka i gospodarska struktura u službi sve složenijih funkcija grada. Konceptija ulice znatno se mijenjala posljednjih stotinu godina, no postoje mnogi neizvedeni i futuristički projekti novih ulica velikih gradova (sl. 9, 10).

Nagla ekspanzija automobilskog prometa osobito u poslovnim središtima velikih gradova, zaprijetila je sredinom ovog stoljeća zagušenjem i prometnim kolapsom, te općim onečišćenjem gradskog središta. Sustav ulične mreže naslijeđen iz pred-automobilskih vremena, doživljava drastične »kirurške« zahvate i dopunjava se stalno novim i sve većim gradskim prometnicama, autocestama, brzim automagistralama, gradskim i prigradskim željeznicama, podzemnim i nadzemnim metroima itd. Od mnogobrojnih primjera razaranja postojećega urbanog ambijenta karakteristični su planovi studije za »prometnu terapiju« u Trieru i Essenu (sl. 11 i 12), gdje su uz cijenu radikalnih rušenja postignuti veoma upitni prometni rezultati. Sličan primjer takva rješenja proveden je u nas u središtu Sušaka.

U situaciji opće automobilizacije čuvena Le Corbusierova uzrečica »smrt ulici« nalazi mnogobrojne pobornike. Le Corbusier u svojoj ideji radikalnoga grada (franc. la ville radieuse) predlaže, nasuprot tradicionalnoj ulici, sustav od sedam tipova slobodno položenih gradskih prometnica, od velikih gradskih autocesta, do pješačkih promenada, međusobno funkcionalno odvojenih. Sve veći i složeniji problemi cestovnog prometa nametnuli su potrebu ne samo takve odvojenosti i klasifikacije gradskih ulica, nego i njihovo prostorno i vremensko odvajanje (horizontalno i vertikalno odvajanje, vremenski režim prometa i dr.), te sve strože mjere raznih ograničenja. Istodobno se pokazalo da je u prilikama sve veće dominacije automobila krajnje tehnicističko raslojavanje prometnog sustava (s tim u vezi i oštro razdvajanje gradskih zona, namjena i funkcija) u praksi, pa i u teoriji, potpuno neodrživo.

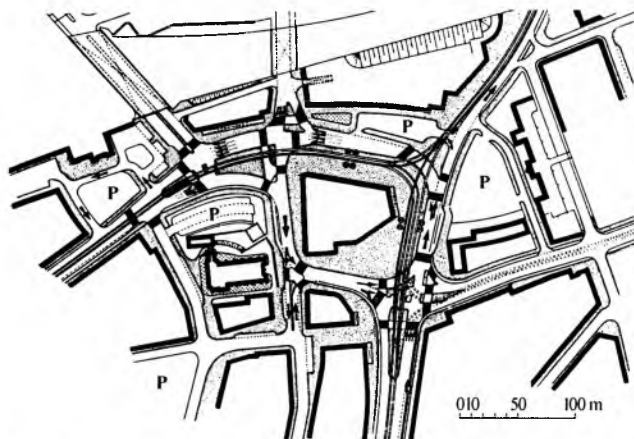


Sl. 10. Futuristički projekt J. Webera (1965), u kojem višeslojni prometni sustav postaje integralni dio urbane megastrukture



Sl. 11. Prijedlog za rekonstrukciju istočnog prilaza Rimskom mostu (Römerbrücke) u Trieru (J. V. Korte)

Mnogobrojne novije studije i projekti (od kojih posebno mjesto zauzima čuveni *Buchanan Report*) potvrdili su tezu iz Aristotelova vremena o nužnosti adaptacije i akomodacije svakoga pojedinačnog organa grada i njegova uklapanja u cjelinu, tj. da je potrebno antagonizam hipertrofiranih prometnih funkcija prevladati i dovesti na razinu efektivne i međusobno usklađene kooperacije s ostalim strukturama grada.



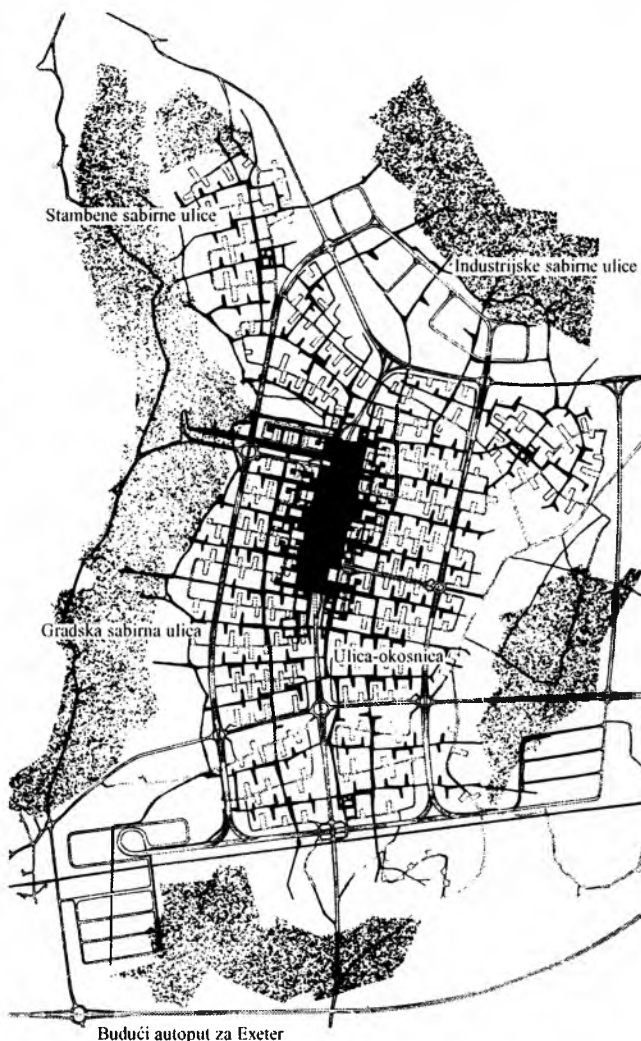
Sl. 12. Prometna studija za regulaciju trga Vierhofer u Essenu (J. V. Korte i Burek)

U kontekstu takvih načelnih odluka ulica postaje integralni dio gradskoga javnog prostora na kojem koegzistiraju i međusobno se dopunjuju svi oblici prometa. Gradskoj se ulici vraćaju i njezine mnogobrojne neprometne funkcije koje su od pamtiviljeka bile sastavni dio njezine društvene atraktivnosti i animacije. S tim u vezi problematika suvremene gradske ulice nadilazi uzak djelokrug tradicionalne cestogradnje i prelazi na razinu gradogradnje, gdje njezino planiranje, izgradnja i oblikovanje zahtijevaju, uz tehničke stručnjake, multidisciplinarnu suradnju čitavih timova, od urbanista, arhitekata i pejzažista do sociologa, umjetnika, ekologičara i dr.

S druge strane, zamisli o pješačkom gradu gube danas na svojoj krutoj isključivosti i postaju ostvarive kao tzv. zelene zone i raskošne pješačke ulice ne samo u romantičnim ambijentima starih gradskih jezgri, nego i u svim novooblikovanim urbanim sredinama.

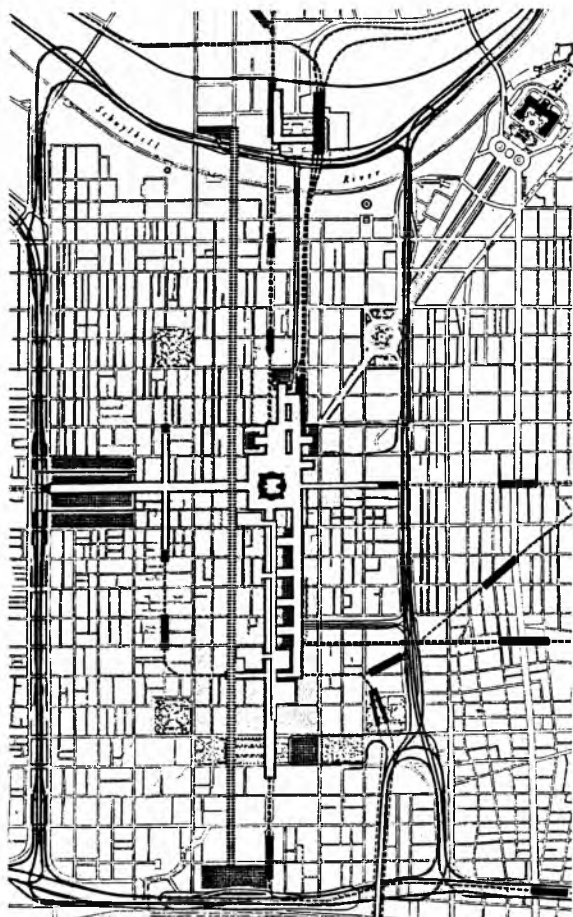
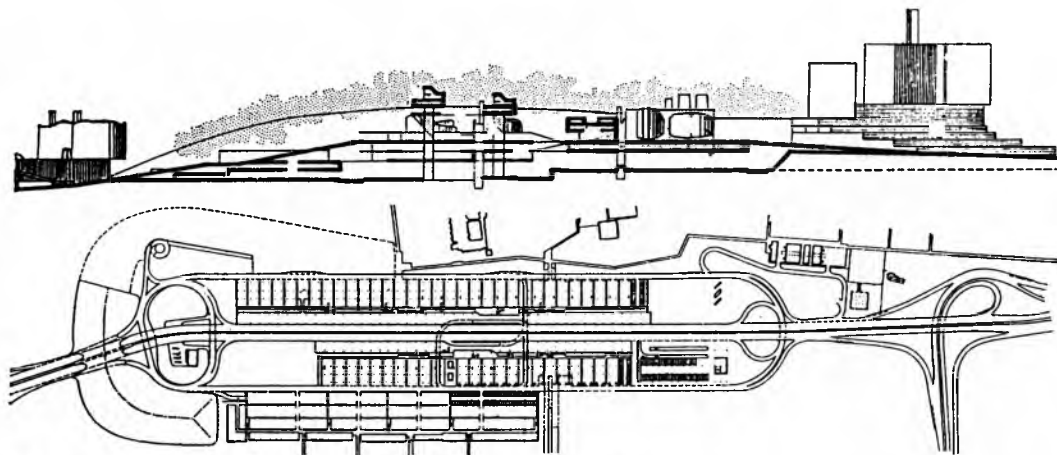
Primjeri poslijeratnih novih gradova u Francuskoj, Velikoj Britaniji i SAD ilustracija su takvih multifunkcionalnih rješenja prometne mreže koja funkcionira u punoj interakciji grada kao cjeline. U planu novoizgrađenoga grada Hooka u Engleskoj (sl. 13) vidljiva je jasna diferencijacija primarnih, sekundarnih i tercijarnih kolnih ulica i njihovo potpuno odvajanje od mreže pješačkih putova. Posrijedi su dva autonomna sustava koji su integrirani u jedinstven prometni organizam grada. Postignut je visok stupanj pristupačnosti vozila (magistralna automobilska

cesta kao okosnica prolazi kroz samo središte i ispod njega), uz maksimalnu sigurnost i udobnost pješaka, jer im se putovi ni na jednom mjestu ne križaju u istoj razini. Posebno su zanimljiva rješenja u središtu grada, gdje je gustoća svih oblika prometa najveća, kao npr. na planu novoga grada Cumbernaulta u Škotskoj (sl. 14). Za postizanje prikazane kvalitete potrebni su vrlo skupi i složeni inženjerski zahvati (vođenje prometa u više razina, višetažne podzemne i nadzemne garaže, servisi, visoka tehnička oprema i dr.), koji su se, međutim, u novoplaniranim gradovima,



Sl. 13. Plan prometne mreže novoizgrađenog engleskog grada Hooka

Sl. 14. Središte novoga grada Cumbernaulda u Škotskoj, presjek i plan suterenske razine



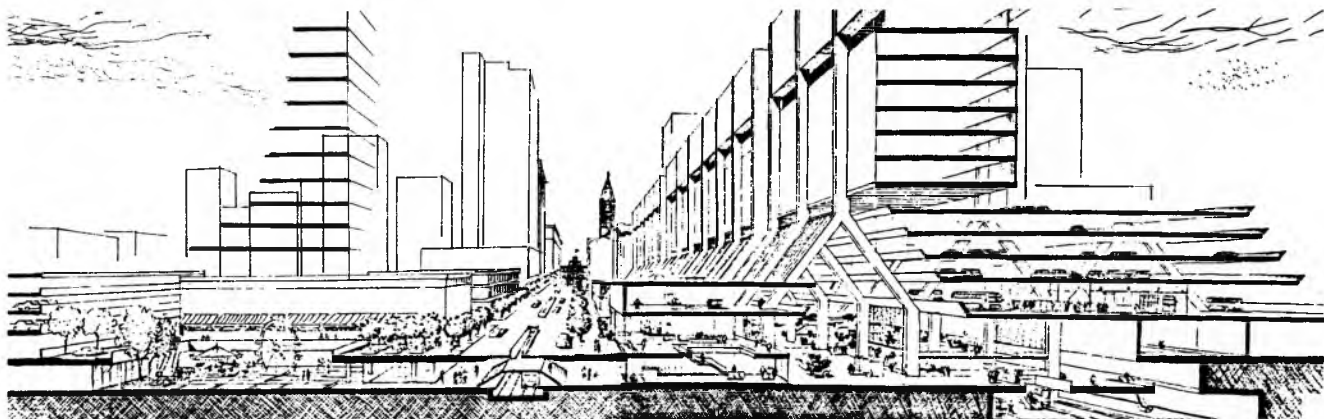
Sl. 15. Plan središta Philadelphije sa središnjom avenijom Market Street

čak i malenima kao što je Hook, potvrdili eksploatacijom kao racionalni, a u središtima većih i velikih urbanih aglomeracija i prijeko potrebni.

Plan za rekonstrukciju prometne mreže i oblikovanje središnje zone Philadelphije u SAD (sl. 15) gotovo je identičan planovima Hooka, Cumbernaulda i mnogih drugih novih gradova. No ovdje je posrijedi već izgrađeni grad, a i mjerilo je bitno veće. Područje zahvata zauzima površinu oko $4\text{ km} \times 9\text{ km}$, tj. ~3 600 hektara, s pola milijuna stanovnika, te s mnoštvom poslovnih, trgovačkih i ostalih javnih sadržaja. Ortogonalna cestovna mreža što ju je uglavnom trasirao William Penn još 1683, dopunjena je kružnim prstenom velikih gradskih autocesta koje tangencijalno uokviruju i prometno rasterećuju središnju zonu grada. Duž povijesne ulice s čuvenim Penn Centerom u sredini (sl. 16) položen je u nekoliko razina sustav magistralnih cestovnih prometnica, metroa, izvan-gradskih i gradskih željeznica. Ulica je oslobođena automobilnog prometa, a široki prostori ovoga monumentalnog prospekta, s mnogobrojnim otvorenim i natkrivenim terasama, skverovima (engl. square) i plazama (engl. plaza), namijenjeni su samo pješacima. Iako je riječ o poslovnom središtu i velegradskim dimenzijama višemilijunske aglomeracije, glavna ulica Philadelphije sačuvati će tom rekonstrukcijom svoj povijesni kontinuitet i tradicionalno humano obličje.

Što se može očekivati u predvidivoj budućnosti razvoja grada i gradskog prometa, tema je mnogih futuroloških istraživanja i vizionarskih projekata. Koliko god takve projekcije često nadilaze svojom maštovitosti svaku, pa i buduću stvarnost, rješenja za budući cestovni promet ostaju uglavnom na već dostignutim konceptijskim razinama. Predviđaju se i očekuju u prvom redu novija i sve savšenija prometala.

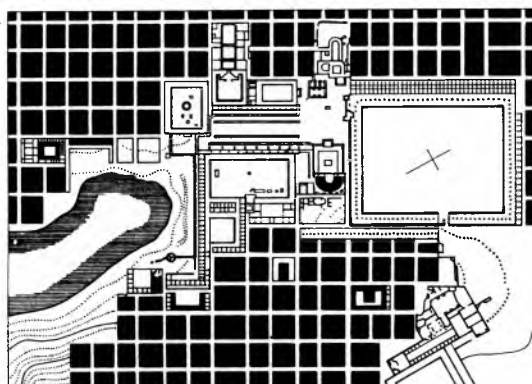
Trg je slobodan, otvoren i uređen prostor, mjesto sakupljanja svih oblika razmjene, trgovanja i prometa. U rudimentarnom obliku javlja se u seoskim aglomeracijama, no puni sadržajni smisao i značenje dobiva tek u gradu, razvijajući se od antike do naših dana kao središte društvenog, kulturnog, političkog i privrednog života gradske zajednice. Trg je srce grada u kojem najintenzivnije pulziraju svi oblici gradskog života.



Sl. 16. Presjek kroz ulicu Market East u Philadelphiji i pogled prema Penn Centeru (projekt: R. Geddes, R. Giurgola i grupa L. Skidmore, N. A. Owings i J. O. Merrill)

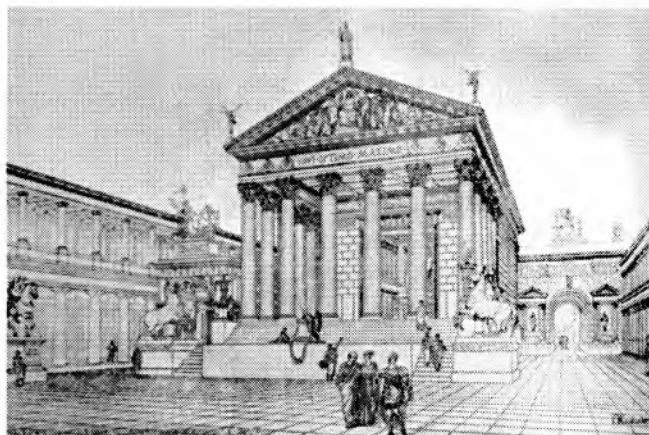
Kao ključni dio svake urbane strukture, trg je od najstarijih vremena odraz određenih društveno-gospodarskih i kulturnih danosti vremena i prostora u kojem se nastajao i u kojem se razvijao. Autokratska društva antičkog i srednjovjekovnog azijskog Istoka ostavila su tragove monumentalnih, strogo pravilnih trgova s izrazitim simboličkim naznakama apsolutne moći vladodržaca (trgovi s gradovima antičke Perzije, srednjovjekovne Indije i Kine).

U klasičnoj je Heladi trg (grč. agora) prostor namijenjen ponajprije javnim političkim i filozofskim raspravama, razmjeni misli i ideja slobodnih građana, tj. slobodnoga grada. On zrcali demokratsku samosvijest i političku autonomiju grada – *polis*a. Sadržajne strukture i arhitektonska obradba agore razlikuju se onoliko koliko su međusobno različiti gradovi u svojem demokratskom pluralizmu. Plan središnje zone Mileta (sl. 17) pokazuje bogatstvo javnih prostora trgovačkoga grada klasične i heleniističke epohe. Pravilno planirani grad sadržavao je mnogobrojne i raznovrsne javne, političke i društvene ustanove okupljene oko tri raskošne agore (vijećnica, natkriveni i otvoreni teatar, svetište, nimfej, kupalište, gimnazij, tržnica, burza i dr.), povezane trijemovima u skladan sustav otvorenih i natkrivenih prostora na kojima se odvijao javni život gradske zajednice. Javni su prostori grada, koji je imao 10 do 15 tisuća stanovnika, zauzimali oko 15 hektara, tj. gotovo 20% njegove ukupne površine.



Sl. 17. Trg u Miletu

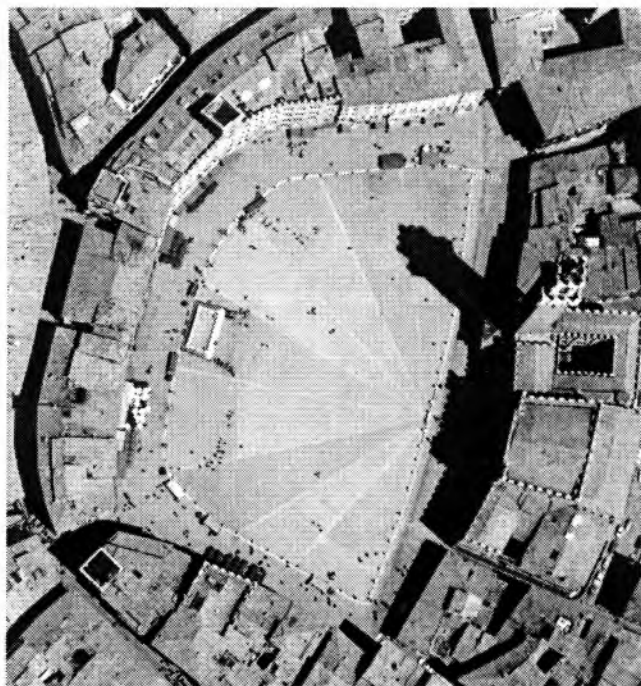
Rim je europskoj i svjetskoj kulturi ostavio u baštinu svoj forum kao središnje mjesto u gradu gdje se manifestirala društvena disciplina i imperijalna moć visokoorganizirana carstva. Na tom su trgu stroge geometrijske pravilnosti svi elementi (tehničko-građevni i kompozicijsko-arhitektonski) podvrgnuti strogim propisima, pa su gotovo unificirani. Na trgu su se, u pravilu, nalazili objekti državne uprave, kulturne građevine i ostali simboli imperatorske moći (slavoluci, skulpture i dr., sl. 18).



Sl. 18. Forum u Pompejima

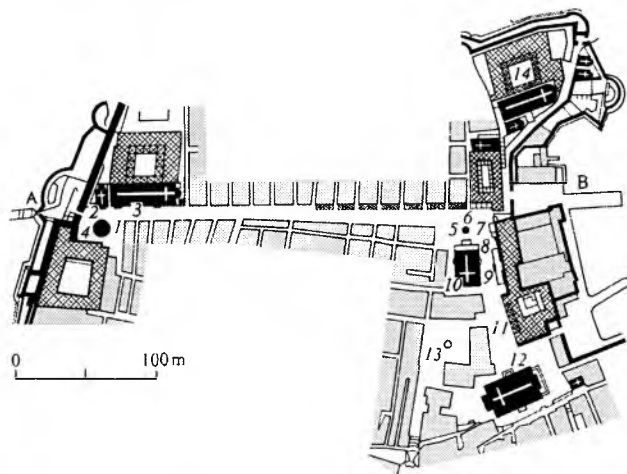
Grčka agora i rimski forum ostali su trajna baština europske urbane kulture, inspiracija i uzor za mnoge javne prostore kojima će se okititi gradovi renesanse, baroka, pa i našeg vremena.

Grad srednjega vijeka formira se nakon propasti Rimskog Carstva na antičkim ruševinama i u grču stalnih izvanjskih opa-



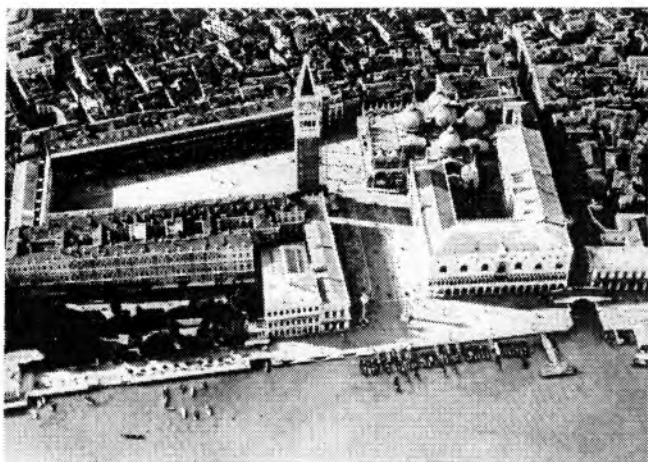
Sl. 19. Trg Il Campo u Sieni

snosti. Njegova je struktura zato zbijena, gusto izgrađena i zidinama opasana aglomeracija. Trg, kao i plan grada u cjelini, nepravilan je, zatvoren i koncentričan. Svojim proporcijama i veličinom slijedi zakonitosti spontana organskog razvoja i rasta, što mu daje obilježja slojevitosti, često obogaćene izuzetnim simboličkim vrijednostima. Njegov središnji položaj u gradu i životu građana određen je dominacijom crkve – katedrale i gradskom komunalnom palačom. Od mnogobrojnih trgova srednjega vijeka kao karakteristični prikazani su amfiteatralni trg Il Campo u Sieni (sl. 19), te niz trgova i javnih prostora povezanih Stradunom u Dubrovniku (sl. 20).



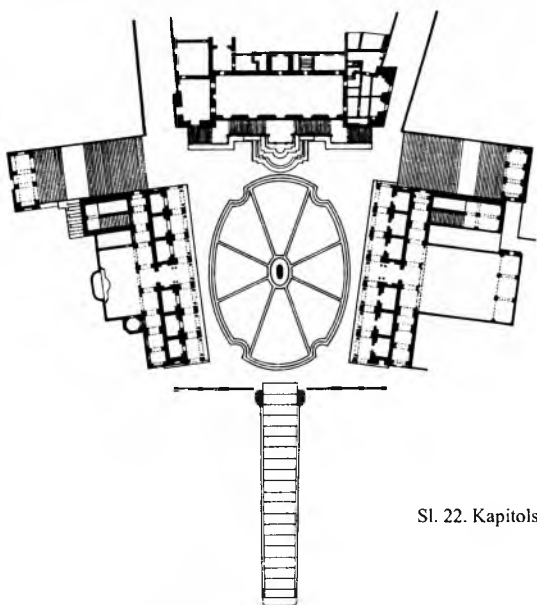
Sl. 20. Dubrovnik, središnja zona povijesne jezgre sa Stradunom. A vrata od pila, B vrata od Ploča. 1 Onofrijeva česma, 2 crkva sv. Spasa, 3 samostan Male braće (Franjevački samostan), 4 bivši samostan klarisa, 5 Orlandov stup, 6 palača Sponza, 7 gradski zvonik, 8 mala Onofrijeva česma, 9 kazalište, nekada arsenal, 10 crkva sv. Vlaha, 11 Knežev dvor, 12 katedrala, 13 Gundulićeva poljana, 14 Dominikanski samostan

U borbama za građanske slobode i komunalnu nezavisnost mnogi su gradovi u kasnome srednjem vijeku dobili status pune državne samostalnosti. To su u prvom redu gradovi sjeverne Italije, koji su postali suverene republike, a neki od njih čak i imperiji (Venecija). Ti gradovi – države grade svoje reprezentativne javne prostore poput onih antičke Grčke ili Rima, manifestirajući samosvijest, bogatstvo i zajednički politički interes cijele zajednice. U renesansi trgovi su dobili svoje raskošno arhitektonsko ruho. To se jasno očituje na trgovima uz crkvu sv. Marka u



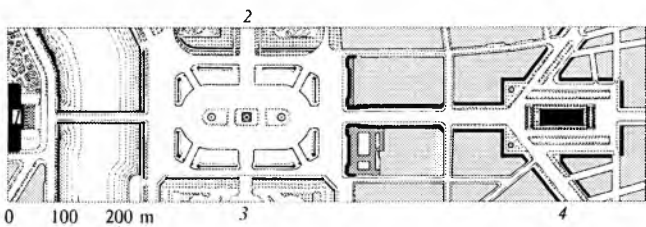
Sl. 21. Komplex trgova uz crkvu sv. Marka u Veneciji

Veneciji (Piazza San Marco i Piazzetta, sl. 21) ili monumentalnom Kapitolskom trgu u Rimu (Piazza del Campidoglio, sl. 22).

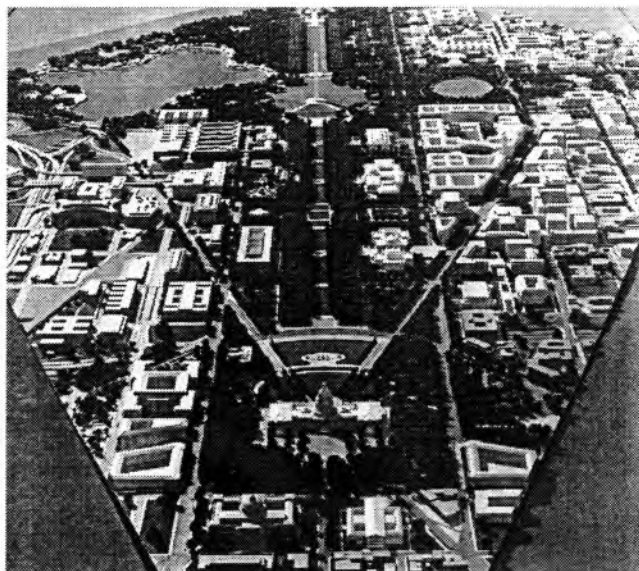


Sl. 22. Kapitolski trg u Rimu

Doba baroka i prosvijećenog apsolutizma opet je nametnulo javnome gradskom prostoru monumentalizam državne ili vladarske moći. Trgovi te epohe odlikuju se raskošnim dimenzijama, punom otvorenosti, te bogatstvom likovne i dekorativne obradbe. Često su to čitavi sklopovi monumentalnih prostora, širokih esplanada i prostranih skverova povezanih velikim promenadama, prospektima i avenijama (sl. 23). Svojom kompozicijom i majestetičnim dimenzijama ti svečani prostori dominiraju nad izgrađenim strukturama naslijeđena grada i najčešće su izvan njegovih osnovnih funkcija i životnih tokova. Takve »velebne« trgove, pune veličine, sjaja i pompozne samodopadljivosti, gradit će i kasnije mnogi autokratski režimi i njihovi vlastodršci. Njima će se, kao modelom, inspirirati i novija demokratska društva u formiranju svojih prijestolnica (Washington, New Delhi, Canberra, Brasilia i dr., sl. 24).



Sl. 23. Place de la Concorde u Parizu. 1 Burbonska palača, 2 Champs-Élysées, 3 Tuileries, 4 crkva sv. Magdalene



Sl. 24. Maketa središnjeg dijela Washingtona

U svim vremenima do našeg stoljeća trg je bio isključivo pješачki. Rijedak kolni promet koji se nužno odvijao na trgovima antike, srednjeg vijeka i renesanse dopunjavao je uzbuđljivu sliku i šarenilo života trga. Mnogi su gradski prostori – trgovi služili pretežno trgovini i sajmovima. Naime, već od antike (Rim) trgovi se diferenciraju i specijaliziraju na one koji služe uglavnom javnom i društvenom životu i na one koji su ponajprije namijenjeni trgovanju. U srednjem se vijeku vrlo često nalaze dva međusobno povezana, ali jasno odvojena trga, crkveni i građanski trg (Zadar, Split), kao polovi dvaju središta, svjetovnog i duhovnog života grada. Vrlo se rano izdvaja sajmišni i stočni trg i smješta na periferiju grada. S daljim razvojem grad dobiva cio splet većih ili manjih trgova razne namjene i raznih sadržaja. No, do pojave suvremena velikog grada cijelom urbanom strukturom (društvenom i fizičkom) dominira glavni trg i njemu pripadajući prostori kao jezgra grada, njegovo srce.

Eksplozivni rast gradova i njihovo nezaustavljivo prostorno širenje, te razvoj suvremenih sredstava komuniciranja i prometa nužno dovode do disperzije mnogobrojnih funkcija i do pada značenja gradskog središta, a s njim i njegova glavnog trga. Središte grada najčešće se identificira s poslovnim središtem, dok se sve ostale političke, kulturne, rekreacijske, pa i trgovačke funkcije dislociraju i raspršuju po cijelom teritoriju grada ili izvan njega. Sukladno sve brojnijim, većim i složenijim potrebama formiraju se i grade mnogobrojna nova gradska središta. Takvi novi prostori i objekti koji često imaju posebnu atraktivnu snagu i važnu društvenu funkciju ne mogu se, međutim, svrstati pod tradicionalni pojam gradskog trga ni svojom urbanom pozicijom ni arhitektonskim oblikom ni sadržajem. Športska borilišta, kulturni centri, rekreacijski i zabavni centri te slični urbani kompleksi redovito su izvan središnjih zona grada, kao što su i svojim povremenim funkcijama izvan svakodnevnih interesa i potreba građana. Velike robne kuće i trgovački centri koji su preplavili suvremeni grad posljednja su banalizacija i svojevrsna negacija ideje povijesnog trga.

U uvjetima eksplozivnog rasta gradova i sveobuhvatnosti urbanizacije, mnoge stare gradske jezgre i njihovi trgovi izgubili su svoju vitalnost i prepušteni propadanju postupno odumiru. Ako su slučajno izbjegli fizičkoj destrukciji i najezi automobila, postaju mjesta sentimentalnih meditacija i turističkih hodočašća. U najboljem slučaju pretvaraju se u muzejske prostore. Rijetki su primjeri njihove reanimacije i uključivanja u suvremene životne tokove, da bi kao nekada dominantni dijelovi grada opet preuzeli sličnu ulogu u novonastalim uvjetima.

U novije doba, usporedno s porastom zanimanja za povijesne kontinuitete, teorija i praksa urbanizma sve više revalorizira klasične ideje gradskog trga i središnjih prostora grada kao bitne elemente njegova identiteta. Odnosi se to jednako na nove kao i na stare dijelove gradova. U suvremenom urbanizmu naziv trg već je



Sl. 25. Novo poslovno-trgovačko reprezentativno središte La Défense u Parizu

avno nestao i zamijenjen je izrazom centar, u koji se uključuje čitav sustav hijerarhiziranih sekundarnih, tercijarnih i drugih centara svih mogućih namjena, sadržaja i funkcija. Razrađene su i visoko sofisticirane teorije i planski modeli po kojima su izgrađeni novi javni prostori i arhitektonski ansambli (sl. 25). Iako je njihova znanstvena i ekonomska fundiranost neosporna, a atraktivnost i društvena korisnost potvrđena, uza sve blještavilo sadržaja ipak ostaju najvećim dijelom na razini općih planerskih shema i šture utilitarnosti. Preopterećeni tehnologijom opreme i hipertrofijom svih oblika poslovno-trgovačko-potrošačkih sadržaja, ostavljaju malo prostora za duhovnu i poetsku sferu života. Tek poneke studije i projekti istaknutih urbanista i arhitekata (I. M. Pei, L. Krier, R. Venturi i dr.) na tragu su izvornoga povijesnog iskustva i otkrivaju nove dimenzije, oblike i simbole, nudeći vizije budućeg trga kao srca grada.

LIT.: P. Ritter, *Planning for Man and Motor*. Pergamon Press, Oxford 1964. – K. Lössing, *Strassen und Plätze*. G. D. W. Callwey, München 1970. – B. Richards, *Stadtverkehr von Morgen*. G. D. W. Callwey, München 1970. – H. M. Rubenstein, *Central City Malls*. J. Wiley and Sons, New York 1975. – J. McCluskey, *Road Forms and Townscape*. The Architectural Press, London 1979. – B. Milić, *Razvoj grada kroz stoljeća, I–II*. Školska knjiga, Zagreb 1994–1995.

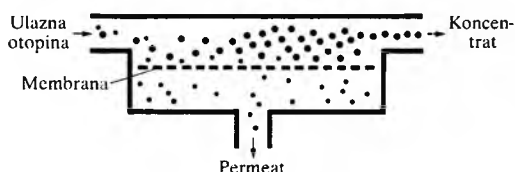
B. Milić

ULTRAFILTRACIJA, jedan od postupaka tlačnoga membranskoga razdvajanja kapljeviti smjesa, a temelji se na selektivnim svojstvima membrana, tankih fizikalnih barijera, koje su različito propusne za pojedine komponente smjese.

Pogonska sila tlačnih membranskih procesa razdvajanja (reverzne osmoze, ultrafiltracije i mikrofiltracije) posljedica je tlačnog gradijenta kroz presjek membrane (v. *Membrane*, TE 8,

str. 381). Tlačni se membranski procesi međusobno razlikuju prema svojstvima upotrijebljenih membrana i prema mehanizmu razdvajanja. Prilikom reverzne (obratne) osmoze membrane zadržavaju praktički sve otopljene tvari, a propuštaju samo otapalo, pri ultrafiltraciji zadržavaju pretežno čestice relativne molekule mase veće od 500, dok pri mikrofiltraciji uz otapala propuštaju i većinu otopljenih niskomolekulnih tvari, a zadržavaju samo koloidne i suspendirane čestice.

Mehanizam razdvajanja pri reverznoj osmozi, gdje su membranske pore vrlo malih, praktički molekulnih dimenzija (do 2 nm), većim se dijelom svodi na međudjelovanje membranskog materijala i komponenata smjese koja se obrađuje. Pri ultrafiltraciji (sl. 1), a pogotovo pri mikrofiltraciji, razdvajanje pretežno proizlazi iz filtracijskog učinka, koji se osniva na omjeru veličine membranskih pora i veličine čestica kapljevite smjese.



Sl. 1. Prikaz mehanizma razdvajanja ultrafiltracijom

Svojstva membrane, u prvom redu veličine pora, međudjelovanje membrane i otopljenih tvari, ali i svojstva otopina (osmotski tlak) određuju i radne tlakove potrebne za provođenje procesa. Stoga su za reverznu osmozu, za koju se upotrebljavaju membrane najmanjih pora, potrebni najviši radni tlakovi, od 2–10 MPa, proces ultrafiltracije provodi se djelovanjem tlakova od 50–1000 kPa, dok su za mikrofiltraciju potrebni tlakovi niži od 50 kPa.

Pojam ultrafiltracije uveo je H. Bechold 1907. opisujući filtraciju čestica vidljivih samo ultramikroskopom. R. Zsigmondy (1927) i W. Elford (1930) pripremili su više ultrafiltracijskih membrana od kolodija za razdvajanje čestica različite veličine. Zbog male propusnosti membrana postupak je bio ograničen na laborato-