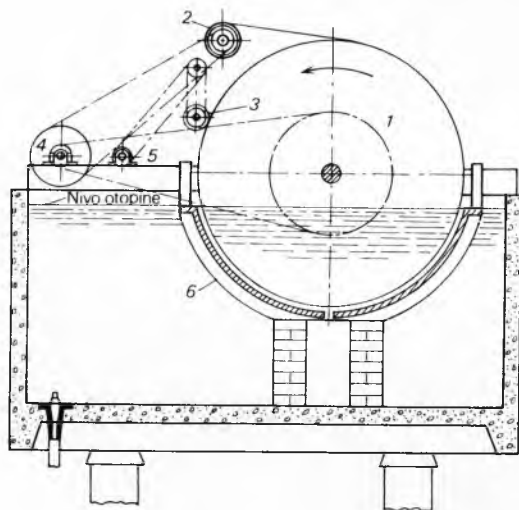


bivanje vrlo tankih limova i metalnih folija. Od tih proizvoda najvažniji su limovi od bakra za elektrotehniku, osobito za tiskane spojeve. Ti bakreni limovi izrađuju se komadno na plosnatim ili cilindričnim modelima ili u neprekidnoj traci, pri čemu za modele služe rotirajući bubnjevi. Za proces su bitne modelne površine. Obično se dobivaju na dosta debelom sloju olova (npr. od 25 mm) brušenjem i poliranjem. U takvom stanju održavaju se modelne površine i stalnim poliranjem za vrijeme pogona (četkanjem). Tako priredene i održavane modelne površine izdrže neprekidnu upotrebu razmjerno vrlo dugo (do 2 godine).

Za galvaniziranje u proizvodnji trake od tankog bakrenog lima elektroformiranjem služi aparat (sl. 23) s katodno priklučenim bubnjem koji se polako okreće i djelomično je zaronjen u kupku, gdje su mu nasuprot smještene dvije netopljive anode od olova s koncentričnim mu cilindričnim površinama.



Sl. 23. Shema reaktora za elektroformiranje trake od tankog bakrenog lima. 1 bubanj, 2 uređaj za namatanje trake lima, 3 uređaj za četkanje, 4 i 5 zagonski uređaji, 6 anode

Kupka je obično sulfatna. Konvekcija pod utjecajem razvijanja plina na anodi nije dovoljna za proces i pojačava se ubrizgavanjem komprimiranog zraka kroz raspoređene anode. Pri gibanju površine bubnja kroz kupku, na njemu nastaje sloj bakra s debljinom obrnuto proporcionalnoj brzini okretanja. Na taj se način nastali lim ispiru i suše dok je još na bubnju, izvan kupke, a zatim se namata u svitke.

Proizvodnja cijevi elektroformiranjem poznata je još od početka stoljeća, ali nije mogla konkurirati drugim postupcima proizvodnje običnih cijevi. Njeno značenje za tehniku poraslo je istom u posljednje vrijeme s pojavom valovoda (v. *Električni vodovi*, TE4, str. 232) za radarsku i telekomunikacijsku tehniku, osobito zbog toga što se glatkostjeni i tankostjeni elementi valovoda kompliciranog oblika sa četvrtastim presjekom, kakvi su potrebni u tehnici letenja, teško ili nikako ne daju jednako točno proizvesti drugim postupcima. U toj proizvodnji upotrebljavaju se modeli od topljivih ili lako topljivih smola, ponekad od voskova, pa se odvajaju otapanjem, odnosno istaljanjem. Modeli od cerometala izbjegavaju se, jer se teže odvajaju.

Takvi elementi najviše se proizvode od bakra, kvalitetniji od srebra. Tamo gdje se od njih traži još i otpornost prema mehaničkim i toplinskim naprezanjima pojačavaju se još i elektropliranjem slojem nikla.

Na sličan način kao i valovodi, elektroformiranjem proizvode se i neke druge specijalne cijevi, npr. Pitotove cijevi za mjerenje brzine leta letjelica.

Galvanotechnik, E. G. Lenze, Sauglau <sup>3</sup>1975. — H. Fischer, H. Dettner, Galvanotechnik, u djelu Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim—New York <sup>4</sup>1976.

Ž. Viličić

**GARAŽA**, posebno izgrađena prostorija u koju se smješta drumsko (cestovno) vozilo kad nije u saobraćaju. U njoj se vozilo zaštićuje od vremenskih nepogoda, krađe i oštećenja; sklanjanjem vozila u garaže, sem toga, poboljšavaju se uslovi saobraćaja, jer se inače vozila ostavljaju na javnim površinama.

Prostori za smještaj vozila ostvaruju se gradnjom individualnih garaža, garaža sa bokovima u nizu i kolektivnim garažama. Postoje još specijalne garaže za vozila javnog saobraćaja, vatrogasna kola, sanitetska vozila i sl.

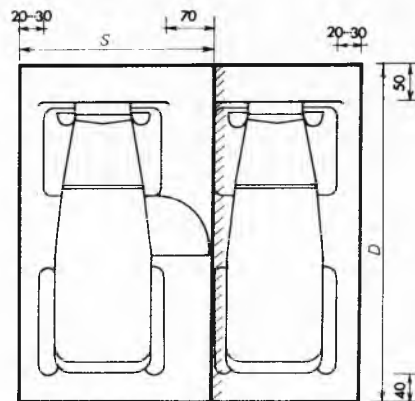
**Individualne garaže.** U zonama gde se površine namjenjuju pretežno gradnji individualnih, porodičnih stambenih zgrada, gde je gustina nastanjenosti relativno mala (60–180 st/ha), izgrađuju se obično individualne garaže, i to kao zasebni objekti ili u sklopu stambene zgrade. Pristupni put od ulice do garaže prelazi preko trotoara. Na tome delu trotoar treba da ima pojačanu konstrukciju, a radi lakšeg prelaza, najbolje je da je ivičnjak trotoara zakošen.

Pristup do garaže može da bude zajednički s pešačkim prilazom do stambene zgrade (sl. 1) ili odvojen od nje.



Sl. 1. Slobodno stojeća individualna garaža

Dimenzije garaže zavise od dimenzija vozila. Duljina osobnog vozila iznosi 3–5,5 m, širina 1,3–2,0 m a visina 1,4–1,6 m. Podelivši vozila prema veličini u tri tipa, obično se individualne garaže grade sa dimenzijama prema tabl. 1. Rastojanje automobila od zida treba da iznosi 20–30 cm (sl. 2), sa strane gde se otvaraju vrata najmanje 70 cm, a ispred hladnjaka više od 50 cm. Ako je garaža predviđena za dva automobila, širina može da iznosi 2S – 70 cm.



Sl. 2. Dimenzije individualnih garaža

Pod garaže je na armiranobetonskoj podlozi koja se računa za opterećenje od 400 kg/m<sup>2</sup>. Za pod su najbolje keramičke pločice. Pod treba da ima nagib prema vratima (1–2%). Prostor ispred garaže osposobljava se za pranje vozila.

LIT.: H. W. Dettner, J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik, Hanser, München 1963 – 69. — C. L. Mantell, Elektrokemijsko inženjerstvo (prijevod s engleskog), Tehnička knjiga, Zagreb 1969. — A. K. Graham, Electroplating engineering handbook, Reinhold, New York <sup>3</sup>1971. — F. A. Lowenheim, Modern electroplating, J. Wiley, New York <sup>3</sup>1974. — Kolektiv autora, Praktische

**Garaže sa boksovima u nizu.** U delovima naselja sa većom gustinom stanovanja (do 400 stanovnika po ha) i sa višespratnim stambenim zgradama obično se izgrađuju garaže sa boksovima u nizu. To su izdužene prizemne zgrade sa boksovima međusobno odeljenim pregradama. Iz estetskih razloga izbegavaju se garaže sa više od 10 boksova (dulje od 30m). Može da se pojavi i više takvih garaža između nekoliko stambenih zgrada. Pri izboru njihovog smeštaja nastoji se da boksovi ne budu suviše udaljeni od stanova.

Pristupni putovi do nizova garaža moraju biti provedeni tako da okolni stanovnici budu bezbedni i da uticaj buke i gasova bude što manji. Pristupni putovi povezuju se s onim ulicama u naselju koje su najmanje opterećene saobraćajem.

Niz boksova je većinom paralelan sa osom ulice. Kad su ulazi okrenuti prema ulici, garaže su dovoljno od nje udaljene (sl. 3) kako bi se obezbedio prostor za manevrisanje i pranje vozila. Najbolje je kad se platforma pred garažama razlikuje po visini od okolnog prostora (sl. 4). Budući da se garaže nalaze među stambenim zgradama, staze za pešake, koje ih povezuju, treba da se izvedu tako da zaobiđu manevarske površine pred garažama.



Sl. 3. Garaža s boksovima u nizu u stambenoj oblasti



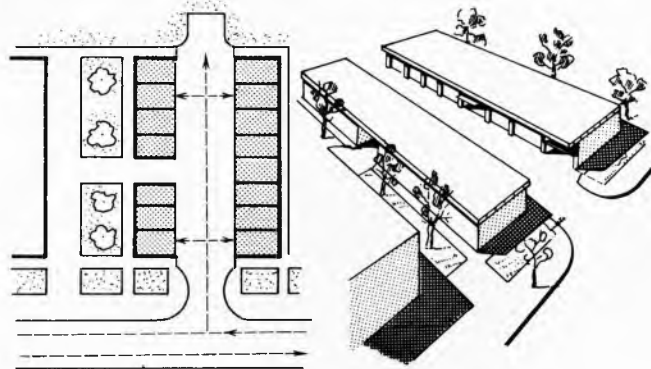
Sl. 4. Garaža s boksovima u nizu i visinom platforme različitom od okolnog prostora

Tablica 1

DIMENZIJE INDIVIDUALNIH GARAŽA

Veličina automobila	Duljina m	Širina m	Visina m	Vrata garaže	
				širina m	visina m
Malen	4,0	2,5	2,2	2,4	2,0
Srednji	5,0	2,5	2,4	2,5	2,4
Velik	6,0	3,0	2,4	2,5	2,4

Ako se ne želi da se garaže sa boksovima u nizu uklope u sklop ostalih zgrada, ili je to nemoguće, garaže se smeštaju na unutrašnjim površinama zahvaćenim stambenim zgradama.



Sl. 5. Paralelni boksovi sa zajedničkom manevarskom površinom i sa pešačkim prilazom do stambenih objekata

Tada se boksovi koncentrišu i najčešće se postavljaju jedan prema drugome sa zajedničkom manevarskom površinom (sl. 5). Sem toga, izvode se nizovi smešteni pod pravim uglom, u krugu ili elipsi. Manevarska površina uvek je u sredini i zajednička za sve boksove.

U predelima sa blagom klimom bez snega i niskih temperatura grade se otvoreni boksovi (sl. 6) sa pogodnim zaklonima. Da se spreči kovitlanje vetra, zakloni završavaju 25...30cm iznad tla. Budući da nema stubova, prostor ispod zaklona može dobro da se iskoristi. Takvi boksovi su pogodni za naša primorska mesta, naročito uz velike hotele.



Sl. 6. Garaža sa otvorenim boksovima

Garaže sa boksovima mogu da budu opravdane i u delu naselja sa individualnim zgradama, kad su parcele male i kad se želi ostaviti što veća površina za vrtove. Tako se izbegavaju prilazi do svake zgrade.

**Kolektivne garaže** (parking-garaže) grade se u naseljima u kojima je gustina naseljenosti veoma velika (više od 400 stanovnika na ha). U njima nema pregrada a imaju više spratova. Teži se da se u prostranim halama prostor što bolje iskoristi, tj. da se dobije što više stajanki (prostor za parkiranje vozila) uz dovoljno manevarskih i saobraćajnih traka. Za postizanje dobrog iskorišćenja prostora najveća su smetnja stubovi koji nose konstrukciju. Njihovo postojanje usporava kretanje i komplikuje manevrisanje.

U višespratnoj garaži ljudi i vozila se transportuju dizalicama iako je takvo rešenje skuplje i nesigurnije (kvar, nestanak električne energije).

Spretnim rasporedom stajanki, a naročito pogodnim rasporedom traka za manevrisanje i kretanje vozila pri dolasku i odlasku iz garaže, postiže se dobro iskorišćenje površine garaže. Vozila na stajankama mogu da se postave na tri načina: *a* po dužini, kad su vozila paralelna sa manevarskom trakom kojom se dolazi do stajanke, *b* upravni, kad su vozila upravna na podužnu osu manevarske trake, i *c* kosi, kad podužna osa vozila zaklapa sa podužnom osom manevarske trake ugao koji je obično 30, 45 ili 60°.

Podužni smeštaj vozila predviđa se samo za deo površine garaže koja se na drugi način ne da iskoristiti. Najpovoljniji je upravni smeštaj. Tada su potrebne manevarske trake široke najmanje 6m. Koso postavljanje vozila pod uglom od 45° zahteva 25% više površine nego upravni smeštaj, a pod uglom od 60° oko 10% više površine.

U koso postavljene stajanke lakše se i brže ulazi i izlazi, manevarske trake su uže; one su to uže što je ugao manji. Bolje iskorišćenje površine postiže se udvojenim nizom stajanki. Kosi smeštaj vozila predviđa se i kad se ne mogu da izvedu manevarske trake široke 6m.

Teško je propisati dimenzije stajanki zbog različitih dimenzija vozila. Da se bolje iskoristi površina, u velikim spratnim garažama izvode se stajanke različitih duljina (4,60, 4,80 i 5,00m). Širina stajanke zavisi od širine manevarske trake ali i od načina eksploatacije. Ako vozila do stajanke voze profesionalni vozači (službenici garaže), stajanka može da bude široka 2,50m, a ako ih voze njihovi sopstvenici potrebna je širina od 2,60m.



Sl. 7. Garaža sa pravolinijskom dvosmernom rampom duž zgrade (P. Schneider, Düsseldorf)



Sl. 8. Garaža sa pravolinijskim jednosmernim rampama koje se ukrštavaju na istoj strani (Los Angeles)

Manevarske trake služe za dovoz i odvoz vozila i za manevrisanje ispred stajanke. Sem toga, vozilo koje se kreće po manevarskoj traci mora da bude udaljeno od ostalih vozila (u stajankama ili na traci) najmanje 1m. Zbog toga jednosmerne trake ne sme biti uža od 3,90m, a dvosmerne 6,80m, ako se uzme da vozila nisu šira od 1,90m.

Ako su stajanke postavljene koso, vozilo se uvozi i izvozi direktno, a kad se izveze biće spremno da nastavi vožnju u istom smeru. Tada je povoljna jednosmerne trake. Ona zahteva manju prosečnu površinu po vozilu, a tako se izbegavaju ukrštanja trake. To je naročito povoljno kad vozači sami dovoze svoja kola na stajanku.

Kad su vozila smeštena upravno, ona nakon izlaska sa stajanke mogu da skrenu u oba smera, pa se tada može izvesti i jednosmerne i dvosmerne trake. Dvosmerne trake zahteva veću površinu po vozilu, ali se put vozila u garaži smanjuje na najmanju moguću meru.

Pri izradi projekta treba nastojati da se odabere takav raspored stajanki i trakā da se do stajanki stigne najkraćim putem i sa što manje zaokretanja. Ona su uvek opasna, jer imaju male poluprečnike (5...6m).

*Veza garaže sa ulicom.* U većim garažama za vreme intenzivnog saobraćaja vozila ulaze i izlaze često u neprekidnom nizu. To može da izazove poremećaje u saobraćaju naročito kad vozila skreću levo. Zbog toga se veza sa ulicom mora da izvede tako da se omogući samo desno skretanje, a levo se može skrenuti negde dalje, na najbližoj raskrsnici.

Može se predvideti samo jedna vrata, a povoljnije je ako se odvoji ulaz od izlaza. Uvek, međutim, ulaz i izlaz vozila seku površinu trotoara ometajući pešački saobraćaj. Vozila se kod izlaza iznenadno pojavljuju pa se zbog toga, u svim većim garažama, svaki izlaz najavljuje svetlosnim znakom, koji pešaka upozorava na opasnost.

*Prijem i izdavanje vozila.* U prizemnom delu garaže ili ispred nje, ako je zgrada dovoljno povučena iza građevinske linije, obezbeđuje se prostor za prijem vozila pre njihovog odlaska na spratove i za izdavanje vozila pre izlaza na ulicu. Površina toga prostora zavisi naročito od načina eksploatacije (vozila voze sopstvenici ili službenici garaže).

Sopstvenici vozila ili službenici garaže upotrebljavaju osobne dizalice za odlazak po parkirana vozila ili kad se vraćaju nakon što su ih smestili. Ponkad se postavljaju mehaničke stepenice, što ubrzava kretanje osoba.

Vozila se transportuju iz sprata u sprat dizalicom ili vožnjom po rampama. U prve garaže postavljene su samo dizalice. Pokazalo se, međutim, da je potrebno specijalizovano osoblje, da su izdaci za održavanje visoki i da je učinak slab (prosečno jedno vozilo u minuti). Postoji, sem toga, opasnost od prekida rada (kvar, nestanak električne energije) i nemogućnost evakuisanja vozila za slučaj požara. Smatra se, zbog toga, da su rampe pogodnije za transport među spratovima, a samo dizalice ugrađuju se tamo gde nema mesta za rampe. Dizalicama se može transportovati 40...60, a rampama prolazi i do 600 vozila na čas.

Rampe su pravolinijske ili zavojne, unutrašnje u zgradi ili spoljne.

Pravolinijske rampe protežu se duž zgrade (sl. 7). One mogu da budu jednosmerne i dvosmerne. Kad su jednosmerne, rampe za različite smerove smeštaju se na različitim stranama zgrade, a mogu da se ukrštaju na istoj strani (sl. 8). Pravolinijske rampe sa jednom saobraćajnom trakom široke su 2,70...3,00m sa po jednom bankinom sa svake strane (visina 10cm, a širina 30cm). Širina je rampe sa dvosmernom trakom 4,70...5,00m. Podužni je nagib pravolinijskih rampa od 10...15%, a najviše 20%. Kolovozi su hrapavi da se spreči klizanje vozila.

I zavojne rampe mogu da budu jednosmerne i dvosmerne. Dvosmerne su na zajedničkoj konstrukciji, pa se tako štedi oko 10% investicionog iznosa. Kad se vozilo kreće kontinualnim zavojem, ono zauzima površinu kružnog prstena unutrašnjeg poluprečnika od 5,00, a spoljnog od 7,80m. Zavojne jednosmerne

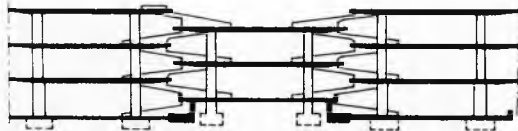


Sl. 9. Zavojna rampa u garaži (E. Miozzi; Venecija)

rampe imaju zbog toga minimalni unutrašnji poluprečnik od 5,50, a spoljni od 9,45m. Kolovoz dvosmerne rampe proširuje se sa spoljne strane tako da spoljni krug ima poluprečnik od 12,80m. Između dve trake postavlja se prag širok oko 0,45 i visok 0,10m. Prema tome, unutrašnja traka široka je najmanje 3,95m, a spoljna 3,00m. Duž spoljne i unutrašnje ivice rampe nalaze se bankine široke 0,30-0,40m i visoke 0,10m.

Najveći je podužni nagib krivolinijske rampe 9%, a poprečni 2%. Poprečni nagib postepeno se povećava od početka rampe, a pre ulaza na sprat potpuno se smanjuje.

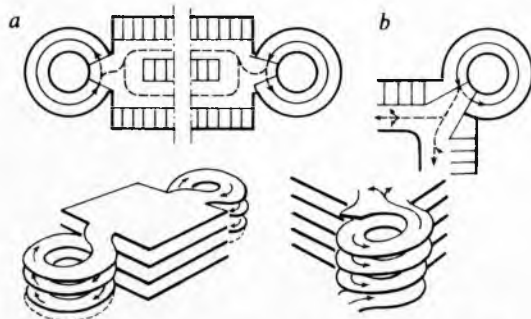
Zavojne se rampe grade u zgradi (sl. 9) ili spolja kao dodatni deo. Kad su rampe u zgradi, one su smeštene u poluspratovima (sl. 10). Zgrada je podeljena na dva ili više traktova, pa su između dva susedna trakta spratovi smaknuti za polovicu visine.



Sl. 10. Garaža sa smaknutim spratovima

Kad su rampe u dodatnim delovima zgrade (kule sa rampama) za svaki smer vožnje posebno, mogu da budu u sredini objekta, na naspramnim stranama (sl. 11a) ili u naspramnim uglovima (sl. 11b). Odvojene zavojne rampe posebno su pogodne kad se na spratovima predviđa jednosmerno kretanje na manevarskim trakama.

Kad su rampe sa spoljne strane zgrade, a postoji mogućnost smrzavanja, kolovozi se za hladnih dana greju (toplom vodom ili električnom strujom).



Sl. 11. Odvojene zavojne rampe za dovoz i odvoz vozila

Gradnja rampa u garažama sa više od sedam spratova retko dolazi u obzir, jer zahteva više prostora i veće troškove. Tada je upotreba liftova neizbežna.

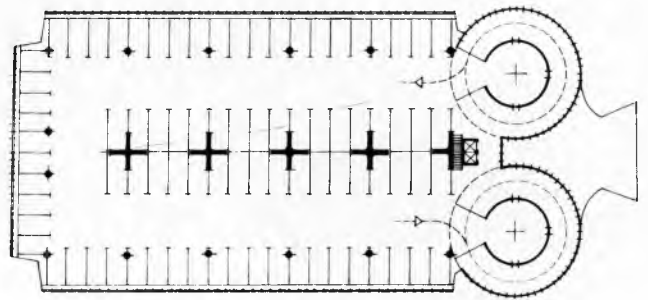
U Jugoslaviji je izgrađena kolektivna garaža u Ljubljani. Ima dve zavojne rampe, po jedna za svaki smer vožnje, smeštene sa jedne strane zgrade (sl. 12 i 13).

**Podzemne garaže** izgrađuju se kad nema dovoljno prostora za gradnju nadzemne. One se izvode ispod gradskog trga, parka i sl. Takve su garaže skuplje od nadzemnih (oko 50% i više).

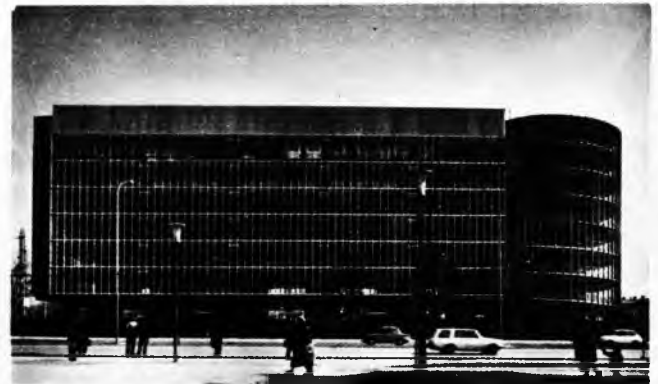
Interesantna je podzemna garaža u centru Milana (ispod trga Diaz). Sastoji se od centralnog dela sa dva sprata i dva bočna trakta. Donji sprat je na koti -8,55m. Vertikalni i horizontalni prevoz vozila je mehanizovan. Može da primi 500 vozila; brzina izdavanja vozila jest 240 na čas. Za provetravanje služe ventilatori kapaciteta 76000m<sup>3</sup>/h. Vazduh se obnavlja 6 puta u času. U garaži se održava konstantna temperatura od 13°C.

**Garaže za teretna vozila** izgrađuju se na istim principima kao garaže za putnička vozila. Razlikuju se jedino u dimenzijama. Dimenzije su teretnih vozila: duljina 4,60-9,60m, širina 1,70-2,50m, a visina 1,90-2,50m. Poluprečnik zakretanja iznosi 6-10m.

Stajanke se postavljaju upravno na osu manevarske trake. Stajanka ima površinu 12 x 4m, manevarska je traka široka 12m. Uzevši u obzir potrebnu površinu manevarske trake za svaku



Sl. 12. Osnova sprata garaže »Slovenija avto« u Ljubljani



Sl. 13. Izgled garaže »Slovenija avto« u Ljubljani (J. Usenik)

stajanku potrebna je površina od 96m<sup>2</sup>. Za sklanjanje teretnih vozila potrebna je 3-4 puta veća površina. Za teretno vozilo sa prikolicom potrebna je stajanka duljine 16-25m i širine 5m, a manevarska traka širine 15-20m.

Takve su garaže prizemne sa ulazom na jednoj i sa izlazom na drugoj strani. Ponekad su to boksovi zaštićeni samo krovom. Pronalaženje mesta za takve garaže znatno je lakše, jer se one najčešće smeštaju u industrijskoj zoni, a najvažnije je da se prazne vožnje vozila svedu na minimum.

LIT.: E. R. Ricker, The traffic design of parking garages, Connecticut 1948. — Highway Research Board, Bulletin n° 19 »Parkings«, Washington 1949. — O. Still, Die Parkraumnot, Bielefeld 1951. — Layout and design of parking lots: Aesthetic considerations, ENO foundation for highway traffic control, 1952. — Th. Matson, W. Smith, Fr. Hurd, Traffic Engineering, New York 1955. — R. Vahlefeld, F. Jacques, Garagen und Tankstellenbau, München 1956. — Kennedy, Fundamentals of traffic engineering, Berkeley 1960. — P. H. Bendsten, Les véhicules à l'arrêt, Fédération Routière Internationale, Paris 1964. — Smith and associates, Parking in the city center, Detroit 1965. — Traffic engineering handbook, Washington 1965. — J. V. Korte, Osnovi projektovanja gradskog i međugradskog putnog saobraćaja, Građevinska knjiga, Beograd 1968. — E. Neufert, Arhitektonsko projektovanje, Građevinska knjiga, Beograd 1968.

M. Cročanin

**GEODETSKA IZMJERA ZEMLJIŠTA** je snimanje, obrada i sistematiziranje mjernih i opisnih podataka određenog sadržaja o zemljištu i objektima na njemu radi izradbe planova i karata. Planovi i karte služe za potrebe prostornog uređenja i korištenja zemljištem, za vođenje evidencije o zemljištu u katastru i zemljišnoj knjizi, za osnivanje i vođenje drugih evidencija o prostoru, za projektiranje hidrotehničkih objekata, prometnica i drugih komunalnih objekata, za geološke, geofizičke i druge znanstveno-istraživačke radove, te za druge agrarne i tehničke potrebe.

Namjena izmjere zemljišta i korištenje njenim podacima u različite svrhe zahtijeva posebne postupke prilikom izradbe planova i karata, te se geodetska izmjera zemljišta regulira zakonskim propisima i pravilnicima radi očuvanja jedinstvenosti i kontinuiteta podataka izmjere.

Geodetska izmjera zemljišta obuhvaća: postavljanje i određivanje mreža stalnih geodetskih točaka, detaljno snimanje