

DK 625.282

Problemi vzdrževanja lokomotiv pri menjavi parnih lokomotiv z motornimi

JOZA SERDAR

Živimo v času, ko se je začela živahnejša menjava parnih lokomotiv z motornimi in električnimi. Ta pojav se že jasno kaže tudi v naši državi. Čeprav bo ta menjava s sodobnejšimi vrstami lokomotiv (ki jo bomo v nadaljnjem besedilu zaradi kratkoče kratko in malo imenovali menjavo lokomotiv) tekla precej živahno, vendar ni treba pričakovati, da bo ta proces končan že v nekaj letih. Lahko bi trdili, da bo za to menjavo potrebnih nekaj desetletij. Iz podatkov o posameznih železnicah po raznih državah, ki so sodelovale na XVI. mednarodnem kongresu železničarjev (International Railway Congress Association) leta 1954 v Londonu, je ugotovljeno, da bo za menjavo parnih lokomotiv v velikem obsegu v vsakem primeru potrebno daljše število let.¹ To obdobje bo vsekakor daljše v državah s slabše razvito industrijo, v katerih bo kvalitetno vzdrževanje tehnično bolj kompliciranih lokomotiv še dalj časa ustvarjalo resne težave.

Obstajajo pa tudi take železniške družbe, ki neprestano izboljšujejo svoje parne lokomotive in zatrjujejo po izvedenih raziskavah in proučevanjih, da glede na njihovo celotno ekonomičnost ne čutijo potreb po menjavi sodobnih parnih lokomotiv z nekimi drugimi vrstami lokomotiv.² To velja za lokomotive ene velikih ameriških železniških družb — Norfolk and Western Railway Company, ki svoje tovarne vlake, težke povprečno po približno 4000 t, vlačijo z lokomotivami z močjo 6300 KS.

Izmed skupnega števila lokomotiv na svetu, ki se giblje okrog 193 700, je parnih lokomotiv okrog 163 000, Dieslovih približno 22 000, električnih pa okoli 8 700. To pomeni, da je parnih lokomotiv približno 84 % od celotnega števila lokomotiv, medtem ko se ta odstotek za Dieslove giblje okrog 11,5 %, za električne pa približno 4,5 %.³ Ti podatki izvirajo v glavnem iz virov, nanašajočih se na leto 1952 ali nekaj pozneje.⁴ Pri uporabi takih podatkov je treba imeti na umu, da prevzemajo električne in Dieslove lokomotive v primerjavi s parnimi v splošnem večji del transporta, kakor

bi to ustrezalo odnosu med števili teh posameznih vrst lokomotiv. Iz priobčenih podatkov se jasno vidi, da bo imela na zmanjšanje hitrosti pri procesu menjave parnih lokomotiv velik vpliv tudi višina investicijskih stroškov, ki bodo za to menjavo potrebni v določenem časovnem razdobju. V mnogih državah s slabše razvito industrijo, predvsem strojno, se bo ta proces menjave zavlekel tudi zategadelj, ker je pri lokomotivskem obratovanju važnejša zanesljivost obratovanja od njegove ekonomičnosti. Zanesljivost obratovanja pa je v veliki meri odvisna od kvalitete vzdrževanja lokomotiv. Povsem jasno je, da je zadovoljivo kvaliteto pri popravilu teh tehnično bolj kompliciranih in preciznejših lokomotiv mnogo lažje dosegati v zelo industrializiranih državah kakor pa v državah s slabše razvito strojno industrijo. Prav zaradi tega smo tudi prej omenili, da bo ta proces menjave v takih državah trajal dlje.

Ne glede na to, ali se bodo v posameznih državah oprijeli tega procesa menjave lokomotiv z večjo ali manjšo previdnostjo, je nedvomno, da smo mi že zdaj na začetku tega živahnejšega menjavanja, ki bo teklo posilhal še vse hitreje in zmerom širše. S tem v zvezi se bo pojavila vrsta različnih problemov, ki jih bodo morale reševati in rešiti posamezne železnice. Eden teh problemov je zgraditev novih delavnic za vzdrževanje takih novih in sodobnejših lokomotiv. V neposredni zvezi s tem problemom nastajajo tudi vprašanja načina vzdrževanja lokomotiv (locomotive maintenance system) kakor tudi vprašanja vrste popravil lokomotiv (kinds of the repair of locomotives) in vrste pregledov lokomotiv (kinds of the inspection of locomotives). Eden posebnih problemov, ki je zlasti zanimiv za nas, je še ta, kako bi bilo mogoče zgraditi novo delavnico za vzdrževanje motornih in električnih lokomotiv, v kateri bi se lahko popravljale tudi parne — v času menjave lokomotiv. Vprašanja preurejevanja obratujočih delavnic za vzdrževanje parnih lokomotiv za namen popraviljanja motornih in električnih lokomotiv so pogostnejša in bolj običajna. Ker se tudi v naši državi prav zdaj pojavljajo taka vprašanja, bi hoteli v tem članku nanizati nekaj naših misli in nekaj izkustev tujih železnic v zvezi s projektiranjem in graditvijo delavnic za vzdrževanje motornih lokomotiv. Upamo, da bo to koristno za ljudi, ki bodo v naši državi reševali take probleme, kadar se bodo lotili tega vprašanja.

¹ Monthly Bulletin of the International Railway Congress Association Vol. XXXI (1954), No. 4., str. 497/137 in No. 5., str. 532/34.

² Glasers Annalen 78 (1954), No. 1., str. 18—22.

³ Dieselfahrzeuge im Schienenverkehr. Eine vergleichende Betrachtung gegenüber Dampf- und elektrischer Zugförderung. Bericht der Arbeitsgemeinschaft Dieselschienenverkehr. Göttingen, 1954, str. 22.

⁴ Ibidem, str. 5.

NAČIN VZDRŽEVANJA LOKOMOTIV

Ker sta oblika in velikost zgradb odvisni tudi od načina vzdrževanja lokomotiv, od vrste popravil na lokomotivah kakor tudi od pogostosti njihovih pregledov, se bomo pri teh vprašanjih zadržali najprej.

V glavnem sta znana dva načina za vzdrževanje motornih lokomotiv. Po prvem načinu prihaja lokomotiva v delavnico samo tedaj, kadar je na njej treba izvršiti določeno popravilo. (Zelo pogosto je ta način v rabi pri vzdrževanju industrijskih lokomotiv.) Pri takem načinu vzdrževanja mora biti popravilo opravljeno zelo kvalitetno, da bi posamezne lokomotive ne prihajale zaradi popravila prepogosto v delavnico. S tem bi se v dobi trajanja lokomotive povečal čas, v katerem bi bila lokomotiva v popravilu, hkrati pa skrajšal čas, v katerem bi bila lokomotiva v službi, to je zmanjšala bi se tako imenovana razpoložljivost lokomotive (availability). Znano je, da je ekonomičnost prevažanja vlakov z Dieslovimi lokomotivami zelo odvisna od razpoložljivosti lokomotive. Na to okoliščino so opozarjali že leta 1948, ko so dosegle neke železnice v ZDA s svojim načinom vzdrževanja, da se je pri 137 lokomotivah skozi pet let in pol gibala njihova povprečna razpoložljivost med 90,3 in 97,5 %. Izreden uspeh je bil dosežen z 8 premikalnimi lokomotivami z močjo po 1000 KS na železnici Baltimore & Ohio, ki povprečno ni znašal manj kakor 709 ur službe teh lokomotiv v mesecu dni, kar pomeni — preračunano — 23 ur in 20 minut dnevno v času 5 let in pol.⁵ Da bi povečali razpoložljivost lokomotiv, so šli v tem načinu popraviljanja lokomotiv tako daleč, da so mehaniki kar med vožnjo zamenjavali posamezne slabo delujoče dele z dobrimi. Ta dela so bila celo normirana. Razume se, da mora biti pri tem povsem zajamčena zamenljivost delov. To kaže, da zahteve glede vzdrževanja motornih lokomotiv niso tako majhne, vendar se samo s tako izvajanim vzdrževanjem lokomotiv znižujejo stroški zanj in povečuje razpoložljivost lokomotiv do take mere, da se lahko dosega zadovoljiva ekonomičnost pri njihovi eksploataciji. Na celotno ekonomičnost lokomotiv pri eksploataciji imajo ti znižani stroški za vzdrževanje in ta povečana razpoložljivost daleč večji in odločilnejši vpliv od boljšega izkoriščanja pogonskega goriva v Dieslovih lokomotivah v primeri s tem izkoriščanjem v parnih lokomotivah. Ravno spričo teh okoliščin je treba pri računanju ekonomičnosti vleke v primeru uvedbe Dieslovih lokomotiv zelo paziti na to, da je dejansko mogoče vzdrževanje teh lokomotiv izvajati tako, da je višina stroškov zanj v skladu s postavkami, po katerih je bil narejen ta račun ekonomičnosti. Ljudje v tak račun le preradi vnašajo postavke, ki se naslanjajo na dosežene uspehe v drugih državah, toda prav to pogosto privaja do

neskladnosti med izdelanim računom in doseženo stvarnostjo.

Drugi način vzdrževanja lokomotiv, tako imenovani progresivni način, je značilen po tem, da prihaja lokomotiva na pregled in v popravilo v nekih določenih časovnih presledkih, ne glede na to, ali je kakšno popravilo potrebno ali ne. Takšen način vzdrževanja se je izkazal zelo dobro, ker kljub nekoliko slabši kvaliteti popravil zagotavlja veliko razpoložljivost lokomotiv.

Treba je razlikovati oskrbovanje lokomotiv (locomotive supplying) od vzdrževanja lokomotiv (locomotive maintenance), ki obsega majhna popravila, tako imenovana tekoča popravila (running maintenance) in velika popravila (heavy repairs). Lokomotive se oskrbujejo z gorivom, mazivom ipd. in tekoče popravljajo v delavnicah za tekoče popravilo (running-maintenance shop), velika popravila pa se opravljajo v delavnicah za veliko popravilo (heavy-repairs shop). Ob manjših železniških postajah obratujejo po navadi samo delavnice za tekoče popravilo, ob večjih pa delavnice obeh vrst, ki so kot zgradbe lahko izvedene v enem gradbenem kompleksu. Razlog za to je, da sta tako obe vrsti popravil cenejši zaradi izkoriščanja posameznih naprav, strojev in specialnega orodja za obe vrsti popravil.

Na sestanku The Locomotive Maintenance Officers' Association Committee on Diesel Maintenance,⁶ ki je bil 1. 1955 v Chicagu, so predložili delovni načrt za progresivni način vzdrževanja lokomotiv, ki bi lahko veljal posameznim železniškim upravam kot osnova za planiranje vzdrževanja lokomotiv. Po izvlečku iz tega predloga je treba izdelati 24 tiskovin, oznamovanih z rednimi številkami od 1 do 24. V vsaki posamezni tiskovini so označena dela, ki jih je treba opraviti pri enem popravilu. Da bi zaključili en cikel popravil, moramo v časovnem razdobju 23 do 24 mesecev opraviti 24 mesečnih popravil zapovrstjo po obsegu, ki je nakazan v omenjenih tiskovinah. Važno je, da so ta dela medsebojno dobro izbalansirana in vnesena v te tiskovine z dobro določeno časovno frekvenco. Ker ni mogoče pričakovati, da bi lokomotiva obratovala neprenehoma brez večjih popravil med vzdrževanjem, se lokomotiva po dveh letih pošilja v delavnico zaradi izvedbe nekih večjih popravil. To popravilo velja še zmerom za tekoče popravilo in se opravlja v delavnici za tekoče popravilo. Ob tej priložnosti se obnavljajo pogonski agregat, valji in batni obroči zračnega kompresorja ter hladilnik olja; pregledati je treba vsa nepropustna mesta na celotnem stroju; popolnoma in temeljito pregledati in očistiti vso električno napravo ter opraviti temu podobna dela. Po tako opravljenem popravilu se lokomotiva ponovno izroči v službo. Temu sledi v naslednjih dveh letih popolnoma identičen cikel popravil — kakršna so bila opravljena v prvih dveh letih — z edino spremembo

⁵ Diesel Railway Traction, 1948., Nr. 191., str. 69.

⁶ Railway Locomotives and Cars 125 (1955), No. 10., str. 62.

glede na pregled glavnih ležajev, ki se opravlja vsako tretje leto. Sebe dve leti po tem drugem ciklusu popravi gre lokomotiva v veliko popravilo v delavnico za velika popravila, da se obnovi v celoti skupno s pogonskim strojem, glavnim generatorjem, celotnim električnim postrojenjem, gibljivimi podstavki in trupom lokomotive. Po tem načrtu prihaja lokomotiva v veliko popravilo vsako šesto leto. V ostalem pa se takšen načrt lahko sestavlja tudi s ciklusom 30 popravil skozi 30 mesecev. V tem primeru bi lokomotiva prihajala v veliko popravilo vsakih 7 let in pol.⁷

⁷ Isti vir kakor pod ⁶, str. 63.

Obstajajo načrti za vzdrževanje, ki pripisujejo velik pomen dnevnim pregledom. Obseg takšnega dnevnega pregleda je razviden s slike 1, na kateri je prikazana tiskovina za dnevni pregled, kakršno so planirali pri proizvajalcu lokomotiv Baldwin-Westinghouse⁸ za Dieslove premikalne lokomotive. Podjetje Baldwin-Westinghouse predvideva v svojem načrtu za vzdrževanje omenjenih lokomotiv razen teh dnevnih tudi mesečne, četrtletne, polletne in letne preglede lokomotiv. S pregledom tukaj ni mišljen samo splošni pregled, temveč vsa popravila, ki so združena z njim.

⁸ Foell-Thompson: Diesel-Electric Locomotive, 1946, str. 653.

Dnevni pregled

Lokomotiva št.

milj milj

dne 195.....

	Pregledano				Pregledano		
	dobro	potrebno popravila	podpis		dobro	potrebno popravila	podpis
A. MEHANIČNI DEL							
1. Preglej vsa kolesa	☐	☐		3. Preglej vse opore za pričvrstitev motorja	☐	☐	.....
2. Preglej blazino pri mazalnici glavnega ležaja	☐	☐		4. Preglej in zabeleži specifično težo kisline v akumulatorju	☐	☐	.....
3. Preglej vodila glavnih ležajev	☐	☐		5. Poglej v omarico z električno napravo, ali morda ni v njej očitnih kvarov	☐	☐	.....
4. Preglej zavorne cikle in drogove pri zavori	☐	☐		6. Pazi, da so na lokomotivi rezervne varovalke	☐	☐	.....
5. Preglej dele peskovnice in preskusi jo	☐	☐		D. ZAVORA			
6. Preglej količino peska v peskovnicah	☐	☐		1. Preizkusi celotno delovanje zavore	☐	☐	.....
7. Preglej pipe za priključek zračnih in parnih cevi ter jih preizkusi	☐	☐		a) preko dopolnilnega zavornika	☐	☐	.....
8. Preglej stanje platforme	☐	☐		b) preko avtomatičnega zavornika	☐	☐	.....
9. Preglej držaje in stopnice	☐	☐		2. Ugotovi, ali kažejo vsi instrumenti zračnega voda pravilno	☐	☐	.....
10. Preizkusi delovanje naslednjih delov: a) trobije, b) lokomotivskega zvonca, c) otiralca za okna	☐	☐		3. Preveri meje, v katerih vključuje in izključuje regulator	☐	☐	.....
11. Preglej vrata, okna in sedeže	☐	☐		4. Popravi mesta, ki prepuščajo zrak	☐	☐	.....
B. STROJ IN STROJNI DELI				5. Preglej gibanje bata pri zavornem valju	☐	☐	.....
1. Pazi, da je temperatura vode normalna	☐	☐		6. Izpusti vodo iz vseh rezervoarjev	☐	☐	.....
2. Pazi, da je tlak olja za mazanje normalen	☐	☐		7. Pazi, da je zračni tlak v napravi za upravljanje v redu	☐	☐	.....
3. Pazi, da je tlak pogonskega goriva normalen	☐	☐		8. Pazi, da ima kompresor dovolj olja za mazanje	☐	☐	.....
4. Preglej in napolni hladilnik	☐	☐		E. RAZNO			
5. Pazi, da bo dovolj goriva	☐	☐		1. Preglej poročilo strojevodje — popravi, če je potrebno	☐	☐	.....
6. Pazi, da bo dovolj olja za mazanje	☐	☐		2. Pazi, da je lokomotiva docela založena in opremljena	☐	☐	.....
7. Zaustavi prekapanje vode in olja	☐	☐		3. Opravi grobi pregled vseh delov, da se tako zagotovi varnost pri delu lokomotive	☐	☐	.....
8. Obrni krila pri filtru za mazalno olje (če je tak filter v rabi)	☐	☐		F. POSEBNA DELA			
9. Preglej stanje in pritegnjenost vseh jermenov	☐	☐		1. ....	☐	☐	.....
10. Poizkusi zagnati stroj	☐	☐		2. ....	☐	☐	.....
11. Preizkusi ventil goriva za ustavitve stroja	☐	☐		3. ....	☐	☐	.....
12. Preizkusi ustavitev stroja zaradi pomanjkanja olja za mazanje	☐	☐		Opombe (ki se nanašajo na posamezne pozicije n. pr. A-10b, C-5 itd.)			
13. Preizkusi delovanje zaklopk pri hladilniku	☐	☐					
14. Preizkusi delovanje spojke pri ventilatorju	☐	☐					
15. Poslušaj, ali je kaj nenavadnih шумov	☐	☐					
C. ELEKTRIČNA OPREMA							
1. Preglej električna vodila motorja glede na obrabo in kvare	☐	☐					
2. Pazi, da so vsi pokrovi motorja in generatorja nepropustni	☐	☐					

Zaradi mesečnega pregleda preneha delo lokomotive po navadi za 8 ur. Pri šestmesečnem pregledu terja načrt navadno, da mora biti lokomotiva izven službe okrog 2 dni, pri letnem pregledu, ko se opravlja tudi generalno popravilo, pa je lokomotiva v delavnici povprečno okrog 10 dni. Pri tej priložnosti se obnavljajo ali ostružijo tudi bandaže na kolesih.

Pri progresivnem načinu vzdrževanja lokomotiv število pregledov in popravil kakor tudi njihov obseg nista odredena tako dosledno, da bi ju lahko primenjali v vseh delavnicah neke železnice, kaj šele v delavnicah raznih železnic širom po svetu. To izvira odtod, ker je odvisno od številnih činiteljev, med katerimi so najvažnejši: število lokomotiv, ki jih mora delavnica vzdrževati, sredstva, ki jih ima v ta namen na uporabo, ter možnost za strokovno izkoriščanje teh sredstev. Glede na to mora načrt, po katerem bo izvajala preglede in popravila, vsaka delavnica za vzdrževanje motornih lokomotiv izdelati za svoje potrebe tako, da je v skladu s potrebami določene železnice in možnostmi delavnice. Vsekakor bi bilo pretežno lotiti se takega dela tako rekoč od vsega začetka, pri tem pa ne izkoristiti tujih izkušenj in priporočil. Spričo tega ravna jo dandanes navadno povsod tako, da izdelujejo prvi takšen načrt za preglede in popravila po priporočilih proizvajalcev lokomotiv ter v soglasju s predpisi in navodili ICC (Interstate Commerce Commission). Tako izdelani načrt za vzdrževanje lokomotiv lahko služi kot osnova za izdelavo projektov za ustrezne delavnice ali pa se je mogoče po njem lotiti vzdrževanja lokomotiv, če delavnica že obstaja. Kadar se začne vzdrževanje lokomotiv po takšnem načrtu, je treba voditi natančno evidenco o pogostnosti in naravi izvršenih popravil na posameznih lokomotivskih delih pri posameznih vrstah popravil, da bi bilo mogoče po preiščljeno sestavljenih in obdelanih statističnih podatkih po poteku določene dobe popraviti sestavljeni načrt ter ga prilagoditi posebnim razmeram v določeni delavnici. To je pot do takšnih načrtov, ki so posebni za posamezne delavnice pri posameznih železnicah. Razumljivo lahko narekuje vsaka sprememba v opremljenosti delavnice ali podobno tudi zahtevo po spremembi v že ustaljenem načrtu te delavnice.

Količina del in s tem tudi velikost in oblika delavnice so odvisne od obsega, v katerem bo pri popravilu primenjena zamenljivost delov. V naših primerih je treba zlasti preudarno pretehtati možnosti in zmogljivosti, ki jih je naša industrija pripravljena zagotoviti za izdelavo rezervnih delov — namenjenih delavnicam za popravilo lokomotiv. Pri odrejanju teh zmogljivosti je treba posebej jemati v poštev zahtevo po postopnem povečanju teh zmogljivosti v zvezi s povečevanjem števila lokomotiv, ki bodo nadomestile parne lokomotive. Te zahteve do industrije niso majhne — niti glede na kvaliteto izdelave rezervnih delov niti glede na stalnost njihovega dobavljanja, ker je to neogibno

potrebno v zvezi z zanesljivostjo lokomotiv v obratu. Da bi bilo mogoče zagotoviti zanimanje industrije za izdelavo takih delov in ji omogočiti doseganje zahtevane kvalitete z nizkimi stroški, je treba predvsem zagotoviti čimvečje število enakih ali podobnih lokomotivskih delov. To je treba imeti na umu pri izbiranju lokomotivskih tipov in njihovih konstruktivnih posameznosti.

Pri nas se razpravlja tudi o možnosti, da bi popravilo Dieslovih motorjev in električnih strojev ter naprav prevzela industrija, ki bo te stroje in naprave izdelovala. Po našem to ne bi bila najboljša rešitev, ker je precej težavno hkrati dobro organizirati nove gradnje in popravila v eni tovarni. Čeprav bi bili ti dve proizvodnji v eni tovarni ločeni, kakor je potrebno in kakor je po navadi tudi urejeno v takih primerih, je vendarle težko preprečevati vpliv raznih metod in raznih preciznosti v delu pri teh dveh proizvodnjah. Prav ti vplivi privajajo po eni strani do nepotrebnih del in s tem do podražitve pri popravilu, hkrati pa do poslabšanja kvalitete izdelkov pri novi gradnji. Menimo, da bi bila boljša rešitev, če bi določili obseg, v katerem bi se pri popraviljanju izvajala zamenljivost delov, in si obenem zagotovili, da bi industrija te dele dobavljala, popravilo samo pa organizirali v železniških delavnicah za popravilo lokomotiv. Ta način bi bilo treba uvesti od vsega začetka, dokler bi bil obseg teh popravil majhen, in sicer zato, da bi se ljudje pri železnici postopno uvedli v ta novi način dela. Mnogo težje bi bilo namreč prevzemati od industrije tako popravilo potem, ko bi bil po obsegu že velik, a prav tedaj bi industrija tudi lahko prišla s tako zahtevo, ker bi šele velik obseg popravil imel večji vpliv na nove gradnje, ki je vendarle prvenstvena proizvodnja za tovarno.

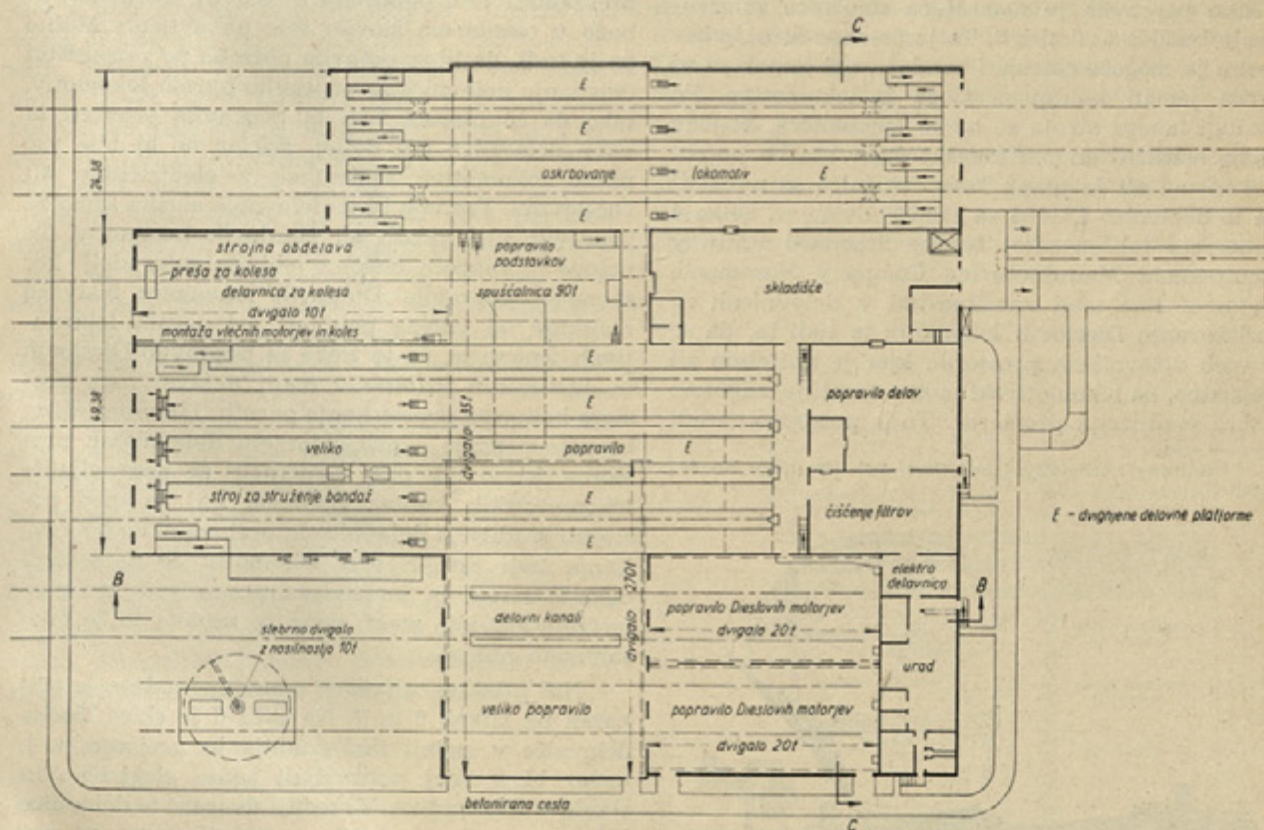
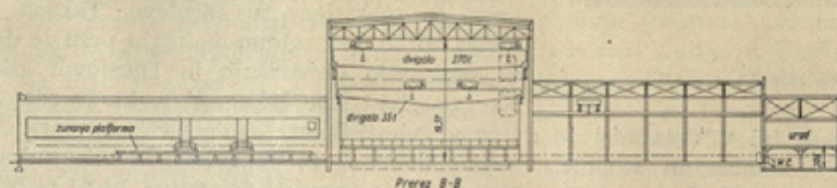
Celotno popravilo bi bilo boljše izvajati v železniških delavnicah tudi zategadelj, ker bi tedaj imela železnica neposreden in močan vpliv na izpolnjevanje rokov za izdelavo po terminskem načrtu za posamezne lokomotivske dele in lokomotivske sklope v popravilu. Takega vpliva na industrijo železnica ne bi imela, a neizpolnjevanje posameznih rokov za izdelavo bi povzročalo neredno in neekonomično delo pri popraviljanju. S takim neizpolnjevanjem v industriji pa bi bilo treba računati prav gotovo, posebno tedaj, kadar bi bila industrija preobremenjena, ko navadno daje prednost novim gradnjam pred popravili.

DELAVNICE IN NJIHOVA OPREMA

V tem članku ne bomo razpravljali o delavnicah za tekoča popravila, temveč samo o delavnicah za velika popravila. Pogostoma je skupno z delavnicami za veliko popravilo kar v istem gradbenem kompleksu umeščena tudi delavnica za tekoče popravilo. Dobra in lepa rešitev glede na medsebojno razmestitev posameznih delovnih mest v takšni delavnici je prikazana na sliki 2. Ta slika

kaže skico delavnice za veliko in tekoče popravilo Dieslovih lokomotiv, kakršno je 1. 1955 odprla železnica Union Pacific v Salt Lake Cityju. Obenem z oskrbovanjem in pregledi Dieslovih lokomotiv se v tej delavnici opravlja tudi šest velikih popravil mesečno, kar bi bilo treba povečati na 20 velikih popravil pri celotni proizvodnji. V delavnici za tekoče popravilo in oskrbovanje kakor tudi v delu delavnice za veliko popravilo so tla delavnice z obeh strani tira spuščena na višino približno — 0,8 m od zgornjega roba tirnice, hkrati pa so na obeh straneh tira nameščene tudi delovne plat-

forme v višini okrog 1,2 m od zgornjega roba tirnic. Delovni kanal med tirnicami tira je globok 1,2 m, če ga merimo od zgornjega roba tirnice. Na sliki 3 se jasno vidi, kakšne so te delovne površine. Spuščen tla in delovne platforme, ki so izvedene v višini lokomotivskega mostišča ozir. lokomotivskega dna znatno olajšujejo delo pri lokomotivi in povečujejo pristopnost k delom podstavkov. Tudi delavniško skladišče je izvedeno v teh dveh višinah, tako da je mogoče dele spodnjega dela lokomotive vskladiščevati v spodnjih prostorih skladišča, dele gornjega dela lokomotive pa v zgornjih.



Prerez C-C

Slika 2
[Iz Railway Locomotives and
Cars, vol. 125 (1955), No. 10.,
str. 46.]

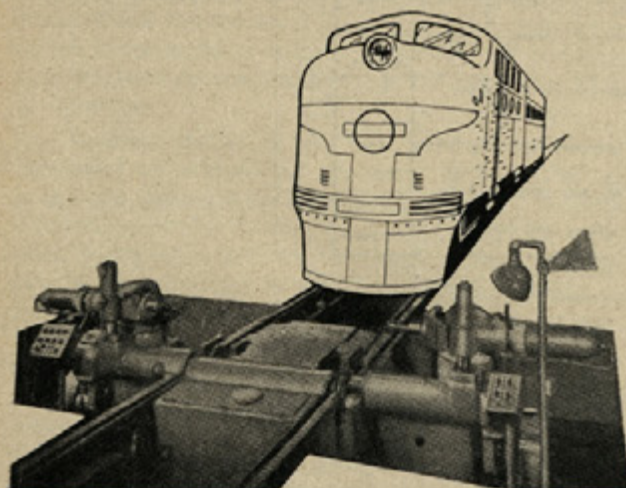


Slika 3

[Iz Locomotive Cyclopedia 1950—52., str. 822.]

Zaradi višinskih razlik takih tal v delavnici je postavljeno potrebno število klančin in stopnic. Puščice, ki so vidne na teh klančinah na sl. 2, kažejo smer spuščanja. Na enem tiru delavnice za veliko popravilo je nameščena stružnica za struženje bandaž na kolesih. To je poseben stroj, s katerim je mogoče ostružiti bandaže, pri čemer pa ni treba jemati kolesnega zloga iz lokomotive. Po zaslugi takega stroja se lahko lokomotiva, ki ji je treba ostružiti en par koles, vrne v službo po eni uri in pol ali še prej.⁹ Tako stružnico so nabavili za to delavnico l. 1954 za 135 000 dolarjev. Slika 4 prikazuje takšen stroj tvrdke Standard Railway Equipment Manufacturing Company Hammond, Indiana. Ena med značilnostmi v delavnicah za vzdrževanje Dieslovih lokomotiv je tudi ta, da se v vseh delavniških prostorih, kjer je potrebno ali dopustno, da lokomotivski motor obratuje, zagotovi dobra ventilacija prostorov. To je potrebno zaradi

⁹ Railway Locomotives and Cars, Vol. 125 (1955), No. 10., stran 47.

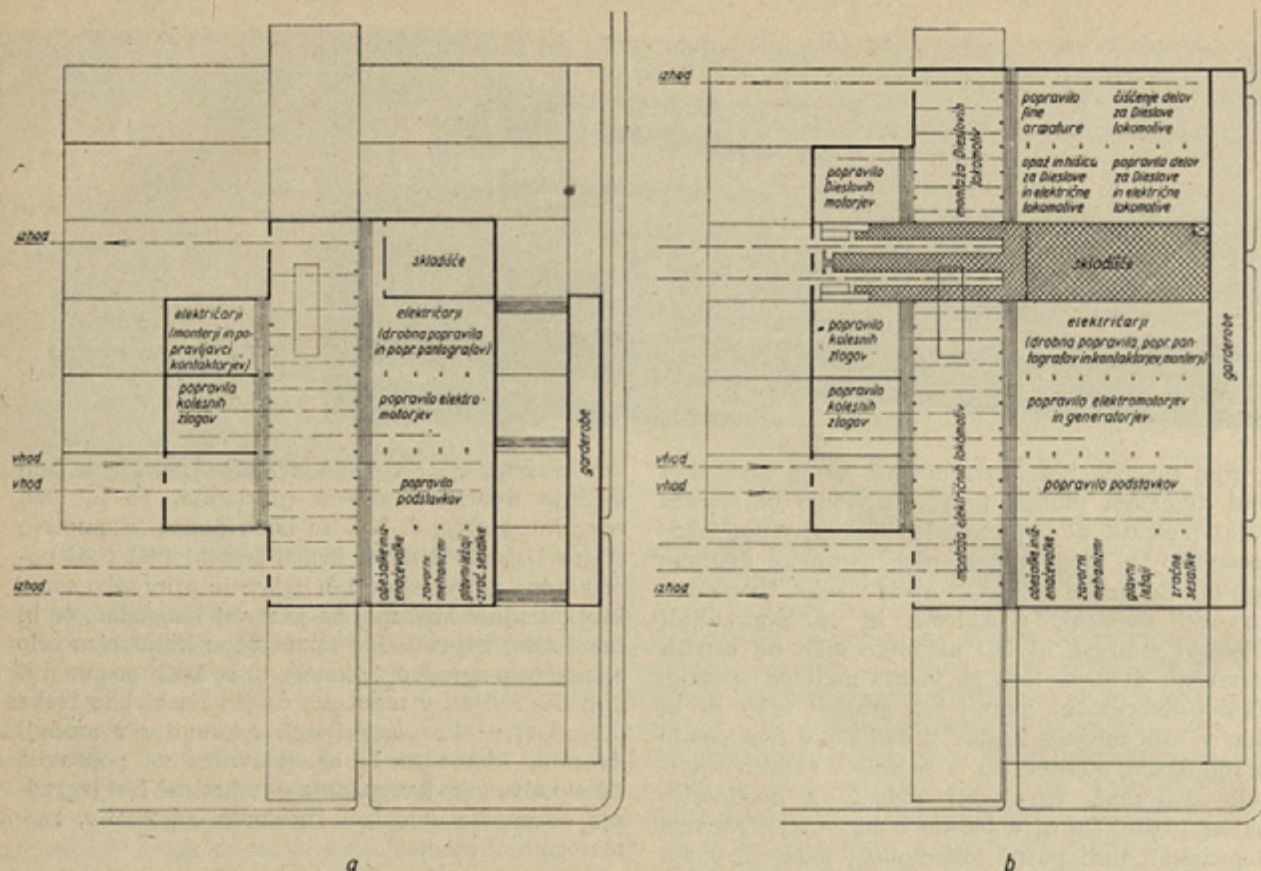


Slika 4

tega, ker so izpušni plini motorja zelo strupeni, posebno če so zelo koncentrirani. Za dvigala, ki so nameščena visoko, pogosto tudi ti ukrepi niso zadostni, marveč se mora kabina za vodjo dvigala izdelati popolnoma zaprta v steklu ter opremiti z napravo za klimatizacijo. S tem smo navedli samo del opreme ozir. nekatere naprave, ki so posebne za take delavnice. Zunanji videz opisane delavnice je razviden s slike 5.

Kakor smo že prej poudarili, nas v obsežku teh vprašanj zanima poseben primer, in sicer kako bi projektirali delavnico za popravilo lokomotiv, v kateri bi najprej popravljali električne lokomotive, nato pa električne, Dieslove in parne ter naposled po končani menjavi parnih lokomotiv samo še električne in Dieslove. Takšna zahteva izvira odtod, ker želimo na kraju priti do delavnice za popravilo električnih in Dieslovih lokomotiv. Ker za električne lokomotive, ki že zdaj obratujejo v železniškem lokomotivskem parku, ni posebnih delavnic za popravilo, bi bilo treba prvenstveno zgraditi delavnico, ki bi jo bilo treba v naslednji fazi izgradnje razširiti, tako da bi mogla prevzemati tudi popravila Dieslovih lokomotiv, ki bodo v omejenem številu šele nabavljene. Možno pa je tudi, da bi se pojavila potreba po razpustitvi dotodanje delavnice za popravilo parnih lokomotiv, tako da bi morala tudi ta popravila prevzeti ta nova delavnica vse dotlej, dokler ne bi bile vse parne lokomotive zamenjane z električnimi ali Dieslovimi. Pozneje bi ta delavnica služila samo za popravilo električnih ali Dieslovih lokomotiv. Te naloge ni mogoče rešiti z lahkoto zategadelj, ker se način popravila Dieslovih lokomotiv bistveno razlikuje od načina popravil pri parnih lokomotivah. Znano je, da je treba za popravilo Dieslovih in električnih lokomotiv manj delavniškega prostora kakor za popraviljanje parnih. Posebna težava bo zato pozneje s prilagajanjem delavniških prostorov, ki so bili prej namenjeni za popraviljanje lokomotivskih kotlov. Zahteva, naj se med postopno graditvijo delavnice in prehodom na popraviljanje tudi drugih vrst lokomotiv že nameščeni delovni stroji in instalirana postrojenja ne premeščajo s svojih mest, samo še zapleta to že tako zahtevno nalogo.

Naš predlog za rešitev omenjene naloge je prikazan na slikah 6 in 7. Na sliki 6 je skica tlorisa delavnice v zadnji fazi gradnje in urejanja, t. j. kadar bi v njej popravljali samo električne in Dieslove lokomotive. V srednji dvorani te delavnice je namenjenih okrog 9 montažnih mest za popravilo Dieslovih lokomotiv, okrog 19 montažnih mest pa za popravilo električnih. V stranskih dvoranah je zamišljen potreben delavniški prostor za popravilo lokomotivskih delov. Iz oznak na sliki je razvidno, kakšnim namenom naj bi služili posamezni delavniški prostori. Srednja dvorana je zamišljena 25 m široka in tako visoka, da bi bilo



Popravilo električnih lokomotiv

Slika 7 Popravilo električnih in Dieslovih lokomotiv

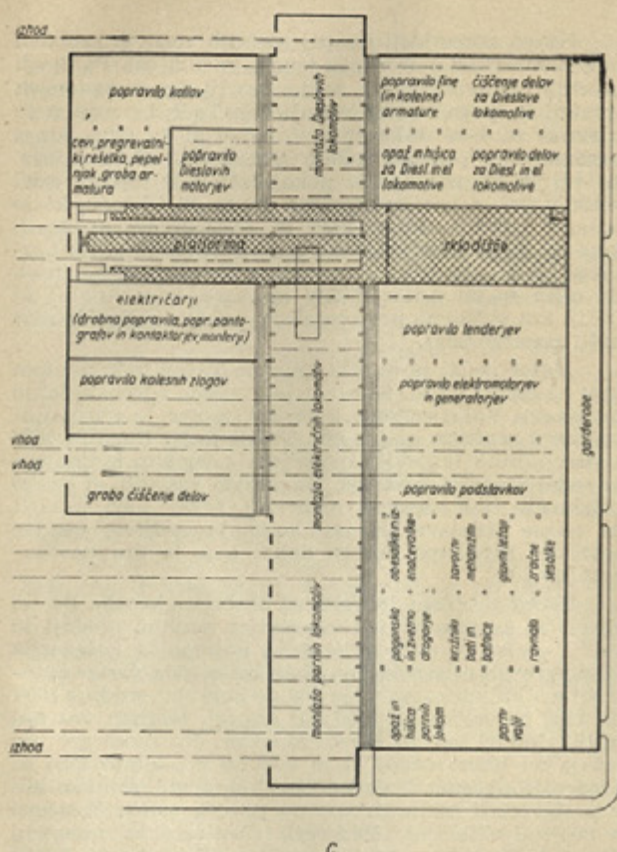
(a in b na tej strani, c na strani 137)

aparatih in napravah, premeščati iz ene dvorane v drugo, kadar bi prišlo do nadaljnje faze v izgradnji delavnice. V zadnji fazi izgradnje (sl. 6) bi bili premeščeni tudi ključavničarji, ki so zaposleni s popravilom obešalk, izenačevalk, zavor, glavnih ležajev in zračnih sesalk. Ta preemestitev vsekakor ne bi povzročala nobenih posebnih težav ali izrazitega zastoja v proizvodnji, ker v teh delavnicah ni velikih strojev, ki bi mogli izzvati kaj takega.

Takšna razporeditev in oblika posameznih delavnic v projektu celotne delavnice kaže, da tvori delavnica celoto z uravnovešenimi delavniškimi prostori v vsaki fazi izgradnje. Mimo tega daje zelo lahko možnost za povečanje vsakega posameznega delovnega prostora, in sicer skoraj povsem neodvisno od drugih delovnih prostorov, če je potrebno. Jasno je tudi vidno, da je mogoče delavnico širiti v vse štiri smeri z enako lahkoto. To pomeni, da je mogoče po takem načrtu graditi tudi v takih primerih, v katerih ni najpreciznejših osnov za odrejanje tehnološkega procesa ali v katerih ni mogoče dovolj natanko odrediti delovnih časov za posamezne delovne operacije ali celo v primerih, kadar se niti tip proizvodnje ne more izbrati z zadostno zanesljivostjo. Tako grajena delavnica se

da lahko prilagajati vsaki spremembi tehnološkega procesa, ki bi se pojavila morebiti šele po dolgih letih. Do takih sprememb v tehnološkem procesu lahko pride n. pr. bodisi zaradi rekonstrukcij lokomotiv, ki jih delavnica vzdržuje, ali zaradi uvajanja nove vrste mehanizacije v tehnološkem procesu. Skratka — tako projektirana delavnica kaže veliko prožnost v možnosti, da se po velikosti prilagodi vsaki fazi postopne izgradnje v širokem razponu njene skupne proizvodne zmogljivosti in tudi v možnosti, da se prilagodi zelo različnim tehnološkim procesom v posameznih oddelkih.

Povrh delavnice za popravilo lokomotiv, ki smo jo pravkar opisali, je lahko v sestavi podjetja za popravilo železniških vozil tudi delavnica za popravilo tovornih voz, delavnica za popravilo potniških voz, delavnica za izdelavo rezervnih delov, kovačnica, livarna in podobno, vsekakor pa tudi vsi potrebni pomožni oddelki kakor n. pr. skladišče, režijski oddelek, toplarna itd. Vse te oddelke je treba projektirati prav tako, kakor smo to razložili pri delavnici za popravilo lokomotiv, se pravi, doseči omenjeno prožnost za vsak posamezni oddelek. Taka prožnost mora biti ohranjena tudi v idejnem projektu celotnega podjetja za popravilo železniških



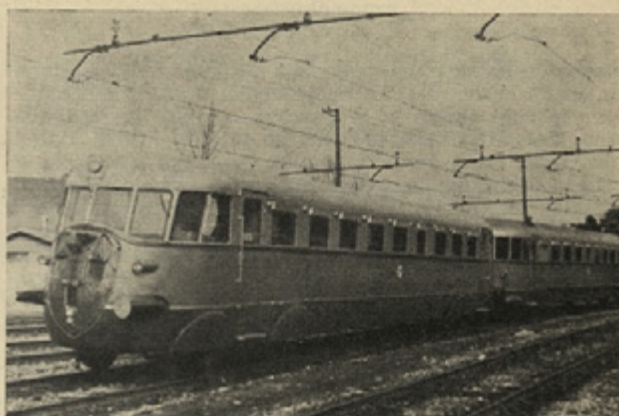
Popravilo električnih, Dieslovih in parnih lokomotiv

vozil, tako da tvori celotna tovarna v vsaki fazi postopne izgradnje slehernega oddelka ubrano in uravnovešeno celoto vse do popolne izgradnje. Poudariti je treba, da je zelo koristno in dobro, če se taka vrsta prožnosti primenja tudi na celotno opremo in naprave po vseh oddelkih tovarne.

Menimo, da smo s tem sestavkom obrazložili smernice, ki so lahko koristne tudi pri izdelavi idejnega projekta kakršne koli tovarne v strojegradnji.

Avtor: prof. ing. Joža Serdar, Kabinet za gradnjo lokomotiv na Strojarsko-brodograđevnom fakultetu u Zagrebu.

(Iz srbohrvaščine prevedel: Lavoslav Struna.)



Motorni vlak jugoslovanskih železnic

DK 629.113.5

0 razvoju tehnike in proizvodnje avtomobila

IVAN ZALOKAR

Dolga je bila pot, ki jo je avtomobil prehodil v razvoju od srede 18. stoletja do današnjih dni. Pa ne samo to; težko jo je tudi poiskati do vseh nadrobnosti, ker so podstave precej skope in izročila nepopolna. Nobenega dela ni, ki bi opisovalo, kako je avtomobil osvojil svet, vse knjige, ki so napisane o avtu in tej njegovi poti, so — bolj ali manj — samo okrnici. Dejansko bi si drznili trditi, da poznamo pravzaprav samo tri: eno francosko, ki sega nekako do začetka tega stoletja, eno angleško, ki je bila natisnjena zasebno in je ohranjena samo v nekaj primerkih, pri čemer pa so v njej večidel zbrane anekdote o tej novotariji, ne pa zgodovina njenega razvoja, in slednjič eno švedsko, ki pa obravnava samo tehnično popolnjevanje vozila.

Novejša literatura je seveda mnogo bogatejša, ne nazadnje tudi naša domača, čeprav še zmerom ni povsem izčrpna. Kajti življenjepis motornega vozila od rojstva in njegovih prvih korakov v svet do današnjega položaja in vloge v moderni tehniki so marsikje in marsikdaj ponarejali in prirejali ljudje, ki pri tem niso imeli samo dobrih namenov. Podrobnosti o tem bi seveda daleč presegale okvir tega sestavka.

Začetke avtomobilske industrije v današnjem pomenu te besede sledimo po raznih državah v raznih obdobjih. Tako je dobila Francija svojo prvo avtomobilsko tovarno leta 1895 — De Dion-Butona. Prve nemške avtomobilske tovarne segajo približno v isti čas z imeni Opel, Stoewer, Horch itd. V Angliji je bila ena prvih tvrdk, ki se je posvetila proizvodnji avtomobila, tovarna Wolseley z ustanoviteljem Austinom (1895). Američani so se oprijeli avtomobilske industrije prav tako ob koncu 19. stoletja; na čelu vseh industrijev te zvrsti je bil Henry Ford, ki je leta 1920 proizvedel v svojih tovarnah nič manj ko 1 250 000 voz po ceni 335 do 400 dolarjev. Drugi veliki organizator ameriške avtomobilske industrije je bil William Durant, ki je bil tudi soustanovitelj velikih družb Buick Motor Co. in General Motors Co. V Evropi so se od vsega početka poskušali s proizvodnjo avtomobilov

še na Švedskem (1898), v Italiji (1899), Avstriji (1899) in na Češkem (1898), v Belgiji (1900) in Švici (1903).

Osební avtomobili

Ze po prvi svetovni vojni se je tudi za avtomobilsko industrijo začelo novo in nadvse pomembno razdobje. Oblike avtomobilov niso bile več tako pisane kakor v začetku. Osební avtomobili so imeli pretežno odprte karoserije, le v manjši meri so se pojavljale limuzine, prostor za šoferja pa je bil večinoma odprt. Karoserije so dobivale vedno gladkejšo obliko brez ostrega prehoda med motorskim pokrovom in prostorom za potnike, blatniki pa so se obliži. S časom so zavzemali prvo mesto zaprti avtomobili, medtem ko so odprti prevladovali bolj v športne namene. Vmesna oblika so bili kabrioleti, pri katerih se je odpirala