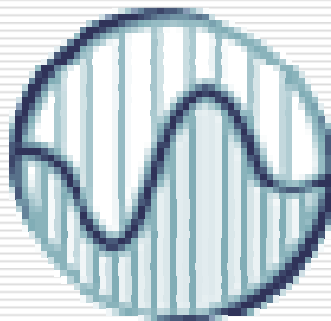
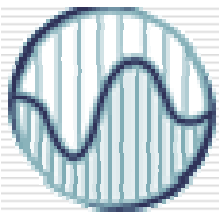




Висока школа електротехнике и
рачунарства струковних студија

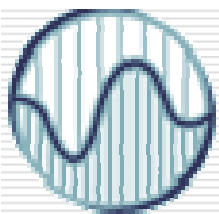
МОТОРНА ВОЗИЛА

СИСТЕМ ОДРЖАВАЊА

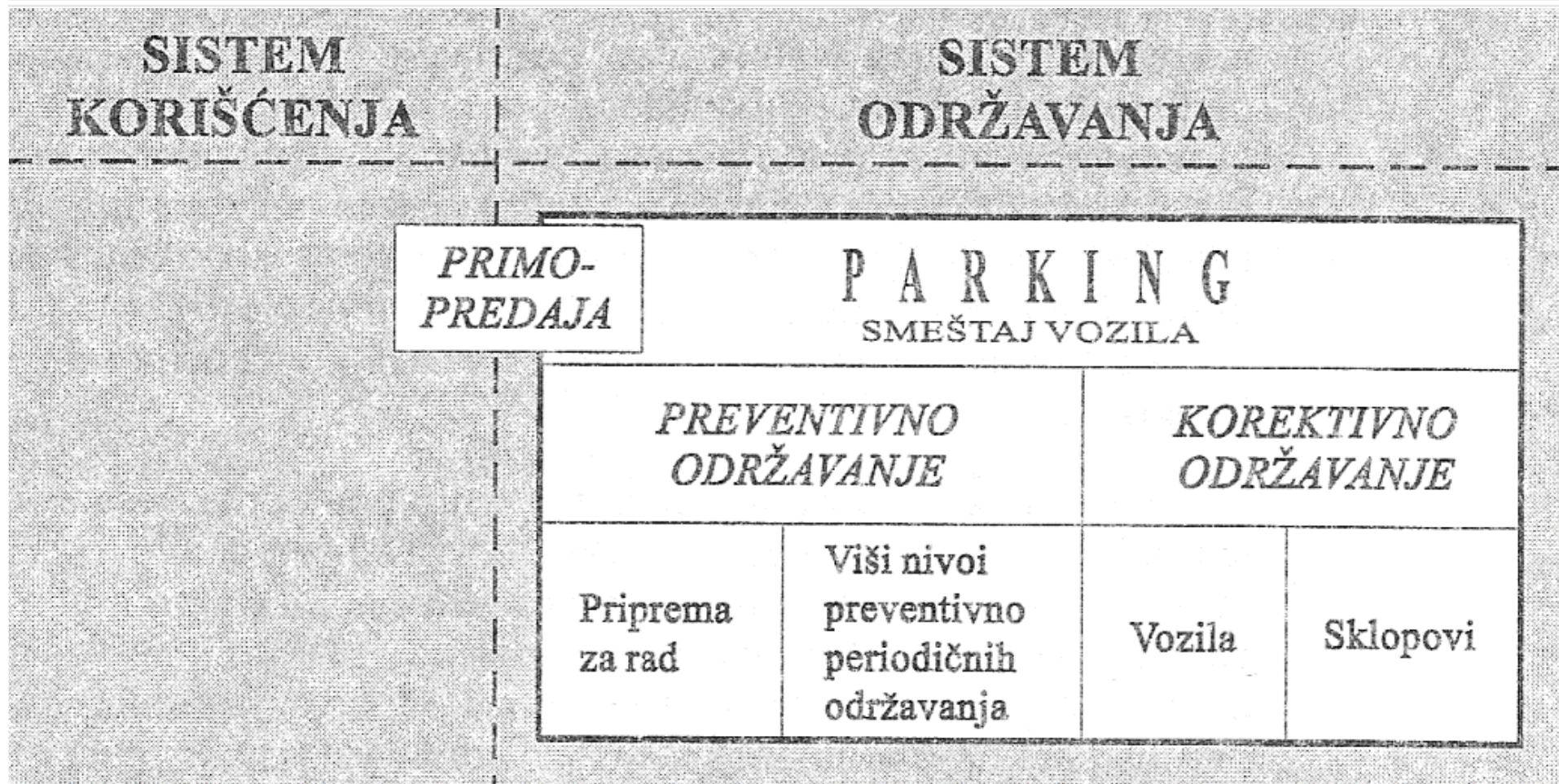


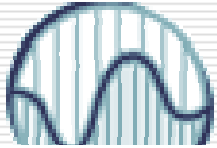
Врсте система одржавања





Основне funkcije kompleksnog sistema održavanja





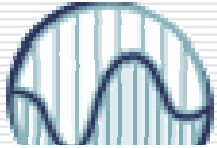
Елементи организованог система одржавања

☐ Примопредаја:

- има карактер интерфејса између Система коришћења возила и Система његовог одржавања
- обезбедјује фактичко и суштинско преношење одговорности за возило (у погледу исправности и комплетности) између возача и Система одржавања
- место вршења примопредаје је изузетно прикладно као извориште података о раду и исправности или неисправности возила
- место за вршење одржавања је идеално за иницирање процеса управљања одржавањем - ово нарочито долази до изражаја ако је макар део тог процеса аутоматизован.

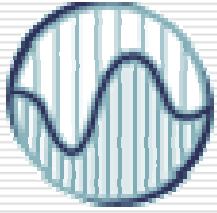
☐ Смештај возила

- токови возила и докумената веома зависе од решења начина смештаја возила
- за свако добро пројектовано одржавање је од великог значаја да се у сваком дискретном тренутку располаже податком о локацији сваког појединачног возила
- на сваком паркингу који се налази у систему одржавања могу да се налазе возила која:
 - ☐ су потпуно спремна за извршење наредног задатка,
 - ☐ тек што су пристигла са извршења задатка, па чекају на ред ради уласка у процес одржавања,
 - ☐ Су прошла део процеса одржавања, али је тај процес привремено прекинут због недостатка капацитета, делова и сл. (возило чека за наставак процеса).



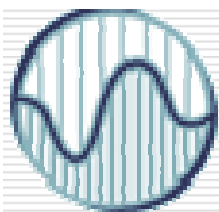
Елементи организованог система одржавања

- Припрема за извршење задатка
 - прање и чишћење возила,
 - снабдевање горивом и другим техничким течностима,
 - прегледи са циљем провере (и овере) исправности
 - Сваки систем одржавања може да буде пројектован тако да садржи и обезбеђује извршење свих компонената припреме или да ове функције обезбеђује делимично (на пример, без прања и чишћења и/или без снабдевања возила горивом и сл.).
- Технологије периодично - превентивног одржавања
 - зависна је од броја и садржаја виших нивоа ове врсте одржавања: могуће је да један систем одржавања буде технолошки опремљен да сам извршава све послове на свим нивоима периодично - превентивног одржавања, али је могуће и да се овај вид одржавања једним делом или у целини препусти неком спољњем специјализованом сервису, имајући у виду да се ради о активностима које сасвим лепо могу да се планирају
 - Све су бројнији случајеви примене концепта превентивних замена склопова, и возила су све чешће опремљена дијагностичким и ауто - дијагностичким системима сходно концепту одржавања према стању
 - У погледу примењених технологија значајне разлике могу да настану од случаја класичног превентивног одржавања (према унапред утврђеном плану и програму периодично - превентивног одржавања), до случаја тзв. „предиктивног“ одржавања, заснованог на принципима одржавања по стању

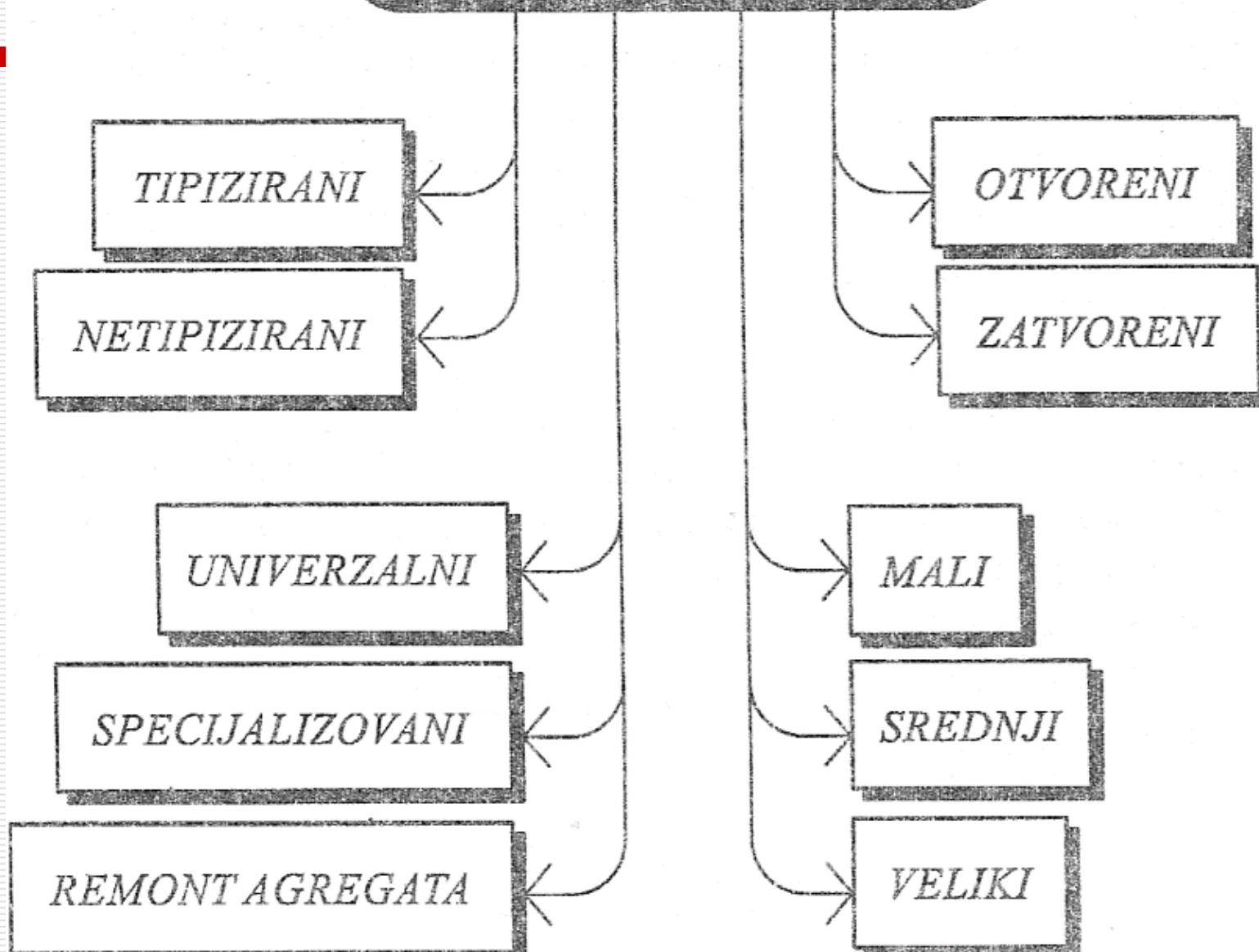


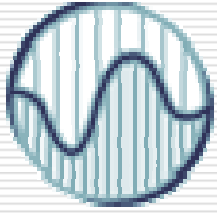
Елементи организованог система одржавања

-
- Технологије корективног одржавања
 - Разликују се технологије које се користе за одржавање самог возила од оних које примењујемо приликом одржавања склопова када су они изграђени са возила
 - постоји могућност да се пројектовани систем одржавања постави тако да обезбеђује одржавање возила и склопова на возилу, укључујући њихову уградњу или изградњу - за одржавање склопова може, на пример, да се предвиди тзв. спољња услуга.



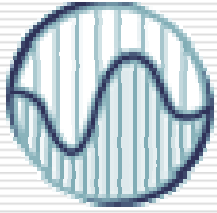
OBJEKTI ZA ODRŽAVANJE VOZILA





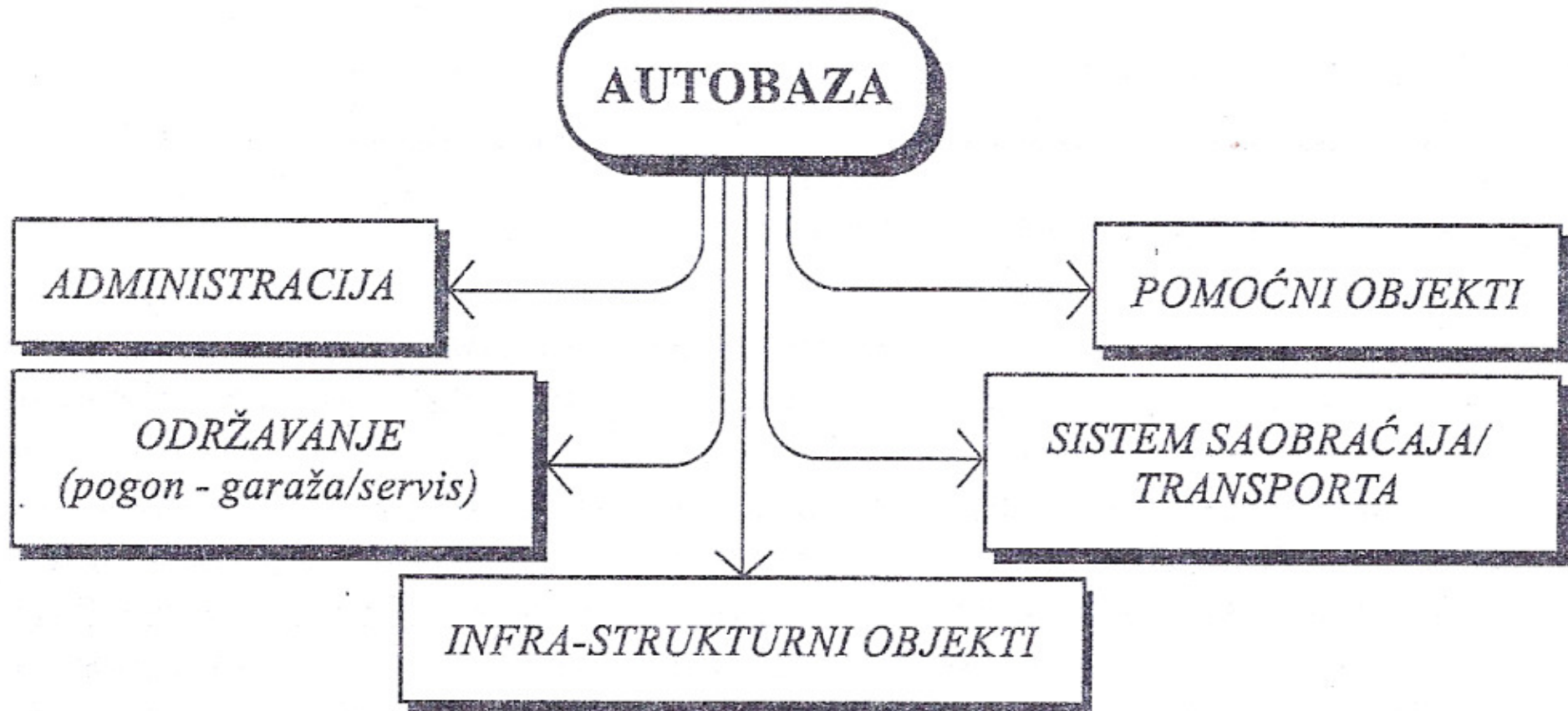
Објекти за одржавање

- ❑ У досадашњој пракси, већина објеката за одржавање возила, па сходно томе и већина система за одржавање у нашој земљи а и изван ње, може да се сматра **нетипизираним** - ово је директан резултат разлика између возила која се у таквим објектима, односно системима одржавања користе и одржавају
- ❑ Све док се возила која се користе и одржавају у једном организованом возном парку међусобно разликују по намени, броју, врсти, типу, перформансама и другим обележјима, тешко је говорити о типизацији одржавања у организацијском, концепцијском и технолошком смислу
- ❑ Исто важи и за случај мањих или средњих сервиса који су специјализовани у погледу врсте поступака одржавања која спроводе, али нису специјализовани у погледу марке и типа возила
- ❑ Све чешће се сусреће пракса великих произвођача возила да својим овлашћеним сервисним организацијама нуде тзв. „типизиране“ системе, односно објекте одржавања који у великој мери почивају на правилима *стандардизације, унификације и типизације* организацијских, концепцијских, технолошких и логистичких обележја



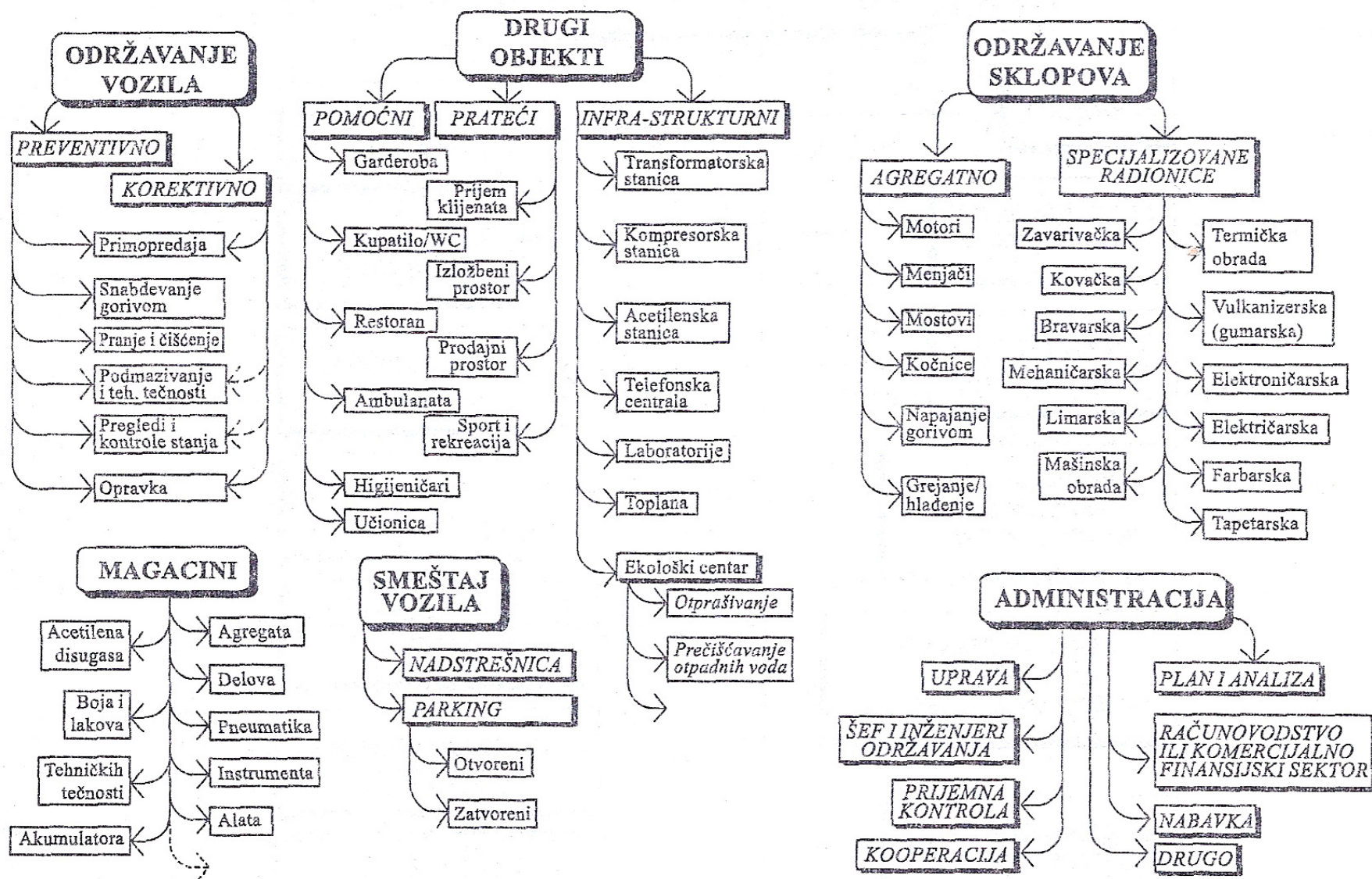
Одржавање у великим системима

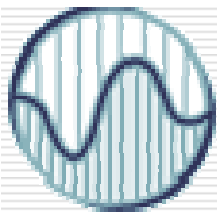
- Објекти одржавања су део комплексног привредног објекта - аутобазе



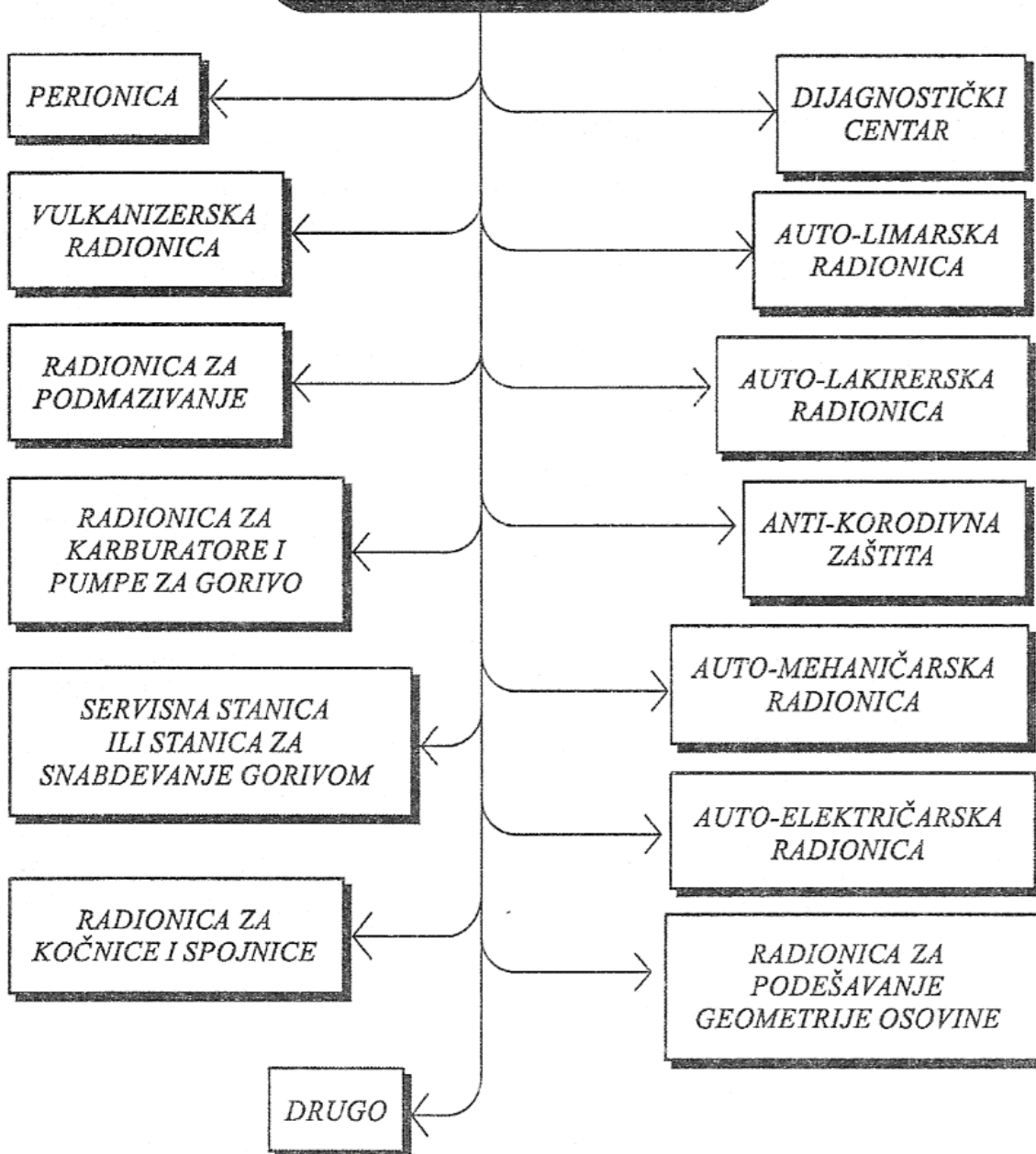
Погон за одржавање возила

ODRŽAVANJE U POGONU (garaži ili servisu)





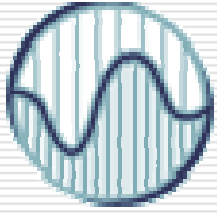
SPECIJALIZOVANI OBJEKTI ZA ODRŽAVANJE VOZILA



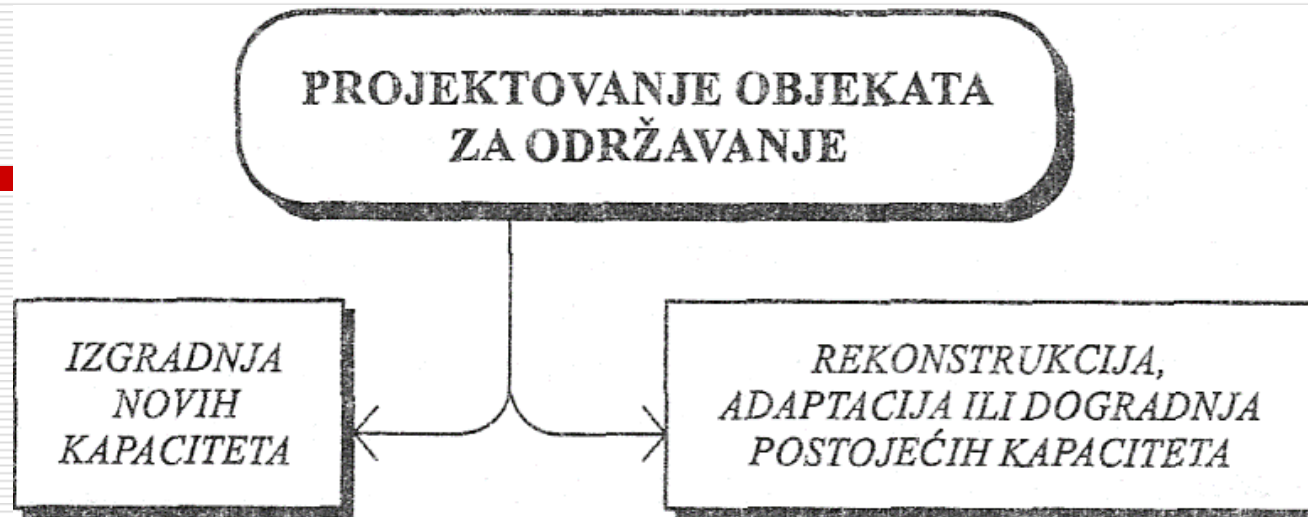


Структура савременог објекта за одржавање путничких возила

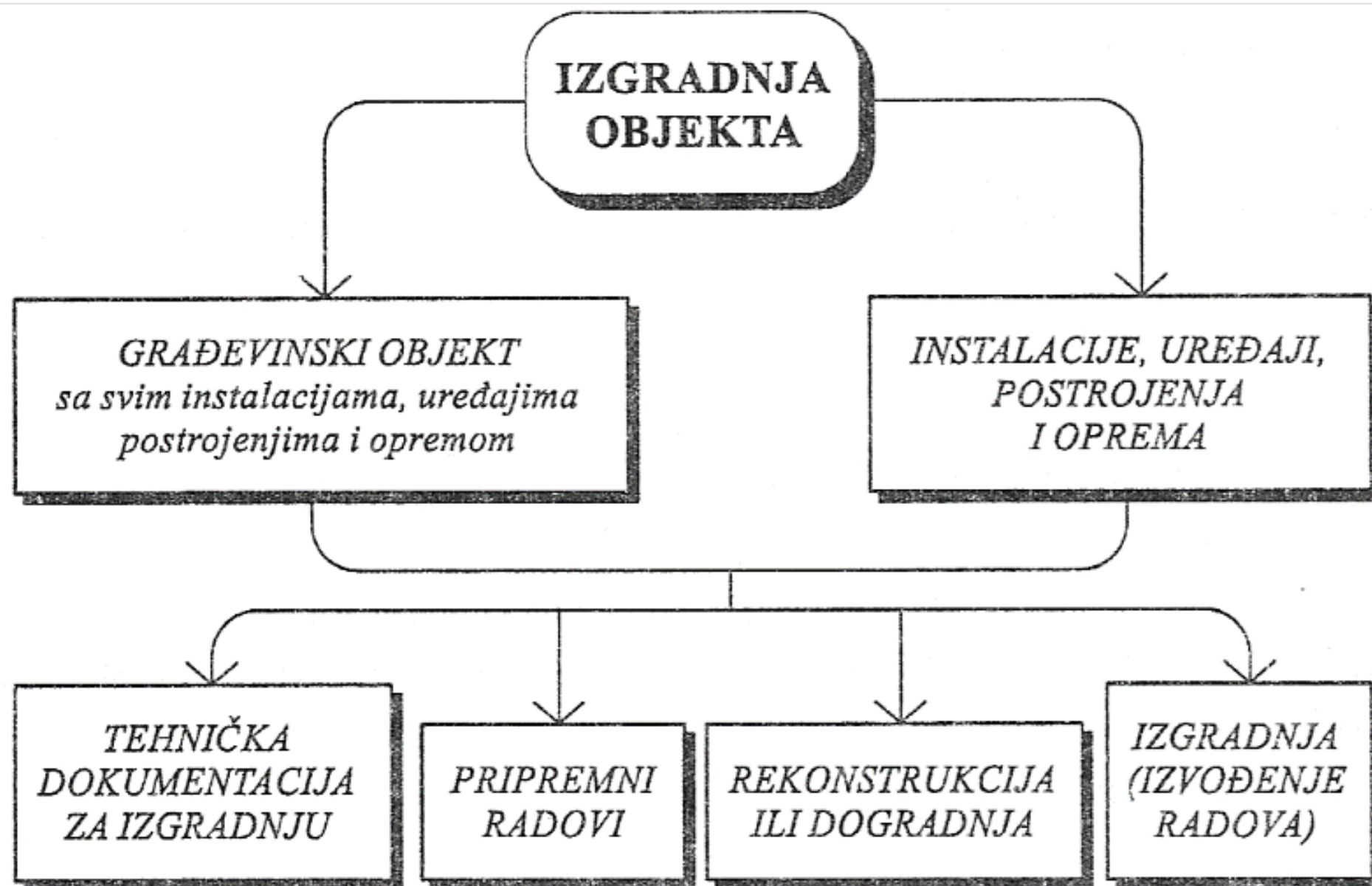
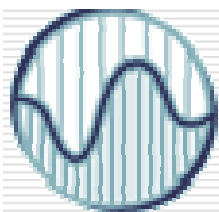
- велики изложбени простор, са великим складиштем нових и половних возила, односно складиштем резервних делова,
- специјализовано саветовалиште за клијенте са интеграцијом најбоље понуде у погледу садржаја одржавања и одговарајућих трошкова,
- центар за издавање возила као део великог rent-a-car система,
- атрактиван и савремен сервис за брзе интервенције превентивног карактера (Citroen „Chrono” или Quick-Service „Renault Minute”),
- бензинска пумпа са свим врстама горива, мазива и техничких течности, отворена непрекидно 24 часа,
- овлашћени сервис (линија) за корективна одржавања, отворен седам дана у недељи, непрекидно у току 24 часа,
- снажан информативни центар,
- широка понуда алтернативних програма за прање и подмазивање, сходно потребама клијената, и то:
 - „Тандем” линија за брзо прање, са комплексним програмом, са минималним задржавањем клијената,
 - Перионице за прање возила под притиском,
 - Боксови за контролу нивоа, доливање односно замену техничких течности,
 - Боксови са усисивачима за детаљно чишћење возила.

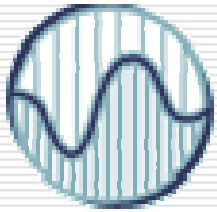


Изградња објекта за одржавање возила

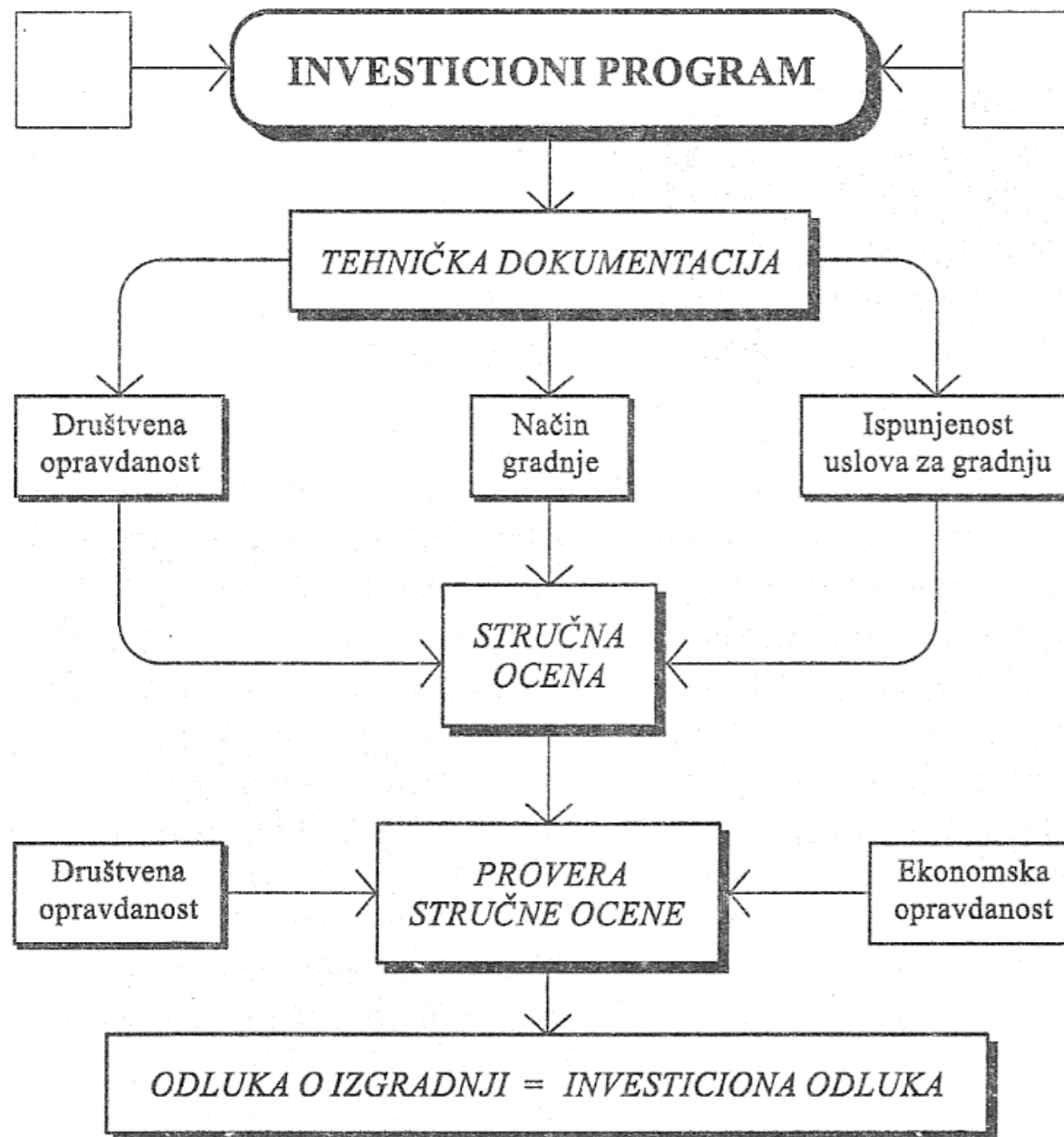


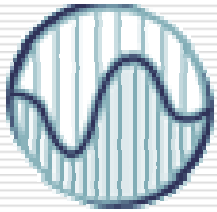
- У односу на технологију одржавања, а посебно са становишта погона, односно гараже или аутосервиса, тј. објекта, радних места и опреме за одржавање, треба имати у виду законске одредбе: као „објект” посматра се грађевински објект са свим инсталацијама, уређајима, постројењима и опремом неопходном за испуњење намене тог грађевинског објекта, обезбеђујући његову функционалност према инвестиционом програму, односно програму улагања средстава за ту намену
- објект могу да буду и саме инсталације, уређаји, постројења и опрема који чине техничко-технолошку и функционалну целину, односно ако се уграђују у неки грађевински објект





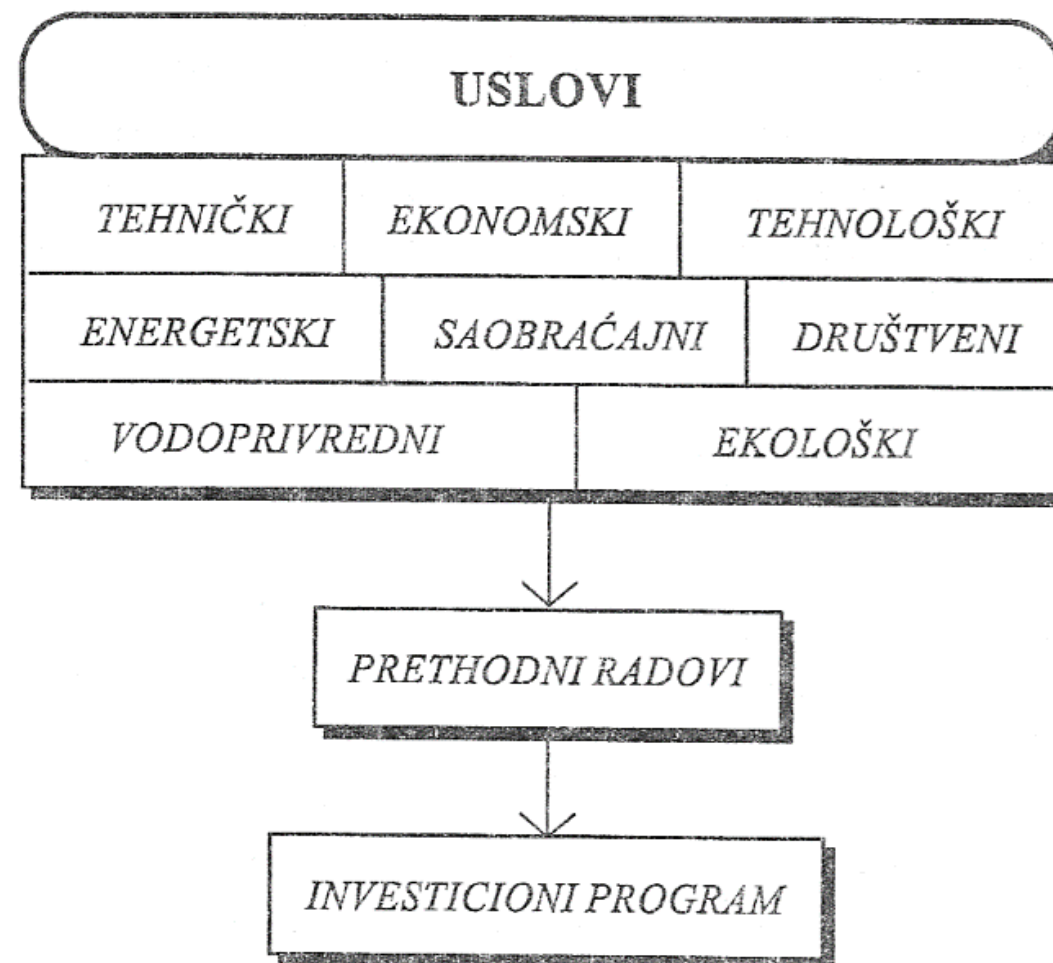
Доношење одлуке о изградњи

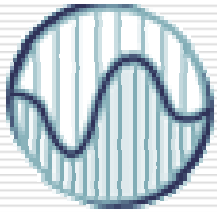




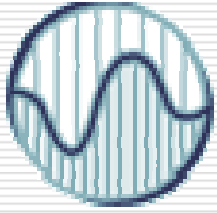
Претходни радови

- Основа за израду инвестиционог програма





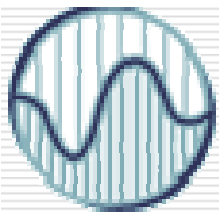
- инвестициони програм у целини, или по појединим сегментима, може да изради сам инвеститор или овлашћена организација за вршење техничко - економских услуга коју би инвеститор за то могао да ангажује



Пројектни задатак

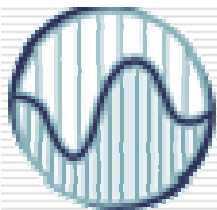
Избор врсте система одржавања:

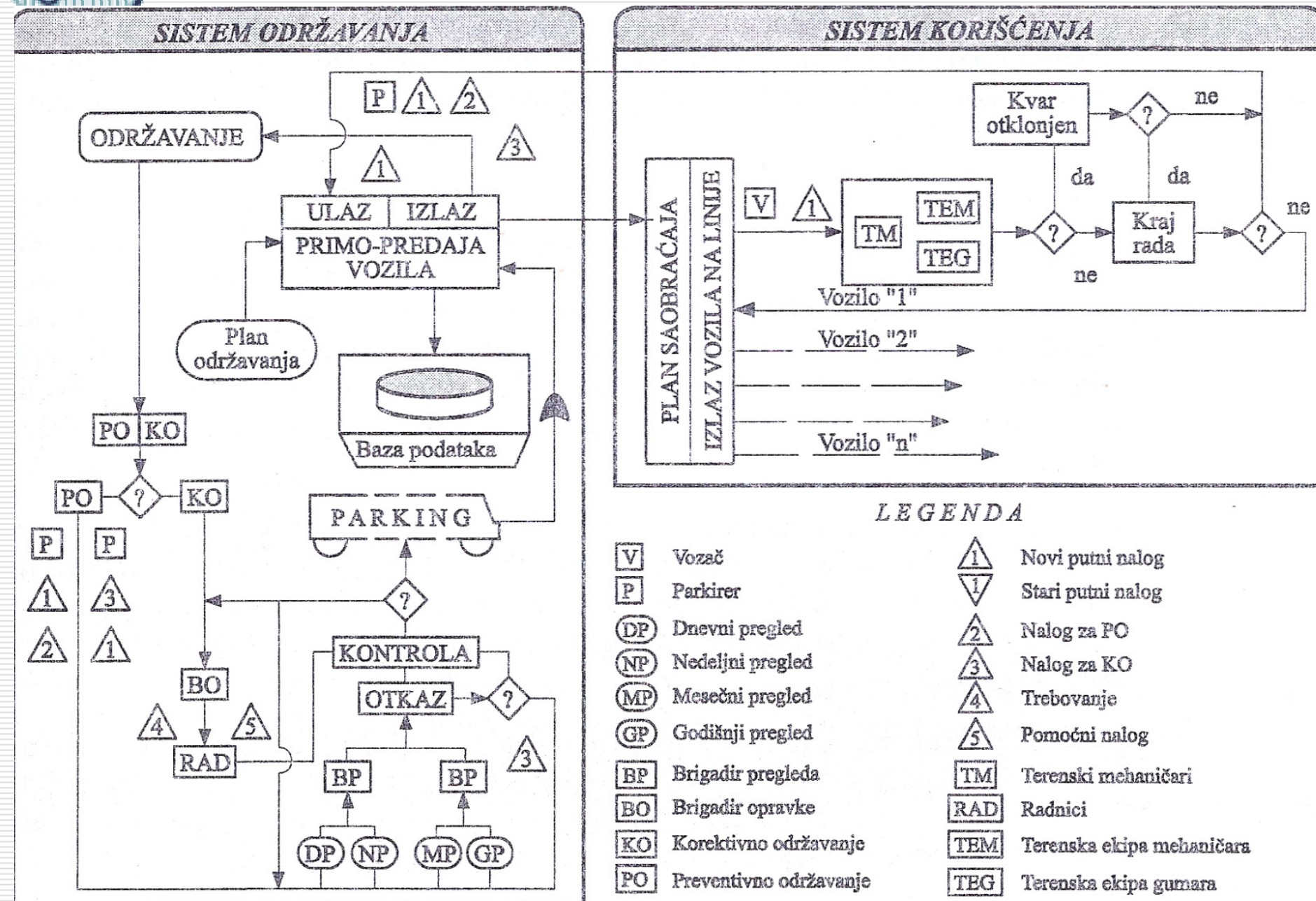
- „затворени систем одржавања за возила из познатог организованог возног парка", где је познато почетно стање у погледу врсте, типа и броја возила,
- „затворени систем одржавања за неорганизовани возни парк" (или „непознате кориснике"), где је задато почетно стање у погледу врсте, типа и броја возила (случај када произвођач возила пројектује технологију одржавања за потребе овлашћеног сервиса) и
- „отворени" систем одржавања за непознате кориснике, где су познати врста и тип возила за која се пројектује систем одржавања али број возила није познат, па се процењује, односно задаје као пројектна основа.

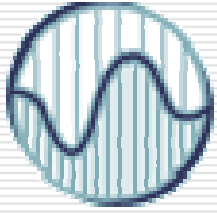


Пројектни циљеви система одржавања

- постизање задатог односа између укупног времена рада на корективним одржавањима према укупном времену рада на превентивним одржавањима,
- обезбеђење услова да „x%“ свих поступака одржавања траје највише „n“ часова рада и
- остварење задатог нивоа готовости (расположивости) возила по различитим критеријумима класирања у односу на време (у одређеном тренутку у току дана, просечно по смени, радном дану, недељи, месецу, тромесечју, полугодишту, годишње и си.) или у односу на структуру возила (по једном возилу, групи возила или за цео возни парк).

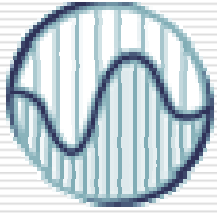






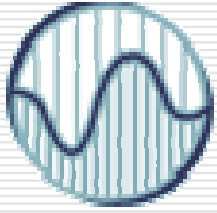
Пројектовање токова возила

- условљено је детаљном анализом свих макро технолошких потреба - оне настају у тренутку када возило улази у погон за одржавање - гаражу или сервис - било да је у питању редован повратак после извршеног задатка или је реч о принудном повратку услед неисправности возила или из других разлога
- пројект токова возила веома зависи од склопа објеката у систему за одржавање, односно тзв. диспозиције појединих објеката
- пројект токова возила, а затим и пројект токова докумената у основи нема задатак да одреди начин успостављања везе између појединих сегмената система одржавања, већ се само решавају питања редоследа активности
- У теорији одржавања се уређење токова возила, материјала и докумената решава избором тзв. политике одржавања:
 - први дошао, први опслужен (или први ушао, први изашао - ФИФО),
 - последњи дошао, први опслужен (последњи ушао, први изашао - ЛИФО),
 - случајни распоред опслуге (секвенцијални улаз, случајни излаз),
 - распоред према утврђеном приоритету.



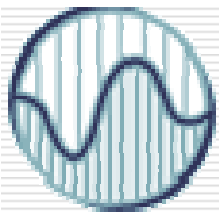
Информатичка и рачунарска подршка

- Пројектовање елемената информационог система, посебно укључујући пројектовање докумената о раду возила, примопредаји и неким елементима информисања о стању (овера исправности, евидентирање неисправности), као и њихових токова (укључујући изворе података, њихове носиоце и сл.) требало би да се изврши паралелно са пројектовањем токова возила, а најкасније након дефинисања диспозиције
- Подлоге сваког ефикасног информационог система огледају се у изналажењу најбољих решења за следеће:
 - утврђивање субјеката којима су информације заиста потребне као основа за њихово одлучивање
 - дефинисање врсте и броја података и информација неопходних за реализацију постављених задатака и циљева
 - дефинисање најбољег начина коришћења података и информација;
 - утврђивање најбољег начина приказивања података и информација и
 - предвиђање учестаности потребе за обезбеђењем података и информација.

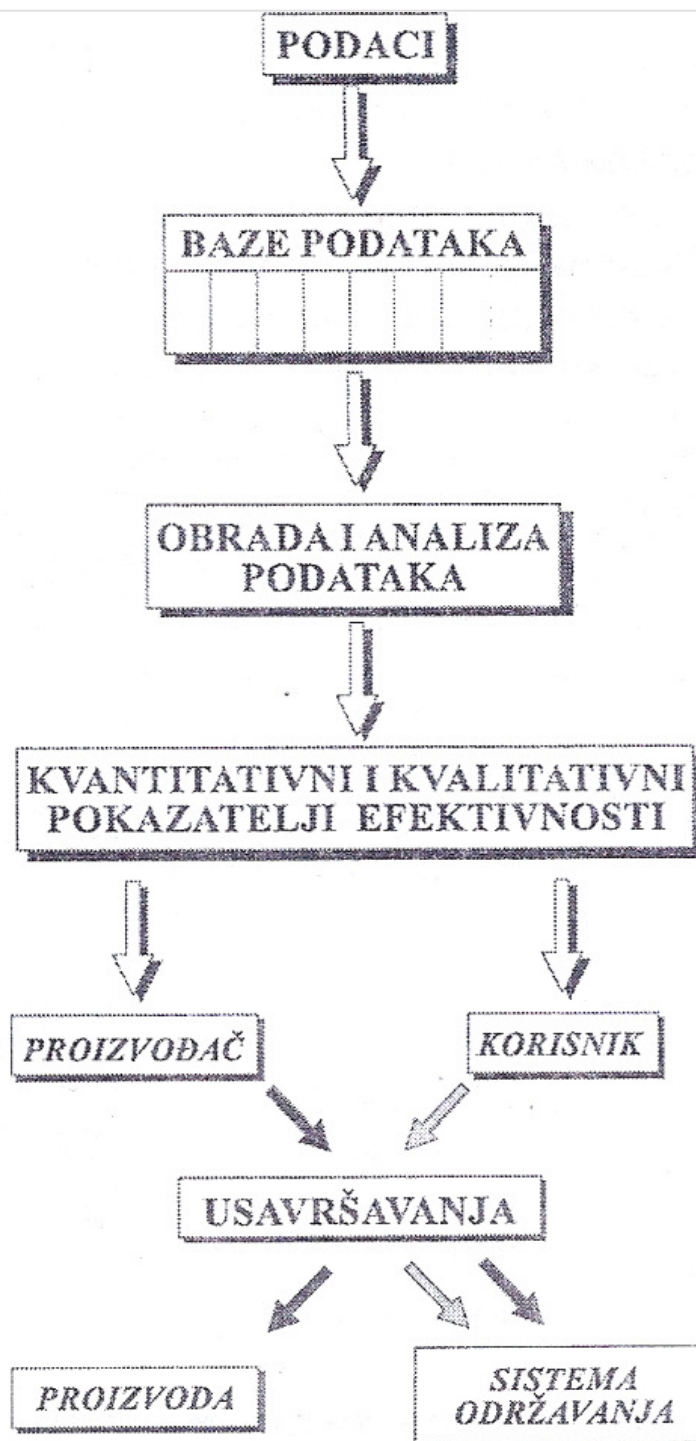


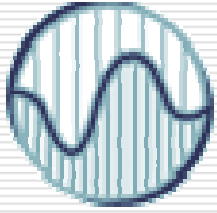
Информатичка и рачунарска подршка

- Примена рачунарске подршке:
 - формирање база података о поузданости и одржавањима које се могу упо-требити за предикцију временских карактеристика поузданости и одржавања,
 - стварање услова за адаптацију времена између два узастопна одржавања,
 - дефинисање потреба за резервним деловима,
 - подршка спровођењу одржавања у радионици, односно на терену,
 - стварање основа за оптимизацију процеса управљања (краткорочно, средњорочно, дугорочно), а нарочито за аутоматизацију управљања одржавањем,
 - идентификација компоненте укупних трошкова животног циклуса која се одно-си на експлоатацију система и друго,
 - откривање грешака у конструкцији или изради, па се подаци могу употребити и у програмима раста поузданости,
 - утврђивање трендова квалитета и поузданости.



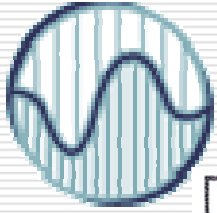
Ток података у информационом систему





Број возила за одржавање

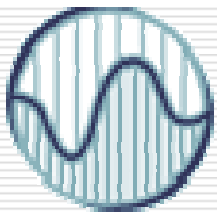
- врста и тип возила су дефинисани пројектним задатком, као резултат нивоа специјализације који се жели, док је број возила непознат, па је неопходно да се прибегне проценама, за које се зна да нису превише сигурне и да могу знатно утицати на резултат пројектовања (случај „отворених“ система одржавања), или
- врста и тип возила, као и њихов број су, у основи, познати или тако што се одржавање пројектује за модел возног парка (типизирани системи одржавања) који ће бити предмет одржавања или за тзв. „затворени“ систем одржавања
- Са становишта пројектовања технологија одржавања и одговарајуће логистичке подршке најповољније је ако је број возила која треба одржавати унапред познат или бар задат (у случају када одржавање и логистику пројектује произвођач возила, формирајући моделе система за одржавање, по којима ће поступати његови овлашћени заступници – сервиси - у већини других случајева, међутим, број возила за која се пројектују одржавање није познат унапред, па се јавља потреба да се тај број процењује



Одређивање броја возила према амортизацијској стопи

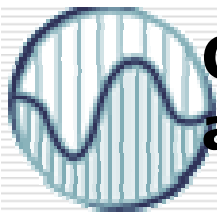
Vrsta opreme	Amortizacijska stopa /% god./
- prese za oblikovanje i obradu materijala za drumska vozila	5
- alatne mašine	15
- oprema za ispitivanje i utvrđivanje kvaliteta i za montažu	20
- kabine za farbanje	10
- druga oprema za farbanje	20
- ostala oprema za proizvodnju drumskih vozila	16,5

- ❑ Ако се посматра возни парк који се не обнавља новим возилима, онда ће се у њему број возила сваке године у просеку смањивати за 14,3%
- ❑ Ако се усвоји да се возила која се отписују замењују новим, онда ће возни парк у просеку сваке године имати 14,3% мање „старих“ возила која ће бити замењена истим бројем нових возила - велико је питање, код тога, да ли се на нова возила односе потпуно исте технологије одржавања као и на стара
- ❑ Сличан проблем постоји и у случају проширења возног парка новим возилима, поготово ако се ради о возилима друге марке, врсте или типа



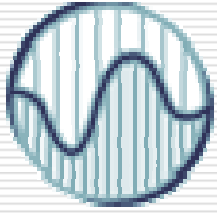
Одређивање броја возила према амортизацијској стопи – радна возила

Vrsta opreme	Amortizacijska stopa /% god./
- traktori dvoosovinski (točkaši i guseničari)	14,3
- traktori jednoosovinski	16,5
- traktorske prikolice	12,5
- kombajni samohodni	15
- bageri guseničari i točkaši:	
* snage motora do 75 kW	20
* snage motora od 75 do 150 kW	14,3
* snage motora preko 150 kW	11
- buldožeri:	
* točkaši - motor do 150 kW	16,5
* točkaši - motor preko 150 kW	12,5
* guseničari - motor do 75 kW	20
* guseničari - motor od 75 do 150 kW	14,3
* guseničari - motor preko 150 kW	11
- damperi – kiperi	
* snage motora do 200 kW	14,3
* snage motora preko 200 kW	12,5
- skreperi	12,5 do 16,6
- grejderi	12,5 do 20
- auto-mikseri, auto-cisterne, dostavna i servisna vozila do 150 kW	20
- auto-mikseri, auto-cisterne, dostavna i servisna vozila preko 150 kW	16,6
- auto-dizalice	8 do 16,6



Одређивање броја возила према амортизацијској стопи – друмска и остала возила

Vrsta opreme	Amortizacijska stopa /% god./
Autobusi	
* medjumesni	15,5
* gradski i prigradski (sa i bez prikolice)	16
Trolejbusi	
* bez prikolica	12
* sa prikolicama	11
Kamioni, cisterne i tegljači	14,3
Putnički automobili	
* taksi i za obuku vozača	25
* hitna pomoć i rent-a-car	30
* ostali	15,5
Džipovi i kombi-vozila	
* za rad na terenu i rent-a-car	25
* ostali	14,3
Prikolice	
* kamionske	14,3
* za putnička vozila	10
* ostale	12,5
Ostala vozila u drumskom saobraćaju	
* motorcikli i mopedi	14,3
* bicikli	12,5
* ostali	11

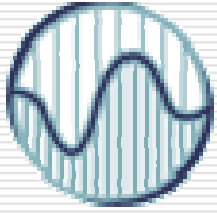


Одређивање броја возила према просечној стопи пораста

- Код отворених система одржавања постоји проблем у томе што потенцијални корисници услуга једног таквог система нису унапред познати - због тога се овакви системи пројектују на бази задатог броја возила која треба одржавати у посматраном временском интервалу (као што је, нпр., једна календарска година)
- Процене броја возила се методолошки гледано, свODE на процене промена броја возила из године у годину које настају зато што се укупни број возила, са једне стране, повећава због увођења нових возила, а са друге стране смањује због отписа возила која више нису употребљива - те анализе могу да се врше на бази статистичких података који се воде по појединим регионима (или целим државама, па и шире)

$$BV_i = BV_{i-1} + BV_{ni} - BV_{si} \quad - \text{Број возила у } i\text{-тој години}$$

$$p_{si} = BV_i / BV_{i-1} = 100 (BV_{i-1} + BV_{ni} - BV_{si}) / BV_{i-1} \% \quad - \text{Стварна годишња стопа промене броја возила}$$



Одређивање броја возила према просечној стопи пораста

- ❑ Одређивање броја возила на основу броја нових и броја отписаних возила

$$BV_i = BV_{i-1} + BV_{ni} - BV_{si} \quad - \text{Број возила у } i\text{-тој години}$$

- ❑ Одређивање броја возила на основу стварне годишње стопе промене броја возила

$$p_{si} = BV_i / BV_{i-1} = 100 (BV_{i-1} + BV_{ni} - BV_{si}) / BV_{i-1} \text{ \%} \quad - \text{Стварна годишња стопа промене броја возила}$$

$$p = (1/n) (p_1 + p_2 + \dots + p_i + \dots + p_n) \quad - \text{просечна годишња стопа промене броја возила „} p \text{“ за посматрани регион (за } n \text{ година)}$$

$$BV_i = p_{si} BV_{i-1} = p BV_{i-1}$$

$$BV_1 = p BV_0 \quad - \text{Број возила у другој години посматраног периода}$$

$$BV_n = p^n BV_0 \quad - \text{Број возила у } n\text{-тој години посматраног периода}$$