



Транспорт расутих материјала на површинским коповима
.....

КОНТИНУАЛНИ ТРАНСПОРТ

Владимир МАЛБАШИЋ, Миодраг ЧЕЛЕБИЋ

Универзитет у Бањој Луци
Рударски факултет Приједор

В. Малбашић, М. Челебић

**ТРАНСПОРТ РАСУТИХ МАТЕРИЈАЛА
НА ПОВРШИНСКИМ КОПОВИМА
КОНТИНУАЛНИ ТРАНСПОРТ**

Приједор, 2019. године

ТРАНСПОРТ РАСУТИХ МАТЕРИЈАЛА НА ПОВРШИНСКИМ КОПОВИМА КОНТИНУАЛНИ ТРАНСПОРТ

Аутори:

Проф. др Владимир Малбашић, Рударски факултет Приједор

Мр Миодраг Челебић, Рударски факултет Приједор

Рецензенти:

Проф. др Божо Колоња, Рударско-геолошки факултет у Београду

Доц. др Дејан Стевановић, Рударско-геолошки факултет у Београду

Издавач:

Универзитет у Бањој Луци, Рударски факултет Приједор

Штампа:

СЗР Графички атеље "Графит" – Приједор

Тираж:

100 примјерака

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

622.271.4(075.8)

МАЛБАШИЋ, Владимир, 1966-

Транспорт расутих материјала на површинским коповима :
континуални транспорт / В. Малбашић, М. Челебић. - Приједор :
Универзитет у Бањој Луци, Рударски факултет, 2019 (Приједор :
Графит). - 410 стр. : илустр. ; 30 см

Тираж 50. - Списак ознака-тракасти транспортери: стр. 331-334. -
Списак ознака-хидраулички транспорт: 335-336. - Прилози. -
Библиографија: стр. 335-336.

ISBN 978-99976-781-1-9

1. Челебић, Миодраг [аутор], 1981-

COBISS.RS-ID 8187160

Одлуком Наставно-научног вијећа Рударског факултета у Приједору
Универзитета у Бањој Луци број: 21/3.228/19, од 10.06.2019. године рукопис је
одобрен за штампање као универзитетски уџбеник.

САДРЖАЈ

1. ОПШТИ ДИО	- 1 -
1.1. ДЕФИНИЦИЈА И КЛАСИФИКАЦИЈА ТРАНСПОРТА И ТРАНСПОРТНИХ ШЕМА У РУДАРСТВУ	- 1 -
1.1.1. Дефиниција рудничког транспорта	- 2 -
1.1.2. Класификација транспорта	- 2 -
1.2. СИСТЕМАТИЗАЦИЈА ТРАНСПОРТНИХ ШЕМА	- 3 -
1.2.1. Специфичности рудничког транспорта	- 4 -
1.3. УЛОГА И ЗНАЧАЈ РУДНИЧКОГ ТРАНСПОРТА	- 5 -
1.4. УТИЦАЈНИ ФАКТОРИ НА ИЗБОР И ПРОЈЕКТОВАЊЕ РУДНИЧКОГ ТРАНСПОРТА ..	- 7 -
1.5. ОСОБИНЕ РАСУТИХ МАТЕРИЈАЛА	- 9 -
1.5.1. Врсте терета и значај особина	- 9 -
1.5.2. Карактеристике материјала битне за употребу тракастих транспортера	- 10 -
1.5.3. Основне карактеристике минералних сировина при употреби хидрауличног транспорта	- 18 -
1.6. КАПАЦИТЕТ ТРАНСПОРТА	- 20 -
1.7. ПОУЗДАНОСТ РАДА ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМА	- 21 -
1.7.1. Врсте шема и прорачун поузданости	- 21 -
1.7.2. Критеријуми поузданости	- 23 -
I ТРАКАСТИ ТРАНСПОРТЕРИ	- 27 -
2. УСЛОВИ ПРИМЈЕНЕ И КЛАСИФИКАЦИЈА ТРАНСПОРТЕРА СА ТРАКАМА	- 28 -
2.1. УСЛОВИ ПРИМЈЕНЕ	- 28 -
2.1.1. Утицај особина материјала на избор транспортера са тракама	- 29 -
2.1.2. Транспортне трасе и њени елементи	- 33 -
2.2. КЛАСИФИКАЦИЈА ТРАНСПОРТЕРА СА ТРАКОМ	- 35 -
2.2.1. Специјални транспортери са траком	- 36 -
2.2.2. Чланкасти транспортери	- 39 -
2.2.3. Транспортери на машинским комплексима	- 42 -
2.2.4. Транспортери за велике нагибе	- 44 -
2.3. ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ ТРАКАСТИХ ТРАНСПОРТЕРА	- 48 -
3. КОНСТРУКТИВНИ ДИЈЕЛОВИ ТРАНСПОРТЕРА СА ТРАКОМ	- 49 -
3.1. Општа конструкција транспортера са траком	- 49 -
3.2. Транспортне траке	- 50 -
3.2.1. Класификација и опис текстилних трака	- 50 -
3.3. Бубњеви	- 55 -
3.4. Ваљци	- 57 -
3.5. Погонска станица	- 60 -
3.6. Носећа конструкција	- 62 -
3.7. Уређаји за усмјеравање траке	- 63 -
3.8. Уређаји за чишћење	- 65 -
3.9. Уређаји за превртање траке	- 67 -
3.10. Кочнице и уређаји за заустављање траке	- 68 -
3.11. Затезна станица	- 69 -
3.12. Уређаји за утовар, претовар и истовар	- 71 -
4. РАДНИ ПОКАЗАТЕЉИ И ПАРАМЕТРИ ЕФЕКТИВНОСТИ	- 76 -
4.1. УТИЦАЈНИ ФАКТОРИ	- 76 -
4.1.1. Утицајни фактори на величину профила	- 76 -
4.1.2. Облик слободно формираног профила	- 77 -
4.2. ПРОРАЧУН ПОВРШИНЕ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЈЕКА МАТЕРИЈАЛА НА ТРАЦИ	- 78 -
4.2.1. Методе за прорачун површине попречног пресека	- 78 -
4.2.2. Одређивање површине профила	- 78 -
4.3. ОПТИМИЗАЦИЈА ЕЛЕМЕНАТА ПРОФИЛА	- 80 -
4.3.1. Оптимизација елемената код транспортера са три ваљка	- 80 -
4.3.2. Параметри профила код транспортера са четири и пет ваљака	- 81 -
4.3.3. Прорачун коефицијента пропорционалности површине профила и елективности	- 82 -

4.4.	ОДНОС РАЧУНСКЕ ЕФЕКТИВНОСТИ И СТВАРНИХ ПОТРЕБА	- 83 -
4.5.	РАДНИ ПОКАЗАТЕЉИ ТРАНСПОРТЕРА	- 83 -
4.5.1.	Усклађивање транспортно - утоварних капацитета и одређивање прорачинског капацитета транспортера	- 84 -
4.6.	РАДНИ ВИЈЕК ТРАКЕ И ЊЕГОВО ОДРЕЂИВАЊЕ	- 86 -
4.6.1.	Анализа утицајних фактора	- 86 -
4.6.2.	Анализа оштећења траке	- 88 -
4.6.3.	Прорачун радног вијека гумене траке и ваљака	- 90 -
5.	ТЕОРИЈА ПОГОНА	- 91 -
5.1.	ОДНОСИ НАПРЕЗАЊА НА БУЉУ И ПРОРАЧУН ОБУХВАТНОГ УГЛА	- 91 -
5.2.	КОЕФИЦИЈЕНТ ТРЕЊА ИЗМЕЂУ ТРАКЕ И БУЉА И ВУЧНИ ФАКТОР	- 94 -
5.3.	ПОВЕЋАЊЕ ВУЧНЕ СИЛЕ ПРИМЈЕНОМ ПРИТИСНИХ УРЕЂАЈА	- 95 -
5.4.	ОДНОС НАПРЕЗАЊА КОД ДВОБУЉАЊСКОГ ПОГОНА	- 96 -
5.5.	РАСПОДЈЕЛА СНАГА ЕЛЕКТРОМОТОРА ПО ПОГОНСКИМ БУЉЕВИМА	- 98 -
5.6.	РАСПОДЈЕЛА ВУЧНИХ ФАКТОРА ПО ПОГОНСКИМ БУЉЕВИМА	- 99 -
5.7.	ДУЖИНА ТРАНСПОРТЕРА И ПРОРАЧУН НА ОСНОВУ ВУЧНЕ СИЛЕ И ЧВРСТИНЕ ТРАКЕ	- 100 -
6.	ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ - ИЗБОР И ПРОРАЧУН КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНАТА ТРАНСПОРТЕРА СА ТРАКОМ	- 103 -
6.1.	ПРОРАЧУН КАПАЦИТЕТА ТРАНСПОРТЕРА И ПРОРАЧУН ПРЕСЈЕКА МАТЕРИЈАЛА НА ТРАЦИ	- 103 -
6.2.	КАПАЦИТЕТ ТРАНСПОРТЕРА ПОД НАГИБОМ	- 106 -
6.3.	ПРОРАЧУН ШИРИНЕ ТРАКЕ	- 107 -
6.3.1.	Утицајни фактори на ширину траке	- 107 -
6.3.2.	Одређивање носеће ширине траке у функцији капацитета	- 108 -
6.3.3.	Одређивање ширине траке у функцији гранулометријског састава и карактеристика материјала	- 109 -
6.3.4.	Минимална ширина траке у зависности од гранулације	- 110 -
6.4.	ИЗБОР БРЗИНЕ ТРАКЕ	- 112 -
6.5.	ИЗБОР ТРАКЕ	- 114 -
6.5.1.	Отпори кретању транспортне траке	- 115 -
6.5.2.	Експлоатационе карактеристике траке, сигурност на кидање, чврстоћа и елементи путање	- 127 -
6.5.3.	Лабораторијска испитивања трака	- 141 -
6.6.	ИЗБОР И ПРОРАЧУН ВАЉАКА	- 143 -
6.6.1.	Избор пречника и дужине ваљака	- 143 -
6.6.2.	Избор ваљака, прорачун оптерећења и слога ваљака	- 146 -
6.6.3.	Избор типа лежаче	- 149 -
6.6.4.	Одређивање растојања између слога ваљака и минималне затезне силе	- 150 -
6.7.	ИЗБОР ПАРАМЕТАРА УРЕЂАЈА ЗА УТОВАР, ИСТОВАР И ПРЕТОВАР	- 152 -
6.7.1.	Одређивање елемената претовара материјала преко бубњева	- 152 -
6.7.2.	Одређивање параметара претоварног лијевка	- 155 -
6.7.3.	Прорачун снаге мотора код претоварних покретних колица	- 158 -
6.8.	ИЗБОР ТИПОВА НОСЕЋЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	- 158 -
6.9.	ПРОРАЧУН ПРЕЧНИКА И ИЗБОР БУЉА	- 159 -
6.9.1.	Прорачун пречника бубња	- 160 -
6.9.2.	Прорачун дејствујућих сила	- 162 -
6.10.	ПРОРАЧУН И ИЗБОР ЗАТЕЗНИХ УРЕЂАЈА	- 163 -
6.10.1.	Дужина хода затезних уређаја	- 164 -
6.10.2.	Одређивање затезне силе	- 165 -
6.11.	ПРОРАЧУН И ИЗБОР КОЧНИЦА И СПОЈНИЦА	- 167 -
6.12.	ПРОРАЧУН СНАГЕ МОТОРА, ЗАТЕЗНИХ И ВУЧНИХ СИЛА, ПОКРЕТАЊА И КОЧЕЊА ТРАНСПОРТЕРА	- 170 -
6.12.1.	Одређивање дужинских оптерећења	- 171 -
6.12.2.	Детаљни прорачун вучне силе и снаге мотора у функцији контурних напрезања	- 173 -
6.12.3.	Основни принципи избора електромотора	- 183 -

6.12.4.	Прорачун транспортера према америчком стандарду АСТМ.....	- 184 -
6.12.5.	Прорачун транспортера сложене конфигурације.....	- 187 -
6.13.	ПРОРАЧУН И ИЗБОР СПОЈНИЦА И КОЧНИЦА.....	- 188 -
6.13.1.	Поступак прорачуна убрзања без еластичних деформација траке.....	- 188 -
6.13.2.	Прорачун параметара покретања транспортера у функцији еластичности траке.....	- 190 -
6.13.3.	Прорачун параметара кочења у функцији својстава транспортера.....	- 194 -
6.13.4.	Прорачун параметара кочења у зависности од особина траке.....	- 197 -
7.	АУТОМАТИЗАЦИЈА И УПРАВЉАЊЕ ТРАКАСТИМ ТРАНСПОРТЕРИМА.....	- 200 -
7.1.	Аутоматизација и контрола рада.....	- 200 -
7.2.	Управљање пуштањем погона транспортера у рад.....	- 201 -
7.3.	уређаји за аутоматску контролу и мониторинг и начини остваривања.....	- 205 -
7.4.	Компјутерска контрола и мјерење капацитета.....	- 209 -
7.4.1.	Димензионисање елемената транспортера.....	- 209 -
7.4.2.	Сврсисходност мјерења протока материјала и фактори за избор метода и поступка.....	- 210 -
7.4.3.	Поступци мјерења примјеном тежинских протокомјера.....	- 211 -
7.4.4.	Протокомјери запремине.....	- 213 -
8.	МОНТАЖА, ОДРЖАВАЊЕ И БЕЗБЈЕДНОСТ ПРИ РАДУ ТРАНСПОРТЕРА СА ТРАКАМА.....	- 220 -
8.1.	Захтјеви за грађевинским радовима, смјештајним и монтажним просторима.....	- 221 -
8.2.	Монтажа металних склопова транспортера.....	- 221 -
8.3.	Монтажа чланака носеће конструкције.....	- 222 -
8.4.	Настављање траке.....	- 223 -
8.5.	Монтирање траке на носећу конструкцију.....	- 229 -
8.6.	Експлоатација и ремонт транспортера.....	- 229 -
8.6.1.	Регулисање транспортера, пробни рад и предаја транспортера на коришћење.....	- 229 -
8.6.2.	Опслуживање транспортера, мјера сигурности и контрола њиховог рада.....	- 230 -
8.6.3.	Организација одржавања транспортера.....	- 230 -
8.6.4.	Ремонт траке.....	- 231 -
8.6.5.	Помјерање транспортера.....	- 232 -
8.6.6.	Утовар просутог материјала.....	- 233 -
8.7.	Безбједност и заштита на раду код транспортера.....	- 233 -
9.	ПИТАЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ПРИ УПОТРЕБИ ТРАНСПОРТЕРА СА ТРАКОМ.....	- 237 -
9.1.	Избор транспортера са тракама.....	- 238 -
II	ХИДРАУЛИЧНИ ТРАНСПОРТ.....	- 243 -
10.	КАРАКТЕРИСТИКЕ ХИДРАУЛИЧКОГ ТРАНСПОРТА.....	- 245 -
10.1.	Значај и мјесто хидрауличког транспорта минералних сировина у рударству.....	- 247 -
11.	основне карактеристике минералних сировина, воде и хидромјешавине.....	- 249 -
11.1.	Квалитативно дефинисање минералних сировина.....	- 249 -
11.2.	Основне карактеристике воде.....	- 250 -
11.2.1.	Квалитет воде.....	- 250 -
11.2.2.	Густина.....	- 250 -
11.2.3.	Стишљивост.....	- 251 -
11.2.4.	Вискозитет.....	- 251 -
11.3.	Основне карактеристике хидромјешавине.....	- 251 -
11.3.1.	Количина хидромјешавине.....	- 252 -
11.3.2.	Густина хидромјешавине.....	- 252 -
11.3.3.	Концентрација чврсте фазе.....	- 252 -
11.3.4.	рН вриједност хидромјешавине.....	- 254 -
11.3.5.	Вискозитет хидромјешавине.....	- 254 -
11.3.6.	Брзина таложења.....	- 255 -
11.3.7.	Абразија и ерозија.....	- 259 -
11.3.8.	Корозија.....	- 261 -
11.3.9.	Инкрустација.....	- 262 -
12.	опрема ЗА ЦЕВОВОД И ХИДРАУЛИЧНИ ТРАНСПОРТ.....	- 265 -
12.1.	Напојни сандук.....	- 265 -

12.2.	Муљне пумпе	- 265 -
12.2.1.	Регулација рада пумпи	- 269 -
12.3.	Цјевоводи	- 273 -
12.3.1.	Компоненте дијелови цјевовода.....	- 275 -
12.3.2.	Цијеви	- 275 -
12.3.3.	Спојни елементи	- 277 -
12.3.4.	Кривине на цјевоводу и трасирање цјевовода	- 278 -
12.3.5.	Принципи трасирања и монтирања цјевовода	- 279 -
12.3.6.	Цјевоводна арматура	- 281 -
13.	ВРСТЕ ХИДРОМЈЕШАВИНА	- 283 -
13.1.	Течење хетерогених хидромјешавина	- 286 -
13.2.	Типови протицања хомогених хидромјешавина	- 288 -
14.	БРЗИНА ТРАНСПОРТА.....	- 290 -
14.1.	Стварна брзина.....	- 290 -
14.2.	Критична брзина.....	- 291 -
14.3.	Анализа односа стварне и критичне брзине	- 296 -
14.4.	Транзитна брзина.....	- 298 -
14.5.	Димензионисање цјевовода	- 300 -
15.	ХИДРАУЛИЧКИ ОТПОРИ.....	- 302 -
15.1.	Линијски губици	- 302 -
15.2.	Локални губици	- 306 -
15.3.	Губици код хидраулички дугих цијеви	- 309 -
15.4.	Хидраулички отпори при транспорту хидромјешавине	- 309 -
16.	ПРОРАЧУН НАПОРА ПУМПЕ.....	- 313 -
16.1.	Напор пумпе.....	- 313 -
16.2.	Утицај чврстих честица у хидромјешавини на напор пумпе	- 314 -
17.	ИЗБОР ПУМПЕ	- 321 -
17.1.	Избор величине пумпе	- 321 -
17.2.	Q-H дијаграм пумпе.....	- 323 -
17.3.	минимална количине енергије коју флуид треба имати	- 325 -
17.4.	Крива цјевовода	- 326 -
18.	ПРОРАЧУН СНАГЕ ПУМПЕ.....	- 327 -
18.1.	Снага пумпе.....	- 327 -
18.2.	Димензионисање снаге електромотора	- 328 -
	СПИСАК ОЗНАКА/ТРАКАСТИ ТРАНСПОРТЕРИ	- 331 -
	СПИСАК ОЗНАКА/ХИДРАУЛИЧКИ ТРАНСПОРТ	- 335 -
	ЛИТЕРАТУРА//ТРАКАСТИ ТРАНСПОРТЕРИ	- 337 -
	ЛИТЕРАТУРА/ХИДРАУЛИЧКИ ТРАНСПОРТ	- 339 -
	ПРИЛОЗИ ЗА ТРАКАСТЕ ТРАНСПОРТЕРЕ.....	- 341 -
	ПРИЛОЗИ ЗА ХИДРАУЛИКУ	- 403 -

ПРЕДГОВОР

Уџбеник „Транспорт расутих материјала на површинским коповима“ садржи све неопходне информације за студенте Рударског факултета Приједор у којем се постижу основни циљеви изучавања предмета-курсева „Транспорт у рударству“ и „Транспорт на површинским коповима“. Савладавањем ових курсева студенти стичу способност разумијевања значаја транспорта који представља једну од најважнијих фаза у експлоатацији и припреми минералних сировина, при чему највећи удио у трошковима читавог процеса добијања корисне супстанце настају управо при транспорту. Уз то студенти бивају обучени у довољној мјери за управљање, одржавање и унапријеђење транспорта минералних сировина. Као један од исхода јесте и практична примјена метода и процедура за избор и димензионисање система транспорта.

Због специфичности транспортних система и њихов примјене материјал је подијељен у два уџбеника, при чему се у овом обрађују континуални транспортни системи а у другом дисконтинуални системи и најважнији облици комбинованих транспортних система.

Тако су у овом уџбенику објашњени и приказани најважнији елементи и проблематика рада и управљања транспорта транспортерима са тракама и хидрауличког транспорта, при чему су аутори књиге имали намјеру да студентима али и инжењерима који раде у пракси, сублимира најважније елементе, услове и параметре рада најчешћих и најкоришћенијих континуалних транспортних система на рудницима.

Велике количине материјала требају бити брзо транспортоване коришћењем енергије. Отуда су ефикасна енергетска решења потребна како би се суочили сасабраћајним изазовима садашњости и будућности и смањењу трошкова транспорта.

Данас "руковање рударским материјалом" значи управљање минералним сировинама. Главни задатак је да се у одређеном тренутку произведе потребна количина сировина потребног квалитета. Перформансе рудника зависе понајвише од способности опреме за транспорт и извоз. Данашње рударство зависи од способности, поузданости и сигурности опреме за транспорт и извоз.

Свакако да је акценат у уџбенику дат на основну материју односно теорију у мјери у којој је приказан практичан инжењерски приступ приликом прорачуна и дефинисања основних структура појединих транспортних система.

После завршетка овог курса, а користећи и остала знања из области рударства, студенти су способни да се баве наведеном проблематиком у привредним, пројектантским и научно-истраживачким организацијама.

У структури овог уџбеника „Транспорт расутих материјала на површинским коповима- Континуални транспорт“, први дио је посвећен тракастим транспортерима при чему је текст подијељен у девет (9) поглавља са следећим садржајем:

1. Општи дио са дефиницијама и класификацијама транспорта, појашњењем улоге рудничког транспорта, навођењем утицајних параметара на избор, особинама расутих материјала, које су битне не само за континуални већ и за дисконтинуални транспорт и кратак приказ дефинисања капацитета и поузданости транспортних система;
2. Услови примјене и класификација транспортера са тракама са приказом основне конструкција свих врста конструкција транспортера и примјена појединих врста са предностима и недостацима овог вида транспорта;
3. Конструкциони дијелови транспортера са тракама и свим основним конструктивним склопвима и уређајима али и свим другим који омогућавају сигурна и безбједан рада али и лакше управљање радом транспортера;
4. Радни показатељи и параметри ефикасности са свим утицајним факторима, важности дефинисања попречног пресека материјала на транспортеру са тракама, оптимизацијом појединих елемената и радним показатељима транспортера уз дефинисање радног вијека

5. Терија погона, као теријска основа за дефинисање свих напрезања, отпора, вучних сила те одређивање снаге погона транспортера са траком;
6. Димнзионисање и избор са прорачуном конструктивних елемената транспортера са траком, као нејобимније поглавље и дио уџбеника у којем се налази већина неопходних прорачуна за дефинисање и управљање транспортерима са траком. Овдје су обрађени прорачуни капацитета, ширине траке, брзине траке, бубњева, ваљака, уређаја за утовар и истовар, носеће конструкције транспортера, , затезних уређаја, кочница, спојница;
7. Аутоматизација и управљање тракастим транспортерима је дио уџбеника у којем се описује значај аутоматизације и управљања радом ових транспортних уређаја;
8. Монтажа, одржавање и безбедност при раду транспортера са тракама са приказом свих радова од почетка мотаже, извођења грађевинских радова, одржавања транспортера, сервисирања, регулисања као и основне мјере на безбједном и сигурном раду;
9. Питања заштите животне средине приликом употребе и рада транспортера са тракама.

У другом дијелу уџбеника аутори , на сличан начин, приказују хидраулички транспорт минерланих сировина-расутих материјала:

10. Карактеристике хидрауличног транспорта са значајем, мјестом и условима употребе овог вида транспорта
11. Основне карактеристике минерланих сировина, воде и хидромјешавине, при чему се у овом поглављу дају карактеристике минерланих сировина битне за овај вид транспорта, воде као течне фазе и саме хидромјешавине, битне са саспекта одређивања конструкције и начина употребе и управљања овим транспортом
12. Опрема за цјевовод и хидраулички транспорт је поглавље гдје се приказују карактеристике приликом избора појединих елемената и уређаја – напојних сандук, муљне пумпе, цијеви, спојни елементи
13. Врсте хидромјешавина је дио уџбеника гдје се појашљавају услови течења и типови протицања хидромјешавина
14. Брзина транспорта је материјал у којем се дефинишу стварна и кртична брзина хидро транспорта и димензионисање цјевовода на основу односа тих брзина
15. Хидраулички отпори са дефинисањем свих врста отпора у хидрауличком транспорту
16. Прорачун напора пумпе и сам избор исте у конкретним условима експлоатације
17. Избор пумпе
18. Прорачун снаге пумпе и димензионисањ погонског мотора.

На крају уџбеника је дат Списак ознака и литература коришћена у писању .

Велику захвалност аутори дугују рецензентима, при чему су сугестије у смислу усмјеравања и одређивања „довољног“ нивоа обраде појединих транспортних система, биле од велике помоћи да уџбеник има овакву форму.