

Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга

Правилник је објављен у "Службеном гласнику РС", бр. [39/2016](#) и [74/2016](#).

I. УВОДНЕ ОДРЕДБЕ

Предмет правилника

Члан 1.

Овим правилником прописују се технички услови које мора испуњавати горњи строј железничких пруга (у даљем тексту: горњи строј), начин и рокови одржавања горњег строја железничких пруга и технички услови које морају испуњавати индустријски колосеци.

Област примене

Члан 2.

Технички услови из члана 1. овог правилника важе за изградњу нових као и за обнову и унапређење постојећих железничких пруга. Одредбе о одржавању горњег строја прописане овим правилником важе за све железничке пруге.

II. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ГОРЊИ СТРОЈ

Горњи строј

Члан 3.

Горњи строј пруге чине колосеци и сложене колосечне конструкције.

Колосеци могу бити:

- 1) са застором (класични колосеци);
- 2) без застора.

Сложене колосечне конструкције су:

- 1) скретнице;
- 2) укрштаји;
- 3) дилатационе справе;
- 4) окретнице;
- 5) преноснице;
- 6) колосеци на колским вагама и др.

Елементи горњег строја су:

- 1) слободни профил;
- 2) профил за комбиновани транспорт;
- 3) шине;
- 4) колосечни и скретнички причврсни и спојни прибор;
- 5) прагови;
- 6) колосечни застор;
- 7) изоловани састави;
- 8) елементи за пригушивање буке и вибрација;
- 9) сигнали, сигналне и пружне ознаке;
- 10) путни прелази у нивоу;
- 11) пешачки прелази у нивоу;
- 12) други елементи.

1. Шине

Типови шина и њихова уградња

Члан 4.

У колосеке пруга Републике Србије уграђују се шине 49E1 и 60E1 у складу са SRPS EN 13674 - 1.

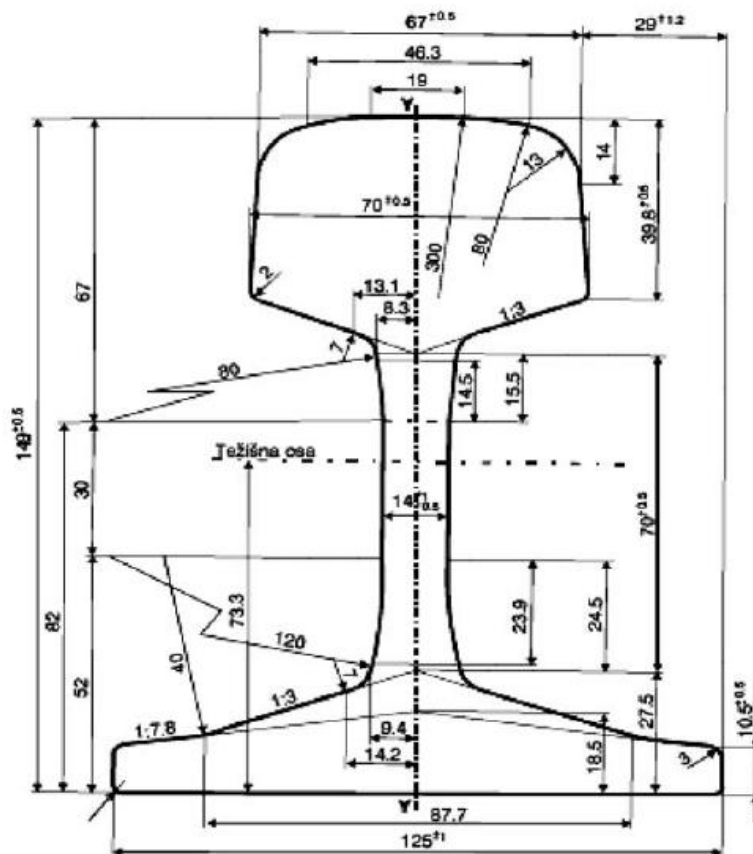
Код обнављања и унапређења магистралних пруга, као и изградње нових магистралних пруга уграђују се шине 60E1 најмањег квалитета челика R260.

На регионалним и локалним пругама могу се уграђивати и шине типа 49E1 најмањег квалитета челика R200.

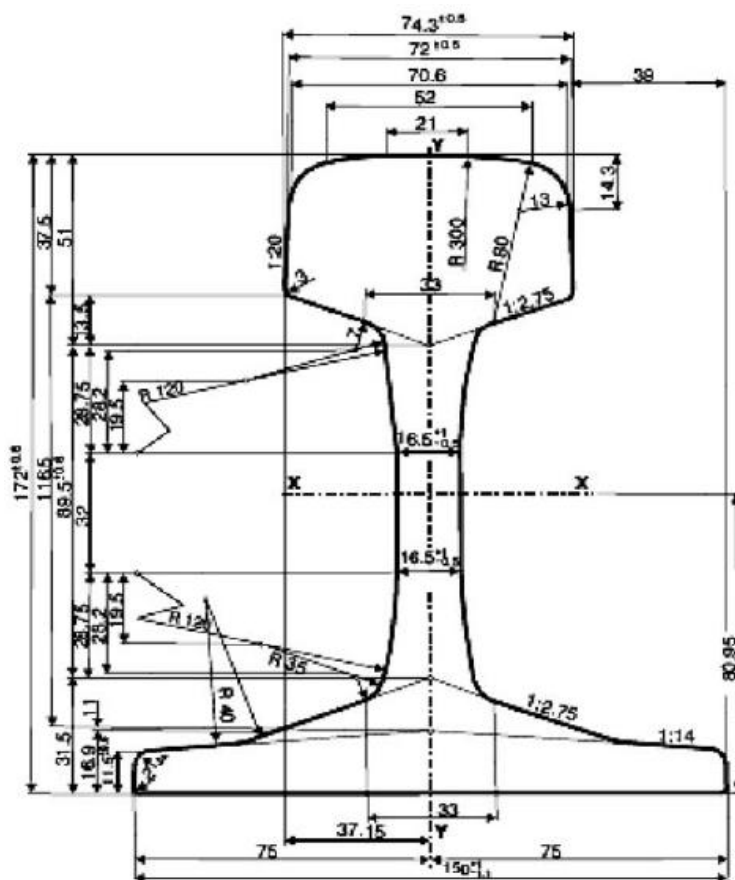
Облик и мере попречних пресека стандардних типова шина приказани су на сликама 1 и 2, а у Табели 1 дате су њихове основне карактеристике.

Табела 1: Основне карактеристике шина

Тип шине	Маса (kg/m)	Површина ресека (cm ²)	Статичке величине	
			I _x (cm ⁴) (cm ³)	W _x
60E1	60,21	76,70	3038,3	333,6
49 E1	49,39	62,92	1816	240,3



Слика 1: Шина 49E1



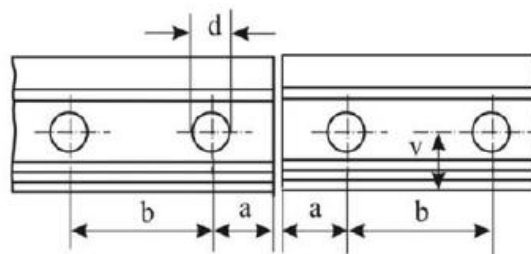
Слика 2: Шина 60E1

Квалитет шинског челика према стандарду EN 13674-1 дат је у Табели 1а.

Табела 1а - Квалитет шинског челика према минималној затезној чврстоћи и тврдоћи и одговарајуће ознаке на врату шине

Ознака на врату шине	Минимална затезна чврстоћа [N/mm ²]	Квалитет челика	Распон тврдоће челика НВ	Примедба
без ознаке	680	R200	200-240	(C-Mn)
—	780	R220	220-260	(C-Mn)
— —	880	R260	260-300	(C-Mn)
— — —	880	R260 Mn	260-300	(C-Mn)
— — — —	1080	R320 Cr	320-360	легирани челик (1% Cr)
— — — — —	1175 л.ава 880 ножница + врат	R350 НГ	350-390	(C-Mn), термички обрађен
— — — — — —	1175	R350 L.HГ	350-390	нисколегирани челик, термички обрађен"

Нове шине се испоручују са по две рупе на сваком крају ако се међусобно повезују помоћу везица и спојних вијака са наврткама. Ако се шине одмах заварују, онда се испоручују без рупа на једном или на оба краја, или само са другом рупом од краја шине. Распоред бушења и димензије рупа на шинама дати су на Слици 3 и у Табели 2.



Слика 3: Распоред бушења

Табела 2: Димензије рупа стандардизованих типова шина.

Тип шине	Пречник рупе "d" (mm)	Одстојање рупа (mm)		
		a	b	v
60E1(UIC60)	33,0 и 29,0	45,5	165	76,3
49E1(S49)	33,0 и 29,0	45,5	165	62,5

Приликом уграђивања шина, на саставу између двеју шина, оставља се дилатациони размак - отвор. Величина отвора зависи од температуре шине приликом уграђивања, дужине шине, типа колосека и отпора који се јавља у колосеку.

Дилатација шина које се не заварују у дуги трак одређује се према обрасцу

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot (t_0 - t)$$

где је:

α = 0,0000 115 - температурни коефицијент челика

Δl - дилатација у mm

l - дужина шине у m

t_0 - највећа дозвољена температура шине при којој се шина може уградити (у °C)

t - температура шине при уграђивању (у °C).

Највеће дозвољене температуре t_0 су:

$t_0 = 35^\circ\text{C}$ за шине дужине 22,5 m и 25 m,

$t_0 = 30^\circ\text{C}$ за шине дужине 30 и 45 m.

Највећа дилатација може бити 20 mm.

Шине се по правилу не уграђују при температури ваздуха нижој од 0°C и вишој од + 35°C. Ако се уграде при температури која захтева дилатацију од 2 mm или мању, односно 18 mm и већу, шине се морају при првој повољној температури ослободити напрезања, а дилатација поново регулисати према обрасцу из става 8. овог члана.

Нове шине дуже од 45 m заварују се у дуги трак шина (у даљем тексту: ДТШ), а величина дилатације дата је у Табели 3.

Табела 3: Величина дилатације шина у ДТШ

Температура шине °C	Дилатација (mm)
10	10
10-20	5
20	0

Величина дилатације на саставу проверава се посебно за сваки трак шина:

1) у свим кривинама и код колосека у правој, на хоризонтали и нагибима до 10‰ на 50% од укупног броја састава;

2) код колосека у правој на нагибима већим од 10‰ и у свим кривинама на сваком саставу.

Измерена просечна величина дилатације на десет узастопних састава треба да је једнака или да се разликује за највише + 2 mm од потребне дилатације за дотичну дужину шине и за температуру шине при којој се врши провера.

2. Колосечни прибор

Врсте колосечног прибора

Члан 5.

Колосечни прибор може бити спојни, причврсни и остали.

Спојни колосечни прибор употребљава се за међусобно спајање шина у колосеку и чине га везице, вијци са наврткама за везице и прстенасте еластичне подлошке.

Када се уграђују нове шине, уграђују се и нове везице, нови вијци са наврткама за везице и нове еластичне подлошке.

Причврсни колосечни прибор употребљава се за причвршћивање шина за прагове и за друге подлоге и то причврсни прибор типа К и еластични причврсни прибор у складу са SRPS EN 13146 (део од 1 до 9) и SRPS EN 13481 (део од 1 до 8).

Избор система причвршћења условљен је његовим функционалним и конструктивним карактеристикама, односно степеном испуњења захтева, који се постављају пред савремене конструкције горњег строја за услове експлоатације.

Код нових и унапређених магистралних пруга, за колосеке отворене пруге, главне пролазне и претицајне колосеке у станицама задате критеријуме задовољава еластични причврсни прибор. На скретницама, укрштајима и дилатационим справама препоручује се континуитет примене изабраног причврсног прибора.

На нове прагове уграђују се нови сви еластични елементи као и елементи од дрвета, гуме или пластике, док се остали челични материјал може, у зависности од стања, уградити нов, регенерисан или употребљаван а неоштећен.

Остали колосечни прибор употребљава се за спречавање и ублажавање динамичких и других утицаја, за спајање прагова и за изолацију, и то: умети од дрвета, гуме и пластике, справе против путовања шина, справе против бочног померања колосека, вијци са наврткама и подлошкама за навртке за спајање двоструких прагова и сл.

Састави шина

Члан 6.

На месту састава (споја) двеју шина возна ивица и површина котрљања претходне шине морају се подударати са возном ивицом и површином котрљања наредне шине.

На саставима се шине међусобно повезују заваривањем или везицама, а код дугачких тракова шина и код мостова одређених дужина и конструкција, још и дилатационим справама.

Стандардни типови шина спајају се везицама на чврстим - подупртим ослонцима на двоструким дрвеним праговима.

Састави шина повезаних везицама морају бити наспрамни.

Шине различитих типова уграђених у колосеку спајају се заваривањем, прелазним везицама и прелазним шинама.

Састави шина повезани везицама не смеју се налазити на следећим местима у колосеку:

- 1) на путним прелазима у нивоу;
- 2) на мостовима и пропустима са отвореним коловозом;
- 3) изнад стубова и зидова објеката изложених оштећењу због динамичких утицаја саобраћаја;
- 4) на колским вагама, на скретницама и преносницама.

Састави шина повезаних везицама су удаљени најмање 4 m од паралелних зидова и од стубова свих мостова и пропуста, а код путних прелаза у нивоу, састав шина је удаљен најмање 5 m од ивице пута на прелазу.

Ако се услов из става 7. овог члана не може испунити, састав се заварује.

Справе против путовања шина уграђују се на шини испред прагова у смеру путовања шина. Уградња справа против путовања шина обавезна је кад се користи причврсни прибор типа К, а код осталих прибора уграђују се у зависности од карактеристика прибора. Код колосека који се налази у подужном нагибу број справа против путовања шина одређује се у зависности од подужног нагиба пруге и дужине шина, како је дато у Табели 4.

Табела 4: Број справа против путовања шина

Подужни нагиб ‰	Број справа на шини дужине	
	l = 18-20m > 20 m	
10	5	6
>10	7-8	9

Код колосека завареног у ДТШ справе против путовања шина уграђују се на крајевима ДТШ према шеми датом на Слици 4.



Слика 4: Положај справа против путовања шина код колосека завареног у ДТШ

Уграђивање и регулисање справа против путовања шина обавља се при температури $t_p + 5\text{ }^\circ\text{C}$ истовремено са отпуштањем ДТШ.

Справе за повећање бочног отпора колосека

Члан 7.

Справе (капе) против бочног померања колосека уграђују се да би се у кривинама мањих полупречника колосека завареног у ДТШ повећао бочни отпор.

Справе (капе) против бочног померања колосека уграђују се на челу прагова са унутрашње стране на целој дужини кружне и прелазних кривина.

Вредности минималних полупречника у којима се може извести ДТШ у зависности од профила засторне призме и броја уграђених справа (капа) против бочног померања колосека, за дрвене и бетонске прагове дате су у Табели 5.

Табела 5: Минимални полупречници кривина у ДТШ у зависности од засторне призме и броја справа против бочног померања колосека

Врста горњег строја	Процирена или појачана засторна призма	
	са збијеним	са незбијеним зазором

Врста прага	Тип шине	нормални профил засторне призме - збијен и незбијен застор: справе на сваком трећем прагу	застором			
			справе на сваком трећем прагу	справе на сваком трећем прагу	справе на сваком другом прагу	справе на сваком прагу
Најмањи полупречник кривине R (m)						
Дрвени прагови	49E1	500	350	350	280	200
	60E1	600	450	450	350	250
Бетонски дужине 2.40 m	49E1	500	400	400	350	280
Бетонски дужине 2.50 m	49E1	400	300	300	250	190
Бетонски дужине 2.60 m	сви типови	350	250	250	200	180

У станицама у кривинама са надвишењем ≤ 50 mm справе против бочног померања се не уграђују на крајњем колосеку који има нормалну засторну призму.

3. Прагови

Врсте и употреба прагова

Члан 8.

На пругама се уграђују прагови од претходно напрегнутог армираног бетона и дрвени прагови.

Бетонски прагови морају бити у складу са SRPS EN 13230 (део од 1 до 5), а дрвени прагови у складу са SRPS EN 13145.

Бетонски прагови морају имати електрични отпор у сувом стању најмање 6000 Ω и 3000 Ω у влажном стању.

Прагови од тврдог дрвета (храстови и букови) могу се уграђивати свуда, а првенствено у тунелима, на изолационим одсечима пруге, на путним прелазима у нивоу, у кривинама полупречника мањег од 250 m, на перонским колосецима, код колосечних веза до 150 m дужине, ако су ти колосеци са дрвеним праговима, као и код делова пруга где је земљани труп у покрету.

Прагови од меког дрвета (бор, кестен, ариш) могу се уграђивати само у колосеку у правцу, код слабо оптерећених пруга и колосека.

Сви дрвени прагови морају бити жигосани чекићем за пријем сирових прагова, осигурани од прскања, импрегнисани, с нумератором обележеном године импрегнације, која истовремено означава и годину њиховог уграђивања. Ако се прагови уграде касније, година уграђивања обележава се посебним нумератором.

Дрвени прагови не могу бити потпуно пробушени на местима где долазе тирфони или ексери.

Половни дрвени прагови уграђују се приликом појединачне замене прагова.

Скретнице се монтирају на дрвеним и бетонским праговима.

Код нових, обновљених или унапређених магистралних пруга уграђују се бетонски прагови дужине 2,60 m за шину 60E1 и еластични причврсни прибор са нагибом надлежне површине 1 : 40.

На регионалним и локалним пругама могу се уграђивати бетонски прагови дужине 2,40 m и 2,50 m.

Бетонски прагови не уграђују се на саставима шина и на дужини од 30 m испред и иза моста са отвореним коловозом.

Бетонски прагови не уграђују се на нестабилном доњем строју, на саставима шина, на 30 m испред и иза мостова са отвореним коловозом и на мостовима без застора.

Прелаз са деонице са уграђеним дрвеним праговима на деоницу са бетонским праговима, и обрнуто, мора да буде удаљен од састава шина најмање 10 m.

Ако се на деоници колосека са бетонским праговима путни прелази израђују на дрвеним праговима, потребно је испред и иза путног прелаза уградити по 30 дрвених прагова.

Бетонски прагови се могу уграђивати и на путним прелазима.

Размак и распоред прагова

Члан 9.

Размак прагова у колосеку дат је у Табели 6.

Табела 6: Размак прагова

Осовински притисак (kN)	Размак подужних оса прагова (cm)	Број прагова
преко 200	60	1667 ком./km
200	65	1538 ком./km
180	70	1429 ком./km
160	75	1333 ком./km

Размак прагова дат у Табели 6 примењује се у шинском пољу ван састава и колосека заварених у ДТШ

За осовинске притиске преко 200 kN растојање прагова у кривини исто је као и код колосека у правцу.

Размак прагова од 60 cm примењује се у следећим случајевима:

1) у полупречницима кривина мањим од 500 m;

- 2) у нагибима пруга већим од 10‰;
- 3) на пругама са брзинама већим од 120 km/h;
- 4) на пругама са дневним оптерећењем већим од 50.000 t;
- 5) за осовински притисак већи од 200 kN.

Дозвољена одступања за размак и распоред прагова су:

- 1) за пруге и колосеке на којима је извршена обнова или унапређење: ± 10 mm;
- 2) за пруге и колосеке у експлоатацији: ± 20 mm.

Дозвољена одступања из става 5. овог члана смеју се протезати на два суседна размака прагова, а укупан број размака прагова са одступањем не сме прећи 10% од укупног броја размака прагова на једном шинском пољу или на одређеној посматраној дужини колосека.

Распоред прагова на дужини једног шинског поља дат је на Слици 5, где је:

a - растојање подужних оса прагова на средњем делу поља;

a_1 - растојање на чврстом (подупртом) саставу је 13 mm;

a_2 - растојање које износи између 55 mm и 60 mm;

a_3 - међувредност између a и a_2 ;

a_4 - растојање које износи између 25 и 30 cm;

a_5 - део на коме ће бити неколико прагова, а њихова међусобна растојања биће између вредности a и $2 a_4$, с тим што се веће изравнавајуће растојање даје ближе средини шинског поља;

l - дужина шине +8 mm; додатак од 8 mm на дужини шине је ради могућности дилатирања исте, тј. давања могућности за њено продужење од радионичке температуре до њене максималне температуре у колосеку.



Слика 5: Распоред прагова на дужини једног шинског поља

Код постојећих уграђених шина које се у колосеку заварују у ДТШ накнадно размештање прагова је минимално и ограничено на околину састава шина, тј. највише на прагове на саставу и још на по два до три прага испред и иза састава.

4. Застор

Туцаник

Члан 10.

На новим, обновљеним и унапређеним магистралним пругама уграђује се застор од туцаника I категорије.

На регионалним и локалним пругама може се уграђивати и туцаник II категорије, као и застор од шљунка на локалним пругама.

Застор од туцаника I категорије уграђује се на колосеку у тунелима и у скретницама свих пруга, на деоницама у којима су уграђени ДТШ и бетонски прагови.

За производњу туцаника могу се користити следеће врсте стенских маса:

- 1) магматске: базалти, порфири, дијабаз, габро, сијенит, кварцит и гранит;
- 2) седиментне: разни жилави кречњаци и силикатни сиви пешчар;
- 3) метаморфне: гнајс, гранулит и амфиболит.

Стенске масе које се користе за производњу туцаника морају задовољавати следеће критеријуме:

- 1) да потичу из компактних дубинских слојева отворених каменолома;
- 2) да буду једре, жилаве, затим чисте од земље, глине, иловаче, органских примеса, прашине и свих осталих мање вредних или штетних примеса и отпорне на утицаје атмосфералија.

У Табели 7 дате су физичко-механичке карактеристике стенске масе и захтеване граничне вредности за производњу I и II категорије туцаника.

Квалитет туцаника I и II категорије дефинисан је преко параметара чије су захтеване бројчане вредности дате у Табели 8.

Табела 7: Физичко-механичке карактеристике стенске масе

ПРОПИСАНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И СВОЈСТВА		КАТЕГОРИЈА ТУЦАНИКА I	КАТЕГОРИЈА ТУЦАНИКА II
ПЕТРОГРАФСКА ГРУПА СТЕНА		Силикатне (магматске и метаморфне)	Карбонатне (седиментне и метаморфне)
ЧВРСТОЋА НА ПРИТИСАК (MPa)	у сувом стању	мин. 160	мин. 120
	у водозасићеном стању	мин. 140	мин. 110
ЗАПРЕМИНСКА МАСА (kg/m ³)	без пора и шупљина	мин. 2580	мин. 2650
	с порима и шупљинама	мин. 2500	мин. 2600
УПИЈАЊЕ ВОДЕ (%)		0,5	0,5
ПОСТОЈАНОСТ НА ДЕЈСТВО МРАЗА (мин. 50 циклуса) или		макс 5 %	макс 5 %
ПОСТОЈАНОСТ НА ДЕЈСТВО NA ₂ SO ₄ (мин. 10 циклуса)			
ОТПОРНОСТ НА АТМОСФЕРИЛИЈЕ		Постојан	Постојан

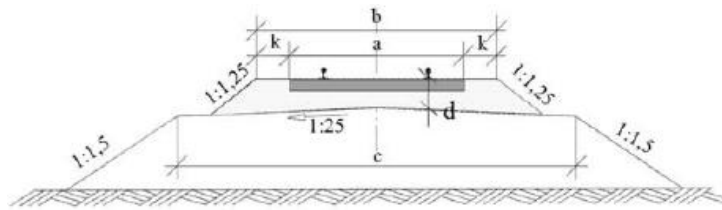
Табела 8: Физичко-механичке карактеристике туцаника

	ПРОПИСАНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И СВОЈСТВА	I КАТЕГОРИЈА ТУЦАНИКА	II КАТЕГОРИЈА ТУЦАНИКА
1	ЗАПРЕМИНСКА МАСА У РАСТРЕСИТОМ СТАЊУ (kg/m ³)	мин. 1 300	мин. 1 350
2	УПИЈАЊЕ ВОДЕ (%)	0,75	0,75
3	ПОСТОЈАНОСТ НА МРАЗ (мин 50 цикл.)	макс. 10 %	макс. 10 %
4	ОБЛИК ЗРНА – ИНДЕКС ОБЛИКА (L/D) 3/1 (%)	макс. 25	макс. 25
5	ГРАНУЛОМЕТРИЈСКИ САСТАВ (%) <ul style="list-style-type: none"> • пролаз кроз сито 63,0 mm • пролаз кроз сито 50,0 mm • пролаз кроз сито 31,5 mm • пролаз кроз сито 22,4 mm • пролаз кроз сито 22,4 mm 	100 ≥ 70 ≤ 20 ≤ 3 у каменолому ≤ 5 на градинити	100 ≥ 70 ≤ 20 ≤ 3 у каменолому ≤ 5 на градинити
6	ПРИСУСТВО ЗРНА СА L > 100 mm (%)	макс. 5	макс. 5
7	ПРИСУСТВО СИТНИХ ЗРНА (%)	D ≤ 0,5 mm	* макс. 0,6 у каменолому * макс. 1 на градинити
8		D ≤ 0,063 mm	* макс. 0,3 * макс. 0,5 у тунелима
9	ЧИСТОЋА	присуство органских и вештачких материја није дозвољено	присуство органских и вештачких материја није дозвољено
10	ОТПОРНОСТ НА УТИЦАЈ СУНЦА (само за базалте)	постојан	постојан
11	ЧВРСТОЋА НА	Удар-дробљивост "Du" (коэф.)	макс. 1,1
12		притисак (%)	макс. 25
13	ОТПОРНОСТ НА УДАР ПО МЕТОДИ <i>TRETON</i>	макс. 9	макс. 15
14	ОТПОРНОСТ НА ДРОБЉЕЊЕ И ХАБАЊЕ ПО МЕТОДИ <i>LOS ANGELES</i>	макс. 15	макс. 30

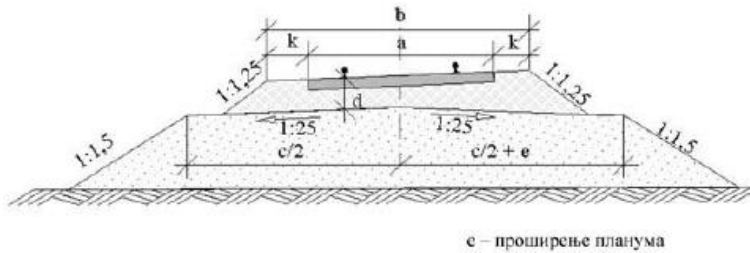
Засторна призма

Члан 11.

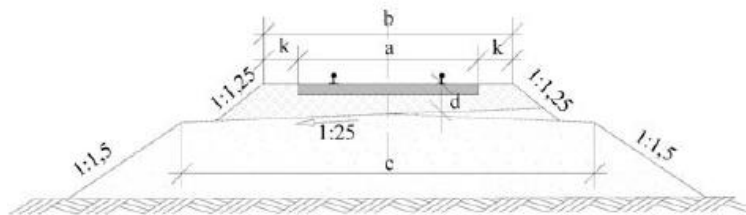
Облик и димензије профила засторне призме зависе од категорије пруге, броја и врсте колосека, врсте и дужине прагова, нагиба плануа, геометрије колосека, да ли су шине заварене у ДТШ или не, да ли су изоловане или не као и од начина одржавања колосека. Попречни пресеци засторне призме дати су на сликама 6 до 11.



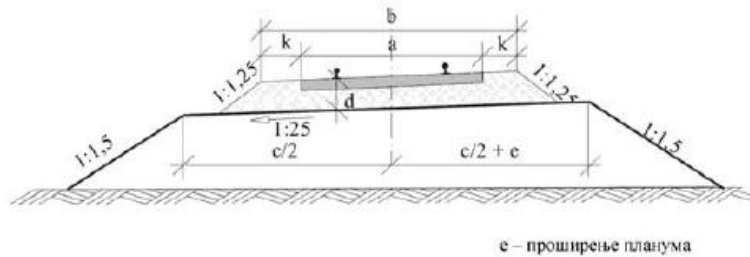
Слика 6: Попречни пресек засторне призме на једноколосечној прузи у правој код двостраног нагиба планума



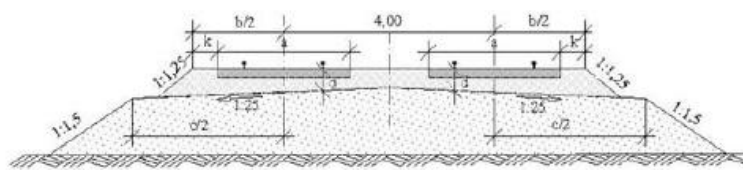
Слика 7: Попречни пресек засторне призме на једноколосечној прузи у кривини код двостраног нагиба планума



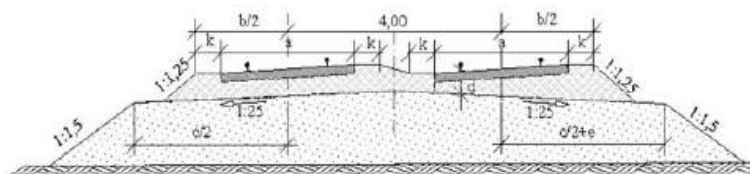
Слика 8: Попречни пресек засторне призме на једноколосечној прузи у правој, код једностраног нагиба планума после машинског решетања застора



Слика 9: Попречни пресек засторне призме на једноколосечној прузи, у кривини, код једностраног нагиба планума после машинског решетања застора



Слика 10: Попречни пресек засторне призме код двокосечних и паралелних пруга, у правој



Слика 11: Попречни пресек засторне призме код двокосечних пруга, у кривини
Најмање димензије попречних пресека напред наведених засторних призма дате су у Табели 9.

Табела 9: Минималне вредности попречних пресека засторних призма

Пруге	Најмање димензије (cm)				
	b	k	c	d	e
a				600 ¹⁾	

Магистралне пруге са дрвеним праговима	260	340	40	660 ²⁾	30 ⁴⁾	15
а	b	k	c	760 ³⁾	d	e
Магистралне пруге са бетонским праговима	240 250 260	320	40	600 ¹⁾ 660 ²⁾ 760 ³⁾	30 ⁴⁾	15
Регионалне пруге	240 250	320	35	540	25 ⁴⁾	15
Локалне пруге	240 250	290	20	450	20 ⁴⁾	15
Споредни станични, ложионички, радионички и индустријски колосеци	230	270	20	450	20	15

1) $V \leq 80 \text{ km/h}$

2) $80 \text{ km/h} < V \leq 120 \text{ km/h}$

3) $V > 120 \text{ km/h}$

4) најмање 35 cm на мостовским конструкцијама

где је:

a - дужина прага

b - ширина застора

k - ширина застора од чела прага

c - ширина планума

d - дебљина застора од доње ивице прага

e - проширење планума у кривини

Највећа дебљина засторне призме заједно са тампон слојем изузетно може да износи до 100 cm.

Код планума са једностраним нагибом и колосека са надвишењем, дебљина засторне призме ("d") мери се на нижој колосечној шини.

На деоницама на којима су уграђени дугачки тракови шина, ширина засторне призме испред чела прага ("k"), ако је застор добро збијен или вибриран, износи 40 cm.

Ако је у питању нормално набијен застор, врши се набачај са чела прага или се ширина ("k") од 40 cm повећава на 50 cm.

Код дугачких тракова шина на бетонским праговима попречни пресеци засторне призме су аналогни пресецима на дрвеним праговима.

Код изградње нових пруга и обнове и унапређења постојећих, ширина планума износи минимално 6,00 m а попречни нагиб планума 1 : 20, а косина засторне призме у нагибу 1 : 1,25 до 1:1,5.

Облик и димензије засторне призме на путним прелазима у нивоу, на перонима, код објеката са затвореном конструкцијом и сл. одређују се посебним пројектима.

Засторна призма у тунелима изводи се у висини горње ивице прагова, до опораца. Дебљина застора одређује се према Табели 9.

5. Слободни профил

Појам слободног профила

Члан 12.

Слободни профил је ограничени простор у попречном preseку управном на средину колосека. Оса слободног профила стоји управно на праву која додирује горње ивице возних шина и пролази кроз средину колосека. Мере слободног профила морају се очувати при одржавању пруге и у простору слободног профила не смеју улазити делови постројења, објеката, ознака, сигнала, наслага материјала и други предмети.

Слободни профил за пролазак железничких возила одређује се зависно од категорије пруге и товарних профила железничких возила, узимајући у обзир водоравна и усправна померања тих возила у покрету, колосечну геометрију, одступања колосечне геометрије и положаја колосека, сигурносни размак и најмању удаљеност од возног вода на електрифицираним пругама.

Слободни профил за новоизграђене пруге

Члан 13.

Све новоизграђене регионалне и локалне пруге, укључујући станичне и друге колосеке, морају задовољавати слободни профил чији су облик и мере дати на Слици 12.

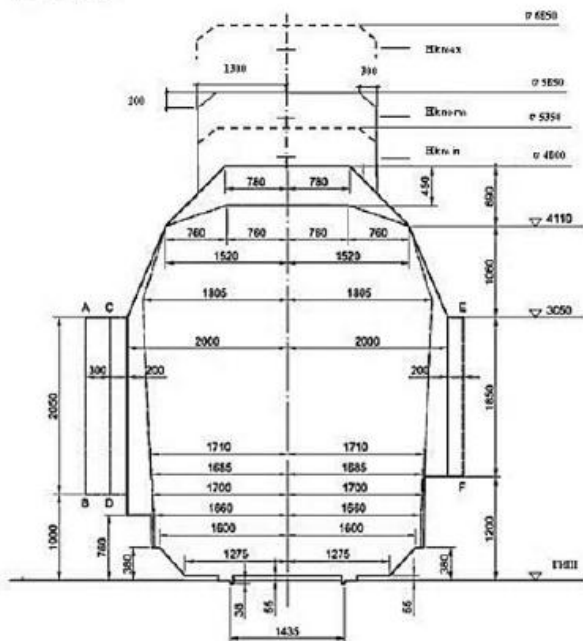
Слободни профил из става 1. овога члана омогућује безбедно и несметано кретање железничких возила која, заједно с теретом на њима, имају товарни профил GB.

Све новоизграђене магистралне пруге, укључујући станичне и друге колосеке, морају задовољавати слободни профил чији су облик и мере дати на Слици 13: Слободни профил изнад пантографа са простором за смештај возног вода дат је на Слици 13а.

Слободни профил из става 3. овог члана омогућује безбедно и несметано кретање железничких возила која, заједно с теретом на њима, имају товарни профил GC.

за отворену пругу и главне пролазне колосеци и остале главне колосеци за путнички саобраћај

за остале колосеци у станицама



слободни простор за пролазак железничких возила

додатни простори:

A - B на отвореној прузи за стубове, сигнале и слично;

C - D на главним пролазним колосецима за стубове, сигнале и слично, као и на главним пролазним колосецима и на отвореној прузи за железничке грађевине (мостове, тунеле и слично);

E - F на осталим станичним колосецима за стубове, сигнале и слично, као и за железничке грађевине (мостове, тунеле и слично);

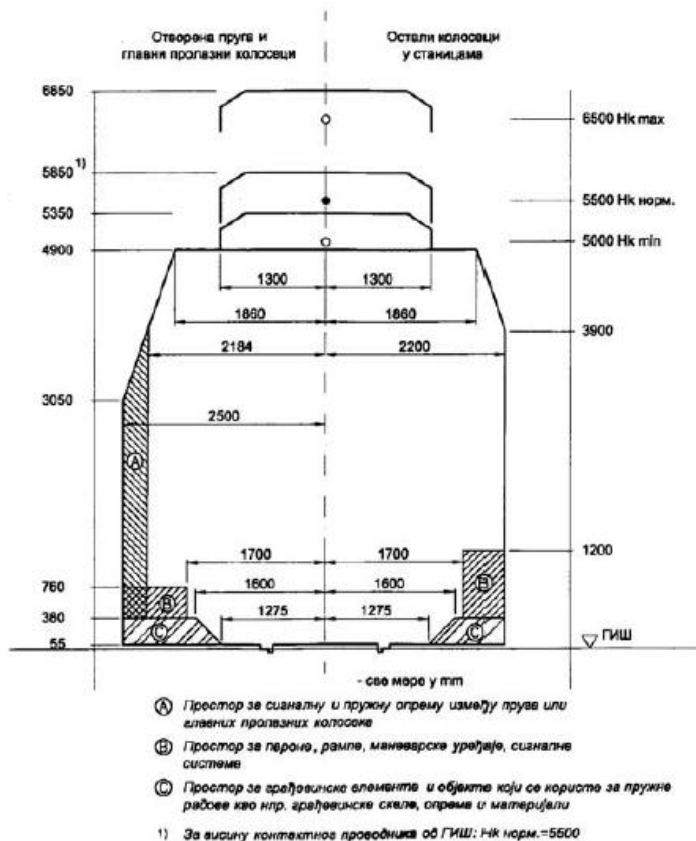
ГИШ горња ивица шине;

Hk max = 6500 mm максимална висина контактнoг проводника;

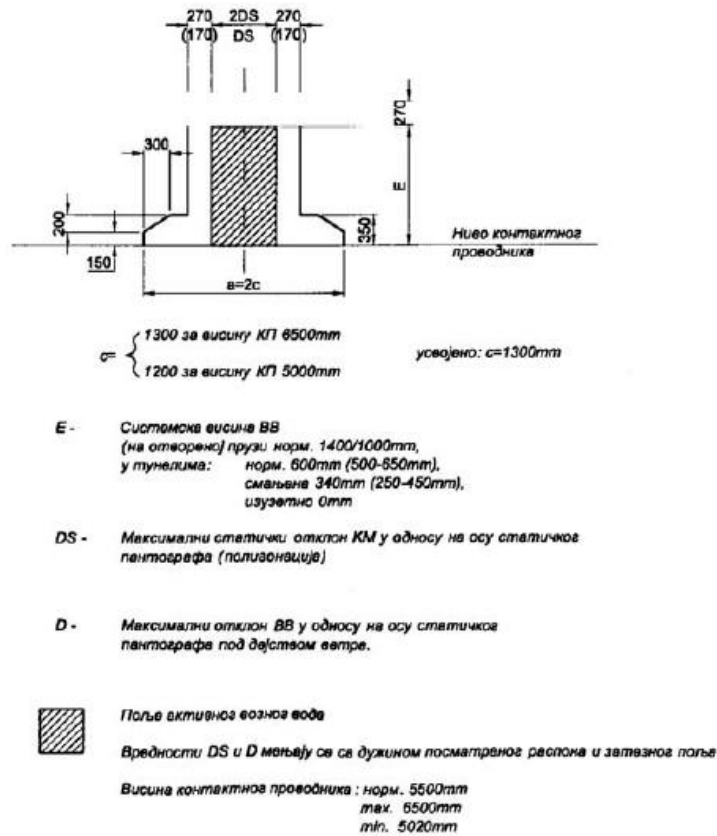
Hk norm = 5500 mm нормална висина контактнoг проводника;

Hk min = 5000 mm минимална висина контактнoг проводника.

Слика 12: Слободни профил за новоизграђене регионалне и локалне железничке пруге у правцу и кривинама полупречника $R \geq 250$ m, без надвишења



Слика 13: Слободни профил за новоизграђене магистралне железничке пруге у правцу и кривинама полупречника $R \geq 250$ m, без надвишења

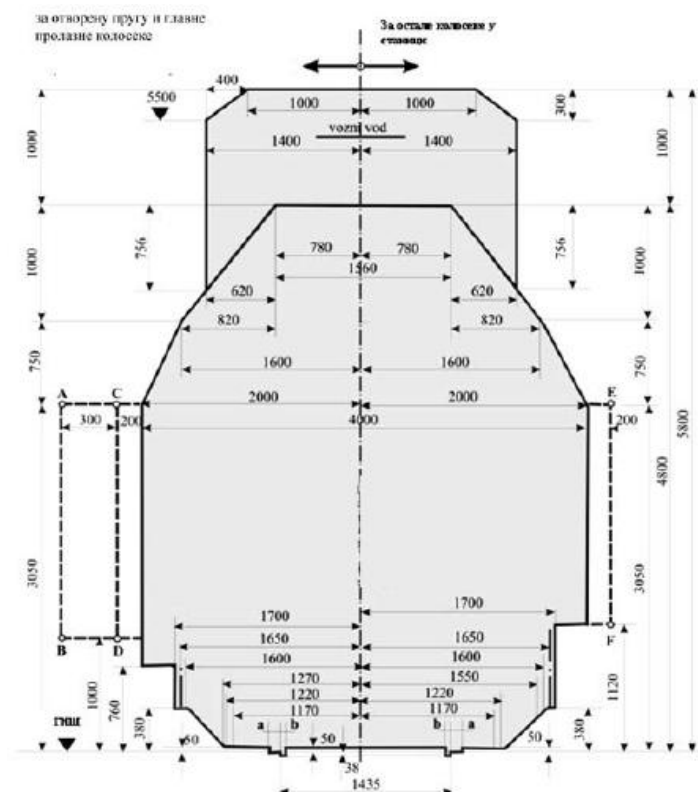


Слика 13а: Слободни профил изнад пантографа са простором за смештај возног вода

Постојећи слободни профил

Члан 14.

Све постојеће пруге, укључујући станичне и друге колосеке, морају задовољавати слободни профил чији су облик и мере дати на Слици 14.



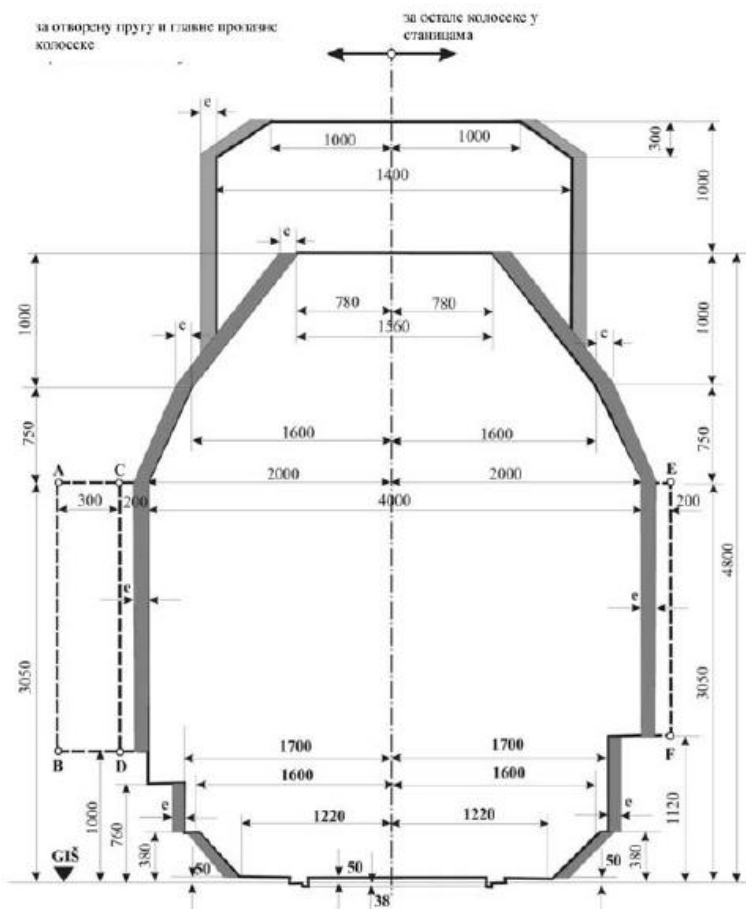
- A - B на отвореној прузи за стубове, сигнале и слично
- C - D на главним пролазним колосецима за стубове, сигнале и слично, као и на главним пролазним колосецима и на отвореној прузи за вештачке објекте (мостове, тунеле и слично)
- E - F на осталим станичним колосецима за стубове, сигнале и слично, као и за вештачке објекте (мостове, тунеле и слично)

Слика 14: Слободни профил за постојеће железничке пруге у правцу и кривинама полупречника $R \geq 250 \text{ m}$, без надвишења

Проширење слободног профила

Члан 15.

Мере за проширење слободног профила у кривинама полупречника мањег од 250 m без надвишења дате су на Слици 15 и у Табели 10.



Слика 15: Мере за проширење слободног профила у кривинама полупречника мањег од 250 m без надвишења

Табела 10: Проширење слободног профила у кривинама полупречника мањег од 250 m без надвишења

Полупречник кривине (m)	Проширење слободног профила "e" према слици 4	
	Са унутрашње стране кривине (mm)	Са спољашње стране кривине (mm)
250	0	0
225	20	30
200	50	60
180	80	90
150	130	160
120	330	350
100	530	550

Промене у димензијама слободног профила у кривинама са надвишењем спољне шине су следеће:

1) са спољне стране кривине, због надвишења спољне шине профил се не проширује нити се сужава, али се надвисује, а због кривине профил се проширује према Табели 10;

2) са унутрашње стране кривине због надвишења спољне шине, профил се проширује, а уз то се проширује и због кривине (сабира се проширење због надвишења и због кривине), а због потребног нагиба равни колосека услед надвишења спољне шине, профил се спушта наниже.

Промене у димензијама слободног профила због кривине, дате у Табели 10, а због надвишења спољне шине израчунавају се:

1) проширење слободног профила са унутрашње стране кривине у ма којој тачки (коти) израчунава се по обрасцу

$$p = \frac{h}{s} H$$

где је:

p - проширење слободног профила у дотичној тачки (коти), изражено у mm;

h - надвишење спољне шине у тој кривини, изражено у mm;

s = 1500 mm - приближно одстојање од подужних оса глава колосечних шина;

H - висина дотичне тачке у односу на горњу ивицу шине (у даљем тексту: ГИШ), изражено у mm.

Укупно проширење слободног профила у кривинама са надвишењем колосека добија се збрајањем вредности из Табеле 10 и вредности која се добија по обрасцу из тачке 1) овог става;

2) надвишење слободног профила са спољне стране кривине у ма којој тачки (коти) израчунава се по обрасцу

$$n = \frac{h}{s} L$$

где је:

n - надвишење слободног профила у дотичној тачки (коти), изражено у mm;

L - удаљеност дотичне тачке (коте), изражена у mm, слободног профила од подужне осе главе унутрашње колосечне шине;

s = 1500 mm - приближно одстојање од подужних оса глава колосечних шина;

h - надвишење спољне шине у тој кривини, изражено у mm;

3) спуштање слободног профила са унутрашње стране кривине у ма којој тачки (коти) израчунава се по обрасцу

$$m = \frac{h}{s} L$$

где је:

m - спуштање слободног профила у дотичној тачки (коти), изражено у mm;

L - удаљеност дотичне тачке (коте), изражена у mm, слободног профила од подужне осе главе унутрашње колосечне шине;

s = 1500 mm - приближно одстојање од подужних оса глава колосечних шина.

Вредности за проширење слободног профила код карактеристичних тачака (кота), као и за надвишење слободног профила на појединим котама, и то само због надвишења спољне шине у кривини, дате су у Табели 11.

Табела 11: Проширење и надвишење слободног профила

Надвишење спољне шине у кривинама (mm)	Проширење слободног профила са унутрашње стране кривина (mm)					Надвишење слободног профила (mm)			
	На висини од (mm):								
	1120	3050	4800	5500	5800	3050	4800	h _o (у осовини)	5800
20	15	45	65	75	80	40	25	10	25
25	20	55	80	95	100	50	30	15	30
30	25	65	100	110	120	55	35	15	35
35	30	75	110	130	140	65	40	20	45
40	30	85	130	150	155	75	45	20	50
45	35	95	145	165	175	85	50	25	55
50	40	105	160	185	195	95	55	25	60
55	45	115	180	205	215	105	60	30	65
60	45	125	195	220	235	110	65	30	70
65	50	135	210	240	255	120	70	35	80
70	55	145	225	260	275	130	75	35	85
75	60	155	240	275	290	140	80	40	90
80	60	165	260	295	310	150	85	40	95
85	65	175	275	315	330	160	90	45	100
90	70	185	290	330	350	165	95	45	105
95	75	195	305	350	370	175	100	50	115
100	75	205	320	370	390	185	105	50	120
105	80	215	340	385	410	195	110	55	125
110	85	225	355	405	430	205	115	55	130
115	90	235	320	425	445	215	120	60	135
120	90	245	385	440	465	220	125	60	140
125	95	255	400	460	485	230	130	65	150
130	100	265	420	480	505	240	135	65	155

135	105	275	435	495	525	250	140	70	160
140	105	285	450	515	545	260	145	70	165
145	110	295	465	535	585	270	150	75	170
150	115	305	515	550	580	275	155	75	175

Вредности за проширење слободног профила у оштрим кривинама због надвишења спољне шине у кривини и због кривине, као и укупне вредности за проширење слободног профила како са унутрашње тако и са спољашње стране, дате су у Табели 12. При обрачунању узето је максимално надвишење од 150 mm.

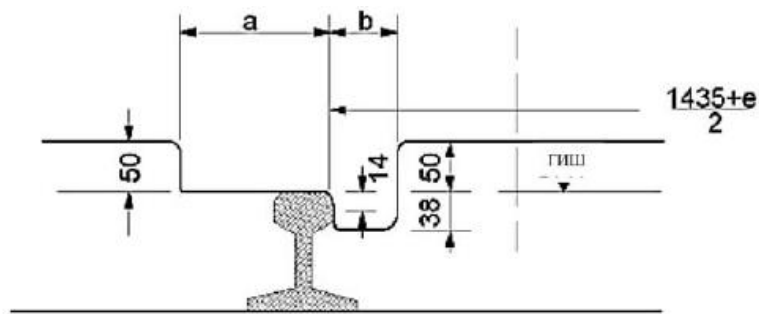
Табела 12: Проширење слободног профила у оштрим кривинама

Полупречник кривине (m)	ПРОШИРЕЊЕ СЛОБОДНОГ ПРОФИЛА У КРИВИНИ (mm)																	
	Због надвишења спољне шине (са унутраш. стране кривине)					Због кривине (без надвишења)		УКУПНО										
								Са унутрашње стране					Са спољне стране					
	На коти					Са унутр. стране	Са спољ. стране	На коти										
1120	3050	4800	5500	5800	1120 (2+7)			3050 (3+7)	4800 (4+7)	5500 (5+7)	5800 (6+7)	1120 (8)	3050 (8)	4800 (8)	5500 (8)	5800 (8)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
250	115	305	515	550	580	0	0	115	305	515	550	580	0	0	0	0	0	
225	115	305	515	550	580	20	30	135	325	535	570	600	30	30	30	30	30	
200	115	305	515	550	580	50	60	165	355	565	600	630	60	60	60	60	60	
180	115	305	515	550	580	80	90	195	385	595	630	660	90	90	90	90	90	
160	115	305	515	550	580	130	160	245	435	645	680	710	160	160	160	160	160	
120	115	305	515	550	580	330	350	445	635	845	880	910	350	350	350	350	350	
100	115	305	515	550	580	530	550	645	635	1045	1080	1100	550	550	550	550	550	

Ширина и дубина жлеба за пролаз точкова шинских возила

Члан 16.

За безбедан пролаз точкова шинских возила, мора се поред шина обезбедити слободан простор како је дато на Слици 16.



a – слободан простор за пролаз бандажна точка
b – слободан простор за пролаз венца точка

Слика 16: Слободан простор за пролаз точкова шинских возила

Дубина жлеба износи:

- 1) на путним прелазима у нивоу 42-45 mm;
- 2) код скретница 48-51 mm.

Дубина жлебова из става 2. овог члана може бити мања, али не испод 38 mm и мора се очувати и код највећих хабања шина и точкова возила.

Ширина газишта (простор "a") за пролаз бандажна точка дата на Слици 16 код колосека у правој и кривини је:

- 1) за непокретне предмете који су чврсто везани са шином 135 mm;
- 2) за непокретне предмете који нису чврсто везани са шином 150 mm.

Ширина жлеба (простор "b") за пролаз венца точка дата на Слици 16 код колосека у правцу износи:

- 1) код шина војница скретница и укрштаја 41 +4 и - 1 mm;
- 2) код сигурносних шина на постојећим мостовима где нема друмског саобраћаја:
 - (1) нормално 200 mm,
 - (2) највише 220 mm,
 - (3) најмање 160 mm;
- 3) код сигурносних шина на новим мостовима где нема друмског саобраћаја:
 - (1) највише 220 mm,
 - (2) најмање 180 mm;
- 4) код свих осталих чврсто везаних непокретних предмета са шинама (нпр. контрашине на путним прелазима у нивоу):

- (1) код колосека у правој нормално 70 mm,
 (2) код колосека у кривини, ширина жлеба се повећава за величину проширења, с тим што сме да буде највише 85 mm,
 (3) код колосека у правој на путним прелазима у нивоу најмање 45 mm;
 5) код контрашина на мостовима са заједничким коловозом за железничко-друмски саобраћај - према одобреном пројекту;
 6) код скретничких срца - према одобреном пројекту.
 Ширина жлеба у случајевима из става 5. тач. 2) до 4) овог члана код колосека у кривини, повећава се за величину проширења колосека.

Размак колосека

Члан 17.

Најмањи размак између оса колосека на отвореној прузи и у станицама, у правој и у кривинама полупречника $R \geq 250$ m без надвишења, дат је у Табели 13.

Табела 13: Најмањи размак између оса колосека

Најмањи размак између оса колосека у mm	
Врста пруге - колосека	За новоградњу и обнову и унапређење постојећих пруга
Отворена пруга	
код двоколосечних пруга за брзине ≤ 160 km/h	4000-4500
код двоколосечних пруга за брзине веће од 160 km/h	4500
код паралелних пруга	4750
код пруга са обостраним саобраћајем, ако се сигнали изузетно уграђују између колосека	4400
између колосека где се поставља сигнал ("ш" је ширина сигнала)	5000 + ш
између колосека где се поставља стуб контактне мреже ("ш" је ширина стуба)	5000 + ш
Станични колосеци	
између колосека	4750
код колосека између којих се поставља перон	6000
код колосека између којих се поставља перон са приступом ван нивоа	према пројекту
између главних колосека где се постављају стубови и сл. ("ш" ширина стуба и сл.)	5000 + ш
после сваке групе од шест колосека (због стубова, сигнала итд)	6000
размак између извлачњака и пролазног колосека	5000

Код колосека у кривинама полупречника $R < 250$ m и код колосека са надвишењем спољне шине, размак између колосека повећава се за величину проширења слободног профила у кривинама у складу са чланом 15. овог правилника.

Код одређивања размака између колосека, осим вредности датих у Табели 13, узимају се у обзир и ширине радних стаза поред колосека, простор за рад механизације (решетаљке), темељи стубова контактне мреже, дренажа и др.

Највеће висине и најмања одстојања објеката код пруга

Члан 18.

Мере које се морају очувати код колосека у правој, за висину објеката мерену од ГИШ и за одстојање објеката мерено од осе колосека, дате су у Табели 14 и Табели 14а.

Одстојања товарне рампе, високог и ниског перона од осе колосека у кривини дата су у Табели 15.

Табела 14: Минималне висине и одстојања објеката изнад ГИШ и од осе колосека у правој

Врста објеката	За новоградњу, обнову и унапређење постојећих пруга (mm)	
	висина	одстојање
Товарна рампа и под магацина	1100	1670
Војна рампа	1280	1775
Рампа за утовар ситне стоке	2200	1670
Високи перон	550 и 760	1670
Ниски перон	350	1600
Стабилни предмети на путничким перонима	3500	3000

Табела 14а: Одстојања између унутрашње ивице стуба контактне мреже и осе колосека

--	--

	Новоизграђене пруге	
	Размак (mm)	
	Нормално	Минимално
Отворена пруга и главни пролазни колосеци	3100	2700
Станице:		
за правац и спољну страну кривине свих полупречника и унутрашњу страну кривине и $R \geq 1500$ m	2700	2200
за унутрашње кривине и $R < 1500$	3100	2500
на перонима уз главне колосеке	3300	3000
на перонима уз споредне колосеке	3000	3000"

Табела 15: Одстојања објеката од осе колосека у кривини

Полупречник R (m)	Товарна рампа и високи перон мере у (mm)		Ниски перон мере у (mm)		
	унутрашња	спољна	унутрашња	спољна	
2000		1670		1600	
1500		1675		1605	
700		1680		1610	
600		1685		1615	
500		1690		1620	
350		1695		1625	
250		1700		1630	
225	1720		1730	1650	1660
200	1750		1760	1680	1690
180	1780		1790	1710	1720
150	1830		1860	1760	1790
120	2030		2050	1960	1980
100	2230		2250	2160	2180

Код међувредности полупречника, интерполирати по правој линији

Инжењерски објекти у пружном појасу

Члан 18а

Минимална висина доње ивице конструкције инжењерских објеката изнад ГИШ зависи од ширине објекта изнад колосека, пројектне брзине и техничких решења КМ и износи:

1) у нормалним распонима контактне мреже на отвореној прузи 5,80-6,30 m;

2) у зонама затезања, секционисања и у станицама у зависности од размака стубова контактне мреже и системске висине до 7,30 m.

При одређивању удаљености инжењерских објеката (стубови моста, потпорни зидови, зидови за заштиту од буке и др) од осе колосека узима се у обзир застор са косином, ивична или средња стаза и сигурносни простор.

Сигурносни простор мора бити слободан од непокретних објеката до висине од 2,20 m изнад горње ивице ивичних и средњих стаза.

Непокретни објекти мале дужине (стубови за контактну мрежу, темељи стубова за контактну мрежу, подупирачи, говорнице, сигнали и поставни уређаји) не нарушавају заштитну функцију сигурносног простора, пошто заштита при пролазу возова може да се оствари поред ових објеката.

Растојање инжењерских објеката од осе колосека дато је у Табели 15а.

Табела 15а: Растојање вештачких објеката од осе колосека

		$V \leq 160$ km/h	$V > 160$ km/h
правац и унутрашња страна кривине		3,30 m	3,80 m
спољна страна кривине са надвишењем (mm)	0-20	3,30 m	3,80 m
	25-50	3,40 m	3,90 m
	55-100	3,50 m	4,00 m
	105-150	3,60 m	4,10 m

Положај стуба контактне мреже и канала за каблове

Члан 186

Одстојање лица стуба контактне мреже од осе колосека износи 3,10 м.

Одстојање видног дела темеља контактне мреже од осе колосека отворене пруге (засторна призма се завршава косином) износи 2,85 м.

За механизовано одржавање косине засторне призме одстојање из става 2. овог члана треба да износи најмање 3,10 м, што захтева знатно веће одстојање стуба контактне мреже од осе колосека и знатно дужу конзолу.

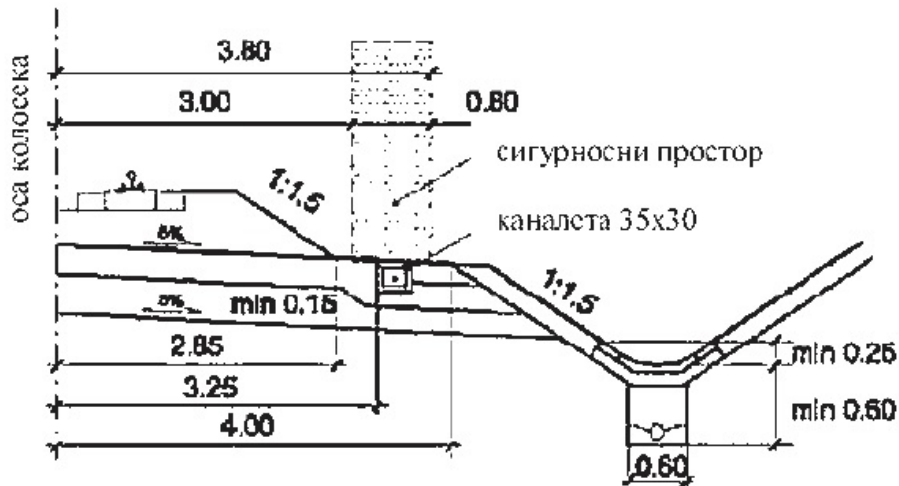
Облик и димензије темеља стубова контактне мреже и положај у попречном профилу, усклађују се са каналом за каблове, дренажним рововима и осталим објектима пројектованим у ширини планума, као и са елементима конструкције доњег и горњег строја пруге.

Горња површина канала за каблове поставља се у нивоу са горњом ивицом планума или горњом ивицом прага.

Растојање канала за каблове од осовине колосека износи најмање:

- 1) у ивичним стазама 3,25 м;
- 2) у средњим стазама са континуалном засторном призмом 2,20 м.

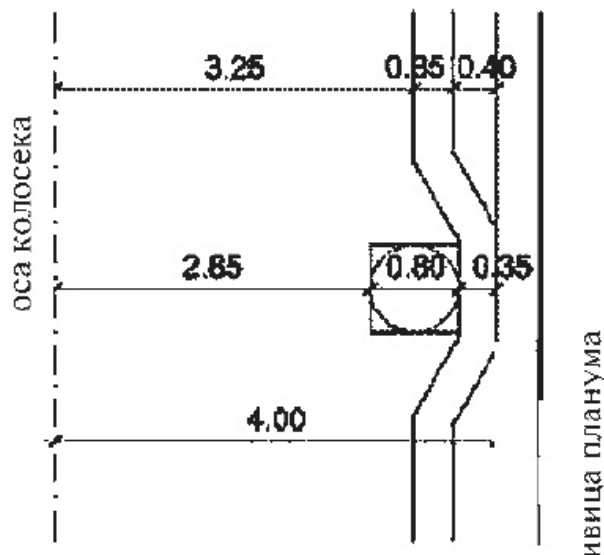
Примери постављања канала за каблове дати су на Сликама 16а, 16б и 16в.



Слика 16а: Канал за каблове у ивичној стази између стубова контактне мреже



Слика 16б: Канал за каблове у ивичној стази поред стуба контактне мреже



Слика 16в.: Траса канала за каблове.

6. Уређаји за подмазивање шина

Шинске мазалице

Члан 19.

Ради умањења хабања шина уграђених у колосек као и венаца бандажа точкова шинских возила, шине се подмазују:

- 1) у кривинама полупречника $R \leq 600$ m;
- 2) у осталим кривинама, без обзира на полупречник, ако је то потребно.

Шине се по правилу подмазују стабилним шинским мазалицама уграђеним у колосек или уређајима уграђеним на вучно возило, а изузетно и ручно. Шине се подмазују у спољашњем траку кривине колосека и то по унутрашњој ивици главе која је у додиру са венцем точка возила. Забрањено је подмазивање горње површине главе шине.

Стабилним шинским мазалицама за подмазивање шина уграђеним у колосек подмазује се венац точка возила који разноси мазиво (специјална маст) у смеру вожње на све спољашње шине истосмерних кривина. Дужина ефикасног подмазивања зависи од броја и дужине кривина, као и од подешености саме мазалице. Свака шинска мазалица маже само истосмерне кривине, па је важно при њиховом уграђивању водити рачуна о месту уграђивања. Шинска мазалица се уграђује на почетку прелазне кривине односно испред места где почиње бочно хабање главе шине на отвореној прузи. Може се применити и на спуштаницама ранжирних станица где две шинске мазалице могу успешно подмазивати више група колосека.

Шинска мазалица се монтира на шину између два прага, а одговарајућим подлошкама се прилагођавају различитим типовима шина. Место рупа за причвршћење се одређује шаблоном који се испоручује уз мазалицу. При наручивању шинских мазалица наводи се тип шине на који ће се уградити.

7. Уређење колосека у правој и кривини

Параметри геометрије трасе

Члан 19а

Вредност параметара који дефинишу геометрију трасе, простиру се од граничне дозвољене вредности преко нормалне вредности до границе изводљивости.

Нормалне вредности подразумевају вредности препоручене за примену. Ако није могуће применити нормалне вредности услед оправданих ограничења могуће је применити веће вредности, али у прописаним границама.

Граница изводљивости утврђена је на основу захтева за тачним извођењем усвојене вредности и могућности њеног одржавања.

Употребу граничних дозвољених вредности (дефинисаних као изузетне у стандарду SRPS EN 13803-1), треба избегавати а нарочито треба избегавати да се више граничних вредности различитих параметара користи на једној локацији.

Нагиб шине у попречном профилу

Члан 20.

Шине у колосеку нагнуте су у попречном профилу ка осе симетрије уграђених шина према осе колосека у попречном профилу износи 20:1 или 40:1.

У скретницама, укрштајима, дилатационим справама и скретницама шине се уграђују са подложним плочицама без попречног нагиба.

Ако се између две скретнице налази спојни колосек дужине до 50 m, онда се он уграђује са подложним плочицама без нагиба.

Прелаз са дела колосека у коме су шине уграђене у нагибу 20:1 на део колосека изведен без нагиба шина, врши се уграђивањем специјално обрађених подложних плочица чија је належна површина у нагибу 40:1. На месту прелазна, подложне плочице уграђују се само на једном прагу. Специјалне подложне плочице са нагибом 40:1 не уграђују се на праговима испод спојева шина, на праговима до спојева шина, на праговима до заварених места на шинама као и на целим дужинама скретница, укрштаја, дилатационих справа и скретница.

Потребан нагиб шина у колосеку, у изузетним случајевима, може се остварити и затесивањем (засецањем на жељени облик) дрвених прагова. Ово се односи само на типове колосека где се нагиб шина не постиже подложним плочицама.

Ширина колосека

Члан 21.

Нормална ширина колосека у правој и кривинама полупречника 250 m и већим, износи 1435 mm.

Ширина новог колосека, изражена у mm, мери се управно на осу колосека на најужем месту у равни која се налази на 14 mm испод возне површи.

Ширина колосека у експлоатацији се мери управно на осу колосека на најужем месту у равни која се налази на 0-14 mm испод возне површи.

У кружним кривинама полупречника мањег од 250 m колосек се проширује померањем унутрашње шине од осе колосека.

Величина проширења колосека у зависности од полупречника кривине дата је у Табели 16.

Табела 16: Проширење колосека у зависности од полупречника кривине

Полупречник кривине R (m)	Проширење e (mm)	Ширина колосека (mm)
≥ 250	0	1435
249-200	5	1440
199-150	10	1445
149-120	15	1450
<120	20	1455

Проширење колосека почиње иза почетка прелазне кривине (ПКК) на месту где је полупречник мањи од 250 m и расте постепено, тако да се пуна вредност проширења постигне на крају прелазне кривине (КПК) тј. на почетку кружне кривине (ПКК). У изузетним случајевима, проширење колосека може почети и раније, где је полупречник већи од 250 m за нормални колосек. Ако је кружна кривина урађена без прелазне кривине, онда се проширење изводи у правој испред кривине с тим што на почетку кружне кривине највеће проширење може да износи 10 mm. Проширење колосека веће од 10 mm изводи се тако да се проширење до 10 mm изведе у правцу испред кривине, а проширење преко 10 mm на делу кружне кривине.

Извршење проширења колосека код скретница и других специјалних конструкција врши се према пројекту постројења о коме је реч, на основу одредби овог правилника и одговарајућих стандарда.

Поступност у промени ширине колосека

Члан 22.

Промена у ширини колосека на дужини од 1 m не може бити већа од:

- 1) 1,0 mm на пругама с брзином већом од 100 km/h;
- 2) 1,5 mm на пругама с брзином од 80 до 99 km/h;
- 3) 2,0 mm на пругама с брзином од 60 до 79 km/h;
- 4) 2,5 mm на пругама с брзином мањом од 60 km/h.

Поступност проширења колосека од нуле до пуног проширења постиже се континуално или степенасто, с тим да промене у ширини колосека, на дужини од 1 m, буду у границама прописаним ставом 1. овог члана.

Континуално извођење проширења нормалног колосека почиње у прелазној кривини на удаљености:

$$x_1 = \frac{R \cdot L}{250}$$

мерено од њеног почетка, а пуно проширење прописано за ту кривину постиже се на крају прелазне кривине, па се величина проширења у ма којој тачки добија по обрасцу:

$$e_x = \frac{e \cdot \left(x - \frac{R \cdot L}{250} \right)}{L - \frac{R \cdot L}{250}}$$

где је:

R - полупречник кривине, у метрима;

L - дужина прелазне кривине, у метрима;

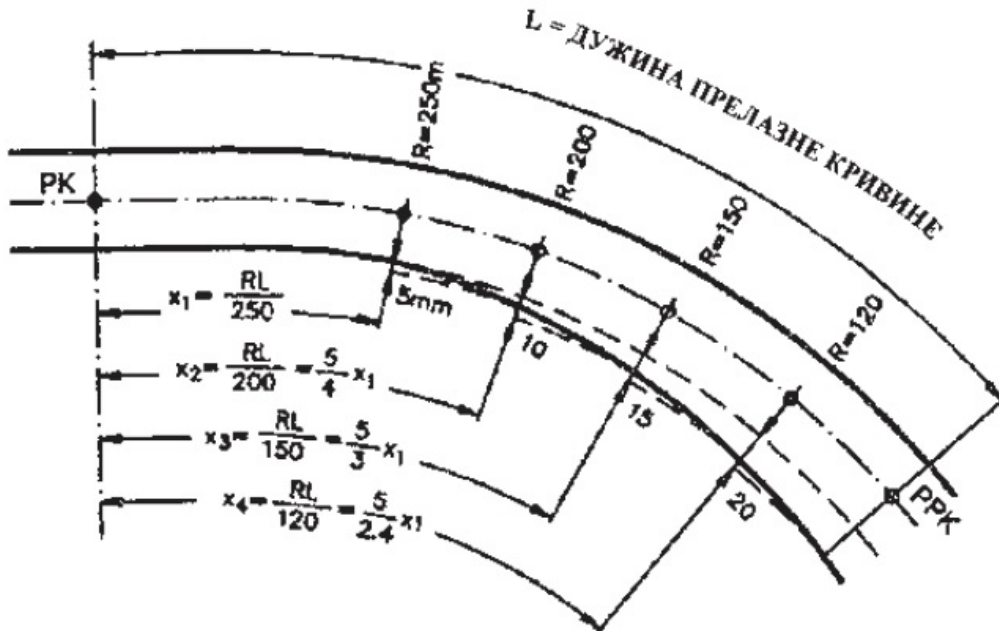
x - апсциса посматране тачке, у метрима;

e - пуно проширење, у милиметрима, које треба да буде у кружној кривини;

e_x - проширење у било којој тачки прелазне кривине, у милиметрима.

Код степенастог извођења проширења колосека прво се одређују тачке у прелазној кривини где се повећава проширење за по 5mm (тачке x_1, x_2, x_3, x_4), како је дато на Слици 17, при чему се примењују услови прописани ставом 2. овог члана и подаци дати у Табели 16. Најмањи размак између ових тачака је 5 m. У изузетним случајевима тај размак може да буде и до 2,5 m. Извршење проширења колосека између напред наведених тачака врши се постепено.

Када се бушење рупа у дрвеним праговима врши претходно у предузећима за импрегнацију, радионицама и сл. проширење се може извршити степенасто у скоковима од по 5 mm. Проширење у скоковима од по 5 mm може се применити код споредних станичних, ложионичких, пристанишних, радионичких и осталих споредних колосека службених места на пруги.

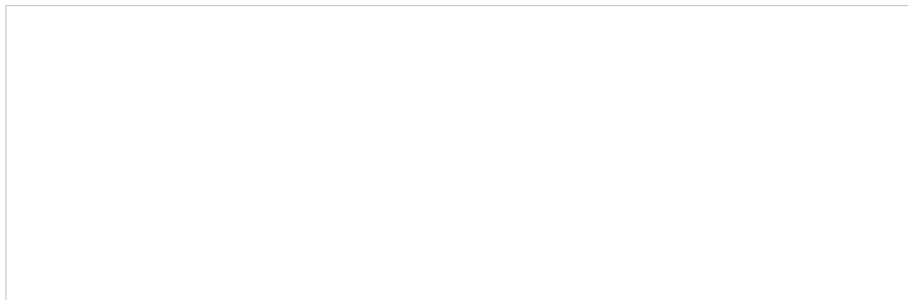


Разлике апсциса x_2-x_1 , x_3-x_2 , x_4-x_3 и $L-x_4$ не треба да су мање од 5 m (изузетно до 2,5 m)

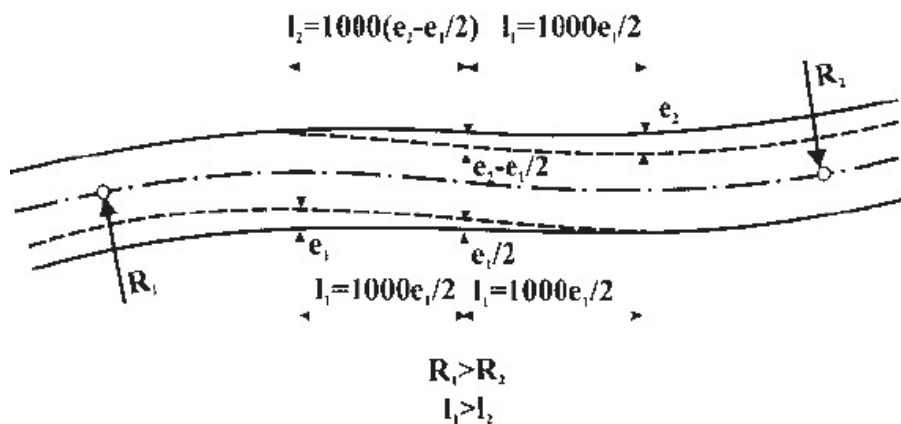
Слика 17: Шематски приказ степенастог извођења проширења колосека

Континуално извођење проширења колосека врши се:

- 1) у кружној кривини без прелазних кривина;
- 2) код кратких међуправца, делимично у правој а делимично у кружној кривини;
- 3) у сложеној (корпастој) кривини, тако да се разлика у ширини колосека изравнава ако:
 - (1) има прелазне кривине, у прелазној кривини између оба лука,
 - (2) нема прелазне кривине, разлика у ширини колосека изравнава се на делу кружне кривине са већим полупречником,
 - (3) је дужина прелазне кривине недовољна, разлика у ширини колосека изравнава се по целој дужини прелазне кривине, а продужава се и на део кружне кривине са већим полупречником;
- 4) код кружних кривина супротног смера, тако да се разлика у ширини колосека изравнава:
 - (1) ако су без прелазних кривина али са прописаним међуправцем, на оба шинска трака по целој дужини међуправца,
 - (2) ако нема међуправца а кривине су истог полупречника, како је дато на Слици 18,
 - (3) ако нема међуправца а кривине су различитих полупречника, како је дато на Слици 19,
 - (4) ако је међуправец недовољне дужине, разлика у ширини колосека изравнава се по целој дужини међуправца, а продужава се постепеним померањем спољашње и унутрашње шине једног дела обе кривине, или само померањем спољашње и унутрашње шине на делу кривине са већим полупречником, што зависи од дужине међуправца и разлике у величини полупречника кривина;
- 5) код скретница чији је почетак са проширењем, изравнање, због различитих ширина колосека на делу пруге испред и на почетку скретнице, извршава се у колосеку испред скретнице.



Слика 18: Континуално извршење проширења колосека код кружних кривина истог полупречника, супротног смера, без међуправца



Слика 19: Континуално извршење проширења колосека код кружних кривина различитог полупречника, супротнога смера, без међуправца

Дозвољена одступања у ширини колосека

Члан 23.

Највећа дозвољена вредност ширине колосека са проширењем на главним пролазним колосецима износи 1465 mm, а на осталим колосецима 1470 mm.

Најмања дозвољена вредност ширине колосека износи 1430 mm.

За колосеке без скретнице и укрштаја према стандарду SRPS EN 13231-1 дозвољена су одступања од пројектованих вредности ширине колосека:

1) код колосека у експлоатацији:

- (1) +7/-3 mm за $V \leq 80$ km/h,
- (2) +5/-3 mm за $80 < V \leq 120$ km/h,
- (3) +5/-2 mm за $V > 120$ km/h;

2) код пријема нових, обновљених и унапређених колосека:

- (1) +4/-3 mm за $V \leq 120$ km/h,
- (2) +4/-2 mm за $V > 120$ km/h.

За скретнице и укрштаје према стандарду SRPS EN 13231-1 дозвољена су одступања од пројектованих вредности ширине колосека:

1) код колосека у експлоатацији:

- (1) +7/-3 mm за $V \leq 80$ km/h,
- (2) +5/-3 mm за $V > 80$ km/h;

2) код пријема нових, обновљених и унапређених колосека +4/-3 mm за све брзине.

Висински однос шина у правцу

Члан 24.

Горње површине обе шине у колосеку у правцу су на истој висини.

Дозвољена одступања висинског односа шина за колосек у правцу према стандарду SRPS EN 13231-1 износе:

1) код колосека у експлоатацији:

- (1) ± 7 mm за $V \leq 80$ km/h,
- (2) ± 5 mm за $80 < V \leq 160$ km/h,
- (3) ± 4 mm за $V > 160$ km/h;

2) код пријема нових, обновљених и унапређених колосека:

- (1) ± 6 mm за $V \leq 80$ km/h,
- (2) ± 4 mm за $80 < V \leq 160$ km/h,
- (3) ± 3 mm за $V > 160$ km/h.

Полупречник кружне кривине

Члан 25.

Најнижа гранична вредност полупречника кружне кривине је 150 m и то само за мале вредности брзина.

Граница изводљивости полупречника кружних кривина је 30000 m.

Вредности који се узимају у обзир приликом прорачуна минималног полупречника кружне кривине, према стандарду SRPS EN 13803-1, су минимална и максимална брзина, примењено надвишење као и вредности мањка и вишка надвишења.

Минималан полупречник кружне кривине рачуна се по обрасцу:

$$R_{\min} = 11,8 \cdot \frac{V_{\max}^2}{h + h_{m, doz}} \text{ (m)}$$

где је:

$h_{m, doz}$ - максимални дозвољени мањак надвишења (mm);

V_{\max} - највећа брзина (km/h).

Максималан полупречник кружне кривине рачуна се по обрасцу:

$$R_{\max} = 11,8 \cdot \frac{V_t^2}{h - h_{v, doz}} \text{ (m)}$$

где је:

$h_{v, doz}$ - максимални дозвољени вишак надвишења;

V_t - највећа брзина теретног воза (km/h).

Рачунска вредност полупречника кружне кривине, добија се по обрасцу:

$$R = 11,8 \cdot \frac{V^2}{h_0} \text{ (m)}$$

где је:

h_0 - теоријско надвишење (mm);

V - пројектна брзина (km/h).

Гранична дозвољена вредност полупречника кружне кривине за дозвољене вредности вишка и мањка надвишења, добија се по обрасцу:

$$R_{\text{доz}} = 11,8 \cdot \frac{V^2 - V_1^2}{h_m + h_v} \text{ (m)}$$

где је:

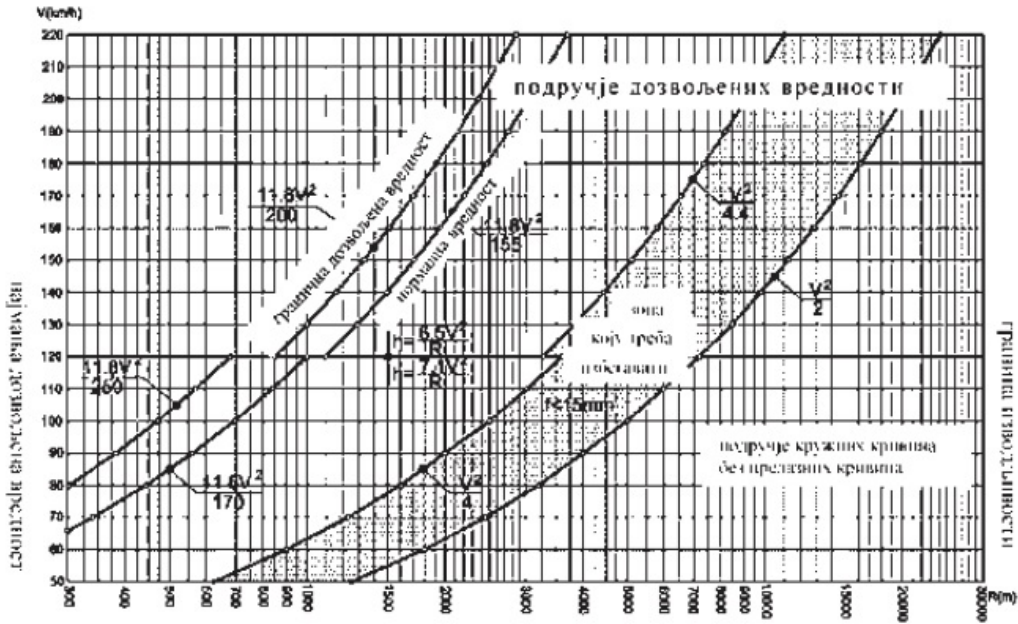
h_m - дозвољени мањак надвишења (mm);

h_v - дозвољени вишак надвишења (mm).

$$\frac{V^2}{4} < R < \frac{V^2}{2}$$

$$\frac{V^2}{4.4} < R < \frac{V^2}{2}$$

Предности полупречника кривине који се налазе у $\frac{V^2}{4} < R < \frac{V^2}{2}$ за $V < 120$ km/h и $\frac{V^2}{4.4} < R < \frac{V^2}{2}$ за $V < 120$ km/h, треба избегавати јер захтевају кратке прелазне кривине које се налазе на граници изводљивости. Вредности полупречника кружне кривине у зависности од брзине дати су на Слици 20 и у Табели 16а.



Слика 20: Вредности полупречника кружне кривине у зависности од брзине
Табела 16а: Вредности полупречника кружне кривине у зависности од брзине

Брзина - V (km/h)	Полупречник R (m)				
	без прелазнице	са прелазницом			
		највећи	највећи препоручен	нормалан	гранични дозвољен
$R_{\text{дл}} = \frac{V^2}{2}$	$R_{\text{нв}}$ h 100 mm $h_{\text{в, доз}}$ 60 mm	$R_{\text{п}}$ $\frac{V^2}{4}$	$R_{\text{н}}$ h 100 mm h_m 70 mm	$R_{\text{дл}}$ h 150 mm $h_{\text{в, доз}}$ 100 mm	
80	3200	1800	1600	450	300
90	4000	2300	2000	600	400
100	5000	2900	2500	700	500
110	6000	3500	3000	850	600
120	7200	4200	3600	1000	700
	$R_{\text{дл}} = \frac{V^2}{3}$	$R_{\text{нв}}$ h 85 mm $h_{\text{в, доз}}$ 60 mm	$R_{\text{п}}$ $\frac{V^2}{4.4}$	$R_{\text{н}}$ h 85 mm h_m 70 mm	$R_{\text{дл}}$ h 110 mm $h_{\text{в, доз}}$ 90 mm
130	8500	7900	3800	1300	1000
140	9800	9200	4500	1500	1200
150	11250	10600	5100	1700	1400
160	12800	12000	5800	2000	1500
170	14500	13600	6600	2200	1700
180	16200	15200	7400	2500	1900
190	18000	17000	8200	2800	2200
200	20000	18800	9100	3000	2500

Вредности надвишења које се користе за израчунавање полупречника кружне кривине у зависности од брзине дате су у Табели 16б.
Табела 16б: Нормалне и граничне вредности надвишења у зависности од брзине

V				
---	--	--	--	--

	[km/h]	h ₀ [mm]	h [mm]	h _m [mm]	h _v [mm]
Нормална вредност	V ≤ 120	170	100	70	≤ 60
	V > 120	155	85	70	
Гранична дозвољена вредност	V ≤ 120	250	150	100	≤ 70
	V > 120	200	110	90	

Надвишење спољне шине у кривини

Члан 26.

У кривинама, зависно од величине полупречника кривине и брзине возова, надвишење колосека се постиже издизањем спољне шине.

Теоријско надвишење h₀ одређује се по обрасцу:

$$h_0 = 11.8 \cdot \frac{V^2}{R} \quad (\text{mm})$$

Мањак и вишак надвишења h_m и h_v одређују се по обрасцима:

$$h_m = 11.8 \cdot \frac{V^2}{R} - h = h_0 - h \quad (\text{mm})$$

$$h_v = h - 11.8 \cdot \frac{V_t^2}{R} \quad (\text{mm})$$

где је:

h₀ = h + h_m - теоријско надвишење (mm);

h - надвишење спољне шине у кривини (mm);

h_m - мањак надвишења (mm);

h_v - вишак надвишења за теретне возове (mm);

V - пројектна брзина (km/h);

V_t - максимална брзина теретног воза (km/h).

Нормално надвишење у зависности од брзине, одређује се по обрасцима:

$$h = 7.1 \cdot \frac{V_{\max}^2}{R} \quad \text{за } V_{\max} \leq 120 \text{ km/h}$$

$$h = 6.5 \cdot \frac{V_{\max}^2}{R} \quad \text{за } V_{\max} > 120 \text{ km/h}$$

а минимално надвишење по обрасцу:

$$h_{\min} = 11.8 \cdot \frac{V_{\max}^2}{R} - h_{m.doz}$$

где је:

h_{m.doz} - гранични дозвољени мањак надвишења (mm);

V_{max} - највећа допуштена брзина возова (km/h);

R - полупречник кривине (m).

Бочно убрзање израчунава се по обрасцу:

где је:

p - непоништено бочно убрзање (m/s²);

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ - гравитационо убрзање;

$s = 1500 \text{ mm}$ - приближно одстојање подужних оса глава шина.

Разлика од потребног надвишења, вишак или мањак, рачунају се према обрасцу:

$$\Delta h = \pm 153 \cdot p \text{ (mm)}$$

Величине бочног убрзања за брзине $V_{\text{max}} \leq 120 \text{ km/h}$ могу бити:

1) нормално $p \leq 0,65 \text{ m/s}^2$ ($h_m \leq 100 \text{ mm}$);

2) максимално $p_{\text{max}} = 0,75 \text{ m/s}^2$ ($h_m = 115 \text{ mm}$).

Величина бочног убрзања за брзине $V_{\text{max}} > 120 \text{ km/h}$ износи:

максимално $p_{\text{max}} = 0,85 \text{ m/s}^2$ ($h_m = 130 \text{ mm}$).

Вредности надвишења за усвојене вредности мањка и вишка надвишења, одређују се по обрасцу:

$$h = \frac{V^2 \cdot h_v + V_t^2 \cdot h_m}{V^2 - V_t^2} \text{ (mm)}$$

Израчунате нумеричке вредности надвишења заокружују се:

1) на нижу вредност дељиву са 5, ако је последња децимала израчунатог надвишења мања или једнака 2,5;

2) вишу вредност дељиву са 5, ако је последња децимала израчунатог надвишења већа од 2,5.

Минимално и изузетно надвишење се изводе када су прелазнице кратке, па би нормално надвишење дало велики нагиб прелазне рампе код кратких кружних кривина.

Највеће дозвољено надвишење је 150 mm. Најмање надвишење које се изводи је 20 mm. Израчуната надвишења између 10 и 20 mm изводе се као надвишење од 20 mm.

У кривинама са полупречником мањим од 320 m на пругама за мешовити саобраћај важи додатно ограничење да надвишење буде мање од надвишења израчунатог на основу сигурности од исклизнућа теретних кола услед витоперности колосека према стандарду SRPS EN 13803-1:

$$h_{\text{max}} = \frac{R - 50m}{1.5m / \text{mm}}$$

Највеће дозвољено надвишење у кривинама у којима се уграђују скретнице износи 80 mm, а у изузетним случајевима до 120 mm.

Код станичних колосека у кривини поред перона највеће надвишење износи 60 mm, а у изузетним случајевима до 100 mm.

Половина од израчунате величине надвишења изводи се, али не мање од минималног надвишења за највећу брзину на том делу пруге, код главних пролазних колосека у кривини, поред перона у станицама и у службеним местима где не стају сви возови.

Код сложених (корпастих) кривина, сваком делу лука треба дати надвишење које одговара полупречнику тог дела кривине. Ако се надвишење посебних делова корпасте кривине не разликују за више од 30 mm, тада се кроз целу корпасту кривину изводи једнако надвишење. При томе, надвишење у кривини која има најмањи полупречник не може бити мање од минималног.

Најмања дужина колосека у кружној кривини на којој се изводи једнако надвишење износи $l = 0,4V$ уз услов да је $l \geq 20 \text{ m}$.

Надвишење се не изводи:

1) у кривинама главних пролазних колосека у станицама и у другим службеним местима где стају сви возови;

2) у осталим колосецима станица и других службених места;

3) у скретницама, изузев скретница које се уграђују у кривинама са надвишењем.

Захтеви промене подужног нагиба надвишења, брзине промене надвишења као и брзине промене мањка надвишења, дефинисани су у стандарду SRPS EN 13803-1.

Дозвољена одступања од пројектованог надвишења спољне шине у кривини према стандарду SRPS EN 13231-1 су:

1) код колосека у експлоатацији:

$\pm 5 \text{ mm}$ за $V \leq 80 \text{ km/h}$,

$\pm 4 \text{ mm}$ за $80 < V \leq 160 \text{ km/h}$,

$\pm 3 \text{ mm}$ за $V > 160 \text{ km/h}$;

2) код пријема нових, обновљених и унапређених колосека:

$\pm 3 \text{ mm}$ за $V \leq 160 \text{ km/h}$,

$\pm 2 \text{ mm}$ за $V > 160 \text{ km/h}$.

Прелазне кривине

Члан 27.

Прелаз са колосека у правцу на колосек у кривини, из једне кривине у другу истог смера а различитих полупречника, као и из једне кривине у другу супротног смера, врши се помоћу прелазне кривине (прелазнице).

Стандардни облици прелазне кривине су:

1) проста кубна параболо до дужине прелазне кривине $L \leq \sqrt[4]{0,64 \cdot R^3}$, која се израчунава по обрасцу:

$$y = \frac{x^3}{6 \cdot R \cdot L}; \quad y_{\max} = \frac{L^2}{6 \cdot R}; \quad L_1 = L - \frac{L^3}{40 \cdot R^2}; \quad \tau = \frac{L}{2 \cdot R};$$

2) поправљена кубна параболо (Хеферова крива) за дужине $L > \sqrt[4]{0,64 \cdot R^3}$, која се израчунава по обрасцу:

$$y = \frac{x^3}{6R L_1} \cdot \sqrt{\left[1 + \frac{L_1}{2 \cdot R}\right]^2};$$

$$y_{\max} = \frac{L_1^2}{6 \cdot R} \cdot \left[1 + \left(\frac{L_1}{2 \cdot R}\right)^2\right]; \quad L_1 = L - \frac{L^3}{40 \cdot R^2}; \quad \tau = \arctg\left(\frac{3 \cdot y_{\max}}{L_1}\right);$$

где су параметри прелазне кривине:

y - ордината;

x - апсциса;

R - полупречник кривине;

L - дужина прелазне кривине;

L₁ - дужина пројекције прелазне кривине на тангентни правац;

у_{max} - управно растојање од тангентног правца до краја прелазне кривине;

a - приближно половина пројекције прелазне кривине на тангентни правац;

f - одмак кругова, којим се обезбеђује неопходан простор за уписивање прелазне кривине;

τ - угао између тангентног правца и тангенте на почетак кружне кривине.

Параметри L₁, у_{max} и τ зависе од облика прелазне кривине, док се параметри "f" и "a" израчунавају по обрасцима: f = у_{max} · R × (1 - cost); a = L₁ · R × sint

При пројектовању нових и унапређењу постојећих магистралних пруга, могу се користити неки од следећих облика прелазних кривина са криволинијским рампама за надвишење, који су дати у стандарду SRPS EN 13803-1:

1) клотоида, која се израчунава по обрасцу:

$$L_{\text{clot}} = \frac{A^2}{R}$$

$$y_{\max} = \frac{L^2}{6 \cdot R} - \frac{L^4}{336 \cdot R^3} + \frac{L^6}{42240 \cdot R^5}; \quad L_1 = L - \frac{L^3}{40 \cdot R^2} + \frac{L^5}{3456 \cdot R^4}$$

$$\tau = \frac{L}{2 \cdot R};$$

2) Блосова крива, која се израчунава по обрасцу:

$$y_{\max} = \frac{3 \cdot L^2}{20 \cdot R} - \frac{63 \cdot L^4}{22880 \cdot R^3}; \quad L_1 = L - \frac{23 \cdot L^3}{1008 \cdot R^2}; \quad \tau = \frac{L}{2 \cdot R};$$

3) косинусоида, која се израчунава по обрасцу:

$$y_{\max} = \frac{L^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot R} \cdot (\pi^2 - 4) - \frac{L^4}{1152 \cdot \pi^4 \cdot R^3} \cdot (6 \cdot \pi^4 - 54 \cdot \pi^2 + 119)$$

$$L_1 = L - \frac{L^3}{48 \cdot \pi^2 \cdot R^2} \cdot (2 \cdot \pi^2 - 9); \quad \tau = \frac{L}{2 \cdot R};$$

4) Шрамова крива, која се израчунава по обрасцу:

$$L_1 = L - \frac{451 \cdot L^3}{20160 \cdot R^2}; \quad y_{\max} = \frac{7 \cdot L^2}{48 \cdot R}; \quad \tau = \frac{L}{2 \cdot R};$$

5) Клајнова крива (синусоида), која се израчунава по обрасцу:

$$y_{\max} = \frac{L^2}{12 \cdot \pi^2 \cdot R} \cdot (2 \cdot \pi^2 - 3) - \frac{L^4}{107520 \cdot \pi^6 \cdot R^3} \cdot (320 \cdot \pi^6 - 672 \cdot \pi^4 + 4200 \cdot \pi^2 - 7315)$$

$$L_1 = L - \frac{L^3}{960 \cdot \pi^4 \cdot R^2} \cdot (24 \cdot \pi^4 - 40 \cdot \pi^2 + 105); \quad \tau = \frac{L}{2 \cdot R};$$

Дужина прелазне кривине поклапа се са дужином прелазне рампе за надвишење. Израчунате дужине прелазних кривина заокружују се на наредних 5 m.

Упоредне дужине различитих облика прелазних кривина дате су у Табели 16в.

Табела 16в: Упоредне дужине различитих облика прелазних кривина

Облик прелазне криве	Дужина - L
Клотоида	L_{clot}
Кубна парабола	$\sim L_{\text{clot}}$
Блосова крива	$1,291 \cdot L_{\text{clot}}$
Косинусоида	$1,326 \cdot L_{\text{clot}}$
Шрамова крива	$1,414 \cdot L_{\text{clot}}$
Клајнова крива (синусоида)	$1,597 \cdot L_{\text{clot}}$

Прелазна кривина мора да буде непрекидна. У свакој тачки прелазне кривине надвишење одговара полупречнику који је у тој тачки прелазне кривине. Пораст надвишења по спољној шини прелазне кривине изводи се поступно.

Прелазна кривина изводи се:

- 1) између колосека у правцу и кружне кривине са надвишењем;
- 2) између колосека у правцу и кружне кривине без надвишења ако је

$$R < \frac{V^2}{4}, \text{ а изузетно } R < \frac{V^2}{8.5};$$

- 3) између две кружне кривине истог смера са различитим надвишењем;

4) између две кружне кривине истог смера, без међуправца, без надвишења или са истим надвишењем, полупречника $R_1 > R_2$, ако је

$$\frac{1000}{R_2} - \frac{1000}{R_1} > \frac{4000}{V^2}, \text{ а изузетно } \frac{1000}{R_2} - \frac{1000}{R_1} > \frac{8500}{V^2};$$

- 5) између две супротно усмерене кружне кривине ако је:

$$\frac{1000}{R_1} + \frac{1000}{R_2} > \frac{4000}{V^2}, \text{ а изузетно, као услов кретања возила } \frac{1000}{R_1} + \frac{1000}{R_2} > \frac{8500}{V^2} \text{ и}$$

$$\frac{1000}{R_1} + \frac{1000}{R_2} > 10, \text{ као геометријски услов}$$

где је:

V - највећа дозвољена брзина на прузи (km/h);

R - полупречник кривине (m);

R_1 - већи полупречник кривине (m);

R_2 - мањи полупречник кривине (m).

Прелазне рампе за надвишење

Члан 28.

Прелаз са дела колосека без надвишења на колосек са надвишењем, као и изравнавање између дела колосека са различитим надвишењем (корпасте кривине) изводи се поступно помоћу прелазне рампе.

Нагиб прелазних рампи које се изводе са једноликим нагибом (праволинијске рампе) зависи од допуштене брзине у кривини и нормално износи:

$$1 : n = 1 : 8V_{\text{max}} \text{ за } V \leq 160 \text{ km/h}$$

$$1 : n = 1 : 10V_{\text{max}} \text{ за } V > 160 \text{ km/h}$$

Минимални нагиб прелазне рампе износи:

$$1 : n = 1 : 6,5V_{\text{max}} \text{ за } V \leq 160 \text{ km/h}$$

$$1 : n = 1 : 8V_{\text{max}} \text{ за } V > 160 \text{ km/h}$$

За нове и унапређене пруге нормалан нагиб прелазне рампе износи:

$$1 : n = 1 : 10V_{\text{max}}$$

Највећи дозвољени нагиб рампе је 1:500 за брзине $V \leq 70 \text{ km/h}$, а изузетно за брзине до $V \leq 50 \text{ km/h}$ може износити 1:400.

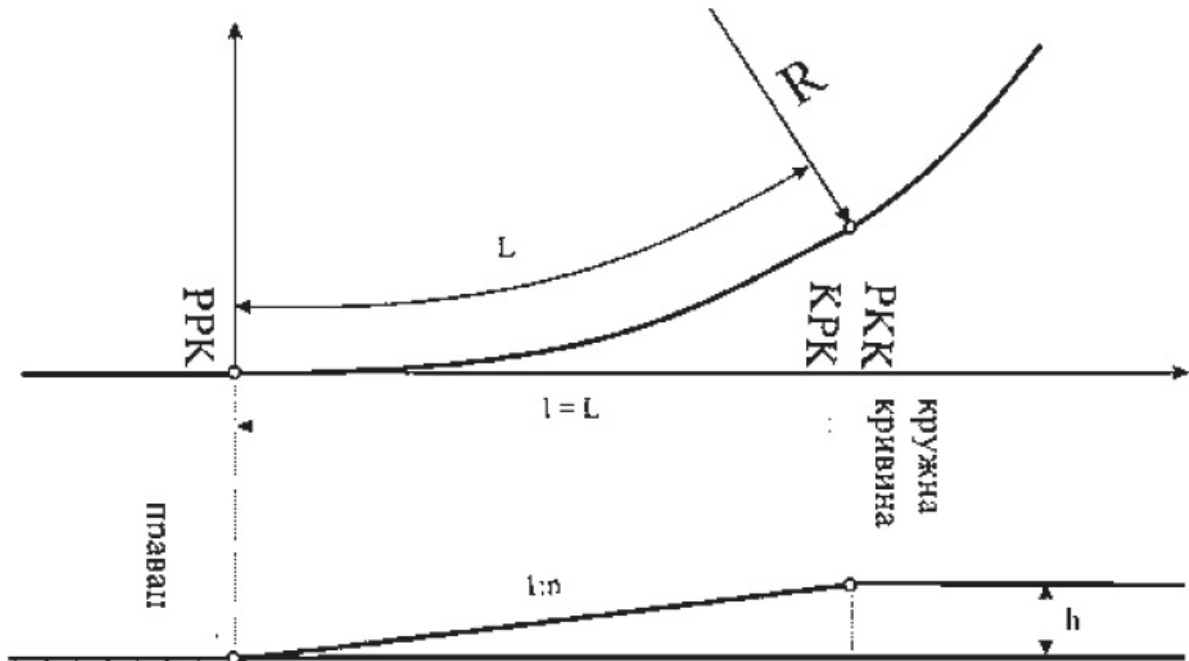
Граница изводљивости нагиба рампе је 1:3000.

Дужина праволинијске рампе за рачуна се по обрасцу:

$$l = \frac{n \cdot h}{1000} \text{ (m)}$$

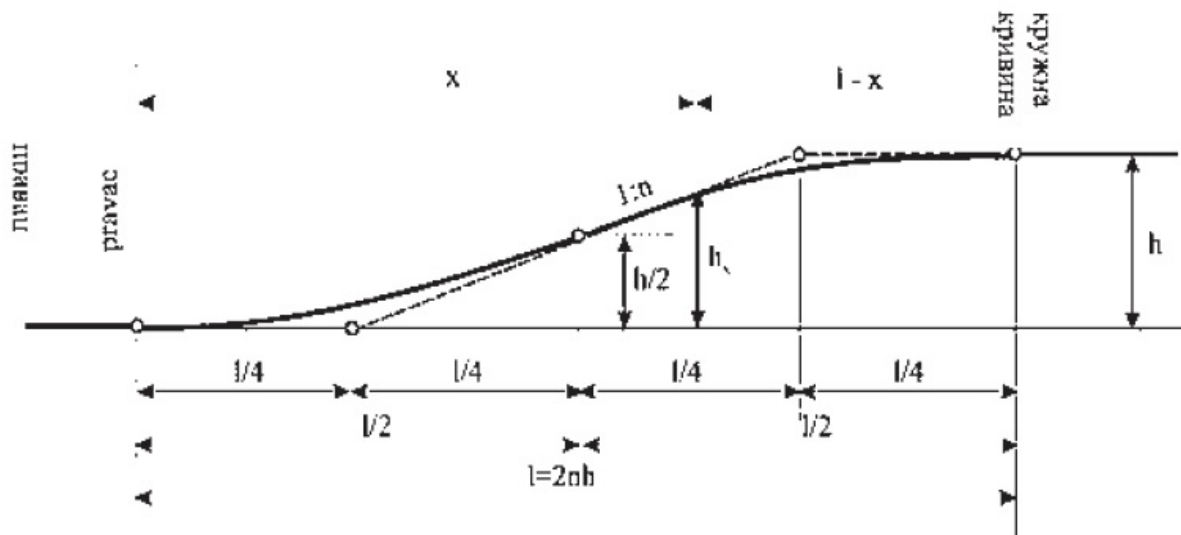
Минимална дужина праволинијске прелазне рампе рачуна се за минималан нагиб прелазне рампе који је дефинисан са $1 : n_{\min} = 1 : 6,5V_{\max}$. Нормална вредност зависи од брзине која је прописана чланом 26. овог правилника.

Дужина прелазне рампе за надвишење по правилу се поклапа са дужином прелазне кривине, како је дато на Слици 21.



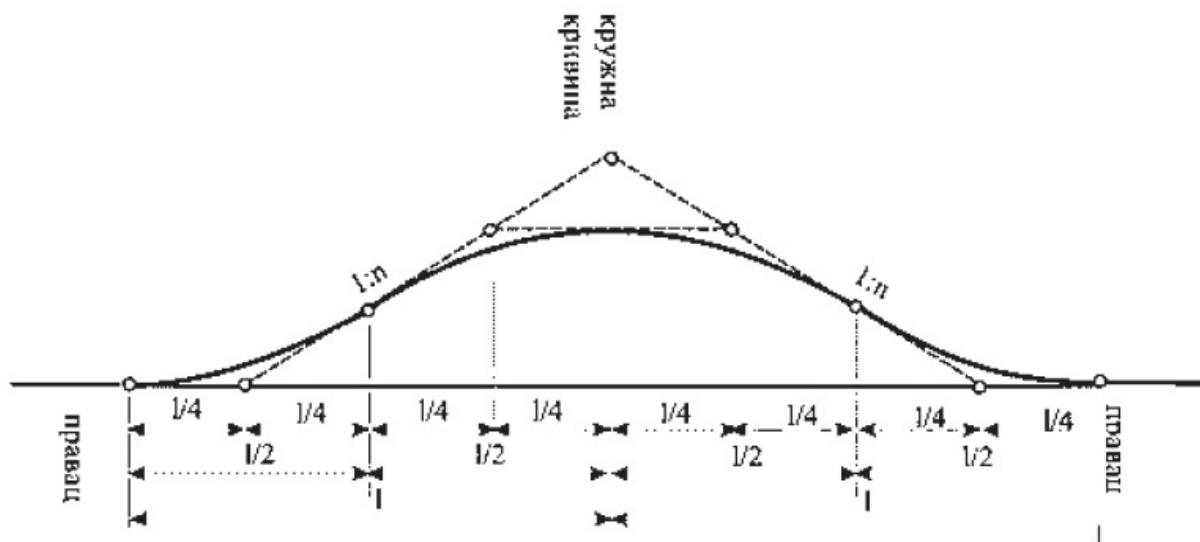
Слика 21: Прелазна рампа за надвишење и прелазна кривина

Криволинијска рампа за надвишење изузетно се може применити како је дато на Слици 22, када се примењује прелазна кривина облика параболе четвртог степена, уз услов да је надвишење веће од 40 mm.



Слика 22: Криволинијска рампа за надвишење

Нагиб криволинијске рампе зависи од допуштене брзине у кривини, а нормално износи $1 : n = 1 : 5V_{\max}$ и не може прекорачити вредности прописане ставом 5. овог члана. Нагиб криволинијске рампе изузетно може износити $1 : n = 1 : 4V_{\max}$ и не може прекорачити вредности прописане ставом 5. овог члана. Криволинијске рампе се могу непосредно додиривати у средини кривине како је дато на Слици 23.

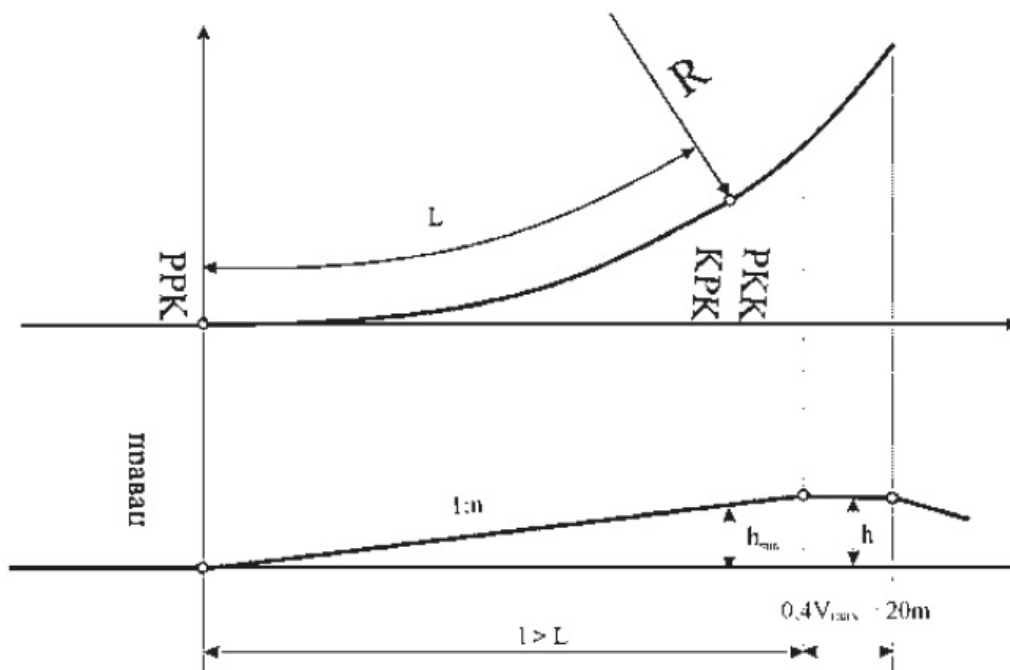


Слика 23: Сложене криволинијске рампе

Криволинијске рампе за надвишење које одговарају прелазним кривинама Блосове, косинусоиде, Шрамове и Клајнове криве, дефинисане су стандардом SRPS EN 13803-1.

Ако прелазна кривина нема довољну дужину, прелазна рампа се може продужити у кружну кривину тако да надвишење на почетку кружне кривине не буде мање од минималног надвишења, као и да дужина кривине са пуним надвишењем не буде мања $l = 0.4V_{max}$ уз услов $l \geq 20m$, како је дато на Слици 24.

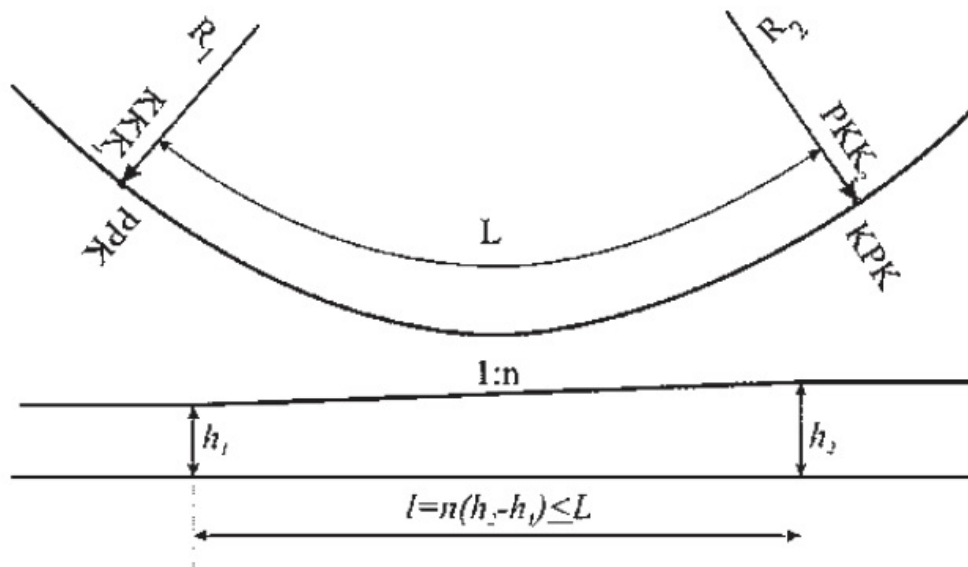
Код кружних кривина без прелазних кривина, прелазна рампа за надвишење изводи се у правој, тако да је у целој кружној кривини пуно надвишење. Прелазна рампа изузетно може улазити и у кружну кривину.



Слика 24: Сложена прелазна рампа за надвишење и прелазна кривина

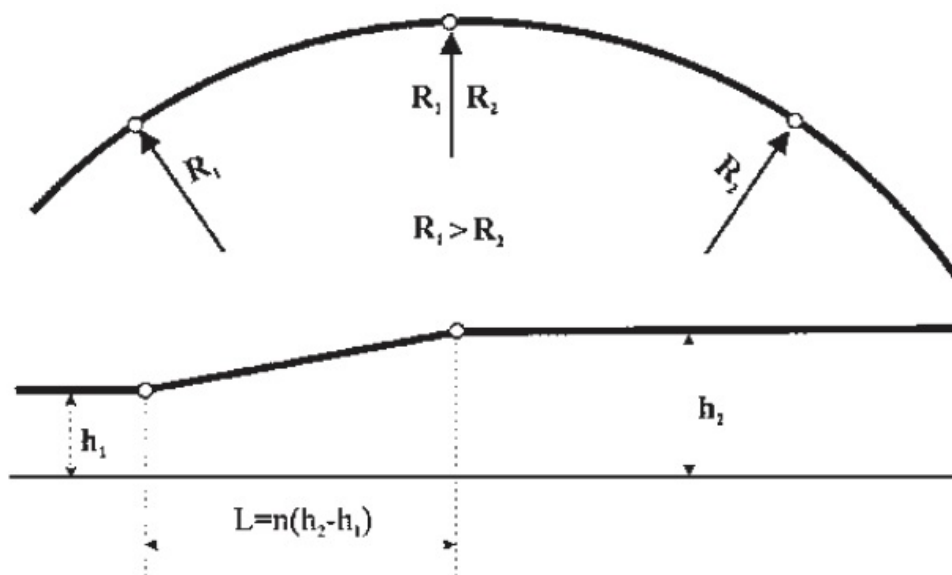
Код корпасте кривине прелазна рампа за надвишење изводи се:

1) на дужини прелазне кривине L између кружних кривина различитих надвишења h_1 и h_2 , како је дато на Слици 25;



Слика 25: Корпаста кривина и прелазна рампа за надвишење

2) кад између кружних кривина не постоји прелазна кривина, рампа се изводи у кривини већег полупречника како је дато на Слици 26. Рампа се изузетно може продужити и у кривини са мањим полупречником.

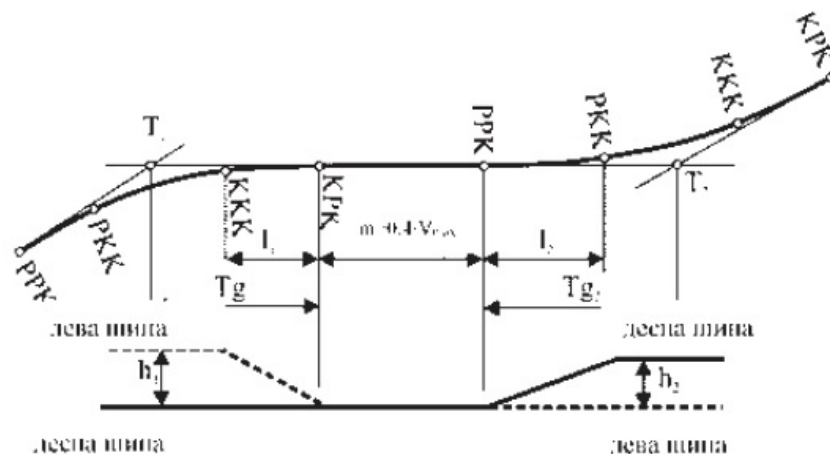


Слика 26: Сложена кривина без прелазне кривине

Међуправе између рампи за надвишење

Члан 29.

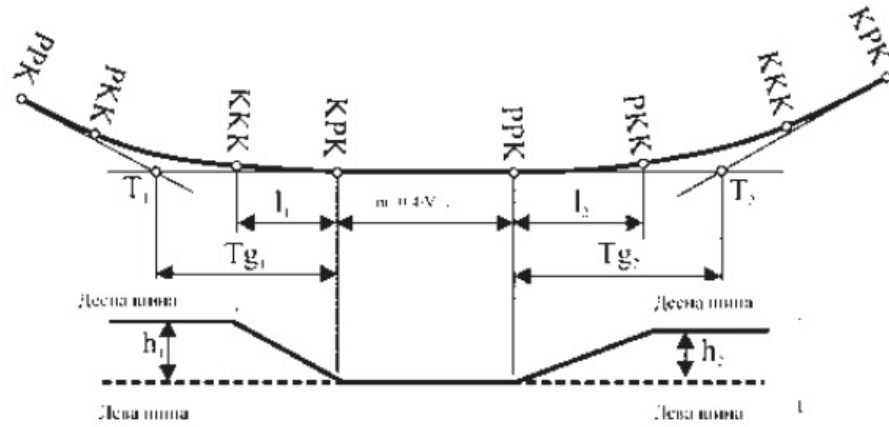
Најмања дужина међуправе између прелазних кривина истог или супротног смера износи $m = 0,4 \cdot V_{max}$ уз услов да не може бити краћа од 20 m, како је дато на Слици 27.



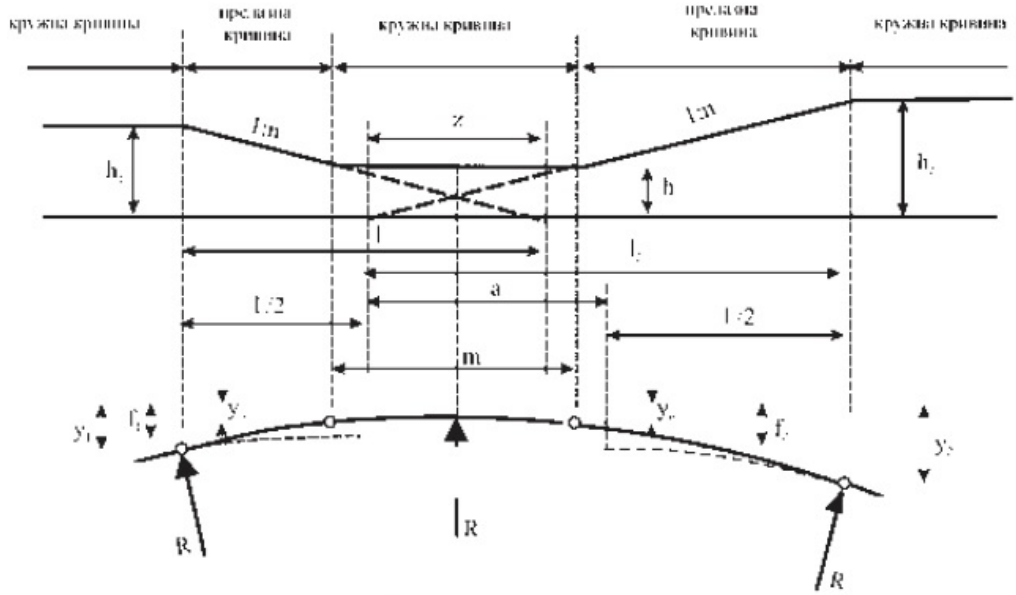
Слика 27: Међуправа

Међуправе између рампи за надвишење изводе се:

- 1) између две праволинијске рампе мора се налазити део колосека без надвишења или са константним надвишењем на дужини од најмање $m = 0,4 \cdot V_{\max}$, уз услов да не може бити краћа од 20 m, како је дато на Слици 28;
- 2) код краћих међуправа између прелазних рампи и суседних кривина истог смера:
 - (1) замењује се међуправа са подесним луком, како је дато на Слици 28а,
 - (2) изводи се надвишење блаже кривине кроз међуправу, све до прелазне рампе суседне кривине, како је дато на Слици 28б,
 - (3) изводи се мање надвишење него што је у обема кривинама, тако да се оствари прописана дужина између прелазних рампи, како је дато на Слици 28в;



Слика 28: Међуправа између рампи за надвишење

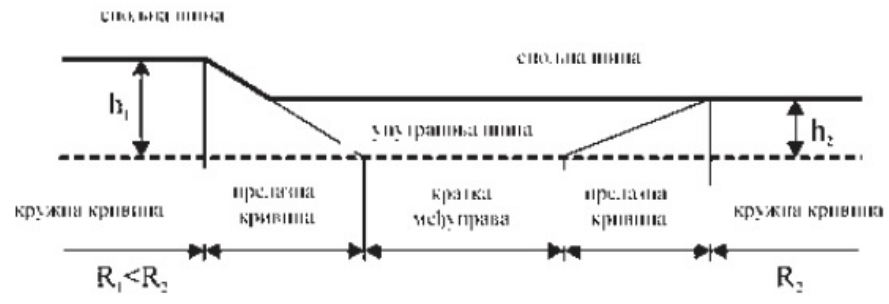


$$y_{10} = \frac{\left(\frac{z+m}{2}\right)^2}{6R_1 l_1} \quad y_{20} = \frac{\left(\frac{z+m}{2}\right)^2}{6R_2 l_2}$$

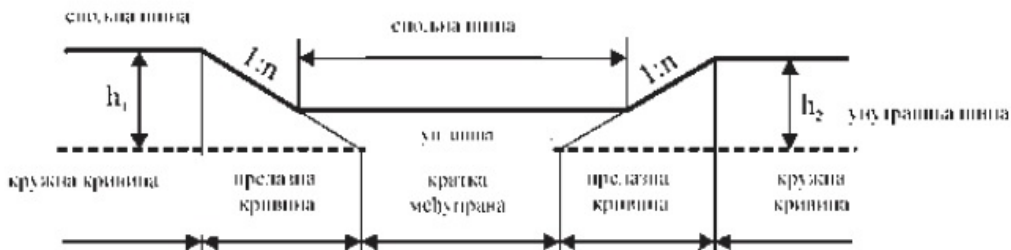
за дато R_1 , R_2 и a усајаја се m и одређује се y_0 .

R се налази из закривљености: $R = \frac{R_1 l_1}{x} = \frac{R_2 l_2}{x}; \quad R \cdot R_1 \cdot R_2$

Слика 28а: Кружна кривина уместо међуправе



Слика 28б: Надвишење међуправе између две кружне кривине изведено надвишењем кривине мањег полупречника

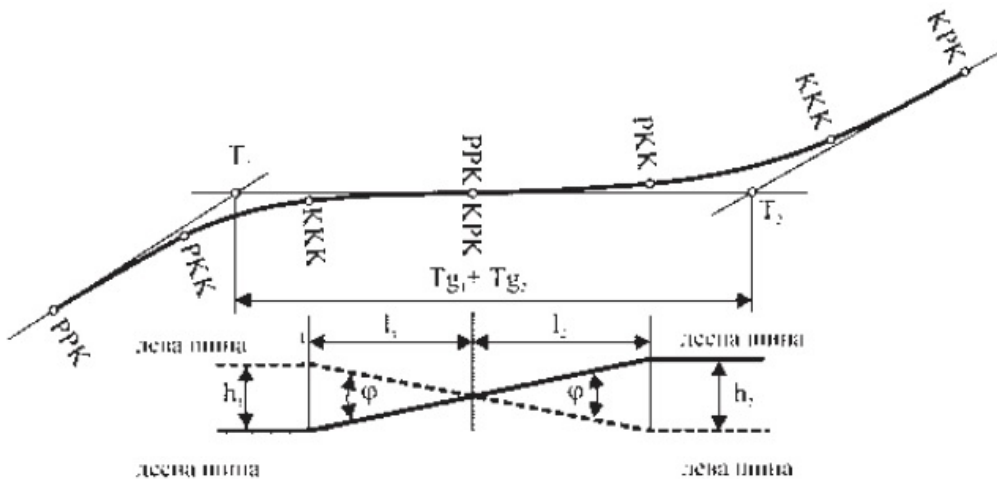


Слика 28в: Надвишење међуправе између две кружне кривине

3) код краћих међуправе између прелазних рампи суседних кривина супротног смера поступак је следећи:

(1) код кривина супротног смера без међуправе, када се прелазне кривине додирују, обе прелазне рампе се изводе на целој дужини обе прелазне кривине, тако да прелазна рампа једне кривине почиње тамо где се завршава прелазна рампа друге кривине, како је дато на Слици 28г,

(2) код кривина супротног смера са међуправима краћим од прописаних, прелазне рампе изводе се на дужини обе прелазне кривине и међуправе, на начин прописан у подтачки (1) ове тачке.



Слика 28г: Прелазне кривине супротног смера без међуправе са укрским рампама

Између две кривине супротног смера са надвишењем и прелазницама уместо правца чија је дужина мања од 20 m, раде се укрсне прелазне рампе. Почети прелазних кривина обе кривине налазе се у истој тачки, како је дато на Слици 28г. Размера дужина обе рампе, односно прелазница l_1 и l_2 мора бити једнака размери надвишења h_1 и h_2 односно, $l_1 : l_2 = h_1 : h_2$. Дужине прелазних кривина треба да буду обрнуто пропорционалне полупречницима кривина односно, $l_1 : l_2 = R_1 : R_2$. Код укрских рампи нагиб обе шине 1 : n мора бити једнак за обе рампе, како је дато на Слици 28г. На месту састава две прелазнице не може се налазити прелом нивелете.

Повезивање кружних кривина без међуправе

Члан 30.

Кад год је то могуће треба спојити две супротно усмерене кружне кривине континуалном прелазном кривином уместо коришћења међуправца и две прелазне кривине, у складу са стандардом SRPS EN 13803-1 Анекс Б, при чему је дужина међуправца нула.

Нормална дужина елемената за повезивање је $\frac{V_{max}}{3}$, а изузетна $\frac{V_{max}}{5}$ за брзине $V \leq$

200 km/h.

Две кривине супротног смера са полупречницима R_1 и R_2 које су изведене без надвишења и без прелазне кривине могу се додиривати ако је:

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \geq \frac{V^2}{9} \quad \text{за } V \leq 100 \text{ km/h}$$

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \geq \frac{V^2}{9} \quad \text{за } 100 \text{ km/h} < V < 200 \text{ km/h}$$

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} > 100, \quad \text{за кривине } R < 200 \text{ m}$$

Ако се између две кривине супротног смера, са надвишењем и са прелазним кривинама, налази међуправа краћа од 20 m, тада се та међуправа не изводи, већ се прелазне кривине продужавају тако да почетак једне (ППК2) и крај друге прелазне кривине (КПК1)

налазе у истој тачки.

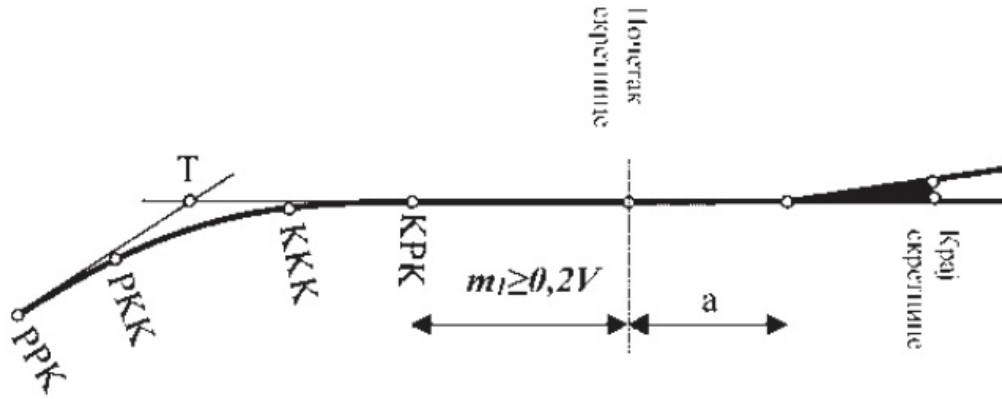
Код кривина супротног смера, са кратким прелазним кривинама, може се извести укрсна рампа за надвишење.

Ако се између две кривине истог смера налази међуправа краћа од 20 м, онда се она не изводи, већ се замењује међукривином.

Праве испред, између и иза скретница

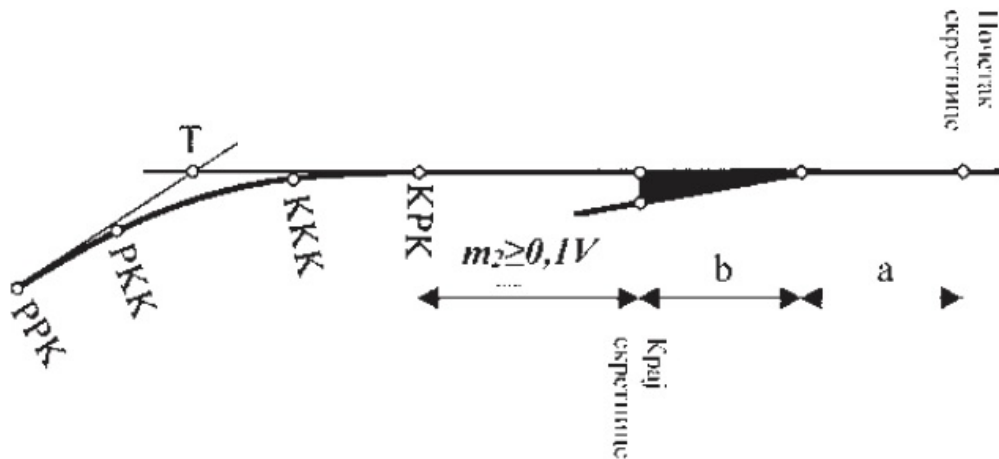
Члан 31.

Између почетка скретнице и краја или почетка прелазне кривине, односно кружне кривине без прелазнице, поставља се међуправа дужине $m_1 \geq 0,20 V$, како је дато на Слици 29, где је V брзина возње у скретање.



Слика 29: Међуправа испред скретнице

Између краја скретнице и почетка или краја прелазне кривине, односно кружне кривине без прелазнице, поставља се међуправа дужине $m_2 \geq 0,10 V$, како је дато на Слици 30, где је V брзина у правац. Почетак кривине не може да пада у област између краја скретнице и најдужега прага, који пролази испод оба колосека, јер то захтева посебан план полагања прагова.



Слика 30: Међуправа иза скретнице

Растојања између скретница зависе од типа скретнице, смера одвајања и система контактне мреже. При одређивању растојања између скретница узимају се у обзир етапе развоја и коначно решење колосечних веза.

Када се наредна скретница прикључује на крај претходне скретнице, растојање између ових скретница одређује се тако да мењалица наредне скретнице не лежи на дугачким праговима претходне скретнице, како је дато на Слици 31.



Слика 31: Нормално растојање скретница

Дужина праве између две скретнице са кривинама супротног смера, како је дато на Слици 32а, износи најмање $m_3 = 0,10 V$, ако није испуњен услов:

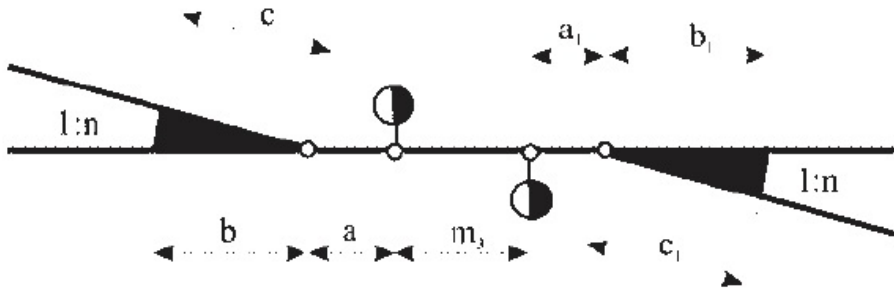
$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \geq \frac{V^2}{9} \quad \text{за } V \leq 100 \text{ km/h}$$

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \geq \frac{V^2}{9} \quad \text{за } 100 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$$

а када није испуњен ни услов:

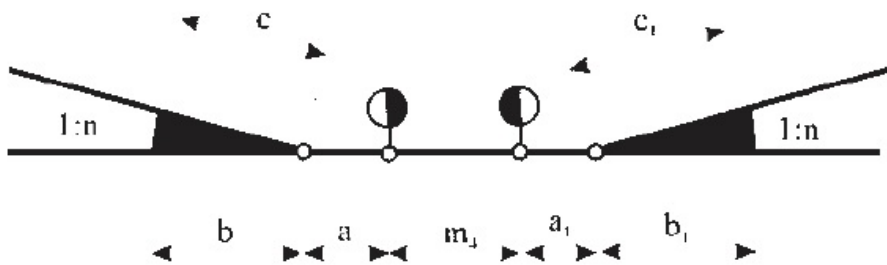
$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} > 100.$$

онда је најмања дужина међуправе $m_3 \geq 6 \text{ m}$. За V се узима највећа дозвољена брзина за вожњу у скретање преко скретнице са мањим полупречником. За пролазне колосеке, код нових и унапређених пруга, међуправа износи $m_3 = 0,20 V$, где је V брзина вожње у правац а може се повећати до $m_3 = 0,40 V$ ако то дозвољавају просторне могућности и ако то не захтева додатне трошкове.



Слика 32а: Међуправа између две скретнице са кривинама супротног смера

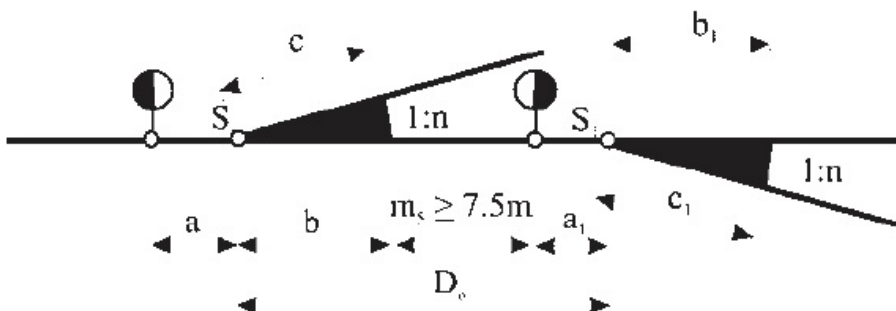
Између почетака две скретнице са кривинама истог смера (лева и десна скретница), међуправа може да изостане ако су скретнице са "тангенцијалним језичком" и ако су са истим ширинама колосека на почетку скретнице. Код скретница са језичцима са пресецањем, минимална међуправа, како је дато на Слици 32б, износи $m_4 \geq 7,0 \text{ m}$. За пролазне колосеке код нових и унапређених пруга, међуправа износи $m_4 = 0,2 V$, где је V брзина вожње у правац.



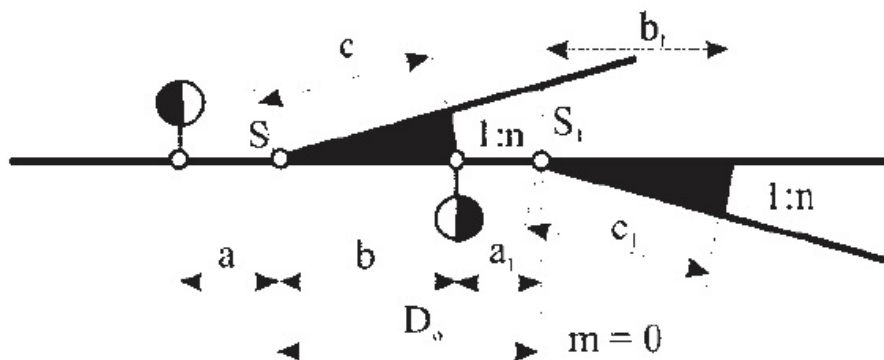
Слика 32б: Међуправа између две скретнице са кривинама истог смера

У скретничким нивовима најмања дужина праве између краја претходне и почетка наредне скретнице износи $m_5 \geq 7,5 \text{ m}$, како је дато на Слици 33.

У недостатку простора у матичњацима међуправа може да изостане код скретница које немају проширење колосека на свом почетку и имају исте ширине колосека, како је дато на Слици 34.



Слика 33: Међуправа између краја претходне и почетка наредне скретнице



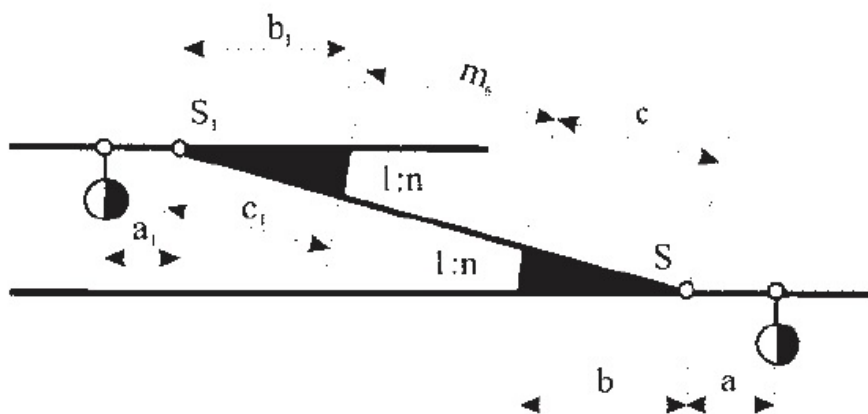
Слика 34: Повезивање претходне и наредне скретнице без међуправе

У колосечним везама два паралелна колосека, како је дато на Слици 35, најмања дужина међуправе износи:

1) $m \geq 0,15 V$ за $V < 70 \text{ km/h}$;

2) $m \geq 0,20 V$ за $V \geq 70 \text{ km/h}$.

Не може се применити дужина мања од $m_6 = 0,15V \leq 10,0 \text{ m}$.



Слика 35: Међуправа у простој колосечној вези

Везе паралелних колосека остварују се колосечним везама у "А" или "V" облику. Колосечне везе се уграђују на 15 - 20 km, а по правилу испред и иза станице.

Ако шлитна скретница мора да се постави што ближе суседној скретници, размак између колосека на најужем месту на слепом колосеку може да се смањи на 3,80 m.

Нагиб нивелете

Члан 32.

Максимална вредност нагиба нивелете на пругама за брзине $V \leq 120 \text{ km/h}$ износи $i_{\text{max}} = 25 \text{ ‰}$.

Максимална вредност нагиба нивелете за пруге за брзине $V > 120 \text{ km/h}$ износи $i_{\text{max}} = 12,5 \text{ ‰}$.

Нагиб нивелете у тунелима износи:

1) $i_{\text{max}} \geq 2 \text{ ‰}$, за тунеле дужине до 1000 m;

2) $i_{\text{max}} \geq 4 \text{ ‰}$, за тунеле дужине преко 1000 m.

Нагиб нивелете у тунелима из разлога одводњавања и проветравања изводи се:

1) на две воде са различитим висинским положајем портала, или

2) у облику рампе са једностранним уздужним нагибом.

Максималан нагиб нивелете на станичним колосецима износи:

1) $i_{\text{max}} = 1 \text{ ‰}$ на колосецима у правцу и новим станицама;

2) $i_{\text{max}} \leq 2,5 \text{ ‰}$ на колосецима у кривини у зависности од полупречника кривине за брзине $V \leq 160 \text{ km/h}$.

Нагиб нивелете у усецима и засецима изводи се у нагибу $i_{\text{max}} \geq 2 \text{ ‰}$ из разлога одводњавања.

Вертикално заобљење прелома нивелете изводи се када је разлика између два суседна нагиба већа од 2 ‰ за $V \leq 120 \text{ km/h}$ или 1 ‰ за $V > 120 \text{ km/h}$.

Нормална вредност полупречника вертикалне кривине прелома нивелете је $R_v \geq 0,4V^2_{\text{max}}$ али не може бити мања од $R_v = 2000 \text{ m}$.

Ако се изводи на деоницама где путници могу да стоје, препоручује се минимално $R_v = 0,77V^2_{\text{max}}$.

Гранична дозвољена вредност полупречника вертикалне кривине прелома нивелете на новим и унапређеним магистралним пругама је према стандарду SRPS EN 13803-1, $R_v = 0,35V^2_{\text{max}}$, али не мања од $R_v = 2000 \text{ m}$.

На регионалним и локалним пругама вредност полупречника вертикалне кривине прелома нивелете може износити и до $R_v = 0,25V^2_{\text{max}}$ али не мање од $R_v = 2000 \text{ m}$.

У станичном реону локалних пруга, прелом нивелете се изузетно може заоблити полупречником $R_v < 2000 \text{ m}$, али не испод $R_v = 1000 \text{ m}$.

У ранжирним станицама полупречник вертикалног заобљења нивелете износи најмање $R_v = 0,16V^2_{\text{max}}$, али не мање од $R_v = 750 \text{ m}$.

На врху спушталице дозвољен је најмањи полупречник вертикалне кривине $R_v = 0,13V^2_{\text{max}}$, али не мањи од $R_v = 250 \text{ m}$.

Граница изводљивости полупречника вертикалне кривине је $R_v \leq 30000 \text{ m}$.

Вертикални прелом нивелете не може да се налази у скретницама на главним пролазним колосецима, укрштајима, дилатационим справама, окретницама, колским вагама, прелазним кривинама, прелазним рампама за надвишење и мостовима са отвореним

коловозом. Почетак, односно крај заобљења прелома нивелете мора бити удаљен најмање 5 m од наведених постројења.

У ранжирним станицама, прелом нивелете може бити у скретници, али заобљење не може захватити мењалице и сриштиа.

Ако се заобљење нивелете изузетно врши полупречником $R_v \geq 10000$ m, за главне и пролазне колосеке или $R_v \geq 5000$ m за споредне и помоћне колосеке, дозвољено је полагање скретница у таквим вертикалним кривинама све до нагиба $i = 10\%$.

На мостовима без застора у случају конвексне вертикалне кривине (кад је центар заобљења испод горње ивице шине), може се вршити прелом нивелете и прилагодити конструкцији моста, ако је $R_v \geq 10000$ m.

Дужина кружног лука за заобљење тангенте мора бити $l \geq 20$ m.

Дужина тангенте вертикалног заобљења прелома нивелете, рачуна се по образцу

$$t = \frac{R_v}{2} \cdot \frac{i_1 \pm i_2}{1000}$$

Знак (+) узима се када се са успона прелази на пад и обратно, а знак (-) при прелазу са успона на успон и са пада на пад, с тим да се мањи нагиб (i) одузима од већег.

При прелазу са нагиба на хоризонталу или обратно, дужина тангенте вертикалне кривине се рачуна по образцу:

$$t = \frac{R_v}{2} \cdot \frac{i}{1000}$$

где је:

t - дужина тангенте (m);

R_v - полупречник вертикалне кривине (m);

i, i_1 , i_2 - величина нагиба (%).

Ординате заобљења прелома нивелете одмеравају се управно од прве тангенте, а израчунавају се по образцу

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot R_v}$$

где је:

y - ордината (вертикално одступање од правца тангенте) (m);

x - апсциса (одстојање од места где почиње заобљење на првој тангенти) (m);

R_v - полупречник кривине за заобљење прелома нивелете (m).

Провера смера колосека

Члан 33.

Провера смера колосека утврђује се инструментима или мерењем величина стрелица.

Колосек има правилан положај по смеру ако:

- 1) у кружној кривини има једнаке величине стрелица које одговарају полупречнику кривине и дужини тетиве мерне базе;
- 2) у прелазној кривини стрелице нису међусобно једнаке, већ одговарају полупречницима кривина по којима је извршена закривљеност;

3) у правој стрелице су једнаке нули.

У кривинама полупречника $R < 300$ m стрелице се мере на тетиви дужине $s = 10$ m, а у кривинама полупречника $R \geq 300$ m на тетиви дужине $s = 20$ m. Стрелице се мере и у прелазним кривинама.

Величина стрелица у кривинама израчунавају се по образцу

$$f = \frac{s^2}{8R}$$

где је:

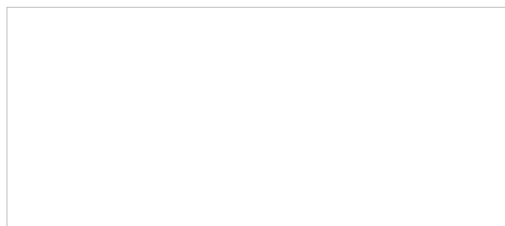
f - стрелица на средини тетиве (m);

s - дужина тетиве (m);

R - величина полупречника у кривини, на месту где се мери стрелица (m).

Дозвољене разлике суседних измерених стрелица Δf у кружним кривинама су:

- 1) код нових, унапређених и обновљених колосека, после радова на главним оправкама горњег строја и непосредно после регулација смера колосека у експлоатацији:



- 2) код пруга у експлоатацији:

$$\text{за } V < 60 \text{ km/h, } \Delta f = \frac{75 \cdot s}{V}.$$

$$\text{за } V \geq 60 \text{ km/h, } \Delta f = 1,25 \cdot s:$$

где је:

Δf - разлика величина суседних измерених стрелица;

s - дужина тетиве (m);

V - највећа допуштена брзина возова у (km/h).

Код прелазних кривина, разлика " d " рачунских вредности између две суседне стрелице може бити већа или мања само за резултат Δf који се добија на начин прописан ставом 5. овог члана, тако да разлика између две суседне стрелице може бити:

$$d \pm \Delta f$$

Одступање смера је одступање екстремне вредности у односу на средњу вредност мерења, у зависности од брзине. Толеранције за разлике величина суседних стрелица код колосека у правцу (када колосек одступа од смера) су према стандарду SRPS EN 13231-1 за мерење помоћу тетиве дужине 10 m:

1) код колосека у експлоатацији:

± 7 mm за $V \leq 80$ km/h,

± 5 mm за $80 < V \leq 160$ km/h,

± 4 mm за $V > 160$ km/h;

2) код пријема нових, обновљених и унапређених колосека:

± 5 mm за $V \leq 80$ km/h,

± 3 mm за $V > 80$ km/h.

Брзине возова у кривинама

Члан 34.

Брзине возова у кривинама се израчунавају у функцији надвишења h , према обрасцима:

$$\text{нормална брзина} \quad V = \sqrt{\frac{R \cdot h}{7.1}} \quad \text{за } V \leq 120 \text{ km/h}$$

$$V = \sqrt{\frac{R \cdot h}{6.5}} \quad \text{за } V > 120 \text{ km/h}$$

$$\text{максимална брзина} \quad V_{\max} = \sqrt{\frac{R \cdot (h + 115)}{11.8}}$$

$$\text{изузетна брзина} \quad V_{\text{из}} = \sqrt{\frac{R \cdot (h + 130)}{11.8}}$$

За кривине без надвишења у колосецима станица и других службених места изузев главних пролазних колосека и код скретница за вожње у скретање, брзина се рачуна по обрасцу:

$$V = 2,91 \cdot \sqrt{R}$$

Брзине возова у кривинама се могу рачунати и из обрасца за, бочно непоништено убрзање:

$$p = \frac{V^2}{13 \cdot R} - g \frac{h}{s} \quad (\text{m/c}^2)$$

У зависности од изведених нагиба (n) праволинијских рампи надвишења h , брзине износе:

нормална брзина

$$V_n = \frac{n}{8}$$

максимална брзина

$$V_{\max} = \frac{n}{6.5}$$

изузетна брзина за нове и унапређене пруге

$$V_{i\prime} = \frac{n}{10}$$

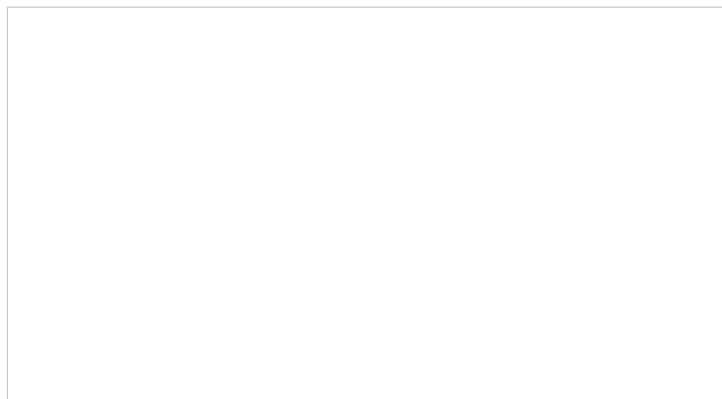
У зависности од изведених нагиба криволинијских рампи надвишења n , максимална брзина износи:

$$V_{\max} = \frac{n}{4}$$

У зависности од изведеног вертикалног заобљења прелома нивелете полупречником R_v , максимална брзина износи:

$$V_{\max} = 2\sqrt{R_v}$$

У зависности од изведене промене закривљености (ΔZ) без прелазне кривине, максималне брзине изnose:



+ применити код кривина супротног смера,

- применити код кривина истог смера.

За све остале случајеве промене закривљености без прелазне кривине максималне брзине се одређују на основу образаца у Табели 16г:

Табела 16г: Максималне брзине при промени закривљености без прелазне кривине

Облик:	V_{\max} (km/h)	
	$V < 100$ km/h	100 km/h $< V < 160$ km/h
права - кружна кривина	$2.91\sqrt{R}$	$2.65\sqrt{R}$
корнаста кривина $R_1 > R_2$	$2.91\sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 - R_2}}$	$2.65\sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 - R_2}}$
C- кривина $R_1 > R_2$	$2.91\sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}$	$2.65\sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}$
C- кривина $R = R_1 = R_2$	$2.91\sqrt{\frac{R}{2}}$	$2.65\sqrt{\frac{R}{2}}$..

8. Специјалне конструкције колосека

На мостовима и пропустима са затвореним коловозом, колосек се уграђује као на отвореној прузи.

На мостовима са отвореним коловозом где се уграђују дрвени мостовски прагови чист размак између прагова не сме бити већи од 40 см. Према потреби, надлежне површине прагова за мостове се урезају, обрађују и уклапају према ширини носача конструкције моста на које належу. Дубина зареза на прагу не сме бити мања од 1 см нити већа од 5 см.

На мостовима и пропустима, са земљаном испуном испод непрекинуте засторне призме, уграђује се колосек као и на отвореној прузи.

Сигурносне шине уграђују се непосредно испред моста и на самом мосту ради заштите од штетних последица исклизнућа.

Дужина сигурносних и заштитних шина прелази дужину моста за 3 м са обе стране рачунајући од парапетног зида, а тек после тога се савијају ка крајевима и међусобно поуздано притврђују у средини колосека (помоћу хрastoвог клина и сл.), тако да укупна дужина сигурносних и заштитних шина изван моста са сваке стране износи по 10 м.

Уређење колосека на мостовима без ДТШ дато је у Табели 17, а уређење колосека на мостовима са ДТШ дато је у Табели 18.

Табела 17: Уређење колосека на мостовима без ДТШ

Колосек на прузи без ДТШ		
Застор на мосту	Дилатациона дужина моста у (m)	Потребне мере
да	До 60 за челичне и спрегнуте конструкције	На оба краја дилатационе дужине нормалан шински састав
	Преко 60 за челичне и спрегнуте конструкције Преко 120 за масивне конструкције	Потребан пројекат уређења колосека на мосту
не	До 60 за све врсте конструкција	Обезбедити независно дилатирање колосека или шине и мостовске конструкције
	Преко 60 за све врсте конструкција	Потребан пројекат уређења колосека на мосту

Табела 18: Уређење колосека на мостовима са ДТШ

Колосек на прузи са ДТШ		
Застор на мосту	Дилатациона дужина моста у (m)	Потребне мере
да	До 40 за челичне и спрегнуте конструкције До 60 за масивне конструкције	Без посебних мера
	Преко 40 за челичне и спрегнуте конструкције Преко 60 за масивне конструкције	Потребан пројекат уређења колосека на мосту
не	До 40 за све врсте конструкција	Без посебних мера
	Преко 40 за све врсте конструкција	Потребан пројекат уређења колосека на мосту

Колосек на путним прелазима у нивоу уређује се према следећем:

- 1) ширина коловоза на путном прелазу треба да одговара ширини постојећег пута;
- 2) одводњавање прелаза мора бити уклопљено у систем одводњавања колосека на том месту;
- 3) коловоз на прелазу уређује се на што већој дужини пута, а најмање на дужини од 3,0 м од осе колосека лево и десно, по целој ширини коловоза пута;

4) састав шина везан везицама удаљен је најмање 5 м од ивице пута на прелазу.
Контра шине се уграђују са унутрашње стране колосечних шина. Контра шине су дуже од ширине пута најмање 50 см у правој са сваке стране пута, а након тога на крајевима, с обе стране путног прелаза, савијају се на дужини од по 50 см ка осе колосека, што укупно износи 100 см. Одстојање унутрашње ивице главе на крају савијеног дела контрашине од унутрашње ивице главе колосечне шине је најмање 110 мм.

Код путних прелаза са надвишеном спољном шином у кривини нивелета пута подешава се према висини возне површине надвишене шине, односно попречног нагибу колосека.

У тунелима се уграђују шине јачег типа него што су на отвореној прузи, специјалне шине или шине истог типа као што су на отвореној прузи, што зависи од дужине, влажности и степена проветрености тунела.

Колосек у тунелу ради се са застором од туцаника и то првенствено са дрвеним праговима, а шине се заварују у дугачке тракове.

Колосек у кривинама уређује се према следећем:

- 1) најмањи полупречник код пруга у експлоатацији у станичним колосецима, изузев главних станичних колосека је:
 - (1) где саобраћају возне локомотиве - 180 м,
 - (2) где не саобраћају возне локомотиве - 140 м,
 - (3) где саобраћају локомотиве са крутим размаком осовина од највише 3 м и кола са крутим размаком осовина од највише 4,5 м - 100 м;

2) у споредним станичним, ложионичким, пристанишним, радионичким и индустријским колосецима, могу се применити и мањи полупречници кривина под следећим условима:

(1) када се угради заштитна шина по целој дужини унутрашње колосечне шине у кривини, тада могу саобраћати возне локомотиве и у кривинама полупречника од 180 до 150 м, ако преко њих не саобраћају возне локомотиве, полупречник кривине може бити до 100 м,

(2) код радионичких, пристанишних и индустријских колосека преко којих не саобраћају возне локомотиве, када се уграде заштитне шине по целој дужини унутрашње колосечне шине у кривини, као и нагазне шине у спољни шински трак по којима газе точкови шинских возила ободом шинских венаца, полупречници кривина могу бити и мањи од 100 м, а ако размак круто везаних осовина није већи од 4,0 м, полупречник кривине може бити до 56 м, а ако је размак осовина шинских возила до 3 м, полупречник кривине може бити и до 35,0 м;

3) код колосека наведених у тачки 2) овог члана, ако је брзина до 10 km/h, колосек је без надвишења, а код већих брзина максимално надвишење спољне шине у кривини је 45 мм.

Горња површина нагазне шине спољног трака не сме да буде испод горње површине унутрашње шине.

У кривинама с полупречником једнаким и већим од 50 м, ширина жлеба између глава колосечне и заштитне шине код унутрашњег трака колосека је 60 мм, а за полупречник испод 50 м, та ширина је 65 мм. На улазу у жлеб ова се ширина повећава на 110 мм. У експлоатацији дозвољена толеранција за ширину жлеба је +5 мм.

У кривинама полупречника мањег од 50 м, ради ублажења прелаза из колосека у правој у колосек са оштром кривином, на почетку и на крају кривине умеће се лук са полупречником од 50 м чија је најмање дужина 6 м.

Колосеци за прање кола, као и колосеци у пристаништима, у кагдрмисаним просторима, на колским вагама, на окретницама, на преносницама и колосеци на подужним праговима конструишу се, израђују и технички уређују на основу пројекта.

9. Дуги тракови шина (ДТШ)

Члан 36.

Под ДТШ подразумевају се шине у колосеку заварене у дужине веће од 60 m.

ДТШ се састоји из три дела: средњег, који је непомичан и на коме нема дилатирања и крајњих делова који омогућују дилатирање ДТШ, тзв. "дишући делови" ДТШ.

ДТШ се може завршити на два начина:

- 1) кочењем (блокирањем) класичних састава на крајевима ДТШ помоћу справа против путовања шина;
- 2) дилатационим справама.

Шине и скретнице се заварују у ДТШ при полагању новог колосека.

Сви елементи колосека који се заварује у ДТШ морају бити у таквом техничком стању и међусобном односу да колосек као целина има трајну стабилност, а нарочито потребан подужни и бочни отпор.

Шине се заварују у дуги трак када су испуњени следећи услови:

- 1) доњи stroj мора бити стабилизан и консолидован и сви радови у потпуности завршени;
- 2) застор на отвореној прузи и пролазним станичним колосецима мора бити од туцаника;
- 3) размак прагова мора одговарати прописаном;
- 4) одводњавање мора бити правилно изведено и обезбеђено у свим условима;
- 5) када је у колосек уграђен причврсни прибор који обезбеђује потребан отпор подужним и бочним силама;
- 6) морају постојати ознаке за стално праћење стања колосека.

У правцу и у кривинама $R \geq 500$ m са дрвеним праговима и $R \geq 400$ m са бетонским праговима, ширина застора иза чела прагова износи најмање 40 cm, и то под условом да је застор добро набијен, по могућности и специјалним вибрационим машинама. Када застор није вибриран или добро набијен иза чела прагова, потребно је појачати засторну призму набачајем изнад горње ивице прага или је проширити иза тела прага на 50 cm.

У кривинама мањих полупречника, у циљу повећања бочног отпора колосека, уграђују се справа против бочног померања прагова, које се причвршћују на тела прагова са унутрашње стране кривине на начин дат у Табели 19.

Табела 19: Уграђивање справа против бочног померања прагова

Врста прага	Број справа против бочног померања прагова		
	сваки трећи праг	сваки други праг	сваки праг
	Полупречник кривине (m)		
дрвени	$350 < R < 500$	$280 < R < 350$	$R < 280$
бетонски	$310 < R < 400$	$250 < R < 310$	$R < 250$

За формирање сваког ДТШ израђује се техничка документација. Техничка документација садржи тачне податке о положају и типовима изолованих састава, температурама, надзору над извођењем радова и друге податке од значаја за квалитетно и безбедно извођење радова.

Приликом полагања и одржавања ДТШ води се посебна евиденција о температури шине. Познавање, праћење и евидентирање температура и појмова везаних уз њих предуслов је за правилно формирање, одржавање, надзор и експлоатацију ДТШ.

Температуре у шинама

Члан 37.

Радови који могу умањити стабилност колосека не смеју се изводити без претходног мерења температуре шине.

Средња температура t_s је аритметичка средина максималних и минималних температура у једном климатском подручју, која се утврђује вишегодишњим мерењима.

Потребна температура t_p је температура при којој се врши завршно заваривање шина у ДТШ, односно при којој се шине налазе у безнапонском стању.

Ако је апсолутна разлика екстремних температура већа од $100\text{ }^\circ\text{C}$, рачуна се да је $t_p = t_s + 8\text{ }^\circ\text{C}$. Ако је апсолутна разлика од $85\text{ }^\circ\text{C}$ до $100\text{ }^\circ\text{C}$, онда је $t_p = t_s + 5\text{ }^\circ\text{C}$. Ако је апсолутна разлика мања од $85\text{ }^\circ\text{C}$, тада је $t_p = t_s$.

За сваку пругу утврђују се температурна подручја и израђује карта температурних зона.

Треба избегавати заваривање шина у дуги трак за време летњих врућина, као и при ниским температурама шина. Настојати да се заваривање обавља у пролеће или, још боље, у јесен, када у колосеку не треба очекивати високе напоне у периоду његове стабилизације.

За мерење температуре у шинама користе се шински термометри који могу бити цевасте и магнетни.

Цевасте шински термометар мора одговарати типу шине у колосеку. Приликом мерења температура, он треба да је изложен истим условима као и уграђене колосечне шине. Шински термометар се читава један сат по постављању у колосек.

Магнетни термометар се поставља на врат шине, на страни шине која није директно изложена сунцу и читава се 15 минута након постављања.

Приликом контролних мерења температуре шине препоручује се и мерење температуре ваздуха да би се утврдили односи температура шине и ваздуха.

Заваривање шина у ДТШ

Члан 38.

Шине се заварују у специјализованим радионицама и у колосеку (на терену). У радионицама шине се заварују првенствено електроопторним (електротупим - ЕТ) поступком, а на терену алумино-термијским (АТ) поступком. ЕТ поступак се може користити и за заваривање у колосеку одговарајућом машином.

О извршеним испитивањима заваара издаје се атест, а преглед, испитивање и преузимање заваара обавља се записнички.

Испитивање заварених спојева у колосеку

Члан 39.

Испитивања заварених спојева у колосеку обухватају:

- 1) визуелни - непосредни преглед;
- 2) ултразвучни преглед.

При визуелном - непосредном прегледу свих заварених спојева у колосеку (и уз помоћ лупе и огледала), нарочито треба утврдити следеће:

1) подударност горње и бочне возне површине главе обеју шина, што се проверава челичним лењиром дужине 1,0 m и лиснатим калибрима ("шпијунима") величине 0,1 до 3,0 mm, при чему одступања могу износити:

- (1) од + 0,35 mm до - 0,20 mm по возној површини шине,
- (2) + 0 mm до - 0,30 mm по возној ивици шине;

2) вертикалне пукотине вара (управне на подужну осовину шине), а ако се утврде и најмање пукотине, сви такви завари се одбацују;

3) грешке на површини удебљаног дела заварених спојева. Допуштене су гасне шупљине до 1 mm дубине и пречника до 5 mm. Присутност укључака страног материјала у незнатној мери може се толерисати под условом да се не налазе на површини главе шине и у затегнутој зони завареног пресека, а читава спољна површина заварених спојева мора бити очишћена од свих приварака, песка и других штетних састојака.

Услов за преузимање заварених спојева је и премазивање читаве површине минералним уљем након њихове обраде.

Ултразвучни преглед врши се апаратима са вертикалном и косом главом (под углом од 45°), за све алуминотермијске заваре. Пре испитивања горњу (додирну) површину треба очистити и премазати уљем.

Ултразвучно испитивање методом "импулсно ехо" и преглед свих алуминотермијских заварених спојева ради откривања запреминских грешака врши се најмање са ултразвучним таласима, који се уводе под углом од 45°, а ултразвучне сонде се померају по додирној површини главе шине.

Пукотине и напелгљивање завареног споја у централном делу стопе шине, попречно орјентисане на подужну осу шине нису дозвољене, а откривају се трансферзалним ултразвучним таласима, једна сонда под углом од 45°.

Сви заварени спојеви код којих се се утврде и најмање пукотине, одбацују се. Налепљивање планарне вертикално орјентисане грешке откривају се "тандем методом" када се користе трансферзални таласи под углом од 45°. Ултразвучно испитивање и преглед врши се атестираним апаратима са степенастим појачањем најмање по 2 dB.

Пре испитивања горњу (додирну) површину шине треба обрусити-очистити до нивоа основног материјала шине и премазати уљем. Осетљивост ултразвучног система подешава се тако да се било где по висини и запремини завареног споја може открити појединачна грешка пречника 5 mm.

Баждарење осетљивости-одређивање основног и испитног појачања ултразвучног система се обавља на посебном еталону. Еталон је од шине без завареног споја у коме су забушени рефлектори \varnothing 5mm - рупе са равним дном окренуте ка нападајућем-иницијалном ултразвучном таласу. Рефлектори симулирају највећу дозвољену појединачну грешку.

На основу ехограма одбијеног повратног сигнала ултразвука кроз заварени спој, испитивани заварени спојеви се сматрају:

1) добрим (задовољавајући квалитет) - ако се након продирања ултразвука појави ехо сигнал од дна завареног споја који показује да је ултразвук продро до дна завара и да нема рефлектора пре задњег зида;

2) slabим (квалитет не задовољава) - ако се након продирања ултразвука појави одбијени сигнал пре ехо сигнала задњег зида (пре него што је ултразвук продро до дна завара). Претходна појава је знак постојања већих грешака у завареном споју (стопа, врат или глава шине), па се заварени спој одбацује;

3) сумњивим (заварени спојеви за праћење) - ако се након продирања ултразвука рефлектовани сигнал од дна завареног споја одбије али знатно смањен, или пре ехоа задњег зида постоје ехои грешака чије су величине мање од рефлектора \varnothing 5mm. Овакав заварени спој се не одбацује, већ се пушта у експлоатацију и подвргава посебном надзору у експлоатацији. Најсумњивији заварени спојеви узимају се као репрезентативни узорци и подлежу другим допунским испитивањима.

Израда колосека у ДТШ

Члан 40.

Шине и скретнице се заварују у ДТШ при полагању колосека са новим материјалом горњег строја или само нових шина, ако су испуњени услови за формирање ДТШ

У ДТШ се могу заваривати и половине регенерисане шине.

Пре заваривања половних и регенерисаних шина утврђује се да шине немају обострано истрошену главу, подужне и попречне деформације или напрслине. Унутрашње напрслине испитују се ултразвучним апаратима. Дефектне шине се не смеју заваривати. Крајеви шина не смеју бити стучени ни оштећени, а сви постојећи завари морају бити обострано исправни.

Две шине истог типа се могу међусобно заваривати ако им висинска разлика није већа од 4 mm.

Дозвољена висинска и бочна исхабаност шина за уграђивање у ДТШ дата је у Табели 20.

Табела 20: Дозвољена висинска и бочна исхабаност шина за уграђивање у ДТШ

Тип шине	Дозвољена			
	висинска	бочна	висинска	бочна
	Исхабаност шина за заваривање у ДТШ			
	магистралне пруге и регионалне пруге		локалне пруге	
	може да износи највише mm			
60E1	8	5	12	6
49E1	6	5	10	6

Пре полагања шина утврђује се:

- 1) дужина шина које ће се уграђивати;
- 2) температурни распон за односно климатско подручје;
- 3) да ли ће се колосек у прво време експлоатисати као класични или ће се шине одмах заварити у ДТШ

Ако се колосек неће одмах заварити у ДТШ, него ће се извесно време експлоатисати као класични колосек са саставима, он се у потпуности изводи као колосек са саставима. При овоме се мисли на дефинитивно уређене саставе, скраћења шина и др. Саобраћај возова на оваквој деоници обавља се дозвољеном брзином за дотични одсек пруге.

Ако се заваривање у ДТШ предвиђа убрзо после полагања шина, што значи да ће нормални услови експлоатације бити дозвољени тек након формирања ДТШ онда се састави шина изводе са једном и то другом рупом од краја шине, што се дефинише при наруџбини шина. Преко оваквог колосека максимална брзина возова је 50 km/h, али не дуже од 60 дана.

Ако ће се шине заварити у ДТШ непосредно након полагања, тада се могу наручити и шине без рупа. Уместо састава са везицама, шине се привремено повезују специјалним стегама које не захтевају бушење рупа у шинама.

У принципу треба наручити шине што већих дужина водећи рачуна о капацитету радионица за заваривање шина, транспортним средствима и механизацији за полагање шина.

Пре него што се шине заваре у међуодсеке, остављају се дилатациони отвори.

Пошто су шине доведене осовински у исправан положај, заварују се међусобно у тзв. међуодсеке већих дужина. Исто важи и за заваривање шина у постојећим колосецима.

Заваривање у међуодсеке се врши при температури од 0 °C до $t_p + 30$ °C.

Заваривање међуодсека односно формирање ДТШ (тзв. завршно заваривање) може се обавити тек после ослобађања напона, и то само у интервалу $t_p = t_{s \pm 5}$ °C.

Ако се завршном заваривању мора приступити на нижој температури (када се t_p не може постићи природним путем), онда се подручје t_p постиже вештачким путем.

Када се потребна температура t_p не може постићи природним путем већ вештачки, онда се продужење шина које треба постићи загревањем до (t_p) израчунава по обрасцу

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta t$$

где су:

ΔL - продужење у mm;

a - коефицијент истезања шинског челика;

L - дужина шине у метрима;

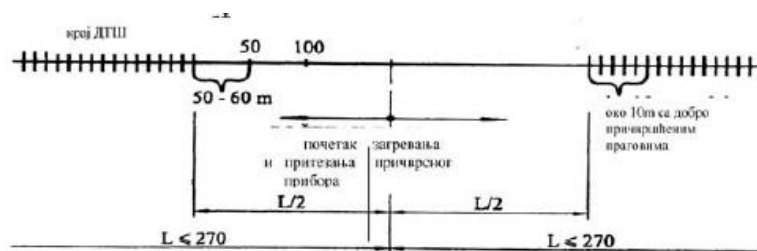
Δt - разлика шинске температуре у °C (која је једнака разлици стварне и потребне температуре шине).

Када су међуодсеци (или у одређеним случајевима више њих заједно) били заварени при вишим температурама од горње границе t_p , при завршном заваривању се исеца сувишно парче шине, чија дужина се израчунава по обрасцу из става 16. овог члана, узимајући у обзир и величине дилатационих отвора.

При завршном заваривању, као и при заваривању у међуодсеке шине се доводе у исправан положај по вертикали и хоризонтално а помоћу специјалних шаблона обезбедити вертикалност вара. Величина отвора за вар зависи од методе заваривања.

Паралелно са завршним заваривањем изводе се и други радови на колосеку: допуна и набијање застора, уређење преосталих шинских састава, постављање справа против бочног и подужног померања шина.

Ако се t_p постиже загревањем загревање треба почети од средине одсека, тј. од слободног краја према другом у оба правца и назад понављајући поступак све док се не постигне потребно издужење. Након обављеног завршног заваривања приступа се причвршћивању колосечног прибора полазећи од слободног према учвршћеном крају, као што је дато на Слици 36.



Слика 36: Притезање причврсног прибора

Пре него што се почну загревати, шине морају бити ослобођене напона. У току загревања пожељно је ударањем маљева (дрвеним или гуменим) по шинама омогућити њихово поузданије и равномерније издужење изазвано загревањем.

Хидрауличне справе за натезање шина - шински тензори - користе се за вештачко постизање потребног издужења шине када је температура у шинама мања од t_p . Справе се могу употребити у температурном распону од 0 °C до ($t_p - 5$) °C. У истом распону температуре справе се могу употребити и при санацији прелома шина и завара. Под одређеним условима хидрауличне справе се могу користити и за контролу унутрашњих напрезања у постојећем ДТШ-у.

Отпуштање ДТШ

Члан 41.

Код радова на отпуштању ДТШ увек се користе по две справе (у пару) на сваком шинском траку по једна. Код радова на санацији или контроли унутрашњих напрезања справе се могу користити и појединачно, тј. на само једном шинском траку.

Дужину деонице на којој се отпуштање напона у ДТШ обавља справама, у зависности од капацитета ових справа треба одабрати тако:

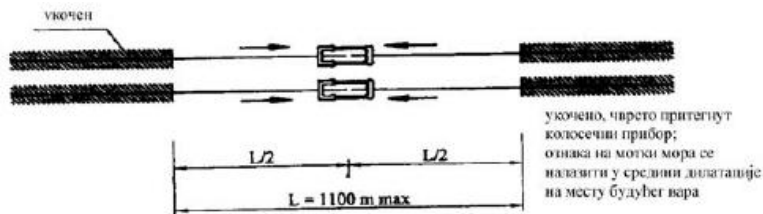
- 1) да се спречи појава великих заосталих напона у ДТШ;
- 2) да се осигура могућност потпуног завршетка радова у одобреном затвору колосека.

Највеће дозвољене дужине међуодсека при отпуштању ДТШ када се користе справе су:

- 1) ако је колосек у правој, а справе се налазе у средини деонице која се отпушта, као што је дато на Слици 37:

(1) до 540 m када шине леже на праговима без подложних плочица или на ребрастим подложним плочицама и користе обични цевни ваљци $\varnothing 38$ mm,

(2) до 1100 m када шине леже на ребрастим подложним плочицама, а користе се ваљци $\varnothing 38$ mm са кугличним лежајима;



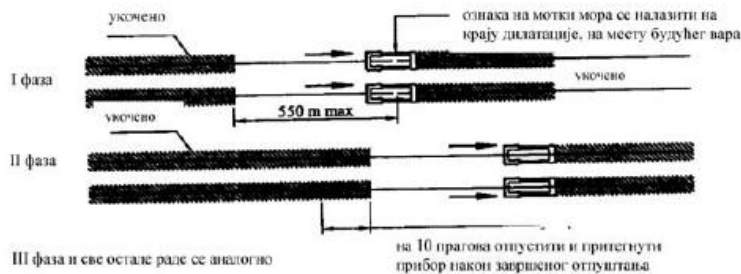
Слика 37: Справе се налазе у средини деонице у правој

- 2) ако је колосек у правој, а справе се налазе на крају деонице која се отпушта, као што је дато на Слици 38:

(1) до 270 m када шине леже на праговима без подложних плочица или на ребрастим подложним плочицама и користе се обични цевни ваљци $\varnothing < 38$ mm,

(2) до 550 m када шине леже на ребрастим подложним плочицама, а користе се ваљци $\varnothing 38$ mm са кугличним лежајима.

У оба случаја колосека у правој ваљци се постављају тако да шине не додирују подложну плочицу. Натезање шина ради се истовремено на оба шинска трака.



Слика 38: Справе се налазе на крају деонице у правцу

3) ако је колосек у кривини, дужина отпуштања ДТШ не сме бити већа од дужине отпуштања колосека у правој, а справе се могу поставити у средини или на крају дела колосека који се отпушта. Дужина такође зависи од полупречника кривине како је дато у Табели 21 и надвишења колосека како је дато у Табели 22. Меродавна је најмања дужина која се добија из Табела 21 и 22.

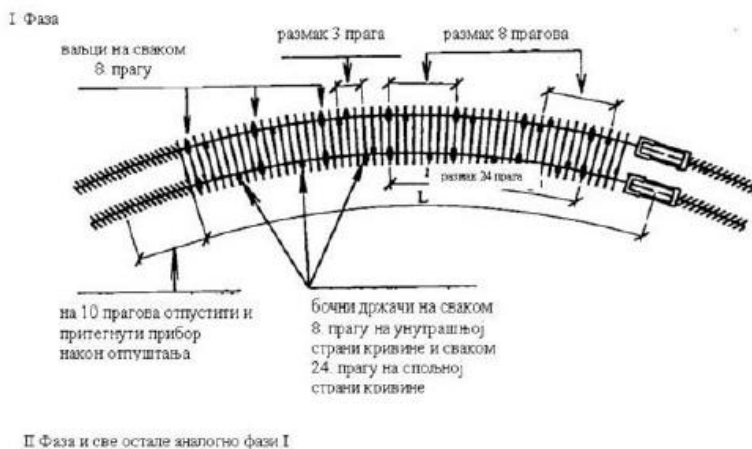
Табела 21: Дужине отпуштања ДТШ-а у зависности од радијуса кривине

Врста ваљака	Полупречник кривине (m)			
	> 1000	600-1000	400-600	< 400
Ø 38 mm са кугличним лежајима	до 540	до 450	до 360	до 270
Обичне цеви Ø 38 mm	до 450	до 360	по 270	до 225

Табела 22: Дужине отпуштања ДТШ-а зависно од надвишења колосека

Надвишење колосека mm	Највећа дужина отпуштања (m)
< 50	као у правцу
50-100	360
> 100	270

Код отпуштања колосека у кривини ваљци се постављају најмање на сваком осмом прагу а постављају се и бочни држачи шина. Држачи се постављају на сваком осмом прагу на унутрашњој страни кривине и сваком 24. прагу на спољној страни кривине. На истом прагу не смеју се постављати држачи за обе шине, већ размак држача на унутрашњој и спољној шини мора износити три прага. Ваљци се не постављају на исте прагове на којима су држачи, како је дато на Сlici 39.



Слика 39: Рад у кривини

Ако се отпуштање ДТШ прекида из било којих разлога на дуже време прелаз између отпушеног и неотпушеног дела треба осигурати справама против подужног померања.

При преласку са завареног колосека на колосек са саставима у зависности од температуре и дужине шина, оставља се дилатација полагања дата у Табели 23.

Табела 23: Дилатациони размаци колосека завареног у ДТШ и са класичним саставима

Температура шина у °C	За дужине шина (m)		
	Величина дилатације (mm)		
	18-22,5	30	44-45
испод 5	14	10	6
5-10	10	6	3
10-20	4	2	1
20-25	2	0	0
изнад 25	0	0	0

Приликом замене прикључних шина на заварени колосек, дилатацију између њих и ДТШ треба регулисати у интервалу тр. Пре тога

ДТШ треба ослободити причврсног прибора на дужини 50-80 m, у зависности од температуре отпуштања.

На саставима који треба да буду изоловани уграђују се само лепљени састави. После уграђивања лепљених састава нема потребе за уграђивањем справа против путовања шина, а не треба предузимати ни друге посебне и допунске радове.

Изоловани састав се изузетно, као привремено решење, може уградити као класичан, при чему се сматра крајем ДТШ и тада се осигурава справама против путовања шина као помични део ДТШ на обе стране од састава.

Заваривање скретница у ДТШ

Члан 42.

Скретнице могу бити заварене појединачно или читаве скретничке лире међусобно, а заварене скретнице се укључују у ДТШ. Треба настојати да се заваривање скретница и њихово укључивање у ДТШ врши истовремено са истим радовима на колосеку.

Ако се нове скретнице предвиђају за укључивање у ДТШ треба настојати да се пре укључивања заваре сви састави унутар скретнице. Такву скретницу треба укључити у ДТШ у року од 10-15 дана у интервалу тр.

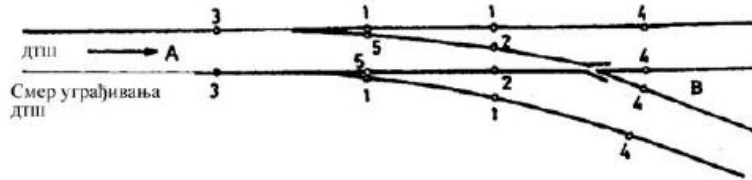
Пре заваривања скретница у постојећим колосецима (половне и регенерисане) треба комисијски детаљно прегледати стање скретнице. Треба заменити све оштећене и истрошене делове и извршити потребна наваривања. По могућности детаљно треба испитати све челичне скретничке елементе ултразвучним апаратом.

Када се истовремено заварује више скретница (истих или различитих типова), претходно се израђује план заваривања. У плану заваривања учтава се положај свих скретница и посебно означавају сва места и све врсте варова, врсте састава (обични и изоловани), врста осигурања и сл.

Пре заваривања скретнице се регулишу, тако да се сви њихови елементи доведу у прописан осовински и висински положај. Посебно треба проверити исправност рада скретничког постављача.

Заваривање треба обављати при температури шине од + 5 °C до + 25 °C. Причврсни прибор треба пре заваривања олабавити и поново притегнути тек након хлађења вара. Заваривање треба почети од унутрашњих према спољашњим саставима скретнице, али тако да се језици последњи заварују при томе треба настојати да се језици заварују истовремено.

Типични случај истовременог заваривања скретнице и шина у дуги трак дат је на Слици 40.



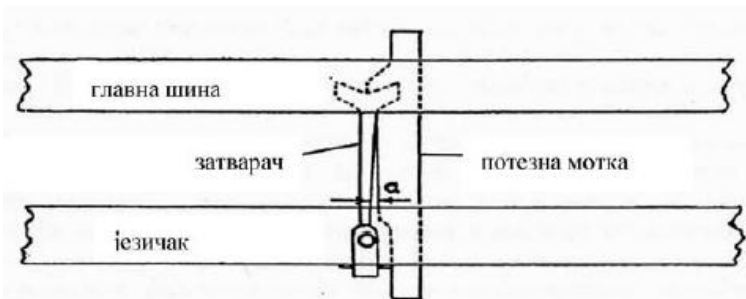
Слика 40: Редослед заваривања састава код скретница укључених у ДТШ

Ако се скретница приликом заваривања укључује у ДТШ као што је приказано на Слици 40, састави "3" се заварују у допуштеном интервалу тр након што су "дишући" крај дугачког трака и сама скретница били претходно ослобођени напона. Када се извођење дугачког трака наставља и иза скретница, на сличан начин се заварују и састави "4" у интервалу тр. На сличан начин се мора поступити и при истовременом групном заваривању скретница. Када се заваривање колосека не наставља испред или иза скретнице, тј. када заварена скретница лежи у тзв. "дишућем" крају шинског трака, уграђивањем справа против путовања шина спречава се њихово непожељно уздужно померање на праговима или још боље, заварити шине на дужини "дишућих" крајева (80-100 m).

При заваривању скретница треба обратити нарочиту пажњу на заваривање језичака (састави "5"). Пошто главне шине након заваривања постају непокретне треба испитати и регулисати положај језичка пре и након заваривања, јер под дејством промене температуре, услед тога што су на једном крају слободни, они мењају своју дужину, тј. положај у односу на главну шину. Уздужна непокретност заварених главних шина и слободно једнострано продужење језичака под дејством промене температуре одражавају се негативно на исправност функционисања скретничких затварача. До тога долази зато што је потезна мотка фиксно везана за главну непокретну шину, а затварач исто тако фиксно везан за покретни језичак. Услед тога, продужење језичка под дејством промене температуре изазива и промену угла који међусобно заклапају потезна мотка и затварач. До сметњи при пребацивању језичака на завареним скретницама неће доћи ако се постигне да вредност растојања "а" између затварача и потезне мотке буде:

- 1) на скретници дужине $L \leq 45$ m
пре заваривања $a = 10 \pm 2$ mm
после заваривања $a = 8 \pm 2$ mm;
- 2) на скретници дужине $L > 45$ m
пре заваривања $a = 12 \pm 2$ mm
после заваривања $a = 10 \pm 2$ mm

мерено при заваривању језичака при тр као што је дато на Слици 41.



Слика 41: Механизам за пребацивање језичка

За контролу исправности заваривања меродаван је и тзв. нулти положај језичка, који подразумева положај врха језичка у односу на главну шину на којој је резезом или другим јасним знаком обележен. Након заваривања језичка при тр, врх језичка сме одступати од нултог положаја у вредностима датим у Табели 24.

Табела 24: Положај врха језичка код укључења скретница у ДТШ

	Положај врха језичка у односу на нулти положај у који треба бити положен пре термитског заваривања			Положај врха језичка у односу на нулти положај након хлађења термитског вара	
	Испред (+)	Позади (-)		Испред (+)	Позади (-)

Температура шине у °С	Дужина језичка у mm								Величина скупљања језичка након термичког заваривања (mm)	Дужина језичка у mm							
	6000		8000		10000		13000			6000		8000		10000		13000	
	8000		10000		13000		16000			8000		10000		13000		16000	
	mm		mm		mm		mm			mm		mm		mm		mm	
	+	-	+	-	+	-	+	-		+	-	+	-	+	-	+	-
+50	4	-	5	-	7	-	9	-	3	1	-	2	-	4	-	6	-
+40	3	-	4	-	6	-	7	-	3	0	-	1	-	3	-	4	-
+30	3	-	3	-	4	-	5	-	3	0	-	0	-	1	-	2	-
+20	3	-	3	-	3	-	3	-	3	0	-	0	-	0	-	0	-
+10	3	-	2	-	2	-	2	-	3	0	-	-	1	-	1	-	1
0	2	-	2	-	1	-	-	-	3	-	1	-	1	-	2	-	3
-10	2	-	1	-	1	-	-	-	3	-	1	-	2	-	2	-	4
-20	2	-	1	-	0	-	-	-	3	-	1	-	2	-	3	-	5

У Табели 24 дат је положај врха језичка непосредно пре заваривања и после хлађења вара у односу на нулти положај у зависности од температуре шине и дужине језичка. Код контроле заварених скретница допушта се одступање језичка непосредно пре затварања и после хлађења вара у односу на нулти положај од ± 2 mm у односу на величине дате у табели.

Након извођења завршног заваривања у интервалу ± 5 °С приступа се притезању спојног прибора, допуни и набијању застора као и свим другим радовима потребним пре него што преко заварене скретнице буде допуштено обављање редовног саобраћаја.

Справе против путовања уграђују се обострано на сваком прагу скретничких међушина у циљу сузбијања њиховог утицаја на уздужно померање језичка као и обезбеђења скретничког срца од додатих сила из међушина.

Скретнице укључене у ДТШ осигуравају се на следећи начин:

1) причврсни прибор скретнице се добро притегне, а засторна призма сасвим попуни. Испред и иза скретнице на дужини од 80 m до краја скретнице појачава се и набија засторна призма и уграђују справе против путовања шина. Справе против путовања шина уграђују се испред и иза скретнице (74 комада) исто као и код крајева ДТШ, како је дато на Слици 42, ако пројектом није другачије предвиђено;



Слика 42: Уградња справа против путовања шина

2) након укључивања скретнице у ДТШ и њеног ослобађања од унутрашњих напрезања потребно је на скретницама главних пролазних колосека одмах, а најкасније у року од 24 сата на $t_p = + 5$ °С, уградити сталне ознаке за праћење путовања шина и прописаним ознакама на шинама обележити положај шина. Сталне тачке се уграђују насрам састава - вара, на врху језичка и насрам стварног врха срца;

3) најсигурнији део скретнице је заварена спољна шина "А" на којој није прекинут дуги трак, а најосетљивије место је врх срца "С" који је изложен деловању сила на крају дугог трака. Спољна шина "В" и шина иза врха срца "С" треба да се заваре на следећу скретницу или на дужини од најмање 80 m.

10. ДТШ на мостовима

Заваривање шина на мостовима

Члан 43.

На масивним мостовима, као и на челичним мостовима са непрекинутим застором, при заваривању шина у ДТШ не треба предузимати никакве посебне мере. При првом заваривању шина у ДТШ треба настојати да се уклоне челичне мосне конструкције мањих распона (нпр. дужине 10-12 m) и уместо њих уграде масивне конструкције.

На мостовима без застора или са засторном призмом чија дилатациона дужина не прелази 50 m не треба прекидати заваривање шина у ДТШ већ уграђивањем специјалних веза омогућити уздужно померање мосне конструкције независно од шина и целокупног колосека. У случају да ово није могуће, или је нарочито отежано, може се подесним скраћивањем надлежних кракова причврсних плочица осигурати уздужно померање мосне конструкције заједно са праговима, независно од шина (треба одсећи дебљину око 4 mm паралелно надлежној површини, ако се одговарајуће плочице не могу обезбедити већ при самој њиховој производњи). С обе стране мосне конструкције на дужини 120-150 m заварене шине у ДТШ не смеју се прекидати уграђивањем шинских састава, дилатационих справа, скретница и сл.

На мостовима веће дилатационе дужине од 50 m треба, на страни покретног лежаја, уграђивати дилатациону справу, а испред ње изводити колосек са обичним саставима на дужини 100-120 m. Испред фиксног лежаја потребно је такође уграђивати кратке шине на дужини 100-120 m, у циљу обезбеђења заварених шина на мосту од утицаја завареног ДТШ испред моста. Уместо кратких шина, подесније је уградити једну обичну дилатациону справу. Дилатационе справе не треба уграђивати директно изнад мосних лежишта,

већ испред упорњака 5-10 m.

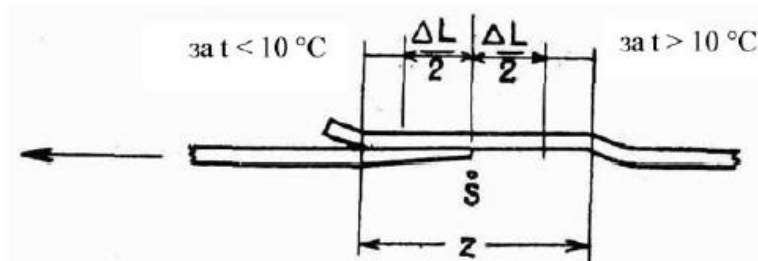
Причвршћивању шина и набијању застора на одсечима дужине 100-120 m обострано око мостова треба посветити нарочиту пажњу.

На мостовима са више прекинутих покретних распона или са колосечним кривинама мањих полупречника, као и кад се заваривањем шина знатније повећавају напрезања у мосној конструкцији или кад су шине причвршћене нестандардизованим прибором и сл., заваривању шина у ДТШ сме се приступити само на основу посебног пројекта.

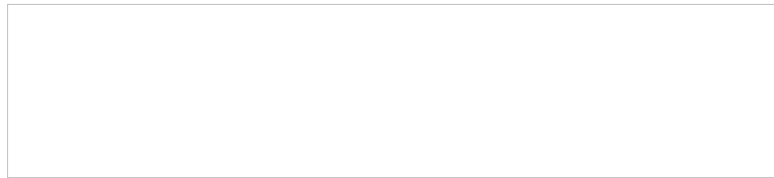
У начелу, шине на мостовима треба заваривати и када се на прузи полаже или остаје класичан колосек (са кратким шинама). У том случају, до дилатационе дужине мосне конструкције од 60,0 m треба специјалним везама омогућити слободно уздужно продужење мосне конструкције независно од колосека. Скраћивањем надлежних кракова причвршћних плочица може се приступити заваривању шина и на мостовима са покретним дужинама мосне конструкције до 120 m.

На мостовима већих покретних дужина од 120 m, уграђује се једна или више дилатационих справа, изнад покретних лежајева. При прорачуну продужења покретних мосних конструкција, због нешто повољнијих температурних услова, треба рачунати са мањим екстремним температурним разликама, и узимати их у границама -25° и $+45^{\circ}$ C. Дилатационе справа треба полагати тако да се крај језичака постави на средину зева при средњој температури,

$$t_p = t_s = \frac{-25 + 45}{2} = +10^{\circ}\text{C} \quad \text{како је дато на Слици 43.}$$



Слика 43: Полагање дилатационих справа



Уврштавањем екстремних температура у претходни образац добија се величина помака језичка лево и десно од средине зева.

Величина зева (z) дилатационе справа треба да буде већа бар за 30% од двоструке вредности продужења добијене по претходном обрасцу, тј.

$$z \geq 1,30 \cdot 2 \cdot \frac{\Delta L}{2} \geq 1,30 \cdot \Delta L,$$

уз услов да ни одступање врха језичка од његовог рачунског положаја након уграђивања не сме да буде веће од ± 5 mm нити у експлоатацији веће од ± 15 mm. Треба избегавати уграђивање дилатационих справа у кривинама, сем оних које су и по пројектима у ту сврху намењене.

Избор решења

Члан 44.

При избору решења конструкције горњег строја са уграђивањем ДТШ на мостовима кад год је могуће треба избећи прекиде ДТШ (убацивање дилатационих справа или прелазних поља са класичним саставима), првенствено на мосту, али и у зонама испред и иза моста. Треба тежити да се одржи континуитет конструкције горњег строја у тим зонама.

При пројектовању нових мостова морају се усагласити решења трасе пруга у плану и профилу са решењем положаја и конструкције моста и статичке диспозиција моста са решењем конструкције горњег строја.

Код нових мостова се примењује решење конструкције горњег строја са засторном призмом.

При избору статичке диспозиције нових мостова треба водити рачуна о распореду непокретних и покретних лежишта моста.

Са становишта уградње ДТШ на мосту, оптималан статички систем је проста греда или низ простих греда код којих су на једном средњем стубу непокретно и покретно лежиште (тј. са наизменичним распоредом непокретних и покретних лежишта).

Када се ДТШ уграђује на постојећим мостовима, при избору решења посебно се мора водити рачуна о додатним утицајима хоризонталних сила на стубове моста.

Изабрано решење горњег строја на мосту мора бити рационално за извођење и одржавање колосека и моста.

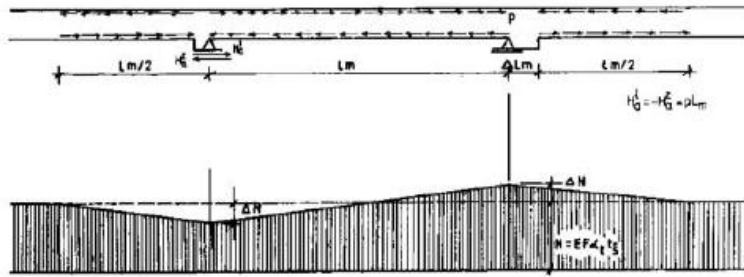
Најчешћи случај статичке диспозиције код железничких мостова су гредни системи - систем простих греда или континуални носач:

1) код једноредног система, датом на Слици 44, аксијална сила у шини, било да је притисак лети или затезање зими, повећава се изнад покретног лежишта, а смањује изнад непокретног у износу приближно једнаком:

$$N = \frac{p \cdot L_m}{2}$$

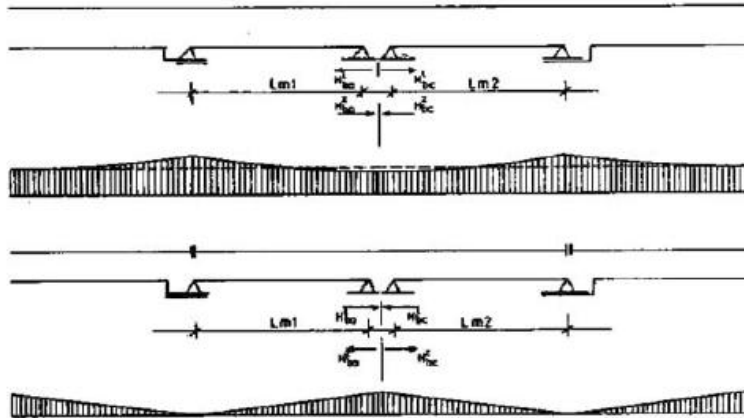
где је p подужни линијски отпор између колосека и моста.

Знак дијаграма је "+" (затезање) за зимске температурне промене и "-" (притисак) за летње температурне промене. Утицај од дилатирања моста (дужине L_m) распростире се на дужини $L_m/2$ испред и иза моста;



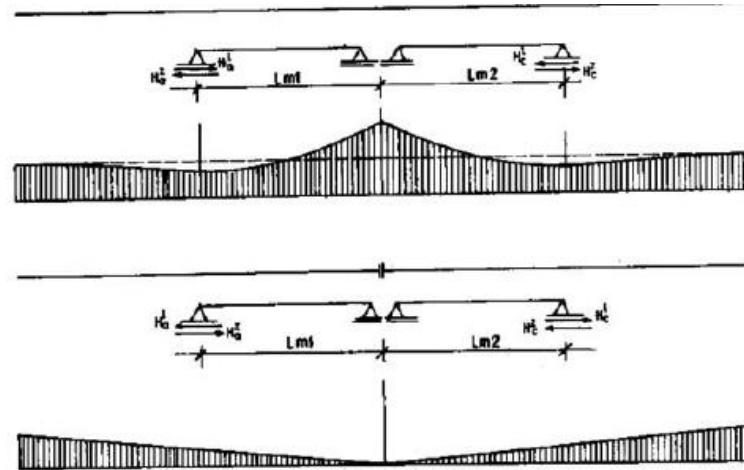
Слика 44: Аксијалне силе у шини на једноредном мосту

2) код двогредних система дијаграм аксијалних сила у шини зависи од положаја лежишта моста. Ако су покретни обални ослонци, дати на Слици 45, а над речним стубом су оба непокретна, аксијална сила у шини изнад покретних се повећава, а у средини моста инад непокретних смањује. Када би требало ставити дилатационе справе изнад покретних ослонаца, аксијална сила у шини би знатно опала;



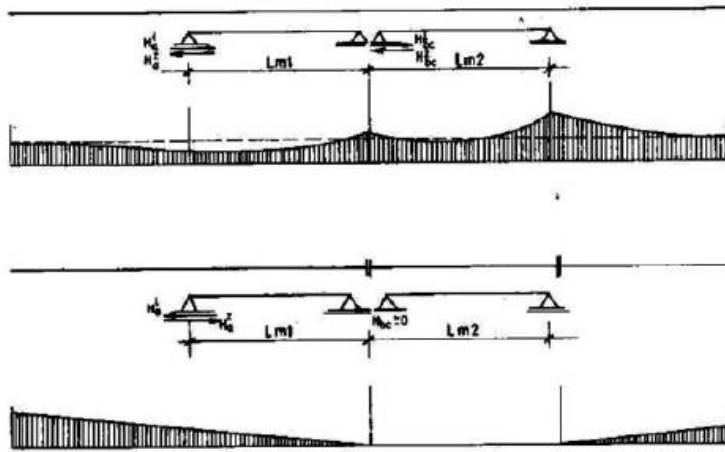
Слика 45: Аксијалне силе у шини на двогредном мосту - Покретни обални ослонци

3) у случају покретних ослонаца изнад речног стуба, датих на Слици 46, слика је обрнута, тј. повећање аксијалне силе у шини је изнад тог стуба. Дилатациона справа у колосеку изнад средине моста смањила би силу у шини, али би водила повећању хоризонталних реакција изнад обалних стубова. Присуство дилатационе справе би дало повећано динамичко дејство између возила и колосека и повећане утицаје и на мост;



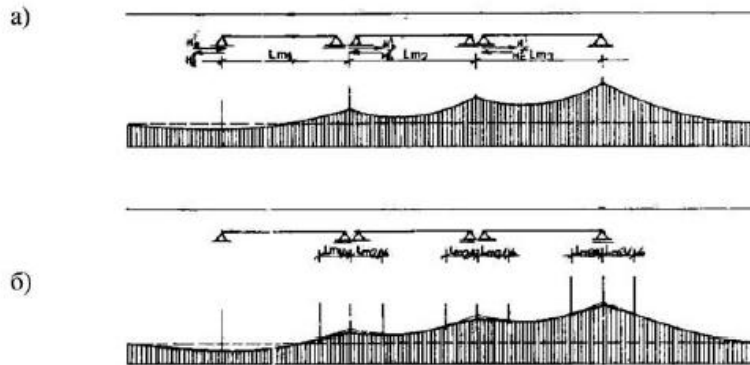
Слика 46: Аксијалне силе у шини на двогредном мосту - Покретни ослонци изнад речног стуба

4) када је распоред покретних и непокретних ослонаца наизменичан, како је дато на Слици 47, случај је сличан једноредном систему, тј. повећање силе у шини је изнад обалног покретног лежишта, а изнад средњег се утицаји две греде суперплонирају, па је додатни утицај веома мали. Уграђивање две дилатационе справе би дало знатно повећање реакција у опорцима (и до 10 пута веће), али је то решење код ових система ретко, сем код великих дилатационих дужина. Најбоље решење код двогредних система је са наизменичним распоредом покретних и непокретних ослонаца и без дилатационих справа;



Слика 47: Аксијалне силе у шини на двогредном мосту - Покретни и непокретни ослоњци наизменични

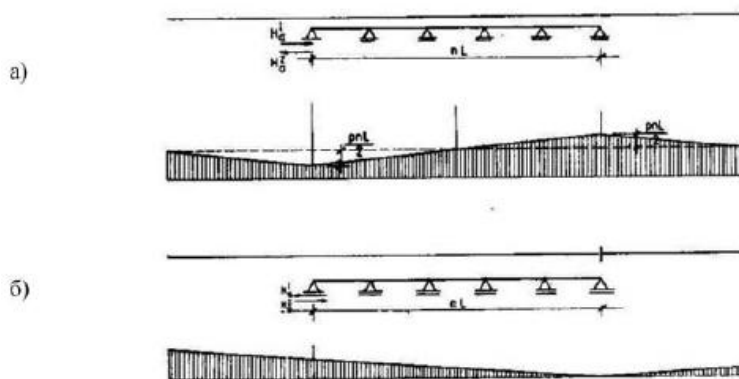
5) код трогредних и вишегредних система најбоље је и за шину и за мост ређати просте греде са непромењеним положајем ослоњаца, једну за другом, како је дато на Слици 48. При томе постоји опасност да се, ако има више греда већег распона изнад крајњег покретног ослоњца, акумулира велика аксијална сила у шини. Тада је потребно ту уградити дилатациону справу или само применити додатне мере повећања стабилности колосека. Могућа мера за смањење аксијалне силе у шини је и смањење подужних отпора, односно сасацање кракова причврсне плочице и слична решења, у околини покретних лежишта на дужини $1/4$ до $1/3$ распона сваке греде;



Слика 48: Аксијалне силе у шини изнад трогредног моста

- а) без дилатационе справе
б) са дилатационом справом

6) код мостова система континуалног носача, како је дато на Слици 49, дилатационе дужине су значајне. Међуослоњци моста не могу примити хоризонталне реакције јер су подужно покретни, па се такав систем за оптерећење температурним променама у шини и мосту понаша као проста греда распона $n \times L$ (L - растојање међуослоњца континуалца). Отуда су додатне силе у шинама на мосту услед његовог температурног дилатирања велике, па је обично неопходно уградити дилатациону справу изнад крајњег покретног лежишта. При томе водити рачуна да ће се повећати хоризонтална подужна реакција непокретног мостовског ослоњца.



Слика 49: Аксијалне силе у шини изнад моста система континуална греда

- а) без дилатационе справе
б) са дилатационом справом

Уграђивање ДТШ на мостовима проузрокује уношење сразмерно великих хоризонталних сила и у колосек и у мостовску конструкцију, па се због тога врши контрола стабилности стубова моста.

Методe прорачуна

Члан 45.

Пројектом уграђивања ДТШ на мосту испитује се релативно померање шина или колосечне решетке у односу на конструкцију моста, оправданост уграђивања дилатационих справа, дејство хоризонталних сила на стубове моста, стабилност колосека на мосту и деоницама испред и иза моста, величина отвора шине при пукнућу код екстремно ниских температура и укупна напрезања у дугом шинском траку.

Решење за уграђивање ДТШ на мосту мора задовољити све услове који се односе на стабилност колосека, максималну величину отвора шине при пукнућу у зимским условима, напрезања шине и стабилност мостовских стубова.

Прорачун појединих утицајних величина врши се преко прорачунског модела, који даје резултате за било који статички систем моста, било који облик везе отпора од релативног померања моста у односу на колосек и било како изабрану температуру дуж шине и моста. Контрола стабилности колосека врши се енергетском методом по Мишченку.

Подаци за прорачун

Члан 46.

Прорачуни напона и померања у шинама се врше преко променљивих величина отпора подужним померањима, помоћу аналитичке везе:

$$p = b \cdot u^m$$

За температуре шине узимати вредности: $t_{\min} = -30\text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\max} = +65\text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = 17,5\text{ }^\circ\text{C}$ и $t_p = 22,5\text{ }^\circ\text{C}$, ако се не располагаје вредностима које су утврђене на основу вишегодишњих мерења за уже климатско подручје.

Приликом прорачуна уградње ДТШ на мосту, ако не постоје резултати мерења за конкретну локацију, треба користити следеће вредности:

- 1) отпор шинског састава $R_s = 100\text{ kN}$;
- 2) отпори подужним померањима прагова по чистој, незалеђеној и нестабилизаној засторној призми:
(1) $p = 50\text{ N/cm}$ једне шине код бетонских прагова,
(2) $p = 40\text{ N/cm}$ једне шине код дрвених прагова.

Ови отпори се у току експлоатације или коришћењем тешке механизације за збијање застора могу највише удвостручити;

3) при коришћењу аналитичке везе $p = b \cdot u^m$, параметри b и m се за време без мразева крећу у границама: $m = 0,25$ до $0,45$; $b = 75$ до 80 .

У зимском периоду са јаким мразевима вредност за b треба удвостручити, а вредност за m два пута смањити. Тако добијена веза је веома блиска вези $p = b = \text{const}$.

Укупни дозвољени рачунски напони у шини од утицаја вертикалног динамичког оптерећења, дејства температуре, кочења и заосталих напона (до $8,0\text{ kN/cm}^2$) из процеса производње износе:

- 1) шине квалитета 700 N/mm^2 $41,0\text{ kN/cm}^2$;
- 2) шине квалитета 900 N/mm^2 $46,0\text{ kN/cm}^2$.

Највећа дозвољена рачунска величина отвора при контроли пукнућа шине при екстремно ниским зимским температурама износи 100 mm .

При контроли стабилности колосека по Мишченку коефицијент сигурности против избацивања колосека мора бити већи од $1,20$.

При контроли стабилности мостовских стубова на дејства додатних хоризонталних сила ДТШ на мост мора се рачунски доказати стабилност стубова.

11. Скретнице

Избор и употреба скретница

Члан 47.

Избор скретница се врши у складу са категоријом пруге, пројектованим брзинама у правац и скретање, саобраћајним оптерећењем, системом сигнализације и др.

На отвореној прузи и главним колосецима станица примењују се стандардне просте скретнице у основним типовима дате у Табели 25.

Табела 25: Стандардне просте скретнице

Р. бр		Основне техничке мере (m)				Зона скретничких прагова (m)		Брзина V (km/h)	
		l	a	b+c	d	e	f	V _{глв}	V _{контр}
1	49 E1.60 E1-180-7°	24,240	8,969	15,271		3,50	5,10	35	80
2	49 E1.60 E1-200-7.5°	26,217	13,109	13,109	1,711	4,46	5,90	40	100
3	49 E1.60 E1-200-6°	27,354	10,482	16,872	1,764	5,00	6,90	40	100
4	49 E1.60 E1-300-1:9	33,231	16,615	16,615	1,838	3,90	6,00	50	140
5	49 E1.60 E1-300-6°	33,231	15,722	17,509	1,830	4,40	6,30	50	140
6	49 E1.60 E1-500-1:12	41,595	20,797	20,797	1,727	6,30	9,00	60	160
7	49 E1.60 E1-760-1:14	54,217	27,108	27,108	1,933	5,10	7,80	80	200
8	49 E1.60 E1-1200-1:18,5	64,818	32,409	32,409	1,750	9,90	13,20	100	200
9	60 E1-2500-1:26,5-ps	94,306	47,153	47,153	1,778	13,50	18,60	130	>200

где је:

- e - растојање последњег најдужег прага од краја скретнице (размак колосека $2,30\text{ m}$);
- f - растојање између краја скретнице и првог нескраћеног прага у колосеку иза скретнице (размак колосека $2,50\text{ m}$);
- тип скретнице 4-5 са покретним срцем (зглобно или еластично) немају ограничење брзине у правац;
- тип скретнице 9 производи се само са покретним срцем (пс-еластично покретни шилџак срца);
- тип скретнице 1-3 за споредне станичне колосеке;
- тип скретнице 4-5 на главним пролазним колосецима у станицама и на главним станичним колосецима;
- тип скретнице 6-8 на главним пролазним колосецима у станицама, на "AV" везама и на распутницама;
- тип скретнице 9 на "AV" везама пруга са $V > 200\text{ km/h}$.

Уграђивање скретница

Члан 48.

У колосек се уграђују скретнице истог или јачег типа шине од типа уграђеног у колосек.

Кривинске скретнице се изузетно уграђују на основу пројекта за одређену локацију, ако се не може наћи решење са једноструким простим скретницама или ако је то поволжније од реконструкције кривине у коју треба да се угради ова скретница.

Нове стандардне скретнице уграђују се у главне пролазне и главне станичне колосеке свих станица и службених места магистралних и регионалних пруга.

Употребљаване и регенерисане стандардне скретнице као и постојеће нестандартне скретнице могу се уграђивати:

- 1) стандардни типови у све колосеке свих пруга, осим у главне колосеке магистралних пруга;

2) нестандартни типови у све колосеке за гарирање, прање и дезинфекцију кола, у ложионичке, радионичке и индустријске колосеке свих пруга.

Укрсне и двоструке скретнице се не смеју уграђивати при изградњи нових и обнови и унапређењу постојећих пруга.

Код једноструких простих скретница спољна шина у скретничком луку је без надвишења, а код скретница уграђених у кривини (кривинских скретница) спољна шина може бити са надвишењем, ако је то пројектом предвиђено. Када се у једном од скретничких колосека даје надвишење, мењалица мора имати константно надвишење, односно константни нагиб ако је у прелазној кривини, с тим што се за сваки шински трак израђује нацрт са подужним и висинским положајем шина, под условима да нагиб рампе за надвишење буде до $1 : 8 V_{\max}$, али не стрмији од $1 : 400$.

Проширење колосека код скретница одређује се пројектом.

Распоред прагова и њихов положај у односу на осе колосека и међусобни размак подужних оса прагова одређује се пројектом скретнице, али размак оса прагова не сме да је мањи од 500 mm, нити већи од 700 mm.

Уграђивање скретница врши се под руководством и надзором стручних органа службе одржавања пруга и уз сарадњу органа службе за сигнално-сигурносна постројења ако се скретница осигурава.

У колосецима по којима возила саобраћају брзином $V > 140 \text{ km/h}$, треба између појединачних група скретница предвидети одсеке колосека дужине $l = 0,4 V$. Под групом скретница се при томе подразумевају две, или изузетно три скретнице, које у посматраном колосеку леже једна иза друге на крајем растојању, при чему се у ово не убрајају скретнице са покретним врхом срца.

Скретнице се могу полагаати на нагибу нивелете $i \leq 10\%$, изузев на индустријским колосецима и на спушталицама ранжирних станица где нагиб може бити и већи.

На мостовима и у тунелима уграђивање скретница треба избегавати. Скретнице у тунелима планирају се изузетно, када то диктирају услови експлоатације. Скретнице се могу планирати на мосту чији се конструктивни систем састоји од низа простих греда дужине мање од 30,0 m. Скретнице не треба постављати изнад покретног лежишта носача моста. Минимална растојања између области мењалице скретнице и покретног лежишта моста, зависно од дилатационе дужине моста ($1d > 30 \text{ m}$), дата су у Табели 26.

Табела 26: Минимална растојања

Дужина моста	Минимално растојање
31-60 m	10 m
61-90 m	20 m
91 m и више	30 m

Промену нагиба нивелете у подручју скретница треба избегавати. Ако се прелом нивелете заобљава са полупречником $R_v \geq 10000 \text{ m}$ за главне пролазне и претцијане колосеке или са $R_v \geq 5000 \text{ m}$ за остале колосеке, дозвољава се полагање скретница на сваком месту таквих вертикалних кривина.

Нагиби основног и одвојног колосека не смеју да се раздвоје у области скретнице укључујући и област дугачких прагова.

Скретнице су правилно уграђене ако су испуњени следећи услови:

- 1) доњи строј на коме лежи скретница је израђен правилно и стабилизован, а нагиб планума гарантује сигурно одводњавање;
- 2) ако је стање доњег строја лоше, уграђује се тампонски слој минималне дебљине 20 cm;
- 3) застор скретница је од туцаника I категорије на магистралним пругама, а на регионалним и локалним пругама може бити и од туцаника II категорије, а засторна призма пуног профила и чиста;
- 4) дрвени прагови за скретнице су оштробридни, направљени од тврдог дрвета.

Скретнице се уграђују у колосек на основу шеме искључавања скретнице или групе скретница.

Скретнице се монтирају према плану полагања, који произвођач доставља уз сваку испоручену скретницу.

Толеранције скретница

Члан 49.

Новоизрађене скретнице морају имати мере одређене пројектом. Ако пројектом или стандардом није другачије одређено, толеранције за новоизрађене скретнице и њихове делове су:

- 1) за ширину колосека $\pm 1,5 \text{ mm}$;
- 2) за дужину шина и језичака $\pm 1 \text{ mm}$;
- 3) за дужину шина вођица $\pm 3 \text{ mm}$;
- 4) за дужину клизних јастућића $\pm 5 \text{ mm}$, а за висину $\pm 0,5 \text{ mm}$;
- 5) за подложне плочице испод срца, шина вођица и језичака: у дужини $\pm 5 \text{ mm}$, у ширини $\pm 1 \text{ mm}$, у дебљини $+1 \text{ mm}$ и $-0,5 \text{ mm}$;
- 6) за жлебове крилних шина и шина вођица - у дубини и ширини жлеба $\pm 1 \text{ mm}$;
- 7) за отвор језичака мерено на месту где се затварач причвршћује за језичак $+1 \text{ mm}$ и -2 mm ;
- 8) за величину и положај рупа $\pm 1 \text{ mm}$;
- 9) код врха срца не дозвољавају се никаква одступања на местима која додирују точак;
- 10) висина језичака не сме бити већа од висине наложних шина;
- 11) језичци се на обрађеном делу морају потпуно приљубљивати уз наложне шине и налегати на клизне јастућиће;
- 12) размак између отвореног језичка и наложне шине на најужем месту мора омогућити несметан пролаз венаца точкова возила, при чему најуже место не сме бити мање од 58 mm.

Брзине возова преко скретница

Члан 50.

Највеће допуштене брзине возова преко скретница су:

- 1) по основном (матичном) колосеку као и на дотичном одсеку пруге;
- 2) по одвојном колосеку (у скретање), за скретничке кривине без надвишења израчунавају се према образцу $V_{\max} = 2,91 \cdot \sqrt{R}$;
- 3) преко скретница са надвишењем, према пројекту.

Највеће допуштене брзине возова прописане у ставу 1. овог члана могу да буду смањене у зависности од начина и врсте осигурања скретница и сигнасињања положаја скретница за одређени смер вожње.

12. Дилатационе справе

Члан 51.

Дилатационе справе су уређаји у колосеку на мосту и у утицајној зони моста којима се осигурава еластична стабилност колосека и његово дилатирање услед температурних промена и на крајевима ДТШ. Њима се компензују утицаји промене дужине мостовских конструкција услед промене температуре и еластичних деформација изазваних покретним оптерећењем.

Дилатациона дужина је дужина једне или више конструкција на којима се остварује дилатација коју је потребно компензовати. Ход справе који дефинише капацитет је означен са три рупе пречника 5 mm које су избушене у средини врата крилних шина. Средња рупа означава нулти положај. Дилатациона справа се састоји од језичка, належних шина, подложних клизних плочица, натезних плоча, причврсног прибора и прагова.

Дилатациона справа се уграђује у колосек заваривањем, након извршене регулације хода справе при средњој температури:

$$t_s = t_p = 10^{\circ}\text{C}.$$

Регулација хода справе се врши у односу на нулти положај језичка уз услов да одступања врха језичка од његовог рачунског положаја након уграђивања не сме бити већи од 5 mm.

Дозвољено одступање врха језичка од рачунског положаја у току експлоатације сме бити највише ± 15 mm.

Величина регулације "а" (у милиметрима) израчунава се по обрасцу

$$a = \alpha \cdot L (t - 10)$$

где је: $\alpha = 1,15 \times 10^{-5}$ - температурни коефицијент истезања челика (m);

L - дилатациона дужина конструкције (m);

t - температура при којој се врши регулација хода ($^{\circ}\text{C}$).

Одређивање хода (компензационе дужине) дилатационе справе Z врши се по обрасцу

$$Z \geq 1,30 \cdot 2a,$$

где је а (mm) срачуната потребна величина регулације из става 7. овог члана.

Код мостова у кривинама, у случајевима када не постоји друго решење, може се дозволити стављање шинских дилатационих справа у кружној кривини са полупречником једнаким и већим од 800 m.

13. Изоловани састави

Врсте изолованих састава

Члан 52.

Изоловани састав је такав склоп елемената изолованог одсека у колосеку помоћу којег се остварује електрична изолација делова колосека пруге или скретнице.

Изоловани састави могу бити:

- 1) изоловани лепљени састави типа "L";
- 2) изоловани лепљени састави типа "M" (малтер-лепило са пуниоцем);
- 3) изоловани нелепљени састави од материјала са прописаним механичким и електричним особинама.

Општи технички услови за изоловане саставе

Члан 53.

Специфични отпор изолације изолованог одсека под најнеповољнијим временским условима не сме бити мањи од 1,6 Ω/km код пружних, а 1 Ω/km код станичних изолованих одсека.

Електрични отпор изолације уграђеног изолованог састава у изолованом одсеку не сме бити мањи од 50 Ω при најнеповољнијим временским условима.

Планум мора бити добро одводњаван и заштићен од наилаaska воде и материјала ношеног водом за време атмосферских непогода.

Застор мора бити од туцаника I категорије крупноће 35,5 - 60 mm, водопропустљив и чист у целом попречном пресеку.

Слободан простор између застора и ножица шина у колосеку и скретницама, као и између застора и других металних делова у колосеку, везаних за шине, износи најмање 50 mm. Ако се овај простор не може обезбедити, ножицу шине треба обложити или премазати специјалним средствима за електроизолацију.

Дрвени прагови морају бити импрегнисани, а бетонски прагови морају имати прописани електрични отпор.

Рупе за тирфоне у дрвеним праговима, као и рупе за дрвене уметке у бетонским праговима не треба бушити по целој висини прага. У противном доњи отвор ових рупа мора се затворити дрвеним чеповима.

Код подупртих шинских састава (дупли праг) спојни вијци за међусобну везу прагова морају бити удаљени од тирфона најмање 50 mm.

Челични прагови се не смеју употребљавати. Ако већ постоје у колосеку, онда се шине морају изоловати.

Изоловани састави на једном крају веза носе утиснуте или постојаном масном бојом нанете следеће ознаке:

- 1) знак произвођача;
- 2) радни број изолованог састава;
- 3) два последња броја године израде.

Уземљење, превези и прикључна ужад постављају се на растојања од најмање 500 mm од средине изолованог састава.

Шински преспоеји код колосека са класичним саставима остварују се стављањем по два ужета на ножицу шине, на одстојање 100-150 mm од краја везице.

Уземљења, преспоеји и прикључни каблови полажу се у земљу тако да не сметају раду уређаја за машинско регулисање колосека, односно да их ови не могу покидати.

1) Изоловани лепљени састави типа "L"

Место уградње

Члан 54.

Изоловани лепљени састави типа "L" уграђују се:

- 1) у колосецима са шинама типа 49E1 и јачим, завареним у ДТЦ;
- 2) у колосецима са класичним саставима на отвореној пружи и станицама;
- 3) у скретницама.

Изоловани лепљени састави типа "L" не смеју се уграђивати у кривине полупречника $R \leq 500$ m.

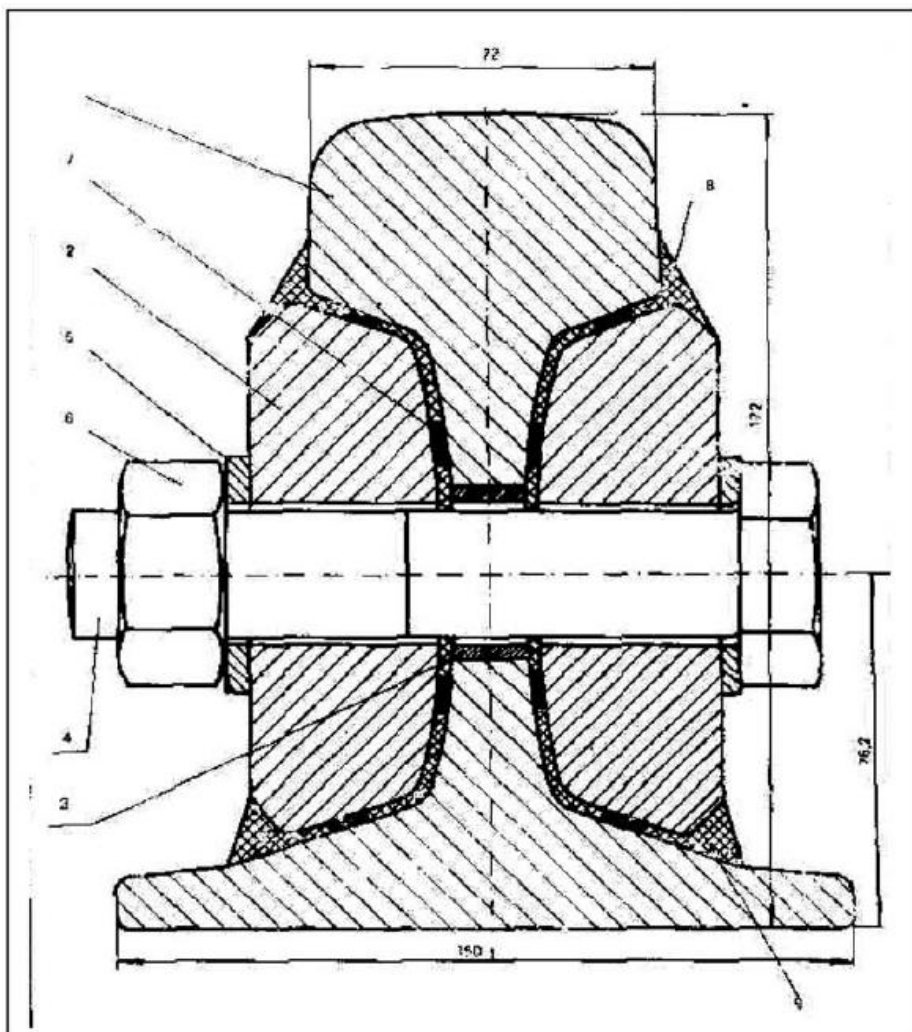
Изузетно се од овога може одступити код постојећих пруга. Том приликом се шине још у радионици савијају на одређени полупречник кривине мањи од 500 m, а произвођач их означава белом бојом по горњој површини шине.

Делови изолованих лепљених састава типа "L"

Члан 55.

Изоловани лепљени састав типа "L", дат на Слици 50, састоји се из следећих елемената:

- 1) два комада шине;
- 2) две челичне везице;
- 3) четири вијка;
- 4) четири навртке;
- 5) осам прстенастих подлошки;
- 6) једног изолационог уметка од синтетичког материјала, дебљине 4 mm (за шине 49E1) односно 6 mm (за шине 60E1);
- 7) изолационог граничног уметка;
- 8) четири изолационе цевчице од синтетичког материјала;
- 9) два уметка од тканине израђене од стаклене вуне;
- 10) лепка.



- 1 – шина
- 2 – челична везица
- 3 – изолациона цевчица
- 4 – вијак
- 5 – прстенаста подлошка
- 6 – навртка
- 7 – изолациони гранични уметак
- 8 – лепак
- 9 – стаклена вуна

Слика 50: Изоловани лепљени састав типа "L"

Изолациони материјали за уметак и цевчице праве се од синтетичке материје која има следеће особине:

- 1) отпорна на хемикалије, органске раствараче, уља, масти и др.;
- 2) тешко запаљива;
- 3) отпорна за запарање на удар;
- 4) водонепропустљива;
- 5) отпорна на бактерије и гљиве;
- 6) високе изолационе отпорности;
- 7) способна за лепљење.

Лепак је синтетичка материја на бази епокси-смола. То је двокомпонентна материја која се припрема према упутству произвођача лепка.

Израда изолованих лепљених састава типа "L"

Члан 56.

Изоловани лепљени састави типа "L" израђују се код произвођача у фабрици (радионици) или на лицу места у колосеку.

Температура ваздуха при којој се израђују изоловани лепљени састави типа "L" код произвођача у фабрици (радионици) износи између +20 °C и +25 °C, а релативна влажност $70 \pm 5\%$.

Укупна дужина радионичког изолованог лепљеног шинског састава код прве уградње износи $L \geq 2,80$ m.

Код сваке следеће замене састава, на истом месту, дужина шина изолованог лепљеног састава повећава се за 200 mm.

Површине металних елемената које долазе у додир са лепком морају се очистити до металног сјаја, и то:

- 1) крајеви шина на којима су избушене рупе у дужини од око 400 mm;
- 2) чеоне стране шина;
- 3) везице са унутрашње стране.

Пре наношења лепка површине металних елемената из става 5. овог члана морају се очистити од масноће и прашине тако да буду чисте и суве, а ваљаоничке ознаке на врату шине (ако их има) уклањају се брушењем.

Редослед израде изолованог лепљеног састава типа "L" у фабрици (радионици) је следећи:

- 1) термичка обрада или наваривање за шине са затезном чврстоћом од 680 N/mm^2 и 880 N/mm^2 ;

- 2) бушење рупа и заобљавање ивица (1 mm/45°);
- 3) сечење и пескарење;
- 4) заобљавање ивица шина на крајевима где се састављају (1 mm/45°);
- 5) висинско и бочно изравнавање шина;
- 6) стављање изолационог уметка и четири изолационе цевчице;
- 7) припрема везица са изолационим материјалом;
- 8) убацивање вијака са двострукоеластичним прстенастим подлошкима;
- 9) стављање навртки на вијке;
- 10) притезање вијака.

Навртке на вијцима се окрећу кључем са обртним моментом од 900 Nm. За шине типа 49E1 прво притезање је са обртним моментом од 450 Nm, затим се одмах понови притезање до 900 Nm да би се елиминисало попуштање у вијцима и наврткама. После 15 минута понови се поступак притезања. За шине типа јачег од 49E1 прво притезање навртке на вијцима је са обртним моментом од 450 Nm, а затим поступно до завршног притезања са 1350 Nm. После 15 минута поступак поновити.

Готови изоловани лепљени састави остављају се да мирују до учвршћења лепка, што је у зависности од температуре околине и потребне влажности ваздуха од 70 ± 5%.

Оријентационо време очвршћавања лепка у зависности од температуре дато је у Табели 27.

Табела 27: Време очвршћавања лепка

Температура °C	20	50	80	100
Време очвршћавања у часовима (h)	24	10	6	1

Изоловани састави у зони лепљења премазују се заштитном бојом, а после сушења наноси се лак боја.

Уграђивање изолованих лепљених састава типа "L"

Члан 57.

При изради и уграђивању изолованих састава типа "L" неопходно је код шина остављати дилатационе отворе.

Величина отвора зависи од температуре шина и за потребну температуру $t_p \pm 5$ °C отвор износи 4 mm.

Сви изоловани лепљени састави уграђују се као лебдећи састави на једној трећини размака два суседна прага, а само изузетно се могу уграђивати као подупрти састави.

Лепљење на лицу места у колосеку је потпуно идентично са оним које се врши у радионици, с тим што се мора обратити пажња још и на следеће:

- 1) да се пескарење замени челичном четком (на моторни погон) за чишћење врата шине до металног сјаја и подесним растварачем (нпр. трихлоретиленом) уклони масноћа, прашина и слично и да се остави да се потпуно осуши;
- 2) да шине и везице имају температуру од најмање +10 °C;
- 3) да се дилатациони размак направи и одржава потребним погодним уређајима;
- 4) крајеви шина се не смеју грејати пламеном директно већ преко заштитног лима (капа и сл.).

Код незаварених колосека изоловани састав се уграђује у шинско поље између нормалних састава, али не ближе од 6 m од краја шине, и поставља се на 1/3 у односу на размак суседних прагова. Дужина шине после уградње изолованог састава не сме да буде већа од 45 m.

Изоловани лепљени састави уграђују се у део скретнице према одобреној техничкој документацији и према одредбама овог правилника.

Изоловани састави не смеју да се налазе на крају дугог шинског трака.

Шине изолованих лепљених састава, радионичке израде, које се заварују у колосек морају бити истог или бољег квалитета од шина на које се прикључују.

Заваривање шина изолованих лепљених састава израђених у фабрици - радионици, када се уграђују у колосек, треба вршити алумино-термијским или електропоступком.

Код уграђивања у колосек на радионички израђеним изолованим лепљеним саставима не смеју се спојни вијци отпуштати или притезати нити изводити било какве радње којима би се изоловани састав могао олабавити или деформисати.

2) Изоловани лепљени састави типа "M"

Место уградње

Члан 58.

Изоловани лепљени састави типа "M" уграђују се:

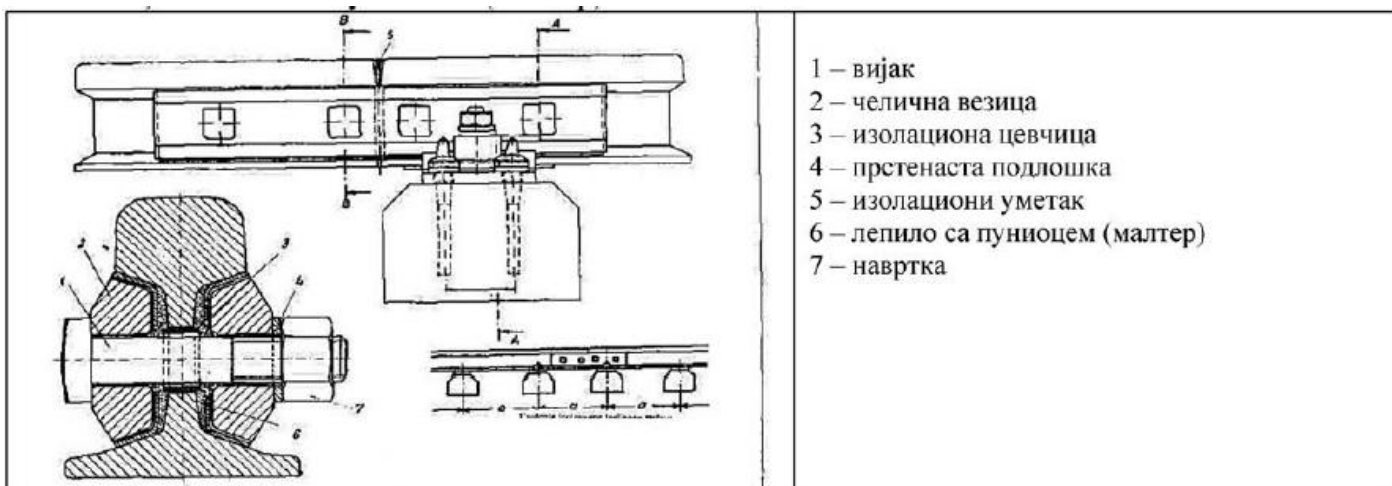
- 1) у колосецима са шинама типа 49E1 и јачим завареним у ДТШ;
- 2) у колосецима са класичним саставима на отвореној пружи и у станицама;
- 3) у скретницама.

Делови изолованих лепљених састава типа "M"

Члан 59.

Изоловани лепљени састав типа "M", дат на Сlici 51, чине следећи елементи:

- 1) две челичне везице изоловане специјалном материјом и заштићене танким челичним лимом испод глава и навртки вијака;
- 2) четири вијка;
- 3) четири навртке;
- 4) један изолациони уметак дебљине 4 mm (за шине 49E1) односно 6 mm (за шине 60E1);
- 5) четири изолационе цевчице;
- 6) четири прстенасте подлошке;
- 7) лепило са пуниоцем (малтер).



- 1 – вијак
- 2 – челична везица
- 3 – изолациона цевчица
- 4 – прстенаста подлошка
- 5 – изолациони уметак
- 6 – лепило са пуниоцем (малтер)
- 7 – навртка

Слика 51: Изоловани лепљени састав типа М

Израда изолованих лепљених састава типа "М"

Члан 60.

Изоловани лепљени састави типа "М" израђују се на месту уградње, у колосеку.

Шине у колосеку у коме се уграђује изоловани лепљени састав типа "М" претходно се испитају на присуство недозвољених грешака. Површине свих елемената са којима лепило са пуниоцем долази у додир морају да се очисте до металног сјаја и ослободе масноће и прашине и да буду чисте и суве.

Лепило са пуниоцем је материја на бази епокси-смола. Епокси-смола је употребљива од тренутка справљања, према упутству произвођача.

Лепило са пуниоцем очвршћава у зависности од температуре и влажности ваздуха. Оријентационо време очвршћавања у односу на температуру дато је у Табели 28.

Табела 28: Време очвршћавања лепила

Температура °С	25	20	15	10
Време очвршћавања у часовима (h)	1	2	3	6

Време стврдњавања лепка на саставима који се израђују у колосеку скраћује се на тај начин што се пет минута после првог притезања крајеви шина загревају десет минута на температури до 100 °С а затим изврши друго притезање.

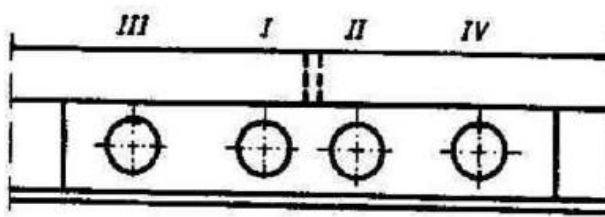
После радова из става 7. овог члана, састав се покрива стакленом вуном или неким другим прикладним средством, под којим остаје 15 минута после загревања.

Изолациони уметак на саставу мора за време загревања да буде прекривен лимом.

За време топлог стврдњавања не дозвољава се возња по колосеку.

Спајање елемената изолованих лепљених састава типа "М" врши се на следећи начин:

- 1) унесе се изолациони уметак између шина и крајеви шина челичним лењиром подесе по висини и смеру;
- 2) унесу се изоловане цевчице;
- 3) лепило са пуниоцем наноси се клинасто на унутрашње површине челичне везице и равномерно распореди;
- 4) положи се челична везица на шине;
- 5) увуку се вијци;
- 6) навоји се добро очисте од нахватаног лепила са пуниоцем;
- 7) поставе се прстенасте подлошке и заврну навртке;
- 8) затегну се кључем најпре оба унутрашња, а затим крајња завртња. Редослед притезања вијака кључем дат је на Слици 52;
- 9) навртке се навијају на исти начин као и код изолованих лепљених састава типа "Л".



Слика 52: Редослед притезања вијака кључем

Уграђивање изолованих лепљених састава типа "М"

Члан 61.

Предуслов за уградњу изолованог састава типа "М" је да су шине на саставима очуване, приближно једнако истрошене, истог профила и да су пре почетка израде изолованог састава очишћене до металног сјаја, ослобођене масноће и прашине, чисте и суве.

Изоловани састав типа "М" уграђује се на исти начин као изоловани састав типа "Л".

3) Изоловани нелепљени састави

Место уградње

Члан 62.

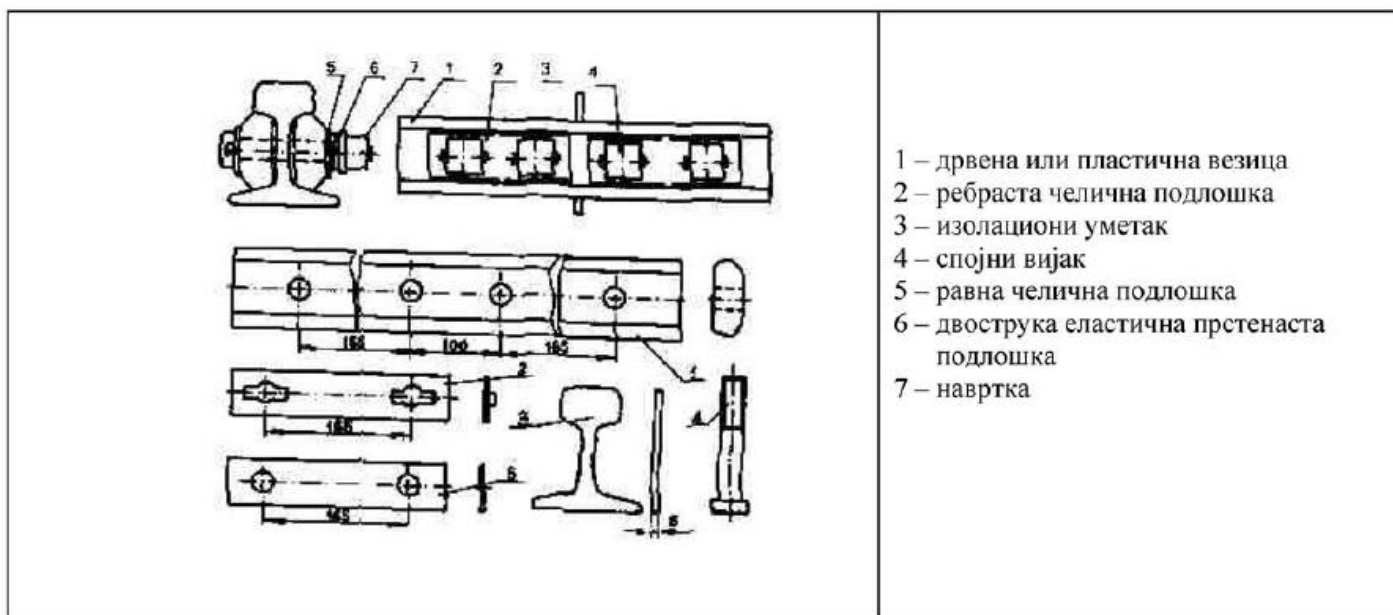
Иzolовани нелепљени састави могу да се уграђују у пружне, станичне и индустријске колосеке где је колосек уређен са класичним саставима.

Иzolовани нелепљени састави не смеју да се уграђују у колосеке и скретнице заварене у ДТШ.

Делови изолованих нелепљених састава

Члан 63.

Иzolовани нелепљени састав и његови делови дати су на Слици 53.



Слика 53: Саставни делови изолованих нелепљених састава

Израда изолованих нелепљених састава

Члан 64.

Иzolовани нелепљени састави добијају се уградњом везица израђених од материјала који поседује прописане механичке и електричне особине. Иzolовани састав са везицама од материјала прописаних електричних и механичких особина израђује се на лицу места искључиво као класичан подупрт састав.

Механичке особине нелепљеног изолованог састава морају да задовоље услове класичног састава са одговарајућом везицом.

Електричне особине нелепљених изолованих састава морају да буду исте као за изоловане саставе типа "L" и "M".

14. Пружне ознаке

Члан 65.

Сталне пружне ознаке се уграђују после коначног полагања колосека и обележавања осовине пруге. Обележава се осовина колосека са правцима и кривинама и све сталне тачке - почетак и крај прелазне кривине, средина кривине, почетак и крај кружне кривине, места хектометара и километара, као и сва места прелома нивелете.

Изглед пружних ознака, димензије, материјал од кога се израђују и начин исписивања одређени су железничким стандардима.

Километарске ознаке се постављају са десне стране пруге у правцу пораста стационаже на сваких 1000 m, где се завршава цео километар пруге. На двоколосечним пругама километарске ознаке постављају се са обе стране пруге.

На пругама са брзинама већим од 120 km/h километарске ознаке се постављају и на стубовима контактне мреже у виду чеоних таблица управних на осу колосека. Предње стране су им окренуте у смеру саобраћаја. На двоколосечним пругама где се обавља обострани саобраћај возова километарске ознаке се постављају са обе стране пруге.

На једноколосечним и двоколосечним пругама хектометарске ознаке се постављају на сваких 100 m пруге у правцу пораста стационаже и то: оне са парним хектометрима са десне стране, а оне са непарним хектометрима са леве стране колосека. У станицама се хектометарске ознаке постављају са једне стране, али никад између колосека.

Хектометарске ознаке се у тешким теренским условима могу поставити само са једне стране пруге.

Код дужих тунела и мостова ознаке за стационажу постављају се у виду чеоних таблица вертикално, а предње стране су им окренуте према смеру саобраћаја и управне су на осу колосека.

Ознаке за кривине су:

- 1) "ГПК" - почетак прелазне кривине;
- 2) "ПК" - почетак кривине;
- 3) "СК" - средина кривине;
- 4) "КК" - крај кривине;
- 5) "КПК" - крај прелазне кривине.

Површина на којој је натпис ознаке за кривине паралелна је са колосеком.

Зарез за осу колосека служи за одмеравање одстојања од вертикалне ивице ознаке до осе колосека.

Одстојања ознака од осе колосека дата су у Табели 29.

Табела 29: Одстојања ознака од осе колосека

		ПРУГЕ	
		Магистралне и регионалне пруге	Локалне пруге
	Новоградња,		Новоградња

Врста пружне ознаке	обнова и унапређење колосека mm	У експлоатацији mm	обнова и унапређење колосека mm	У експлоатацији mm
Одстојање зареза којим се обележава оса колосека на пружним ознакама	2800 +10	2500+25	2300+10	2300+25
Одстојање најближег дела километарског и хектометарског знака ознаке за осу и висину колосека, ознаке за кривину	2800+10	2440+25	2240+10	2240+25
Одстојање најближег дела падоказа код колосека у правој, као и у кривинама $R > 250$ m код колосека без надвишења	2800+10	2500+25	2500+10	2500+25

Зарез за висину колосека означава горњу ивицу шине, и то: код колосека у правој висину горње ивице обеју шина, а код колосека у кривини висину горње ивице унутрашње шине.

Толеранција за висину колосека код новоградње и ремонтваног колосека износи од - 20 mm до +10 mm, а за колосек у експлоатацији + 50 mm.

На електрифицираним пругама ове ознаке се исписују на стубовима контактне мреже.

Ознаке за обележавање кривине и означавање осе и висине колосека уграђују се са унутрашње стране кривине колосека на једноколосечним пругама, а када су у питању двоколосечне и паралелне пруге, могу се уграђивати и са спољне стране кривине.

У станицама и у другим службеним местима на прузи не уграђују се ове ознаке између колосека, већ на погоднијем месту.

Ознаке за обележавање прелома нивелете-падокази, означавају место прелома нивелете (хоризонталу, успон или пад), величину нагиба и његову дужину и окренуте су према смеру вожње, са таблом управном на осу колосека.

Падокази се уграђују са десне стране пруге, а на двоколосечним пругама са обе стране пруге.

Ознаке за тунеле код једноколосечних пруга постављају се на улазном порталу са десне стране, а на излазу са леве стране пруге.

Код двоколосечних пруга тунелске ознаке се постављају само на улазима у смеру вожње. На ознакама се исписује назив, број и дужина тунела.

Гранични знаци постављају се на местима где границе земљишта у експропријационом појасу (међе) мењају свој правац, као и тамо где је дужи правац међа железничког земљишта, али најмање на сваких 100 m.

Ознака "међик" поставља се на оном месту где је одстојање колосека од осе до осе најмање 3,50 m, а код прикључака на отвореној прузи 4,00 m.

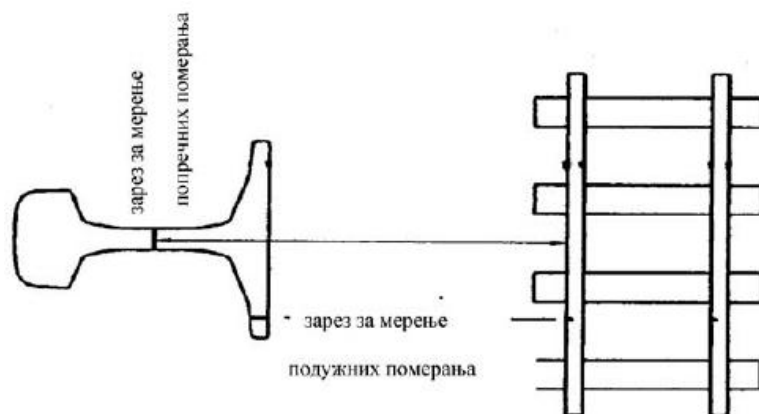
Сталне тачке - репери налазе се дуж пруге на станичним зградама, мостовима и другим стабилним објектима, а служе за постављање и контролу ознака за висину колосека.

Ради праћења разних померања колосека, путовања шина и др., постављају се ознаке за праћење ових померања. Ознаке се постављају на чврстом и непомерљивом тлу.

Сталне тачке за праћење подужних и попречних померања ДТШ уклапају се са обе стране колосека на стабилном тлу. У циљу праћења подужних померања засеца се ножица шине, а за праћење попречних померања засеца се врат шине, како је дато на Слици 54.

Сталне тачке уграђују се:

- 1) на местима где се мењају температурни услови (улази и излази из тунела, дугачки усеци, смењивање шумског појаса и голети);
- 2) у кривинама полупречника $R \leq 500$ m;
- 3) испред и иза мостова, нарочито дужих челичних мостова без застора;
- 4) у зонама са евидентираним померањем трупа пруге;
- 5) на дугачким и високим насипима;
- 6) у близини околини скретница које нису заварене у ДТШ (на удаљености 5-10 m);
- 7) на местима вертикалног прелома нивелете, великим падовима у зонама кочења и сл.



Слика 54: Зареzi за мерење подужних и попречних померања

На новоизграђеним пругама сталне тачке се уграђују најмање на сваких 800 m, с тим да се у кривинама буду лоцирају у ППК. Уграђују се пре извршеног формирања ДТШ а баждаре се непосредно након изједначења унутрашњих напрезања.

Снимање померања обавља се два пута годишње и то при екстремним температурама.

Дозвољено одступање за подужно померање износи ± 5 mm а за попречна померања ± 3 mm.

Код електрифицираних пруга се као сталне ознаке за праћење ДТШ могу користити стубови и портали контактне мреже.

III. НАЧИН И РОКОВИ ОДРЖАВАЊА ГОРЊЕГ СТРОЈА

Врсте одржавање горњег строја

Члан 66.

Одржавање горњег строја може бити:

- 1) редовно;

- 2) ванредно.
Редовно одржавање обухвата:
1) текуће одржавање;
2) средње оправке;
3) главне оправке;
4) прегледе и контроле.
Ванредно одржавање обухвата:
1) непредвиђене радове;
2) санације.

1. Редовно одржавање

Текуће одржавање

Члан 67.

Радовима текућег одржавања отклањају се мањи недостаци на горњем строју, настали у периоду између средњих и главних оправки, а задатак им је да успоре дотрајавање и хабање колосечног материјала и да у границама прописаних толеранција очувају ширину, висину и смер колосека.

У радове текућег одржавања горњег строја спадају:

- 1) регулисање колосека и скретница по ширини, висини и смеру;
- 2) одводњавање засторне призме;
- 3) подмазивање и притезање колосечног прибора и провера његове исправности;
- 4) заштита шина од истрошења;
- 5) нега уграђених прагова (окивање, чеповање, премазивање);
- 6) подбијање прагова;
- 7) враћање померених шина и исправљање закошених прагова;
- 8) одстрањивање сувишног челичног материјала из састава шина ("нокти");
- 9) регулисање дилатација;
- 10) уништавање вегетације;
- 11) чишћење снега и леда и др.

Средње оправке

Члан 68.

Радови средњих оправки на горњем строју обављају се периодично уз појединачну замену и допуну колосечног материјала и уз уређење колосека по ширини, висини и смеру, тако да се сви елементи и колосек као целина доводе у исправно стање.

У радове средњих оправки горњег строја спадају:

- 1) појединачна замена дотрајалих и оштећених шина, прагова, колосечног прибора, скретница и скретничких делова;
- 2) местимично решетање засторне призме;
- 3) допуна недостајућег колосечног прибора и застора;
- 4) наваривање и заваривање појединих шина у колосеку и делова уграђених скретница;
- 5) обрада возних површина уграђених шина и делова уграђених скретница;
- 6) комплетно уређење колосека по ширини, висини и смеру и др.

Главне оправке

Члан 69.

Радови главних оправки изводе се када се дотрајалост колосечног материјала и деформације колосека не могу отклонити радовима средњих оправки.

У радове главних оправки горњег строја спадају:

- 1) комплетна замена целокупног колосечног материјала;
- 2) замена само једног или оба шинска трака заједно са спојним прибором, а по потреби и заједно са причврсним прибором;
- 3) замена свих прагова заједно са причврсним прибором уз комплетно решетање и допуну засторне призме;
- 4) решетање целокупне засторне призме уз допуну застора са делимичном заменом и допуном шина, прагова и колосечног прибора.

Припремни радови

Члан 70.

Припремни радови се врше у циљу успешног и квалитетног извођења радова на одржавању горњег строја (главне оправке и средње оправке) и обухватају:

- 1) преглед и испитивање стања пруге;
- 2) утврђивање врсте и обима радова;
- 3) обезбеђење средстава;
- 4) израду инвестиционо-техничке документације;
- 5) одређивање надзорног органа и избор извођача радова;
- 6) планирање затвора пруге и израду привремених прописа за регулисање безбедности железничког саобраћаја на градилишту;
- 7) припрему градилишта;
- 8) обезбеђење алата, материјала и осталих средстава;
- 9) извођење радова на санирању земљаног трупа и његовом одводњавању и сл.

Припремни радови и начин извршења радова на средњим оправкама одређују се на основу интензитета саобраћаја, типа и стања горњег строја и стања доњег строја, уз услов да се не омета редован и безбедан саобраћај.

Припремни радови и извршење радова главних оправки врше се на основу техничко-експлоатационог елабората.

Радови на горњем строју могу отпочети тек по завршетку свих радова на доњем строју.

Исправност мерног прибора који се употребљава при извођењу радова мора бити проверена.

Пре почетка радова на уређењу смера или нивелете колосека прегледа се, притеже и допуњује недостајући колосечни прибор.

Уграђивање скретница, полагање колосека, померање уграђених прагова, враћање померених шина, регулисање смера или дизање колосека када је веће од 30 mm, регулисање дилатација, уређење састава шина и дилатационих справа као и заваривање шина и скретница у дугачке тракове, обавља се тек када су потребни елементи обележени на терену.

Услови за извођење радова на горњем строју

Члан 71.

Радови текућег одржавања и радови средњих оправки изводе се, по правилу, без ограничења брзине возова, смањења осовинских притисака и без затвора пруге.

Радови главних оправки пруге изводе се при затвору пруге и са ограниченом брзином возова.

Дужина затвора пруге за свако градилиште одређује се унапред, приликом израде реда вожње или према потреби, од случаја до случаја.

Када се при извођењу радова на горњем строју ремети нивелета колосека, испред места на коме се радови завршавају израђује се праволинијска рампа са нагибом колосека који одговара брзини возова за дотични део пруге.

Радови главних оправки који се изводе са лаганом вожњом и затвором пруге, не обављају се једновремено на два суседна међустанична одстојања.

Лагане вожње

Члан 72.

Највећа дужина лаганих вожњи је:

1) на колосеку на коме се изводе радови главних оправки укупна дужина лаганих вожњи је до 3500 m, а од тога до 2000 m брзином не мањом од 20 km/h и до 1500 m брзином не мањом од 50 km/h;

2) на колосеку на коме се поред главних оправки једновремено заварују и шине у дуге тракове, укупна дужина лаганих вожњи је до 5000 m, а од тога до 2000 m брзином не мањом од 20 km/h и до 3000 m брзином не мањом од 50 km/h;

3) на колосеку на коме се уграђује заштитни слој (тампон) дужина лагане вожње брзином не мањом од 20 km/h може да износи до 2500 m.

Лагане вожње се могу свакодневно померати, али не смеју прекорачити дужине прописане у ставу 1. овог члана.

Лагане вожње се укидају, а колосек оспособљава за највећу допуштену брзину која је прописана за дотични сектор пруге, у следећим роковима:

1) лагане вожње брзином од 20 до 50 km/h - 20 дана после увођења;

2) лагане вожње брзином једнаком и већом од 50 km/h на једноколосечним и двоколосечним пругама на којима саобраћа 60 и више возова у току 24 часа - 20 дана после увођења, а на пругама са мањим обимом саобраћаја - 30 дана после увођења;

3) ако се шине уграђене у колосек заварују накнадно, а састави су лебдећи и везани са по два завртњева, брзина преко дотичне деонице је максимално 50 km/h - до комплетног заваривања, али не дуже од 60 дана.

Одржавање застора

Члан 73.

Радови на одржавању застора састоје се:

1) у допуни засторне призме до пуног профила;

2) у додатном збијању и вибрирању засторне призме у кривинама малих полупречника, у дишућим крајевима и у пределу изолованих састава;

3) у чишћењу засторне призме од обршеног материјала у усецима;

4) у делимичном решетању засторне призме код већег загађења застора.

Одржавање колосека завареног у ДТШ

Члан 74.

Услови и температурни интервал за извођење појединих радова на колосеку завареном у ДТШ су:

1) регулисање смера и нивелете колосека са подбијањем, ако се колосек не диже више од 30 mm и када се осовина колосека налази у експлоатационим толеранцијама, може се обављати у интервалу $t_p \pm 15^\circ\text{C}$;

2) дизање колосека од 30 до 50 mm са подбијањем прагова може се обављати у интервалу $t_p \pm 10^\circ\text{C}$;

3) када је потребно веће дизање или померање осовине колосека преко експлоатационих толеранција, рад се може обављати у интервалу $t_p \pm 5^\circ\text{C}$;

4) радови који захтевају бочно и подужно померање колосека, одгртање застора или ослобађање шина од прагова - макар и на незнатној дужини колосека као што су: решетање, делимична замена и допуна застора, појединачна замена прагова, делимична замена колосечног прибора и сл, могу се обављати до температуре $t_p + 15^\circ\text{C}$;

5) замена, уграђивање и регулисање справа против путовања шина обавља се у интервалу $t_p \pm 5^\circ\text{C}$;

6) ако се радови наведени у тач. 3) и 4) овог става изводе на дишућем делу ДТШ-а (око 100 m од завршног састава или дилатационе справе), могу се обављати само у интервалу $t_p \pm 5^\circ\text{C}$;

7) ако услед сечења или прелома шине долази до поремећаја ДТШ, који је формиран на потребној температури, или се сече шина при температури већој од $+35^\circ\text{C}$, мора се извршити пресецање суседне паралелне шине.

Ако се после извођења радова наведених у ставу 1. овог члана, застор између чела прагова не збија машински, а очекује се пораст температуре већи од $t_p + 20^\circ\text{C}$, треба смањити брзину возова на одсеку на коме су изведени радови, према вредностима датим у Табели 30.

Табела 30: Смањење брзине после изведених радова на колосеку завареном у ДТШ

Врсте колосека	Ако је после завршетка радова описаних у ставу 1. овог члана прешло бруто оптерећење у тонама			
	до 20000	од 20000 до 40000	од 40000 до 60000	преко 60000
	Дозвољена брзина возова у периоду очекиваног пораста температуре може бити (y km/h)			
колосек са дрвеним праговима и "К" прибором	50	80	100	По реду вожње
колосек са дрвеним праговима и еластичним прибором	50	80	120	По реду вожње
колосек са бетонским праговима	60	90	120	По реду вожње

Треба избегавати примену суфлажа на радовима одржавања, а може се примењивати само уз следећа ограничења:

- 1) непрекинуто подсипавање са одгртањем застора на дужини до 150 m може се обављати само у интервалу $t_p +5 - 15 \text{ }^\circ\text{C}$;
- 2) прекинуто подсипавање са одгртањем застора на дужини до 30 m сме се обављати само у интервалу $t_p +10 - 15 \text{ }^\circ\text{C}$, а појединачно одгртање (појединачна замена прагова и сл.) у интервалу $t_p \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Сви радови на одржавању заварених скретница који се не могу обавити без отпуштања или лабављења једног дела причврсног прибора, као и радови на појединачној замени прагова и остали слични радови који захтевају одгртање застора смеју да се изводе само у интервалу $t_p +15 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Треба настојати да се наваривањем скретничких елемената изложених бржем трошењу под саобраћајем што је могуће више продужи век трајања заварених скретница у колосеку. Наваривање истрошених елемената (сем на скретничком срцу) може се изводити само при температури шине од $+ 5$ до $+ 35 \text{ }^\circ\text{C}$, док се слично заваривање на срцима може изводити и при вишим и нижим температурама. Сечење појединих скретничких делова могу обављати само квалификовани вариоци специјализовани за радове на горњем строју. Делови који се заварују треба да буду дужи од стандардних бар за по 5 mm на оба краја јер ће се на тај начин поједини елементи лакше уклопити у скретницу као целину.

Замена појединих или уграђивање резервних делова може се изводити само у допуштеном интервалу t_p .

Ако у скретници која је била заварена у ДТШ треба накнадно уградити изоловани састав, то се чини исецањем једног дела шине око завареног састава и уграђивањем претходно припремљеног изолованог састава стандардне дужине или извођењем новог састава на место ранијег алуминотермитског вара.

Поступак из става 7. овог члана примењује се тек кад се са шинског профила претходно уклоне сви остаци ранијег вара. Сви радови око сечења и уграђивања изолованих састава изводе се у интервалу t_p или, када то није могуће, дефинитивно регулисање изолованог састава и скретнице треба обавити при t_p , као код завршног заваривања.

Исправност положаја против уздужног путовања шина (које су код t_p биле уграђене на прикључним шинама, међушинама, око изолованих састава и у завареном колосеку у ДТШ иза и испред скретница) проверава се кад наступе веће врућине или хладноће, као и при свакој наглијој промени температуре.

Уграђивање нових или исправљање положаја постојећих справа врши се само у интервалу $t_p \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Преглед и контрола горњег строја

Члан 75.

Преглед, контрола и исправност горњег строја у целини, појединих група елемената или појединих елемената обавља се мерним колима и другим шинским возилима, мерилима, инструментима, возњом на вучном возилу и визуелно - пешнице, при чему се проверавају технички параметри пруге, уређење колосека и стање исправности уграђеног материјала горњег строја.

Особље које обавља преглед и контролу горњег строја мора за своју деоницу располагати потребном техничком документацијом за кривине са свим елементима, међуправе, прелазне рампе, праве испред и иза скретница, надвишења спољне шине у кривинама, нагиб пруге, преломе нивелете, величину проширења, подацима за потребну температуру за ДТШ, комплетне основне податке за уграђене скретнице и др.

Редовна испитивања геометријског стања колосека обављају се мерним колима по посебно утврђеним плановима:

- 1) на магистралним пругама са брзинама $\geq 120 \text{ km/h}$, четири пута годишње, с тим да између појединих испитивања не буде мање од два и по, нити више од три и по месеца размака;
- 2) на магистралним пругама са брзинама до 120 km/h као и на регионалним пругама, најмање два пута годишње (пролеће и јесен), с тим да између појединих мерења буде најмање четири месеца размака;
- 3) на локалним пругама у јавном саобраћају пругама најмање једанпут годишње (пролеће или јесен).

Приликом редовног испитивања оцењује се и стање колосека.

Испитивања се не врше при температурама нижим од $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ нити вишим од $+40 \text{ }^\circ\text{C}$, а ако до ових температура дође у току испитивања, она се прекидају до појаве дозвољених температура.

Поред редовних, према потреби, могу се радити и радне контроле стања колосека, пре и после извођења обимнијих радова на појединим деловима пруга.

Ручна мерења појединих елемената горњег строја и геометријских односа обављају се при локалној провери стања колосека, као и за мерења скретница, укрштаја, осталих станичних, радионичких, ложионичких и индустријских колосека.

Мерења из става 7. овог члана врше се за сваку пругу и колосек најмање два пута годишње, а код индустријских колосека једанпут годишње.

Преглед и контрола колосека завареног у ДТШ

Члан 76.

Преглед и контрола колосека завареног у ДТШ обавља се тромесечно, на основу документације о ДТШ.

Приликом прегледа посебно се контролише:

- 1) подбијеност прагова и смер колосека;
- 2) варови који су обележени као сумњиви;
- 3) шине и варови у којима су ултразвучним испитивањем констатоване унутрашње напрслине;
- 4) понашање колосечне решетке под саобраћајем;
- 5) дилатационе справе;
- 6) исправност положаја, распоред и стање притврђености справа против путовања шина;
- 7) справе против бочног померања колосека;
- 8) евентуално закошење колосечне решетке;
- 9) величина и смер уздужног померања шина у односу на прагове, у дишућим зонама ДТШ;
- 10) величина и смер помака ДТШ на местима уграђених сталних тачака;
- 11) величина завршних дилатација на крајевима ДТШ;
- 12) сва дефектна места на шинама.

Приликом прегледа и мерења поменутих места и појава, истовремено се евидентира температура у шинама.

На сталним тачкама - реперима обавља се мерење односно померање ДТШ

У случају нагле појаве високих температура када температура шина прелази $+ 45 \text{ }^\circ\text{C}$ као и зими када се температура спушта испод $- 5 \text{ }^\circ\text{C}$ обављају се специјални обиласци и контроле, при чему нарочиту пажњу треба обратити:

- 1) на деонице на којима су у последње две до три недеље извођени радови који ремете стабилност колосека;
- 2) на деонице са већим процентом загађеног застора, слабијим причврсним прибором са праговима "играчима", са хоризонталним и вертикалним деформацијама колосека, са шинама на којима су констатовани дефекти, са валовитим и набораним шинама итд.;
- 3) на путне прелазе;
- 4) на дилатационе справе и спреченост нормалног отварања справа, недопуштене покрете на справама итд.;
- 5) на скретнице укључене у ДТШ;
- 6) на деоницама на којима је уведена нормална (редовна) брзина, а није извршено ослобађање шина од унутрашњих напрезања;
- 7) на све делове пруге на којима је већ санирана деформација колосека;

8) на све делове пруге за које се сматра да може доћи до деформације трупа пруге, насипа, усека и објеката.

Појачани (ванредни) надзор ДТШ обавља се и у случају ванредних појава и стања на доњем строју и објектима, као што су деформације доњег строја или дуже деловање површинских вода на труп пруге и објекте.

Поремећаји ДТЦ као и уочене промене (због више силе или других разлога) на колосеку, дилатационим справама, скретницама и трупу пруге представљају опасност по безбедност саобраћаја, па се у складу с тим, смањује брзину возова или обуставља саобраћај, уз хитно предузимање санационих мера.

Преглед и контрола шина

Члан 77.

Величина дилатационог размака на спојевима шина и дубина и ширина жлеба за пролаз точкава шинских возила мери се најмање два пута годишње, по могућству у току априла и октобра, а према потреби и чешће.

Величина дилатационих размака на спојевима шина проверава се:

- 1) код колосека у правој, на хоризонталу и на нагибима до 10‰ - на 50% од укупног броја спојева шина;
- 2) код колосека у правој, на нагибима већим од 10‰ и у свим кривинама - на свим спојевима шина.

Провера се врши посебно за сваки трак шине. Измерени дилатациони размази на десет узастопних спојева шина сабирају се и поделе са десет. Добијени резултат је просечна величина дилатационог размака за тих десет спојева и треба да буде једнак или да се разликује за плус или минус 2 mm од прописаног дилатационог размака за дотичну дужину шине и за температуру шина која је измерена за време провере.

Дилатационе справе у колосеку на прузи и код мостова морају имати све прагове исправне, а спојни и причврсни прибор у пуном броју и прописно притегнут. Најмањи и највећи отвор код дилатационих справа одређује се пројектом уређења колосека.

Шине уграђене у колосек прегледају се и контролишу мерним инструментима и мерним колима за испитивање напрстина у шинама.

Редовно испитивање мерним колима на магистралним пругама обавља се једанпут у две године, на регионалним пругама једанпут у три године, а на локалним пругама према потреби.

Ванредна испитивања на свим пругама обављају се према потреби.

Испитивање таласастог хабања шина врши се пре планирања или извођења радова на санацији уграђених шина, као и после обављених радова.

Испитивања се обављају мерним средством или опремом извођача радова.

Провере и контроле на краћим одсецима по потреби могу се обављати и ручним справама и уређајима за мерење.

Пре него што исхабаности шина у кривинама достигну граничне вредности, шинама треба међусобно заменити места (шине из унутрашњег трака пребацили у спољни и обрнуто).

Шине извађене из магистралних пруга могу се, након регенерације, уградити у регионалне и локалне пруге, под условом да имају потребну носивост и да нису исхабане преко дозвољених граница.

Величина хабања шина мери се сукцесивно у току трећег тромесечја.

Шине се мењају када вертикално или бочно хабање главе шине пређе дозвољене границе, дате у Табелама 31, 32а и 32б.

Висинска исхабаност главе шине мери се у средини главе шине, а бочна хоризонтално на 14 mm испод горње површине главе исхабане шине.

Вертикално хабање шина мери се на три места на дужини шине: на средини и на оба краја шине (између другог и трећег прага од краја шине). Код дугачких тракова шина, заварена места узимају се као крајеви шина. Средња величина вертикалног хабања шине добија се из аритметичке средине ове три измерене вредности, а највеће вертикално хабање је оно које се као такво и измери на шини.

Шине у колосеку мењају се и када је шина оштећена или када се ултразвучним испитивањем утврди дефект у шини такве природе да може довести до њеног лома у кратком року.

Табела 31: Дозвољена висинска исхабаност главе шине

Тип шине	Висина нове шине (mm)	Магистралне пруге		Регионалне пруге (mm)	Локалне пруге (mm)	Колосеци за гарирање (mm)
		160 km/h > V > 120 km/h (mm)	V ≤ 120 km/h			
60E1	172	14	16	22	24	26
49 E1	149	8	12	16	19	25
45	142	-	-	16	18	20

Табела 32а: Дозвољена бочна исхабаност главе шине

Тип шине	За висинску исхабаност у mm										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Дозвољена је бочна исхабаност у mm										
60 E1	16,9	16,2	15,5	14,8	14,1	13,4	12,7	12,0	11,3	10,6	9,9
49 E1	17,2	16,6	16,0	15,3	14,6	13,8	13,1	12,4	11,8	11,1	10,4
45	13,7	12,9	12,2	11,4	10,7	10,2	9,7	8,8	8,0	7,2	6,5

Табела 32б: Дозвољена бочна исхабаност главе шине

Тип шине	За висинску исхабаност у mm													
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Дозвољена је бочна исхабаност у mm													
60 E1	9,2	8,5	7,8	7,1	6,4	5,7	5,0	4,3	3,6	2,9	2,2	1,5	0,8	-
49 E1	9,7	9,0	8,4	7,6	6,9	6,2	5,5	4,9	4,1	3,4	2,6	1,9	1,2	0,6
45	5,8	5,1	4,4	3,7	3,0	2,3	1,6	0,9	-	-	-	-	-	-

Највећа одступања за све методе заваривања и наваривања шина у колосеку и скретницама мерено челичним лењиром дужине 1 m могу бити:

- 1) за вертикално улегнуће шина на месту вара до 1 mm;
- 2) за бочно одступање од подужног правца шина на месту вара до 1 mm.

Наспрамност састава шина проверава се на местима према избору. Дозвољено одступање у правој је 20 mm, а у кривинама 20 mm плус половина вредности од величине прве скраћености уграђених шина.

Улегнуће на споју шина са везицама, као и висинска и бочна неједнакост возних површина шина на споју (саставу) једног шинског трака проверавају се челичним лењиром дужине 2 m, и то на спојевима према избору. Дозвољена одступања су: за улегнућа споја 2 mm, за висинску неједнакост шина 0,5 mm и за бочну неједнакост шина 0,5 mm.

Наспрамност састава шина и подударност профила шина на саставима мери се сукцесивно у току трећег тромесечја.

Испитивање стања уграђених шина (дефектоскопија) обавља се мерним колима:

- 1) два пута годишње на пругама с брзинама од 120 km/h и већим;
- 2) једанпут годишње на пругама с брзинама преко 80 до 120 km/h или годишњим оптерећењем већим од 10 милиона тона;
- 3) једанпут у две године на свим осталим пругама.

Преглед и контрола скретница и дилатационих справа

Члан 78.

Преглед скретница врши се на основу техничке документације о скретницама која садржи:

- 1) назив службеног места у коме су уграђене скретнице;
- 2) бројеве скретница;
- 3) тип, полупречник, угао и смер скретања скретница;
- 4) врсту прагова;
- 5) стационажу почетка скретница и међика;
- 6) величину нагиба пруге;
- 7) прописане мере за ширину колосека и толеранције на тачно одређеним местима скретнице, ширине и дубине жлебова и дозвољени отвор на врху неприљубљеног језичка.

Исправност уграђених скретница проверава се прегледом, мерењем и испитивањем.

Визуелним прегледом и провером чекићем утврђује се исправност свих челичних делова скретнице, прибора и прагова, а само визуелно стање застора, сигналне светилке и међика, склоп механизма за прекретање скретница као и чистоћа и подмазаност скретнице.

Мерењем и испитивањем проверавају се: ширина колосека, висински однос шина, смер и нивелета колосека у скретници, наспрамност и улегнућа састава, функционисање мењалице приљубљивање и отвор језичка, потребна сила за постављање језичка, димензије жлебова, стабилности скретнице (прагова), налегање језичка на клизне јастучиће, заварена и наварена места, евентуална путовања појединих делова скретница, величина дилатационих размака на саставима шина, исправност сигурносних уређаја, исхабаност шина, срчишта, мењалице и металних делова.

Рокови прегледа и мерења скретница и дилатационих справа дати су у Табели 33.

Табела 33: Рокови прегледа и мерења скретница и дилатационих справа

Скретнице на отвореној прузи и на главним станичним колосецима	све остале скретнице и дилатационе справа
а) мерилима	
месечно	тримесечно
б) визуелно уз употребу чекића	
недељно	месечно

Мерење скретница и дилатационих справа уједно вреди и као визуелни преглед.

Сви прегледи скретница у станицама и другим службеним местима уносе се у саобраћајни дневник, а посебним записником се евидентирају нађени недостаци са описаним мерама које треба предузети. За скретнице у ложионицама, радионицама и другим службеним јединицама преглед се уписује у посебну књигу која је за то одређена.

Контрола рада дилатационих справа се обавља мерењем отвора - регулационе мере на различитим температурама, о чему се води посебна евиденција.

Дозвољена одступања од прописаних мера за скретнице у експлоатацији су:

- 1) за ширину колосека:
 - (1) + 6 mm и - 3 mm за брзине до 120 km/h,
 - (2) + 4 mm и - 2 mm за брзине преко 120 до 160 km/h;
- 2) одступања дозвољена овим правилником за смер и надвишење колосека важе и за скретнице у експлоатацији;
- 3) за ширину жлеба код шина вођица:

- (1) за брзину до 120 km/h + 4 mm и - 1 mm,
- (2) за брзину преко 120 до 160 km/h + 2 mm и - 1 mm;
- 4) размак унутрашњег руба шине вођице до возне ивице врха срца:
 - (1) за брзине до 100 km/h - 3 mm и - 2 mm,
 - (2) за брзине преко 100 до 160 km/h + 2 mm и - 1 mm;

5) за наспрамност састава - 3 mm. Ако пројектом није друкчије предвиђено, сви састави у скретници морају бити без дилатације. Изузетно се дозвољава дилатација од 4 mm код изолованог састава, која се добија искључиво машинским сечењем шина;

6) размак између отвореног језичка и главне шине на најужем месту мора омогућити несметан пролаз венца точкова возила и не сме бити мањи од 58 mm;

7) за отвор одвојеног језичка, мерено на месту где се стреличисти (шипни) затварач причвршћује на ножицу језичка износи + 4 mm и - 5 mm.

При контроли исправности стања стреличастог затварача умеће се између језичка и главне наложне шине на месту причвршћења затварача, калибрирана плочица дебљине 5 mm. Тада се полуга у поставници код централног постављања и затварања скретница не сме затворити - уклопити, а у случају ручног постављања и закључавања скретница тег се не сме пребацити до краја. Ако се скретнице постављају електропоставним справама контролни контакти у справи се не смеју затворити.

Ако се умеће калибрирана плочица дебљине 3 mm између језичка и главне наложне шине на месту причвршћивања затварача, тада се полуга у поставници код централног постављања и затварања скретнице, мора затворити - уклопити, а у случају ручног постављања и закључавања скретнице, тег се мора пребацити до краја.

Код скретница које су осигуране бравом, када се скретнички тег за постављање окрене на супротну страну шип првог стреличастог затварача мора имати преклоп од најмање 10 mm а код другог затварача (ако постоји) шип мора ући у зазор шипне полуке. Преклоп код кукастог затварача износи најмање 10 mm.

Поправка или замена оштећених делова скретница врши се благовремено а посебна пажња се посвећује клизним и еластичним

деловима.

Истрошене и оштећене делове скретница треба регенерисати или заменити.
Сви клизни и еластични делови скретнице се редовно чисте и подмазују.

Преглед и контрола застора

Члан 79.

Приликом узимања узорача ради утврђивања загађености туцаника засторне призме код колосечног застора равномерног изгледа довољно је уклонити лопатом материјал испод једног прага да би се узео репрезентативни узорак. Ако застор нема равномеран изглед, потребно је уклонити материјал испод најмање три прага, али тако да између ових прагова увек остану по два прага нетакнута.

При поступку уклањања материјала испод прагова потребно је обратити посебну пажњу на то да се не оштети подслој или његов заштитни слој да приликом узорковања не би дошло до захватања и материјала из подслоја и заштитног слоја.

Стање загађености уграђеног застора одређује се пробним ручним просејавањем туцаника узетог из колосека на местима према избору. Упоредно се масе материјала који прође кроз сито од 22,4 mm и материјала који се задржи на сити.

Стање туцаника је:

- 1) исправно, ако је проценат загађености до 7%;
- 2) загађено, ако је проценат загађености од 7% до 15%;
- 3) јако загађено, ако је проценат загађености преко 15%.

За пролаз кроз сито од 22,4 mm већи од 30% треба комплетно заменити туцаник.

Квалитет засторног материјала, као и облик и димензија засторне призме проверавају се помоћу преносног профила, визуелним прегледом а и мерењем попречног пресека засторне призме на местима према избору.

Преглед, контроле и мерења колосека

Члан 80.

Положај колосека по смеру и нивелети у односу на пројектовано стање (изведено стање) контролише се геодетским мерењима:

1) на новим пругама, на пругама после извршене обнове или унапређења и на електрифицираним пругама, најмање једном у пет година;

2) на осталим пругама најмање једном у седам година;

3) на местима где су уведене лагане вожње или смањене брзине због нестабилности доњег строја контроле се обављају једном годишње, а по потреби и чешће.

Провера нагиба и дужине прелазних рампи за надвишење, дужине и закривљености прелазних кривина, дужине међуправа и међукривина, праваца испред и иза скретница, надвишења спољних шина у кривинама, висинског односа шина у правој, смера и осе колосека, стабилности колосека, подужних и висинских разлика (улегнућа) у колосеку обавља се најмање два пута годишње.

Када се мерења врше колосечним размерником и либелом, провера се обавља на спојевима шина и на средини шинског поља, а код дугачких тракова шина најмање на сваких 20 m колосека.

Вожњом на вучном возилу или у последњим колима воза који има највећу брзину на деоници која се прегледа, провера се нивелета, смер и стабилност колосека, према унапред утврђеном распореду.

При провери стабилности колосека, од укупно испитане количине прагова, сме да буде највише 10% прагова играча, с тим да размак појединих играјућих прагова буде најмање 5 m. На пругама и скретницама на којима се саобраћај обавља брзином већом од 80 km/h, прагова играча не сме бити на спојевима шина, на 10 m испред и иза објеката и код скретница.

Испитивање исправности уграђених дрвених прагова врши се систематским прегледом, при чему се посебна пажња обраћа на видљива оштећења прагова и на стање чепова, нарочито ако су чепови дрвени. Уочене пукотине и оштећења бетонских прагова заштићују се од продирања воде и оштећења арматуре. У случају већих оштећења, прагови се замењују.

Преглед и контрола колосечног прибора

Члан 81.

Техничко стање свих врста колосечног прибора и прибора као целине мора бити такво да обезбеди чврсту везу између шина, шине са прагом и онемогући лабављење прибора и везе.

Оштећене, дотрајале или недостајуће елементе колосечног прибора треба заменити односно допунити, олабављени прибор притегнути, а по потреби и подмазати поједине елементе.

Справе против путовања шина у колосеку се повремено контролишу ради утврђивања њиховог положаја, стања притврђености и ефикасности дејства.

Током експлоатације треба контролисати притегнутост вијака којима су справе против бочног померања колосека причвршћене за прагове, а повремено их треба очистити и подмазати.

Контрола слободног профила

Члан 82.

Стална контрола слободног профила врши се:

1) на местима где се изводе радови или где се обавља манипулација са материјалом на прузи или у близини пруге;

2) на местима где су терен или објекти, или једно и друго, у покрету, где је пруга угрожена од елементарних непогода (виша сила) и сл.

Комплетна контрола слободног профила врши се једном у три године (у току октобра и новембра), као и после извршених радова где се оса или нивелета колосека померала.

Контрола мера слободног профила врши се шаблоном нормалних димензија притврђеним за пружно возило или помоћу специјалног шинског возила.

Преглед и контрола изолованих састава

Члан 83.

Прагови у зони изолованих састава морају стално да буду добро подбијени, што се проверава честим прегледима и контролама.

Изоловани састави у незавареном колосеку заштићују се справама за спречавање путовања шина, обострано на по пет прагова, ако то стање састава захтева.

Код колосека заварених у ДТШ заштита из става 2. овог члана није потребна.

У циљу лакшег уочавања зоне изолованог састава, на унутрашњој страни колосека, у зони везице, по ножици шине се обележава жутом масном бојом црта дужине 300-400 mm.

Крајеви шина и изолованом легљеном саставу морају се стално контролисати ради учовања појаве "ноката".

Када се на горњој површини главне шине појаве "нокти", они се скидају одговарајућим подесним алатом, при чему се не сме успоставити контакт са обе шине истовремено или оштетити изолациони уметак.

На месту изолованог састава не сме се вршити заваривање, наваривање или брушење ако се тиме може проузроковати температура већа од 100 °C.

Ако је у колосеку неопходно загревање шина изнад 100 °C, онда уређаји за загревање шина не смеју бити на растојању мањем од 1 m од везица изолованог легљеног састава.

Када се утврди да изоловани састав не функционише, а легљена места су неоштећена, проверава се да ли дилатациони размак има гвоздених опиљака или гвоздених делића с доње стране шине и ако постоје треба их уклонити.

Код лебдећих изолованих састава пазити да се гвоздена струготина и други слични проводни материјали не пригубе за доњу површину ножице шине.

Код изолованих састава који су положени на двоструком прагу, чак и када у њиховом дилатационом размаку нису утврђене везе путем гвоздене струготине, шине треба одвојити од подложних плочица, а ножице шина, изолациони уметак, делове изолације и подложне плочице пажљиво очистити од гвоздених опиљака (струготине) и прашине од кочења. Изолационе делове, ако треба, заменити новим а затим поставити на подложне плочице и чврсто притегнути.

Ако изведена изолација не функционише, онда вијке скинути, челичне везице постепено загревати до 300 °C, скинути их и обновити цео изоловани састав, односно уградити нови изоловани легљени састав.

Забрањено је ударање по изолованим саставима и њиховим елементима, као и попуштање или притезање вијака.

Контрола изолованих одсека и изолованих састава у експлоатацији обухвата:

- 1) општи визуелни преглед;
- 2) детаљни преглед исправности одсека и састава на лицу места, у колосеку.

Општи визуелни преглед изолованих одсека и изолованих састава спроводи се да би се утврдила исправност шина, колосечног прибора, преспоја, превеза ужади и уземљење прагова, застора и изолације. Општи визуелни преглед обављају радници грађевинске и електротехничке делатности, свако на свом делу пруге приликом редовног обављања послова на прузи.

Детаљан преглед исправности изолованог одсека и изолованог састава спроводи се да би се прегледом и мерењем утврдило: смер и нивелета колосека, стабилност колосека, исправност међушинске изолације, величина дилатационог отвора и отпор изолације.

Детаљан преглед исправности изолованог одсека и изолованог састава обављају одговорни радници грађевинске и електротехничке делатности, најмање једанпут у току четири месеца.

Детаљан пролећни преглед обавља се до краја марта, а јесењи до краја новембра месеца.

Детаљни прегледи се обављају и приликом појаве екстремних температура.

Визуелни преглед горњег строја

Члан 84.

Визуелни општи преглед горњег строја обавља се пружним возилом и пешице и обухвата преглед општег стања уграђених шина, колосечног прибора, прагова, застора, дилатационих справа, изолованих одсека и изолованих састава шина, справа против бочног померања прагова, справа против путовања шина, жлебова поред возних шина, одводњавања колосека, исправности и положаја пруге у целини и др.

При визуелном прегледу за контролу се користи одговарајући алат и мерни прибор (чекић, метар, размерник, шински термометар итд.).

Број визуелних прегледа одређује се у зависности од општег стања горњег и доњег строја пруге односно колосека, дужине деонице и обима саобраћаја.

Утврђени недостаци се уносе у дневник прегледа, а према потреби се предузимају мере за њихово отклањање.

2. Механизовано одржавање горњег строја пруга

Врсте радова

Члан 85.

Извођење радова на механизованом одржавању горњег строја пруга обавља се употребом тешких машина које изводе следеће радове:

- 1) чишћење засторне призме решетањем са потребном допуном туцаника и заменом појединих елемената горњег строја пруга;
- 2) подбијање прагова с регулисањем смера и нивелете колосека и скретница;
- 3) уређење (планирање) засторне призме;
- 4) динамичка стабилизација колосека.

Машинама се обављају поједине основне операције или више операција синхронизовано.

Машине могу да раде појединачно, у групи од две или више машина, као и компоноване у такозване машинске комплексе - за извођење свих радних операција на текућем механизованом одржавању горњег строја пруга.

Критеријуми за одређивање пруга на којима се могу изводити радови механизованог одржавања

Члан 86.

Механизовано одржавање горњег строја пруга може се изводити на пругама са зазором од туцаника код којих:

1) дебљина засторне призме испод доње ивице прага износи више од 15 см, а загађеност је мања од 30% - за машинско регулисање;

2) дебљина засторне призме испод доње ивице прага износи више од 30 см, а загађеност је већа од 30% - за машинско решетање.

Одредбе става 1. овог члана важе и за скретнице, станичне и индустријске колосеке који испуњавају наведене услове.

1) Машинско решетање засторне призме

Претходни услови за извођење радова

Члан 87.

Пре извођења радова треба:

1) утврдити стварно стање загађености застора отварањем шлицева, сондирањем или бушењем отвора и узимањем узорака из засторне призме и планума ради дефинисања дубине ископа (да не би дошло до засецања планума) и планирање потребне количине новог туцаника;

- 2) утврдити положај осовине и нивелете колосека у односу на пројектовано стање;
 - 3) очистити банке и канале од корова и високог растиња;
 - 4) уклонити све предмете и материјале (прагове, шине, кочионе папуче и др.) у зони ширине ископа ланца;
 - 5) утврдити места где се налазе објекти због којих се мора прекинути рад машине за решетање (пропусти, челични мостови, путни прелази, скретнице итд.);
 - 6) утврдити положај разних инсталација у колосеку (електричних, телефонских, водоводних итд.).
- На основу стварног стања застора планира се динамика напредовања радова и времена потребног затвора колосека.

Припремни радови код решетања колосека

Члан 88.

У току припремних радова код решетања колосека утврђују се:

- 1) попречни нагиб планума (налево или надесно);
- 2) ток кривине у смеру раста стационаже (лева или десна);
- 3) ширина решетања;
- 4) надвишење колосека;
- 5) дубина решетања - узимајући у обзир и дебљину заштитног - тампонског слоја ако се планира његова уградња;
- 6) место и начин депоновања отпадног материјала;
- 7) потребан број дрвених подметача за извођење рампе;
- 8) потребан материјал за заштитни - тампонски слој чији се гранулометријски састав креће у границама од 0,02 до 20 mm, ако је то предвиђено пројектом;
- 9) потребна количина геотекстила ако је то предвиђено пројектом;
- 10) пресецање ДТШ у одсеку дужине до 270 m у условима очекиваних температура шине за време радова већих од +35 °C и осигурање дугог шинског трака за време радова;
- 11) ископавање рупе за ланац димензија: ширине 4,50 m, дужине 1,50 m у смеру напредовања радова, дубине 0,30 m испод доње ивице прага;
- 12) демонтажа капа против бочног померања колосека у зони рада.

Припремни радови код решетања скретница

Члан 89.

У току припремних радова код решетања скретница утврђују се:

- 1) места ископа у складу с повећањем дужине скретничких прагова - по дужини од 50, 100 и 150 cm, где ширину ланца треба повећати. Ови ископи за продужење ланца увек су с десне стране машине, гледано у правцу напредовања радова;
- 2) распоред два наставка од по 50 cm за проширење ширине ланца;
- 3) демонтажа поставне справе, ако је потребно;
- 4) одстрањивање дугачких прагова на почетку скретнице;
- 5) маркирање свих каблова ниског и високог напона, сигнално-сигурносних и телекомуникационих уређаја у фази рада и њихово уклањање.

Извођење радова на машинском решетању колосека без уградње заштитног слоја

Члан 90.

После искључења напона, уземљења на електрифицираним пругама и монтаже ланца машине за решетање, у зависности од загађености застора, обавља се решетање с враћањем застора у колосек или тоталним избацивањем загађеног материјала, бочно ако за то има услова или утоваром у вагоне превртаче, који по могућству имају транспортне траке. Треба обратити пажњу на дубину ископа и нагиб ланца.

Због лакшег решетања уређајем за дизање и регулисање смера колосека, који поседује машина за решетање, подиже се колосек, а уређајем за регулисање смера колосека одржава се пројектована осовина колосека.

Иза машине за решетање по потреби истоварује се туцаник из Fad кола, а затим машински уграђује и планира засторна призма. Након тога, машински се регулише, односно подбија колосек и изводе улазне и излазне рампе.

Колосек се након решетања подбија потребан број пута и на тај начин постепено доводи на пројектовану нивелету. После стабилизације колосека као последица превезеног брута од 100000 бруто тона или примене динамичког стабилизатора, колосек се дефинитивно регулише машином подбијачицом.

У условима ангажовања динамичког стабилизатора, паралелно се при сваком подбијању стабилизује колосек.

Све фазе регулисања смера и нивелете колосека прати по потреби додавање туцаника и планирање засторне призме.

По завршеном решетању и регулисању колосека, регулише се контактни вод и укључује напон на електрифицираним пругама.

Извођење радова на машинском решетању колосека са уградњом заштитног слоја

Члан 91.

Машинско решетање колосека с уградњом заштитног слоја обавља се у следећим фазама рада:

1) прво решетање:

(1) након искључења напона, уземљења на електрифицираним пругама и монтаже ланца машине за решетање, обавља се прво решетање засторне призме или тотално избацивање застора у зависности од степена загађености засторног материјала,

(2) решетање се обавља по тачно дефинисаној дубини и нагибу, који се претходно одређују у односу на дебљину тампонског слоја који треба уградити и изводи се континуираном дубином и нагибом на целој деоници која се уређује,

(3) после решетања, по потреби треба допунити материјал и дићи колосек с подбијањем, и то тако да минимална дебљина застора буде 20 cm између планума и доње ивице прага у његовој најнижој тачки,

(4) горњи ниво туцаника мора бити до доње ивице прага, а ако постоји надвишење колосека, оно мора бити смањено до 60 mm да би се могла постићи равномерност убацивања и распоређивања заштитног тампонског слоја;

2) истовар материјала за заштитни - тампонски слој:

(1) с обзиром на величину отвора сита уграђених на машини за решетање (30 mm), а водећи рачуна о утврђеној дебљини и квалитету заштитног слоја који се уграђује, гранулометријски састав зрна тампонског слоја треба да је у границама од 0,02 mm до 20 mm,

(2) у зависности од дебљине заштитног (тампонског) слоја који треба уградити, потребна количина материјала приближно износи:

- за дебљину тампонског слоја од 15 cm 0,75 m³/m колосека,
- за дебљину тампонског слоја од 20 cm 1,00 m³/m колосека,
- за дебљину тампонског слоја од 25 cm 1,25 m³/m колосека,

(3) Fad kola istovaruju se pojedinačno (kola po kola) zbog ravnomernije raspoređivanja materijala za zaštitni - tamponski sloj,
 (4) istovar materijala se vrši ravnomerano i obavља u više prolaza, najčešће 3+3 (napred - назад). Za svaka Fad kola u odnosu na njihovu nosivost i utvrđenu debljinu zaštitnog sloja određuje se dužina deonice na kojoj ће се istovarati. Prilikom istovara, po dva radnika u svakom prolazu naizmenično otvaraju po две "кецеље" и то прво спољне, па затим унутрашње и тако наизменично до коначног истовара;

3) друго решетање - убацивање заштитног (тампонског) слоја:

(1) на машину се монтира уређај за убацивање тампонског слоја, његово планирање и вибрирање (сабијање) и уређај за уградњу геотекстила,

(2) приступа се другом решетању у току кога треба водити рачуна о тачно дефинисаној дубини решетања, односно да се ножем - ланцем захвати целокупна маса туцаника и заштитног слоја, а да при том не дође до захватања материјала из плануа и да туцаник не остане на плануу. Основни предуслов за постизање овог ефекта јесте да се код првог решетања иде на дефинисану континуалну дубину и нагиб решетања и да се то исто понови приликом другог решетања,

(3) целокупна количина туцаника и заштитног слоја решета се преко система сита и преко усмеривача и транспортних трака распоређује по плануу. На тај начин прво се разастре тампонски слој, који се збија вибро-уређајем уграђеним на машини, а затим изрешетани туцаник.

Пологање геотекстила обавља се машински до ширине од 4,00 m, и то с преклопом од минимум 10 cm при коришћењу сваке нове ролне.

Иза машине за решетање, према потреби, допуњава се туцаник, диже колосек на утврђену нивелету, с подбијањем и регулисањем по смеру на пројектовану осовину.

Обавља се потребан број регулисања колосека као и завршно регулисање. Ове радове прати машинска уградња и планирање засторне призме.

По завршеном решетању, уградњи заштитног - тампонског слоја и регулисању колосека, на електрифицираним пругама регулише се контактни вод и укључује напон.

Машинско решетање скретница

Члан 92.

Након искључења напона на електрифицираним пругама и монтаже ланца машине за решетање, приступа се решетању, при чему се ширина ископа ланца повећава са осам међукоманди - наставака до дужине од 8 m.

Смер рада условљен је положајем машине и могућ је од почетка или од краја скретнице. Треба водити рачуна да је технички могуће повећавати ширину ископа само с десне стране гледајући у смеру рада машине.

Због могућности повећања подручја рада и смањеног ископа руке за наставке, повољније је ако се скретница решета од почетка.

Ради скраћивања времена рада, треба тежити да се ширина ножа продужава фазно с већ раније више спојених наставака.

Приликом рада потребно је водити рачуна:

- 1) о нагибу и дубини, односно положају ножа;
- 2) да се брзина рада при решетању скретница смањује повећањем ширине ножа;
- 3) да не дође до деформација металних делова скретница (убацивањем подметача).

Посебно се мора водити рачуна о правилном распоређивању чистог - изрешетаног туцаника, његовом усмеравању уз помоћ лимова за усмеравање у зони вибрационих сита и правременом закретању трака за распоред туцаника.

После решетања допуњава се и машински уграђује туцаник, а затим машински регулише подбијачицом за регулисање скретница по смеру и нивелети, и то прво у правцу, а затим у скретању и планирање засторне призме.

Неопходни су потребан број регулисања колосека и завршно регулисање.

По завршеном решетању скретница, регулише се возни вод, укључује напон и дозвољава електровуча.

Завршни радови код машинског решетања

Члан 93.

После машинског решетања колосека и скретница, обављају се следећи завршни радови:

- 1) монтирање и провера исправног функционисања свих електроуређаја (уземљења, преспоја, поставних справа);
- 2) монтирање путних прелаза и сигурносних капа;
- 3) заваривање колосека;
- 4) отпуштање ДТШ-а;
- 5) уређење банкина, канала и јаркова;
- 6) планирање избаченог материјала;
- 7) провера параметара возног вода.

Највеће допуштене брзине возова

Члан 94.

Највеће допуштене брзине возова зависе од степена уређености колосека.

Након решетања, пре допуне туцаника и регулисања колосека по смеру и нивелети, утврђује се највећа допуштена брзина од 20 km/h. По трећем регулисању, највећа допуштена брзина повећава се на минимум 50 km/h.

Након заваривања и отпуштања напона у ДТШ у условима када се не изводи машинска стабилизација колосека, допуштена брзина у зависности од превезеног брута дата је у Табели 34.

Табела 34: Допуштена брзина у зависности од превезеног брута

Ред. бр.	Допуштена брзина на деоници (km/h)	Тип горњег строја		Допуштена брзина (km/h) у зависности од укупног оптерећења колосека (brt)				
		Бетонски прелазни (1-2, 80 m)	Остали вилкови	≤25000	>25000 ≤50000	>50000 ≤100000	>100000 ≤150000	>150000 ≤200000
1	≤70	x	x					
2	>70 до 120	x		70				
3	120		x	70	70			
4	>120 до 140	x		90				
5	140		x	90	90			
6	>140 до 160	x		90	140			
7	160		x	90	110	110		

Напомена: Ако се користи машина за динамичку стабилизацију колосека, после рада уводи се дозвољена брзина на деоници.

2) Машинско регулисање смера и нивелете колосека и скретница

Претходни услови за извођење радова

Члан 95.

За извођење радова на машинском регулисању смера и нивелете колосека и скретница потребно је претходно:

- 1) утврдити геометријске параметре стања колосека;
- 2) проверити стање и тачност података на сталним ознакама (почетак и крај прелазних и кружних кривина и њихове дужине, промене нагиба нивелете, дужине рампи);
- 3) утврдити недостајуће количине туцаника у засторној призми ради допуне засторне призме новим туцаником;
- 4) утврдити позиције свих уређаја електроделатности који ометају процес подбијања колосека и скретница;
- 5) обавити договор извођача радова са службама за сигнално-сигурносна, телекомуникациона и постројења контактне мреже.

Припремни радови на колосеку и скретницама

Члан 96.

Ради припреме података за управљање машинама подбијачицама, мерењем треба утврдити стварно стање колосека, и то:

- 1) смер и нивелету;
- 2) подужни висински положај нивелете.

Утврђене стварне вредности табеларно се приказују и у односу на потребне (пројектоване), дефинишу се вредности потребног дизања и померања колосека за регулисање смера и нивелете.

Након утврђивања стварног и потребног стања, дефинише се метод извођења радова на деоници која се регулише:

- 1) релативни - метод смањења грешке, или
- 2) апсолутни - прецизни метод.

Мерења се обављају најмање 15 дана пре почетка радова да би се обавестили сви учесници у реализацији посла (електротехничка делатност, саобраћајна делатност, пружне деонице и сам извођач радова).

Обим и врста осталих припремних радова на колосеку и скретницама зависе од техничког стања колосека и своде се на:

- 1) замену трулих и неисправних прагова;
- 2) замену и допуну уметака;
- 3) притезање и подмазивање причврсног и везног колосечног прибора;
- 4) допуну засторне призме туцаником;
- 5) замену, допуну и притезање справа против подужног путовања шина;
- 6) демонтажу капа против бочног померања колосека код бочних померања;
- 7) снимање и обележавање колосека на деоницама које се раде апсолутно прецизном методом и то директно на колосеку;
- 9) регулисање шинских и изолованих састава;
- 10) отклањање мањих недостатака на постелици, ради успостављања функције оцеђивања воде.

Додатни радови код скретница су:

- 1) регулисање размака прагова у складу с планом полагања;
- 2) замена полумљених ребрастих и клизних плоча;
- 3) регулисање ширине и дубине жлебова;
- 4) обрада и наваривање срца, крилних шина и језичака;
- 5) регулисање висинског положаја срца.

Извођење радова на подбијању прагова и регулисању смера и нивелете колосека и скретница

Члан 97.

Непосредно пре почетка извођења радова на подбијању и регулисању смера и нивелете колосека и скретница потребно је:

- 1) демонтирати сигнално-сигурносне уређаје (бројаче осовина, шинске бализе, елементе грејања скретница и др.);
- 2) код скретница и колосека у кривинама "развезати" причврсна средства на справама против бочног померања колосека;
- 3) демонтирати путне прелазе, очистити и допунити засторну призму и заменити оштећене прагове и колосечни прибор.

Шинске контакте на праговима и шинама с прикључним кабловима и сајлама, прespoјима, превезима, уземљењима, кабловима и слично не треба скидати, али је потребно пазити да се исти не оштете.

Приликом извођења радова на регулисању смера и нивелете колосека и скретница користе се:

1) апсолутни - прецизни метод за извођење радова на колосецима и скретницама чија је постојећа осовина и нивелета у односу на пројектоване величине у већем нескладу. Овај поступак захтева геодетска снимања и обележавања потребних података на колосеку за смер и нивелету. Радове на снимању и обележавању колосека изводе наручиоци радова;

2) релативни - метод смањења грешке за извођење радова на колосецима и скретницама чија постојећа осовина и нивелета незнатно одступају од пројектованих величина. Овај поступак захтева одређивање потребних "дизања" у договору с наручиоцем радова које оператор на машинама контролише на показним инструментима.

Приликом извођења радова треба водити рачуна о следећем:

- 1) истовремено регулисати смер и нивелету колосека и скретнице;
- 2) приликом извођења радова подбијања и регулисања смера колосека "добре тачке" подижу се за најмање 10 mm;
- 3) приликом спуштања подбијача у засторну призму, између горње ивице шапе подбијача и доње ивице прага мора да постоји одстојање од 10 mm;
- 4) у зависности од стања засторне призме (чиста - мека, прљава - тврда) регулише се притисак подбијања који је битан фактор за добијање адекватног квалитета - стабилности колосека;
- 5) број подбијања зависи од укупних вредности дизања и померања колосека по смеру и нивелети и износи:
 - (1) колосеци који се дижу до 25 mm или померају по смеру до 20 mm подбијају се једанпут (једно стезање),
 - (2) колосеци који се дижу између 25 mm и 40 mm и померају по смеру између 20 и 30 mm подбијају се два пута (два стезања),
 - (3) скретнице се, у принципу, два пута подбијају (два стезања);
- 6) по подбијању основног правца скретнице, одмах се подбија и одвојни крак по целој дужини у континуитету и регулише по смеру по целој дужини;
- 7) дугачки прагови у подручју неподбијеног крака одржавају се помоћу дизача на потребном висинском нивоу до коначног машинског подбијања, ако машина нема такву техничку могућност;
- 8) излазна рампа изводи се у правцима.

Завршни радови

Члан 98.

После машинског регулисања смера и нивелете колосека, изводе се следећи завршни радови:

- 1) монтирање уређаја који су ометали извођење радова и који су демонтрани у складу с одредбама члана 97. став 1. овог правилника;
- 2) провера функционалности електроуређаја.

Највеће допуштене брзине у зависности од температуре шина

Члан 99.

Након радова на машинском регулисању колосека и скретница заварених у ДТЦ, ако при томе они нису машински стабилизовани, највеће допуштене брзине у зависности су од очекиваних температура шина и оптерећености колосека, односно превезеног брута дате су у Табели 35.

Табела 35: Допуштена брзина у зависности од температуре шина и превезеног брута

Ред. бр.	за очекивану температуру шине	допуштена брзина на деоници (km/h)	тип горњег строја		Допуштена брзина (km/h) у зависности од укупног оптерећења колосека (brt)											
			с бетонским припојкама $l = 2,00 m$	остали типови	≤25000	>25000 ≤50000	>50000 ≤100000	>100000 ≤150000	>150000							
1	≤ + 40°C	≤160	x	x	редовна брзина на деоници											
2		>160 до 200	x													
3		200		x						160						
4	> + 40°C	≤70	x	x												
5		>70 до 120	x													
6		120		x											70	70
7		>120 до 140	x												90	90
8		140		x											90	90
9	>140 до 160	x		110						110	110					
10	160		x	110						110	110					

Напомена: Ако се користи машина за динамичку стабилизацију колосека, после рада уводи се дозвољена брзина на деоници.

3) Машинско уређење (планирање) засторне призме

Радови на уређењу (планирању) засторне призме

Члан 100.

Машинама за уређење засторне призме уграђује се нова количина туцаника и распоређује постојећа количина туцаника између и с чела прагова, односно планирају се попречни и подужни профили застора.

Засторна призма уређује се машинским путем у зависности од количине туцаника у простору између прагова пре, односно после машинског регулисања колосека по смеру и нивелети.

Машине за уређење (планирање) засторне призме

Члан 101.

За уређење (планирање) засторне призме користе се машине за планирање и уградњу туцаника. Најважнији елементи машина су:

- 1) бочни плугови;
- 2) средњи плугови;
- 3) уређај за "четкање" горње површине прагова с бочним транспортером.

Радови на уређењу засторне призме изводе се:

1) бочним плуговима којима се профилишу бочне стране засторне призме, с могућношћу слагања туцаника ка челу прагова или од чела прагова ка бочним странама призме, а у складу с прописаним нагибима;

2) средњим плуговима (чеоним) којима се уређује горња површина засторне призме.

Средњим плуговима, хидрауличним системом управљања, могући су:

- 1) бочни транспорт туцаника са средине колосека ка спољним странама - боку призме, и обратно;
- 2) бочни транспорт туцаника с десне на леву страну колосека и у супротном смеру;
- 3) бочни транспорт с десне или леве стране колосека ка средини колосека и супротно.

Уређајем за "четкање" горње површине прагова завршно се чисте прагови по њиховој целокупној ширини.

Пре завршног чишћења средњим плуговима треба очистити туцаник до саме горње ивице прага.

4) Динамичка стабилизација колосека и скретница

Извођење радова на динамичкој стабилизацији колосека

Члан 102.

Динамичка стабилизација засторне призме колосека и скретница обавља се након изведених радова машинског регулисања, а посебно након полагања нових колосека и изведених радова на машинском решетању засторне призме, машинама за решетање засторне призме, при чему се остварује потпуна контрола смера и нивелете колосека.

Динамичком стабилизацијом колосека машинским путем производе се ефекти збијености засторне призме колосека и скретница који одговарају погонском оптерећењу које се остварује након проласка возова од око 100000 бруто тона.

За извођење радова на динамичкој стабилизацији колосека потребна је одговарајућа количина туцаника у простору између прагова и с чела прагова.

Машина за динамичку стабилизацију користи се у низу, односно након машине за подбијање и машине за уградњу и планирање засторне призме. Може се користити и самостално, при чему је потребно да особље на машини има неопходне техничке податке о потребном геометријском стању колосека.

5) Радови на пругама по завршеном механизованом одржавању горњег строја пруга

Завршни радови

Члан 103.

По завршетку рада на механизованом одржавању колосека изводе се следећи радови:

- 1) подбијање засторне призме испод прагова, с чела прага и на крајевима ДТЦ око изолованих састава и сигнално-сигурносних постројења (ако нису демонтрани);
- 2) поновно монтирање свих елемената путног прелаза, контрашина и осталих демонтраних уређаја;
- 3) регулисање свих справа против путовања шина;
- 4) провера дилатације на местима сталних тачака;
- 5) провера померања крајева ДТЦ;
- 6) снимање изведеног стање нивелете и осовине колосека;
- 7) поновно враћање, монтирање и подешавање свих сигнално-сигурносних, телекомуникационих и уређаја контактне мреже на колосеку;
- 8) код механизованог одржавања колосека апсолутно прецизном методом где су већа померања по смеру и нивелети, потребно је иза машина прегледати и регулисати контактни вод.

3. Хемијско сузбијање корова и грмља

Начин хемијског сузбијања корова и грмља

Члан 104.

Хемијско сузбијање корова и грмља обухвата радове на засторној призми и банкинама пруге и обавља се возом за хемијско сузбијање вегетације (у даљем тексту: радни воз), леђним (ручним) прскалицама, тракторским прскалицама и другим агрегатима за ту намену.

На једноколосечним магистралним пругама максимална ширина третирања износи:

- 1) 3,50 m лево и десно мерено од осе колосека, за третирање засторне призме са банкинама;
- 2) 2,50 m лево и десно мерено од осе колосека, за третирање засторне призме;
- 3) 1,00 m лево и десно мерено од краја засторне призме, за третирање банкина.

На осталим једноколосечним пругама максимална ширина третирања износи:

- 1) 3,00 m лево и десно мерено од осе колосека, за третирање засторне призме са банкинама;
- 2) 2,35 m лево и десно мерено од осе колосека, за третирање засторне призме;
- 3) 0,65 m лево и десно мерено од краја засторне призме, за третирање банкина.

На двоколосечним пругама први колосек се третира на начин прописан ставом 2. овог члана, а други колосек се третира само са спољне стране у ширини:

- 1) 3,50 m мерено од осе колосека, за третирање засторне призме са банкинама;
- 2) 2,50 m мерено од осе колосека, за третирање засторне призме;
- 3) 1,00 m мерено од краја засторне призме за третирање банкина.

Средства за хемијско сузбијање корова и грмља

Члан 105.

Средства за хемијско сузбијање корова и грмља према ефекту (учинку) деле се у две групе:

- 1) тотални хербициди - арборициди, који делују уништавајуће на све биљке;
- 2) селективни хербициди - арборициди, који делују уништавајуће само на поједине биљке.

Према начину деловања хербициди - арборициди деле се на три групе:

1) хемијска средства која делују на надземне делове биљака:

(1) за сузбијање надземних делова (контактни хербициди - арборициди),

(2) за сузбијање надземних делова и спровођење хербицида - арборицида у корен биљке (системични или транслокациони хербициди - арборициди);

2) хемијска средства која делују путем корена и спровођењем делују на лишће (земљишни хербициди - арборициди);

3) хемијска средства која истовремено делују на корен и лишће биљке (земљишни и транслокациони хербициди - арборициди).

За хемијско сузбијање корова и грмља на пругама употребљавају се само одобрени хербициди - арборициди.

Закоровљеност банкина редовно је већа од закоровљености засторне призме, па је потребно повећање дозације хербицида - арборицида на банкинама.

Време третирања

Члан 106.

Хемијско сузбијање корова и грмља на пругама обавља се према потреби у пролеће, лето или јесен, у зависности од примењених хербицида - арборицида.

Тачан почетак рада хемијског сузбијања корова и грмља на пругама зависи од временских и климатских услова у текућој години, као и од почетка кретања вегетације.

По киши и јаком ветру не сме се приступити третирању корова и грмља на пругама због умањеног деловања ефикасности хербицида - арборицида и повећане опасности за околне гајене културе, домаће животиње, пчеле и др.

Саобраћај радног воза за хемијско сузбијање корова и грмља

Члан 107.

Радна брзина радног воза, односно брзина када се врши прскање, износи 30-40 km/h на отвореној прузи, а на станичним колосецима 10-30 km/h.

4. Ванредно одржавање

Непредвиђени радови

Члан 108.

Варнерни радови су непредвиђени и настају као последица више силе, удеса и незгода или су проузроковани извођењем радова у близини пруге, поред пруге или на прузи.

Варнерни радови се састоје из припреме и уклањања последица проузрокованих вишом силом, удесом, незгодом или извођењем радова.

Санације

Члан 109.

У циљу очувања безбедности и уредности железничког саобраћаја, спречавања и ограничавања последица које могу настати од више силе, због слабог стања појединих елемената горњег строја или због слабог стања горњег строја у целини, изводе се радови санирања и обезбеђења пруге, појачава обилазак угрожених делова пруге, а у неопходним случајевима ограничава се брзина возова, смањује се оптерећење по осовини или обуставља саобраћај.

Очување безбедности железничког саобраћаја на пругама и деоницама угроженим од више силе (поглаве, бујице, одрони, клизишта, завејавања, јак ветар, кретање леда и др.), као и због слабог стања горњег строја (прелом шина, поломљене везице, неисправни прагови и др.) и опасности од избацавања и деформације колосека, заснива се на сталној приправности, како до изненађења и нежељених последица не би дошло.

У ту сврху, за свако угрожено место и деоницу израђује се оперативни план у коме се одређује:

- 1) начин и благовременост посетања угрожених места и деоница;
- 2) распоред и начин рада на спречавању и уклањању евентуалних последица;
- 3) обезбеђење телефонских и других веза са суседним станицама и особљем за одржавање пруге;
- 4) организовање извештавања о стању на терену;
- 5) обезбеђење сигналних средстава, алата и осталих потреба;
- 6) поименична задужења и др.

Оштећење шина

Члан 110.

Прсле, напрсле или оштећене шине привремено се оспособљавају за вожњу смањеном брзином на следећи начин:

- 1) специјалном челичном стегом;
- 2) подупирањем састава уграђивањем посебног комада прага дужине 80 см;
- 3) померањем суседних прагова.

Уграђивање посебног комада прага или померање суседних прагова врши се испод лома напрслине или оштећеног места шине. Крајеви обеју шина се за овакав праг причвршћују на обе стране, а праг се подбија.

На колосеку завареном у ДТШ сваки прелом и напрснуће шине сматрају се опасним местом.

Опасна места се осигуравају надзором и увођењем лагане вожње од 10 km/h до санације.

Када је прелом у подручју шинског састава, између задњег спојног вијка и суседног прага у тунелу или на мосту, колосек се сматра непроходним.

При отклањању прелома шина на колосеку завареном у ДТШ поступа се на један од следећих начина:

1) ако је прелом наступио при температури t_p или изнад ње, или ако се одмах може очекивати таква температура да се настали лом може довести на прописану дилатацију за заваривање, заваривање се може извршити одмах. Ако је заваривање обављено у интервалу $t_p + 5\text{ }^\circ\text{C}$, не треба предузимати никакве посебне и накнадне мере. Када се заваривање мора обавити ван интервала $t_p + 5\text{ }^\circ\text{C}$, треба након извршеног заваривања искористити прву следећу појаву t_p и извршити регулисање напонског стања у ДТШ;

2) ако прелом шине наступи при температури нижој од t_p и ако су шине размакнуте више него што је потребно за заваривање, треба исећи комад шине у колосеку тако да се на том месту може уградити шина истог типа дужине најмање 6 m. Састави убачене шине се повезују помоћу везица као код обичног колосека, с тим што се рупе у шинама буше само за спољне везичне вијке, које треба добро притегнути. Кратке шине се могу уграђивати при било којој температури, под условом да се ког прве појаве t_p изврши заваривање у ДТШ са регулисањем напонског стања.

Преко кратке шестометарске шине може се возити брзином до 50 km/h, до санације, односно заваривања.

IV. ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Престанак важења прописа

Члан 111.

Даном ступања на снагу овог правилника престају да важе:

- 1) Правилник о одржавању горњег строја пруга Југословенских железница ("Службени гласник ЗЈЖ", бр. 3/71, 2/75, 5/76, 8/89, 2/90 и 8-9/91);
- 2) Правилник о изолованим саставима у горњем строју железничких пруга ("Службени гласник ЗЈЖ", бр. 2/84 и 3/85);
- 3) Правилник за хемијско сузбијање корова и грмља на пругама ЈЖ ("Службени гласник ЗЈЖ", број 8/90);
- 4) Правилник о пројектовању реконструкције и изградње одређених елемената железничке инфраструктуре појединих магистралних пруга ("Службени гласник РС", број 100/12);
- 5) Упутство о уграђивању и одржавању шина и скретница у дугачким траковима ("Службени гласник ЗЈЖ", број 2/69);
- 6) Упутство за пријем и испоруку туцаника за застор пруга на ЈЖ ("Службени гласник ЗЈЖ", број 2/69);
- 7) Упутство за пријем дрвених прагова и контролу њиховог импрегнасања ("Службени гласник ЗЈЖ", број 8/74);
- 8) Упутство за прорачун и уграђивање дугих тракова шина на мостовима ЈЖ ("Службени гласник ЗЈЖ", број 11/90);
- 9) Упутство за механизовано извођење радова на одржавању горњег строја пруга ("Службени гласник ЗЈЖ", број 2/01);
- 10) Упутство о производњи, контроли и пријему преднапрегнутих бетонских прагова на мрежи ЈЖ ("Службени гласник ЗЈЖ", број 1/05).

Ступање на снагу

Члан 112.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеном гласнику Републике Србије".