

# Kontaktna mreža

*Tehnologija održavanja kontaktne mreže*

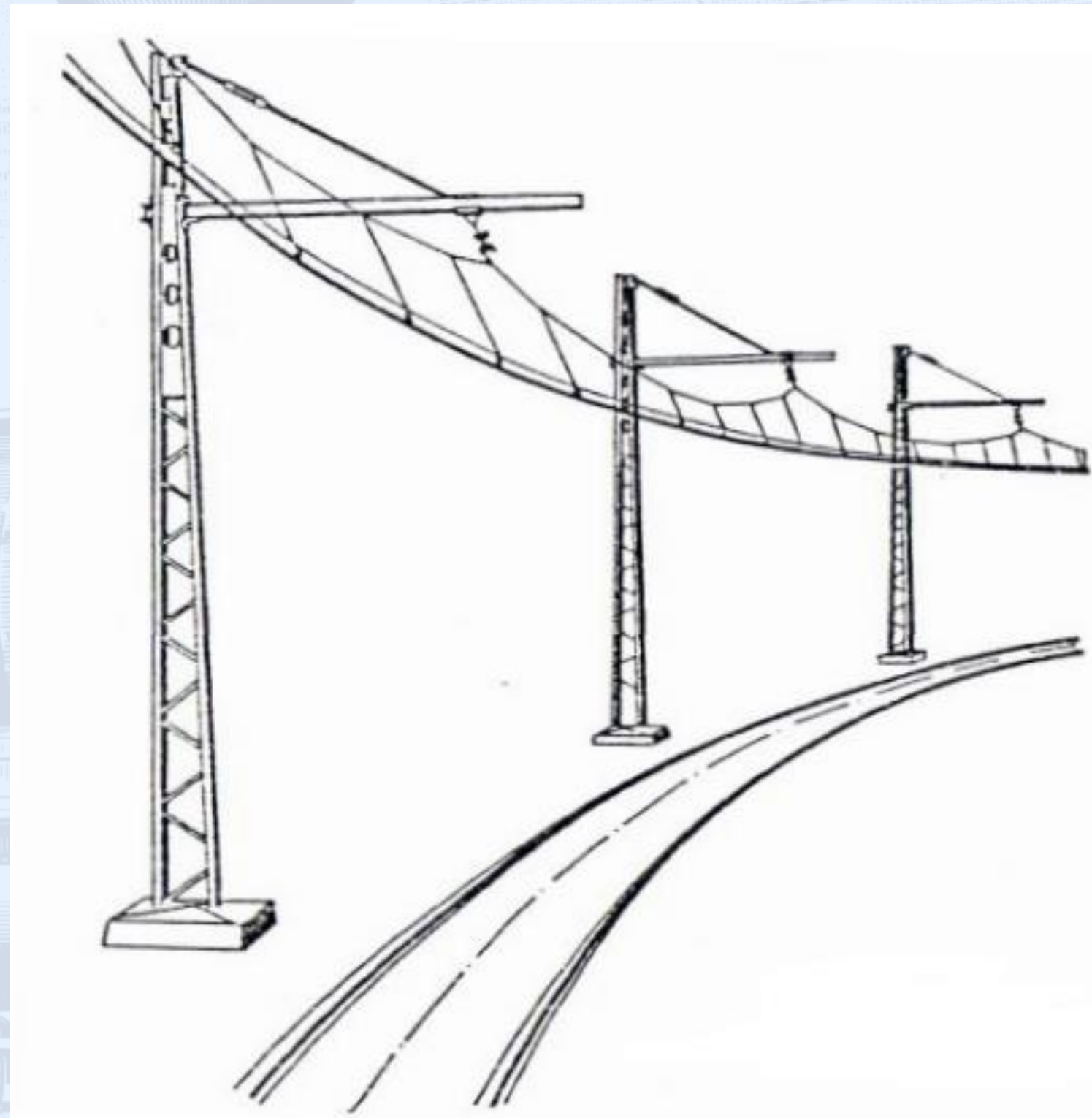
Tijana Ostojić  
Natalija Sotirov  
Stefan Lepojević





# Šta je kontaktna mreža

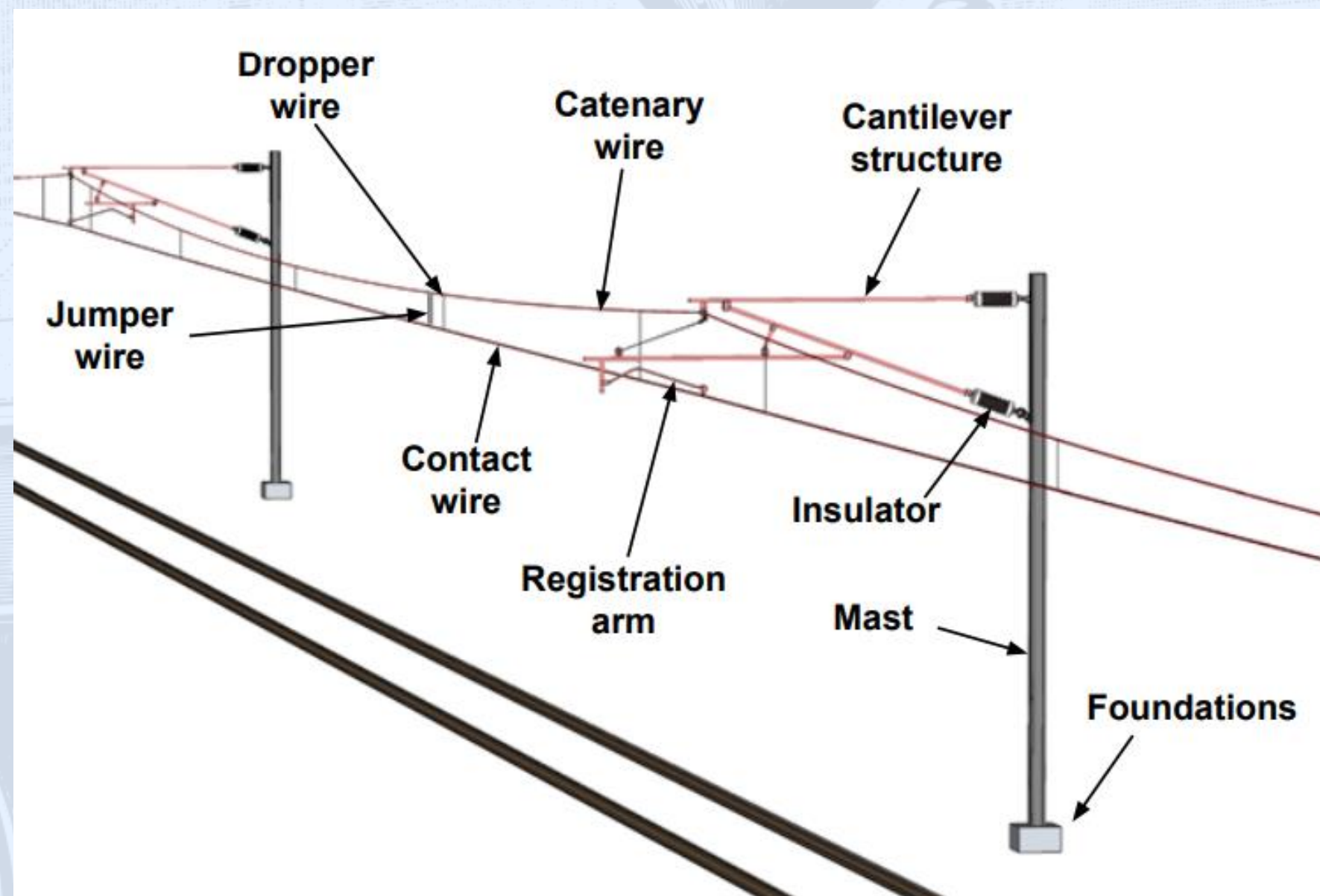
Kontaktna mreža je deo železničke infrastrukture koji služi za napajanje električnih vozova strujom pomoću kontaktne žice iznad pruge.





# Glavni delovi

Kontaktna žica  
Nosači i stubovi  
Izolatori  
Napinjači  
Uzemljenje





# Funkcionisanje kontaktne mreže

Struja dolazi iz podstanice do kontaktne žice.

🔋 ⚡ Pantograf na lokomotivi dodiruje žicu i preuzima struju. 🔋 ⚡

Struja ide u vučne motore i pokreće voz.



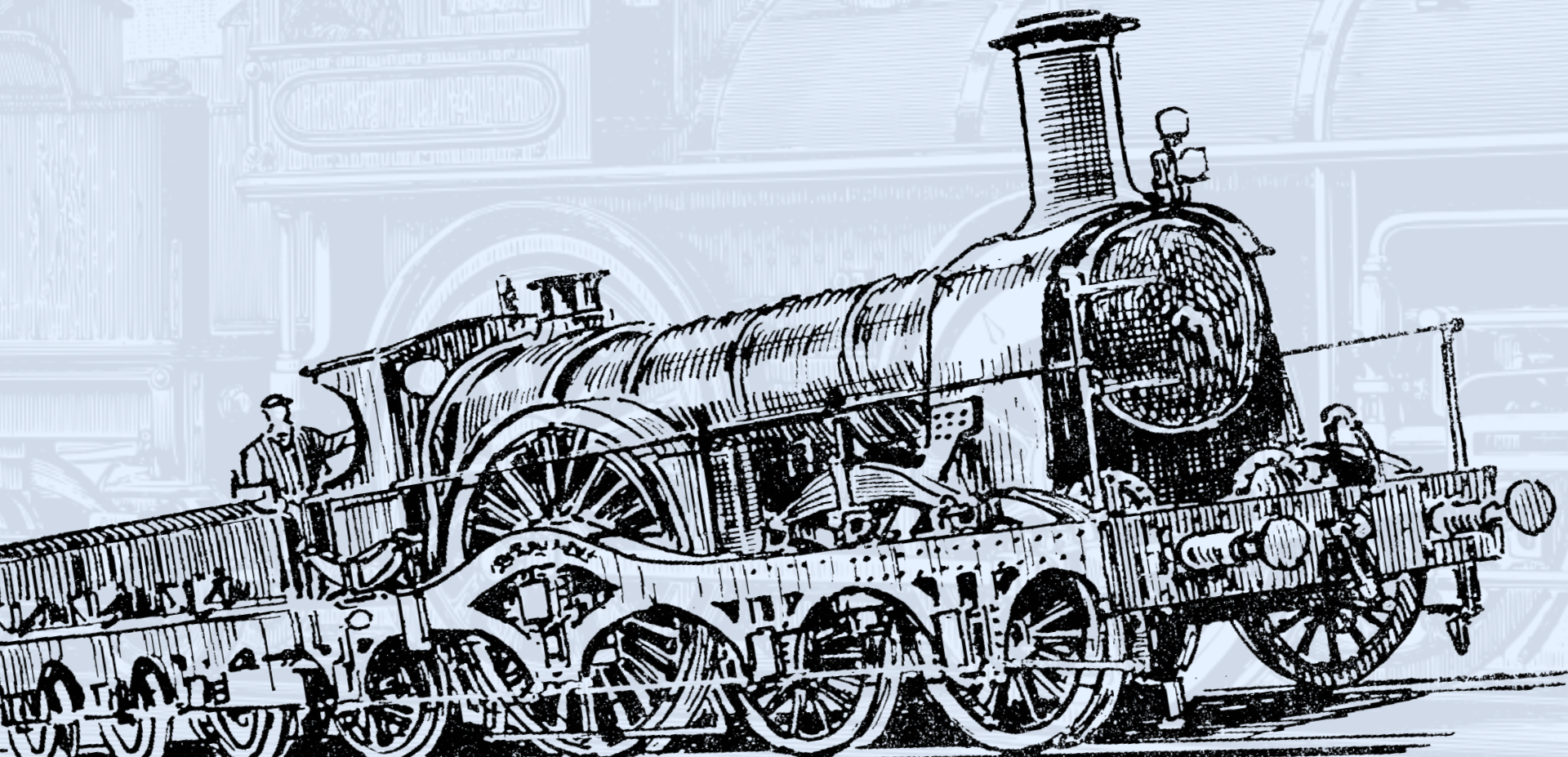
Vraća se kroz šine nazad u sistem.





# Zašto je važna?

- 🏔️ Omogućava ekološki prihvatljiv i efikasan transport.
- 🏔️ Veća pouzdanost i manji troškovi u poređenju sa dizel lokomotivama.





# Tehničke karakteristike:

Napon u mreži -25kV, jednosmerni ili naizmenični

Visina kontaktne mreže: 5-6m iznad giš

Brzina vozova: mora biti stabilna (200+km/h)





# Napajanje kontaktne mreže

Električnom energijom iz EVP

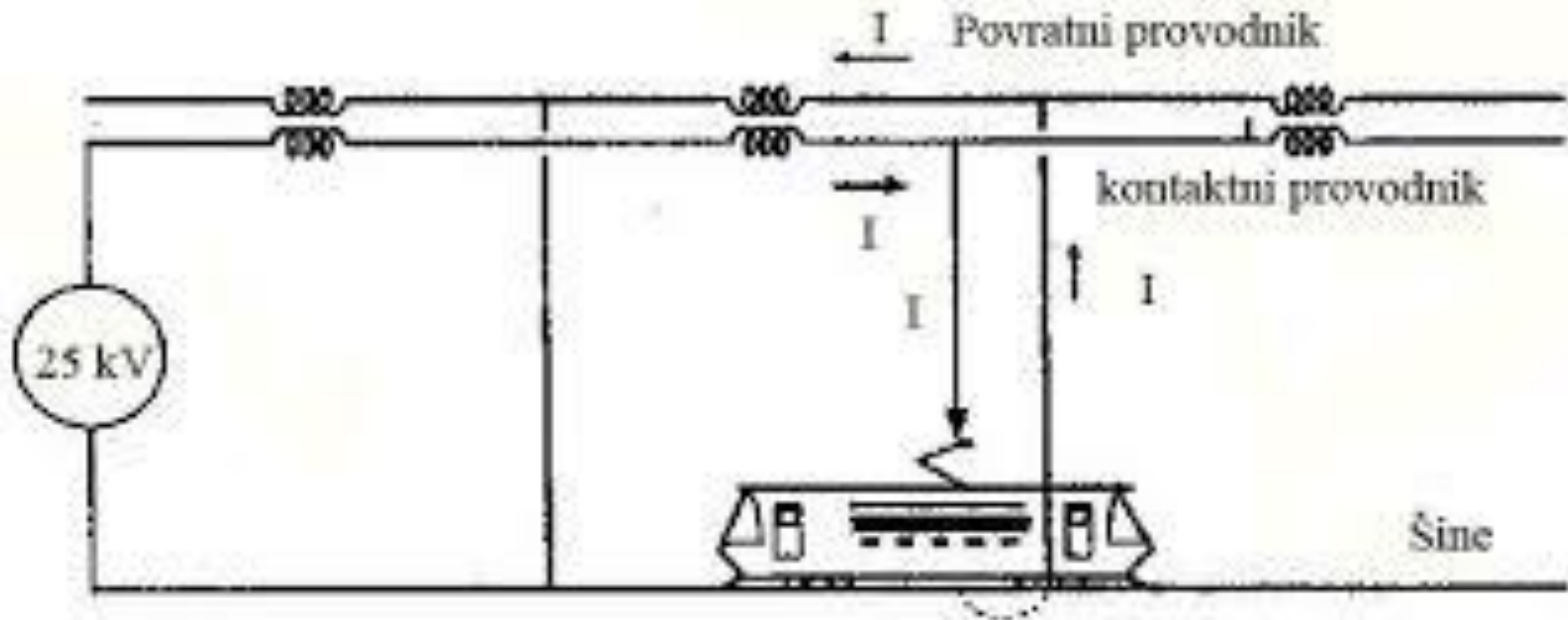
Struktura napajanja kontaktne mreže:

1. Visokonaponska mreža- energija dolazi iz elektrodistribucije, npr 110kV ili 220kV
2. Železnička trafostanica- visoki naponi ulaze koje uključuju transformator, prekidače, osigurače, merne uređaje.
3. Napajanje u kontaktnoj mreži

Energija ide u napojni vod i dalje u kontaktnu žicu

Žica → Pantograf → Energija







The background features a detailed, light blue illustration of a steam locomotive, likely from the late 19th or early 20th century. The locomotive is shown from a side profile, facing right. It has a large smokestack, a tall chimney, and large spoked wheels. The entire scene is overlaid with a semi-transparent circuit board pattern, with lines and dots representing electronic components. The title text is prominently displayed in the upper left quadrant.

# Kako se zatvara strujno kolo?

- Struja ide kroz transformator → kontaktna mreža → pantograf → elektromotor lokomotive.
- Vraća se putem točkova i šina nazad do uzemljenja i trafostanice
- Time se zatvara strujno kolo.



# EVP – Elektrovučna podstanica

Transformatorska stanica u kojoj se napon pomoću transformatora smanjuje sa 110 kV na 25kV.

U Srbiji sistem koristi 25kV, 50Hz naizmeničnu struju.

Razmeštaj EVP duž pruge vrši se pomoću sledećih faktora:

- ❖ Obim saobraćaja na datoj mreži
- ❖ Uzdužni profil pruge
- ❖ Jednokolosečna ili dvokolosečna pruga
- ❖ Faze elektroprivredne mreže na koje će se izvršiti priključak











# Sekcionisanje kontaktne mreže

Sekcionisanje znači podela kontaktne mreže na više električnih delova (sekcija) radi lakše kontrole, održavanja i bezbednosti.

Sekcije se razdvajaju pomoću:

- ❖ Sekcionih izolatora
- ❖ Prekidača i rastavljača
- ❖ Neutralnih zona (bez napona)

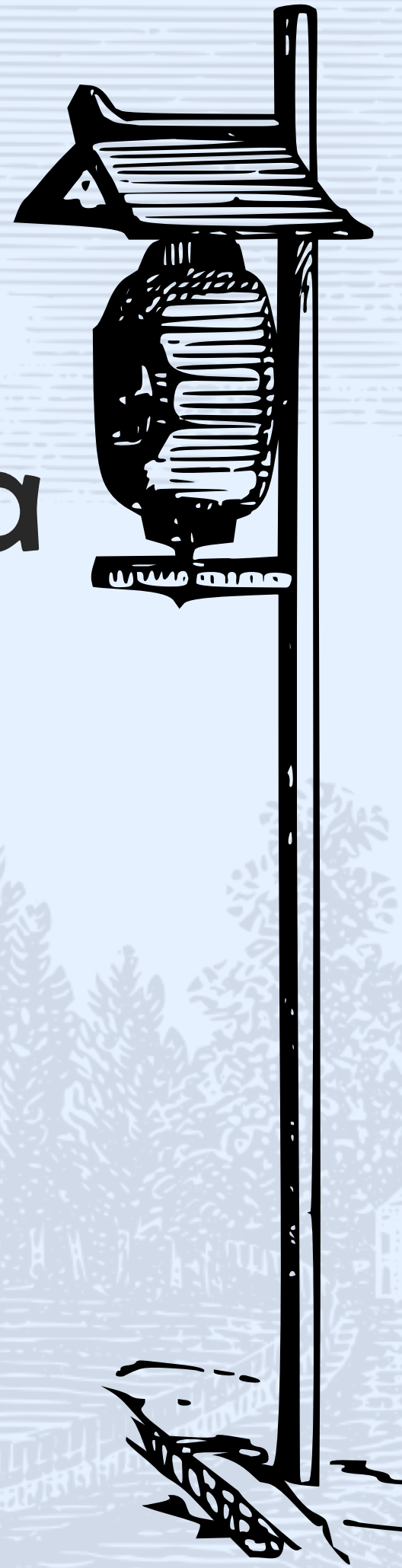
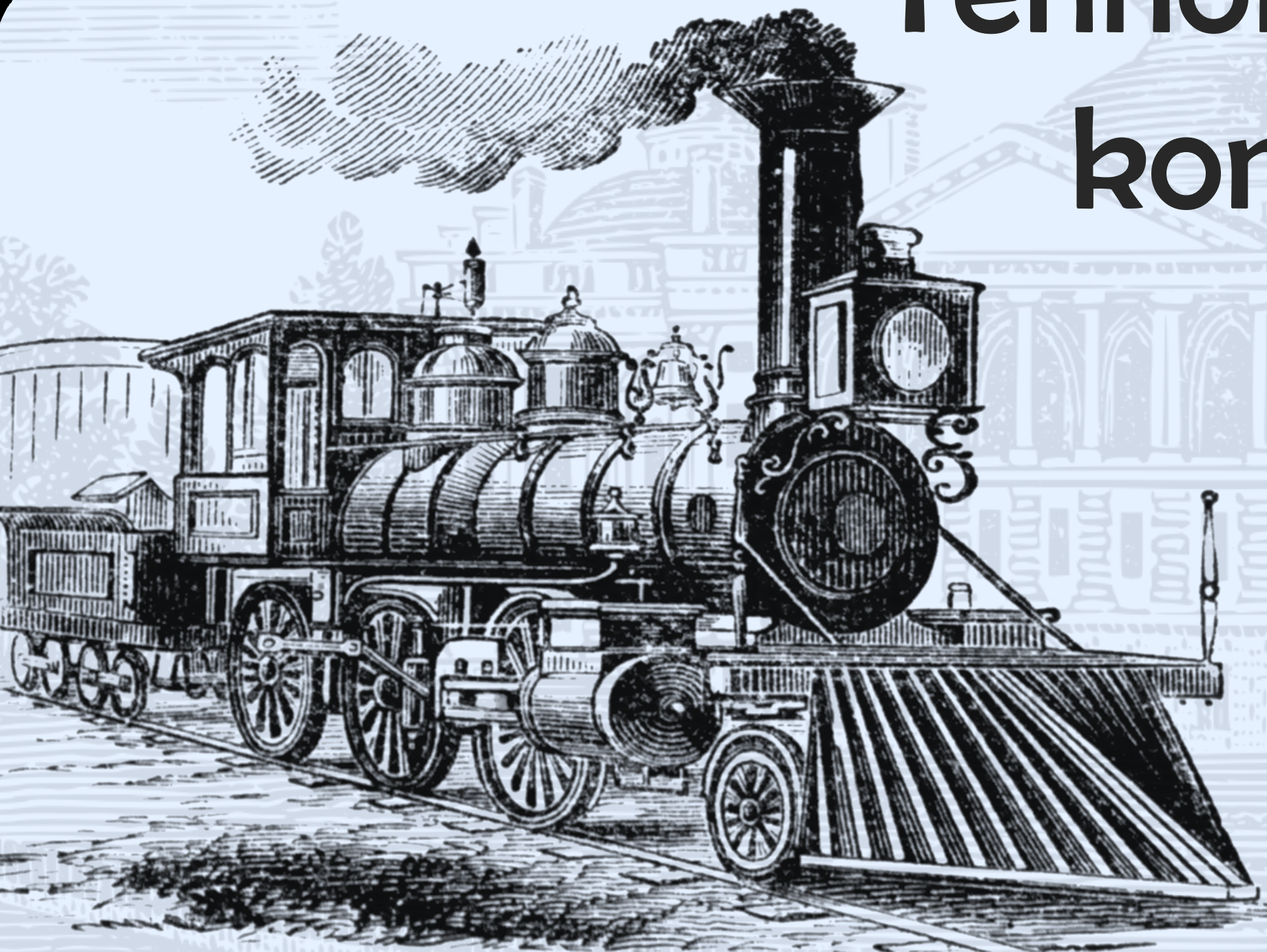
---

Cilj: Omogućiti da se jedan deo mreže isključi bez prekida struje u celom sistemu.

---



# Tehnologija održavanja kontaktne mreže



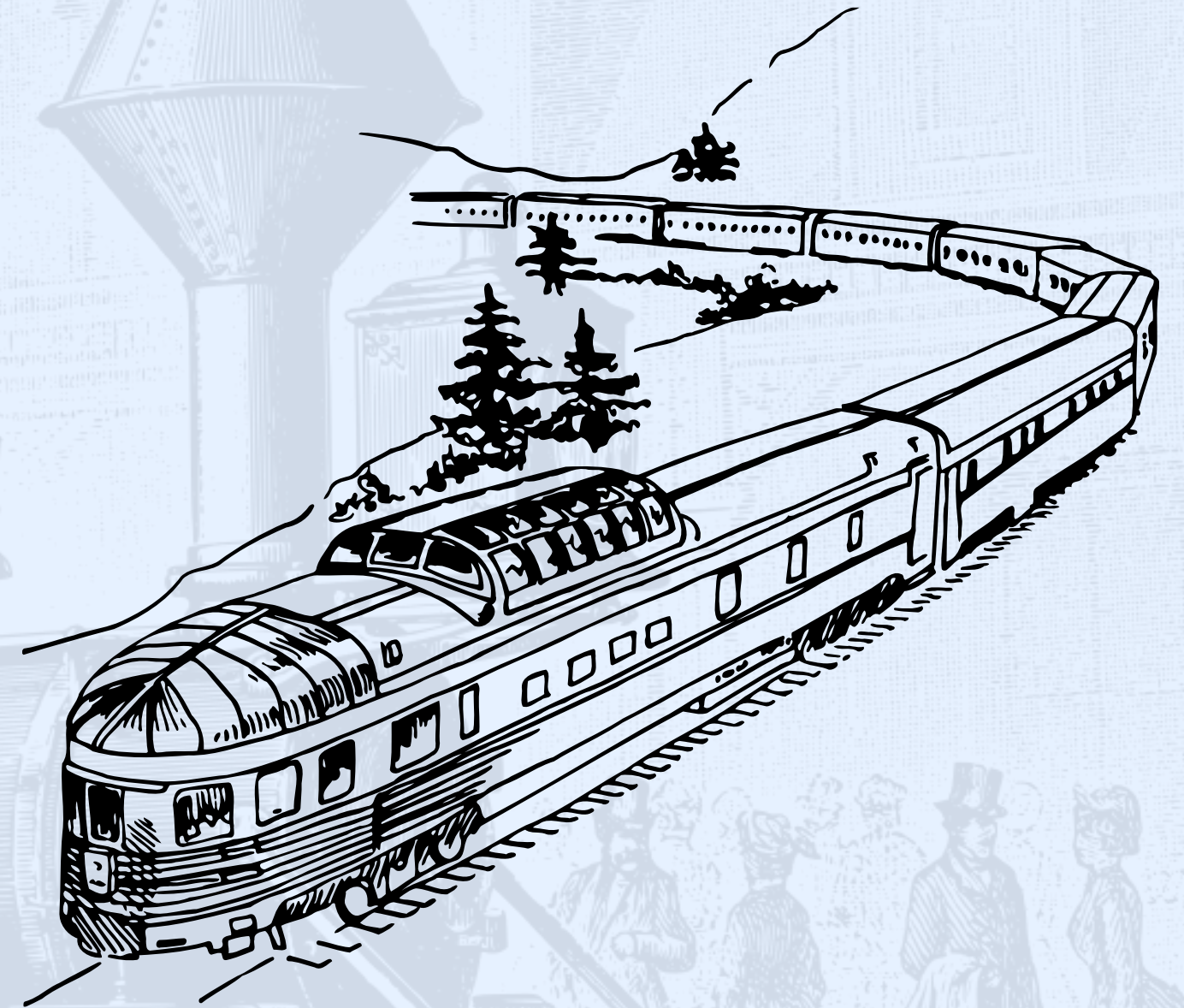






# Šta je održavanje kontaktne mreže?

- Omogućava normalno funkcionisanje kontaktne mreže
- Obuhvata nadzor, merenja i preglede
- Može biti plansko ili hitno (u slučaju kvarova)



## Planski radovi

Tri osnovne grupe:

- ❖ Osmatranje
- ❖ Merenje
- ❖ Pregledi



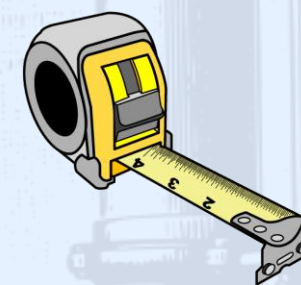




# Osmatranje

- ❖ Posmatranje mreže pešice ili iz lokomotive
- ❖ Utvrđuje stanje i kvalitet oduzimanja struje

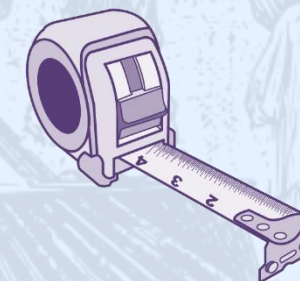
## Merenje



Dve osnovne kategorije:

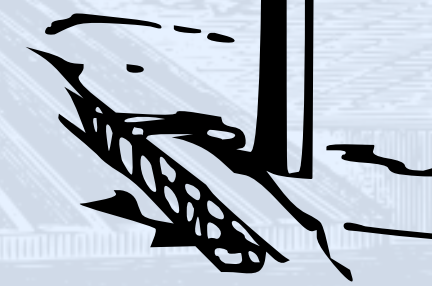
- ❖ Kvalitet oduzimanja struje (struja, napon, amplitude)
- ❖ Geometrijske veličine kontaktne mreže

## Merenje kvaliteta struje

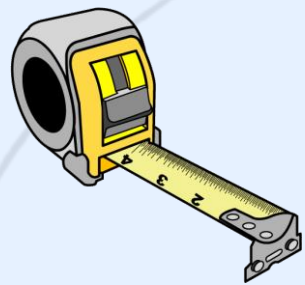


Izvodi se u tri stanja voznog voda:

- ❖ Bez napona i uzemljen
- ❖ Pod naponom, bez oduzimanja struje
- ❖ Pod naponom, sa oduzimanjem struje



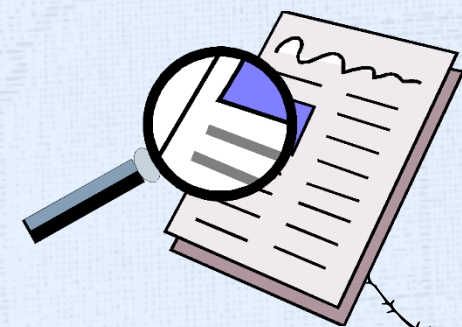




# Merenje geometrijskih veličina

- ❖ Visina kontaktnog provodnika iznad šine
- ❖ Registrovanje poligonacije
- ❖ Registrovanje tačaka vešanja

## Pregledi kontaktne mreže



- ❖ Redovne revizije (periodične, detaljne)
- ❖ Pregledi delova sa kraćim rokom trajanja (češći, ne zahtevaju zaustavljanje saobraćaja)

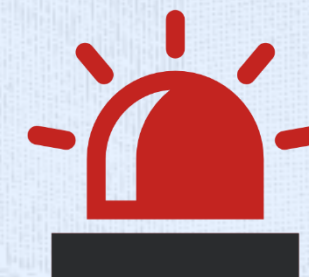
## Redovne revizije

- ❖ Isključuje se napon, saobraćaj se zaustavlja na sekciji
- ❖ Provera konzola, zavrtnjeva, zaštita od rđe
- ❖ Popravke i zamene oštećenih delova





# Hitne intervencije



- ❖ Neplanirani radovi zbog kvarova ili bezbednosnih problema
- ❖ Brza reakcija specijalnih ekipa
- ❖ Uzroci: spoljašnji faktori, greške u rukovanju, materijalu ili montaži



## Zaključak

Održavanje kontaktne mreže je ključno za sigurnost i nesmetan saobraćaj vozova.



# Glavni ciljevi održavanja kontaktne mreže

- ❖ Obezbeđivanje neprekidnog napajanja vučnih vozila
- ❖ Sprečavanje kvarova
- ❖ Produženje radnog veka infrastrukture
- ❖ Održavanje bezbednosti železničkog saobraćaja



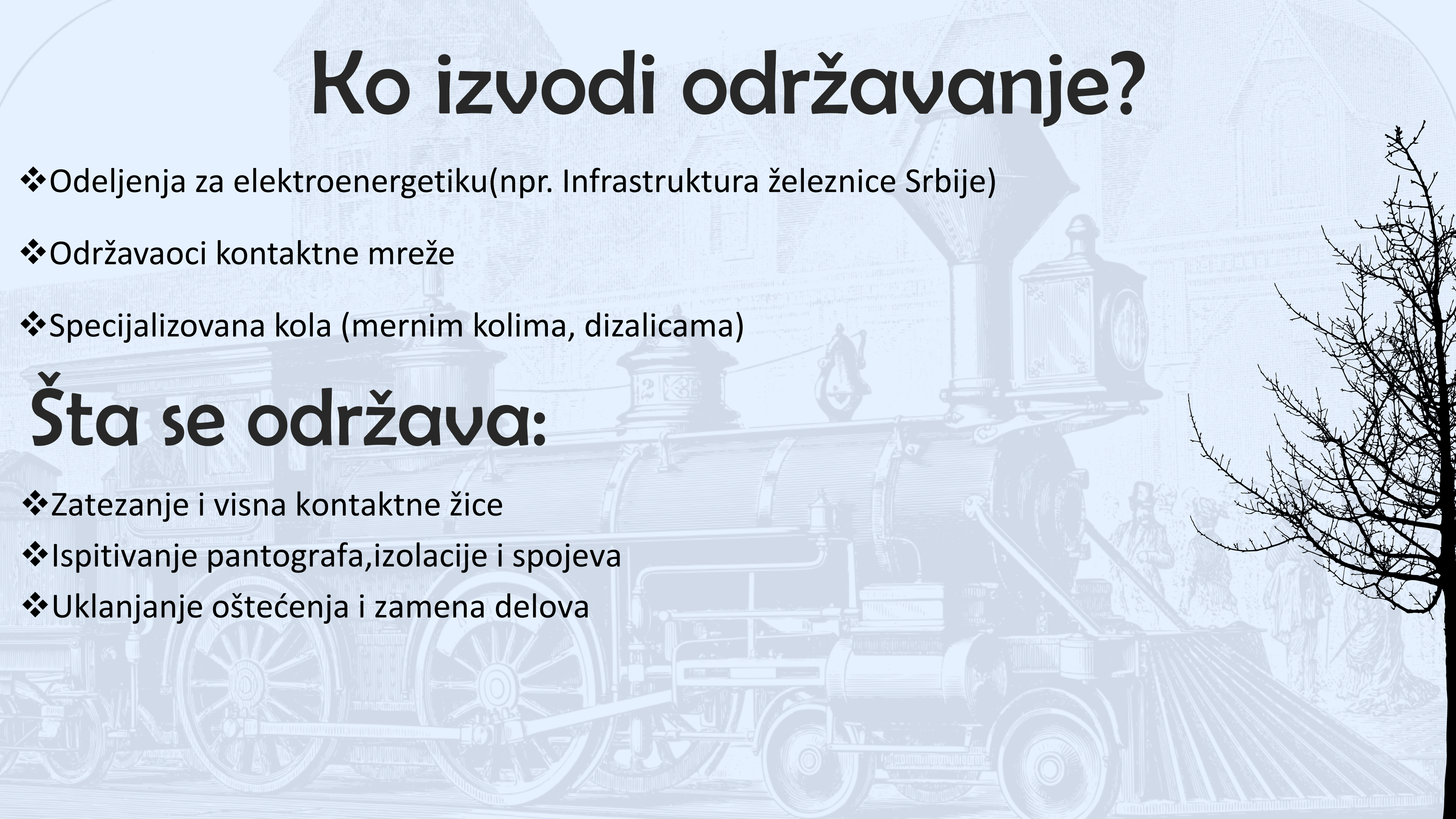


# Ko izvodi održavanje?

- ❖ Odeljenja za elektroenergetiku (npr. Infrastruktura železnice Srbije)
- ❖ Održavaoci kontaktne mreže
- ❖ Specijalizovana kola (mernim kolima, dizalicama)

## Šta se održava:

- ❖ Zatezanje i visna kontaktne žice
- ❖ Ispitivanje pantografa, izolacije i spojeva
- ❖ Uklanjanje oštećenja i zamena delova





# Vozila za održavanje kontaktne mreže

Svako vozilo karakteriše se sopstvenim pogonom i platformama za rad ili uređajima koji služe za merenje.

Osnovna podela: šinska, drumska i kombinovana.

- ❖ Šinska:
  - Omogućavaju bolji prilaz kontaktnoj mreži (što ne moraju da poseduju velike platforme za prilaz)
  - Zahtevaju duži zatvor pruge
- ❖ Drumska:
  - Zahtevaju manji zatvor pruge.
- ❖ Kombinovana vozila: konstruisana su vozila koja mogu se kretati i po drumu i po šinama.



# Vozilo za održavanje kontaktne mreže industrijske železnice TEHT

Specijalno železničko vozilo sa dva pogonska motora-jednim na dizel, drugim na el.energiju iz kontaktne mreže

---

Poseduje merno-pogonski pantograf i platformu sa merdevinama, sa platoom oko nje za održavanje voznog voda.

---

Vozilo ima pokretni most sa platformom.

---

Vozilo je opremljeno mernom platformom koja je ugrađena na krovu.

Pantograf ima:

- ❖ Uređaj za uzemljenje
- ❖ Indikator prisustva napona u kontaktnoj mreži





# Zanimljivosti



# Ptice i lišće – skriveni neprijatelji

Kontaktna mreža često trpi kvarove zbog ptica koje prave gnezda na izolatorima i lišća koje izaziva vlagu i kratke spojeve.

## Brzina zahteva preciznost

Kod brzina većih od 160 km/h, tolerancija visine žice je manja od  $\pm 10$  mm. Svaka veća nepravilnost može izazvati iskrenje ili gubitak kontakta.

