

**MJERE ZAŠTITE KOD PRIMJENE TRANSPORTNOG SISTEMA
DIZEL LOKOMOTIVOM „SCHARF“ SA GORNJOM ŠINOM**

**PROTECTION MEASURES WHEN USING TRANSPORTATION
SYSTEM WITH DIESEL LOCOMOTIVE "SCHARF" WITH UPPER
RAIL**

doc. dr. sc. Kasim Bajramović
ZD RMU „Kakanj“ d.o.o Kakanj/
Mašinski fakultet Univerziteta u Zenici

REZIME

Proizvodne aktivnosti, način eksploatacije, vrsta opreme koja se koristi i niz drugih faktora u značajnoj mjeri zahtijevaju visoku pouzdanost sistema za dopremu repromaterijala kao i transport, odnosno eventualnu dislokaciju iste na druge lokalitete ili van jame Rudnika.

Na taj način omogućen je jednostavniji, brži, lakši i funkcionalniji transport opreme i repromaterijala za podzemne rudarske radove čime su povećani radni učinci i humaniziran rad na aktivnim radilištima. Da bi izbjegli povređivanja pri radu s dizel-hidrauličnom lokomotivom po gornjoj šini, neophodno je striktno primjenjivati mjere zaštite kod primjene transportnog sistema dizel lokomotivom "Scharf" sa gornjom šinom.

U radu će se prikazati sve potrebne mjere zaštite kod primjene „Scharf“ u Rudnicima uglja sa podzemnom eksploatacijom.

Ključne riječi: dizel lokomotiva, transport, mjere zaštite

ABSTRACT

Production activities, the method of exploitation, the type of equipment used and a number of other factors significantly require high reliability of the system for the delivery of raw materials as well as transport, i.e. the eventual dislocation of the same to other locations or outside the pit of the mine.

In this way, a simpler, faster, easier and more functional transport of equipment and raw materials for underground mining works was made possible, which increased work efficiency and humanized work at active work sites. In order to avoid injuries when working with a diesel-hydraulic locomotive on the top rail, it is necessary to strictly apply protective measures when using the transport system with the "Scharf" diesel locomotive with the top rail.

The paper will present all the necessary protection measures when applying "Scharf" in coal mines with underground exploitation.

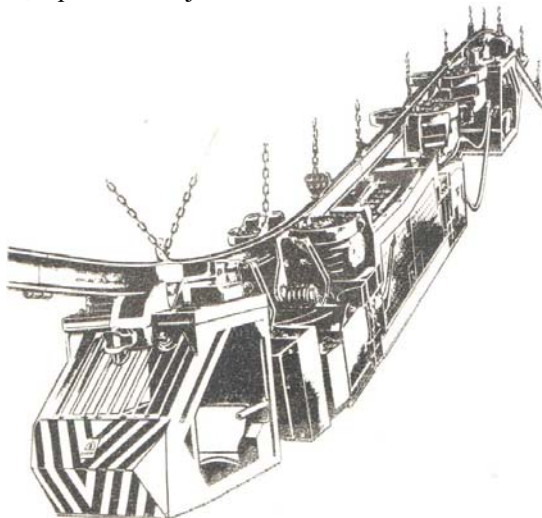
Keywords: diesel locomotive, transport, protection measures.

1. UVOD

Dizel lokomotiva „Scharf“ namijenjena je za prijevoz materijala i opreme gornjom šinom. Kretanje dizel lokomotive vrši se po trasi – gornjoj šini koju čine čelični INP profili (valjani europrofil INP 140 E ili valjani INP 140 profil ojačan lamelama 58 x 8 mm) čija je osnovna dužina tri metra. Noseće šine su takve izvedbe da je njihova montaža laka na različitim visinama

i po pravcu.

Vertikalno skretanje između dvije šine ne smije biti veće od 7 [°]. Maksimalni radijus krivine po horizontali je $R=4$ m, a po vertikali je $R=10$ m.



Slika 1. Izgled dizel lokomotive „Scharf“

Sistem jednošinske viseće željeznice sa dizel-hidrauličnom lokomotivom je postrojenje visoke tehničke složenosti što nameće veoma ozbiljan, oštar pristup u održavanju i mjerama zaštite na radu. Održavanje sistema je normativno propisano od strane isporučioaca opreme, a svodi se na održavanje viseće jednošinske pruge i održavanja visećeg voza. [2]

2. TEHNIČKI PODACI DIZEL LOKOMOTIVE “SCHARF” DZ 1500 2+2

- | | |
|---|--|
| - Tip | DZ 1500 2+2 |
| - Godina proizvodnje | 2007. |
| - Nazivna vučna sila | 80 [kN] |
| - Brzina | 2 [m/s] |
| - Brzine opciona do | 2,5 [m/s] |
| - Broj kočnica | 6 |
| - Kočiona sila | 96 [kN] |
| - Minimalni tlak pritiskivanja | 40 [kN], preuzeta tarna vrijednost 0,2 [μ] |
| - Težina uključujući pogonska sredstva cca. | 6600 [kg] |

Trasa za transport po gornjoj šini sastoji se od niza sklopova koji su međusobno funkcionalno povezani. Osnovni sklopovi, koji su sastavni dio trase za transport, ogledaju se kroz šinu, skretnice, ovjesni pribor itd. Konstruktivna izvedba svih sklopova je standardizirana od proizvođača i kao takve neće biti posebno tretirane ovim projektnim rješenjem. [1]

3. MJERE ZAŠTITE KOD PRIMJENE TRANSPORTNOG SISTEMA DIZEL LOKOMOTIVOM „SCHARF“ SA GORNJOM ŠINOM

3.1. Opšte mjere zaštite

Rukovanje i upravljanje dizel lokomotivom može obavljati samo radnik koji je stručno osposobljen za poslove rukovaoca dizel lokomotivom od odgovarajuće ustanove. Osoblje za rukovanje mora biti upoznato sa rukovanjem dizel lokomotive i mora svojim potpisom potvrditi da je primio i da je upoznat sa odredbama Uputstva za rukovanje i transport opreme i

repromaterijala dizel lokomotivom. Uputstvo za rukovanje i transport opreme i repromaterijala dizel lokomotivom dužan je izdati Upravnik pogona. Trasa kojom se obavlja doprema repromaterijala mora biti prohodna i sigurno podgrađena. Ukoliko trasa prolazi kroz rasjedne zone, ta dionica se mora dodatno osigurati ugradnjom okvira na manjem razmaku, a povezivanje elemenata ovješnja pogušćati.

3.2. Posebne mjere zaštite

Posebne mjere zaštite koje treba provoditi su:

- mjere koje treba provoditi pri prijevozu materijala,
- mjere zaštite kod obavljanja pregleda i remonta,
- mjere zaštite u toku opskrbe pogonskim gorivom.
-

3.2.1. Zaštitne mjere pri prijevozu materijala

Ove mjere sastoje se u sljedećem: [4]

- Pri prijevozu materijala može se prevoziti materijal čija ukupna masa ne prelazi masu tereta definisanu u uputstvu,
- Viseće hidraulične dizel-lokomotive takve su konstrukcije da se njima može sigurno rukovati, da se mogu lako kontrolisati i održavati. Uređaji i instrumenti instalirani na lokomotivi zaštićuju se od mehaničkih oštećenja i štetnih utjecaja vode i prašine,
- Prijevoz gornjom šinom sa visećom hidrauličnom dizel-lokomotivom (u daljem tekstu: prevoz sa visećom hidrauličnom dizel-lokomotivom) može se primijeniti u horizontalnim i kosim jamskim prostorijama sa nagibom do 20° i brzinom od 2 m/s. Prijevoz sa visećom hidrauličnom dizel-lokomotivom može se instalirati u kosim prostorijama i pri nagibu većem od 20°, ali pri srazmjernoj brzini,
- Viseće hidraulične dizel-lokomotive moraju savladivati horizontalne krivine radijusa 4 m, a vertikalne - radijusa od 10 m,
- Temperatura izduvnih gasova pri izlasku u atmosferu ne smije biti viša od 70 °C, niti sadržina ugljen-monoksida veća od 0,12% (V/V),
- Površinska temperatura ni na jednom mjestu na motoru ne smije biti viša od 150 °C pri trajnom opterećenju koje je predviđeno za viseću lokomotivu,
- Ako u toku rada motora dizel-lokomotive temperatura motora pređe dozvoljenu granicu, rad motora se mora automatski isključiti,
- Pri prijevozu materijala rukovalac ne smije prekoračiti maksimalno dozvoljenu brzinu vožnje ili maksimalno dozvoljene brzine predviđene za pojedine dionice trase,
- Na početku svake smjene, odgovorna lica koja opslužuju lokomotivu moraju pročitati Izvještaj o radu lokomotive iz prethodne smjene i svojim potpisima potvrditi da su upoznati sa stanjem lokomotive i trase. Osim toga moraju samostalno izvršiti pregled i svojim potpisom odobriti upotrebu lokomotive. Na kraju svake smjene odgovorna lica su dužna sačiniti Izvještaj o radu u toku smjene,
- Rukovanje lokomotivom je dozvoljeno samo ako su svi signalno sigurnosni uređaji ispravni,
- Ako je neispravan ili oštećen neki od bitnih sastavnih dijelova, a naročito ako su neispravne kočnice, lanci i kuke za nošenje i vezne poluge, ako su istrošeni frikcionni točkovi, ako nekontrolisano ističe gorivo i mazivo, ako su neispravne komande i rezervoar za prečišćavanje i hlađenje izduvnih gasova iz motora, ako je veća koncentracija ugljen monoksida (CO) u izduvnim gasovima motora od dozvoljenog procenta, ako su noseće šine ili lanci deformisani ili napuknuti, ako je neispravan uređaj za gašenje požara i ako ne funkcionišu signalni uređaji, osvjtljenje i sl., prevoz materijala visećom hidrauličnom dizel-lokomotivom ne vrši se,
- Pri vožnji visećom hidrauličnom dizel-lokomotivom, elementi za rukovanje u ostalim

- vozačkim kabinama moraju se isključiti,
- Poslije aktiviranja, upravljačka ručica se mora automatski vraćati u prvobitni položaj,
 - Po završetku radne smjene, rukovalac lokomotivu mora osigurati od samovoljnog pokretanja,
 - Na krajevima trase gornje šine moraju biti postavljeni odbojnici ili graničnici odobrenog tipa,
 - Viseća hidraulična dizel-lokomotiva mora imati pogonsku, sigurnosnu i zadržnu kočnicu i dva međusobno nezavisna kočiona sistema. Obloge kočnica ne smiju biti od plastike ili materijala izrađenog na bazi presovane vještačke smole,
 - Konstrukcija pogonske kočnice mora biti takva da se u toku pogona ne smije otkočiti pri aktiviranju ni sigurnosne ni zadržne kočnice,
 - Pogonska kočnica je regulaciona i ne smije djelovati neposrednim frikcionim kontaktom sa šinom,
 - Pogonska kočnica konstruiše se tako da je u stanju da zaustavlja voz u silaznoj vožnji na putanji do 15 m. To zaustavljanje mora biti obezbijeđeno pri najvećem ukupnom teretu, za najveći projektovani nagib trase gornje šine i brzine vožnje,
 - Pogonska kočnica mora biti u stanju da u silaznoj vožnji, pri najvećem opterećenju i nagibu, kao i pri najvećoj brzini spusti voz konstantnom brzinom,
 - Kočiona kolica BTs moraju biti spojena na cijeli sistem i uvijek smještena ispred u smjeru nagiba trase, odnosno kod vožnje u jamu kolica se nalaze na početku kompozicije, a kod vožnje iz jame na kraju kompozicije,
 - Sila kočenja sigurnosne i zadržne kočnice proizvodi se pomoću opruga ili tegova,
 - Sigurnosna i zadržna kočnica izvode se tako da kočione obloge prilikom vožnje ne taru o šinu, kočioni disk ili doboš,
 - Kočnica se može u svakom momentu aktivirati i ručno, iz vozačke kabine,
 - Zadržna kočnica ima najmanje jednoipostruku statičku sigurnost zadržavanja voza pri maksimalnom opterećenju na najvećem projektovanom nagibu,
 - Kočnice lokomotive održavaju se u ispravnom stanju, a ispravne su ako ispunjavaju sljedeće uslove: [3]
 1. usporenje pri kočenju ne smije biti veće od $9,81 \text{ m/s}^2$,
 2. zatvaranje kočionog uređaja pomoću automatskog mehanizma za aktiviranje mora se obaviti u vremenu od najviše 0,3 s,
 3. vrijeme zatvaranja kočionog uređaja prilikom ručnog aktiviranja smije iznositi 0,7 s,
 - Bilo kakvo otklanjanje kvarova mogu obavljati samo obučeni radnici mašinske ili elektro službe uz korištenje specijalnih alata,
 - Vozačka kabina u lokomotivi mora imati sjedište sa koga se ima dobar pregled trase, mogućnost očitavanja kontrolnih instrumenata i sigurno rukovanje komandnim uređajima, kao i osvijetljenje takvog intenziteta da na daljini od 15 m daje osvijetljenost od 4 luksa,
 - Na vozačkoj kabini u lokomotivi instalira se zvučna sirena čiji se signali dobro čuju na daljini od 15 m ispred čela voza,
 - Vozačka kabina u lokomotivi na obje strane ima otvore za ulaženje i izlaženje,
 - Radnici koji opslužuju lokomotivu smiju ulaziti i silaziti sa kompozicije samo kada je lokomotiva u stanju mirovanja,
 - Za prijevoz izvangabaritnih materijala, Upravnik pogona je dužan izdati posebno uputstvo o prevozu i za takav transport imenovati lice za nadzor tog transporta,
 - Pri prijevozu materijala isti se mora nalaziti u kontejneru ili mora biti pravilno obuhvaćen lancima dizaličnog uređaja,
 - Odlaganje tereta vršiti tako da se isto obezbijedi od prevrtanja ili klizanja,
 - Na utovarno-istovarnim mjestima moraju biti istaknute table sa maksimalno dozvoljenom težinom tereta koji se može prevoziti,
 - Hidraulična dizel-lokomotiva oprema se stalnim protivpožarnim uređajem sa automatskim

- djelovanjem, koji se može aktivirati i ručno, iz vozačke kabine koja se nalazi u pogonu,
- Hidraulična dizel-lokomotiva oprema se i ručnim protivpožarnim aparatom, koji se sa obje strane lokomotive može skinuti iz svog ležišta,
- Dijelovi veznog pribora koji služi za prenos vučne, odnosno potisne sile između hidraulične dizel-lokomotive, kabine i dijelova za vuču tereta imaju najmanje desetostruku sigurnost na kidanje u odnosu na najveće dozvoljeno statičko opterećenje pri prijevozu materijala,
- Dijelovi koji služe za vješanje hidraulične dizel-lokomotive, kabine i korpe imaju desetostruku sigurnost u odnosu na težinu obješenih uređaja,
- Na pogonskom motoru lokomotive naznačava se fabrički broj i firma, odnosno naziv i sjedište ili registrovani znak proizvođača,
- Ispravnost trase (šine sa dijelovima za vješanje) i viseće hidraulične dizel-lokomotive sa pripadajućim uređajima pregleda se svakodnevno, po smjenama. Nalazi tih pregleda upisuju se u knjigu rada na održavanju viseće hidraulične dizel-lokomotive,
- Pored dnevnih pregleda, vrše se sedmični i mjesečni pregledi mašina.
- Za svaku dizel-mašinu koja se primjenjuje pri izvođenju podzemnih rudarskih radova mora se voditi knjiga o pregledu i održavanju, u koju se unose rezultati izvršenih pregleda i registruju izvršeni radovi na održavanju i opravkama,
- Za svaku dizel-mašinu treba obavezno voditi evidenciju o radnim časovima,
- Jedanput mjesečno moraju se pregledati i ovjeriti knjige o pregledu, i održavanju dizel-mašina. Radnici zaduženi za vođenje knjiga obavezni su da u njih unose rezultate izvršenih pregleda i izvršene radove na održavanju i opravkama mašina, kao i podatke.

3.2.2. Mjere zaštite kod obavljanja pregleda i remonta

- Remize, radionice, lokomotive, putevi za prevoz i uređaji na tom putu pregledaju se jedanput mjesečno,
- Jednom tromjesečno vrši se i hemijska analiza izduvnih gasova iz dizel-lokomotive na O₂, CO, SO i CO₂, NOx i aldehide. Uzorak izduvnih gasova uzima se ispred i iza prečistača pri najvećem broju obrtaja i punom opterećenju i pri praznom hodu motora.
- Opravke dizel-lokomotive pri kojima može doći do istakanja tečnog goriva ili stvaranja varnice (iskre) smiju se vršiti samo na površini. Ostale opravke mogu se vršiti u jami u remizi ili radionici, ali samo pošto se zaustavi dovod goriva u motor.

3.2.3. Mjere zaštite u toku opskrbe pogonskim gorivom

- Mjesto gdje se vrši pretakanje goriva, mora se obezbjediti sa dovoljnim brojem ispravnih aparata za gašenje požara.
- Posude za prijevoz i prenos goriva i maziva moraju biti izrađene od nezapaljivog materijala.
- U radionici za održavanje dizel lokomotiva, na za to određenom mjestu, može se držati najviše 25 litara tečnog goriva u odgovarajućoj posudi.

4. ZAKLJUČAK

Analizirajući ovaj rad mogu se donijeti osnovni zaključci da primjenjivanje mjera zaštite kod transportnog sistema dizel lokomotivom „Scharf“ sa gornjom šinom povećava učinak, omogućuje lakše rukovanje, jednostavniju zamjenu rezervnih dijelova, poboljšava tehničke mogućnosti kretanja a smanjuje povređivanje radnika koji rukuju i održavaju mašinu. Na taj način omogućen je jednostavniji, brži, lakši i funkcionalniji transport opreme i repromaterijala za podzemne rudarske radove čime su povećani radni učinci i humaniziran rad na aktivnim radilištima. Ako se primjenom osnovnih mjera zaštite na radu ne mogu ukloniti opasnosti u potpunosti, moraju se primijeniti pravila zaštite, kojima se sprječava nastajanje oštećenja zdravlja i drugih štetnih posljedica za osobe na radu i mašinu.

5. LITERATURA

- [1] Dopunski rudarski projekat „Transportnog sistema dizel lokomotivom "Scharf" sa gornjom šinom za transport opreme i repromaterijala u jami "Begići-Bištrani" pogona "Haljinići", JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo, ZD RMU "Kakanj" d.o.o. – Kakanj“ (rudarsko-mašinski dio).
- [2] Jovančić, P.: „Održavanje rudarskih mašina“; Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 2014.
- [3] Dokumentacija ZD RMU „Kakanj“ d.o.o Kakanj; 2019.
- [4] Transponirana direktiva 98/37/EC – Naredbe o sigurnosti mašina („Službeni glasnik BiH”, broj 04/10).