

# Vetrovalna naprava železniškega predora Bukovo

## Povzetek

18. julija 2024 mineva 110 let od prvega zagona prezračevalne naprave železniškega predora Bukovo, ki so jo železničarji in domačini poimenovali »vetrovalna«. Naprava se nahaja v osrčju Baške grape, po kateri se vije slikovita Bohinjska proga. Predor Bukovo velja za enega izmed najbolj zahtevnih objektov predorske gradnje na Slovenskem. Že med gradnjo je večkrat prišlo do delnih porušitev predora, po otvoritvi proge pa je težave parnim lokomotivam in strojnemu osebju povzročalo še nezadostno naravno prezračevanje. Zaradi nevezdržnih razmer je bila leta 1914, natanko 8 let po otvoritvi Bohinjske proge, zgrajena še vetrovalna naprava.

## 1. Bohinjska proga

Bohinjska proga (*nem.* Wocheiner Bahn), kot jo poznamo danes, je le delček nekoč obsežnega omrežja »Novih alpskih železnic« (*nem.* Neue Alpenbahnen), ki jih je na začetku 20. stoletja gradilo Avstro-Ogrsko cesarstvo. Na omrežje so se navezovale današnje Avstrija, Češka, južna Nemčija, Slovenija in Italija. Železnica je deželam in krajem ob njej ponudila novo alternativo in omogočila hitrejši dostop do pristanišča Trst. Zgrajena je bila v sklopu Cesarsko kraljevih Avstrijskih državnih železnic (kkStB) in kot alternativa zasebni družbi Južna železnica. Država je z novo progo zmanjšala monopolni položaj Južne železnice med Dunajem in Trstom. Otvoritev proge med postajama Jesenice in Trst Sveti Andrej (danes Marsovo polje), je potekala 19. julija 1906. Po koncu 1. svetovne vojne in razpadu Avstro-Ogrske je Bohinjska proga večinoma pripadla Italiji, le manjši del pa Kraljevini SHS. Šele leta 1947 je proga pripadla Jugoslaviji, ki je morala zaradi spremenjenih mej leta 1948 med Krepljami in Sežano zgraditi nov odsek z dolžino 7 km.

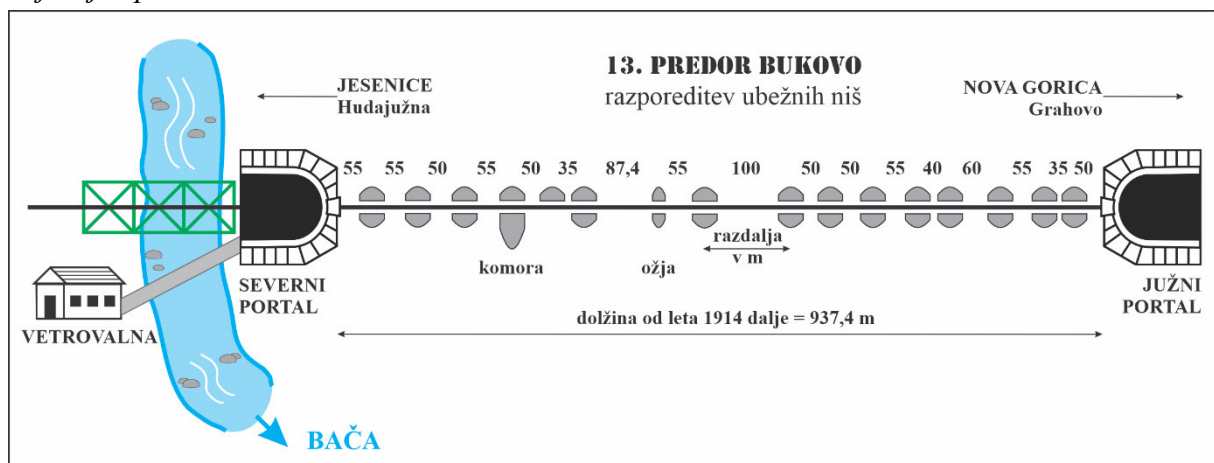
*Vetrovalna naprava se nahaja med postajo Grahovo ob Bači in postajališčem Hudajužna, v težko dostopnem osrednjem delu Baške grape.*



## 2. Predor Bukovo

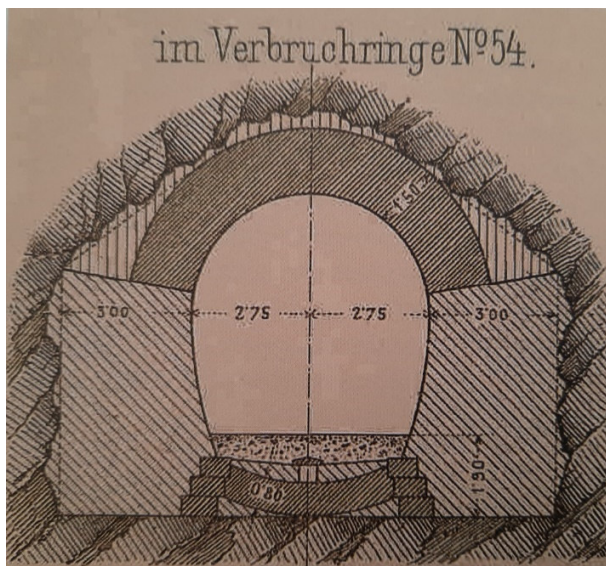
Predor Bukovo po prvotnih načrtih ni bil predviden, ker so načrtovalci progo trasirali po vzporedni brežini nad reko Bačo. Brežina, po kateri naj bi potekala proga, je bila nestabilna in za gradnjo neprimerna, zato so sprejeli odločitev za gradnjo predora. A kot se je izkazalo kasneje, tudi pod zemljo razmere še zdaleč niso bile ugodne. Da bi predor kar se da hitro zgradili, so približno na sredini njegove osi izkopal 120 m dolg bočni rov, da so lahko hkrati kopali na štirih deloviščih. Za odvodnjavanje so na severni strani skopali rov z manjšim presekom in dolžino 124 m. Med gradnjo so v talnem in temenskem rovu naleteli na pojave plina. Na dolžini od 330 do 580 m so se začeli pojavljati veliki hribinski pritiski. Ti so bili tako veliki, da so se debela lesena podporna bruna lomila kot vžigalice in drobila v trske. Lesene podpore so morali menjavati tudi do šestkrat. Prihajalo je do deformacij in rušenja predorske cevi, ter nenehnih zastojev med gradnjo. Vrtanje je bilo potrebno prekinjati skoraj vsak tretji dan.

*Predor Bukovo v notranjosti skriva 30 ubežnih niš za varen umik in eno večjo komoro. Vse niše so zgrajene v parih, razen 4. in 5. Zaradi težav med gradnjo so razporejene neenakomerno. Izdelali so jih tam, kjer je bila hribina stabilna. Najdaljša razdalja med nišami je 100 m, najkrajša pa 35 m.*



Avtor: mag. Klemen Ponikvar, vir Resnik, Stepic: Železniški predori v Sloveniji, 1996

Tehnični kamen za gradnjo predora so pridobivali iz kamnoloma Dvojni rob pri Hudajužni, kjer so nalomili in izklesali preko 5.000 m<sup>3</sup> kamna. Oktobra 1905, tik pred načrtovanim odprtjem Bohinjske proge, ko je bil predor ob vseh težavah vendarle obzidan, pa je prišlo do porušenja zidovja na dolžini 11 m. Slavnostna otvoritev proge se je zaradi težav zamaknila za več mesecev. Odstranjevanje ruševin je bilo zelo naporno, težave pa so bile tolikšne, da so graditelji hoteli opustiti predor in progo speljati po prvotni brežini nad reko Bačo. Gradbena Direkcija kkStB je temu nasprotovala in vztrajala pri gradnji predora, ki se je nato nadaljevala, a za zelo visoko ceno. Ta je bila tako visoka, da je bil tekoči meter predora Bukovo za 40 % dražji od dvotirnega Bohinjskega predora, predvideni stroški pa so se podvojili. Zadnji poškodovani predorski obroč je bil saniran konec aprila 1906. Predor, ki so ga začeli graditi 1. marca 1904, je bil za prvi promet usposobljen šele 15. junija 1906.



Vir: Sorč, Ervin: Skrivnosti Bohinjskega predora, 2006

Za obzidavo predorskega obroča je bilo potrebno zgraditi najdebelejše zidane profile. Stene so bile zgrajene iz armiranega betona debeline 3 m, njegova kalota pa 1,5 m. Predor Bukovo je bil ob izgradnji dolg 927,7 m, z izjemno neugodnim smernim in višinskim potekom proge. Vzpon dosega od 23 do 26 %, najmanjši radij krivine pa je 346 m. Nadmorska višina severnega portala je 343,5 m, južnega pa 321,4 m. Najvišja višina nadkritja nad predorom je 98 m. Maksimalna progovna hitrost je 60 km/h.

*Severni portal predora Bukovo je bil v letih 1913/14 predelan in podaljšan za 10 m na današnjo dolžino 937,4 m. Je 13. predor po vrsti od Jesenic proti Novi Gorici. Na levi strani železnica prečka reko Bačo z jeklenim kovičnim mostom Bača IV dolžine 25,6 m. Na desni strani Bačo prečka betonski kanal vetrovalne naprave, po kateri se je vpihoval zrak.*



Avtor: mag. Klemen Ponikvar, marec 2024

Težav pa tudi po otvoritvi proge še zdaleč ni bilo konec, ker je imel predor nezadostno naravno prezračevanje. Pomanjkanje kisika je omejevalo vleko parnih lokomotiv, predvsem na tovornih vlakih, med vožnjami na vzponu proge Grahovo–Podbrdo. Na težkih tovornih vlakih sta bili skoraj vedno po dve ali celo tri lokomotive, poleg vlakovne še priprežna na čelu in doprežna na koncu vlaka. Še hujše pa je bilo za strojno osebje parnih lokomotiv, ki so ga sestavljali strojevodje in kurjači. Prvi je bil odgovoren za vožnjo, drugi pa za metanje premoga v peč in nivo vode v kotlu. Pogosto se je dogajalo, da je strojno osebje zaradi pomanjkanja kisika padalo v nezavest. Pomagali so si z mokrimi krpami, ki so si jih poveznili na obraz še pred vstopom v južni portal predora. Najhujše je bilo na doprežnih lokomotivah, ki so vlak potiskale. Te so »pokasirale« celoten dim od prvih dveh lokomotiv.

### 3. Gradnja vetrovalne naprave (1912–1914)

Predor Bukovo je povzročal hude težave in zastoje v železniškem prometu, ter negativno vplival na psihofizično počutje strojnega osebja. Marsikateri tovorni vlak je v predoru obležal zaradi spolzkih tirnic in pomanjkanja kisika, ki je nujno potreben za gorenje premoga in proizvodnjo zadostnih količin pare v lokomotivskem kotlu. Vlaki, ki so obležali v predoru, so se morali vzvratno vračati na postajo Grahovo po zalet. Ker je bilo stanje nevarno, so načrtovalci že kmalu po otvoritvi proge začeli iskati rešitve za izboljšanje prezračevanja predora. Za najboljšo rešitev se je izkazala gradnja prisilne prezračevalne naprave pred severnim portalom predora, ki je imel za 22 m višjo nadmorsko višino od južnega portala. Na tej lokaciji se je že nahajala tipska čuvajnica.

*Objekt vetrovalne naprave je ujet v ozki Baški grapi med progo, cesto in reko Bačo. Razdeljen je na dva prostora. Prostor, v katerem je vetrilo, ima velike kovinske žaluzije skozi katere je naprava vlekla sveži zrak in ga vpihovala v predor. Čuvajnica je stala na ploščadi nad vetrovalno, kjer je danes parkirišče. Porušena je bila po letu 1970.*



Avtor: Bojan Dremelj, marec 2024

Rotirajoči del, os, nosilce, vetrilo in njegovo zaščito je izdelala nemška firma Dinnendahl Essen, ki je že imela podobne izkušnje z rudniškimi prezračevalnimi napravami. Baška grapa tedaj še ni imela elektrike, zato je pogonsko moč zagotavljal dizelski motor. Izdelala ga je Strojna tovarna Leobersdorf v bližini Dunaja. Za vodno hlajenje motorja se je uporabljala voda iz reke Bače. Zaradi nove naprave in priključka betonskega kanala po kateri se je vpihoval zrak, je bilo potrebno predelati severni portal predora Bukovo. Predor se je zaradi tega podaljšal za 9,7 m, z 927,7 m na 937,4 m. Gradnjo prezračevalne naprave je nadzirala Direkcija kkStB.

*Rotirajočo ventilatorsko napravo je izdelala nemška firma Dinnendahl. Osne ležaje je bilo potrebno redno mazati z oljem. Oseba normalne velikosti se lahko med lopaticami vetrila splazi v betonski kanal naprave, ki vodi v predor Bukovo.*



Avtor: Bojan Dremelj, marec 2024

Prezračevanje predora je delovalo po principu konvergentne šobe. Zrak je iz vetrila v betonski kanal vstopal z veliko hitrostjo in na obroču predora ustvarjal podtlak. Ta je nato vsesaval svež zrak po celotnem preseku predora. Pretok zraka, ki ga je vetrilo vpihovalo v predor, je dosegal okoli 10.000 m<sup>3</sup> na minuto. Vetrovalna je tedaj veljala za velik tehnično-tehnološki inženirski dosežek. Istočasno so se priprave za gradnjo podobnih prezračevalnih naprav izvajale še v dveh predorih nad Trstom, Opčine (1.054 m) in Revoltella (1.280 m). Dela je prekinila 1. svetovna vojna, napravi pa so po vojni dokončali Italijani. Oba predora za strojno osebje še zdaleč nista bila tako zahtevna, kot Bukovo.

*Betonski kanal za vpihovani zrak, ki vetrovalno naprave preko reke Bače povezuje s severnim portalom predora Bukovo. Neprodušno zgrajeni kanal preprečuje izgubo zraka.*



Avtor: mag. Klemen Ponikvar, marec 2024

*Zračne reže za vpihovani zrak v severnem portalu predora Bukovo potekajo po celotnem obodu. Vidna je razlika med starim in dograjenim delom predora.*



Avtor: Bojan Dremelj, marec 2024

V časopisu SOČA, ki je izhajal do trikrat tedensko v Gorici, so bili objavljeni trije prispevki o gradnji vetrovalne naprave. 30. novembra 1912 so zapisali:

*Pred predorom na Bukovem so začeli delati veliko zgradbo s strojem, ki bo gonil dim iz predora. Delo bo stalo baje pol milijona kron. Pri delu je uposlenih tudi več tujih delavcev.*

3. junija 1913 so zapisali.

*V svrhu zračenja bukovskega predora. - C. kr. ravnateljstvo državnih železnic v Trstu namerava v svrhu zračenja bukovskega predora potok Bača pri km 103 7/8 proge Št. Vid ob Glini-Trst in sicer med parcelami št. 388/7 d. o. Grahovo in št. 267/1 d. o. Bukovo premostiti z železobetonskim kanalom, čegar spodnji rob bo ležal 3 m nad najvišjo vodno gladino potoka Bače, in tamkaj sesati za hladitev motorja iz potoka do največ 1 sekundo liter vode, katera se bo potem zopet izlivala v potok. Načrti so na vpogled v Tolminu na glavarstvu in v občinskih uradih na Grahovem in v Cerknem do 25. junija 1913. Komisijonelna obravnava se vrši dne 28. junija 1913 ob 11½ uri na licu mesta.*

1. avgusta 1914, le nekaj dni po začetku 1. svetovne vojne, je bil objavljen prispevek z naslovom »Zračenje predorov na alpskih železnicah«.

*Dne 18. julija se je izvršila komisijonelna poskušnja zračnih naprav predora Bukovo med postajama Hudajuzna in Grahovo proge Jesenice – Trst s skrajno ugodnim uspehom in se je naprava nato oddala takoj stalnemu obratu. Od tvrdke R. W. Dinnendahl Kunstwerker-Hütte pri Strelah izdelano vetrilo goni močni gorkotni motor sistema Diesel, tovarna strojev iz Leobersdorfa, in pritiska zrak v silnih množinah od približno 10.000 kubičnih metrov v minuti v predor, s čimur se odpravijo mučni plini dima v kratkem času in se vsakemu vlaku, ki pelje skozi predor, dovaža sveži zrak. Zračna naprava tvori imenitno ugodnost za potujoče občinstvo, ravno tako nič manjšo dobroto za železniško osebje, ki vozi vsaki dan skozi predor ali je v tem zaposleno in ki je bilo izpostavljeno neizogibnim mukam dima. Zračna naprava predora Bukovo je na progi Jesenice – Trst prvi korak za odstranitev splošno občutene muke dima v dolgih predorih, katerim bodo kmalu sledile že v delu se nahajajoče zračne naprave Opčinskega in predora Revoltella.*

Prva svetovna vojna se je formalno začela 28. julija 1914, le deset dni po prvem zagonu vetrovalne. Svetovna morija je trajala do 11. novembra 1918, vanjo pa so bili vpleteni vsi imperiji tedanjega časa. Še pred vojno sta se v Evropi oblikovala dva tabora, antanta in centralne sile. Antanto so sestavljale Združeno kraljestvo, Francija in Ruski imperij, centralne sile pa Nemško in Avstro-Ogrsko cesarstvo ter Kraljevina Italija, ki je med vojno zamenjala stran. Konec vojne je prinesel propad Avstro-Ogrske in rojstvo novih držav. V Evropi so se zgodile velike politične spremembe, ki so na novo zarisale državne meje.

#### 4. Delovanje vetrovalne (1914–1975)

Vetrovalna je bila z železniškim čuvajem zasedena 24 ur na dan in 365 dni na leto. Zanj so v izmenah skrbeli 3-4 železničarji v ruskem turnusu: 12 ur dnevne, 24 ur počitka, 12 ur nočne in 48 ur počitka. Še pred 1. svetovno vojno je po Bohinjski progi dnevno vozilo več kot 70 potniških in tovornih vlakov, ki so Trst povezovali s Prago, Münchnom in Dunajem. To je pomenilo 35 parov vlakov v vsako smer. Vetrovalno je bilo potrebno zagnati za vlake, ki so vozili v smeri vzpona iz Mosta na Soči proti Jesenicam. Za nasproti vozeče vlake naprave niso zaganjali. Ko je vlak prispel na postajo Grahovo ni dobil dovoljenja za odhod, dokler čuvaj nekaj minut prej ni zagnal vetrovalne in to preko telefona sporočil prometniku na Grahovo. Med Grahovim in južnim portalom predora Bukovo je proga dolga tri kilometre. Ko je vlak v celoti prepeljal predor, so napravo po nekaj minutah izklopili. Predvsem tovorni vlaki so zaradi vzpona vozili po polžje, le med 10 in 20 km/h, tako da so bili v predoru tudi po 5 minut. Zmogljivost Bohinjske proge je bila tedaj okoli 75 vlakov na dan.

*V pogonskem prostoru vetrovalne je bila zgrajena lesena kabina za čuvaja. V njej je bila miza, klopi, telefon in ostale potrebne stvari. Delovanje naprave je bilo zelo hrupno in moteče, a čuvaji niso imeli na voljo nobenih pripomočkov. Po elektrifikaciji Baške grape v 1930-ih letih, so Italijani postavili stikalno ploščo z ampermetri, varovalkami in glavnim stikalom za dovod elektrike.*



Avtor: mag. Klemen Ponikvar, marec 2024



Po koncu 1. svetovne vojne je v skladu z Rapalsko pogodbo, ki sta jo leta 1920 podpisali novoustanovljena Kraljevina SHS in Italija, celotna Baška grapa pripadla slednji. Postaja Podbrdo je bila nova italijanska mejna postaja. Italijani so leta 1931 na reki Bači pri Podmelcu zgradili hidroelektrarno in elektrificirali kraje v Posočju in v Baški grapi vse do Podbrda. V tem obdobju je elektriko dobila tudi vetrovalna naprava, zidana transformatorska postaja je bila postavljena tik ob njej. Dizelski motor vetrovalne zaradi cenejše elektrike ni bil več ekonomičen, zato so ga odstranili. Pogonski del s prenosnikom moči je bil preurejen za italijanski elektromotor tipa Marelli.

*Detajla stikalne plošče ob vhodnih vratih in delovnega mesta čuvaja naprave v leseni kabini. Na mizi je vpisna knjiga, v katero se je vpisoval vsak zagon vetrovalne.*



Avtor: Bojan Dremelj, marec 2024

Leta 1947 je stopila v veljavo mirovna pogodba med Jugoslavijo in Italijo. Severna Primorska je skupaj z Baško grapo pripadla Jugoslaviji. Pogonski elektromotor vetrovalne Marelli je bil v uporabi še v 1950. letih, nato pa ga je bilo potrebno zamenjati, ker je Jugoslavija spremenila frekvenco izmenične napetosti na 50 Hz. Železnica je pripeljala rabljen elektromotor iz vodnega črpaljšča pri Gornjih Ležečah, a je bil ta prešibak za delovanje. Nato je bil od premogovnika Trbovlje odkupljen rabljen trofazni elektromotor tipa Sever Subotica z močjo 110 kW, ki je bil izdelan po madžarski licenci. Število vrtljajev motorja je bilo okoli 750 na minuto. Prestavno razmerje 1:10 je omogočalo vrtenje vetrila z okoli 75 vrtljaji na minuto.

Zadnje navodilo za uporabo vetrovalne naprave je bilo napisano 1. julija 1955 v Gorici. Nahaja se na steni lesene kabine in je razdeljeno v tri sklope. Postopek, ki ga je bilo potrebno ponoviti večkrat na dan, je bil enak za vsak zagon vetrovalne za vlake, ki so vozili z Grahovega proti Podbrdu.

#### A. Stanje pred zagonom naprave

1. Lopute vetrila morajo biti zaprte.
2. Krtačke elektromotorja morajo ležati na drsilnih obročih.
3. Noži vodnega zaganjača se morajo nahajati izven vode.
4. Ročno stikalo na stikalni plošči mora biti izklopljeno.

## B. Zagon naprave

1. Vključi ročno stikalo na stikalni plošči.
2. Potapljaj nože vodnega zaganjača zelo počasi v vodo do konca oz. do končnih obratov. Potapljanje nožev naj se vrši 35–40 sekund.
3. Kratkostično napravo na motorju vključi v kratek stik z ročico, krtačke pa je potrebno dvigniti.
4. Vodni zaganjač z ročajem postavi v izključno lego, dvigni nože iz vode.
5. Odpiraj lopute vetrila do obremenitve elektromotorja 160 Amperov.

## C. Zaustavitev naprave

1. Popolnoma zapri lopute vetrila.
2. Na stikalni plošči izklopi ročno stikalo.
3. Krtačke postavi na drsilne obroče z ročico kratkostične naprave na elektromotorju.

*Osrednji pogonski mehanizem vetrovalne. V skrajnem levem kotu je ročica za odpiranje in zapiranje vetrila. Trifazni elektromotor tipa Sever Subotica se nahaja na desni strani in je zaščiten z mrežami. S širokim jermenom je povezan z velikim kolesom na osi vetrila. Jermen, ki ga navzdol pritiska napenjalno kolo, je bil nekoč iz usnja, nato pa ga je zamenjal umetni material. Pred napenjalom je posoda za potapljanje treh nožev, ki so se preko gredi in polžastega prenosa premikali z ročnim kolesom ob posodi. Prikazana oprema predstavlja tipične elektrotehnične rešitve iz obdobja med obema svetovnima vojnama.*



Avtor: Bojan Dremelj, marec 2024

*Za lažje vzdrževanje pogonskega dela se je uporabljalo portalno stropno dvigalo. Z njim se je lahko dvignil elektromotor ali veliko kolo na osi vetrila.*



Avtor: mag. Klemen Ponikvar, marec 2024

V obdobju 1949–1955 je Bohinjska proga doživljala preporod, saj je bila med najbolj obremenjenimi progami v Jugoslaviji. Tranzitni tovorni promet med Italijo (Trstom) in Avstrijo je strmo naraščal zaradi Marshallovega načrta povojne pomoči Evropi. V tem obdobju je bila vetrovalna nenehno v pogonu.

Tik ob objektu vetrovalne naprave je bila po 2. svetovni vojni zgrajena stanovanjska hiša, v kateri je od leta 1952 dalje stanovala družina Bratina. Oče družine je bil čuvaj vetrovalne. Njegovi sinovi in hčere se spominjajo, kako so okoliške gospodinje vsak dan pred predor Bukovo nosile mleko in vodo. Vlaki s parnimi lokomotivami so ob izhodu iz predora vozili po polžje, tako da je bilo mogoče osebju na lokomotivi predati torbo z jedačo in pijačo. Strojevodje in kurjači so potem hitreje prišli k sebi in vožnjo nadaljevali proti Jesenicam.

V letih 1954–1958 je po Bohinjski progi, na posebnih podstavnih vozičkih, potekal izredni transport širokotirnih parnih lokomotiv med Dunajem in Trstom, ki so bile za Indijske železnice izdelane v Dunajski lokomotivski tovarni Floridsdorf. Pred transportom je bila narejena simulacija z leseno maketo profila lokomotive. V treh predorih (Obrne, Bohinjski, Plave) je bil potreben gradbeni premik osi tira, v predoru Bukovo pa je bilo potrebno prilagoditi zračno režo vetrovalne naprave. Hitrost vožnje skozi predore je bila največ 5 do 10 km/h.

Zaradi številnih zadimljenih predorov na največjih vzponih Bohinjske proge, so bile delovne razmere strojnega osebja zelo težke. Leta 1955 so na parne lokomotive serij JŽ 17, 28 in 145 vgradili dihalne naprave. Potrebni zrak je pritekal iz glavne zračne posode lokomotive, skozi filter iz vate in drobnega oglja, ter reducirnega ventila, ki je tlak zraka znižal z 8 na 1,5 bara. Strojevodja in kurjač sta imela na obrazu tesno se prilegajočo gumijasto masko, priključeno na zračno instalacijo. Teoretično je bil to ustrezen ukrep, ki pa se v praksi ni izkazal najbolje. Temperature v predorih so bile tako visoke, da so se posadkam pod maskami kuhali obrazi.

*Poleg vseh že naštetih težav predora Bukovo, se je na njegovih tirnicah nabirala še vlaga, kar je povzročalo drsanje pogonskih koles in slabe adhezijske pogoje za vleko vlakov. Vlaki, ki so obležali v predoru, so se morali vračati nazaj proti Grahovemu po zalet. Težave s spolzkimi tirnicami so reševali z ročnim posipanjem finega peska za boljše trenje med kolesom in glavo tirnice. Najprej so pesek nosili v brentah na ramenih, nato pa so si pomagali z ročnim enotirnim vozičkom za peskanje. Ohranila sta se oba pripomočka.*



Avtor: Bojan Dremelj, marec 2024

Progo v predoru Bukovo je bilo potrebno redno vzdrževati z menjavanjem pragov in tirnic. Pred vzdrževalnimi deli vlaki niso smeli voziti skozenj, da se je predor očistil plinov in dima. Progovni delavci so lahko v predoru delali po največ 6 ur, ker več niso zmogli. Vetrovalna naprava je morala biti med vzdrževalnimi deli v predoru vedno vključena.

## **5. Parne lokomotive na Bohinjski progi (1906–1974)**

Glavne krivke zadimljenega predora Bukovo so bile parne lokomotive, ki so na Bohinjski progi v rednem prometu vozile nepolnih 70 let, do oktobra 1974. A tudi po tem ni mogoče v celoti izključiti še kakšne vožnje parne lokomotive. Parna vleka v Sloveniji je bila zaključena s slavnostno vožnjo 13. maja 1978 med Novim mestom in Semičem. Leta 1986 je bil ustanovljen muzejski vlak, ki je z agencijskimi vožnjami navduševal potnike na Bohinjski progi vse do konca leta 2019. Na njem so se zvrstile parne lokomotive serij SŽ 03, 06, 17, (18), 25 in 33.

V tovornem prometu so po otvoritvi Bohinjske proge prevladovali lokomotive serije kkStB 180 (JDŽ 135) z bočno premičnimi osmi za ostre radije proge. Med tovornimi lokomotivami je bila najpogostejša serija kkStB 80 (JŽ 28), ki je bila v prometu vse do sredine 1970. let. Za vleko težkih ekspresnih vlakov Dunaj–Trst, sta bili leta 1906 za krajši čas v Gorico poslani dve lokomotivi kkStB 280. Nadomestile so ju lokomotive kkStB 380 (JDŽ 07). Potniške vlake so vlekli lokomotive kkStB 170 in 329 (JDŽ 107 in 24). V Gorici so bile še serije kkStB 10, 60 (JDŽ 131), 110 (JDŽ 110), 329 (JDŽ 108), 429 (JDŽ 106).

*Tovorna serija JŽ 28 je imela najdaljši staž na Bohinjski progi, zadnji v prometu sta bili 28-002 in 28-039. Nekatero lokomotivo te serije so bile opremljene z dihalnimi napravami. Leta 1972 odstavljena JŽ 28-049 na postaji Nova Gorica čaka na svojo bridko usodo, avgust 1974.*



Avtor: Paul Bryson

V času italijanske uprave se je promet med Gorico in Podbrdom še vedno izvajal z lokomotivami kkStB (npr. kkStB 180→FS 477→JDŽ 135), nato pa so iz notranjosti Italije prišle serije FS 625, 740 in 940. Serija FS 940 je vlekla vse vrste vlakov, FS 740 potniške in tudi tovarne, FS 625 pa lahke tovarne in nabiralne. Leta 1938 so na italijanski del Bohinjske proge prvič zapeljali potniški motorniki »litorine«. Povezovali so Trst in Podbrdo ter za slabo uro in pol skrajšali potovalni čas. Na jugoslovanski strani med Jesenicami in Bohinjsko Bistrico (Podbrdom) so v tem obdobju vozile serije JDŽ 07, 17, 25, 28, 116 in 131.

Po koncu 2. svetovne vojne so vleko izvajale serije JDŽ 17, 24, 25, 28 in 29. Za krajše obdobje vleke brzovlakov med Trstom in Avstrijo je bila na voljo serija JDŽ 10. V tem obdobju sta se v Gorico vrnili kkStB 280 in 380 (JDŽ 07). Na Bohinjsko progo sta za krajše obdobje prišli še tovarni seriji JDŽ 145 (Sud 580) in JDŽ 147 (WüStB K). Vleka potniških vlakov se je izvajala s serijo JDŽ 17 in 25. Proti koncu štiridesetih let so v Gorico in na Jesenice prispele tovarne lokomotive KPEV G12 (JDŽ 36). Večinoma so se uporabljale za doprege pri potiskanju tovornih vlakov v smeri Nova Gorica–Jesenice, v prometu pa so bile do zaključka parne vleke. Leta 1971 so v Novo Gorico prispele še tri »vojne« lokomotive serije JŽ 33.

*Obremenitve v tonah in minimalna kritična hitrost nekaterih serij parnih lokomotiv JŽ v smeri Grahovo–Podbrdo na vzponu 26 ‰.*

Serija JŽ	10	17	24	25	28	33	36	644*
obremenitev (t)	270	190	280	280	330	380	440	385
V <sub>KR-MIN</sub> (km/h)	17,0	14,0	15,5	14,0	10,0	12,5	12,0	22,0

\*dizel električna lokomotiva (18 ton/os)

Vir: Obremenitvene tablice JŽ in SŽ

*Težka tovorna lokomotiva JŽ 36-048 s tremi pogonskimi valji med oskrbo s premogom na postaji Nova Gorica, avgust 1974. Med lokomotivami je imela največje obremenitve za vleko.*



Avtor: Paul Bryson

*Tendrovka serije JŽ 17 se je od leta 1928 dalje na Bohinjski uporabljala za potniški promet. Nekaj lokomotiv te serije je bilo opremljenih s kabinskimi dihalnimi napravami za strojno osebje. JŽ 17-020 s tovornimi vagoni na postaji Nova Gorica, avgust 1974.*



Avtor: Paul Bryson

## 6. Zaton vetrovalne (1973–1976)

Po koncu 2. svetovne vojne je železnica počasi prišla do spoznanja, da bo potrebno zastarelo in neekonomično parno vleko zamenjati s sodobnejšimi dizelskimi in električnimi lokomotivami. Za slednje se je predvidevala elektrifikacija najprometnejših republiških magistralnih prog, a Bohinjska proga ni spadala v to kategorijo. Alternativa parni vleki, na naši najbolj slikoviti progi, so bila le dizelska vlečna vozila.

*JŽ 33-110 pred kurilnico v Novi Gorici, maj 2007. Izdelana je bila leta 1943 v berlinski tovarni O & K. V Slovenijo je prispela leta 1970 iz Makedonije, stacionirana pa je bila v kurilnicah Maribor in Nova Gorica. 11. aprila 1978 je med Ljubljano in Postojno zaključila obdobje parne vleke. Do aprila 2008 je bila kot spomenik v Novi Gorici, nato pa v Štanjelu. Od maja 2016 jo gosti Park vojaške zgodovine Pivka, kot vrsto DRB 52 4936.*



Avtor: mag. Klemen Ponikvar

ŽTP Ljubljana je leta 1960 na Bohinjski progi predlagalo uvedbo dizelske vleke, s katero bi proga postala konkurenčnejša in za okoli 40 % bolj ekonomična. Na predlog se ni nihče odzval, čeprav bi se denar za nabavo 15 dizelskih lokomotiv povrnil z deviznimi prihodki v poldrugem letu. V tistem obdobju so se v ameriškem gigantu General Motors že sestavljale dizelske lokomotive za vse republike nekdanje Jugoslavije. V obdobju 1960–1972 je bilo za JŽ izdelanih 218 dizelskih lokomotiv serije JŽ 661, ki so vzdevek »kenedi« dobile po tedanjem ameriškem predsedniku Johnu F. Kennedyju. V Slovenijo je prispelo samo 11 »kenedijev«, ki še zdaleč niso zadoščali za vleko na magistralnih progah. Na nove nabave dizelskih lokomotiv za vleko vlakov na stranskih progah je bilo potrebno počakati še debelo desetletje.

Železniško gospodarstvo Ljubljana (predhodnik SŽ) je v prvi polovici 1970. let izpeljal do tedaj največjo modernizacijo vlečnih vozil. V letih 1973–1976 sta italijanska tovarna FIAT in slovenska TVT »Boris Kidrič« Maribor v kooperaciji izdelali 48 dvočlenskih DMG serije JŽ 813/814 (podserija 000), z mehanskim prenosom pogona. Serija je vzdevek »fiat« dobila po italijanskem proizvajalcu. Pogonski člen z dvema dizelskima motorjema je bil označen z 813, prikolica pa z 814. V novogoriško kurilnico je postopoma prispelo 7 garnitur, prve so bile v promet predane junija in julija 1973. Potniški promet na Bohinjski progi so »fiati« v celoti prevzeli septembra 1973.

*DMG SŽ 813/814-036 »fiat«, še z dokaj originalnim izgledom, na 172 m dolgem jeklenem viaduktu Bukovo, vozi proti južnemu portalu istoimenskega predora, avgust 2016. Zadnja garnitura podserije 000 je bila v Sloveniji iz prometa izločena julija 2022.*



Avtor: Daniele Sudati

»Fiati« pa niso bili prvi motorniki na Bohinjski progi. Že pred 2. svetovno vojno (1938) in še nekaj let po njej, so se potniki prevažali z italijanskimi »litorinami«. Ali so vetrovalno napravo vključevali tudi za vožnje »litorin«, verjetno ne bomo nikoli izvedeli. Lahko le sklepamo da ne.

V letih 1973–1974 je bilo v španski tovarni MACOSA za Železniško gospodarstvo Ljubljana izdelanih 25 dizel električnih lokomotiv serije JŽ 644, z električnim prenosom pogona. Šest osne lokomotive, a le s pogonom na štiri osi, so bile izdelane po ameriški licenci General Motors. Ker je bila serija izdelana v Španiji, je dobila vzdevek »španka«. Njihova posebnost je sredinska nepogonska os v obeh podstavnih vozičkih, ki lahko regulira osno obremenitev lokomotive od 15 do 18 ton/os. Zaradi nepregledne strojevojske kabine je potrebna dvojna zasedba. Prve »španke« so bile v promet predane skupaj s »fiati« junija in julija 1973. Opremljene so bile s parnim generatorjem za gretje potniških vagonov, zato so lahko poleg tovornih vlekke še potniške vlake. V smeri Grahovo–Podbrdo lahko »španka« s hitrostjo 22 km/h in z osno obremenitvijo 18 ton vleče vlak mase 385 ton.



*Dizel električna lokomotiva SŽ 644-020 »španka«, na 186 m dolgem kamnito-jeklenem viaduktu Grahovo avgusta 2016. Pogosto vleče avtovlak na Bohinjski progi, ki povezuje Novo Gorico, Most na Soči, Podbrdo in Bohinjsko Bistrico.*



Avtor: Daniele Sudati

Z modernizacijo železniškega voznega parka na Bohinjski progi je vetrovalni, ki je bila ustvarjena za proizvodnjo vetra, začela pojmati sapa. Delovala je polnih 60 let. V najboljših časih, ko je bilo veliko prometa, jo je bilo potrebno zagnati tudi po 36 krat dnevno. Vsak zagon je moral čuvaj vpisati v knjigo, zadnji zapisi v njej datirajo na 5. in 6. julij 1975. Zaton vetrovalne je bil tesno povezan z zatonom parnih lokomotiv na Bohinjski progi.

6. maja 1976 je italijansko Furlanijo in severozahodni del Slovenije prizadel močan potres, ki je poškodoval vetrilo vetrovalne naprave in njeno os premaknil iz centra. Od tedaj naprej se vetrovalna ni več uporabljala, njena sapa pa je za vedno ponehala. Po tem letu je parna vleka na Bohinjsko progo prihajala le še v sklopu muzejskih jubilejnih voženj ali agencijskih vlakov. Prve vožnje so bile že ob 70. obletnici Bohinjske proge: 20. junija 1976 na relaciji Beljak–Most na Soči in 27. junija med Trstom in Bledom z lokomotivo JŽ 28-006. Ko je bil leta 1986 ustanovljen muzejski vlak, je bilo teh voženj še veliko več.

Občina Tolmin je z odlokom 25. februarja 2002 objekt vetrovalne naprave razglasila za spomenik tehniške dediščine lokalnega pomena. Njen skrbnik je Kulturno tehnično turistično društvo Baška dediščina. Vetrovalna naprava predora Bukovo je edina ohranjena naprava za prezračevanje železniških predorov v Evropi. Nekoč zelo hrupna vetrovalna, je danes le še tihi pomnik inženirskih dosežkov tedanjega časa. Lahko smo veseli in hkrati ponosni na trdožive Baške Graparje, ki so že zdavnaj prepoznali ta dosežek in ga z vso skrbnostjo vzeli pod svoje okrilje. Ta edinstveni, v Baški grapi skriti delček naše bogate železniške zgodovine moramo nujno ohranjati še naprej, za naše prihodnje rodove.

Avtor zapisa: mag. Klemen Ponikvar, april 2024

Avtorji fotografij: Bojan Dremelj, mag. Klemen Ponikvar, Paul Bryson, Daniele Sudati

Kratice:

DMG – dizel motorna garnitura  
DRB – Nemška rajhovska železnica  
FIAT – Firma italijanskih avtomobilov Torino  
FS – Italijanske državne železnice  
JDŽ – Jugoslovanske državne železnice  
JŽ – Jugoslovanske železnice  
kkStB – cesarsko kraljeve Avstrijske državne železnice  
KPEV – Uprava Pruskih kraljevih železnic  
O & K – Orenstein & Koppel  
SHS – Kraljevina Srbov, Hrvatov in Slovencev  
SŽ – Slovenske železnice  
TVT – Tovarna tirnih vozil in toplotne tehnike  
WüStB – Württemberške državne železnice  
ŽTP – Železniško transportno podjetje

Viri in literatura:

1. Brate, Tadej: Lokomotive bohinjske železnice, Obzorja, 1991
2. Petronio, Paolo: Transalpina - Bohinjska proga, 2000
3. Resnik, Jože in Stepic, Štefan: Železniški predori v Sloveniji, Tiri in čas št. 8, 1996
4. Rustja, Karel: Proga predorov, Tiri in čas št. 2, 1990
5. Sorč, Ervin: Skrivnosti Bohinjskega predora, 2006
6. Življenje ob železni cesti: sto let Bohinjske proge, Tolminski muzej, 2006
7. Časopis Soča, posamezne številke v letih 1912, 1913 in 1914
8. Železniški vestnik 1956/57
9. Ustni in pisni viri: Anton Obid, Bernard Bratina, Matjaž Marušič, Marko Rovšnik, Mladen Bogić
10. <https://www.tol-muzej.si/bohinjska-proga/si/06>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=YR4-9uEPNmw>
12. [https://www.tic-kanal.si/kulturna-dediscina/2015102708131798/bohinjska\\_proga](https://www.tic-kanal.si/kulturna-dediscina/2015102708131798/bohinjska_proga)