

1.01 izvorni znanstveni članek

UDK 669+676:39(497.12 Jesenice)
prejeto: 9. 7. 2003



Vladimir Vilman

magister etnologije, Tehniški muzej Slovenije, Parmova 33, SI-1000 Ljubljana

Samotežne žičnice Kranjske industrijske družbe

IZVLEČEK

Lambert von Pantz, prvi tehniški direktor Kranjske industrijske družbe, je 20 let vodil eno največjih podjetij tistega časa na Slovenskem. Odlikoval se je na področju metalurgije, gravitacijskega žičničarstva in hidrotehnike. Mednarodno veljavo si je v metalurgiji pridobil z iznajdbo pridobivanja feromangana v plavžu, v žičničarstvu pa s konstrukcijo enovrtnih samotežnih žičnic za transport rude, hlodovine in oglja iz visokogorja v doline.

KLJUČNE BESEDE

žičnice, Kranjska industrijska družba, Lambert von Pantz

SUMMARY

THE TELPHER LINES OF THE CARNIOLIAN INDUSTRIAL COMPANY

Lambert von Pantz, the first technical director of the Carniolian Industrial Company, has managed for 20 years one of the largest companies of that time on Slovene territory. He distinguished himself in metallurgy, gravitational telfer lines and in hydromechanics. He gained international reputation in metallurgy with the invention of producing ferromanganese in blast furnaces, and in telfer lines with constructing mono-cable telfer lines for transport of ore, logs and charcoal from the highlands to the valleys.

KEY WORDS

Telfer lines, Carniolian Industrial Company, Lambert von Pantz

Kratka zgodovina žičnic

Žičnice sodijo med najstarejše transportne naprave, ki služijo spravi materiala ali ljudi, pri katerih tovor potuje vzdolž jeklenih vrvi po zraku. Najprej so jih uporabili na Japonskem in v Indiji. Osnova so bile pletene vrvi iz konoplje, po katerih so premikali pletene košare z ljudmi in tovorom. Najstarejše evropske žičnice so izdelali ob koncu srednjega veka, predvsem za vojaške potrebe tedanjega časa. Izvedba večine prvih evropskih žičničarskih sistemov je bila preprosta, s pletenimi vrvmi iz konoplje in ročno ali živalsko pogonsko silo. Pionirji rudarskega industrijskega žičničarstva so bili Nemeč Dücker (1861) s konstrukcijo "viseče proge" v Bad Öyhausnu, Anglež Hodgson (1867), ameriški inženir Cypher (1868) iz rudarskega Colorada, nemška strojna inženirja Bleichert in Otto (1871) ter Dunajčan Obach.¹

Predpogoj za množičen razvoj industrijskega žičničarstva v drugi polovici 19. stoletja je bilo popolno obvladanje tehnologije mehanske in termične obdelave jeklenih pramenskih vrvi, ki sta jih prva uvedla v množično uporabo Smith in Newall med letoma 1830 in 1835 pri konstrukciji žičnih krožnih transportnih naprav za izvoz rude iz angleških in škotskih rudnikov. Takšno proizvodnjo je v Clausthalu v Nemčiji v istem času uvedel tudi rudarski svetnik Albert.²

Leta 1873 so, povsem neodvisno ene od druge, zgradili tudi prvi industrijski žičnici na Slovenskem. Prvi tehniški direktor Kranjske industrijske družbe Lambert von Pantz je zgradil samotežno žičnico za prevoz manganove rude z Begunjsčice, žičničarski konstruktor Obach iz Dunaja pa žičnico za prevoz premoga v Hrastniku. Konstrukcijsko je bila slednja dvovrva krožna, pri kateri so uporabili spiralne vrvi kot nosilne. Zanimivo je, da so imele prav te vrvi ob testiranju leta 1926 še vedno ustrezno trdnost.³ Če primerjamo čas konstruiranja, montaže in začetka uspešnega obratovanja žičnic v drugih evropskih deželah in Ameriki s Pantzovimi napravami na Gorenjskem, ugotovimo, da je potekal razvoj te zahtevne tehniške konstrukcijske veje sočasno in da moramo zaradi zgodovinske in strokovne resnice tudi Lamberta von Pantza uvrstiti med pionirje svetovnega žičničarstva. Pantzova temeljna konstruktorska naloga je bila žičničarska naprava, ki bo ob najnižjih stroških izdelave, montaže in vzdrževanja zagotovila največjo učinkovitost, torej najnižji skupni strošek po enoti transportirane surovine. Tedanje gravitacijske žičnice so praviloma gradili z dvema nosilnima je-

klenicama, ki pa sta bili tudi daleč najdražja sestavna dela. Pantzova konstrukcijska izvedba žičnice z eno nosilno vrvo je njeno izdelavo bistveno pocenila, ne da bi se zmanjšala njena učinkovitost. Svojo konstrukcijsko zasnovo je Lambert Pantz prijavil patentnemu uradu na Dunaju 13. junija 1875, ki mu je priznal patentne pravice za celotno območje avstro-ogrske monarhije za deset let.⁴

Kranjska industrijska družba

Izgradnjo prve industrijske žičnice na Slovenskem je financirala Kranjska industrijska družba (v nadaljevanju KID), tretja delniška družba na Kranjskem, ki so jo ustanovili leta 1869. V trgovsko-sodnem registru ni bila zapisana v slovenskem jeziku, temveč v nemškem in italijanskem. Predhodnica KID-a je bila javna trgovska družba, ki so jo ustanovili bankir in trgovec Lambert Luckmann ter trgovca Karl Holzer in Vinzenz Seunig. Leta 1863 so odkupili parni mlin, ki ga je leta 1858 zgradil ljubljanski župan Mihael Ambrož. Družba je delovala pod imenom Cesarsko-kraljevi privilegirani paromlin v Ljubljani. Mesečno so namleli okoli 1.500 centov (84 ton) moke in 360 centov (20 ton) otrobov. Za pogon petih mlevskih garnitur je skrbel parni stroj z močjo 16 konjskih sil.⁵

Družba je že ob svojem nastanku združevala precej različne gospodarske panoge, metalurgijo, molarstvo, rudarstvo, izkoriščanje gozdov in predelavo lesa, premogovništvo in kokiranje premoga, destilacijo posameznih stranskih proizvodov in hidroenergetiko. Tako široko zastavljena koncesija, ki jo je KID pridobila, odraža vso svobodo podjetništva, ki jo je v gospodarskem udejstvanju država spodbujala. Kapitalsko zaledje družbe je bilo v prvih dvajsetih letih obstoja omejeno le na ozek krog ljubljanskih delničarjev. Širši gospodarski in meščanski krogi pa so dojemali metalurško dejavnost kot nedonosno, celo tvegano.

KID je že v prvih letih poslovanja postala pravi gospodarski velikan tedanjega časa na Kranjskem. Najstarejše ohranjeno poslovno poročilo za leto 1872/73 to v celoti potrjuje. Družbi so tistega leta pripadali vsi pomembnejši rudniki v Karavankah, rudna nahajališča v Bohinju, 27.500 hektarjev gozdov (šestinseddeset odstotkov smrekovine, osemindvajset bukovine, štiri macesnovine in dva odstotka jelovine), šestindvajset pražilnic za rudo, trije plavži, dve kupolni peči, tri pudlovke, ena varilnica, tri žarilne peči, osem presnovk za jeklo, devet presnovk za železo, osemnajst kovaških ognjev, osem orodjarskih ognjev, osem žebljarskih ognjev, tri plamenske peči, dvajset težkih kladiv, devetnajst kladiv za cajnanje, dve valjni progi,

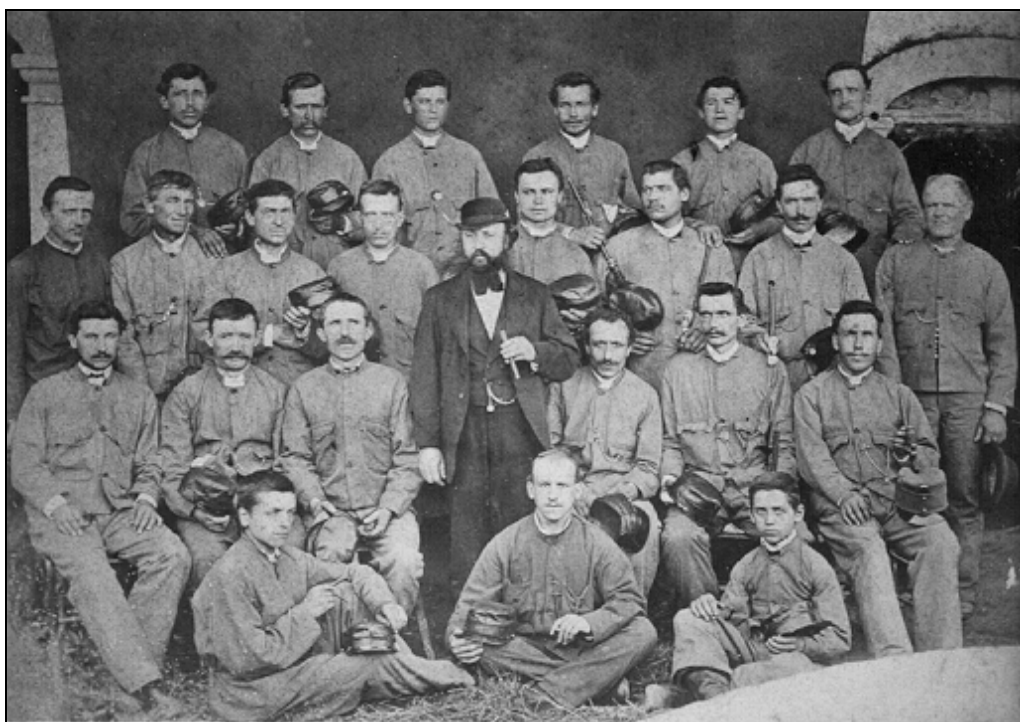
¹ Stephan, *Die Drahtseilbahnen*, str. 7-20.

² Bucknall, *Cable or rope traction*, str. 8.

³ Kostnapfel, *Optimizacija vlečnih in trdo vpetih nosilnih vrvi pri žičnicah*, str. 13.

⁴ A GM, fond KID, fasc. Pantz.

⁵ Mohorič, *Zgodovina železarne Jesenice*, str. 9.



Lambert von Pantz in bohinjski kovinarji leta 1879 (Fototeka Gornjesavskega muzeja)

tovarna pil, strojna delavnica, šestnajst cilindričnih pihal, ena vodna turbina, 69 vodnih koles (342 konjskih sil), štiri krožne žage, osem polnojarmenikov in pet mlinov za moko.⁶

Glede na število delujočih industrijskih predelevalnih objektov oziroma naprav KID-a v poslovnem letu 1872/73 so bili železarsko najbolj razviti kraji Sava (55 naprav), Javornik (40), Tržič (35) in Bohinjska Bistrica (34), za njimi pa precej manj Radovna (15), Stara Fužina (13), Mojstrana (12), Pozabljeno in Slap (11), Podgorje (5), Moste (4) in Globoko (3). KID je imel istega leta v lasti 222 zgradb, od tega 107 stanovanjskih hiš in 115 manipulacijskih objektov. V bohinjških gozdovih družbe je bilo skupaj 471 oglarskih kopišč s 440 oglarskimi nadstrešnicami, 528 majhnih skladišč za oglje, štirinajst koč za oglarje, dvanajst koč za vozače samotežnih sani, osem gozdarskih in lovskih koč ter šotišče na Pokljuki, ki je imelo dve delavski koči, tri lope za šoto in petindvajset polic za sušenje šote.⁷ Tako raznolik in velik poslovni sistem je poleg kapitala najbolj potreboval sposobnega, odločnega in strokovno podkovanega upravitelja. To nalogo je prevzel Lambert von Pantz, ki je dve desetletji uspešno vodil eno največjih industrijskih podjetij na Slovenskem.

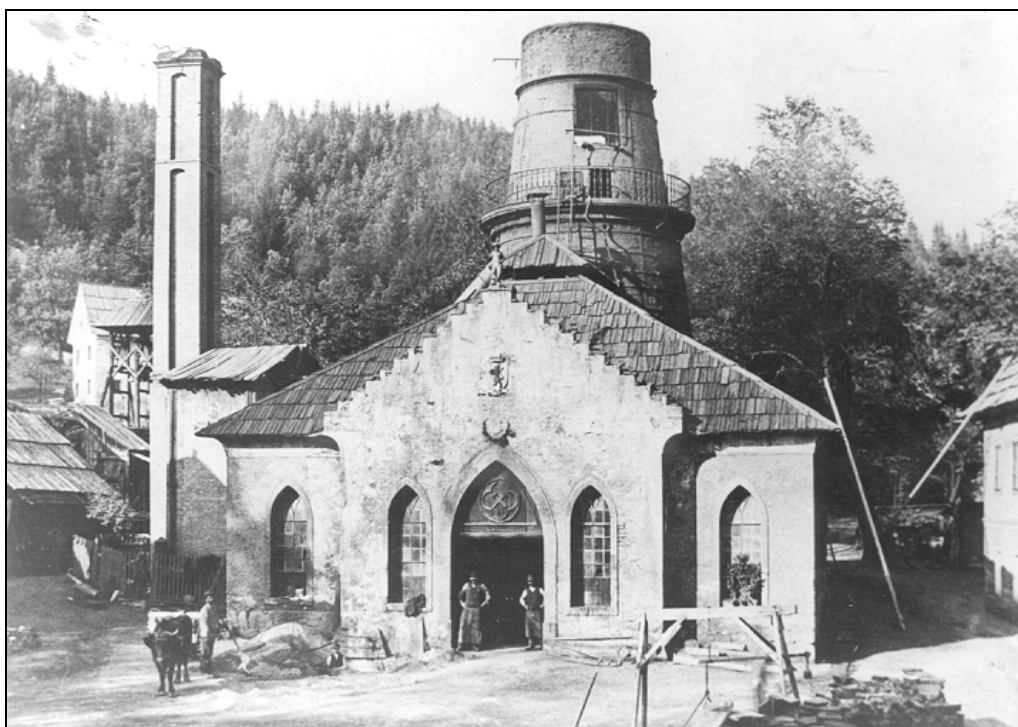
⁶ AS, fond KID, fasc. 34, KIG Allgemeiner Geschäftsbericht des Verwaltungsrathes und Betriebsbericht der Direction, Laibach 1873, str. 18.

⁷ AS, fond KID, fasc. 34, Ausweis über den gesammten Grundbesitz der KIG.

Lambert von Pantz ni imel ustrezne formalne izobrazbe za vodenje enega največjih podjetij težke industrije tedanjega časa. Pomanjkljivo formalno izobrazbo je v največji možni meri nadomestil z naravno inteligenco, natančnim poznavanjem delovanja različnih obstoječih tehniških naprav in strojev in s sposobnostjo predvidevanja delovanja načrtovanih tehniških konstrukcij in tehnoloških postopkov. S svojimi uporabnimi rešitvami v industrijski proizvodnji je blestel na področju metalurgije, žičničarstva in hidrotehnike.

Pantz kot metalurg

Osnovna naloga prvega tehniškega direktorja KID-a je bila povečanje obsega proizvodnje in izboljšanje kakovosti izdelkov. Pantz se je zagrizeno lotil obeh nalog in ju uspešno rešil. Aktivno je spremljal znanstvena odkritja in strokovne dosežke konkurenčnih tovarn ter hkrati vneto izvajal lastne poizkuse za kakovostnejše proizvode. Industrijska revolucija 19. stoletja je temeljila predvsem na razvoju železarske industrije. Vojaško-industrijski kompleks, strojogradnja, železnice in ladjedelnice so najbolj potrebovale takšne železne in jeklene zlitine, ki so bile trdne in elastične. Znano je bilo, da daje železu takšne lastnosti mangan, niso pa bili poznani postopki za masovno pridobivanje. Pantz je bil prepričan, da so plavži najustreznejši. Po večkratnih vztrajnih poizkusih mu je leta 1872 uspelo pridobiti v plavžu na Javorniku



Nekdanji plavž na Javorniku leta 1885 (Fototeka Gornjesavskega muzeja)

feromangan z 10- do 12-odstotno vsebnostjo mangana. Do leta 1871 so pridobivali podobno zlitino z 8- do 12-odstotno vsebnostjo samo v Siegnu na Westfalskem, vendar so jo proizvajali v manjših količinah v grafitnih loncih. Ko je KID izdelala deset ton feromangana, je vodstvu družbe uspelo pridobiti večje naročilo valjarne tračnic južne železnice v Gradcu. V nadaljnjih poskusih so dodajali vedno več manganove rude. Kmalu jim je uspelo proizvesti feromangan s 30-odstotno vsebnostjo mangana, leta 1873 pa s 37-odstotno. Za ta izdelek je KID prejel na svetovni razstavi na Dunaju med 8.000 razstavljavci posebno priznanje. Pantzovo odkritje pridobivanja feromangana v plavžu je bilo v tistem času senzacionalna iznajdba, ki je iznajditelju in javorniškimi fužinam prinesla svetovni sloves.

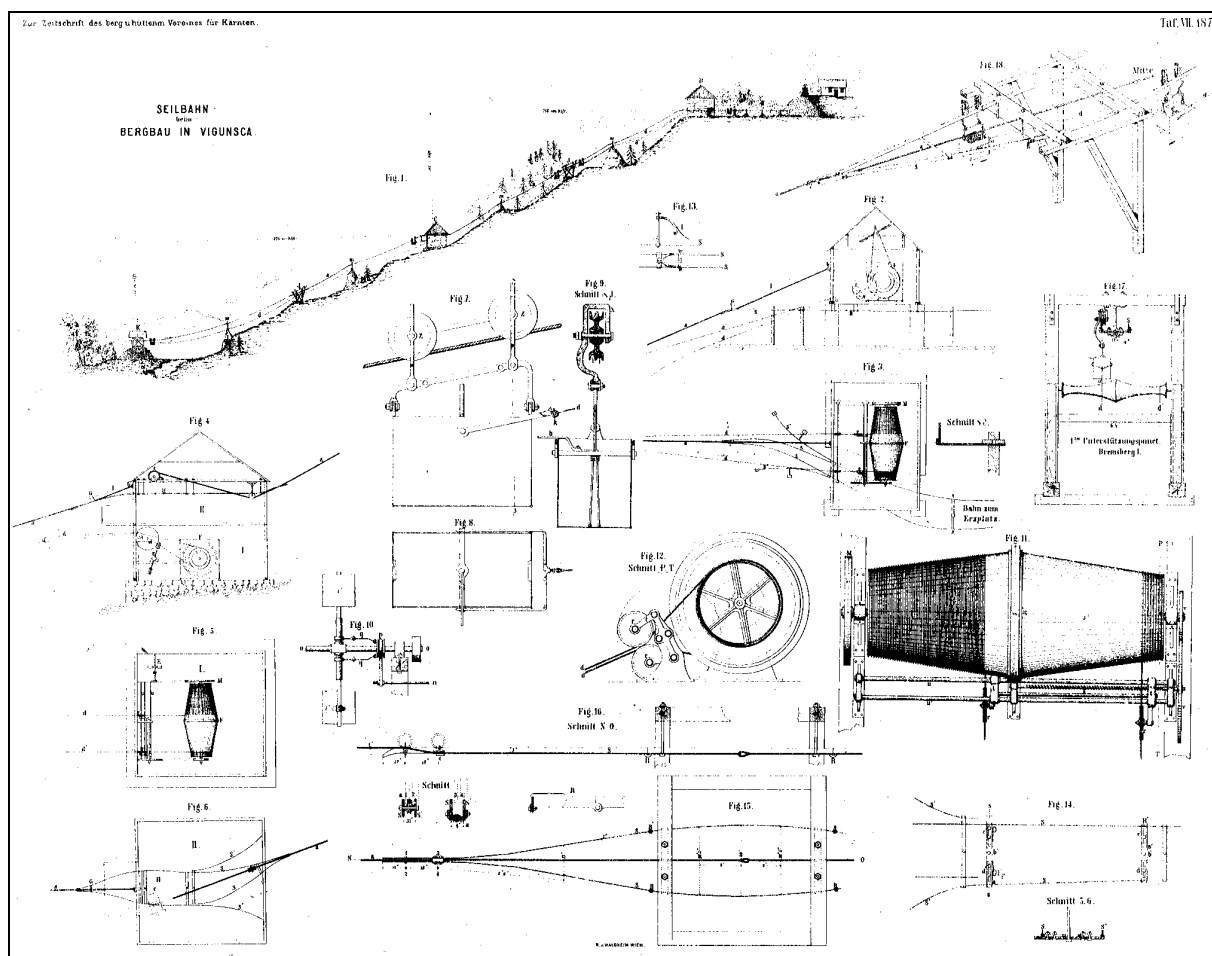
Pantz si je tudi pozneje prizadeval za izboljšanje javorniškega izdelka in je eksperimentalno naprej. Leta 1874 mu je uspelo pridobiti feromangan s 40-odstotno vsebnostjo mangana. Za proizvodnjo 100 kilogramov tovrstnega feromangana so porabili 1,75 kubičnega metra oglja, 100 kilogramov siderita, 250 kilogramov rjavega železovca in 25 kilogramov apna.⁸ Ni znano, zakaj KID ni patentiral proizvodnje feromangana v plavžu. Še več, francoskim metalurgom je celo kmalu po dunajski razstavi omogočil ogled proizvodnje na Javorniku. Po vrnitvi v domovino so ti takoj

pristopili k tovrstni proizvodnji. S kakovostnejšo rudo, boljšim gorivom in boljšimi segrevanci zraka so kmalu proizvedli 70-odstotni feromangan. Z ugodnimi prometnimi povezavami in posledično nizkimi cenami so postali francoski kovinarji konkurenčnejši na svetovnem trgu kot gorenjski. Kljub temu je ostal feromangan še dobro desetletje najpomembnejši KID-ov izdelek. Pri nadaljnjih poskusih so uspeli proizvesti 54-odstotni feromangan.⁹ Javorniški plavž je prenehal obratovati leta 1904. Sloves javorniškega feromangana je segel tudi čez Atlantik. Ob stoletnici ustanovitve ZDA, leta 1876, so gorenjski fužinarji prejeli diplomu in kolajno na mednarodni razstavi v Philadelphiji.

Zelo nenavadno je, da v zapisnikih upravnega odbora družbe ni veliko zapiskov o teh izjemnih mednarodnih uspehih, razen posameznih skromnih opomb. Celo mednarodna strokovna metalurška literatura je poročala o prvi proizvodnji feromangana v plavžu na Javorniku.¹⁰ Prvih pet let obratovanja je bilo za KID zaradi visokoodstotnega feromangana daleč najuspešnejših. V drugi polovici sedemdesetih let 19. stoletja so začeli masovno proizvajati feromangan tudi v drugih evropskih deželah. Čeprav je sčasoma po kakovosti in predvsem po ceni prekašal javorniškega, sodi Pantzovo odkritje v kategorijo inovacij svetovnega pomena. Izdelki plavžev na Javorniku in na Savi so bili

⁸ Mohorič, *Zgodovina železarne Jesenice*, str. 64.

⁹ Gouvy, *Die Legirungen des Eisens*, str. 321.
¹⁰ Pourcel, *Über Ferromangan*, str. 479.



*Načrt rudniške žičnice na Begunščici
(Zeitschrift des Berg und Hüttenmännischen Vereines für Kärnten 1875)*

dolga leta KID-ov najprestižnejši izvozni artikel, ki je rešil gorenjsko železarstvo pred ekonomskim zlomom v kriznih sedemdesetih letih 19. stoletja.

Pantz kot žičničarski konstruktor

Kakovost železa in jekla se je z odkritjem feromangana bistveno izboljšala, problem majhnih količin proizvodnje pa je ostal. Ključna težava je bila spravilo rude in oglja iz visokogorskih rudišč in gozdov do fužinarskih obratov v dolini, praviloma ob rekah ali večjih potokih, kjer so lahko izkoristili vodno silo. Prenajanje surovin v koših, nahrbtnikih in vrečah ali prevažanje s preprostimi vozovi je bilo zamudno in naporno delo, ki je bilo odvisno predvsem od vremenskih razmer. Gorske poti in kolovozi so bili po vsakem večjem neurju skorajda neprehodni, njihovo popravilo pa je bilo dolgotrajno in drago. Zamude pri dostavi surovin do fužin so močno hromile delo. Neredna dobava surovin ni omogočala tekoče proizvodnje, zato je leta 1872 Lambert von Pantz predlagal upravnemu

odboru gradnjo žičnice za spravilo manganove rude z Begunščice.¹¹

V drugi polovici 19. stoletja so bile žičnice tehnična novost v evropskem in svetovnem merilu in so pomenile tehnični oziroma tehnološki prestiž. Prav presenetljivo je, da je imel KID v Lambertu von Pantzu imenitnega žičničarskega konstruktorja. Po doslej zbranih podatkih ni znano, kdaj se je Pantz začel zanimati za žičničarske konstrukcije. Sočasnost oziroma minimalni časovni zamiki njegovih konstrukcijskih rešitev za tehničnimi izvedbami drugih evropskih projektantov pa daje dokaj trdno podlago domnevi, da je do podrobnosti obvladal konstrukcijsko problematiko glede na statične, organizacijske in finančne zahteve projekta, da je poznal tedanjo tehniško literaturo in se je najverjetneje praktično seznanil z eno ali več različnimi žičničarskimi napravami, še preden je nastopil delo v Zoisovih fužinah v Bohinjski Bistrici.

¹¹ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 14. 3. 1872.

Med svojim službovanjem v KID-u je Pantz skonstruiral in zgradil pet transportnih žičnic, eno rudarsko za spravilo rude in štiri gozdarske za spravilo hlodovine in oglja. Pomenile so nadvse uspešno tehnično inovacijo, ki bi lahko Pantzu zagotovila samostojno podjetniško pot, za katero pa se ni odločil. Njegova prioriteta je ostala metalurgija, ki ji je namenil največ delovne energije.

Rudniška žičnica na Begunjščico (1873-1915)

Na Begunjščici so že na začetku 19. stoletja rudosledi odkrili manganovo rudo. Rudniški jaški so bili štiri ure hoda od fužine na Javorniku. Rudo so pozimi ročno sankali, poleti pa vozili po ozkih poteh z enoosnimi vozovi brez zadnjih koles. Zadnji del voza se je zaradi zaviranja vlekel po tleh. V dolini so rudo pretovorili na navadne vozove in jo odvažali fužinam na Savo, Javornik, v Bohinjsko Bistrico, Kropo, Radovno, Kamno Gorico in Tržič. Ko je bil rudnik v lasti Ruardov, izkop manganove rude ni bil večji kot 330 ton letno. Z odkrivanjem novih metalurških postopkov se je pomen rudnika bistveno povečal. Manganova ruda je bila za fužinarje pomembna zaradi lažjega pridobivanja tekoče žlindre, sposobnosti manganovih spojin, da razžveplajo surovo železo in mu omogočijo elastično leguro. Ruda je ležala med sloji skrilja v debelini od 1 do 5 metrov, najgloblje 450 metrov.¹²

Za prevoz rude od izvoznega rova na nadmorski višini 1356 metrov do podnožja Begunjščice na nadmorski višini 924 metrov so sprva nameravali izdelati 3,7-kilometrsko cesto z 12,5-odstotnim naklonom, ki bi bila zaradi posameznih skalovitih sektorjev trase zelo draga, terjala pa bi tudi nenehno vzdrževanje. Pantzov predlog za izdelavo tovarne žičnice je bil nesporno daleč najustreznejša rešitev spravila rude v dolino. Odločitev upravnega odbora KID-a, da zgradi rudarsko žičnico, je bila seveda razumljiva, čeprav so jo sprejeli zelo zadržano. Žičničarstvo kot svojevrstna strojno-konstrukcijska panoga jim je bila povsem neznan, sama naprava pa nepreverjena novotarija. Kljub temu so tvegali in financirali njeno izdelavo. Verjetno je bila v primerjavi z gradnjo ceste odločilna razmeroma nizka cena. Celotna izdelava in montaža je stala približno 8000 goldinarjev, vse strojne dele pa so izdelali v fužini v Bohinjski Bistrici. Obratovati je začela avgusta 1873.

Najpomembnejše značilnosti te žične pravilne naprave so bile: a) žičnica je bila samotežna; b) stroški izdelave, montaže in vzdrževanja so bili

razmeroma nizki; c) naprava je podeseterila prejšnji obseg izkoriščanja in bistveno pocenila transport.

Tehniške značilnosti naprave

Žičnica na Begunjščici je imela zgornji in spodnji sektor. Dolžina nosilne vrvi zgornjega je bila 457 metrov, navpična višina je bila 203 metre, povprečni naklonski kot nosilke zgornjega sektorja pa 26 stopinj. Dolžina nosilne vrvi spodnjega sektorja je bila 562 metrov, njegova navpična višina 218 metrov, povprečni naklonski kot nosilke spodnjega sektorja pa je bil 23 stopinj. Horizontalni kot lomljenja trase med spodnjim in zgornjim sektorjem je bil 160 stopinj.

Najpomembnejši stavbni objekti žičnice so bili nakladalna, prekladalna in razkladalna postaja. Prekladalna postaja je ločila zgornji in spodnji sektor. Imenovali so jo tudi srednja strojnica in je bila hkrati spodnja postaja zgornjega sektorja ter zgornja postaja spodnjega sektorja. Nakladalna postaja je bila torej zgornja postaja zgornjega sektorja, razkladalna postaja pa spodnja postaja spodnjega sektorja.

Med podporne elemente žičnice uvrščamo dve izogibalšči in štiri podporne nosilne konstrukcije. Pri enovrvnih žičničnih konstrukcijah je izogibalšče nujen sestavni del sistema, ki služi za izogibanje spuščajočega in dvigajočega se tovora. V izogibalšču je bila kretnica iz dveh tirnic, ki sta bili izdelani iz najboljšega žilavljenege železa dolžine 18,6 metra, debeline 1,6 in višine 7,7 centimetra. Na obeh koncih sta prilegali k nosilki tako, da je lahko tekalno kolo vozička postopno prehajalo z jeklenice na tirnico in obratno. Na sredi izogibalšča pa sta bili tirnici razmaknjeni dober meter, kar je zadostovalo, da se vozička nista zadela ali drsala eden ob drugega. V izogibalšču sta imeli tirnici polmer krivine 12,4 metra. Lesena podpora nosilna konstrukcija je imela obliko preprostega trapeznega vešala in je služila predvsem podpiranju nosilne vrvi. Na zgornjem delu je bila pritrjena tirnica dolžine 7,6 metra s polmerom krivine 19 metrov. V spodnji del podporne konstrukcije so namestili ovalne vrtljive valje iz trdega lesa, ki so preprečevali drsanje vlačilk po tleh. Vsak valj je bil gibljivo nasajen na kovinskem vretenu in je bil ločen v dve polovici. To je omogočalo vrtenje vsake polovice v smer, v kateri se je premikala vlačilka oziroma pripeti voziček. Vrtljive valje so ostružili ovalno, da se vlačilki nista mogli prepletati.

Bistvena tehnična značilnost žičnice, torej vsega Pantzovega žičničnega sistema, je bila enojna nosilna vrvi. Nosilne jeklenice so bile najdražji del vsake takšne naprave, zato je Pantz zastavil konstrukcijo, ki je bila najcenejša. Druge tedanje gra-

¹² A GM, fond KID, fasc. Pantz, Aleksander Rjezancev, Spomini na prvega tehniškega ravnatelja KID, tipkopis, str. 8.

vitacijske žičnice v Evropi so imele dve nosilki, eno za spuščajoči in drugo za dvigajoči se tovor. Na Pantzovih nihalkah sta spuščajoči in dvigajoči se tovor potovala po isti nosilni vrvi. Nosilna jeklenica na Begunjščici je bila iz dveh delov, ena za zgornji in druga za spodnji sektor. V premeru je merila 26 milimetrov. Nosilko je napenjalo približno deset ljudi s pomočjo valja in zaporne kljuge. Vlačilne jeklenice so merile v premeru 8,8 milimetra. Vlačilke so bile na enem koncu pritrjene na navojni boben, na drugem pa za voziček za prevoz rude. Iz razpoložljivega gradiva ni razvidno, ali so imele jeklenice laneno sredico ali ne.

Posebnost te žičnice je bil "dvojni konični navojni boben" za vlačilni jeklenici. V bistvu je bil to en boben, na koncih ožji, na sredini pa najširši. Vrtel se je vedno v isto smer. Pri spuščanju bremena v dolino se je vlačilka polnega vozička odvijala s širšega dela proti ožjemu, od središča proti robu, in je tekla po spodnji strani bobna, hkrati se je nosilka praznega vozička navijala od ožjega dela bobna proti širšemu, od roba proti središču, in tekla po zgornji strani bobna. Enakomerno navijanje oziroma odvijanje vlačilk na boben sta zagotavljala dva vodilna koluta, ki ju je premikalo vijačno vreteno in dvojno zobatih koles.

Žičnica je imela dva zavorna mehanizma, mehanskega in zračnega. Najučinkovitejši je bil mehanski. Na sredini vsakega dvojnega navojnega bobna je bila navadna čeljustna zavora, ki je služila za močnejše zaviranje vozičkov pred vstopom v izogibališče, pri prehodu čez podpore in pred vstopom v prekladalno oziroma razkladalno postajo. Enakomerno in stalno zaviranje spuščajočih se vozičkov vzdolž cele trase sta zagotavljali dve vetrni zavori, ena na zgornji in druga na srednji postaji. Vetrna zavora je bila preprosta vetrnica z dvema vetrnima krilcema, lopaticama. Vsaka lopatica je imela obliko kvadrata s stranico, dolgo 32 centimetrov. Konstrukcijska posebnost vetrne zavoje je bil preprost mehanizem za spreminjanje kota lopatic vetrnice, ki je spreminjal učinkovitost zaviranja. V nakladalni postaji so vetrno zavoro namestili pod streho, v srednji strojnici pa v pritličje pod platojem za preusmerjanje vozičkov.

Žičnica je imela osem vozičkov. Štirje so stalno obratovali med nakladalno in razkladalno postajo, dva so uporabljali za prevoz rude po 68-metrski tračnici iz rudnika do nakladalne postaje, dva pa sta bila v srednji strojnici. Vozički so imeli obliko kvadratne posode. Izdelali so jih iz 4,4-milimetrske pločevine. Vsak je imel dvodelno dno pritrjeno s šarnirji na stranskih stenah. Prostornina vozičkov je bila približno 0,15 kubičnega metra. V posamezni voziček so lahko naložili povprečno 250 kilogramov manganove rude. Vsak voziček je visel na dveh stremenih z dvema tekalnima kolesoma, od katerih je imelo vsako na obodu dvojni utor za

izmenično vrtenje kolesa po nosilki oziroma tirnici. Pri približevanju tekalnega kolesa izogibališču ali podporni konstrukciji je notranji utor kolesa postopno prehajal na tirnico, njegov zunanji utor pa je postopno zapuščal nosilno vrv. Vozička sta se torej vedno srečala v izogibališču, vsak na svoji tirnici. Konstrukcijska posebnost je bil poseben vzvod za samodejno odpiranje dna. Na razkladalni postaji žičnice je vzvod vozička udaril v količek ob tračnici in voziček se je izpraznil brez pomoči dodatnega žičničarja. Pri rudniku Begunjščica so v dolino spuščali rudo, iz doline pa dvigali predvsem hrano, les, orodje, razstrelivo in druge pripomočke.

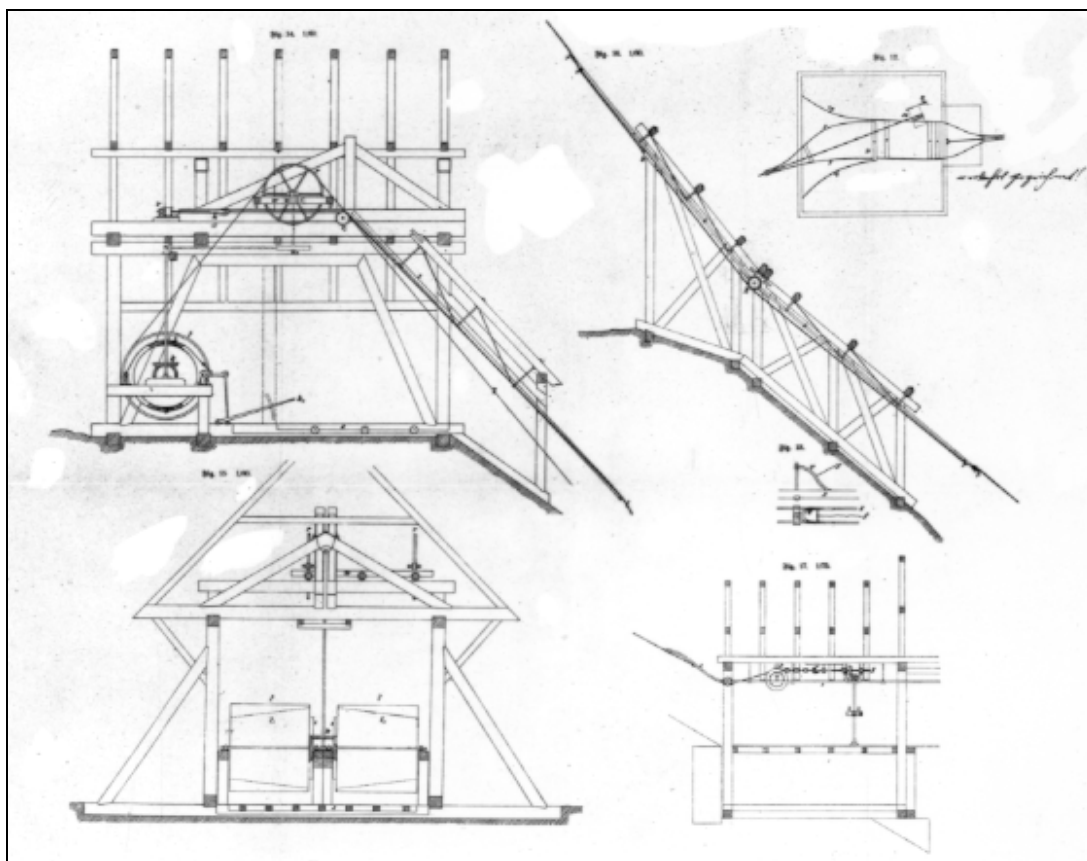
Žičnica je imela preprosti varnostni napravi v obliki ovalnega premičnega stremena, ki so ju namestili na tirnici nakladalne in prekladalne postaje. Streme je preprečilo prehod spuščajočega se vozička s tirnice na nosilko, če ga strojnik ni prej dvignil z vlečno vrvico. Pri prehodu dvigajočih se vozičkov z nosilke na tirnico so tekalna kolesca samodejno privzdignila streme. S pomočjo te varnostne naprave je lahko strojnik preveril, če je voziček varno pripet na vlačilko in mu ni mogel "uiti" nepripet navzdol, kar bi povzročilo trčenje ali vsaj iztirjanje vozička in škodo.

Premikalne naprave so služile za premikanje praznih ali polnih vozičkov na poljubne stranske tirnice ali obratno. V bistvu so bili to deli tirnic v nakladalni in prekladalni postaji žičnice, ki so jih ročno premikali, in so delovale podobno kot železniške kretnice.

Prevoz enega vozička od nakladalne do razkladalne postaje je trajal osem minut. Ker sta bila vedno dva vozička "na zaviranju", so pri deseturnem obratovanju transportirali dnevno približno 120 vozičkov ali dobrih 30 ton. Pri štiriindvajsetih delovnih dneh na mesec so prepeljali v dolino približno 720 ton rude. Pri intenzivnejšem obratovanju naprave so lahko količino tudi podvojili. Postavitev in zagon žičnice leta 1873 sta izjemno povečala učinkovitost proizvodnje rudnika. Leta 1870 so nakopali in prepeljali v dolino 221 ton rude, 443 ton leta 1871, 1.531 ton leta 1872, 2.660 ton leta 1873, 2.740 ton leta 1874 in leta 1875 že 4.256 ton.¹³

Žičnica je omogočala predvsem tri izboljšave. Dostava rude je postala količinsko bistveno izdatnejša, rednejša in predvsem cenejša. Poprej so plačevali furmanom za prevožen stot (56 kilogramov) rude od rudnika do tovarne na Savi 19 krajcarjev vozniške mezde, poleti, ko je bila potreba po rudi največja, pa tudi do 22 krajcarjev. Z zagonom žičnice se je ta strošek močno pocenil. Transport stota rude z žičnico in prevoz z vozovi do tovarne je odslej znašal 10 krajcarjev, od tega

¹³ Fessel, Beschreibung des Manganerz, str. 359-369.



*Načrt nakladalne in prekladalne postaje rudniške žičnice na Begunjščici
(Zeitschrift des Berg und Hüttenmännischen Vereines für Kärnten 1875)*



Zgornja postaja žičnice na Begunjščico in njena posadka (Fototeka Gornjesavskega muzeja)

žičničarsko spravilo vsega 3 krajcarje.¹⁴ Za uspešen zagon naprave je upravni odbor KID-a nagradil konstruktorja s 300 goldinarji in mu priznal dodatke v znesku 400 goldinarjev. Tako je pozneje prejemal 2.400 goldinarjev letne plače.¹⁵ Rudnik manganove rude na Begunjščici je bil za časa Avstro-Ogrske eden najpomembnejših v monarhiji, saj je prinašal v osemdesetih letih 19. stoletja 22 odstotkov vse proizvodnje nekdanje monarhije.¹⁶

Leta 1886 so na Begunjščici odkrili manganovo rudo z 38- do 40-odstotno vsebnostjo mangana, kar bi omogočilo izdelavo 50 do 60 odstotkov feromangana. Pantz je na pobudo generalnega direktorja KID-a Carla Luckmanna izdelal skico in finančno konstrukcijo dodatne žičnice, ki bi povežala spodnjo postajo obstoječe s plavžem na Javorniku, vendar zamisel ni bila nikoli uresničena. Verjetno projekt druge rudarske žičnice nikoli ni bil izveden zaradi večje količine fosforja v rudi, kar je pomenilo slabšo prodajo zlitine.¹⁷

Rudnik je postal po Pantzovem odkritju pridobivanja feromangana strateško izredno pomemben za KID, ker so potrebovali čim več manganove rude. Intenzivno so jo začeli kopati v več različnih smereh. Rovi so bili skupaj dolgi 1.987 metrov, visoki so bili 2,2 in široki 1,2 metra. V rudniku na Begunjščici je bilo od 60 do 80 delavcev. Leta 1876 jih je bilo 80, od tega sta bila dva paznika, en kovač, enainšestdeset kopačev, en cestar, sedem voznikov, trije prebiralci in vsega pet žičničarjev. Delo slednjih se je razlikovalo od dela rudarjev in drugih rudniških delavcev. Naloga prvih je bil izkop in izvoz rude iz rudnika, drugih pa transport rude v dolino.

Na zgornjem in spodnjem sektorju žičnice je bilo hkrati zaposlenih pet žičničarjev. V nakladalni postaji so delali zavirač in dva pomočnika, ki sta napolnila vozičke tik ob rudniškem jašku, jih porinila po 68-metrski tirnici do nakladalne postaje in priklopljala na vlačilno jeklenico. V srednji strojnici sta delala zavirač in pomočnik. Pomočnik je preklapljal polne vozičke z vlačilke zgornjega sektorja na vlačilko spodnjega in prazne vozičke z vlačilke spodnjega sektorja na vlačilko zgornjega. Zavirača sta po potrebi dvigala varnostni napravi ter opazovala, kdaj se bodo vlačilne vrvi navile ali odvile do posebnih markacijskih paličic na navojnih bobnih. Te železne paličice so označevale prehode vozičkov z nosilne jeklenice na tračnice izogibališč ali podpornih konstrukcij, torej potrebo po zmanjšanju hitrosti premikanja vozičkov. S spreminjanjem

njem naklona lopatic vetrnih zavor sta zavirača spreminjala tudi učinkovitost njunega delovanja.

Posodabljanje, pocenitev in uvajanje novih tehnoloških postopkov legiranja jekla v drugih evropskih in zunajevropskih jeklarnah so postajali vedno bolj usodni za gorenjske jeklarje. Proizvodnja feromangana na Javorniku in Savi ni bila več gospodarna, zato sta postala izkoriščanje rudnika in vzdrževanje žičnice na Begunjščici nesmiselna. Dokončno odločitev o zaprtju rudnika je upravni odbor KID-a sprejel po izbruhu prve svetovne vojne. Osem delavcev je v poldrugem mesecu leta 1915 demontiralo žičnico, potem pa so jo transportirali v dolino in jo kot staro železo pretopili.¹⁸ Ob izhodu iz rudniške jame so prepustili zobu časa dve knapovski baraki, rudarsko hišo, skladišče in zgornjo postajo žičnice.

Samotežne gozdarske žičnice v Bohinju

V osemdesetih letih 19. stoletja je Evropo zajela velika gospodarska kriza, ki je neposredno vplivala tudi na uspešnost poslovanja KID-a. Zato si je družba v teh letih pomagala z intenzivnejšim izkoriščanjem gorenjskih, zlasti bohinjskih gozdov. Velike gozdne posesti dotlej niso bile načrtno gospodarsko izkoriščane in so bile mrtev kapital. Ogromno doraslega tehničnega lesa iglavcev in listavcev je bilo v odročnejših gozdnih kompleksih skorajda nedotaknjena. Osnovni razlog nizke in nestrokovne intenzitete izkoriščanja gozdov je bilo pomanjkanje prometnic in predvsem strokovnih gozdnogospodarskih načrtov. Leta 1875 se je upravni odbor KID-a dokončno odločil za intenzivnejše izkoriščanje gozdov. S postopnim urejanjem gozdnih služnosti so prešli gozdovi v popolno KID-ovo last in so lahko z njimi svobodno gospodarili. Gozdnim upravičencem so morali zato odstopiti skupaj 5.117 hektarjev gozdov. Gradnja gorenjske železniške proge (1870) je omogočila masovnejši transport lesne mase na domači in tuje trge. Z gradnjo cenenih gozdnih žičnic namesto dragih gozdnih cest je bilo izkoriščanje sestojev na visokih platojih izvedljivo. Nenazadnje je imel KID v osebi Lamberta von Pantza konstruktorja, ki je bil sposoben projektirati in zgraditi žičnice na terenu.

Predpogoj intenzivnega in strokovnega izkoriščanja gozdov so bili izdelani gozdnogospodarski načrti. Za to obsežno delo je KID najel izkušene gozdarske strokovnjake, ki so se najprej lotili načrtovanja izkoriščanja najkakovostnejših gozdnih predelov Jelovice, Notranjega Bohinja, Mežaklje, Pokljuke, Martuljka, Male Pišnice, Belce, Savskih

¹⁴ Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 319.

¹⁵ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, oktober 1873.

¹⁶ Smolej, *Železarske Jesenice*, str. 151.

¹⁷ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 2. 7. 1886.

¹⁸ A GM, fond KID, H. Krenn, Bericht über den Betrieb des Bergbaues Vigunschiza pro Geschäftsjahr 1914/15, tipkopis.

jam in tržiškega kompleksa. Po zemljiški odvezi leta 1848 se je že tako slabo gospodarjenje z gozdovi še poslabšalo. Kmetje so bili prepričani, da je njihova lastninska pravica do gozdov nesporna, zato so sekali intenzivnejše, kot bi bilo dopustno. Nedvomno pa je ravno fužinarstvo oziroma oglarstvo marsikje doseglo stopnjo popolnega goloseka. Zelo težko bi bilo določiti natančno število kopišč v gorenjskih gozdovih, ker so nastajala vedno nova in se nezadržno selila globlje v gozdne sestoje. KID je že ob svojem nastanku potreboval za tekočo letno proizvodnjo okrog 2,5 milijona kubičnih čevljev, to je približno 80.000 kubičnih metrov oglja.

Nekoč pretežno bukovi oziroma bukovo-jelovi gozdovi Pokljuke, Jelovice in Mežaklje so zaradi pretirane sečnje in poznejšega pogozdovanja s smreko povsem spremenili svoj prvotni videz, statično stabilnost in notranje biološko ravnovesje. Oglje iz bukovega lesa je bilo namreč veliko trše kot oglje iz lesa iglavcev. Ta lastnost je bila zaradi manjše drobljivosti ob transportu izjemno pomembna, poleg tega je bila ogrevalna moč bukovega oglja večja od oglja iglavcev.

Pionirska dela urejanja bohinjskih gozdov se je prvi lotil Hieronimus Ullrich, ki je skrbel za navedene gozdne sestoje med letoma 1837 in 1858. Nasledili so ga Karel Seitner, Franc Miklič in Karel Posch, v tržiških gozdovih pa Michael Buberl.

Tehnične značilnosti Pantzovih žičnic v Bohinju

Tedanje ceste, poti in kolovozi so povezovali naseljene kraje in skupinske ali posamične domačije, odvisno od potovalnih, poštnih, trgovskih, vojaških in drugih interesov. Namenskih gozdnih cest ali vlak, ki bi sistematično odpirale posamezne gozdne oddelke, ni bilo. Ključno vprašanje intenzivnega izkoriščanja gozdov je bilo fizično spravilo oglja in hlodovine z gorskih platojev Jelovice, Pokljuke in Komarče v dolino. Premagovanje od 350 do 600 metrov višinske razlike in ponekod povsem navpičnega skalovitega sveta je bilo izvedljivo le z žičnicami, ki so bile v konstrukcijskem in izvedbenem smislu izredno zahtevne pravilne naprave.

Gozdarsko žičničarstvo je bilo v evropskih deželah v povojih. Razvijalo se je na podlagi izkušenj pri gradnji rudniških žičnic. V začetku so prevladovale preproste žične drče, pri katerih je poleno drselo po žici v dolino. Na to poleno je bil privezan tovor, najpogosteje metrska drva. Hlodovino so transportirali s spuščalkami, pri katerih so hlode pritrdili na preprosti kolesci, ki sta se premikali po nosilni vrvi navzdol. Verjetno najstarejšo gozdarsko spuščalko je zgradil Hohenstein leta 1859, najstarejšo nihalko pa König v švicarskem kantonu Unterwalden leta 1873. Naprava je bila

dolga 2.100 metrov, tovor je bil pritrjen na vozičku, ki se je gibal po nosilki. Smer in hitrost gibanja sta bila odvisna od navijanja ali odvijanja vlačilne vrvi.¹⁹ Slednjo lahko štejemo za prvo pravo žičnično napravo, saj je imela poleg nosilne vrvi tudi vlačilne. Samo tri leta po zagonu prve evropske gozdarske žičnice, torej leta 1876, je Pantz skonstruiral in postavil na terenu prvo slovensko gozdarsko žičnico v Podkoritu v Bohinju, poleg te pa še leta 1883 v Blatnem grabnu v Soteski in na Komarčo ter leta 1889 v Mokrem logu. Glede na navedena dejstva je Bohinj v zgodovini slovenskih tehniških konstrukcij zibelka gozdarskega žičničarskega opravila. Pantz je odlično obvladal tudi strokovno zelo zahtevno operacijo terenskega trasiranja žičnice.²⁰ Ker projektant tedaj ni imel na voljo natančnih geografskih kart z vrisanimi plastnicami, je moral pogosto večkrat zapored prehoditi teren po predvidenem azimutu trase vrvne linije, izmeriti vse naklonske kote in poševne razdalje ter izdelati podolžni profil kot osnovo za vse nadaljnje izračune elementov naprave, kot so povesi in napetost obremenjene nosilke in vlačilke, trenje, pritisk na nosilne stebre in podobno.

Glede na konstrukcijsko zasnovo so bile poenostavljena izvedba žičnice na Begunjščico. Imele so naslednje skupne lastnosti:

- bile so samotežne nihalke;
- imele so enojne nosilne vrvi in po dve vlačilni vrvi;
- stožčasti ali valjasti navojni bobni za vlačilke niso bili enoviti, temveč sestavljeni iz dveh delov, ki so se hkrati vrteli v različnih smereh;
- spuščanje tovara so zavirali z vetrnimi zavornami in dvojnimi čeljustnimi zavornami;
- služile so za transport hlodovine in posebnih vreč za oglje, kasneje tudi lubja;
- vse so imele dva odseka in ne štiri, kot na primer naprava na Begunjščici;
- izogibališča polnih in praznih vozičkov so bila locirana bolj ali manj ekscentrično, prilagojeno terenskim razmeram; med tirnicami v izogibališčih je bila razdalja približno dva metra, da se nosilne vrvi niso prepletale;
- vse naprave so imele na spodnjih in zgornjih postajah kretnice za preusmerjanje vozičkov ob nakladanju in razkladanju;
- vsaka žičnica je imela več podpornih stebrov s tekalnimi kolesi ali valji, ki so preprečevali drsanje nosilnih vrvi po tleh;
- zaradi toplotnega raztezanja jeklenic so nosilne vrvi poleti delno privili, pozimi pa popustili;

¹⁹ Fankhauser, *Die Drahtseilriesen*, str. 32.

²⁰ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 12. 9. 1884.

– nosilne vrvi so bile dvodelne, zato so spodnje dele nosilk napenjali z napenjalnimi napravami na spodnjih postajah, zgornje pa na zgornjih. Napenjali so jih na tri načine:

a) valjčno napenjanje z zaporno kljuko so uporabili pri žičnicah na Begunjščici in v Podkoritu; za napenjanje je bilo potrebnih deset ljudi,

b) vijačno napenjanje so uporabili na žičnici v Blatnem grabnu in na zgornji postaji žičnice na Komarči; za napenjanje sta zadostovala dva moška,

c) kombinirano napenjanje z valjem in vijačkom so uporabili na spodnji postaji žičnice na Komarči;

– povprečni večletni vzdrževalni stroški posamezne naprave niso presegli 60 goldinarjev.²¹

Gozdarske žičnice so imele pri izkoriščanju gozdov glede na drugačna spravi la lesa svoje prednosti in pomanjkljivosti. Ker sta hlodovina in oglje potovala po zraku, se nista poškodovala kot pri spravi lu po tleh. Odpadek surovine je bil bistveno manjši, pa tudi nadmera pri izdelavi lesnih sortimentov ni bila nujna. Zaradi spravi lu po tleh so bili poprej hlodi polni kamenja, blata in peska, kar je močno kvarilo žagne liste jaremskih žag in polnojermenikov in dražilo proizvodnjo. Pri žičničarskem spravi lu teh težav ni bilo. Poleg tega je prevoz z žičnico omogočal ohranjanje oglja v večjih kosih, ki so bili neprimerno bolj kakovostni od razdrobljenega, in so ga oglarji lahko prodajali fužinarjem po višji ceni.

V osemdesetih in devetdesetih letih 19. stoletja je bilo oglje v gorenjski črni metalurgiji najpomembnejši energent, redna dobava kakovostnega oglja do fužin v dolini pa predpogoj uspešnega dela vsakega metalurškega obrata. Oglje so kuhali na planotah okoli Bohinja od pomladi do jeseni.

Najprej so ga hranili v lopah ob kopiščih. V dolino so ga največ zvozili pozimi z ročnimi sanmi, delno tudi z živinsko vprego. Višja snežna odeja je praviloma zagotavljala cenejše spravi lu vseh zalog ob kopiščih in obratno. Zlasti težavno je bilo spravi lu oglja z Jelovice, kjer so bile strme in stopničaste poti, ki so jih morali oglarji in furmani po vsakem neurju popravljati. Brez vzdrževanja teh spravi lu poti prevoz sploh ne bi bil mogoč ali pa bi sani in vozovi tako poskakovali, da bi se oglje povsem zdrobilo in bi bilo praktično neuporabno za taljenje rude v plavžih. Posebna težava pri spravi lu oglja so bila tudi sezonska kmečka dela na njivah in travnikih, ko kljub boljšemu plačilu ni bilo mogoče najeti ustrezne delovne sile.



Oglarji pri pripravi kope pred 1. svetovno vojno (Fototeka Tehniškega muzeja Slovenije)

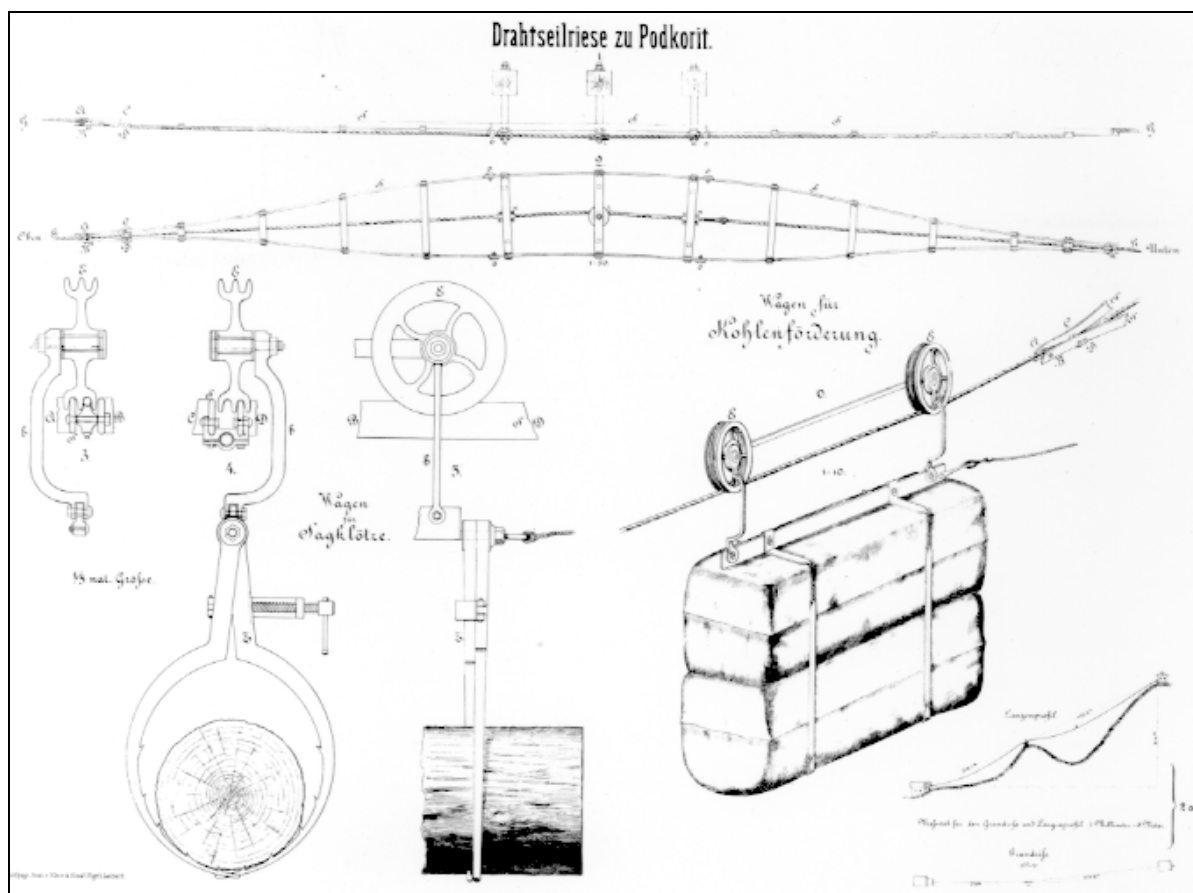
Zelo pomembni prednosti žičnic sta bili tudi možnost neprekinjenega obratovanja in veliko cenejše spravi lu od ročnega ali živalskega. Zaradi težavnosti terena bi bilo marsikje izkoriščanje gozdov brez uporabe žičnic neizvedljivo. Ena najpomembnejših pomanjkljivosti Pantzovih žičnic je bila majhna učinkovitost. Konstrukcija naprave je bila prirejena za samo dva vozička, zato je bil dnevni učinek majhen. Spravi lu z žičnico časovno ni nikoli dohajalo celotnega obsega sečnje, zato so nastajali v spomladanskih mesecih veliki zastoji lesa ob zgornjih postajah, ki so jih tudi z nočnim delom težko odpravljali. Vsakdanje delo z žičnicami napravami je terjalo tehnično bolj podkovane in ustrezno usposobljene delavce. Neizurjene delovne skupine so povzročale praviloma poškodbe naprav in ljudi, upravni odbor KID-a pa je odgovornost za nesreče najraje pripisoval konstrukcijskim pomanjkljivostim.

Gozdarska žičnica v Podkoritu (1876-1953)

Od štirih gozdarskih žičnic je bila prva postavljena v Podkoritu. Takšna odločitev je bila razumljiva, saj je bilo surovinsko zaledje Jelovice daleč najboljše in tudi najkakovostnejše. Razen strmih in ozkih lovskih in oglarskih poti, ki so se vile iz doline, je bila planota nedostopna. Največja težava je bil že skoraj stoletje transport oglja. Oglje so oglarji nalagali v posebne vreče iz trde žakljevine in jih na saneh odpeljali v dolino. Pri takšnem prevozu se je oglje drobilo in izgubljalo vrednost. Zato so se spravi lu oglja po žičnici najbolj veselili fužinarji, ker je prihajalo redno in v velikih kosih. Hlodovino so spravi lu v dolino po zemeljskih drčah, zato je bil les pogosto poškodovan in poln kamenja, v zimskem času pa je zaradi nizke temperature in udarcev vzdolžno pokal in se cepil.

Žičnico so začeli graditi avgusta 1876 in jo do-

²¹ Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 314.



*Načrt elementov gozdarske gravitacijske žičnice Podkorito
(Mitteilungen des krainisch-küstenländischen Forstvereins 1878)*

končali decembra istega leta. Tovar je premagoval višinsko razliko 314 metrov, od zgornje postaje do izogibališča 188 metrov, od tod do spodnje postaje pa še nadaljnjih 126 metrov. Vzdolžni profil trase je meril dobrih 726 metrov, v spodnjem delu 303 in v zgornjem 423 metrov. Naklonski kot nosilke spodnjega dela je bil 25 stopinj in zgornjega 26. V tlorisu sta liniji spodnjega in zgornjega dela oklepali kot 173 stopinj. Nosilka je bila ločena v dva dela in speta v izogibališču, kar je omogočalo lažjo montažo pri pretrganju spodnjega ali zgornjega dela. Nosilko so napenjali s pomočjo valja in zaporne kljuke. Premer pletene jeklene nosilne vrvi je meril 22 milimetrov, tehtala je 1.670 kilogramov. Njena prelomna trdnost je znašala 19 ton. Obe vlačilni vrvi s premerom 7 milimetrov sta bili dolgi po 750 metrov, vsaka je tehtala 131 kilogramov.²² Vsaka vlačilka se je spiralno navijala oziroma odvijala s svojega koničnega bobna, ki je imel na obodu vrezane utore, v katere je nalegala. Enakomerno naleganje vlačilke v utore je omogočalo posebno vodilo, ki ga je vijačno vreteno premikalo

v levo oziroma v desno stran, odvisno od dvigovanja ali spuščanja vozička. Brez tega vodila bi se vlačilni jeklenici prepletli, kar bi kmalu onemogočilo delovanje mehanizma.

Konična bobna v obliki prisekanih stožcev sta bila na zgornji postaji. Vsak je bil dolg 2,5 metra. Premer širšega dela je bil 2 metra, tanjšega pa meter. Vzrok njune koničnosti je bil v ekscentrični lokaciji izogibališča na terenu. V trenutku srečanja v izogibališču je opravil spuščajoči se voziček 120 metrov daljšo pot od dvigajočega se, zato se je vlačilka prvega začela odvijati na širšem koncu, vlačilka drugega pa navijati na tanjšem. Povedano drugače, ekscentričnost lokacije izogibališča je določala, kolikšna mora biti koničnost teh prisekanih stožcev.

Tirnici v izogibališču sta bili dolgi po 16 metrov. Posebnost tekalnih kolesc vozičkov sta bila dva utora na obodu. Ta konstrukcijska novost je bila potrebna zaradi enojne nosilne vrvi. Tekalna kolesca spuščajočega in dvigajočega se vozička so v izogibališču prešla z nosilne vrvi na levo oziroma desno kovinsko tirnico, kar je omogočal dvojni utor.

²² Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 317.

Tovor je potoval v dolino dve minuti in pol do tri, dnevno pa so lahko opravili do 150 prevozov. Oglje so vsakič transportirali v dveh povezanih vrečah s skupno prostornino 1 do 1,2 kubičnega metra. Sicer je bil voziček za prevoz oglja sila preprost, saj so ga sestavljali le dvoje kolesc, ročici, vezna letev in dve preklopni pasasti objemki. V primerjavi z ročnim transportom se je spravilo oglja z žičnico pocenilo od 16 do 22 krajcarjev na vsega 3 do 4 krajcarje za kubični meter. Voziček za hlodovino je bil nekoliko robustnejši. Od "oglarškega" se je razlikoval predvsem po ovalnih kleščah, ki so nadomeščale pasaste objemke. Klešče so grabile hlode do premera 58 centimetrov, kar je pri klasični 4-metrski dolžini hloda pomenilo kubični meter prostornine in ustrezno težo okoli 700 do 900 kilogramov. Skrajna dolžina hlodov za drogove, ki so jo še lahko prevažali z napravo, je bila 8 metrov, vendar je terjala počasnejšo in previdnejšo vožnjo, zlasti v izogibališču.²³

Zaviranje otovorjenega vozička je bilo samodejno z vetrno zavoro in ročno s pomočjo dveh pasastih čeljustnih zavor, ki sta objemali konična bobna. Posrečena je rešitev opozarjanja zavirača na trenutek, preden sta se vozička srečala in je bilo treba začeti dodatno zavirati. Vodilo ene od vlačilnih vrvi je bilo konstruirano tako, da je pri svojem premikanju levo-desno nekaj metrov pred vstopom vozičkov v izogibališče zadelo ob majhen zvonček, ki je s cingljanjem opozoril zavirača, kdaj mora ukrepati.

Celotna naprava je stala 4.475 goldinarjev, od tega nosilna vrv 1.570, vlačilke 225, zgornja postaja ali "strojnica" 300, izogibališče 270, zaviralne naprave skupaj z dovoznimi tirnicami 820 goldinarjev, ogrodja za vodilna kolesca vlačilk 180, spodnja postaja s tirnicami 390, ureditev trase skupaj z bivalno uto 370 in vozički 350 goldinarjev.²⁴

Spodnja, razkladalna postaja žičnice v Podkoritu ni bila v neposredni bližini Save Bohinjke kot pri žičnici v Blatnem grabnu, zato so zgradili preprosto tirno napravo, ki je povezovala spodnjo postajo žičnice z desnim bregom Save Bohinjke pred Sotesko. Dolga je bila 320 metrov in je premagovala 14,3-metrsko višinsko razliko.

Hlodovino so na spodnji postaji žičnice pretovorili na vozičke, ki jih je sila teže odpeljala do rečnega nabrežja. Tu so jih zvalili v Savo Bohinjko in voda jih je odnesla do žage v Soteski. Načrt omenjene tirne naprave iz leta 1893 prikazuje le terensko situacijo in žal ne vsebuje risbe samih tirnic in tovornih vozičkov. Prav tako nimamo zanesljivih podatkov o tem, ali so natovorjene vozičke

spuščali posamično ali v navezi, kako so jih zavirali in kako so prazne vlačili po progi nazaj navzgor. Morda z živino po trasi tirne naprave, morda na vozovih po vzporedni poti. Ni povsem nemogoče, da so bili vozički povezani z jeklenico na vitel, s katerim so jih spuščali in ponovno dvigali. V tem primeru so morali rešiti problem usmerjanja vlačilne jeklenice, ker je tirna naprava vijugala.²⁵

Gozdarska žičnica v Blatnem grabnu (1883-1964)

Do danes se je od petih Pantzovih žičnic ohranila samo ta v Blatnem grabnu v Soteski v Bohinju. Pomembna je v zgodovinskem, tehničnem in spomeniškovarstvenem pogledu. Ni nam znano, ali se je ohranila v evropskem prostoru gozdarska samotna žična naprava, ki bi bila starejša kot bohinjska. Tehnično je pomembna zaradi izvirnosti Pantzove konstrukcijske zasnove, zgodovinsko in spomeniškovarstveno pa zaradi starosti in ohranjenosti prvotne zasnove, ki se ni spreminjala od njene postavitve. Na objektu so menjavali le obrabljene kovinske dele mehanizma in preperle lesene dele stavbne konstrukcije. Odločilno vlogo pri ohranitvi žičnice v Blatnem grabnu do danes je imel Tehniški muzej Slovenije, ki je še v času rednega obratovanja naprave sprožil ustrezne postopke za spomeniškovarstveno zaščito.

Upravni odbor KID-a je sklenil postaviti omejeno žičnico že 1880, vendar so jo dogradili šele marca 1883.²⁶ Napravo bi postavili že jesen prej, a se je zaključek del zavlekel zaradi nesreče pri delu novembra 1882, ko so izvajali najpomembnejša gradbena dela. Celotna naprava je stala 6.380 goldinarjev, od tega nosilna vrv 1.060, vlačilki 300, zgornja postaja ali "strojnica" 460, izogibališče 510, zaviralne naprave skupaj z dovoznimi tirnicami 1.570, ogrodja za vodilna kolesca vlačilk 200 goldinarjev, spodnja postaja 1.280, ureditev trase z bivalno uto 650 in vozički 350 goldinarjev.²⁷ Upravni odbor KID-a je Pantzu dodelil 100 goldinarjev nagrade.²⁸ Ta tehnični uspeh je bil zanj zelo pomemben, saj je imel znotraj KID-a številne nasprotnike, ki so želeli njegovo odslovitev. Glede konstrukcijskega mehanizma je bila ta naprava skoraj identična s tisto v Podkoritu.

²⁵ Arhiv Zavoda za gozdove Slovenije, Krajevna enota Bohinj, Plan über die projekt Anlage einer Rollban von der Stürze der Podkoriter Drahtseilbahn bis zum Savaflüss.

²⁶ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 13. 3. 1883.

²⁷ Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 321.

²⁸ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 13. 3. 1883.

²³ *Mitteilungen des krainisch-küstenländischen Forstvereins*, 1878, Heft 3, str. 48.

²⁴ Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 321.



Konjske vprege na zgornji postaji žičnice leta 1953 (Fototeka Tehniškega muzeja Slovenije)

Razlike so bile zaradi različnosti terena, na katerem sta bili. Bistveni razliki med žičnicama v Blatnem grabnu in Podkoritu sta bili v tem, da se je trasa žičnice v Blatnem grabnu horizontalno lomila pod kotom 133 stopinj, v Podkoritu pa pod kotom 173 stopinj. Poleg tega je bila nosilnost žičnice v Blatnem grabnu 2,5-krat večja kot nosilnost žičnice v Podkoritu. To pomeni, da je bila žičnica v Blatnem grabnu konstrukcijsko zahtevnejša zaradi delovanja dodatnih statičnih in dinamičnih sil.

Skupna višinska razlika zgornje in spodnje postaje je bila 300 metrov, od spodnje postaje do izogibališča 135 metrov, od tod do vrha pa 165 metrov. Naklon zgornjega sektorja je bil 28 stopinj, spodnjega pa 30. Nosilna vrv je bila debela 28 milimetrov, vlačilni vrvi pa 8. Dolžina nosilke je bila 658 metrov, v spodnjem sektorju 304 in v zgornjem 354 metrov. Horizontalno lomljenje trase v izogibališču je bilo 133 stopinj. Izogibališče je bilo dolgo 16 metrov, polmer krivine notranje tirnice je bil 13 metrov, zunanje pa 7.²⁹ Prelomna trdnost nosilke je znašala 50 ton. Pomemben konstrukcijski element spodnje postaje žičnice je naprava za vijačno napenjanje spodnjega dela nosilke. Konstruktor je z upoštevanjem varnostnega koeficienta zagotavljal varen transport hlodov dolžine 4 metre in premera 63 centimetrov.

Pozimi 1896/97 so z žičnicama v Podkoritu in Blatnem grabnu prepeljali v dolino 13.543 hlodov za žago in celulozo, skupaj 2.987 kubičnih metrov, 460 kubičnih metrov bukovih drv in 2.557 oglja. Navedeno spravilo na obeh napravah je skupaj stalo 420 goldinarjev. Ob upoštevanju 80 krajcarjev dneve za vsakega žičničarja je stalo spravilo žagarskega hloda 8,9 krajcarja za kubični meter, celuloznega lesa 7,7 in oglja 1,9 do 2,4 krajcarja za kubični meter.³⁰

Stroški spravila se niso veliko spreminjali, le ob močnem sneženju ali pri nočnem delu so se zvišali, tudi za polovico. Nočno delo je bilo ob sezonskih spravnih konicah pogosto, ker je bila zmogljivost pravilne naprave precej manjša od količine pripravljenega lesa ob nakladalni postaji. Dnevna transportna zmogljivost žičnice je bila od 30 do 35 kubičnih metrov. "Žičničarski" furmani so dnevno opravili z vprego z enim konjem v povprečju eno do tri vožnje, odvisno od razdalje sečišča do žičnice. Hlodovino so naložili na sani "posmojke" ali na prednjo kolesno premo. Zadaj se je običajno vlekla po tleh. Tak tovor je znašal najpogosteje poldrugi kubik.

Vodja takšne skupine se je imenoval cigar. Škornje so imeli podkovane z "grifti" zaradi lažjega zaviranja sani na poti navzdol. Dolgoletno delo s

²⁹ Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 316.

³⁰ *Mitteilungen des krainisch-küstenländischen Forstvereins*, 1898, str. 22.



*Žičničar na zgornji postaji Pantzove žičnice v Blatnem grabnu leta 1953
(Fototeka Muzeja novejšje zgodovine Slovenije)*

samotežnimi sanmi je pri ljudeh povzročalo poklicno bolezen, značilno zibajočo hojo zaradi deformacije kolkov. Furmanov ni nikoli primanjkovalo, celo nasprotno. Na Jelovici je med obema vojnama delalo več kot štirideset furmanov in prav toliko cigarjev, ki so poleti sekali "na akord". Zakupnik sečnje, ki je bil pogosto tudi najemnik žage v Soteski, je izbiral furmane glede na najcenejšo ponudbo na tajni licitaciji, kar je pomenilo razvrednotenje naporenega gozdnega dela.³¹ V pozni pomladi in jeseni, izjemoma tudi ob začetku zime, se je izvlek pripravljene hlodovine iz gozdov do žičnice močno povečal. Zaradi pomanjkanja skladiščnega prostora za hlodovino ob zgornji postaji so žičničarji pogosto delali tudi ponoči, da bi preprečili zastoje. V takih razmerah so pogosto nagrmadili na spodnji postaji tudi do 500 kubikov hlodovine. Vseh niso takoj prevalili v strugo Save Bohinjke, ker je žaga v Soteski potrebovala stalen in enakomeren dotok lesa.

Na napravi so delali povprečno štirje žičničarji, dva nakladača in zavirač na zgornji postaji ter razkladač na spodnji postaji. Najbolj odgovorno nalogo je imel zavirač, ki je s pomočjo čeljustne tračne zavore spuščal tovor tako hitro, da voziček ni iztiril. Dvoutorna kolesca vozičkov so imela to slabo lastnost, da so zlahka iztirila, zlasti pri prehodu kolesca z vrvi na tirnico v izogibališču. Da je do iztiranja prihajalo tudi vzdolž vse trase, doka-

zujejo številni hlodi v hudourniški strugi Blatnice, ki tam leže že desetletja. Čeprav so imele vse Pantzove žičnice vetrne zavore, so jo na tej v Blatnem grabnu zaradi hrupa in prepaha delavci odstranili.

Razkladač na spodnji postaji je praviloma delal sam, pri razkladanju debele hlodovine, spravilu vreč z ogljem in svežnjem lubja pa mu je pomagal še en delavec.

Zelo pogosto je ob spodnji postaji delalo tudi več delavcev, predvsem pri izdelavi metrskih drv za ogrevanje. Postavitev spodnje postaje žičnice tik ob glavni cesti Bled–Bohinjska Bistrica in v neposredni bližini železniške postaje Soteska je imela za nadaljnji transport lesa, oglja in lubja izjemen pomen.

Zgornja in spodnja postaja sta imeli poldrugi meter vrtljivih tirnic. Te so na zgornji omogočale nakladanje hlodovine z nakladalnim vzvodom, na spodnji pa usmerjanje vozička v del stavbe, kjer so razkladali hlodovino, in v drugi del, kjer so razkladali vreče z ogljem v pokrito oglarsko deponijo. Posadka na obeh postajah si je medsebojno izmenjavala operativne ukaze na različne načine. Sprva najpogosteje z različnim številom udarcev po nosilki, ki so pomenili posamezne ukaze oziroma sporočila. Pozneje so v Podkoritu uporabljali preprosto trobljo, na Komarči in v Blatnem grabnu indukcijski telefon, na rudarski žičnici na Begunjsčici pa zvonec.

³¹ Veber, *Gozdovi bohinjskih fužinarjev*, str. 26.



Priprava in zlaganje drv za ogrevanje leta 1953 (Fototeka Tehniškega muzeja Slovenije)

Zaradi vse večjega prometa razžagane hlodovine z žage v Soteski proti železniški postaji v Lescah je družba zgradila na najožjem delu Soteske most čez Savo Bohinjko, ki je bil na obeh bregovih reke zidan in povezan z leseno nosilno konstrukcijo. Razpon lesene konstrukcije je bil 14,3 metra, višina od vodne gladine reke do mostu pa 10,8 metra. Celoten strošek gradbenih del je znašal 2.604 goldinarjev.³²

Gozdarska žičnica na Komarčo (1883-1900)

Vzporedno z gradnjo žičnice v Blatnem grabnu je Pantz že projektiral naslednjo. Glede na terenske razmere oziroma napore pri montaži je bila žičnica na Komarčo od vseh daleč najbolj zahtevna, saj je potekala čez skoraj 500 metrov navpične skalnate stene. Razlog za tako zahteven gradbeni projekt so bili predvsem obsežni in skoraj nedotaknjeni visokogorski bukovo-jelovi gozdovi Lopusniške doline. Žal so bili ravno na tej lokaciji gozdovi marsikod že prezreli in je bila kakovost lesa, zlasti bukovine, slaba. Bukovina je bila zaradi starosti primerna predvsem za predelavo v oglje. Železarji v Bohinjski Bistrici, na Pozabljenem in v Stari Fužini so letno porabili približno 15.000 žirgljev oglja. En žirgelj je meril 159 litrov, v katerega je šlo 28,8 kilograma smrekovega ali 38,4 kilogramov bukovega oglja. Potrebno letno količino oglja je pripravilo 70 bohinjskih oglarjev iz 5.600

kubikov lesa, kar je zadostovalo za proizvodnjo približno 200 ton železa na leto.³³

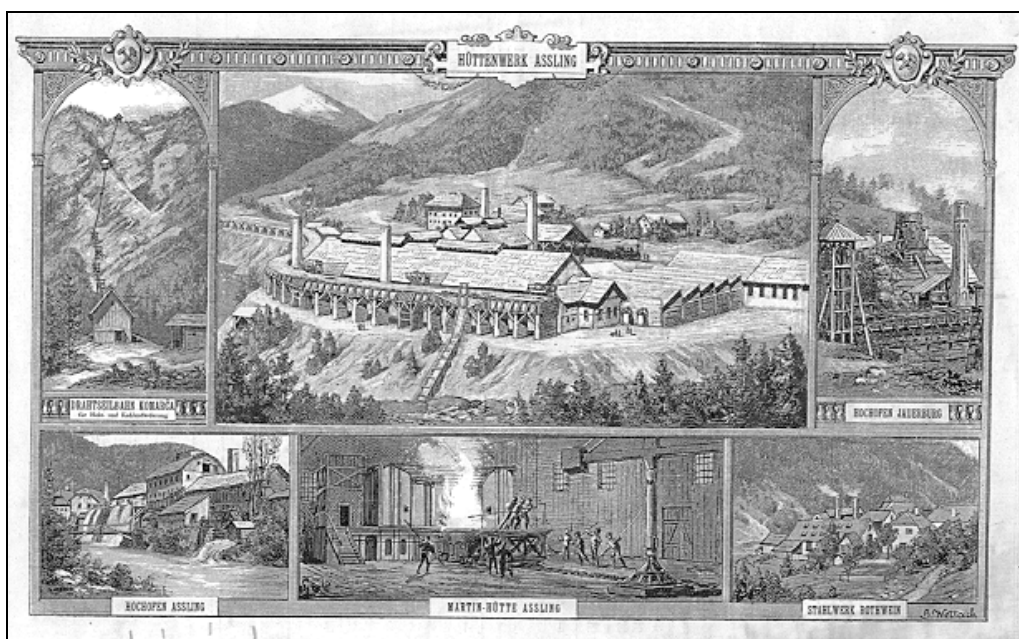
Žal ima žičnica na Komarčo, če upoštevamo temeljna načela gospodarjenja z gozdom, tudi negativen predznak. Omogočila je kratkotrajno, vendar izjemno intenzivno izkoriščanje gozdnih sestojev v neposredni bližini zgornje vegetacijske meje, ki je zelo občutljiva. Žičnica je dejansko omogočila končni posek 250 do 300 let starih visokogorskih bukovo-jelovih gozdov Lopusniške doline, kar je po strukturi sedanjega sestaja vidno še danes. Celotno gravitacijsko območje se je spremenilo v eno samo veliko sečišče oziroma delovišče. Pripravljala dela so se začela v dolini z gradnjo 8-kilometrskega kolovoza od žage v Bohinjski Bistrici do spodnje postaje žičnice, ki je bila v neposredni bližini slapa Savice ob vznožju Komarče. Gradnja kolovoza je stala 6.000 goldinarjev.³⁴

Med zgornjo in spodnjo postajo na Komarči je bilo 597 metrov višinske razlike. Naklonski kot nosilne vrvi spodnjega dela je bil 39 stopinj, višinska razlika od spodnje postaje do izogibališča pa 330 metrov. Naklon nosilke v zgornjem delu je bil kar 51 stopinj, pripadajoča višinska razlika pa 267 metrov. Izogibališče je bilo ravno na polovici trase. 28 milimetrov debela nosilna vrv je bila dolga 849 metrov, težka pa dobrih 2.500 kilogramov. Namestitev nosilne jeklenice žičnice je bila v tistem času pravi tehnični podvig. Zvito nosilno vrv so od železniške postaje do vznožja hriba sprva prepe-

³² Arhiv GM, fond KID, fasc. 53, a.e. 55a., Skizze des Projects der Wegumlegung bei der Stiegensägen (1887).

³³ Veber, *Gozdovi bohinjskih fužinarjev*, str. 31.

³⁴ Smolej, *Žičnica s Komarče*.



*Risba žičnice na Komarčo na hrbitišču KID-ovega prodajnega kataloga iz leta 1890
(Fototeka Gornjesavskega muzeja)*

ljali po cesti z robustnimi vozovi, parizarji. V literaturi ali arhivskih virih ni zapisa, kako so nosilno jeklenico vgradili med tremi postajami. Predvidevamo, da so oba dela nosilne jeklenice najprej raztegnili. Na razdalji dva do tri metre so si delavci oprtali jeklenico in jo po trasi počasi prenesli od spodnje do srednje postaje, potem še drugo. Za prenos polovične dolžine nosilke je bilo potrebnih 40 do 50 ljudi. Polovico nosilne jeklenice je bilo treba prenesti še od srednje do zgornje postaje, kar je bilo zaradi navpične prepadne stene Komarče neizvedljivo. Predvidevamo, da so z zgornje postaje raztegnili tanjšo jekleno vrv, nanjo privezali en konec nosilne jeklenice in jo z vitlom povlekli navzgor. Oba dela nosilne jeklenice so vpeli, nato pa še napeli. Pri žičnici v Blatnem grabnu so morali nosilno jeklenico potegniti z vitlom do srednje in tudi do zgornje postaje, ker je ni bilo moč prenesti po trasi žičnice.

Vse nosilke Pantzovih žičnic so bile dvodelne in so jih v izogibališčih pritrjevali vsako zase. To je omogočalo lažjo montažo in popravilo, če se je odtrgal spodnji ali zgornji del. Vpetju nosilke vzdolž trase je sledilo njeno napenjanje. Zgornji del nosilke so vijačno napenjali na zgornji postaji, spodnji del pa kombinirano na spodnji postaji. Ta žičnica je bila zaradi svoje lege izpostavljena temperaturnim razlikam tudi več kot 50°C. Vsaka polovica nosilne jeklenice se je pozimi skrčila do 21 centimetrov in prav toliko raztegnila v poletni pripeki. Zato so ju morali poleti dodatno napeti, pozimi pa popustiti.

Pri tej žičnici je bilo izogibališče vozičkov ravno

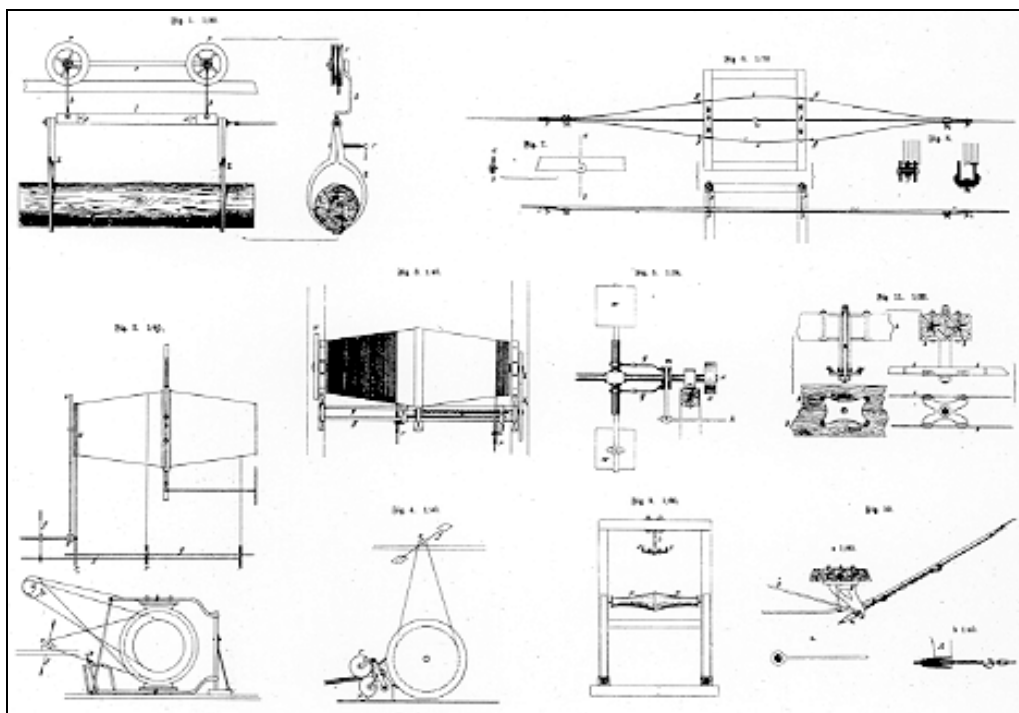
na sredini trase. Zato sta bila bobna za navijanje oziroma odvijanje 8,5-milimetrskih vlačilnih vrvi valjasta in ne konična kot pri drugih napravah. Žičnica na Komarči je imela v zgornji postaji valjasta navojna bobna pritrjena na posebno nosilno ogrodje pri tleh, pri žičnici v Blatnem grabnu pa so navojna bobna pritrčili v konstrukcijo ostrešja. Konstrukcija vozička je omogočala spravilo 4 metrov hlodov skrajne debeline 75 centimetrov. Takšne dimenzije debel so bile v takrat nedotaknjemem visokogorju pogoste. Na voziček za spravilo oglja so najpogosteje pritrčili dve 50- do 60-kilogramski vreči, kasneje pa tudi po štiri. Ogrodje vozičkov te žičnice so izdelali iz plinovodne cevi notranjega premera 4 centimetre in 4 milimetre debele stene. Tovor oglja je potoval navzdol 5 minut, hlod pa 7 minut, ker so ga bolj zavirali. Pod ostrešje spodnje postaje žičnice so namestili napravo z valjem in vijakom za kombinirano napenjanje spodnjega dela nosilke. Nihalka je začela obratovati novembra 1883.³⁵

Celotna naprava je stala 7.960 goldinarjev, od tega nosilka 1.350, vlačilki 480, "strojnica" 520, izogibališče 610, zaviralne naprave s tirnicami 1.710, ogrodja za vodilna kolesca vlačilk 250, spodnja postaja 1.890 goldinarjev, bivalna uta 800 in vozički 350 goldinarjev.³⁶ Pantzu pa so odobrili nagrado v znesku 150 goldinarjev.³⁷

³⁵ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 13. 12. 1883.

³⁶ Buberl, *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*, str. 321.

³⁷ *Mitteilungen des krainisch-küstenländischen Forstvereins*, 1909, str. 43.



Načrt posameznih elementov žičnice (Fototeka Tehniškega muzeja Slovenije)

Sečišče na planoti je bilo pahljačasto prepleteno s pravilnimi napravami. Pri zgornji postaji se je končala preprosta 5-kilomska tirna naprava, ki je ponekod slonela na tudi do 17 metrov visokih podpornih odrih, odvisno od konfiguracije terena. Na to osrednjo tirno napravo so pahljačasto vezali sekundarno omrežje suhih lesenih drč, ki so marsikje premagovale vrtačast teren s pomočjo 5 do 20 metrov visokih nosilnih drogov. Obratovali so štirje leseni vozički, ki so imeli le kovinska kolesa, osi, ležaje in okovje, podobno kot pri idrijskem laufu, najstarejši gozdni "železnici" na Slovenskem. Gozdni delavec je potiskal prazen voziček pred seboj navzgor po trasi pona, ga na zgornji točki naložil z metrskim lesom ali vrečami z ogljem in ga samotežno spustil navzdol do zgornje postaje žičnice. Od nekoč 29 obratujočih gozdnih železnic s skupno dolžino 260 kilometrov sta bila idrijski lauf in pon na Komarči najpreprostejša in najstarejša.³⁸

Terciarno omrežje so tvorile suhe zemeljske drče, po katerih so vlačili hlodovino z živino ali jo ročno drsali. V vsega 17-letnem obratovalnem obdobju je žičnica prepeljala v dolino okoli 25 tisoč kubičnih metrov lesa in neznano količino oglja.³⁹ Ocenjujemo, da so v Lopusniški dolini in delu Komne posekali od 35 do 40 tisoč kubičnih metrov

bruto lesne mase. Takšno izkoriščanje gozdov je šolski primer devastiranja naravnega okolja, saj so celotno dolino Lopusnico spremenili v eno samo veliko poseko in jo posejali z ogljišči. Pri sedmem triglavskem jezeru, ki se imenuje Črno jezero, je bila verjetno ob ogljišču tudi večja deponija oglja, na kar nas še danes opozarja povsem črna površinska plast prsti.

Po opravljenem izropanju gozdnih sestojev so napravo leta 1900 demontirali. Stroški demontaže so znašali 844 goldinarjev, najvrednejši del naprave, nosilno vrv, pa so prenesli na žičnico v Podkorito. Tako se je izteklo nesporno najtemnejše poglavje v strokovni gozdarski zgodovini Bohinja.⁴⁰

Gozdarska žičnica na Gorjuše (1889-1920)

Od vseh petih Pantzovih žičnic je o tej najmanj podatkov. Zapisniki sej upravnega odbora KID-a potrjujejo, da je odbor sprejel sklep o gradnji te naprave leta 1884. Direktor Luckmann je upravnemu odboru predlagal gradnjo četrte gozdarske gravitacijske žičnice zaradi treh razlogov. Žičnica bi okrepila žagarsko dejavnost v Soteski, kar bi pocenilo predelavo lesne surovine za družbo. Pocenili bi se transportni stroški za les in oglje, ki so jih sicer prevažali s sanmi in vozovi s Pokljuke proti Bledu. Z gradnjo žičnice bi se odprla mož-

³⁸ Brate, *Gozdne železnice na Slovenskem*, str. 156

³⁹ Dokumentacija gozdarskega oddelka Tehniškega muzeja Slovenije, Anton Šivic: Zgodovina verskozakladnih gozdov 1004-1945, tipkopis, str. 32.

⁴⁰ Arhiv Zavoda za gozdove Slovenije, Krajevna enota Bohinj, Gedenkbuch für den Forstwirtschaftsbezirk Radmannsdorf 1899-1917.

nost gospodarjenja z gozdovi na večjem delu Pokljuke.⁴¹ Graditi so jo začeli šele štiri leta kasneje, dograjena pa je bila januarja 1889.⁴² Po dveh žičnicah na Jelovico in eni na Komarčo so se odločili tudi za intenzivnejše izkoriščanje Pokljuke. Poključka planota sicer močnejše gravitira v dolino Radovne, ki pa tedaj še ni imela infrastrukture, ki bi omogočala hitro predelavo lesa. Žičnica z Gorjuš v Mokri log v Soteski je zagotavljala skoraj identične pogoje za predelavo lesa kot tista v Blatnem grabnu. Spodnji postaji obeh naprav sta bili v Soteski, poldrugi kilometer narazen. Poleg spravila lesa in oglja je naprava rabila tudi za spravilo šote s šotišča na Ribšici na Pokljuki. Šotišče je merilo 34,5 hektarja, šota pa je segala od 1,9 do 5,7 metra globoko. Izkoriščati so jo začeli leta 1869, predvsem za potrebe plavža v Bohinjski Bistrici.⁴³ Leta 1889 so dogradili tudi veliko žago Fortuna v Radovni, ki je z žičnico Gorjuše stala celo premoženje, skupaj 45.000 goldinarjev.⁴⁴

Med spodnjo in zgornjo postajo je bilo 402 metra, spodnjega sektorja 163 in zgornjega 239 metrov. Poševna dolžina trase je merila 825 metrov, v spodnjem delu 360 in v zgornjem 465 metrov. Naklon nosilne vrvi v spodnjem delu je bil 27 stopinj, v zgornjem pa 31. Celotna naprava je stala dobrih 7.000 goldinarjev. Ob skici žičnice je tudi zapis, da lahko žičnica deluje tudi tako, da se ob 500-kilogramskem tovoru, ki potuje navzdol, hkrati prevaža navzgor 200-kilogramski, na primer potrebna žita za prebivalce Gorjuš in Koprivnika.⁴⁵ Zapisniku seje upravnega odbora KID-a je bil dodan kot priloga projekt žičnice do Gorjuš, vendar ga v ustreznem fasciklu žal ni bilo. Dodana je skromna skica, ki ponazarja višinska in dolžinska razmerja na trasi žičnice.

Zaključek

Pantzove samotežne žičnice so pričele obratovati sočasno z drugimi tovrstnimi industrijskimi napravami v Evropi oziroma v ZDA. To dejstvo uvršča slovensko industrijsko žičničarstvo na področju izrabe sile teže ob bok najnaprednejših in najbolj razvitih industrijskih dežel tedanjega časa. Iz prispevka je razvidno, da je rudarska žičnica na Begunjščico prenehala obratovati v začetku 1. svetovne vojne, gozdarska na Komarčo leta 1900, na Gorjuše leta 1920, v Podkoritu 1953 in v Blatnem

grabnu leta 1964. Slednjo je Vlada RS leta 2001 tudi razglasila za kulturni spomenik državnega pomena, saj je, kot taka, edina ohranjena v Sloveniji in tudi na svetu.

O življenju in delu Lamberta von Pantza doslej ni veliko zapisanega. V svojih delih ga, od slovenskih avtorjev, omenjajo zgodovinar Ivan Mohorič, gozdarja Ivan Weber in Igor Smolej ter industrijski arheolog Tadej Brate. Nesporno je bil prvi tehniški direktor Kranjske industrijske družbe najzaslužnejši za obstanek podjetja v kriznih osemdesetih letih 19. stoletja. Brez njegovih inovacij na področju metalurgije in žičničarstva bi družba že dobro desetletje po ustanovitvi zanesljivo podlegla hudemu konkurenčnem boju na svetovnem tržišču.

VIRI IN LITERATURA

ARHIVSKI VIRI

A GM – Arhiv Gornjesavskega muzeja:
– fond KID (Kranjske industrijske družbe)

AS – Arhiv Republike Slovenije
– fond KID, fasc. 34.

Arhiv zavoda za gozdove Slovenije, Krajevna enota Bohinj:
– Plan über die projekt Anlage einer Rollban von der Stürze der Podkoriter Drahtseibahn bis zum Savavfluss
– Gedenkbuch für den Forstwirtschaftsbezirk Radmannsdorf 1899-1917

Dokumentacija gozdarskega oddelka Tehniškega muzeja Slovenije:
– Anton Šivic, Zgodovina verskozakladnih gozdov 1004-1945, tipkopis.

LITERATURA

Buberl, Michael: *Drahtseilförderung im forstlichen Betriebe*. Wien 1884.
Bucknall, J. Smith: *Cable or rope traction*. London 1887.
Brate, Tadej: *Gozdne železnice na Slovenskem*. Ljubljana 1994.
Fankhauser: *Die Drahtseilriesen*. Bern 1873.
Fessel, Heinrich: Beschreibung des Manganerz – Bergbaues zu Vigunsa und dessen schwebender Seilpremsberg. *Zeitschrift des Berg und Hüttenmännischen Vereines für Kärnten*. Klagenfurt, 1875, Nr. 21/22, str. 359-369.
Gouvy, A.: Die Legirungen des Eisens – Ferro-mangan. *Internationaler Ber und Hüttenmännischer Congress Paris 1889, Stahl und Eisen*. Düsseldorf, 1890, Nr. 4.

⁴¹ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 12. 9. 1884.

⁴² AS, fond KID, fasc. 34, Geschäfts- und Betriebsbericht für das Geschäftsjahr 1888-1889.

⁴³ Mohorič, *Dva tisoč let železarstva na Gorenjskem*, str. 231.

⁴⁴ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 23. 3. 1889.

⁴⁵ A GM, fond KID, fasc. Zapisniki sej upravnega odbora KID, 12. 9. 1884.

Kostnapfel, Aleksander: *Optimizacija vlečnih in trdo vpetih nosilnih vrvi pri žičnicah : disertacija*. Ljubljana 1973.

Mohorič, Ivan: *Zgodovina železarne Jesenice (1869-1918)*. Ljubljana 1954, vezani tipkopolis.

Mohorič, Ivan: *Dva tisoč let železarstva na Gorenjskem*. Ljubljana 1969.

Mitteilungen des krainisch - küstenländischen Forstvereins. Laibach, 1878, Heft 3.

Mitteilungen des krainisch-küstenländischen Forstvereins. Laibach 1898.

Mitteilungen des krainisch-küstenländischen Forstvereins. Laibach 1909.

Pourcel, A.: Über Ferromangan – Fabrication im Hochofen. *Stahl und Eisen*. Düsseldorf, 1885, Nr. 9.

Smolej, Igor: Žičnica s Komarče. *Preseki : Glasilo Gozdnega gospodarstva*. Bled, 1984, št. 4.

Smolej, Slavko: Železarske Jesenice. *Nova proizvodnja – Obzornik napredka v tehniki in gospodarstvu*. Ljubljana, let. 5, 1954.

Stephan, P.: *Die Drahtseilbahnen (Schwebbahnen)*. Berlin 1926.

Veber, Ivan: *Gozdovi bohinjских fužinarjev*. Bled 1986.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Gravitationsseilbahnen der Krainer Industriegesellschaft

Der erste technische Direktor der Krainer Industriegesellschaft Lambert von Pantz leitete und steuerte die technologische Produktion der Eisenwerke in Gorenjska (Oberkrain) zwischen 1869 und 1889. Im Jahre 1873 gelang es ihm, Ferromangan im Hochofen in Javornik zu gewinnen, später auch im Hochofen in Sava, was eine sensationelle metallurgische Entdeckung bedeutete. Außer in der Metallurgie zeichnete sich Pantz auch im Bereich der Hydrotechnik und der Gravitationsseilbahnen aus. Im Jahre 1873 stellte er eine Gravitationsseilbahn her zum Transport von Manganerz von der Begunjščica, dann noch vier Forstseilbahnen in Bohinj zur Einbringung von Langholz und Holzkohle: 1876 von der Jelovica nach Podkorito, 1883 von der Jelovica nach Blatni graben in Soteska sowie von der Komarča nach Ukanc, im Jahre 1889 von Gorjuše nach Mokri log. Die Gravitationsseilbahnen von Pantz ermöglichten im Gebiet von Gorenjska einen schnellen, quantitativ ausreichenden, vor allem aber billigen Transport von Rohstoffen vom Hochgebirge ins Tal. Die Bergwerksbahn auf der Begunjščica stellte ein uneretzliches Glied in der Produktionskette des Ferromangan dar, dieses erfolgreichen Exportartikels der Krainer Industriegesellschaft. Forstseilbahnen ermöglichten eine wesentlich größere Liefermenge von Holzkohle, dem neben der Wasserkraft wichtigsten Energieträger der schwarzen Metallurgie von Gorenjska am Ende des 19. Jahrhunderts und trugen zur Intensivierung der Holzwirtschaft bei.