

KONCEPCJA MODERNIZACJI KOLEI LINOWEJ GORYCZKOWA¹

TOMASZ ROKITA

dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel.: (12) 617-36-82, e-mail: rokitom@agh.edu.pl

PAWEŁ WIERZBICKI

mgr inż., absolwent AGH, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, ul. Dietla 88/12 31-073 Kraków, e-mail: pawel_wierzbicki@o2.pl

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki prac nad projektem koncepcyjnym modernizacji napowietrznej kolei linowej w kotle Goryczkowym. Scharakteryzowano koleje linowe funkcjonujące obecnie w rejonie Kasprowego Wierchu, omawiając historię budowy, aspekty technologiczne oraz główne problemy eksploatacyjne. Szczegółowo przeanalizowano koncepcję modernizacji kolei w kotle Goryczkowym. Analizie, uwzględniającej aspekty technologiczne, ekonomiczne, ekologiczne (w tym położenie na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego) oraz wygodę użytkownika, poddane zostały cztery możliwe warianty tras kolei, jak również związane z tym lokalizacje stacji dolnej i górnej. Koncepcja uwzględnia również potencjalny przebieg tras narciarskich po przebudowie kolei. Dla każdego z wariantów przeprowadzono podstawowe obliczenia techniczne niezbędne na etapie tworzenia projektu koncepcyjnego kolei. Wyniki tych obliczeń zestawiono w tabelach. Przedstawiono również wizualizację koncepcji modernizacji kolei Goryczkowa.

Jako optymalny wariant modernizacji wybrano wyprzęganą koleją 4-osobową o długości około 1770 metrów, pokonującą wysokość prawie 650 metrów. Koncepcja przewiduje trasę z 22 podporami, na której poruszać będzie się 127 krzeseł, z prędkością 5 m/s. Przeanalizowano poszczególne aspekty techniczne, między innymi z uwzględnieniem prędkości jazdy kolei, zdolności przewozowej i czasu przejazdu krzeselka między stacjami. Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom związanym z bezpieczeństwem użytkowników kolei i personelu obsługi zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie wymaganiami.

Budowa nowej kolei w kotle Goryczkowym, mimo wielu trudności, wydaje się być uzasadniona, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom potencjalnych użytkowników i udostępniając w szerszym zakresie unikalne w skali kraju tereny narciarskie.

Słowa kluczowe: koleje jednolinowe, koleje krzesełkowe, transport narciarski

Wprowadzenie

Kasprowy Wierch – jest szczytem o wysokości 1987 m n.p.m, znajdującym się w głównym grzbiecie Tatr Zachodnich, na granicy polsko-słowackiej. Szczyt Kasprowego jest doskonałym punktem widokowym i miejscem atrakcyjnym dla turystów pieszych oraz narciarzy. Kasprowy zawdzięcza swoją popularność między innymi kolei linowej, która ułatwia zdobywanie szczytu, skracając czas potrzebny do dostania się na górę.

Kolej linowa na Kasprowy Wierch należy do Polskich Kolei Linowych SA i powstała w rekordowym tempie 8 miesięcy w latach 1935–1936. Państwowe Koleje Linowe nie porzuciły na tym i regularnie poszerzały swoją ofertę, budując

nowe obiekty. Jeżeli chodzi o Kasprowy Wierch to w 1938 roku uruchomiono wyciąg saniowy z kotła Gąsienicowego na szczyt Kasprowego, który saniami wyciąganymi silnikiem elektrycznym wwoził po 16 osób na szczyt. W 1962 roku wyciąg ten zastąpiono koleją linową z jednoosobowymi krzeselkami. W roku 1969 uruchomiono kolej linową z dwuosobowymi krzeselkami w kotle Goryczkowym.

W 2000 roku Państwowe Koleje Linowe uległy restrukturyzacji i zmieniły nazwę na Polskie Koleje Linowe SA Pierwszą inwestycją nowej spółki była kolej w kotle Gąsienicowym. Po zaledwie 202 dniach budowy, w grudniu 2000 r., starą kolej z krzeselkami jednoosobowymi zastąpiono nowoczesną koleją niewyprzęganą z krzeselkami czteroosobowymi wykonaną w technologii austriackiej firmy Doppelmayr. Kolejną i najbardziej oczekiwaną inwestycją było zastąpienie 70-letniej już kolei na Kasprowy Wierch. W grudniu 2007 roku oddano do eksploatacji nowoczesną kolej wahadłową na Kasprowy Wierch, o dwukrotnie powiększonej przepustowości. Obecnie kolej wywozi 360 osób na godzinę w zimie i 180 osób na godzinę latem. Ostatnią, wymagającą modernizacji koleją linową starego typu na Kasprowym, jest kolej Goryczkowa.

W rejonie Kasprowego Wierchu znajdują się obecnie trzy koleje linowe (tabela 1):

- kolej wahadłowa dwuetapowa z Kuźnic na Kasprowy Wierch,
- kolej krzesełkowa 4-osobowa Gąsienicowa,
- kolej krzesełkowa 2-osobowa Goryczkowa.

Tabela 1

Zestawienie danych technicznych kolei linowych na Kasprowym Wierchu.			
Kolej linowa	Kasprowy Wierch	Gąsienicowa	Goryczkowa
Rodzaj	kolej kabinowa	kolej krzesełkowa	kolej krzesełkowa
Rodzaj ruchu	wahadłowy	okrężny	okrężny
Czas jazdy [min.]	12	8	15
Długość kolei [m]	4291,59	1180	1624
Wysokość stacji dolnej [m n.p.m.]	1027	1601	1355
Wysokość stacji pośredniej [m n.p.m.]	1352	—	—
Wysokość stacji górnej [m n.p.m.]	1959	1953	1958
Różnica wysokości [m]	936	352	602
Średnie pochylenie [%]	22	30	37
Pojemność pojazdu [os.]	60	4	2
Zdolność przewozowa [os./godz.]	360 – zimą 180 – latem	2400	730

Źródło: [1]

¹ © Transport Miejski i Regionalny, 2012. Wkład autorów w publikację: T. Rokita 50%, P. Wierzbicki 50%

Kolej krzeselkowa Goryczkowa

Kolej Goryczkowa jest koleją linową z 2-osobowymi krzesłkami niewyprzęganymi (fot. 1). Została zaprojektowana przez Krakowskie Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Przemysłowego Kraków, a wykonana przez Mostostal – Zabrze, PBO Podhale – Zakopane i Elektromontaż – Katowice w roku 1969. Kolej znajduje się na północno-zachodnim stoku Kasprowego i łączy szczyt (kilkaście metrów poniżej obserwatorium meteorologicznego) z polaną Goryczkową Rówień Wyżnia. Lina porusza się z prędkością 2,2 m/s na 19 podporach, z których jedna jest gniotąca. Podpory kolei są to konstrukcje kratownicowe i żelbetonowe, zamocowane na żelbetonowych fundamentach. Kolej wyposażona jest w 156 krzeseł zawieszonych na linie o średnicy 32 mm typu Seal i napędzanej na stacji górnej poprzez koło linowe o średnicy 3600 mm, przez silnik o mocy 160 kW, umieszczony powyżej koła. Lina napinana jest za pomocą ciężaru napinającego na stacji dolnej kolei, poprzez linę typu Warrington–Seal o średnicy 20 mm [2].

Kolej Goryczkowa działa na jednych z najatrakcyjniejszych terenów narciarskich Polski, pracując od ponad czterdziestu lat i wymaga całkowitej przebudowy. Modernizacja musi uwzględniać specyficzne uwarunkowania związane z lokalizacją kolei na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego, w obszarze objętym programem Natura 2000.

Kolej linowa w kotle Goryczkowym została wybudowana ponad czterdzieści lat temu, a w tym czasie technologia budowy kolei krzeselkowych znacząco się zmieniła. Trudności w eksploatacji kolei wynikają głównie z aktualnie przestarzałych rozwiązań technicznych, odbiegających od obecnego poziomu standardów zarówno transportu, jak i bezpieczeństwa.

Głównym problemem eksploatacyjnym kolei jest strefa wysiadania na stacji górnej (fot. 2). Odcinek pomiędzy ostatnią podporą kolei a początkiem budynku, w którym znajduje się koło linowe wynosi 10,5 m, w związku z czym narciarz jadący koleją od momentu zetknięcia się nart ze śniegiem ma około 2–3 sekundy, aby wysiąść z krzeselka i odjechać w prawo na trawers. Często dochodzi tu do kolizji narciarzy, którzy nie są w stanie odjechać równocześnie.



Fot. 1. Kolej krzeselkowa Goryczkowa [1]



Fot. 2. Górna stacja kolei Goryczkowa – widok od strony zachodniej

Dlatego zazwyczaj wysiadanie odbywa się na dwie strony, co powoduje, że po opuszczeniu krzesła pasażer jadący na jego lewym miejscu musi przeciąć tor jazdy krzeselka. W związku z tym cały czas znajduje się tam osoba z obsługi stacji, która pomaga wysiadać oraz łapie bardzo rozkołysane krzesła (pasażerowie odpychają się od nich, próbując wysiąść na krótkim odcinku), które wchodzą w stacje, gdzie nie ma wystarczających odbojnic wychwytyjących.

Stacja dolna kolei jest zaprojektowana w ten sposób, że aby wsiąść na krzeselko, należy przejść przez bramki biletowe, a następnie wejść do strefy wsiadania, która jest usytuowana prostopadle w stosunku do osi kolei. Samo wsiadanie jest nie tyle niebezpieczne, co dosyć niewygodne, gdyż nie ma przenośników taśmowych i rozpędzone krzesła uderzają w nogi pasażerów, czasami uniemożliwiając zajęcie miejsca.

Czas przejazdu koleją ze stacji górnej na szczyt podawany przez PKL wynosi 15 minut. Jednak zmierzony czas przejazdu to około 17 minut. Zdarza się, że trwa to nawet dłużej, co wiąże się z licznymi przestojami spowodowanymi źle zaprojektowanymi strefami wsiadania i wysiadania. Czas ten trzeba zazwyczaj spędzić w temperaturze poniżej -10°C . Niskie temperatury występują często w tym rejonie ze względu na wysokość, a dodatkowo przy wiejącym wietrze temperatura odczuwalna jest o kilka stopni niższa.

Napęd awaryjny kolei Goryczkowa jest realizowany poprzez przekładnię napędu głównego. Napędem awaryjnym jest silnik spalinowy połączony z wałem szybkoobrotowym poprzez demontowalny łańcuch. W wypadku awarii przekładni pasażerów nie można sprowadzić do stacji i konieczna jest ewakuacja z pomocą jednostek ratowniczych TOPR.

Hamulec główny kolei Goryczkowa składa się z pary szcęk zaciskanych na wieńcu zamontowanym na kole napędowym. Utrzymywany jest w stanie otwartym w sposób mechaniczny za pomocą ciężaru, po zwolnieniu którego następuje zatrzymanie kolei.

Napinanie kolei Goryczkowa realizowane jest na stacji dolnej za pomocą ciężaru napinającego. Koło przewojowe znajduje się na słupie, który zamontowany jest u swojej podstawy na wózku poruszającym się po specjalnych szy-

nach, co daje możliwość przesuwania się całej konstrukcji o 12 metrów. Lina napinająca połączona jest z kołem liny-owym za pomocą systemu krążków oraz z betonowym ciężarem o masie 5 tys. kilogramów.

Kolej Goryczkowa posiada na trasie podpory o konstrukcji kratowej, ustawione pionowo. Tego typu podpory stosuje się obecnie przy wysokim prowadzeniu liny.

Wszystkie wyżej wymienione rozwiązania są, na dzień dzisiejszy, rozwiązaniami przestarzałymi, dlatego też kolej Goryczkową należy zmodernizować, dostosowując ją do obecnie stosowanych rozwiązań technicznych. Dzięki temu poprawi się bezpieczeństwo zarówno osób użytkujących, jak i personelu obsługującego kolej.

Koncepcja modernizacji kolei w kotle Goryczkowym

Polskie Koleje Linowe SA narzuciły następujące założenia projektowe modernizacji:

- kolej krzeselkowa 4-osobowa,
- zdolność przewozowa kolei 2400 osób na godzinę,
- stacja dolna kolei na polanie Goryczkowa Równień Niżnia,
- stacja górna kolei w obecnym miejscu lub maksymalnie do 150 metrów poniżej,
- trasa kolei na tej samej osi co aktualny przebieg kolei.

Ze wstępnie przeprowadzonej analizy możliwości budowy nowej kolei w kotle Goryczkowym wynika, że najlepszym rozwiązaniem będzie kolej jednolinowa o ruchu okrężnym z pojazdami wyprzęganymi. Głównym kryterium wyboru tego typu rozwiązania jest przede wszystkim czas przejazdu oraz sposób wsiadania i wysiadania pasażerów na stacjach.

Pojazdy kolei wyprzęganych poruszają się z maksymalną prędkością 5 m/s. Dla przewidywanej długości trasy kolei wynoszącej w przybliżeniu 1700–1800 m oraz maksymalnej prędkości jazdy czas podróży narciarza wyniesie około 6 minut. Koleje wyprzęgane oferują znacznie łatwiejszy sposób wsiadania i wysiadania pasażerów na stacjach, dzięki systemowi wypinającemu pojazdy. Wyprzęganie pojazdów wymaga długich stacji, ze względu na strefę wyprzęgania, co jest możliwe do realizacji na tym terenie, jednak tylko przy wysokiej konstrukcji fundamentów podpierających stację górną z uwagi na strome zbocze. Wydajność kolei wyprzęganej 4-osobowej dochodzi do 2880 osób/godzinę, w związku z czym kolej tego typu bezproblemowo zapewni wymaganą przepustowość. Z uwagi na trudne warunki atmosferyczne kolej powinna być wyposażona w pojazdy z osłonami, chroniące pasażerów przed śniegiem, deszczem oraz wiatrem [1].

Propozycje przebiegu trasy kolei oraz lokalizacji stacji

Istnieje kilka możliwości poprowadzenia trasy kolei na terenach Doliny Goryczkowej. Przy wyborze trasy korzystano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:2000 udo-stępionej przez Polskie Koleje Linowe SA [3].

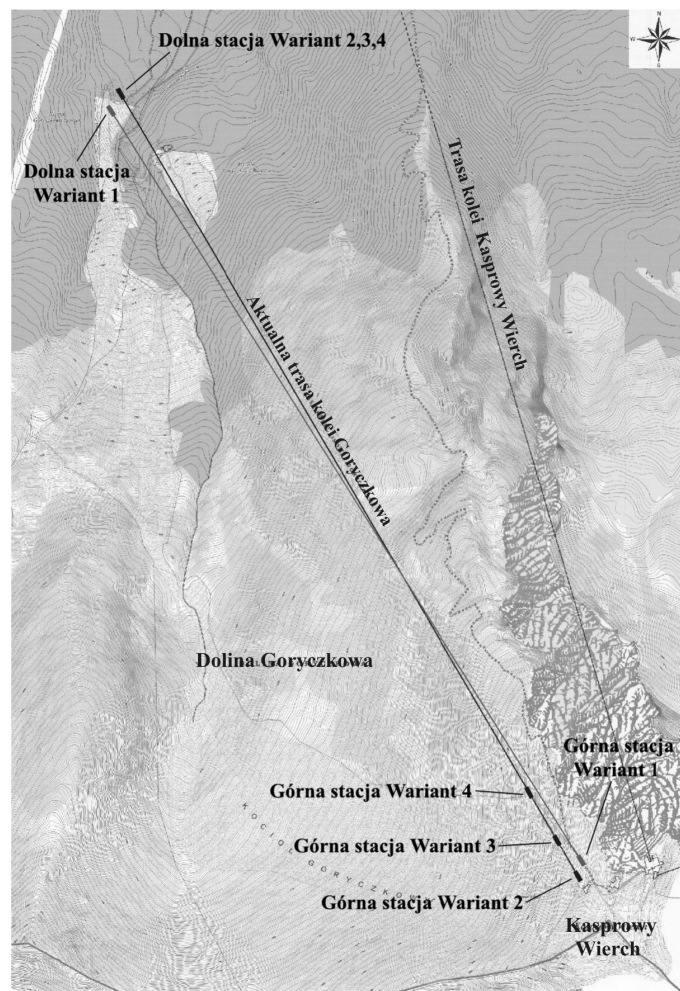
Rozpatrzone zostały cztery warianty budowy kolei (rys. 1). Wariant 1 został rozpatrzony dla możliwie najlep-

szego usytuowania stacji, niezależnie od osi aktualnej kolei, natomiast pozostałe warianty poprowadzono w osi istniejącej kolei.

Z uwagi na strome zbocze, szczególnym problemem jest tutaj usytuowanie stacji górnej w związku z czym rozpatrzone cztery możliwe jej lokalizacje. Dla wariantów (2,3,4), znajdujących się w osi działającej kolei, zaproponowano jedną wspólną lokalizację stacji dolnej, zgodną ze wstępnymi założeniami.

Główne cechy dla kolei w poszczególnych wariantach zostały zebrane w tabeli 2.

Tylko warianty 2 i 3 spełniają wszystkie założenia projektowe, jednak w przypadku wariantu 3 górna stacja kolei jest zlokalizowana w bardzo niekorzystnym miejscu. W wa-



Rys. 1. Warianty przebiegu trasy kolei Goryczkowa

Tabela 2

Porównanie głównych cech kolei dla poszczególnych wariantów.				
Nr Wariantu	1	2	3	4
Długość kolei w poziomie [m]	1732,6	1773,1	1690,3	1582,7
Wysokość stacji dolnej [m n.p.m.]	1308	1304	1304	1304
Wysokość stacji górnej [m n.p.m.]	1951	1951	1918	1884
Różnica poziomów [m]	643	647	614	580
Odległość poziomu górnej stacji od podłoża w miejscu podparcia [m]	7	8	7	6
Przebieg trasy w osi istniejącej kolei	Nie	Tak	Tak	Tak
Możliwość dojścia do pozostałych kolei	Przez kopułę Kasprowego	Przez kopułę Kasprowego	Trudne	Brak

riancie 1 trasa kolei nie pokrywa się z trasą istniejącej kolei. Natomiast wariant 4 nie spełnia wymagań co do położenia stacji górnej, ponieważ znajduje się w odległości około 220 metrów od istniejącej stacji, czyli co najmniej o 70 metrów za daleko w stosunku do przyjętych założeń. Dodatkowo, przy takim przebiegu kolei, nie ma możliwości powrotu do pozostałych wyciągów Kasprowego.

Wady i zalety wszystkich wariantów zostały zebrane w tabeli 3. Wynika z niej, że najkorzystniejszym rozwiązaniem byłby wariant 1, ze względu na usytuowanie stacji górnej. Jego realizacja wymaga jednak wycięcia dużej ilości drzew, a przede wszystkim nie spełnia wymogu Tatrzańskiego Parku Narodowego, co do przebiegu trasy. Realizacja tego wariantu byłaby bardzo trudna ze względu na uwarunkowania prawne dotyczące obszarów Natura 2000 i wiązałaby się z ustaleniem nowych warunków zabudowy terenów Doliny Goryczkowej. W przypadku pozostałych wariantów, jako że przebiegają na terenie już użytkowanym i wymagają około 160 metrów dodatkowej przestrzeni (od miejsca istniejącej stacji dolnej do miejsca jej nowej lokalizacji), procedura uzyskania zgody na budowę będzie łatwiejsza.

Tabela 3

Porównanie wad i zalet proponowanych wariantów		
Nr wariantu	Wady	Zalety
Wariant 1	Konieczne wycięcie dużej ilości drzew pod trasę kolei; Stacja górna wymaga tarasu; Przebieg trasy niezgodny z wymaganiami TPN.	Dużo miejsca dla stacji dolnej; Łagodny odjazd ze stacji górnej; Możliwe dojście do pozostałych kolei; Brak zmiany tras narciarskich.
Wariant 2	Konieczne wycięcie drzew dla budowy stacji dolnej; Trudny do realizacji początkowy odcinek kolei; Najwyższe fundamenty stacji górnej; Stacja górna wymaga tarasu.	Łagodny odjazd ze stacji górnej; Możliwe dojście do pozostałych kolei; Brak zmiany tras narciarskich.
Wariant 3	Konieczne wycięcie drzew dla budowy stacji dolnej; Trudny do realizacji odcinek początkowy; Położenie stacji górnej oraz odjazdu na terenie osuwisk kamiennych; Bardzo stromy odjazd ze stacji górnej; Braki śniegu przy stacji górnej; Trudne dojście do pozostałych kolei.	Dużo miejsca do zatrzymania się dla pasażerów przy stacji górnej.
Wariant 4	Konieczne wycięcie drzew dla budowy stacji dolnej; Trudny do realizacji początkowy odcinek kolei; Stromy odjazd ze stacji górnej; Brak dojścia do pozostałych kolei; Stacja górna zbyt nisko w stosunku do narzuconych założeń PKL.	Dużo miejsca do zatrzymania się dla pasażerów przy stacji górnej; Najmniej strome miejsce lokalizacji stacji górnej; Najniższe fundamenty stacji górnej; Stacja górna położona dosyć blisko istniejących tras narciarskich.

Powyższe rozważania sugerują, że najbardziej prawdopodobnym rozwiązaniem, które może zostać zrealizowane, jest wariant 2. Szczegóły koncepcji oraz obliczenia techniczne w dalszej części pracy będą dotyczyły wariantu 2.

Stacje kolei

Projekt kolei Goryczkowej zakłada budowę całkowicie nowych stacji kolei.

Miejsce położenia stacji dolnej jest dużo łatwiej dostępne niż stacji górnej. Dzięki temu łatwiej tam będzie dostar-

czyć urządzenia napędowe oraz napinające zwykłymi środkami transportu. Do stacji górnej transport elementów napędu i napinania możliwy będzie tylko drogą powietrzną. Zasilanie energią elektryczną łatwiej będzie doprowadzić do stacji dolnej z tego względu, że znajduje się ona bliżej Kuźnic, skąd prawdopodobnie będzie dostarczana. Wyprzęganie pojazdów wymaga zasilania obu stacji. Na stacji górnej będzie można w tym celu wykorzystać lub zmodernizować istniejące instalacje elektryczne. Garaż dla pojazdów kolei będzie się znajdował przy stacji dolnej, ponieważ jest tam zdecydowanie więcej miejsca na jego budowę. W związku z tym zdecydowano, że wszystkie urządzenia napędowe, napinające oraz garaż dla pojazdów będą znajdowały się w stacji dolnej.

Stacja dolna kolei będzie stacją napędowo-napinającą. Umieszczona została na polanie Goryczkowa Rówień Niżnia. Miejsce to będzie wymagało niwelacji terenu oraz wycięcia lasu pod budowę stacji, dojścia dla pasażerów oraz garażu.

Przy budowie stacji najlepiej wykorzystać istniejące rozwiązania. Wykorzystanie standardowych rozwiązań budynków stacyjnych będzie także wiązało się z mniejszymi nakładami finansowymi całej inwestycji.

Stacja górna kolei została zaplanowana jako stacja przewojoyowa. Planowany koniec stacji znajduje się w miejscu aktualnej podpory 19-tej, wprowadzającej linę do istniejącej stacji. Rozwiązanie to pozwoli na uzyskanie około 10 metrów terenu na odjazd dla pasażerów. Konieczne będzie także przynajmniej częściowe usunięcie budynku aktualnej stacji górnej oraz niewielkiej części zbrocza po stronie odjazdu. W ten sposób będzie można zyskać dodatkowych kilka metrów dla strefy wysiadania. Przy stacji górnej powinien także powstać niewielki taras. Jest on konieczny, ponieważ wydajność kolei wzrośnie ponad trzykrotnie, a powierzchnia tego miejsca nie jest zdolna do pomieszczenia takiej ilości osób. Pasażerowie po opuszczeniu stacji zazwyczaj zatrzymują się, aby zapiąć lub poprawić wiązania, założyć gogle, ubrać rękawiczki. Miejsce to, przy zwiększonym ruchu nie jest w stanie tego umożliwić, a niewielki taras doskonale spełni tę funkcję.

Stacja górna kolei wyprzęganej wymaga podobnej ilości miejsca co stacja dolna, ze względu na strefę wyprzęgania. Typowe rozwiązania budynków stacji kolei wyprzęganych mają długość około 22 metrów, zarówno dla stacji dolnej, jak i górnej [4,5]. W związku z tym budowa stacji górnej będzie wymagała bardzo wysokich, jak na tego typu konstrukcję, fundamentów. Zaraz za końcem trawersu, o który oprze się stacja, następuje duży spadek zbrocza (o nachyleniu 25°) na odcinku następnym 20 metrów. Problem ten można rozwiązać, stosując fundamenty o pełnej wysokości do poziomu stacji z betonową konstrukcją rampy lub zastosować dłuższą przednią podporę stacji zamocowaną na niższym fundamencie, do którego przymocowana zostanie stalowa konstrukcja podestu. Główne podparcie stacji, w każdym przypadku wymaga fundamentów o wysokości 4 metrów.

Przebieg tras narciarskich po przebudowie kolei

Trasy narciarskie po zaproponowanej przebudowie kolei nie ulegną znacznym zmianom. Większa część trasy będzie przebiegała po obecnie wykorzystywanym terenie. Konieczne będą jednak niewielkie zmiany w stosunku do aktualnego przebiegu tras, związane ze zmianą lokalizacji dolnej stacji oraz zwiększeniem przepustowości kolei.

Obliczenia techniczne modernizowanej kolei

Podstawowe parametry techniczne projektowanej kolei zebrano w tabeli 4.

Tabela 4

Zestawienie parametrów technicznych kolei	
Długość trasy kolei w poziomie	1773,1 m
Różnica poziomów trasy kolei	647 m
Średni kąt nachylenia trasy kolei	20,05°
Długość trasy kolei po stoku	1887 m
Prędkość jazdy kolei	5 m/s
Zdolność przewozowa kolei	2400 os./godz.
Pojemność pojazdów	4 os.
Odległość między pojazdami	30 m
Odstęp czasowy	6 s
Czas przejazdu jednego krzeselka pomiędzy stacjami	6 min 18 s
Liczba pojazdów na trasie	127 szt.
Ciążar pojazdu	2746 N
Ciążar pełnego pojazdu	5884 N

Wizualizacja zaproponowanej koncepcji modernizacji kolei Goryczkowa

Na rysunkach 2–4 przedstawiono wizualizację stacji dolnej i górnej projektowanej kolei Goryczkowa.



Rys. 2. Wizualizacja stacji dolnej – widok z polany Goryczkowa Rówień Niznia [1]



Rys. 3. Wizualizacja widoku z lotu ptaka na szczyt Kasprowego i stacji górnej KL Goryczkowa [1]



Rys. 4. Wizualizacja stacji górnej – widok ze stoku [1]

Oddziaływania związane z powstaniem nowej kolei na środowisko naturalne Doliny Goryczkowej

Funkcjonowanie nowej kolei, mimo większej zdolności przewozowej, nie powinno w żaden znaczący sposób wpłynąć na pogorszenie stanu środowiska Doliny Goryczkowej. Obiekty tego typu są mało szkodliwe dla środowiska i istnieją w wielu miejscach cennych przyrodniczo, na terenach parków całego świata. Wpływ będzie miała natomiast sama budowa kolei, wiążąca się z przystosowaniem terenu, dojazdem ciężkiego sprzętu oraz transportem dużych ilości materiałów potrzebnych do budowy. Teren ten będzie wymagał sporej ingerencji, zwłaszcza w miejscach usytuowania stacji. Szkody spowodowane budową będzie można zminimalizować po jej zakończeniu. Jednak największy trwały wpływ na obecny ekosystem doliny może mieć zwiększony ruch narciarski oraz przygotowanie tras zjazdowych przez ratraki.

Badania prowadzone w latach 1993–2000 na terenach Doliny Goryczkowej pokazują, że natężenie ruchu narciarskiego w połączeniu z przejazdami ratraków powoduje powstawanie uszkodzeń szaty roślinnej oraz pokrywy glebowej [6].

Szkody polegają na mechanicznym uszkodzeniu roślinności lub gleby przez ślizgi i krawędzie nart, a przede wszystkim przez urządzenia do przygotowywania tras zjazdowych. Uszkodzenie wysokogórskich muraw jest w dalszej kolejności przyczyną uruchamiania procesów erozyjnych. Dodatkowo gromadzenie na trasach narciarskich dużej ilości zagęszczonego śniegu powoduje opóźnienie jego tajania i spowalnia procesy wegetacji, a tym samym odbudowę szaty roślinnej. Użytkowanie tras narciarskich powoduje notoryczne ścinanie pędów kosodrzewiny przez ratraki i narciarzy, uniemożliwiając rozrost w górę stoku. Kosodrzewina na tych obszarach ma tendencję do przemieszczania się w dół stoku. Powstałe uszkodzenia prowadzą do zmiany składu gatunkowego szaty roślinnej poprzez częstsze występowanie bardziej ekspansywnych gatunków, co można obserwować na przykładzie masowego występowania wrzosu.

Powstanie nowej kolei o większej zdolności przewozowej będzie wiązało się ze zwiększeniem ruchu narciarskiego w dolinie oraz intensywniejszym przygotowaniem tras zjazdowych przez ratraki. Może to doprowadzić do zwiększenia negatywnych oddziaływań na ekosystem doliny. Aby temu zapobiec, konieczne będzie podjęcie odpowiednich środków. Zabezpieczanie płotkami i siatkami powierzchni płatów kosodrzewiny skutecznie chroni przed mechanicznymi uszkodzeniami powodowanymi przez narciarzy i ratraki, dzięki czemu obszar, który zajmują, nie zmniejszył się. Powierzchnia gleby w miejscach szczególnie narażonych powinna być chroniona poprzez układanie specjalnych mat zabezpieczających glebę przed kontaktem z ostrymi krawędziami nart i płóz ratraka. Dodatkowym środkiem zapobiegawczym może być kontrola wysokości pokrywy śnieżnej i w przypadku zbyt małej ilości śniegu – czasowe ograniczenie zdolności przewozowej lub wyłączenie kolei.

Podsumowanie

Kolej linowa Goryczkowa jest jedną z najstarszych działających kolei krzeselkowych na terenie Polski, udostępniającą unikalne w skali kraju tereny narciarskie. W najbliższych latach planowana jest wymiana tego obiektu na urządzenie, którego zdolność przewozowa wyniesie 2400 osób/godzinę, dzięki czemu tereny Doliny Goryczkowej będą dostępne dla większej liczby osób. Zwiększenie przepustowości kolei do tego poziomu, wymaga zastosowania co najmniej 4-osobowych pojazdów, a to z kolei wiąże się z wymianą całego urządzenia.

W artykule przedstawiono projekt koncepcyjny kolei „Goryczkowa”, który przewiduje budowę kolei jednolinowej z 4-osobowymi krzeselkami wyprężanymi o długości 1773,1 m, wysokości 647 m oraz długości po stoku równej 1887 m. Kolej wyposażona będzie w 127 pojazdów poruszających się na linii typu Filler o średnicy 43 mm, z prędkością 5 m/s. Czas przejazdu pomiędzy stacjami wyniesie 6 minut 18 sekund. Na trasie kolei znajdują się 22 podpory (w tym trzy gniotące oraz dwie nośno-gniotące) o wysokościach trzonów od 6 do 20 metrów. Ciągłe zapotrzebowanie mocy silnika przy jeździe ustalonej wyniesie 545,1 kW, natomiast maksymalne 613,9 kW. Napęd oraz napinanie umieszczone będzie w stacji dolnej kolei, położonej na wysokości 1304 m n.p.m., obok której powstanie garaż na pojazdy. Stację górną kolei (przewojową) przewiduje się usytuować na wysokości 1951 m n.p.m. Problem małej ilości miejsca dla stacji górnej rozwiązano poprzez wysunięcie stacji w kierunku stoku oraz podparcie jej wysokim fundamentem. Aby zapewnić bezpieczną organizację strefy wysiadania oraz odpowiednią ilość miejsca dla odbioru pasażerów zaproponowano taras, który powstałby po usunięciu obecnego budynku stacji górnej oraz niewielkiego fragmentu zbocza obok. Część tarasu wystawałaby na około 2 metry ponad zbocze poniżej stacji. Na tarasie mogłoby znajdować się także wyjście z tunelu łączącego

stacje kolei Goryczkowej ze stacjami kolei wahałowej na Kasprowy Wierch oraz kolei Gąsienicowej.

Budowa kolei w kotle Goryczkowym będzie wymagała dużych nakładów finansowych, większych niż ma to miejsce przy tego typu inwestycjach. Wynika to z faktu, że teren, po którym przebiega, znajduje się na dużej wysokości, w trudno dostępnym miejscu, gdzie nie prowadzą żadne drogi konwencjonalne, w związku z czym większość materiałów trzeba będzie dostarczyć drogą powietrzną. Dodatkowo budowa na terenie parku narodowego będzie wymagała odpowiednich – mało inwazyjnych dla środowiska naturalnego doliny – metod. Konieczne będzie także uzyskanie zgody na zagospodarowanie dodatkowego terenu dla początkowego fragmentu kolei, niwelacji terenu przy obu stacjach oraz wycięcia drzew dla poszerzonych toków kolei.

Budowa nowej kolei Goryczkowej jest jednak konieczna, ponieważ obecne urządzenie działa już od ponad 40 lat i nie zapewnia odpowiedniej jakości transportu zarówno pod względem bezpieczeństwa, jak i komfortu podróżowania. Eksploatacja kolei wiąże się z licznymi problemami, które zostały szerzej omówione w poprzednich rozdziałach. Dalsze inwestycje w modernizację obecnego urządzenia są ekonomicznie nieuzasadnione, ponieważ nie rozwiąże to istniejących problemów, a jedynie przedłuży czas eksploatacji. Aby kolej dostosowana była do obecnych wymagań oraz nie odbiegała jakością transportu od innych nowoczesnych urządzeń tego typu, konieczne jest zastąpienie całego systemu nowym rozwiązaniem. Projekt przedstawiony w niniejszym artykule pokazuje, że możliwe jest powstanie nowej szybkiej kolei, która uatrakcyjni jeden z najciekawszych terenów narciarskich Polski. Jednak ostateczna forma, w jakiej ta inwestycja zostanie zrealizowana, będzie w głównej mierze zależała od warunków zabudowy terenów Doliny Goryczkowej.

Literatura

1. Wierzbicki P., *Koncepcja modernizacji kolei linowej Goryczkowa*, Praca dyplomowa magisterska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, promotor: dr inż. Rokita Tomasz, Kraków 2010.
2. Dokumentacja techniczna kolei krzeselkowej Goryczkowa w Zakopanym.
3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa kolei linowej Goryczkowa w skali 1:2000, udostępniona przez Polskie Koleje Linowe S.A.
4. Doppelmayer A., *Warunki projektowania napowietrznych kolei jednolinowych o ruchu okrężnym*, Wolfurt, wrzesień 1997 r. (opracowanie polskiego wydania: dr hab. inż. Wójcik Marian, dr inż. Rokita Tomasz).
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2000/9/WE z dnia 20 marca 2000 roku odnosząca się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób.
6. Guzik M., Skawiński P., Wężyk P., *Oddziaływanie narciarstwa zjazdowego na szatę roślinną Doliny Goryczkowej w Tatrach*, Mat. Konf. Użytkowanie turystyczne Parków Narodowych. Ruch turystyczny – zagospodarowanie – konflikty – zagrożenia, Ojców 2002.