

Tomasz Rokita¹

KOLEJ LINOWA PRZEZ WISŁĘ W KAZIMIERZU DOLNYM

W artykule przedstawiono wyniki prac nad projektem koncepcyjnym napowietrznej kolei lino-
wej przez Wisłę w rejonie Kazimierza Dolnego.
Zaprezentowano uwarunkowania miejscowe odno-
śnie budowy takiej kolei, proponowane rozwiązania
techniczne i wybrane wyniki obliczeń oraz proble-
my związane z ewakuacją pasażerów kolei prowa-
dzonych nad akwenami wodnymi.

Wprowadzenie

Miasto Kazimierz Dolny położone jest w zachodniej czę-
ści płaskowyżu Nałęczowskiego. Mieści się tutaj siedziba
gminy. Miasto i gmina należą do powiatu puławskiego.
Miasteczko to, w którym mieszka zaledwie 2500 stałych
mieszkańców, leży na prawym brzegu Wisły [9]. Dzięki
swemu atrakcyjnemu położeniu, bogatej historii, niepo-
wtarzalnemu krajobrazowi ze średniowiecznym układem
urbanistycznym, wspaniałej architekturze i dobrym wa-
runkom klimatycznym odwiedza go mnóstwo turystów
– fot. 1.

Z drugiej strony Wisły, na lewym jej brzegu położona jest
wieś Janowiec. Jedną z jej atrakcji są ruiny zamku – fot. 2.
Zamek w Janowcu nad Wisłą dawniej był własnością magna-

ckich rodów Firlejów, Tarłów i Lubomirskich. Obecnie jest sie-
dzibą jednego z oddziałów Muzeum Nadwiślańskiego [8].

Zarówno Kazimierz Dolny, jak i Janowiec i znajdują się
w granicach Kazimierskiego Parku Krajobrazowego.

Obydwa, blisko siebie położone ośrodki mają spore zna-
czenie zarówno historyczne jak i artystyczne. Co więcej –
w obu aktualnie organizuje się mnóstwo koncertów i festi-
wali. Mimo niewielkiego oddalenia obu miejscowości prob-
lemem pozostaje przemieszczanie się ludzi między obydw-
ma ośrodkami kulturalnymi. Przeprawa przez Wisłę pro-
mem nie zapewnia wystarczającego tempa podróży i wy-
maga korzystania z samochodu, bo jak na pieszą wycieczkę
odległość jest za duża. Natomiast podróż samochodem,
przez oddalony o ponad dwadzieścia kilometrów most
w Puławach, zajmuje dużo czasu i nie stanowi dodatkowej
atrakcji turystycznej.



Fot. 1. Widok centrum Kazimierza Dolnego [9]



Fot. 2. Widok na Zamek w Janowcu, w tle Kazimierz Dolny [10]

Wizja „przybliżenia się” obu miejsc poprzez ułatwienia
komunikacji pomiędzy Janowcem a Kazimierzem Dolnym
stanowi podstawę powstania opisanego w niniejszym arty-
kule projektu. Projekt ten ma przedstawić możliwość połą-
czenia obu miejscowości przez wykorzystanie kolei linowej.
Rozwiązanie takie ma zapewnić turystom większy komfort
podróży i możliwość spojrzenia na piękno tego regionu z zu-
pełnie innej perspektywy – „z lotu ptaka”.

Koleje linowe pokonujące przeszkody wodne

Koleje linowe już od samego początku swojego istnie-
nia służyły do transportu w trudnym terenie. Największe
utrudnienia stanowią duże przewyższenia lub duże odległo-
ści do pokonania. Mimo to istnieje na świecie sporo instala-
cji o takim charakterze. Wówczas zdarza się, że pojawia
się w niektórych instalacjach problem przechodzenia toku

¹ Dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mecha-
nicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, rokitom@agh.edu.pl

kolei przez różnego rodzaju przeszkody wodne. Stanowią je zarówno stawy czy rzeki (fot. 3), jak i zatoki mórz i oceanów (fot. 4). W zależności od tego, jaki rodzaj przeszkody ma pokonać kolej, tak różne będą utrudnienia związane z projektowaniem danej kolei. Jeżeli będzie to tylko mała sadzawka, to zarówno podczas wykonywania projektu, montażu, jak tym bardziej przy normalnej eksploatacji nie powinny pojawić się poważne problemy. Większy kłopot sprawi natomiast znajdująca się na trasie kolei duża przeszkoda wodna. Choćby potrzeba ewakuacji ludzi przy braku możliwości jazdy kolei, jeżeli wagon zawisnie dokładnie nad „wodą”, wymaga specjalnych rozwiązań. Natomiast podczas projektowania, gdy rośnie wielkość zbiornika wodnego lub szerokość rzeki pierwszym z tematów staje się problem umiejscowienia podpór. Jeżeli rozstaw dwóch kolejnych podpór jest wystarczający by „przekroczyć” wodę, wystarczy określić dokładnie najkorzystniejsze miejsce na brzegach. Odpada wtedy problem budowy podpór w wodzie. Znane są jednak przypadki, gdy konieczne było postawienie podpór kolei w wodzie (fot. 3, 4). Zwiększa to znacznie koszty budowy i wymaga uwzględnienia przepisów dotyczących budowli stawianych w na dnie zbiorników wodnych lub rzek.



Fot. 3.
Kolej jednolinowa przez Dniepr
w Dniepropietrowsku [6]

Oczywiście aktualne konstrukcje tego typu są bardziej zaawansowane technologicznie. Przykładem kolei, z zastosowaniem większości kolejkowych nowinek technicznych, może być kolej w Wietnamie. Zbudowana w 2006 roku kolej gondolowa ma siedem podpór usytuowanych na dnie zatoki morskiej. Do dna morskiego w niektórych miejscach jest 70 m. Ze względu na potrzeby komunikacji morskiej prześwit między taflą morza a najniższym położeniem wagonu wynosi 50 m. Obiekt ma długość 3311 m, pojazdy poruszają się z prędkością 6 m/s, a rozwiązanie może się poszczycić przepustowością 1500 osób/godz. Może ta ostatnia nie jest oszałamiająca tak jak i przewyższenie pokonywane przez trasę kolei wynoszące 28 m, ale jak dla takiego niesamowitego rozwiązania nie te parametry były najważniejsze. Kolej łączy miasto Nha Trang z wyspą Vin Pearl i dzięki temu znacznie odciąża kursujący między tymi dwoma miejscami prom. Na wyspie, na któ-



Fot. 4. Kolej gondolowa w Wietnamie [3]

rą są dowożeni pasażerowie, znajduje się luksusowy ośrodek wypoczynkowy z 1300 miejscami noclegowymi oraz polem golfowym [3].

Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest kolej w Grenoble we Francji (fot. 5). Kabiny mają kształt kuli. Kolej ta udostępnia szerokiej rzeszy turystów Bastylię. Dawne więzienie jest jedną z atrakcji turystycznych miasta, dlatego zdecydowano się ułatwić odwiedzającym dostęp do tej zażytkowej budowli, wykorzystując do tego celu kolej linową. Na trasie kolei staje jeszcze jedna przeszkoda, a mianowicie rzeka przepływająca przez Grenoble. Jak obie poprzednie koleje, ta też jest koleją dwulinową, ale wagony poruszają się na jednej linii nośnej, a nie jak w poprzednich rozwiązaniach na dwóch. Inna jest również technologia ruchu kolei, gdyż pracuje ona w oparciu o ruch pulsacyjny. Moduły wagonów zatrzymują się na stacji na chwilę, aby pasażerowie mogli wysiąść, wsiąść i jechać dalej w tym samym kierunku.



Fot. 5. Napowietrzna kolej dwulinowa z grupowym zawieszeniem pojazdów w Grenoble

Wybór trasy i typu kolei przez Wisłę

Głównym zadaniem stawianym projektowanej kolei linowej jest poprawa komunikacji między Kazimierzem a Janowcem, stąd też jako pierwszoplanowy cel przyjęto skrócenie czasu i stopnia trudności podróży pomiędzy oboma miejscowościami. Wizja lokalna wraz z analizą map pozwoliła wytypować realne, ze względów geodezyjno-terenowych, lokalizacje. Trudności przy ustalaniu trasy kolei

zwiększała potrzeba jak najmniejszej ingerencji w krajobraz omawianych terenów. Poza tym ścisła okolica Kazimierza Dolnego charakteryzuje się gęstą zabudową, a niestety budynki stacji kolei linowych mają dość spore rozmiary. Oprócz tego przy stacji powinien być wygospodarowany teren na parkingi samochodowe. W projekcie zostały również uwzględnione sugestie lokalnych władz oraz pracowników zabytkowych obiektów, z którymi pomysł powstania kolei był omawiany. Na bazie powyższych kryteriów powstały cztery propozycje trasy kolei – rys. 6.



Rys. 6. Mapa okolicy Kazimierza Dolnego z propozycjami usytuowania kolei linowych łączących Kazimierz z Janowcem [5]

Zaczynając od strony wschodniej – Wariant I, trasa rozpoczynałaby się z parkingu po prawej stronie drogi wjazdowej do Kazimierza (jadąc od Puław), a kończyła się w okolicach Oblasów Książęcych zaraz przy zakończeniu drogi przechodzącej przez wioskę.

Wariant II przedstawia trasę, która miałaby swój początek na terenach położonych za strażnicą w Kazimierzu. To umiejscowienie stacji początkowej jest najbardziej dogodne ze względu na odległość od centrum. Koniec kolei znajdowałby się w tym samym miejscu, w którym miałyby się kończyć kolej w poprzednim wariantcie. Niestety, dla obu przypadków, takie położenie stacji końcowej jest bardzo odległe od zamku w Janowcu. Mimo przeprowadzenia się koleją przez Wisłę podróżny nadal ma do przebycia spora odległość (ok. 3 km) w niezbyt malowniczym terenie. Ponadto pozostaje na jego drodze do sforsowania wzgórze, na którym stoi Zamek w Janowcu.

Wg Wariantu III trasa kolei zaczynałaby się również w okolicach strażnicy. Najpierw poprowadzona byłaby wzdłuż wału Wisły. Dopiero na wysokości kamieniołomu stałaby stacja kątowa i kolej, przeprawiając się przez Wisłę, zmierzałaby w kierunku Janowca. Stacja końcowa byłaby umieszczona na wzgórzu mniej więcej w połowie drogi między zamkiem w Janowcu a ośrodkiem wypoczynkowym zwanym Oblasówką; w rejonie znajdującej się na wzgórzu kawiarni.

Wariant IV przedstawia trasę, która miałaby swój początek w okolicy kamieniołomu i, bliźniaczo do propozycji trzeciej, przekraczając Wisłę, kończyłaby się w tym samym miejscu. Tam, gdzie w poprzedniej propozycji znajdowała-

by się stacja kątowa, w koncepcji czwartej stałaby pierwsza podpora. Chodzi o to, aby zarówno stację kątową, jak i pierwszą podporę chronił wał w razie powodzi. Stacja początkowa, nieco oddalona od wału, znajdowałaby się po drugiej stronie drogi. Wynika to z potrzeby uzyskania stosunkowo dużej wysokości (ok. 40 m) podpory tak, aby zwis liny nie zakłócał żeglugi na Wiśle.

Dwie pierwsze propozycje niestety nie zapewniają dostatecznej poprawy komunikacji między dwoma miejscowościami. Mimo małej odległości między centrum Kazimierza a stacją początkową nie skracają w znaczący sposób czasu i dystansu podróży między Janowcem a Kazimierzem. Poza tym powstanie budynków stacji przy tak gęstej zabudowie, jaką reprezentuje ścisła okolica Kazimierza, byłoby mocno utrudnione.

Wariant III jest bardzo ciekawą propozycją od strony logistycznej, ale od strony technicznej, projekt wymagałby niesamowicie kosztownych rozwiązań. Najprawdopodobniej kosztowałby 2 do 3 razy tyle, co normalna kolej dwulinowa o podobnej długości.

Najbardziej prawdopodobny od strony technicznej oraz od strony wykonawstwa wydaje się Wariant IV. Wynika to z braku bezpośredniej bliskości terenów zabudowanych. Co więcej, ta koncepcja prawdopodobnie przysporzy najmniej problemów, jeśli chodzi o własność gruntów. Oprócz tego pozwala ona na znaczne skrócenie odległości, którą trzeba by było pokonać oraz czasu podróży. Należy zaznaczyć, że stacja końcowa jest na podobnym poziomie jak zamek w Janowcu, dzięki temu droga ze stacji końcowej do celu nie jest już taka wyczerpująca. Kolej w zasadzie jest niewidoczna z Janowieckiego zamku i jego okolic. Chcąc skorzystać z kolei, trzeba pokonać bardzo „klimatyczną” uliczkę brukowaną kamieniami, przy której znajdują się ciekawe budowle, można się posilić w kilku restauracjach i kontemplować klimat Kazimierza. Podczas podróży można obserwować z jednej strony Kazimierz, z drugiej przełom Wisły, a od frontu zamek w Janowcu.

Zarówno ze względów logistycznych, jak i uwarunkowań gruntowych do dalszych rozważań została przyjęta koncepcja trzecia i czwarta. Nie bez znaczenia jest również fakt, iż pasażerowie zostaną przetransportowani na wzgórze, co znacznie ułatwi, zwłaszcza osobom starszym lub niepełnosprawnym, dostęp do zamku.

Jeśli chodzi o typ kolei, to zależy to w dużym stopniu od wariantu wybranej trasy. Dla wszystkich czterech możliwości istnieje zastosowanie kolei jednolinowej, ale wymagałoby to postawienia podpory w nurcie rzeki. Dla lokalizacji pierwszej, drugiej i czwartej jest również możliwość zastosowania kolei dwulinowej o ruchu wahadłowym. Takie rozwiązanie daje wystarczające parametry, jeśli chodzi o przepustowość, i nie wymaga wstawiania podpory w nurcie rzeki. Jest to konstrukcja stosunkowo prosta. Dlatego też zdecydowano się właśnie na wybór powyższego rozwiązania. W związku z tym ostatecznie zdecydowano się przyjąć kolej wahadłową dwulinową usytuowaną zgodnie z Wariantem IV, pomiędzy „starym kamieniołomem” w Kazimierzu Dolnym a skarpią, na której stoi zamek w Janowcu.

Założenia i opis techniczny kolei linowej

System

Zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami przyjęto układ kolei o ruchu wahadłowym. W proponowanej koncepcji przyjęto, iż zarówno napęd, jak i napinanie pętli liny napędowej znajdą się w stacji dolnej, czyli po stronie Kazimierza Dolnego. Kolej będzie poruszać się na jednej linie nośnej, co między innymi wynika z bardzo dużych przelotów między podporami i wymaganej niewielkiej strzałki ugięcia lin. Zaplanowano trzy podpory trasowe.

Napinanie lin nośnych

Po przeprowadzonej analizie oraz zgodnie z ostatnio istniejącym trendem do obliczeń przyjęto system lin nośnych o stałym napięciu. Pozwala to zmniejszyć wielkość budynków stacyjnych ze względu na brak szybów, w których dla napinania ciężarowego poruszają się masy napinające. Takie rozwiązanie daje większą odporność na wiatr, wyeliminowanie układów napinających i znacznie ogranicza koszty eksploatacyjne, uproszczenie układu, mniej części i łatwiejsze kotwienie lin nośnych. Wadą jest niestety wymóg nieco większych średnic lin nośnych i mocniejszych konstrukcji budynków stacyjnych.

Hamulec wagonowy

Kolej w związku z niewielkim przewyższeniem nie będzie posiadała hamulca wagonowego. W miarę możliwości w większości nowoczesnych kolei dwulinowych nie stosuje się hamulca wagonowego. Tego typu koleje funkcjonują od ponad 10 lat we Francji, Austrii, USA, Szwajcarii i w Andorze. Pętla liny napędowej jest wykonana analogicznie jak lina nośno-napędowa w kolejach o ruchu okrężnym. Posiada zaplot, a pojazdy są zaczepione do liny za pomocą wprzędła i co pewien czas przesuwane. Brak hamulca w pojeździe ma tę przewagę, iż zmniejsza znacząco masę wózków pojazdów.

Stałe perony w stacjach

Perony przesuwne w budynkach stacji kolei nie zostały zastosowane. Teren, gdzie mają stać budynki stacji, nie jest znacząco ograniczony. Jeśli zastosuje się kabiny z jednostronnie zamontowanymi drzwiami, to przy wykorzystaniu peronu przesuwego nie skraca się czas potrzebny do wsiadania i wysiadania. Zaletą peronów stałych jest zmniejszenie kosztów budowy. Pozwala to również na uproszczenie konstrukcji, mniejszą liczbę elementów, niższe koszty obsługi i mniejszą awaryjność, wynikającą z dużo prostszej konstrukcji.

Stacja dolna – Kazimierz Dolny „Kamieniołom”

W stacji dolnej znajduje się napęd oraz napinanie liny napędowej. Kolejnym elementem są bębny kotwiące. Kabiny będą posiadały drzwi od wewnętrznej strony kolei. Odprawa pasażerów będzie się odbywać na peronie znajdującym się między tokami kolei.

Stacja górna – Janowiec „Skarpa”

Stacja górna schematycznie podobna jest do stacji dolnej. Rozmieszczenie peronu w miejscu odprawy pojazdów jest bliźniacze do stacji dolnej. W stacji górnej znajdzie się znacznie mniejsza liczba elementów oraz kotwienia lin nośnych (ewentualnie pojazdy ratunkowe).

Wózki jezdne

Przewidziano zastosowanie wózka o 8 krążkach (fot. 7), bez hamulca oddziałującego na linę nośną. W osi mocującej zawieszenie zainstalowano tłumik wychyleń wzdłużnych. Krążki z tulejami, wykonanymi z tworzywa sztucznego, zastosowano w celu zmniejszenia naprężeń stykowych między liną nośną a krążkiem oraz obniżenia poziomu hałasu podczas pracy.



Fot. 7. Wózek pojazdu [7]

Zawieszenie kabin

Zawieszenie może być wykonane ze spawanych stalowych elementów, ze stali konstrukcyjnej o wysokiej wytrzymałości. W punktach zamocowania kabiny znajdować się będą elementy gumowe tłumiące drgania przenoszone przez zawiesie z wózka jezdne. Reflektory w obu kierunkach jazdy zamocowane będą na zawieszaniu w razie pracy nocą lub bardzo złych warunkach klimatycznych.

Kabiny

Szkielet kabiny należy wykonać jako konstrukcję nitowo-spawaną z profili aluminiowych. Proponuje się wykonanie okien z jedno- lub dwuwarstwowego szkła o niewielkim przyciemnieniu, podłoga może być z aluminiowej blachy perforowanej. Pozostałe elementy pojazdu to: dwuskrzydłowe drzwi wejściowe oraz z jednej strony kabiny wyciągane okno ewakuacyjne. Oświetlenie w kabinie powinno być wykonane w technologii LED, podobnie jak zewnętrzne obrysowe oświetlenie kabiny.

Dane topograficzne kolei linowej

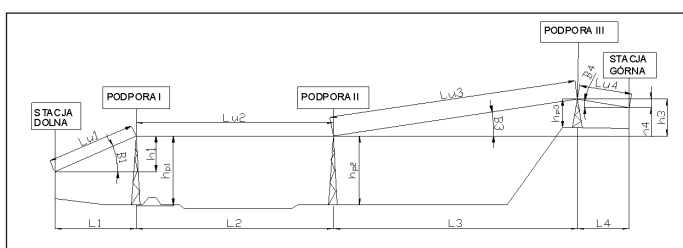
Długość trasy po stoku	1426.87m
Odległość w poziomie	1425 m
Różnica poziomów	37m
Średnie nachylenie	1° = 0.02%
Bezwzględna wysokość stacji dolnej	126 m n.p.m.
Bezwzględna wysokość stacji górnej	163 m n.p.m.

Zakładane dane techniczne kolei linowej

Nominalna zdolność przewozowa	150 osób/godz
Liczba kabin w sekcji	2
Pojemność kabiny	25 + 1
Prędkość jazdy	5–7 m/s
Liczba podpór trasowych	3

Po wykonaniu szacunkowej analizy ruchu pojazdów zdecydowano się przyjąć prędkość nominalną jazdy kolei wynoszącą 5 m/s. Dłuższy czasu jazdy daje większą możliwość oglądania krajobrazu „z góry”.

Na rys. 1 przedstawiono schemat trasy kolei linowej z zaznaczonymi podstawowymi parametrami geometrycznymi kolei. W tabeli 1 zestawiono te dane. Przyjęto następujące wysokości podpór: podpora nr 1 – 33 m, podpora nr 2 – 36 m, podpora nr 3 – 11 m.



Rys. 1. Schemat trasy kolei linowej z zaznaczonymi podstawowymi parametrami geometrycznymi

Tabela 1

Parametry geometryczne projektowanej kolei linowej				
Parametr	Przelot 1	Przelot 2	Przelot 3	Przelot 4
Długość w poziomie [m]	L1 = 105	L2 = 657	L3 = 627	L4 = 36
Długość po stoku [m]	Lu1 = 107	Lu2 = 657	Lu3 = 627	Lu4 = 36
Różnica wysokości [m]	h1 = 22.3	h2 = 0.0	h3 = 18.9	h4 = 4.2
Nachylenie w przelocie [°]	beta1 = 12	beta2 = 0	beta3 = 2	beta4 = 7

Przy takich parametrach największa strzałka ugięcia w połowie przęsła dla najbardziej niekorzystnego przypadku wynosi 14.5 m, ale jest ona uzyskiwana dla przejazdu pustego pojazdu podczas kruszenia lodu, co jest sytuacją awaryjną. Podczas pracy nominalnej strzałka ugięcia liny wynosi 13.2 m, a to daje prześwit między dolną krawędzią kabiny i taflą wody około 18 m. Ten parametr jest zmienny w zależności od stanu Wisły, ale po obserwacji kursującej w tej okolicy żeglugi wydaje się być wystarczającym.

Problemy ewakuacji pasażerów dla zaprojektowanego typu kolei

Nieodzownym tematem pojawiającym się już przy projektowaniu kolei linowych jest ewakuacja pasażerów w razie awarii kolei. Dlatego to zagadnienie znalazło swoje umocowanie w podstawowych dokumentach traktujących o kolejach linowych. Zaczynając od Dyrektywy 2000/9/WE [1], poprzez normę w PN-EN12929-1 rozdział 13 oraz normę PN-EN 1909 zajmującą się w całości problemem ewakuacji pasażerów kolei linowych.

Podstawowym parametrem determinującym zagadnienie ewakuacji jest czas trwania tego przedsięwzięcia. Dla obiektów kolei linowych jest on określony na trzy i pół godziny od zatrzymania kolei do sprowadzenia ostatniego pasażera.

Zaistnienie potrzeby ewakuacji pasażerów jest rzeczą tak nieprzewidywalną, iż należy bardzo dogłębnie przeanalizować wszystkie uwarunkowania, jakie mogą być przyczynami ewakuacji i jakie mogą wystąpić podczas jej trwania. Takie czynniki jak warunki pogodowe, zachowanie pasażerów czy stan wody w rzece Wiśle są nieprzewidywalne.

W związku z tym dla przedstawionej w artykule koncepcji kolei proponuje się następujące rozwiązania problemu ewakuacji.

Jako pierwszą możliwość przyjmuje się ewakuację pasażerów za pomocą dodatkowego pojazdu ratunkowego (rys. 2). Jest to rozwiązanie bardzo częste i stosunkowo niezawodne. Nie jest uzależnione od warunków klimatycznych. Ma swój oddzielny napęd na niezależne źródło energii, co jeszcze poprawia jego niezawodność. Kolejną zaletą jest dość duży jak na ewakuację komfort zapewniony pasażerom podczas korzystania z pojazdu ratunkowego.



Rys. 2. Ewakuacja przy użyciu pojazdu ratunkowego [7]

Drugą możliwością jest sprowadzenie pasażerów bezpośrednio na ziemię. Normy dopuszczają takie rozwiązanie do wysokości 100 m, tak więc ten aspekt nie stanowi problemu. Niestety miejsce sprowadzania pasażerów musi być do tego przygotowane, ale zazwyczaj teren pod trasą kolei jest wykarczowany. Konieczne jest również zapewnienie drogi od miejsca sprowadzenia pasażerów do centralnego punktu ewakuowania pasażerów. Problemem dla tego przypadku kolei będzie taka ewakuacja, jeżeli pojazd znajdzie się nad taflą wody.

Kolejną możliwością jest skorzystanie z ewakuacji przy użyciu helikoptera. Wtedy pasażerowie byłiby podejmowani z dachu kabiny. Taki rodzaj ewakuacji uzależniony jest niestety od pogody. Może być prowadzony tylko w dzień. Oprócz tego czas przylotu helikoptera nie może być zbyt długi, a obsługa maszyny i ratownicy muszą posiadać wysokie kwalifikacje.

Dokończenie tekstu na stronie 48

Dokończenie tekstu ze strony 42

Podsumowanie

Wydaje się być uzasadniona, a na pewno możliwa z technicznego punktu widzenia budowa kolei linowej łączącej Kazimierz Dolny z Zamkiem w Janowcu. Ze względu na duże odległości między kolejnymi podporami sugerowany system kolei dwulinowej o ruchu wahadłowym wydaje się być optymalny.

Niezmiernie istotnym aspektem jest to, że przy takim usytuowaniu kolei znacznie poprawiłaby się jakość komunikacji między Kazimierzem Dolnym a Janowcem. W tabeli 2 przedstawiono zestawienie orientacyjnych czasów podróży dla poszczególnych środków transportu.

Tabela 2

Przybliżone czasy podróży między Kazimierzem Dolnym a Janowcem					
Środek transportu	Piechotą + promem	Rowerem + promem	Samochodem + promem	Piechotą + koleją linową	Rowerem + koleją linową
Przybliżony czas podróży	80 min	40 min	30 min	30 min	20 min

Wyraźnie widać, że kolej skraca czas podróży. Istotne znaczenie ma tu również stworzenie możliwości spojrzenia na okolicę z góry. Podróż z Kazimierza Dolnego do zamku w Janowcu odbywa się szlakiem na grzbiecie skarpy, na której stoi zamek w Janowcu, co również umożliwia delektowanie się widokiem przełomu Wisły.

Nie można zapomnieć o kwestii ochrony środowiska. W stosunku do wariantu wybieranego dotychczas najczęściej przez turystów, podróży samochodem i promem o napędach spalinowych między dwoma miejscowościami, kolej charakteryzuje się ekologicznym napędem oraz zdecydowanie niższym poziomem hałasu podczas pracy.

Literatura

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady NR 2000/9/WE z dnia 20 marca 2000 r. odnosząca się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób.
2. Mapa „Kazimierz Dolny”. Plan 2007.
3. Materiały informacyjne i dokumentacje techniczne firmy Doppelmayr–Garawenta.
4. Materiały informacyjne i dokumentacje techniczne firmy Leitner–Poma.
5. Przybyło M., *Analiza możliwości technicznych budowy kolei linowej osobowej przez Wisłę w rejonie Kazimierza Dolnego*, Praca dyplomowa magisterska, promotor dr inż. Tomasz Rokita, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Kraków 2008.
6. Schmoll H. Dieter, *Welt Seilbahn Geschichte*, Część I i II, Steidl Verlag, 2000.
7. www.funivie.org
8. www.janowiec.pl
9. www.kazimierzdolny.pl
10. www.zamkipolskie.com

Transport Miejski i Regionalny

Kontynuacja tytułu „Transport Miejski”, wydawanego od 1982 r.

Wydawca:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
http://www.sitk-rp.org.pl

Adres redakcji:

ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków
tel./fax 12 658 93 74
e-mail: tmir@sitk.neostrada.pl
Strona w Internecie: http://czasopisma.sitk.org.pl

Rada programowa:

Wojciech Bąkowski, Jerzy Chudzicki, Alina Giedryś, Andrzej Grzegorzczak, Andrzej Rudnicki, Wojciech Suchorzewski, Antoni Szydło, Marian Tracz, Olgierd Wyszomirski, Barbara Żmizdzińska

Redaktor naczelny:

Wiesław Starowicz – starowicz@sitk.org.pl

Sekretarz redakcji:

Janina Mrowińska – mrowinska@sitk.org.pl

Zespół redakcyjny:

Tadeusz Dyr, Stanisław Gaca, Ryszard Janecki, Mariusz Szafkowski, Robert Tomanek

Współpraca:

Katarzyna Hebel (Gdynia), Stefan Krychniak (Warszawa), Bartosz Mazur (Katowice), Bogusław Molecki (Wrocław), Stefan Sarna (Warszawa), Jacek Szotysek (Katowice), Michał Wolański (Warszawa)

Streszczenia w języku angielskim:

Agata Mierzyńska

Recenzowanie tekstów:

Czasopismo jest umieszczone na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 6 punktami za umieszczoną w nim publikację naukową. Wszystkie publikacje podlegają procedurze recenzowania.

Skład:

Tomasz Wojtanowicz

Druk:

Wydawnictwo PiT Kraków
ul. Ulanów 54/51, 31-455 Kraków, tel.: 12 290-32-10

Projekt graficzny okładki:

Lucyna Starowicz

Prenumerata w 2010 roku:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie
Adres: 30-804 Kraków, ul. Siostrzana 11
Konto: 43 1240 4722 1111 0000 4859 0666
Cena egzemplarza – 18 zł (zagraniczna – 8 euro)
Koszt prenumeraty półrocznej – 108 zł (zagraniczna – 48 euro)
Koszt prenumeraty rocznej – 216 zł (zagraniczna – 96 euro)
Studenti – 50% zniżki

Artykuły opublikowane w „Transportie Miejskim i Regionalnym” są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych, indeksowane w bazie danych o zawartości polskich czasopism technicznych BAZTECH <http://baztech.icm.edu.pl>

Działa wyszukiwarka tekstów i autorów na stronie internetowej:

www.biblioteka.transport.pwr.wroc.pl/szukaj/tmir

Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów w nadesłanych materiałach.

Za treść i formę ogłoszeń oraz reklam redakcja nie odpowiada.

Za wydrukowanie artykułu Autorzy nie otrzymują honorariów.