

Tomasz Rokita¹Marian Wójcik²

MIEJSKA KOLEJ LINOWA DLA KŁODZKA

W artykule opisano możliwości zastosowania miejskiej napowietrznej kolei linowej w Kłodzku. W odniesieniu do uwarunkowań terenowych zaproponowano optymalny system kolei – tzw. kolej dwulinową o ruchu wahadłowym. Przedstawiono też najważniejsze wyniki obliczeń wykonanych dla tego typu kolei, a także zamieszczono wizualizacje części mechanicznej stacji projektowanej kolei.

Wprowadzenie

Kłodzko jest miastem położonym w województwie dolnośląskim, leży w Kotlinie Kłodzkiej nad Nysą Kłodzką i liczy niespełna 30 tysięcy mieszkańców. Jest to atrakcyjne miasto dzięki bardzo dobremu położeniu: w jego sąsiedztwie znajdują się znane i cenione uzdrowiska, tereny wycieczkowe oraz liczne atrakcje turystyczne. Miasto to jest też dobrym punktem wypadowym do zwiedzania pogranicza polsko-czeskiego, bogatego w obiekty historyczne i piękne tereny górskie [3].

Jedną z wielu atrakcji Kłodzka są budowle fortyfikacyjne XVII–XVIII-wiecznych systemów obronnych. Powierzchnia zajmowana przez Twierdzę Główną oraz fort posiłkowy Owcza Góra, znajdujący się po drugiej stronie Nysy Kłodzkiej, to ponad 30 ha. Twierdza Główna posadowiona jest na Górze Fortecznej 369 m n.p.m. Usytuowanie przy szlaku kupieckim biegnącym z południa Europy na północ spowodowało, iż gród miał znaczenie strategiczne. Przez wieki zmieniał on swój charakter i tak od XV w. zamek zaczął pełnić funkcje obronne. Równocześnie rozwijały się tereny wokół zamku, który rozebrano w 1769 roku i w jego miejscu powstał donżon (centralne dzieło obronne twierdzy). Twierdza jest bardzo okazała i imponująca rozmiarem, należy do najcenniejszych dzieł nowożytnej architektury obronnej w Polsce. Fort Owcza Góra (fot. 1) został wybudowany na prawym brzegu Nysy Kłodzkiej w latach 1745–1750. Później był przebudowywany i rozbudowywany, a obronny charakter stracił w 1877 roku.



Fot. 1. Pozostałości kazamat na forcie Owcza Góra [1]

Obecnie Twierdza Główna ma charakter turystyczny, można ją zwiedzać z przewodnikiem. Rozciąga się z niej wspaniała panorama na całe miasto. Fort Owcza Góra jest stale przystosowywany do normalnego ruchu turystycznego. Jednak dla zwiedzających problemem jest szybkie dotarcie z jednego obiektu na drugi. Przemieszczanie się w godzinach szczytu z Twierdzy Główny na Owczą Górę jest kłopotliwe, gdyż trzeba przejść przez zatłoczone centrum miasta i przedostać się na drugi brzeg Nysy. Najbliżej położone są mosty od ulic Kolejowej i Matejki. Chcąc dostać się na Owczą Górę, trzeba jechać zatłoczonymi ulicami, na których panuje wzmożony ruch, ponieważ jest to trasa drogi krajowej nr 33 prowadzącej do przejścia granicznego z Czechami.

Kolejnym problemem może być niewystarczająca liczba miejsc parkingowych pod Twierdzą Główną. Trudności te będą zniwelowane po wybudowaniu kolei z Twierdzy Główny na Owczą Górę.

Pomysł wybudowania napowietrznej kolei linowej łączącej obie twierdze w Kłodzku powstał kilka lat temu. Jego realizacja pozwoliłaby na pełne turystyczne wykorzystanie obu budowli, co niewątpliwie pozytywnie wpłynęłoby na atrakcyjność miasta.

Powstanie kolei linowej spowoduje:

- podniesienie atrakcyjności miasta,
- rozwój turystyczny fortu Owcza Góra,
- usprawnienie transportu turystów między twierdzami,
- korzyści ekonomiczne związane z ruchem turystycznym.

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

² Dr hab. inż., prof. AGH, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, marianw@agh.edu.pl

Proponowany typ kolei linowej i wstępne założenia

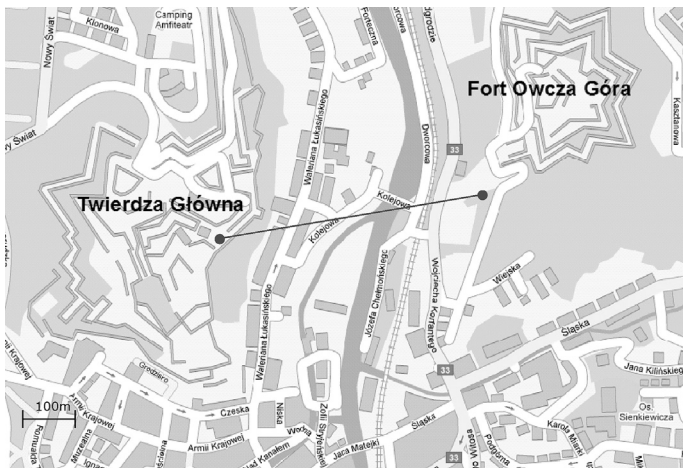
Analizując możliwość zaadaptowania napowietrznej kolei linowej do warunków Kłodzka, wzięto pod uwagę dwa typy kolei:

- dwulinową o ruchu wahadłowym (z pojedynczą linią nośną),
- jednolinową o ruchu wahadłowym.

Dla każdego z tych wariantów przyjęto, że na każdym toku znajduje się jeden pojazd 26-osobowy. Przyjęte parametry jazdy i wielkość pojazdu mają na celu otrzymanie zdolności przewozowej w granicach 300 pasażerów na godzinę, co jest wystarczające dla zaspokojenia ruchu turystycznego między dwoma twierdzami. Wstępne analizy i obliczenia wykazały, że optymalnym rozwiązaniem dla omawianego miejsca będzie kolej dwulinowa o ruchu wahadłowym.

Trasa kolei linowej

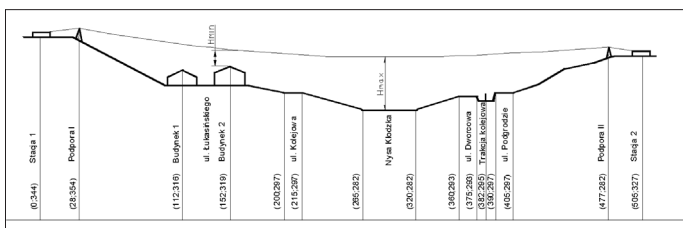
Kolej ma połączyć dwie kłodzkie twierdze (rys. 1) w taki sposób, by możliwie jak najmniej ingerować w ich zabudowę oraz krajobraz miasta. Ze względów technicznych budowa dwóch podpór w pobliżu stacji jest wystarczająca dla poprowadzenia trasy kolei. Długość trasy to 505 m przy różnicy poziomów stacji 17 m.



Rys. 1. Trasa kolei linowej w Kłodzku z zaznaczonymi punktami stacji [1]

Na rysunku 2 pokazano profil trasy, a w nawiasach podane zostały następujące oznaczenia:

- pierwsza wartość liczbową informuje o położeniu na trasie w poziomie (początek mierzony od stacji 1, mierzony w metrach),
- druga wartość liczbową informuje o wysokości nad poziomem morza.

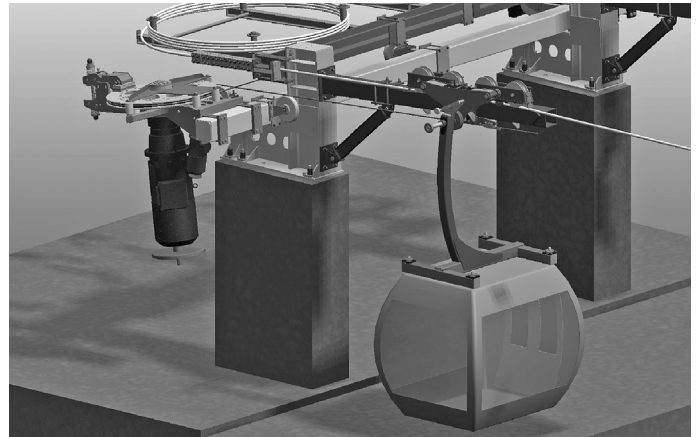


Rys. 2. Profil trasy kolei linowej [1]

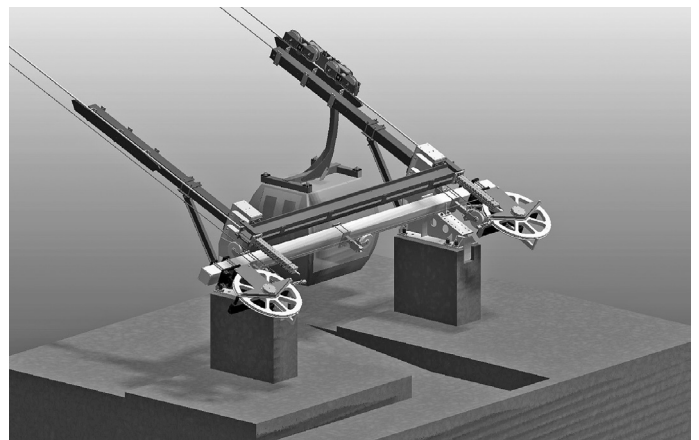
Lokalizacja stacji napędowej i napinającej

Biorąc pod uwagę istniejące warunki, na stacji przy Twierdzy Głównej zaplanowano umiejscowienie napędu. Istnieje tam możliwość zasilania w energię bez wykonywania uciążliwych przeróbek, w pobliżu znajduje się bowiem stacja transformatorowa. W stacji dolnej (fort Owcza Góra) znajdować się będzie układ napinania liny.

Poniżej pokazano wizualizacje technicznej części stacji napędowej i napinającej przewidzianej do zastosowania w omawianym projekcie (rys. 3–4). Na fotografii 2 pokazano przykład wybudowanej już kolei dokładnie odpowiadającej kolei projektowanej dla Kłodzka.



Rys. 3. Wizualizacja stacji napędowej projektowanej kolei (Twierdza Główna) [2]



Rys. 4. Wizualizacja stacji napinającej projektowanej kolei (Owcza Góra) [2]



Fot. 2. Stacja napinająca kolei dwulinowej z kabinami 26 osobowymi [2]

Parametry proponowanego rozwiązania kolei linowej

Po zapoznaniu się z miejscem możliwego powstania kolei i dokonaniu obliczeń wstępnych stwierdza się, że istnieje techniczna możliwość budowy napowietrznej kolei linowej łączącej dwie twierdze. Przyjęty system, z dwoma podpórami na trasie i po jednym pojeździe na każdym toku, daje możliwość osiągnięcia planowanej zdolności przewozowej i odpowiednich parametrów trasy. W tabeli 1 zestawiono podstawowe parametry kolei.

Tabela 1

Podstawowe parametry miejskiej kolei linowej w Kłodzku	
Parametr	Opis parametru
typ kolei	dwulinowa o ruchu wahadlowym
liczba pojazdów	2 (po jednym na każdym toku)
liczba osób w pojeździe	26
długość trasy	505 m
różnica poziomów	17 m
liczba podpór	2
prędkość jazdy	6 m/s
czas jazdy	280 s
zdolność przewozowa	321 osób/godz.
średnica liny nośnej	45 mm
masa napinająca linę nośną	55 000 kg
średnica liny napędowej	20 mm
masa napinająca linę napędową	5000 kg

Podsumowanie

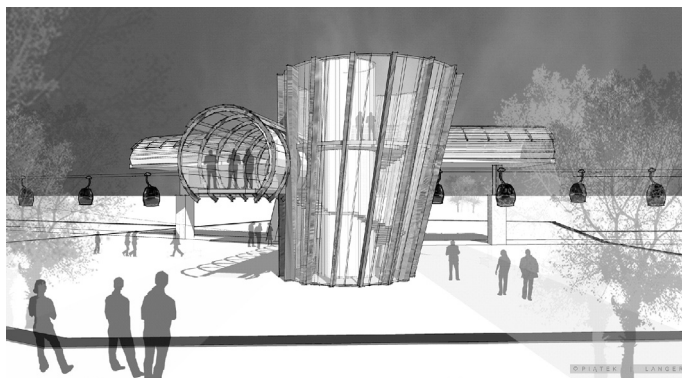
Połączenie Twierdzy Głównej z fortem Owcza Góra da miastu wymierne korzyści. Spowoduje większe zainteresowanie turystów Kłodzkiem, a dla osób już znających miasto okaże się kolejną atrakcją, z której warto skorzystać. Kolej pełnić będzie też bardzo ważną funkcję transportową. Obiekt będzie „czysty” ekologicznie, dzięki zastosowaniu silnika elektrycznego jako napędu.

Dzięki inwestycji pojawi się impuls do odbudowy fortu Owcza Góra. Może w tym miejscu powstać zaplecze turystyczne, z hotelami i obiektami użyteczności publicznej. Szybkie i sprawne dostanie się do centrum miasta stanie się możliwe dzięki kolei. Poprzez zastosowanie pojazdów zamkniętych, eksploatacja może być prowadzona cały rok, nawet podczas niesprzyjających warunków atmosferycznych, jak opady deszczu czy śniegu.

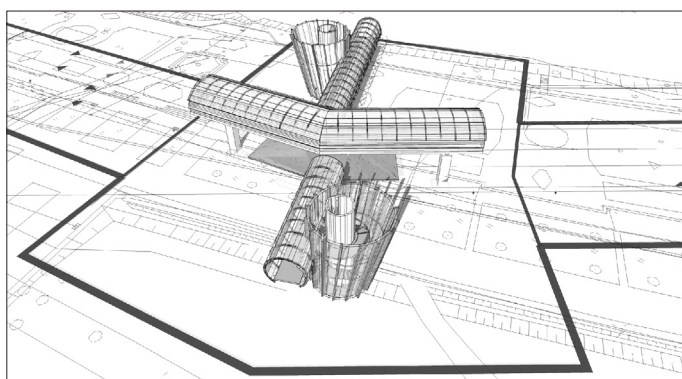
Literatura

1. Brzeżawski P., *Projekt koncepcyjny miejskiej kolei linowej w Kłodzku*, Praca dyplomowa magisterska, promotor dr inż. Tomasz Rokita, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Kraków 2009.
2. Materiały udostępnione przez firmę Doppelmayr – Garaventa.
3. www.klodzko.pl

Dokończenie tekstu ze strony 5



Rys. 4. Wizualizacja stacji kątovej projektowanej kolei linowej [2]



Rys. 5. Wizualizacja stacji kątovej projektowanej kolei linowej – widok z lotu ptaka [2]

Podsumowanie

Konieczność wybudowania nowej kolei w WPKiW w Chorzowie stwarza okazję do zastosowania nowoczesnego systemu (zgodnego z dyrektywą 2000/9/WE), który doskonale wypełni rolę kolei „parkowej” w miejsce wysłużonej ELKI.

Zaprojektowana kolej gondolowo-krzeselkowa prezentuje najnowocześniejszy system osobowego transportu linowego przeznaczony do pracy w różnych warunkach atmosferycznych. System umożliwi dowolne dozowanie 8-osobowych gondoli bądź 4-osobowych krzeseł w zależności od aktualnych potrzeb eksploatującego.

Przedstawiony projekt kolei linowej wyprężanej krzeselkowo-gondolowej wydaje się wypełniać zarówno wymogi użytkowe, jak i estetyczne stawiane tego typu obiektom. Kolej ta stanowić może w przyszłości jedną z głównych atrakcji parku.

Literatura

1. *Badania podpór kolei linowej krzeselkowej ELKA wraz z ekspertyzą techniczną stóp podpór i ich kotwienia*, Ekspertyza Katedry Transportu Linowego AGH Kraków, maj 2006.
2. Materiały informacyjne firmy DCC Doppelmayr.
3. Rokita T., Wójcik M., *Rozwiązania techniczne kolei linowych dla Wojewódzkiego Parku Kultury i Wypoczynku w Chorzowie*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Seria Transport, Zeszyt 63, Gliwice 2006.
4. *System osobowego transportu linowego dla WPKiW w Chorzowie*, Opracowanie Katedry Transportu Linowego AGH, Kraków, maj 2010.