

## KONCEPCJA ROZWOJU TRANSPORTU SZYNOWEGO W POWIECIE TATRZAŃSKIM<sup>1</sup>

---

**Michał Czaska**

mgr inż., Dolnośląskie Przedsiębiorstwo Napraw Infrastruktury Komunikacyjnej DOLKOM Sp. z o. o., ul. Hubska 6, 50-502 Wrocław, tel. 510 169 635, e-mail: [michal.czaska@gmail.com](mailto:michal.czaska@gmail.com)

---

**Radosław Mazurkiewicz**

dr inż., Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, Politechnika Wroclawska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, tel. 71 320 3127, e-mail: [radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:radoslaw.mazurkiewicz@pwr.edu.pl)

---

**Streszczenie.** *Tatry są najliczniej odwiedzanymi górami w Polsce. Położony u stóp tych gór powiat tatrzański boryka się z poważnymi problemami komunikacyjnymi. Biorąc pod uwagę podróże stałych mieszkańców powiatu oraz osób przyjezdnych, szacuje się, że ich łączna liczba w skali roku przekracza 4 miliony. W artykule opisano stan transportu zbiorowego w powiecie w ujęciu historycznym i współczesnym, bazującego przede wszystkim na niskopojemnych i mało wygodnych busach. Podano propozycję stworzenia systemu turystycznej kolei dowozowej, łączącej centralne części Zakopanego i Bukowiny Tatrzańskiej z większością punktów wyjściowych na szlaki turystyczne w Tatrach. Przedstawiono główne założenia techniczne dla takiej kolei. Koncepcję poparto kilkoma przykładami funkcjonujących rozwiązań zagranicznych.*

**Słowa kluczowe:** *kolej wąskotorowa, kolej turystyczna, koleje tatrzańskie, powiat tatrzański, Zakopane*

### 1. Wstęp

Powiat tatrzański znajduje się w południowej części województwa małopolskiego. Jego siedzibą jest miasto Zakopane. Powiat obejmuje pięć gmin, posiada powierzchnię 471,62 km<sup>2</sup>. Obszar zamieszkuje blisko 68 tysięcy osób, z czego prawie 28 tysięcy to mieszkańcy miasta Zakopane [12].

Tradycyjnie głównymi zajęciami w powiecie było rolnictwo i pasterstwo. Aktualnie jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki w regionie jest obsługa ruchu turystycznego. Znaczna część mieszkańców utrzymuje się z wynajmowania pokoi [10]. Szacuje się, że samo Zakopane odwiedza rocznie około 2 miliony przyjezdnych [8].

Zakopane zostało odkryte i rozpropagowane jako miejscowość o walorach turystycznych, wypoczynkowych i leczniczych przez dr Tytusa Chałubińskiego w drugiej połowie XIX wieku. Miasto szybko stało się modne, z roku na rok odnotowywano znaczny wzrost liczby przyjeżdżających gości. Długotrwały i uciążliwy dojazd powozami konnymi z Krakowa do Zakopanego sprawiał, że coraz bardziej

---

<sup>1</sup> Wkład autorów w publikację: Czaska M.: 20 %, Mazurkiewicz R.: 80 %

palącą potrzebą stało się doprowadzenie kolei do „stolicy Tatr”. Działania takie podjęto pod koniec XIX wieku, uwieńczone oddaniem do użytku odcinka Kraków – Chabówka w roku 1884. Brakującą część linii kolejowej na odcinku Chabówka – Zakopane wybudowano dopiero 15 lat później. Pierwszy pociąg dojechał do Zakopanego 25.10.1899 r. Połączenie kolejowe Zakopanego z Krakowem do dnia dzisiejszego pozostaje jedyną linią kolejową w powiecie tatrzańskim, jeśli nie liczyć górskich kolejek linowych i linowo-terenowych.

## 2. Historia i terażniejszość komunikacji zbiorowej w powiecie tatrzańskim

Przewozy pasażerskie w powiecie tatrzańskim były i są realizowane wyłącznie różnymi formami komunikacji samochodowej. Początkowo jedynym przewoźnikiem, obsługującym przewozy zarówno lokalne, jak i długodystansowe, było przedsiębiorstwo państwowe PKS. Istniejące rozkłady jazdy zawierały zbyt małą liczbę kursów, szczególnie na najpopularniejszych turystycznie relacjach (Kuźnice, Morskie Oko, Dolina Kościeliska). Autobusy w sezonie były przepełnione do granic możliwości, częste były przypadki pozostawiania znacznej liczby osób na przystankach. PKS próbowało rozwiązywać problem zbyt dużego popytu przez podstawianie autobusów „bis”, jednak w sezonach urlopowych było to rozwiązanie niewystarczające.

Rosnąca z roku na rok wielka liczba osób odwiedzających Tatry i stały wysoki popyt na krótkodystansowe przewozy w powiecie spowodował rozwój transportu pasażerskiego prywatnymi busami, gdy tylko stało to się możliwe z punktu widzenia technicznego (możliwość zakupu pojazdów odpowiednich marek przez prywatnych właścicieli) oraz formalno-prawnego (zgoda władz na prowadzenie przewozów, wprowadzenie stosownych regulacji prawnych). W początkowym okresie, czyli w czasach transformacji ustrojowej kraju i w pierwszych latach po niej, busy koegzystowały z regularnymi liniami obsługiwanymi przez PKS, uzupełniając niewystarczającą ilościowo ofertę przewozową przewoźnika państwowego. Jednak stopniowo przewozy busami całkowicie przejęły transport lokalny w powiecie na najkrótszych dystansach (0–20 km), obsługując między innymi dowóz turystów do wszystkich punktów wyjściowych na szlaki turystyczne w Tatry i wypierając PKS z najatrakcyjniejszych turystycznie relacji, a potem także z relacji lokalnych, wykorzystywanych głównie przez miejscowych mieszkańców.

Przez wiele lat cechą charakterystyczną przewozów busami był brak rozkładów jazdy. Zaletą takiego funkcjonowania przewozów była bardzo wysoka elastyczność i wrażliwość na popyt, który mógł wykazywać znaczne wahania na przykład w zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych. Główną wadą tak zorganizowanej komunikacji była niepewność realizacji oferty przewozowej, zwłaszcza w okresach pomiędzy sezonami turystycznymi. Pasażer nie mógł być pewien tego, czy pojazd pojawi się na przystanku, nie miał również orientacji, jak długo

musi czekać na pojawienie się i odjazd busa. Inną wadą tej formy przewozów była dążność prywatnych właścicieli pojazdów do uzyskiwania ich pełnego napełnienia pasażerami. Wprawdzie w okresach sezonów turystycznych nie było na ogół z tym problemu, lecz już w okresach pozasezonowych czas oczekiwania na napełnienie pojazdu na przystankach początkowych mógł wynosić kilkadziesiąt minut lub czasem nawet ponad godzinę.

W drugiej dekadzie XXI wieku wprowadzono rozkłady jazdy komunikacji lokalnej wykonywanej busami, co częściowo uporządkowało ofertę przewozową. W praktyce jednak rozkłady jazdy są realizowane głównie w relacjach obsługujących miejscowości powiatu, gdzie można liczyć na stałą frekwencję mieszkańców. Natomiast w relacjach obsługujących przeważnie ruch turystyczny, nadal stosowane są praktyki wykonywania przewozów w zależności od wielkości popytu, bez respektowania godzin podanych w rozkładach jazdy. Trzeba jednak stwierdzić, że liczba kursów ujętych w rozkładach jazdy, choć znacznie rozszerzona w stosunku do dawniejszej oferty PKS, nadal nie zaspokaja popytu na przejazdy do najpopularniejszych turystycznie celów.

Począwszy od kwietnia 2016 roku miasto Zakopane rozpoczęło wdrażanie systemu miejskiej komunikacji autobusowej [9]. Zaprezentowane zostały schematy docelowego układu sieci, z których wynika, że przewidziane jest uruchomienie 15 linii autobusowych. Aktualnie eksploatowane są dwie linie autobusowe, dwie dalsze mają być uruchomione w niedalekiej przyszłości. Miejska komunikacja autobusowa ma docierać do niemal wszystkich osiedli miasta Zakopane. Stworzy ona również możliwość dojazdu do dwóch ważnych punktów wyjściowych w góry: Kuźnic i Doliny Strążyskiej. Niestety, w docelowej ofercie brak tak popularnych celów podróży, jak np. Dolina Kościeliska, jednak w założeniach jest to system transportowy obsługujący wyłącznie miasto Zakopane.

Przewozy w powiecie uzupełnia dalekobieżna komunikacja autobusowa. Są to jednak głównie relacje wybiegające w kierunku północnym, a więc nie obsługujące dowozów do pieszych tras turystycznych.

Działająca obecnie znaczna liczba prywatnych busów jest w stanie zaspokoić wielkie zapotrzebowanie na przewozy do najpopularniejszych punktów wyjścia w Tatry. Trzeba jednak zauważyć, że wzrost liczby potencjalnych użytkowników komunikacji zbiorowej przyhamował dynamiczny rozwój motoryzacji indywidualnej i rokroczne zwiększanie się liczby prywatnych samochodów osobowych wjeżdżających na teren powiatu. Tym samym pojawiają się problemy zatłoczenia komunikacyjnego, zwłaszcza na terenie miasta Zakopane, a także niedostatek miejsc parkingowych, szczególnie dotkliwie odczuwalny w rejonie parkingów przed Morskim Okiem.

Podsumowując można stwierdzić, iż podejmowane są rozmaite działania, mające na celu poprawę standardu usług transportowych, jak również sprostanie wyzwaniom przewiezienia występujących wielkich potoków podróżnych, jednak działania te są niewystarczające. Istotną poprawę warunków podróży lokalnych może przynieść zastosowanie wysokowydajnego środka transportu szynowego.

### 3. Potencjalny popyt na transport zbiorowy w powiecie

Strukturę zamieszkania poszczególnych gmin powiatu przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Liczba mieszkańców w poszczególnych gminach Powiatu Tatrzańskiego {12}

Gmina	Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	Liczba mieszkańców
Zakopane	84,0	27 486
Bukowina Tatrzańska	131,8	12 386
Poronin	83,6	10 706
Kościelisko	136,4	8 035
Białe Dunajce	35,5	6 780

Zestawiając dane zamieszczone w tab. 1 z ofertą przewoźników działających na terenie powiatu tatrzańskiego można stwierdzić, iż aktualna organizacja przewozów i liczba kursów samochodowej komunikacji zbiorowej w zasadzie zaspokajają zapotrzebowanie stałych mieszkańców powiatu. Problemy komunikacyjne pojawiają się w związku z napływem olbrzymiej liczby turystów i wczasowiczów, ponad pięćdziesięciokrotnie przekraczającej w skali roku całkowitą liczbę osób miejscowych! Wynika stąd wnioski, że głównym klientem przewoźnika zbiorowego w powiecie będzie turysta, a celami jego podróży będą miejsca atrakcyjne turystycznie i rekreacyjnie w regionie. Jak wiadomo, na całym obszarze Tatr istnieje park narodowy, w którym obowiązuje zakaz poruszania się poza wyznaczonymi szlakami turystycznymi, a za wstęp pobierana jest opłata. Zatem łatwo można monitorować liczby turystów odwiedzających Tatry i na tej podstawie prognozować wielkości potoków podróży i zapotrzebowanie na transport. Liczby osób wchodzących do Tatrzańskiego Parku Narodowego w rozkładzie na poszczególne bramki opłatowe przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2. Liczba osób odwiedzających Tatrzański Park Narodowy z rozdziałem na najpopularniejsze miejsca wstępu {11}

Miejsce wstępu	Liczba sprzedanych biletów wstępu w roku						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Palenica Białczańska	624640	748245	690170	599381	722164	762986	850449
Dolina Kościeliska	426388	477265	500071	472458	447925	462849	515725
Kasprowy Wierch - kolejka	407526	462383	481139	442365	452339	497197	508937
Kuźnice (bez kolejki Kasprowy)	368108	430027	438534	441985	415482	450982	479646
Dolina Chochołowska i Lejowa	171427	199387	215609	209931	202533	211266	281069
Dolina Strążyska	165284	175569	175780	173714	171339	188621	203440
Ogółem (+pozostałe wejścia)	2750933	3081142	3135346	2942494	3088315	3348246	3683063

Z danych zamieszczonych w tab. 2 wynika, iż z roku na rok rośnie liczba osób odwiedzających Tatrzański Park Narodowy. Przejściowy spadek liczby turystów w roku 2013 był związany najprawdopodobniej z dużymi szkodami, jakie poczynił w tym okresie wiatr halny oraz z czasowymi zamknięciami niektórych szlaków. Jeżeli istniejący trend zostanie utrzymany, to po roku 2020 można spodziewać

się przekroczenia liczby 4 milionów osób odwiedzających Tatry w przeciągu roku. Istnieje kilka najpopularniejszych celów w TPN, które skupiają blisko 3/4 całości ruchu turystycznego w Tatrach. Są to: Palenica Białczańska (Morskie Oko, Rysy i inne cele), Kuźnice (kolej linowa Kasprowy Wierch, Giewont, Kalatówki, Orla Perć i inne), Dolina Kościeliska i Dolina Chochołowska. Taką strukturę popularności poszczególnych miejsc potwierdza również liczba busów, kursująca do wymienionych celów.

Przedstawione w tab. 2 wielkości ruchu turystycznego wskazują, iż najbardziej zasadne byłoby zastosowanie maksymalnie wydajnego i jednocześnie możliwie ekologicznie „czystego” systemu transportowego. Takie wymagania spełnia najlepiej transport szynowy. Rozważając koncepcję uruchomienia lokalnej kolei turystycznej na terenie powiatu, należy mieć na uwadze przede wszystkim doprowadzenie kolei w pobliże wymienionych powyżej lokalizacji i połączyć je z centralną częścią Zakopanego oraz z Bukowiną Tatrzańską – drugim po Zakopanem najliczniej odwiedzanym miejscem przez przyjezdnych.

#### 4. Zagraniczne przykłady górskich kolei turystycznych

Rozważając koncepcję utworzenia systemu lokalnego transportu szynowego na terenie powiatu, można przyrzeć się rozwiązaniom stosowanym za granicą. W Europie istnieje szereg górskich kolei turystycznych, szczególnie w krajach alpejskich. Cechą charakterystyczną kolei górskiej jest jej geometria dostosowana do ekstremalnie trudnych warunków terenowych. Zwykle mamy do czynienia z koniecznością pokonywania na krótkim odcinku różnic wysokości kilkakrotnie przekraczających wielkości spotykane na sieci kolei konwencjonalnych. Taka sytuacja wymusza na projektantach stosowanie możliwie największych pochyleń, bardzo małych promieni łuków, a nierzadko rozwiązań niekonwencjonalnych. Ze względu na znaczne pochylenia często stosowana jest szyna zębata.

W tab. 3 przedstawiono niektóre parametry techniczne kilku wybranych turystycznych kolei górskich funkcjonujących w Europie. Doboru dokonano ze względu na ich cechy szczególne lub na ekstremalne parametry techniczne. Pilatusbahn jest koleją o największym na świecie pochyleniu podłużnym, Jungfraubahn jest najwyższą położoną koleją w Europie, a Tramway du Mont Blanc obsługuje punkt wyjścia na najpopularniejszą drogę prowadzącą na najwyższy szczyt Alp. Ciekawe rozwiązanie zastosowano na kolei Zugspitzbahn. Posiada ona dwa odcinki: pierwszy o cechach kolei nizinnych lub podgórskich, a drugi typowo wysokogórski, z dużymi pochyleniami. Na stacji znajdującej się pomiędzy tymi odcinkami występuje konieczność przesiadania się z konwencjonalnego zespołu trakcyjnego o napędzie adhezyjnym do składu wyposażonego w lokomotywę dużej mocy przystosowaną do współpracy z torem z szyną zębatą.

Warto szczególnie uwagę zwrócić na słowacką Tatrzańską Kolej Elektryczną, która funkcjonuje w warunkach terenowych zbliżonych do proponowanego w ni-

niejszym artykule systemu kolei. Kolej ta jest podstawowym środkiem transportu zbiorowego w Tatrach Wysokich. Należy też zauważyć, że po południowej stronie Tatr w ogóle nie jest prowadzony przewóz pasażerów busami, natomiast regularna komunikacja autobusowa na odcinkach kursowania kolei pełni rolę marginesową.

Tabela 3. Dane techniczne wybranych górskich kolei turystycznych

Kolej	Kraj	Długość trasy [km]	Deniwelacja [m]	Szerokość toru [mm]	Trakcja	Pochylenie maks. [%]	Prędkość maksymalna [km/h]
Zugspitzbahn	Niemcy	19,5	710 – – 2600	1000	elektryczna, zębata	250	70 (odc. adhezyjne)
Tramway du Mont Blanc	Francja	12,4	590 – – 2380	1000	elektryczna, zębata	250	15
Pilatusbahn	Szwajcaria	4,6	436 – – 2071	800	elektryczna, zębata	480	9 - 12
Jungfraubahn	Szwajcaria	9,3	2061 – – 3454	1000	elektryczna, zębata	250	12,5
Tatrzańskie elektryczne żelaznice	Słowacja	35,1	672 – – 1350	1000	elektryczna	60	60

## 5. Wstępna koncepcja lokalnej kolei turystyczno-dojazdowej dla Powiatu Tatrzańskiego

Przedstawiona poniżej koncepcja kolei dojazdowej, funkcjonującej w Powiecie Tatrzańskim, opiera się na następujących założeniach ogólnych.

- 1) Kolej powinna przede wszystkim realizować przewozy turystów, dowożąc ich do najpopularniejszych celów podróży, zgodnie z danymi zamieszczonymi w tab. 2.
- 2) Kolej powinna mieć jak najdogodniejsze skomunikowanie przestrzenne z istniejącą stacją kolejową Zakopane, dworcem autobusowym oraz przystankami busów.
- 3) W miarę możliwości kolej powinna przebiegać w pobliżu osiedli i miejscowości powiatu, obsługując również podróże stałych mieszkańców, a także turystów zakwaterowanych na pobyt poza Zakopanem.
- 4) Ze względu na bardzo trudne warunki terenowe możliwe jest zastosowanie innego rodzaju trakcji, niż stosowanej w konwencjonalnej kolei adhezyjnej, w szczególności trakcji zębatej.

Mając na względzie górski charakter terenu, założono, że projektowany system kolei będzie wąskotorowy, o szerokości toru wynoszącej 1000 mm. Wąski prześwit toru jest charakterystyczny dla zagranicznych kolei o podobnym charakterze (tab. 3).

Wymagania techniczne dla kolei o szerokości toru 1000 mm są sprecyzowane w rozporządzeniu [4] wraz ze zmianami [5]. Krajowe warunki techniczne nie

zawierają jednak regulacji w zakresie trakcji zębatej. Na etapie koncepcji zdecydowano się na przyjęcie w tym zakresie normatywów zagranicznych, w szczególności wykorzystując szwajcarską normę [6].

Dla odcinków z ruchem adhezyjnym przyjęto następujące założenia techniczne:

- szerokość toru: 1000 mm,
- rodzaj trakcji: elektryczna,
- prędkość maksymalna: zasadniczo 60 km/h, w miarę możliwości terenowych 80 km/h,
- kategoria linii: I (przyjęta na podstawie zakładanej prędkości maksymalnej przekraczającej 40 km/h),
- ruch: wyłącznie pasażerski,
- liczba torów: 1,
- minimalne promienie łuków poziomych: na szlakach zasadniczo 200 m, wyjątkowo 75 m, na stacjach i mijankach 300 m,
- maksymalne dopuszczalne pochylenie podłużne: na szlakach zasadniczo 30‰ wg [4], wyjątkowo 40‰ wg [6]; na stacjach i mijankach: zasadniczo 2,5‰, wyjątkowo 7‰,
- promienie łuków pionowych: 2000 ÷ 5000 m,
- przechyłki wyznaczone zgodnie z zależnością:  $h = 6,3 \cdot \frac{v^2}{R}$ , gdzie:  $v$  – prędkość rzeczywista pociągów [km/h],  $R$  – promień łuku poziomego [m],
- maksymalna dopuszczalna przechyłka: zasadniczo 80 mm według [4], wyjątkowo 105 mm według [6],
- minimalna długość rampy przechyłkowej: wynikająca z dopuszczalnego pochylenia rampy 1:400 wg [4],
- minimalny rozstaw osiowy torów na stacjach i mijankach: 4,00 m,
- nawierzchnia: podsypkowa, szyny 49E1, podkłady stalowe Y, przytwierdzenia z łapką sprężystą; na odcinkach miejskich możliwe odcinki torowiska wbudowanego w jezdnię z nawierzchnią bezpodsypkową.

Ponadto przyjęto następujące założenia dla odcinków z trakcją zębatą (na podstawie [6]):

- system zębaty: Abta dwulistwowy na stojaku,
- prędkość maksymalna: 40 km/h z ograniczeniami dla pochyłeń przekraczających 140‰,
- minimalny promień łuku poziomego: 60 m,
- dopuszczalne pochylenie podłużne: 250‰,
- minimalny promień łuku pionowego: wklęsłego 300 m, wypukłego 400 m.

Biorąc pod uwagę najpopularniejsze generatory ruchu turystycznego w powiecie (por. tab. 2), zaproponowano wstępną koncepcję sieci lokalnej kolei dojazdowej, obejmującej następujący układ tras:

- Zakopane PKP – Rondo – Kuźnice,
- Zakopane PKP – Rondo – Cyrhla – Wierch Poroniec – Palenica Białczańska (Morskie Oko),

- Zakopane PKP – Rondo – Krzeptówki – Kiry (Dolina Kościeliska) – Siwa Polana (Dolina Chochołowska), z możliwością dalszego przedłużenia w stronę Witowa,
- Zakopane PKP – Centrum – Pod Gubałówką – Sobczakówka, z możliwością połączenia z trasą Rondo – Kiry lub z przedłużeniem w stronę Kościeliska,
- Bukowina Tatrzańska – Wierch Poroniec.

Schematyczny układ tras wraz z naniesieniem projektowanych przystanków przedstawiono na rys. 1. Liczba i rozmieszczenie przystanków ma charakter wstępny i konieczne jest przeprowadzenie dalszych analiz w celu zoptymalizowania ich położenia.

Zaproponowany układ powyższych tras obsługuje przeważającą większość punktów dostępu do Tatrzańskiego Parku Narodowego. Trasa przebiegająca w centrum miasta może również służyć jako dojazd do bardzo popularnego zakopiańskiego deptaku, jakim jest ulica Krupówki, a także doprowadzać w pobliże dolnej stacji kolei linowo-terenowej na Gubałówkę. Stacja węzłowa w okolicach Ronda Jana Pawła II znajduje się w niewielkiej odległości (kilkaset metrów) od skoczni na Wielkiej Krokwi. Tym samym w dniach rozgrywania zawodów narciarskich kolej mogłaby stać się podstawowym środkiem transportu kibiców.



Rys. 1. Schematyczny przebieg tras i lokalizacja przystanków dla koncepcji tatrzańskiej kolei turystycznej. Liniami przerywanymi zaznaczono możliwości rozbudowy sieci w dalszych etapach

W pracy [1] wykonano projekt koncepcyjny dwóch tras: Zakopane PKP – Kuźnice i Rondo – Palenica Białczańska. Dowiedziono, że w miejscowych warunkach terenowych zaprojektowanie kolei z zachowaniem zakładanych parametrów technicznych, podanych powyżej, jest możliwe.

Najtrudniejszy technicznie okazał się odcinek Zakopane PKP – Kuźnice z powodu konieczności pokonania znacznej różnicy wysokości (prawie 200 metrów) przy jednocześnie jego niewielkiej długości. Na tej trasie na niemal całej długości istnieje konieczność zastosowania trakcji zębatej, gdyż na wielu odcinkach występuje maksymalne założone pochylenie 250‰. Ze względu na gęstą zabudowę miejską oraz na potencjalną uciążliwość występowania szyny zębatej wbudowanej w jezdnię ulic, proponuje się poprowadzić linię przez obszary słabiej zurbanizowane w okolicach



Aquaparku na Antałówce. Przebiega ona również w sąsiedztwie bardzo ważnego komunikacyjnie punktu w mieście, jakim jest Rondo Jana Pawła II.

Linie Zakopane – Palenica Białczańska i Zakopane – Siwa Woda, o ogólnym przebiegu równoległym do układu grani tatrzańskich, charakteryzują się mniej skomplikowanym profilem podłużnym. W przypadku linii do Palenicy Białczańskiej najtrudniejszym wyzwaniem projektowym jest odcinek od przystanku Zazadnia, wspinający się na grzbiet Wierchu Poroniec, a następnie stromo opadający do Doliny Białki w okolicy Łysej Polany. Odcinek Rondo – Zazadnia przebiega w terenie, którego ukształtowanie nie wymaga na ogół zastosowania szyny zębatej.

Przedłużenia sieci do Kościeliska oraz zamknięcie pętli Sobczakówka – Krzeptówki mogą napotkać na spore problemy związane z profilem podłużnym i istniejącą zabudową. Jednak rozbudowa sieci o wspomniane odcinki może być bardzo korzystna dla stałych mieszkańców zachodniej części Zakopanego i Kościeliska, znacznie ułatwiając im dotarcie do centrum Zakopanego, szczególnie w warunkach zimowych.

Kwestia zastosowania trakcji zębatej lub wyłącznie napędu adhezyjnego wymaga przeprowadzenia bardziej szczegółowych analiz i wariantowania przebiegu problematycznych odcinków.

## 6. Podsumowanie

Tatry są najliczniej odwiedzanymi górami w Polsce. Z roku na rok bite są kolejne rekordy liczby osób odwiedzających Tatrzański Park Narodowy. Biorąc pod uwagę osoby, które przyjeżdżają na teren powiatu tatrzańskiego, ale nie wkraczają na teren TPN, można mówić o liczbie podróży wykonywanych na terenie powiatu przez osoby przyjezdne przekraczającej 4 miliony rocznie. Istniejące systemy komunikacji zbiorowej nie są w stanie uporać się z tak wielką liczbą podróży. Problemy komunikacyjne rozwiązywane są przez przewozy busami. Wiele osób korzysta wyłącznie z prywatnych samochodów osobowych. Istniejąca sytuacja stwarza poważne problemy związane z kongestią, zanieczyszczeniem powietrza spalinami, z miejscami parkingowymi, a także z niską jakością usług przewożonych oferowanych przez prywatnych przewoźników busami.

Rozwiązaniem, zarówno ilościowo, jak i jakościowo poprawiającym sytuację transportową w powiecie może być budowa systemu lokalnej kolei turystycznej. Doświadczenia słowackie po drugiej stronie Tatr pokazują, że w realiach występujących w regionie warunków terenowych możliwa jest realizacja takiej kolei i przy odpowiedniej organizacji przewozów może stać się ona podstawowym środkiem zbiorowego transportu pasażerskiego. Rozwiązania komunikacyjne stosowane w krajach alpejskich pokazują, że kolej jest i powinna być podstawowym szkieletem transportowym, również, a może przede wszystkim, na obszarach górskich. Przykładem może być choćby znana szwajcarska miejscowość turystyczna Zermatt, do której dostać się można wyłącznie koleją, natomiast ruch samochodowy jest blokowany w niżej położonych miejscowościach.

W pracy [1] pokazano możliwe warianty dwóch tras turystycznej kolei, prowadzących do najpopularniejszych punktów wejściowych do Tatrzańskiego Parku Narodowego, zaproponowano również parametry techniczne takiej kolei. Koncepcje mają charakter wstępny, ale dowodzą technicznej możliwości realizacji takiej kolei.

## Bibliografia

- [1] Czaska M., Zagadnienia lokalizacyjno-technologiczne turystycznej kolei dojazdowej w rejonie Zakopanego. Politechnika Wroclawska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, praca magisterska (niepublikowana).
- [2] Furmanik K., Siedlar A., Sprzężenia cierne i zębate w napędach kolei szynowych. Część 2: Koleje zębate. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2004.
- [3] Hefti W., Zahnradbahnen der Welt. Birkhäuser Verlag, Basel, 1971.
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz.U. nr 151 poz. 987 z 1998 r.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz.U. poz. 867 z 2014 r.
- [6] AB-EBV Die Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung. Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation z dnia 1 lipca 2016 r.
- [7] Ogólnopolska Baza Kolejowa: <https://www.bazakolejowa.pl> (dostęp: 25.9.2017)
- [8] Portal informacyjny miasta Zakopane: <http://www.e-zakopane.com> (dostęp: 25.9.2017)
- [9] Portal informacyjny miasta Zakopane – komunikacja miejska: <https://www.zakopane.eu/komunikacjamiejska> (dostęp: 25.9.2017)
- [10] Powiat Tatrzański – informacje: [http://idn.org.pl/cross/powiat\\_pl.htm](http://idn.org.pl/cross/powiat_pl.htm) (dostęp: 22.9.2017)
- [11] Strona internetowa Tatrzańskiego Parku narodowego – statystyka: <http://tpn.pl/zwiedzaj/turystyka/statystyka> (dostęp: 25.9.2017)
- [12] Wikipedia: Powiat Tatrzański: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Powiat\\_tatrzański](https://pl.wikipedia.org/wiki/Powiat_tatrzański) (dostęp: 22.9.2017)