

Bezpieczeństwo chodników ruchomych przeznaczonych do transportu pasażerów w stacjach narciarskich¹

WACŁAW OLEKSY

dr inż., AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Tel.: (12) 617-31-42, e-mail: oleksyw@agh.edu.pl

TOMASZ ROKITA

dr inż., AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, 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

Streszczenie. W artykule poruszono problem bezpieczeństwa osób korzystających z chodników ruchomych eksploatowanych na stokach stacji narciarskich. Chodniki ruchome przeznaczone są przede wszystkim do transportu dzieci i początkujących narciarzy na stokach o niewielkim pochyleniu. Mogą stanowić również połączenie między stacjami przesiadkowymi wyciągów. Przyczyną podjęcia tematu bezpieczeństwa osób transportowanych chodnikami ruchomymi był wypadek, który miał miejsce w Polsce w 2013 roku i skończył się ciężkimi obrażeniami ciała pięcioletniego narciarza. Artykuł jest też próbą odpowiedzi na pytanie, czy stan techniczny urządzeń do zabawy na śniegu i do transportu w stacjach narciarskich powinien być kontrolowany przez uprawnione do tego jednostki dozoru podobnie, jak to ma miejsce w przypadku kolei linowych i wyciągów narciarskich. W artykule przedstawiono opis techniczny chodników ruchomych oraz zestawiono zakresy podstawowych parametrów technicznych produkowanych obecnie na świecie chodników ruchomych. W oparciu o materiały 58. Międzynarodowej Konferencji Dozorów Technicznych ITTAB w Lam w Niemczech zestawiono dane odnośnie liczby chodników ruchomych eksploatowanych na stokach narciarskich w kilkunastu krajach świata, w tym Polski. Statystyka jest bardzo niekorzystna: w Polsce jest tych urządzeń obecnie zaledwie 21 w stosunku do kilku tysięcy w Europie. Największy nacisk położono w artykule na opis wymagań technicznych stawianych chodnikom ruchomym. Przeanalizowano potencjalne sytuacje niebezpieczne, które mogą wystąpić podczas ich eksploatacji. Omówiono wymagania szczegółowe stawiane chodnikom ruchomym w zakresie doboru, projektowania oraz instalowania na stoku. Szczególny nacisk położono na wymagania dotyczące ruchu, jak zatrzymanie eksploatacyjne i awaryjne, wymagania dla układu hamulcowego, urządzeń bezpieczeństwa oraz sterowania urządzeniem. Przedstawiono również znaki ostrzegawcze informujące pasażerów o wymaganym zachowaniu podczas transportu chodnikiem ruchomym. **Słowa kluczowe:** chodniki ruchome, transport narciarzy, bezpieczeństwo transportu

Wprowadzenie

Właściciele stacji narciarskich w całej Europie starają się uatrakcyjnić pobyt narciarzy na stokach, by przyciągnąć coraz więcej osób. Priorytetem dla stacji narciarskich nie są jednak narciarze o największych umiejętnościach jazdy, ale raczej rodziny z dziećmi prezentujący średni i słaby poziom umiejętności narciarskich. Na stokach nietrudno spotkać więc nawet kilkuletnie maluchy próbujące swoich sił na nartach. Pojawia się wtedy problem przewozu takich

narciarzy w górę stoku. Funkcjonujące obecnie koleje linowe i wyciągi narciarskie wymagają pewnych umiejętności związanych z wsiadaniem i wysiadaniem z krzesłek, bądź wczepianiem i wyczepianiem się z urządzeń holujących. Wychodząc naprzeciw użytkownikom stoków, na stacjach narciarskich pojawiają się coraz ciekawsze urządzenia służące do przemieszczania głównie najmłodszych narciarzy lub starszych, ale dopiero początkujących w tym sporcie. Urządzenia te to różnego rodzaju proste wyciągi bezzaczepowe, gdzie narciarz trzyma się bezpośrednio liny oraz tzw. chodniki ruchome (nazywane też taśmociągami), które mogą stanowić również połączenie między stacjami przesiadkowymi wyciągów.

Chodniki ruchome są urządzeniami na tyle prostymi, że wydawać by się mogło, iż nic złego podczas jazdy nie może się wydarzyć. To złudne przekonanie zostało obalone w lutym 2013 roku. Na jednej z polskich stacji doszło do poważnego wypadku. Młody narciarz (5 lat), który pod opieką instruktora uczył się jeździć na nartach z większą grupą dzieci, wyjeżdżał chodnikiem ruchomym do góry. Pod koniec jazdy nagle przewrócił się i zaczął o taśmociąg rękawem. Taśma zaczęła wciągać do środka jego ręce. Kilka sekund trwało zanim obsługa wyciągu wyłączyła urządzenie. Obsługa stacji i ratownicy GOPR-u uwolnili chłopca spod taśmy urządzenia. Chłopiec z poważnymi obrażeniami rąk (jedną z rąk miał złamaną w kilku miejscach) trafił do szpitala.

Wypadek ten wywołał dyskusję na temat, czy stan techniczny urządzeń transportowych i urządzeń do zabawy na śniegu w stacjach narciarskich powinien być kontrolowany przez uprawnione do tego jednostki dozoru, podobnie jak to ma miejsce w przypadku kolei linowych i wyciągów narciarskich.

Problem bezpieczeństwa osób korzystających z chodników ruchomych oraz stawianych im wymagań technicznych skłonił autorów tego artykułu do szerszego przedstawienia zagadnienia.

Chodniki ruchome na świecie i w Polsce

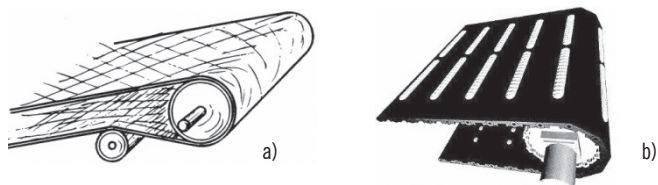
Opis techniczny urządzenia

Chodnik ruchomy (travelator) to urządzenie transportu poziomego funkcjonujące na podobnej zasadzie jak schody ruchome. Najczęściej stosowane są w miejscach o du-

¹ © Transport Miejski i Regionalny, 2014. Wkład Autorów w publikację: W: Oleksy 50 %, T. Rokita 50%.

zym zagęszczeniu przepływu ruchu pieszego, jak lotniska i dworce kolejowe. W niniejszym artykule opisano jedynie te urządzenia, które służą do transportu narciarzy na stokach o niewielkim stopniu nachylenia, zazwyczaj na odległości nie przekraczające kilkudziesięciu metrów; choć istnieją urządzenia transportujące narciarzy o długości nawet 400 metrów. Na świecie tego typu urządzenia znane są od ponad dwudziestu lat, w Polsce od kilkunastu. Poniżej zamieszczono krótki opis chodnika ruchomego, zakres jego parametrów technicznych oraz przykładowe realizacje.

Chodniki ruchome to urządzenia, w których taśma bez końca napędzana jest w sposób cierny poprzez bęben lub poprzez połączenia kształtowe (łańcuch-zębata). Taśma o budowie ciągłej (w przypadku napędu ciernego) – rysunek 1a lub segmentowej (w przypadku napędu łańcuchowego) rysunek 1b porusza się z prędkością zwykle poniżej 1 m/s, umożliwiając bezpieczny przewóz narciarzy w górę stoku.



Rys. 1. Taśmy stosowane w chodnikach ruchomych: a) taśma o budowie ciągłej, b) taśma o budowie segmentowej

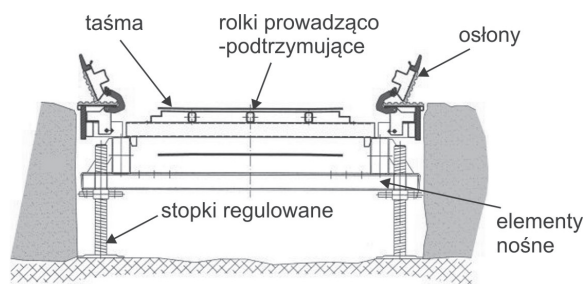
Źródło: [1]

Napęd w obu przypadkach złożony jest z bębna, napędzanego silnikiem elektrycznym o mocy maksymalnie kilkunastu kilowatów. Brzegi taśmy prowadzone i zabezpieczone są specjalnymi listwami (osłonami) aluminiowymi (rys. 2). Całe urządzenie może być montowane i demontowane na stoku wielokrotnie bez konieczności (co bardzo ważne) wykonywania fundamentów. Sterowanie chodnikiem ruchowym możliwe jest z tzw. szaf sterowniczych (fot. 3), umiejscowionych w rejonie wchodzenia i schodzenia z chodnika.

Na fotografiach 4–6 pokazano zainstalowane na stokach narciarskich chodniki ruchome najnowszych generacji. W tabeli 1 zestawiono zakresy podstawowych parametrów technicznych produkowanych obecnie chodników ruchomych.

Tabela 1

Zakresy podstawowych parametrów technicznych produkowanych obecnie chodników ruchomych		
Parametr	Technologia łańcuchowa	Technologia taśmy ciągłej
Długość	od 6 m do 400 m (zwykle kilkadziesiąt metrów)	
Prędkość	0.15 ÷ 0.7 m/s regulowana stopniowo (możliwe większe prędkości po uzgodnieniu z odpowiednim urzędem dozoru technicznego)	
Zdolność przewozowa	Do 2500 osób/godz.	
Szerokości taśmy	Do 600 mm	Do 1200 mm
Typ napędu	Koła zębata	Bęben cierny
Maksymalne pochylenie	25%	20%
Moc napędu	Kilkanaście kW	



Rys. 2. Przekrój poprzeczny chodnika

Źródło: [1]



Fot. 3. Przykłady rozwiązań szaf sterowniczych chodników ruchomych

Źródło: [1]



Fot. 4. Transport narciarzy chodnikiem ruchowym z taśmą ciągłą

Źródło: [1]



Fot. 5. Transport narciarzy chodnikiem ruchowym z taśmą segmentową

Źródło: [1]



Fot. 6. Chodnik ruchomy w okresie poza eksploatacją [fot. P. Murzyn]

Źródło: [1]

Statystyka chodników ruchomych

Próbując określić chociaż orientacyjną liczbę eksploatowanych w Europie chodników ruchomych, natrafiono na niespodziewane trudności. Okazało się, że w wielu krajach takich statystyk w ogóle się nie prowadzi. Urządzenia te są rejestrowane tylko tam, gdzie podlegają specjalnym urządzeniom dozoru technicznych. W Polsce jest to Transportowy Dozór Techniczny.

W celu podjęcia próby określenia liczebności populacji ruchomych chodników sięgnięto do materiałów archiwalnych Międzynarodowej Konferencji Dozorów Technicznych nad kolejami linowymi i wyciągami narciarskimi (ITTAB – Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden), która od ponad 60 lat gromadzi i analizuje informacje oraz zagadnienia związane z wypadkami i zdarzeniami mającymi miejsce podczas eksploatacji kolei linowych i wyciągów narciarskich. Jak wspomniano wyżej, dozorowi podlegają w zasadzie koleje linowe i wyciągi narciarskie, a więc urządzenia wymieniane w Dyrektywie Unii Europejskiej i Rady Nr 2000/9/WE, odnoszącej się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób. Chodniki ruchome w tej dyrektywie nie są wspomniane. Mimo to niektóre państwa wprowadziły obowiązek dozoru również nad tymi urządzeniami transportowymi, podobnie jak w przypadku ww. urządzeń transportu linowego. W tabeli 2 zestawiono dane z kilkunastu krajów (w tym z Polski), które należą do ITTAB. Dane te zostały przedstawione na 58. Konferencji ITTAB w Lam w Niemczech w 2008 roku [2], są więc już mocno nieaktualne, ale dają orientacyjny pogląd o skali występowania tych urządzeń.

Jak wynika z tabeli wśród krajów należących do ITTAB było zarejestrowanych około 900 chodników ruchomych. Na uwagę zasługuje to, że kraje słynące z narciarstwa – takie jak Austria, Włochy czy Niemcy – nie prowadzą takich statystyk, a w przypadku Austrii urządzenia te nie podlegają nawet specjalnemu dozorowi.

Można sądzić, że obecnie rzeczywista liczba tych urządzeń tylko w Europie sięga kilku tysięcy. W Polsce jest ich obecnie 21 (stan na rok 2013).

Tabela 2

Zestawienie danych odnośnie liczby chodników ruchomych eksploatowanych na stokach narciarskich	
Kraj	Liczba chodników ruchomych
Francja	284
Szwajcaria	201
Japonia	164
Stany Zjednoczone	132
Szwecja	40
Kanada	38
Polska	21
Słowenia,	18
Argentyna, Austria*, Chiny, Niemcy, Norwegia*, Singapur, Włochy	
*Brak specjalnego nadzoru	

Źródło: [2]

Wymagania techniczne stawiane chodnikom ruchomym

Obowiązujące przepisy i wykaz niebezpiecznych sytuacji Chodniki ruchome i ich podzespoły powinny spełniać ogólne wymagania dyrektyw europejskich, m.in. takich jak:

- Dyrektywa 2006-42-EG („Dyrektywa maszynowa”),
- Dyrektywa UE 2006/95/EG – Urządzenia niskiego napięcia

oraz wymagania szczegółowe norm, m.in.:

- EN ISO 12100 – Bezpieczeństwo maszyn – podstawowe terminy, ogólne zasady projektowania,
- EN 60204-1 – Wyposażenie elektryczne maszyn,
- EN ISO 13849-1 – Bezpieczeństwo maszyn – elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem,
- PN-EN 15700:2011E – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące chodników ruchomych służącym celom rekreacyjnym lub uprawianiu sportów zimowych.

Ten ostatni, najnowszy dokument zawiera najistotniejsze z punktu widzenia projektowania i eksploatacji wymagania odnośnie bezpiecznego użytkowania chodników ruchomych oraz sposobów zapobiegania możliwym zagrożeniom lub ograniczenia ich negatywnych skutków.

W dalszej części wyróżniono potencjalne sytuacje niebezpieczne, które mogą wystąpić. Można do nich zaliczyć:

- śliskość taśmy,
- zmianę prędkości lub różnicę prędkości między pasażerem a taśmą,
- dużą pochyłość lub znaczną zmianę pochyłości,
- nagłe zatrzymanie lub uruchomienie taśmy,
- nieumyślne uruchomienie urządzenia,
- przerwanie taśmy lub uszkodzenie chodnika ruchomego,
- przeciążenie w górnej stacji,
- obecność obcych ciał na taśmie lub blisko taśmy,
- zbyt duży prześwit pomiędzy taśmą a klapą bezpieczeństwa,
- zbyt duży prześwit między elementami modułowymi taśmy,
- łatwy dostęp do części wirujących,
- prześwit między taśmą i jej osłoną,
- zbyt dużą wysokość taśmy ruchomej ponad terenem,
- ruch wsteczny chodnika ruchomego,
- złe zabezpieczenie chodnika ruchomego,
- uszkodzenie obwodu elektrycznego,
- nieodpowiednie oznakowanie,
- pracę w warunkach klimatycznych niezgodnych z przeznaczeniem,
- nieodpowiedni prześwit dla warstwy śniegu.

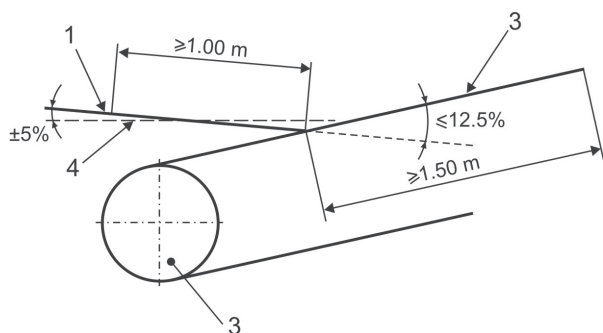
Wskazówki odnośnie sposobów zapobiegania wyróżnionym niebezpiecznym sytuacjom, poprzez odpowiednio zaprojektowaną konstrukcję i właściwe eksploataowanie, przedstawiono w dalszej części.

Wymagania szczegółowe stawiane chodnikom ruchomym [3]

Chodnik ruchomy powinien być zamontowany na podłożu zgodnie z warunkami stosowania, a podłoże nie może pozwalać na poprzeczne przechyłanie ani ślizganie się urządzenia. W razie potrzeby należy odpowiednio przygotować podłoże. Należy umożliwić pasażerom bezpieczne opuszczenie chodnika w przypadku jego zatrzymania.

Profil podłużny nie powinien powodować utraty równowagi pasażera. W żadnym miejscu nachylenie chodnika ruchomego nie powinno przekraczać 25%. Dwa kolejne odcinki taśmy o długości minimum 1.5 metra każdy i o stałym nachyleniu nie powinny wykazywać różnicy w nachyleniu większej niż 12.5%.

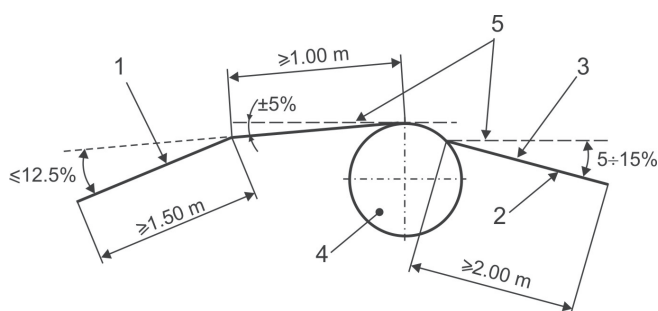
Podczas wsiadania płyta wprowadzająca narciarza na chodnik powinna posiadać stałe nachylenie i długość minimum 1 metra. Nachylenie do poziomu ma zawierać się w przedziale od -5% do +5%. Nachylenie strefy wsiadania przed tą płytą powinno być takie, aby narciarz mógł łatwo się zatrzymać. Przy wsiadaniu taśma chodnika powinna mieć stałe nachylenie nie różniące się więcej niż 12.5% od nachylenia płyty do wsiadania na długości minimum 1.5 metra (rys. 3).



Rys. 3. Schemat poprawnego usytuowania płyty i taśmy podczas wsiadania
1 – płyta do wsiadania, 2 – taśma, 3 – bęben, 4 – poziom

Źródło: [3]

Podczas wysiadania ostatni odcinek taśmy powinien mieć jednakowe nachylenie w zakresie $\pm 5\%$ do poziomu na długości minimum 1 metra (rys. 4). Przedostatni odcinek taśmy musi mieć stałe nachylenie (maksymalnie 12.5%) w stosunku do ostatniego odcinka na długości minimum 1.5 metra. Strefa wysiadania ponad górnym końcem taśmy ma mieć spadek od 5% do 15%. Jej minimalna długość powinna wynosić 2 metry. Strefa ta powinna zaczynać się na początku płyty do wysiadania [3].



Rys. 4. Schemat poprawnego usytuowania płyty i taśmy podczas wysiadania
1 – taśma, 2 – strefa wysiadania, 3 – płyta do wysiadania, 4 – bęben, 5 – poziom

Źródło: [3]

Wymagane wymiary taśmy i prędkość jej ruchu

Szerokość taśmy chodnika ruchomego nie może być mniejsza niż 0.4 metra, wysokość zaś między poziomem taśmy a podłożem lub śniegiem nie powinna przekraczać 30 centymetrów. Prędkość ruchu taśmy powinna być odpowiednia do zdolności przewozowej urządzenia oraz rodzaju przewożonych pasażerów (narciarze, piesi, dzieci). Maksymalna prędkość nie powinna przekraczać 0.7 m/s. Należy umożliwić eksploatację z małą prędkością ok. 0.4 m/s.

Wymagania projektowe związane z przewozem osób

Prześwit między górną powierzchnią taśmy i dołem przewodników lub osłony nie powinien być większy niż 6 milimetrów. To samo dotyczy prześwitu pomiędzy klapą bezpieczeństwa, a płytą do wysiadania. Wszystkie części odsłonięte chodnika ruchomego, których kształt może stanowić zagrożenie dla pasażerów, szczególnie w przypadku upadku, muszą być zabezpieczone. Osłony i przewodniki należy zaprojektować tak, aby zapobiec ryzyku zahaczenia lub przechwycenia ubrania lub kończyn, szczególnie w miejscach połączeń.

W punktach wysiadania muszą znajdować się klapy bezpieczeństwa, które umożliwią szybkie uwolnienie uwięzionej osoby, szczególnie przechwyconej pomiędzy taśmą a płytą do wysiadania lub klapą bezpieczeństwa. Klapa powinna mieć szerokość co najmniej taką, jak robocza szerokość taśmy i minimalną długość 50 centymetrów. Działanie klap bezpieczeństwa musi być proste i niezawodne w każdej chwili.

Napęd i uruchomienie urządzenia

Napęd i urządzenia napinające powinny być tak zaprojektowane, aby zapewnić odpowiednie przyleganie taśmy. Bęben lub koło napędowe taśmy mają mieć średnicę nie mniejszą niż 180 milimetrów. Konstrukcja ruchomego chodnika powinna zapobiegać jakimkolwiek niekontrolowanemu ruchowi wstecznemu taśmy, nawet przy maksymalnym obciążeniu roboczym. Napęd musi zapewnić łagodny ruch. Przyspieszenie w zasadzie nie może przekraczać 0.1 m/s^2 . Nie powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z dwóch stacji sterujących równocześnie.

Wymagania bezpieczeństwa dotyczące ruchu

Urządzenie musi się automatycznie wyłączać w przypadku nieprawidłowego działania lub jakiegokolwiek sytuacji, która mogłaby narazić pasażerów na niebezpieczeństwo.

Urządzenia bezpieczeństwa muszą być przystosowane do pracy w trudnych warunkach meteorologicznych (mróz, śnieg, wilgoć).

Zatrzymanie eksploatacyjne powinno być łagodne, na maksymalnej długości 2 metrów. Po zatrzymaniu taśma powinna pozostać nieruchoma w najbardziej niekorzystnych warunkach obciążenia.

Taśma musi zatrzymać się na odcinku nie większym niż 20 cm od momentu włączenia funkcji bezpieczeństwa. Po zatrzymaniu, podobnie jak w przypadku zatrzymania eksploatacyjnego, taśma powinna pozostać nieruchoma w najbardziej niekorzystnych warunkach obciążenia.

Wymagania w stosunku do układu hamulcowego

Hamulec powinien spełniać następujące wymagania:

- siła hamowania może pochodzić od ciężaru lub rozprężenia ściśniętych sprężyn;
- hamulec może być utrzymany w pozycji otwartej na drodze pneumatycznej, hydraulicznej lub elektrycznej;
- naprężenie stykowe w wyniku siły hamowania powinno być rozłożone tak równomiernie jak to możliwe na powierzchni okładziny i równe na wszystkich okładzinach;
- jeżeli wymagany jest hamulec działający w obu kierunkach, jego działanie powinno być takie same dla każdego kierunku.

Urządzenia bezpieczeństwa i ich funkcje

a) Wyłącznik zatrzymania awaryjnego – ręczne wyłączniki powinny być zamontowane dla pasażerów w punktach wsiadania i wysiadania, aby zatrzymać ruch taśmy w przypadku zagrożenia. Wyłącznik zatrzymania bezpieczeństwa musi być zamontowany także na powierzchni czołowej szafy sterowniczej. Wyłącznik taki może być udostępniony dla pasażerów. W punktach wsiadania i wysiadania wyłączniki powinny być instalowane na wysokości wygodnej dla pasażerów i powinny być oznakowane.

b) Urządzenie regulujące przepływ pasażerów przy wysiadaniu – ma na celu monitorowanie i nadzór nad wchodzącymi na taśmę pasażerami w punkcie wysiadania. Urządzenie to powinno zatrzymać instalację, jeżeli pasażer pozostaje nieruchomo na końcu chodnika przez dłuższą niż 3–5 sekund. Urządzenie regulujące ma również wykryć obiekt kulisty o średnicy 10 centymetrów usytuowany w odległości maksimum 10 centymetrów przed punktem wejścia taśmy na bęben (odległość mierzona poziomo). Można tu zastosować optyczne urządzenia detekcyjne, ale musi być niezawodne również przy zmianach w oświetleniu lub świetle słonecznym.

c) Urządzenia wykrywające upadek – ma na celu monitorowanie jakiegokolwiek upadku pasażera i musi zatrzymać taśmę, jeżeli pasażer pozostaje unieruchomiony przez dłuższą niż 3–5 sekund.

d) Klapy bezpieczeństwa w punkcie wysiadania – to urządzenie o szerokości co najmniej równej szerokości użytecznej taśmy montowane w punkcie wejścia taśmy (nabiegu) na bęben i wyzwalające zatrzymanie taśmy, jeśli istnieje ryzyko, że ubranie lub kończyna pasażera zostaną przechwycone między taśmę a element nieruchomy. Jest to urządzenie przejezdne i powinno być zaprojektowane tak, aby:

- uniknąć zranienia, a w szczególności jeżeli ramię dziecka zostanie wciągnięte przez taśmę, która zostanie zatrzymana, zanim nastąpi przechwycenie łokcia;
- uniknąć zranienia pasażera, jeżeli jedna część ubrania zostanie wciągnięta przez taśmę.

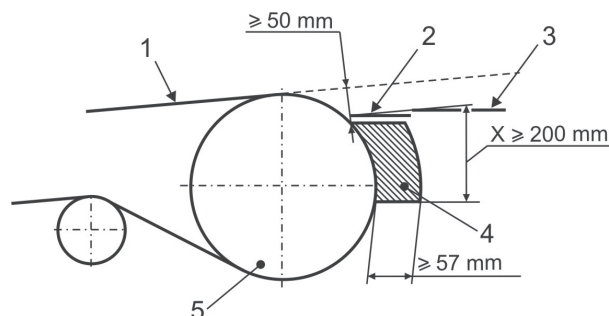
Urządzenie musi spełniać następujące wymagania:

a) w odniesieniu do części przedniej klapy:

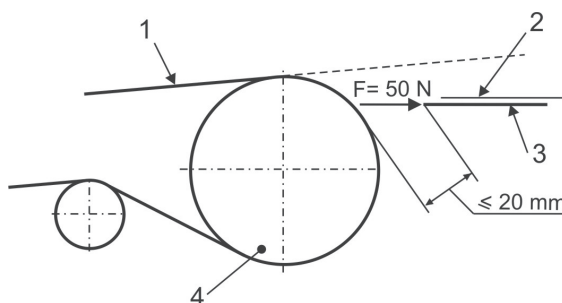
- musi być co najmniej 50 milimetrów poniżej linii pomiarowej wierzchu taśmy;

- po wyzwoleniu funkcji zatrzymania, odstęp urządzenia napędowego od taśmy nie powinien pozwolić na przejście kuli o średnicy większej niż 20 milimetrów;
 - jeżeli klapa jest całkowicie otwarta, odstęp od taśmy na urządzeniu napędowym powinien pozwolić na przejście kuli o średnicy co najmniej 57 milimetrów, ale nie pozwolić na przejście kuli o średnicy większej niż 62 milimetrów,
- b) siła konieczna do otwarcia klapy nie może przekraczać 50 N,
- c) pod klapą, na wysokości co najmniej 20 centymetrów ma być możliwe przejście kuli o średnicy 57 milimetrów w kontakcie z taśmą.

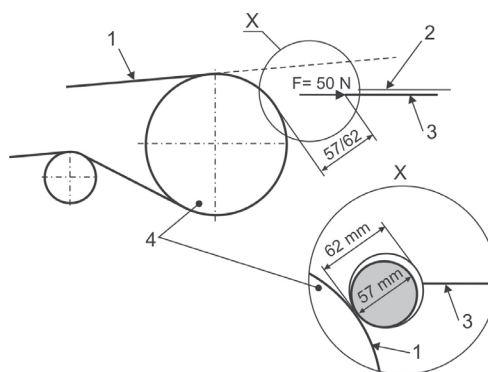
Na rysunkach 5–7 pokazano poprawne usytuowanie klapy bezpieczeństwa w chodnikach ruchomych oraz zaznaczono najważniejsze wymiary (o których pisano wcześniej), zalecane ze względu na bezpieczeństwo pasażerów [3].



Rys. 5. Poprawne usytuowanie klapy bezpieczeństwa w strefie wysiadania (wymiary robocze) 1 – taśma, 2 – klapa bezpieczeństwa, 3 – płyta do wysiadania, 4 – wolna przestrzeń, 5 – bęben
Źródło: [3]



Rys. 6. Poprawne usytuowanie klapy bezpieczeństwa w strefie wysiadania (wyzwalanie działania) 1 – taśma, 2 – płyta do wysiadania, 3 – klapa bezpieczeństwa, 4 – bęben
Źródło: [3]



Rys. 7. Maksymalne dopuszczalne otwarcie klapy bezpieczeństwa w strefie wysiadania 1 – taśma, 2 – płyta do wysiadania, 3 – klapa bezpieczeństwa, 4 – bęben
Źródło: [3]

Funkcje kontrolne położenia klapy bezpieczeństwa „otwarta” i jakiegokolwiek dodatkowego urządzenia bezpieczeństwa powinny wyzwać zatrzymanie.

Podstawowe urządzenia kontrolne związane z klapą bezpieczeństwa to:

- urządzenia do sprawdzania prawidłowego położenia klapy bezpieczeństwa,
- urządzenie do sprawdzenia ciągłości taśmy,
- urządzenie do sprawdzenia prawidłowego położenia hamulców.

Wymagania w stosunku do taśmy

Elementem, na który należy zwrócić szczególną uwagę w chodniku ruchomym, jest taśma, ponieważ z tym właśnie elementem pasażer ma kontakt bezpośrednio.

Taśma powinna mieć współczynnik bezpieczeństwa w odniesieniu wytrzymałości na rozerwanie co najmniej 3.5.

Materiał przeznaczony na taśmę powinien posiadać odpowiednią przyczepność, aby zapobiec ślizganiu się pieszych lub narciarzy przy maksymalnym nachyleniu i warunkach pracy możliwych dla instalacji.

Przyczepność pomiędzy pasażerem a taśmą powinna być określona przez badania w następujących warunkach:

- nachylenie taśmy: 25% lub niższa wartość graniczna określona przez wytwórcę,
- narciarz z zapiętymi nartami o długości 1.5 m (80 kg całkowity),
- pieszy ważący 75 kg i noszący buty narciarskie,
- różne warunki atmosferyczne (np. taśma sucha i taśma mokra).

Sterowania urządzeniem

Zaleca się, aby główna skrzynka sterująca była usytuowana w pozycji operatora w stacji napędowej w celu monitorowania wszystkich rodzajów ruchu. Jej położenie powinno pozwolić personelowi na pełny wgląd w urządzenie, a w szczególności umożliwić zaobserwowanie kuli o średnicy 10 centymetrów umieszczonej pod kątami prostymi do klapy bezpieczeństwa. Skrzynka sterująca powinna zawierać co najmniej:

- przycisk do resetu,
- urządzenia do włączania i wyłączania,
- regulatory prędkości,
- sterowanie wyłączaniem urządzenia do równomiernego udostępniania taśmy pasażerom i urządzenia do wykrywania upadku poza klapą bezpieczeństwa,
- wskaźnik błędu.

Sterowanie za pomocą skrzynek nie powinno być dostępne dla pasażerów. Wykluczone jest zastosowanie dwóch skrzynek sterujących, działających równocześnie. Główna skrzynka sterująca powinna posiadać sterowanie ręczne kasujące nastawienie urządzenia przez regulator automatyczny.

Znaki ostrzegawcze

W miejscu wsiadania na chodnik, odpowiednie znaki ostrzegawcze (rys. 8) powinny informować pasażerów o wymaganym zachowaniu:



Nie kładź się na przenośniku

Nie siadaj na przenośniku

Znak zatrzymania awaryjnego

Rys. 8. Znaki ostrzegawcze informujące pasażerów o wymaganym zachowaniu
Źródło: [3]

- podczas dostępu (dojścia) do chodnika w punkcie wsiadania i opuszczania go w punkcie wysiadania,
- podczas jazdy w normalnym ruchu oraz w przypadku długiego zatrzymania.

Podsumowanie

Analizując problem bezpieczeństwa osób korzystających z chodników ruchomych eksploatowanych na stokach stacji narciarskich, należy stwierdzić, że zagadnienie to jest bardzo aktualne. Świadczy o tym może wypadek, który miał miejsce w Polsce w 2013 roku i który skończył się dla pięcioletniego narciarza ciężkimi obrażeniami ciała.

Chodniki ruchome służą przede wszystkim do transportu dzieci i początkujących narciarzy na stokach o niewielkim pochyleniu. Z analizy przeprowadzonej przez autorów niniejszego artykułu wynika, że urządzenia te są bardzo popularne i szeroko stosowane w krajach posiadających długie tradycje w narciarstwie. W krajach tych można doliczyć się kilku tysięcy takich urządzeń, które służą przede wszystkim dzieciom i początkującym narciarzom w stawianiu pierwszych kroków na śniegu. W Polsce ruchomych chodników jest zaledwie 21, a pomimo tego – pod koniec jazdy chodnikiem – wydarzył się wypadek skutkujący ciężkimi obrażeniami ciała dziecka. Zawiodła technika, obsługa, a przede wszystkim układy bezpieczeństwa.

Należy zatem zastanowić się czy nie włączyć chodników ruchomych do grupy urządzeń poddozorowych, jak to ma miejsce w przypadku kolei linowych i wyciągów narciarskich. Tym bardziej że liczba takich urządzeń w Polsce będzie rosła, podobnie jak w krajach o długich tradycjach narciarskich.

Przedstawiona w artykule analiza wymagań technicznych w oparciu o normę PN-EN 15700, dotyczącą bezpieczeństwa chodników ruchomych przeznaczonych do transportu pasażerów w stacjach narciarskich, świadczy o wysokim docenieniu tematu bezpieczeństwa korzystania z chodników ruchomych w stacjach narciarskich, a realizacja tych wymagań podczas projektowania i eksploatacji decydować będzie o ich bezpieczeństwie.

Literatura

1. Materiały informacyjno-promocyjne firmy SunKid
2. Materiały Międzynarodowej Konferencji Dozorów Technicznych nad kolejami linowymi i wyciągami narciarskimi (ITTAB), Lam Niemcy 2008
3. PN-EN 15700:2011E Wymagania bezpieczeństwa dotyczące chodników ruchomych służących celom rekreacyjnym lub uprawianiu sportów zimowych