

TAŚMY PRZENOŚNIKOWE PROFILOWANE WDRAŻANE PRZEZ „POLTEGOR-INSTYTUT” W ASPEKTCIE ZWIĘKSZENIA WYDAJNOŚCI SYSTEMU TRANSPORTU MATERIAŁÓW SYPKICH

PROFILLED CONVEYOR BELTS IMPLEMENTED BY „POLTEGOR-INSTITUTE” IN THE ASPECT OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE BULK MATERIAL TRANSPORT SYSTEM

Paweł Lewandowicz - „Poltegor Instytut” Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

(pl) DOI: 10.5604/01.3001.0055.0496

Streszczenie

W artykule przedstawiono rozwiązania dla przemysłu, związane z wysokowydajnym transportem materiałów sypkich z wykorzystaniem przenośników taśmowych. Omówiono wdrożenia taśm przenośnikowych z profilami o wysokości ok. 30 mm pozwalające na wydajną ich pracę przy kącie wzniosu 35-40°.

Słowa kluczowe: taśmy przenośnikowe, taśmy specjalne, taśmy profilowane, wdrożenie

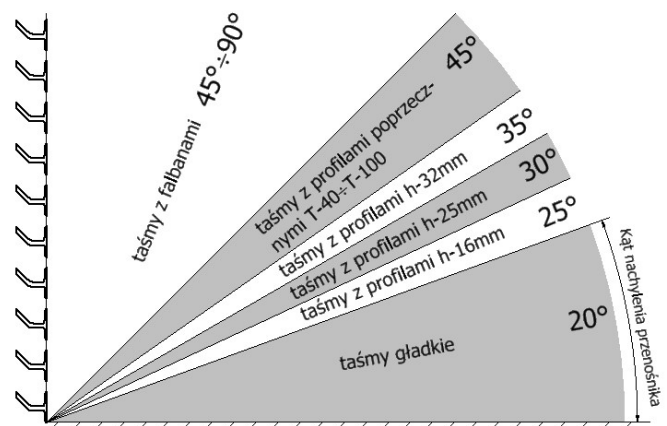
Abstract

The article presents solutions for the industry related to high-performance transport of bulk materials using belt conveyors. The implementation of conveyor belts with profiles of approx. 30 mm height allowing for their efficient operation at an angle of inclination of 35-40° is discussed.

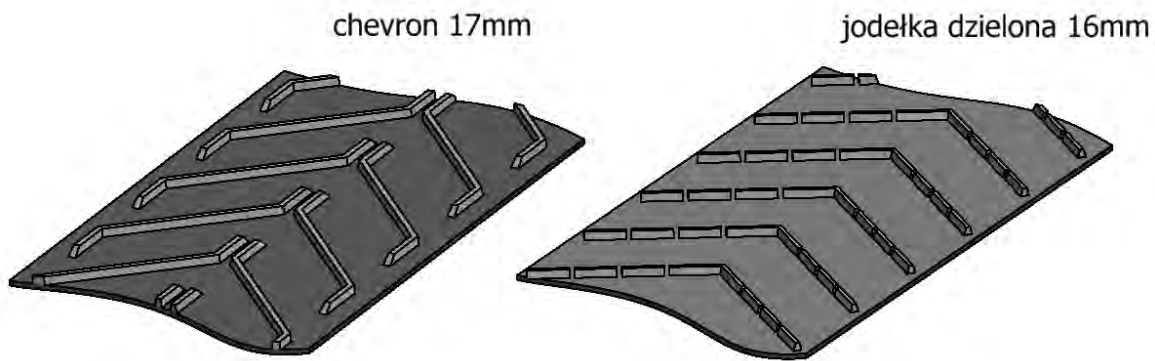
Keywords: conveyor belts, special belts, special belts, chevron belts implementation

Wstęp

Współczesne procesy produkcyjne wymagają szybkich i niezawodnych ciągów transportowych umożliwiających dostarczenie potrzebnych komponentów i materiałów. Szczególnie popularny i często stosowany jest transport przenośnikowy z wykorzystaniem taśm PVC lub gumowych. Taśmy PVC znajdują zastosowanie szczególnie przy transporcie lekkich elementów lub w przemyśle spożywczym, gdzie mają kontakt z żywnością. Taśmy gumowe [3], produkowane na bazie tkanin poliamidowo-poliestrowych, linek stalowych czy też hybryd posiadających w swojej konstrukcji zarówno przekładki tkaninowe jak i linki lub siatki stalowe, znajdują szerokie zastosowanie praktycznie w każdej dziedzinie przemysłu lekkiego, ciężkiego, czy też w rolnictwie. Nadają się do transportu materiałów sypkich, pakowanych i to zarówno w pomieszczeniach zamkniętych jak i w otwartej przestrzeni, znosząc niekorzystne warunki atmosferyczne. W „Poltegor-Instytut” od wielu lat wdrażane są rozwiązania systemu transportu taśmowego, oparte na taśmach przenośnikowych profilowanych, pozwalające na zwiększenie jego wydajności.



Rys.1. Zastosowanie taśm przenośnikowych zależnie od kąta nachylenia [2]
Fig. 1. The use of conveyor belts depending on the angle of inclination



Rys. 2. Taśmy profilowane typu chevron i jodelka
Fig. 2. Chevron and herringbone profiled belts

Taśmy profilowane o zwiększonej wydajności

Najczęściej spotykane są przenośniki pracujące w układach poziomych nachylone pod niewielkim kątem, zwykle do ok. 20° [1], z taśmą płaską prowadzoną na krążnikach lub po gładkich stołach. Przy większych kątach nachylenia konieczne jest już użycie specjalnych taśm z odpowiednimi wzorami na warstwie nośnej (np. Supergrip), profili jodelkowych (tzw. chevron) lub poprzecznych o różnych wysokościach. Takie rozwiązania sprawdzają się przy kącie nachylenia przenośnika do maksymalnie około 45° (Rys. 1). Przy większych kątach nachylenia wymagane jest już stosowanie taśm z falbanami gumowymi [2] lub przenośniki elewatorowe z metalowymi kubelkami.

Zwiększenie kąta nachylenia przenośnika powoduje niekontrolowany poślizg materiału względem taśmy i jego zsuwanie się. Rozwiązaniem tego problemu są taśmy profilowane z nawulkanizowanymi profilami gumowymi o różnej wysokości i kształcie. Dla przenośników nachylonych do ok. 25-30° można stosować taśmy z profilami w kształcie jodelki lub tzw. chevron (Rys. 2).

Użytkownicy przenośników zgłaszają często potrzebę stosowania większych kątów podnoszenia z zapewnieniem odpowiedniej wydajności ciągu transportowego.

Dla kątów wzniosu do ok. 35 - 40° w „Poltegor-Instytut” wdrażane są taśmy z profilami o wysokości ok. 30 mm. Jedną z propozycji jest profil półokrągły o wysokości 30 mm w kształcie pierścienia o średnicy $\phi 400$ mm (Rys. 3) [5].

Kształt profili gumowych zabezpiecza transportowany materiał przed zsuwaniem się z taśmy i jednocześnie przed rozsypywaniem się strugi materiału na boki. Układ profili został zaprojektowany tak, ażeby zazębiały się one ze sobą, zapewniając płynną pracę na rolkach powrotnych. Zastosowanie

gumy o twardości ok. 60°Sh pozwala na poprawne układanie się taśmy na bębnie zwrotnym i napędowym oraz zapewnia jej trwałość i niezawodność. Zalecana minimalna średnica bębnow dla taśm z tym profilem wynosi $\phi 300$ mm.

Porównanie wydajności taśmy gładkiej i z profilami H-30 mm

Wydajność przenośnika to strumień objętości lub masy, zależny od stopnia załadunku taśmy (przekroju strugi materiału na taśmie) i jej prędkości [4]. Wydajność teoretyczna wyrażona w m^3/s wynika z cech konstrukcyjnych przenośnika, obliczana jest ze wzoru:

$$Q_t = F_n \cdot v \quad [m^3/s]$$

gdzie F_n - powierzchnia przekroju nominalnego, $[m^2]$
 v - prędkość ruchu taśmy, $[m/s]$

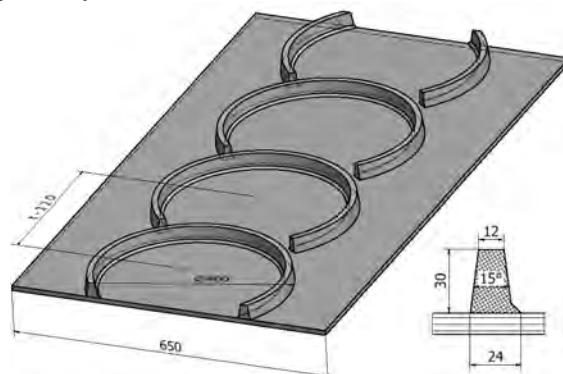
Przekrój nominalny jest przekrojem umownym, ograniczonym powierzchnią taśmy i od góry dwiema prostymi nachylonymi pod kątem usypu naturalnego (Rys. 4). Dla większości materiałów w górnictwie kąt usypu naturalnego wynosi 15°.

Wydajność nominalną objętościową przenośnika taśmowego oblicza się ze wzoru:

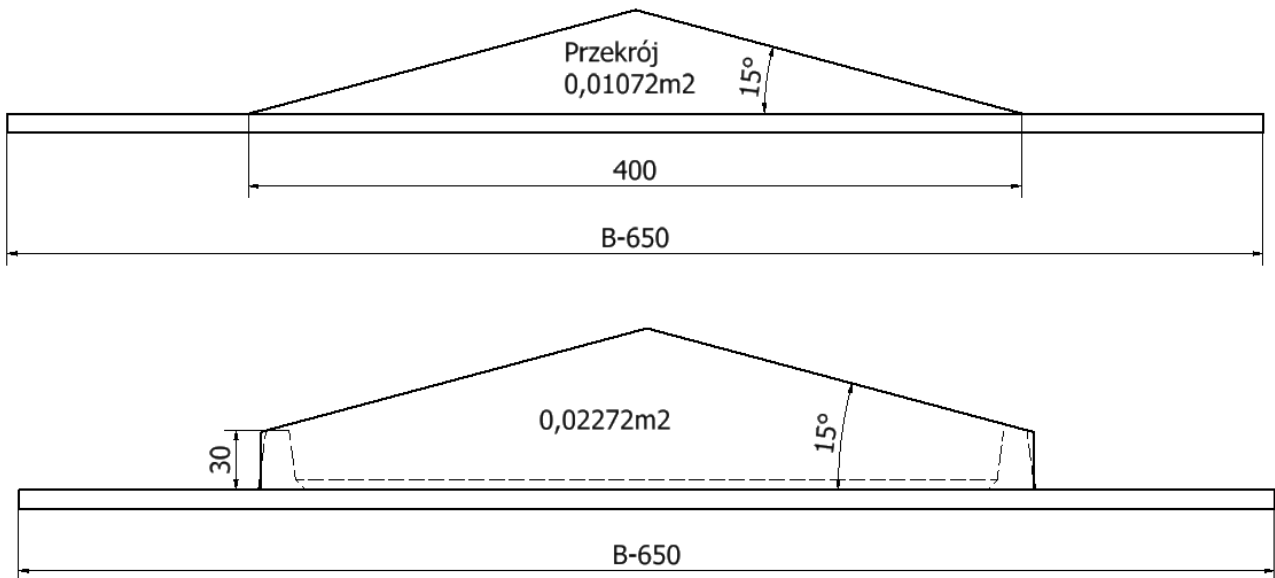
$$Q_{no} = 3600 \cdot k_n \cdot F_n \cdot v = k_n \cdot Q_j \cdot v \quad [m^3/h]$$

gdzie: Q_j - oznacza wydajność jednostkową przenośnika przy prędkości taśmowej równej 1 m/s.

k_n - współczynnik korekcyjny zależny od kąta nachylenia przenośnika, przy kącie 0-4° wynosi 1, przy kącie 20° 0,81 [4].



Rys. 3. Taśma z profilem w kształcie pierścienia o wysokości 30 mm dla przenośników o kącie wzniosu do 40°
Fig. 3. Belt with a 30 mm high ring-shaped profile for conveyors with a rise angle of up to 40°



Rys. 4. Porównanie przekroju strugi materiału dla taśmy płaskiej i z proponowanym profilem w kształcie pierścienia o wysokości 30 mm
Fig. 4. Comparison of the cross-section of the material stream for a flat belt and with the proposed ring-shaped profile with a height of 30 mm

Na rysunku 4 przedstawiono przekrój strugi materiału, dla taśmy płaskiej o szerokości B-650 mm oraz taśmy z nawulkanizowanym profilem o wysokości 30 mm.

Przy założeniu:

- kąta usypowego strugi materiału - 15°,
- szerokości taśmy - 650 mm,
- prędkości przesuwu taśmy - 1 m/s.

obliczeniowa wydajność przy kącie wzniosu przenośnika 20° wynosi:

dla taśmy gładkiej - $Q_{no} = 31,2 \text{ m}^3/\text{h}$

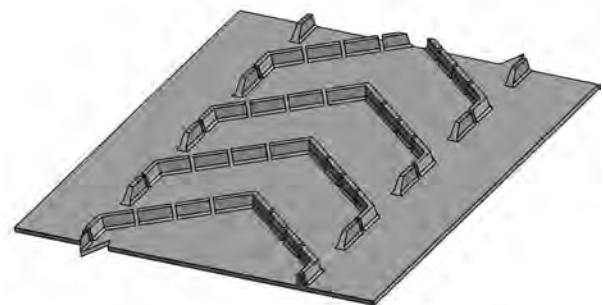
dla taśmy wyposażonej w proponowane profile $Q_{no} = 81,7 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zastosowanie profili gumowych pozwala zredukować poślizg materiału przy transporcie materiałów sypkich na przenośnikach pracujących pod zwiększonym kątem wzniosu, a tym samym zwiększyć ich wydajność. Przy maksymalnym kącie pracy zalecanym dla taśm płaskich wynoszącym 20°, wzrost wydajności wynosi ok. 260%. Proponowane rozwiązanie pozwala jednak zwiększyć kąt pracy przenośnika do 40° co daje możliwość skrócenia i uproszczenia ciągów technologicznych w przedsiębiorstwach.

Rozwiązania zwiększające wydajność przenośników wdrażane w „Poltegor-Instytut”

„Poltegor-Instytut” od ponad 40 lat wdraża rozwiązania pozwalające na zwiększenie wydajności przenośników, przez opracowywanie wzorów profili gumowych wulkanizowanych na taśmach przenośnikowych. Poza przedstawionym profilem półokrągłym o wysokości 30 mm, wykonywane są jodelki o wysokości 32 mm otwarte – wzór 32-38, jodelki zamknięte – wzór 32-06 (Rys. 5), profile niedzielone typu Y wzór 32-42 (Rys. 6), profile o wysokości 35 mm współpracujące z niecką 3-krażnikową – wzór 35-11 oraz najwyższy oferowany profil zamknięty H-40 mm również układający się poprawnie w niecce – wzór 40-09 (Rys. 7).

Wszystkie przedstawione profile wykonywane są metodą wulkanizacji na gorąco, co zapewnia bardzo wysoką adhezję do taśmy i długotrwałą niezawodność. Profile mogą być wykonywane zarówno na taśmach wąskich jak i o szerokości do 2000 mm. Oferowana w „Poltegor-Instytut” technologia wulkanizacji pozwala na wykonywanie profili na bazie gumy zwykłej jak również olejoodpornej, odpornej na podwyższone temperatury, trudno zapalnej itp.



Rys. 5. Profil jodelka otwarta wzór 32-38 oraz profil jodelka zamknięta wzór 32-06
Fig. 5. Open herringbone profile pattern 32-38 and closed herringbone profile pattern 32-06



Rys. 6. Profil typu Y niedzielony wzór 32-42 na taśmie o szerokości 500 i 1400 mm
Fig. 6. Y-type profile, pattern 32-42, on 500 and 1400 mm wide belt



Rys. 7. Profil H-35 mm do pracy w niecce wzór 35-11 i profil H-40 mm wzór 40-09
Fig. 7. H-35 profile suitable for a trough belt conveyor, pattern 35-11, and profile H-40 mm, pattern 40-09

Podsumowanie

Wdrażane w „Poltegor-Instytut” rozwiązania na bazie taśm profilowanych, są odpowiedzią na zapotrzebowanie z przemysłu na wysokowydajny transport materiałów sypkich. Opracowano, przez wiele lat, rozmaite wzory profili gumowych, wulkanizowane do taśm przenośnikowych, o wysokościach od 6 mm do 40 mm pozwalające na znaczne zwiększenie wydajności jak i kultury pracy ciągów transportowych. Zamieszczone w artykule obliczenia pokazują

na możliwość zwiększenia wydajności transportu materiałów sypkich o ok. 260% przy zastosowaniu profili o wysokości 30 mm w porównaniu do taśmy gładkiej. Dodatkowo profile gumowe zapobiegają rozsypany się transportowanego materiału i jego pyleniu. Dużą zaletą stosowania taśm z profilami jest możliwość skrócenia ciągów transportowych poprzez ustawienie przenośników pod kątem większym niż 20°. Obecnie w przemyśle pojawia się coraz większe zapotrzebowanie na wysokowydajne urządzenia transportowe dla materiałów sypkich.

Literatura

- [1] Tadeusz Żur, Monika Hardygóra – *Przenośniki taśmowe w górnictwie*, Katowice 1996
- [2] Paweł Lewandowicz, Jarosław Prykowski - *Falbany i profile kieszeniowe opracowane w Poltegor-Instytut do taśm przenośnikowych pionowego transportu o wysokiej wydajności*. - *Górnictwo Odkrywkowe* nr 6/2020 str. 20-26
- [3] Polska Norma PN-EN ISO 14890 – *Taśmy przenośnikowe. Wymagania dotyczące taśm przenośnikowych ogólnego stosowania z rdzeniem tekstylnym i okładkami gumowymi lub okładkami z tworzyw sztucznych*
- [4] Poradnik doboru taśm Bełchatowskich Zakładów Przemysłu Gumowego „STOMIL”, praca zbiorowa
- [5] Paweł Lewandowicz, Arkadiusz Kirchner, Janusz Grzejszczak - *Opracowanie wydajnego systemu transportu materiałów sypkich za pomocą taśmy przenośnikowej profilowanej*. Opracowanie wewnętrzne

