

.....
Nazwisko i imię

.....
Grupa

.....
Data i godz.

Przenośnik transportuje

na odległość m

pod kątem °

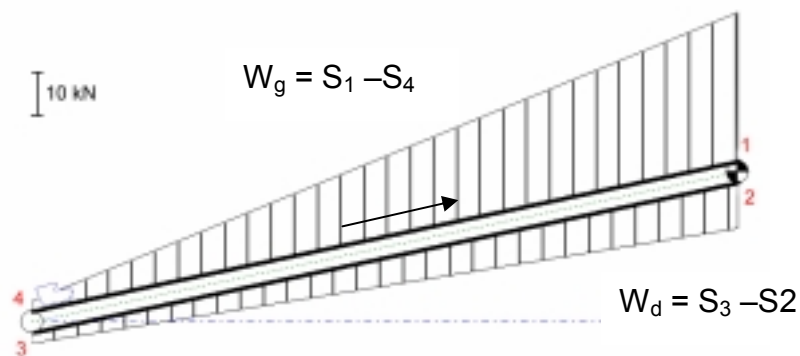
z wydajnością co najmniej t/h

Charakterystyka użytkowa przenośnika taśmowego:

v = m/s,

B = mm.

Oblicz opór ruchu gałęzi górnej i dolnej przenośnika, narysuj wykres sił w taśmie
 $W_g =$ kN $W_d =$ kN



Dobierz ilość i moc silników

N = x kW,

Oblicz wytrzymałość taśmy

K = kN/m

Wnioski:

.....

.....

.....

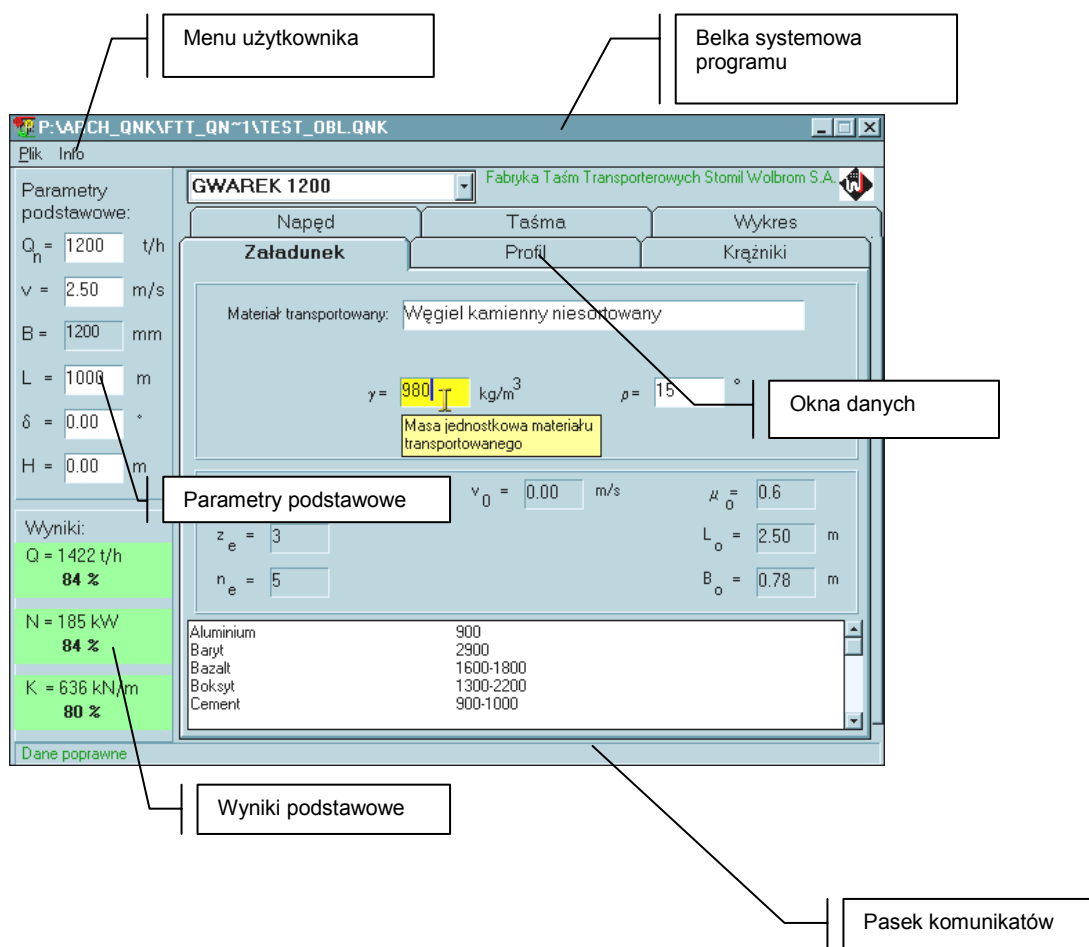
.....

$$v = ? \quad \text{m/s}$$

Prędkości taśm przenośników stosowanych w przemyśle.

Material transportowany	1	2	3	4	5	6	7	Zastosowanie
Miał węglowy Popiół filtracyjny Śmieci domowe								Elektrownie Wysypiska (spalarnie) śmieci
Cement klinkierowy Koks								Zakłady cementowe Huty Koksownie
Sól surowa (miałka) żwir, piach								Przemysł potasowy (kamień i ziemia)
Cement, kreda Kamień wapienny Zboże								Wzbogacalnie Silosy zbożowe
Węgiel kamienny Margiel								Kopalnie podziemne Elektrownie Przemysł cementowy
Ruda Węgiel								Urządzenia przeładownicze Składowiska
Sól surowa (kruszona) Boksyt Fosforan surowy								Duże odległości transportowania
Węgiel brunatny Nadkład Koncentrat fosforanowy								Kopalnie odkrywkowe
Prędkość taśmy	1	2	3	4	5	6	7	m/s
Znormalizowane prędkości taśmy wg DIN:								m/s
0,42 0,66 1,05 1,68 2,62 4,19 6,6 0,52 0,84 1,31 2,09 3,35 5,2 8,4								
Powszechnie stosowane prędkości taśm				Możliwe, dopuszczalne prędkości taśm				

Okno programu QNK składa się z: belki systemowej programu, menu użytkownika, okien danych oraz okien podstawowych danych i wyników.



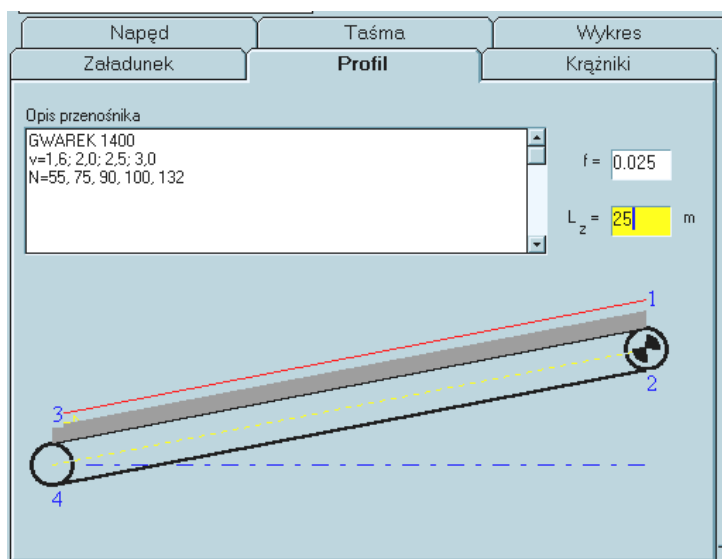
Rys. 1 Schemat podziału danych i opcji programu

W obliczeniach maksymalnego obciążenia przenośnika istotnymi parametrami są: gęstość materiału transportowanego i jego kąt naturalnego usypu na taśmie podczas ruchu ustalonego, prędkość i szerokość taśmy oraz sposób jej ukształtowania w nieckę.

1. Wprowadź parametry podstawowe (L , δ , Q_n)
2. Wprowadź prędkość taśmy v [m/s] – z tabeli
3. Wprowadź parametry materiału transportowanego (γ , ρ)
4. Wczytaj szablon danych np. **$B = 1200 \text{ mm}$**
5. Sprawdź czy teoretyczna maksymalna wydajność przenośnika **Q** jest większa od wydajności nominalnej **Q_n**

Profil

Przenośniki stosowane w górnictwie podziemnym są powszechnie wyposażane w pętlicowe zasobniki taśmy. Ponieważ długość ich może być dość znaczna, należy w obliczeniach oporów ruchu uwzględnić opory związane z magazynowaniem części taśmy w zasobniku. Opory te zostaną uwzględnione po wprowadzeniu wartości długości pętlicy $L_z > 0$. Algorytm obliczeń programu QNK Light uwzględnia również dodatkowe opory występujące podczas załadunku przenośnika.



Dlatego też w oknie dialogowym „Załadunek” pojawią się dodatkowe dane związane z parametrami krażników nadawowych oraz dane dotyczące ograniczeń bocznych kosza zasypowego oraz składowej poziomej prędkości materiału ładowanego na przenośnik.

Napęd silnikowy						
Przenośniki wznoszące, poziome lub nieznacznie nachylone w dół						
Warunki eksploatacji przenośnika	f^+ w zależności od prędkości taśmy					
	v [m/s]					
	1	2	3	4	5	6
Wykonanie normalne, ładunek z przeciętnym tarciem wewnętrznym	0,016	0,0165	0,017	0,018	0,02	0,022
Dobre ułożenie przenośnika, krażniki lekko obracające się, ładunek z małym tarciem wewnętrznym	0,0135	0,014	0,015	0,016	0,017	0,019
Niekorzystne warunki ruchowe, ładunek z dużym tarciem wewnętrznym	0,023 ÷ 0,027					
Przenośniki oddziałowe w górnictwie podziemnym	0,027 ÷ 0,03					
Hamowanie generatorowe						
Przenośniki transportujące ze znacznym nachyleniem w dół						
Warunki eksploatacji przenośnika				f^-		
Dobre ułożenie przenośnika przy normalnych warunkach ruchowych, ładunek z małym do średniego tarciem wewnętrznym				0,012 ÷ 0,016		
Wartości współczynnika c_T w zależności od temperatury						
Temperatura °C	+20	+10	0	-10	-20	-30
c_T	1	1,01	1,04	1,10	1,16	1,27

Uwaga:

Za wartość standardową uważa się $f^+ = 0,02$, a dla górnictwa podziemnego 0,025. Jeżeli jednak przenośnik pracuje w atmosferze o podwyższonej wilgotności i o dużym zapyleniu, a jego ułożenie odbiega od linii prostej, to wartość f^+ może wzrosnąć nawet do 0,06. Podobny wzrost wartości f^+ wywołuje transport dużych brył (max 400 ÷ 500 [mm]), szczególnie gdy bryły te przemieszczają się oddzielnie.

Krażniki

Okno dialogowe „Krażniki” służy do wprowadzenia podstawowych informacji dotyczących zastosowanych zestawów krażnikowych, ich rozstawu, typu krażników oraz ukształtowania niecki taśmy.

Rodzaj niecki taśmy, prędkość taśmy oraz rodzaj materiału transportowanego ma istotny wpływ na wartość maksymalnej teoretycznej wydajności przenośnika.

Przy obliczaniu oporów ruchu przenośnika istotna jest znajomość mas elementów ruchomych krażników.

Każdorazowa zmiana szerokości taśmy lub kształtu niecki wiąże się z zastosowaniem innego typu krażników, co zmusza projektanta do skorygowania wartości ich mas obrotowych.

Dlatego też wszystkie dane tego okna, poza rozstawem zestawów krażnikowych, są związane z określonym szablonem danych.

Taśma

W oknie danych „Taśma” wymagane jest określenie jednostkowej masy taśmy - głównego parametru taśmy wpływającego na stan obciążenia przenośnika oraz wyznaczenie współczynników bezpieczeństwa taśmy dla ruchu ustalonego i dla określonych warunków rozruchu przenośnika.

Dobierana wytrzymałość taśmy dla ruchu ustalonego musi spełnić zależność:

$$K_u > s_u \cdot \frac{S_{\max u}}{B} = \frac{\lambda_u}{1 - r_p} \cdot \frac{S_{\max u}}{B} \quad [\text{kN/m}]$$

Współczynnik bezpieczeństwa taśmy przed zerwaniem s_u , dla taśm o rdzeniu tkaninowym pracujących w trudnych warunkach zaleca się przyjmować z przedziału $s_u \in [9 \div 12]$, a doświadczenia eksploatacyjne wskazują na średnią wartość $s_u = 10$. Dla taśm z linkami stalowymi $s_u \in [7 \div 9.5]$.

Napęd

Załadunek

Profil

Krażniki

Napęd

Taśma

Wykres

☒ napęd na zwrotni
 ☐ napęd czołowy

Liczba silników × N = kW

$\eta = 0.87$

$K^* = 1305 \text{ kN/m}$

$K_r = 2.00$

$\alpha = 420^\circ$

$k_p = 1.40$

Współczynnik tarcia dla pary trącej: bęben napędowy-taśma można przyjmować dla znanych warunków ze zwiększoną dokładnością z tablicy w opracowaniu lub nie znając dokładnie warunków:

- 0.2 dla bębna stalowego gładkiego
- 0.35 dla bębna pokrytego gumową okładziną ciemną.

Współczynnik przeciążalności napędu K_r .

Napęd przenośnika taśmowego	Zastosowanie	Współczynnik K_r
Silnik klatkowy, specjalne sprzęgła kinetyczne	Przenośniki dużej mocy	1,2
Silniki tyrystorowe lub rozruch sterowany tyrystorowo	Przenośniki średnie do dużych	1,2÷1,4
Silnik klatkowy i normalne sprzęgło hydrokinetyczne	Przenośniki normalne (silniki powyżej 30 kW)	1,5
Silnik klatkowy z przełącznikiem gwiazda - trójkąt	Tylko dla przenośników próżnych przy rozruchu	1,6
Silnik klatkowy z załączeniem bezpośrednim	Przenośniki małe (do 30 kW)	2,0÷3,0

Sprawność napędu.

Rodzaj napędu	napęd jednobębnowy η^+	napęd wielobębnowy η^+	napęd hamujący η^-
Elektrobęben	0,96		
Napęd z przekładnią i sprzęgłem podatnym	0,94	0,92	
Napęd z przekładnią i sprzęgłem hydrokinetycznym	0,9	0,85	0,95 ÷ 1,0
Napęd hydrauliczny pompa/silnik hydrauliczny	0,86	0,80	

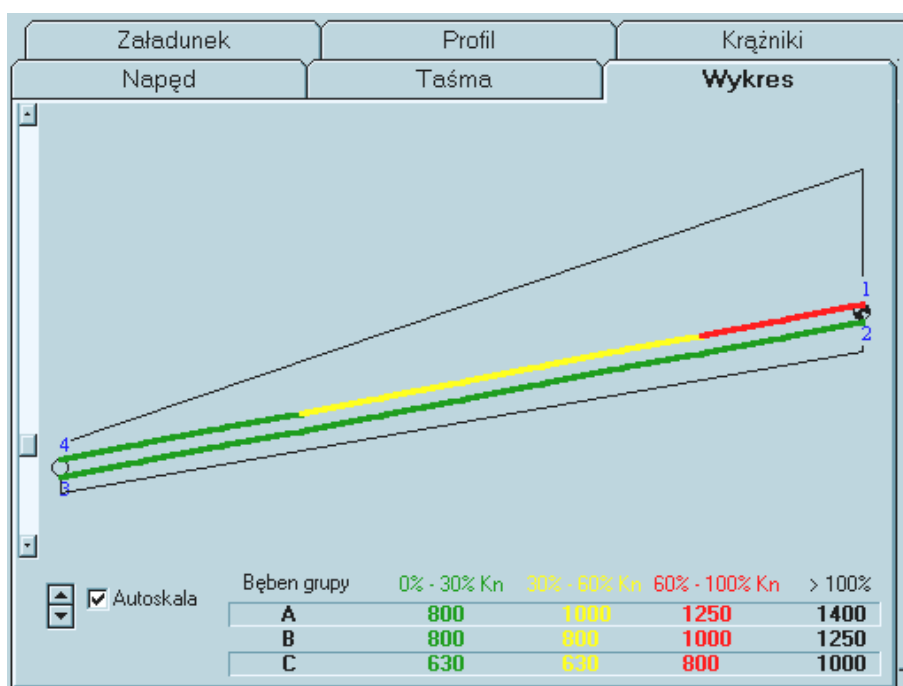
Współczynnik tarcia μ dla pary trącej: bęben napędowy-taśma można przyjmować dla znanych warunków ze zwiększoną dokładnością z tabeli lub nie znając dokładnie warunków: $\mu=0.2$ dla bębna stalowego gładkiego i $\mu=0.35$ dla bębna pokrytego gumową okładziną cierną.

Wartości współczynnika tarcia μ między taśmą, a bębniem napędowym.

Stan Powierzchni	Bęben stalowy, gładki, Bez korozji	Okładzina gumowa, twardość 60 Shore A, grubość 8 [mm]	Okładzina poliuretanowa, twardość 75 shore A, grubość 11 [mm]	Okładzina ceramiczna, grubość 11 [mm]
Suchy	0,35 ÷ 0,4	0,4 ÷ 0,45	0,35 ÷ 0,4	0,4 ÷ 0,45
Mokry czysty	0,1	0,35	0,35	0,35 ÷ 0,4
Mokry zanieczyszczony	0,05 ÷ 0,1	0,25 ÷ 0,3	0,2	0,35

Współczynnik k_p , zabezpieczenia przed makropoślizgiem układu ciernego taśma-bęben napędowy przyjmuje się z przedziału $k_p \in [1.2 \div 1.3]$ dla ruchu ustalonego. Dla urządzeń napinających nadażnych (w tym ciężarowych) można przyjąć $k_p=1.1$. Dla długich przenośników i nienadażnych urządzeń napinających należy przyjmować $k_p=1.4$.

Wykres



Rys. 2 Okno „Wykres”

Okno „Wykres” przedstawia wykres sił w taśmie, na którym zaznaczono miejsce usytuowania napędu oraz strefy obciążenia taśmy na długości przenośnika. Strefy obciążenia taśmy mają istotne znaczenia dla projektantów przenośników i służą do poprawnego doboru średnic bębniów w danej strefie przenośnika.