

Przenośnik taśmowy – zasada działania

www.kmg.agh.edu.pl



Katedra Maszyn Górniczych, Przeróbczych i Transportowych AGH

Przenośnik taśmowy Zasada działania

Dr inż. Piotr Kulinowski

pk@imir.agh.edu.pl

tel. (12617) 30 74

B-2 parter p.6

konsultacje: poniedziałek 11.00 - 12.00

© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imir.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przeróbczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Literatura

www.kmg.agh.edu.pl

- Antoniak J.: Urządzenia i systemy transportu podziemnego w kopalniach. Wyd. "Śląsk". Katowice 1990.
- Maszyny i urządzenia transportowe kopalń odkrywkowych. Wyd. PWN. Warszawa 1968.
- Żur T., Hardygóra M.: Przenośniki taśmowe w górnictwie. Wyd. "Śląsk". Katowice 1996.

© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imir.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przeróbczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Przenośniki taśmowe

www.kmg.agh.edu.pl

- Zagadnienia związane ze sprzężeniem ciernym między bębniem a taśmą
- Napędy przenośników taśmowych
- Urządzenia czyszczące
- Urządzenia napinające taśmę
- Centrowanie biegu taśmy

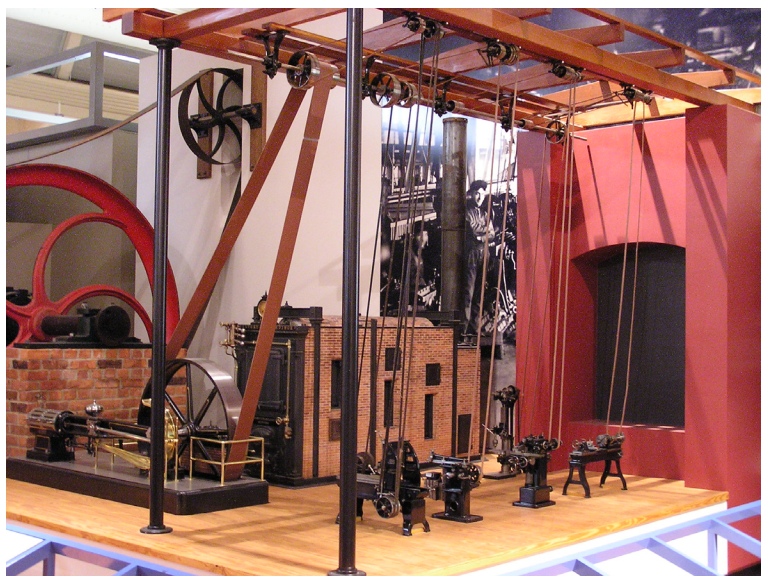
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Sprzężenie cierne

www.kmg.agh.edu.pl



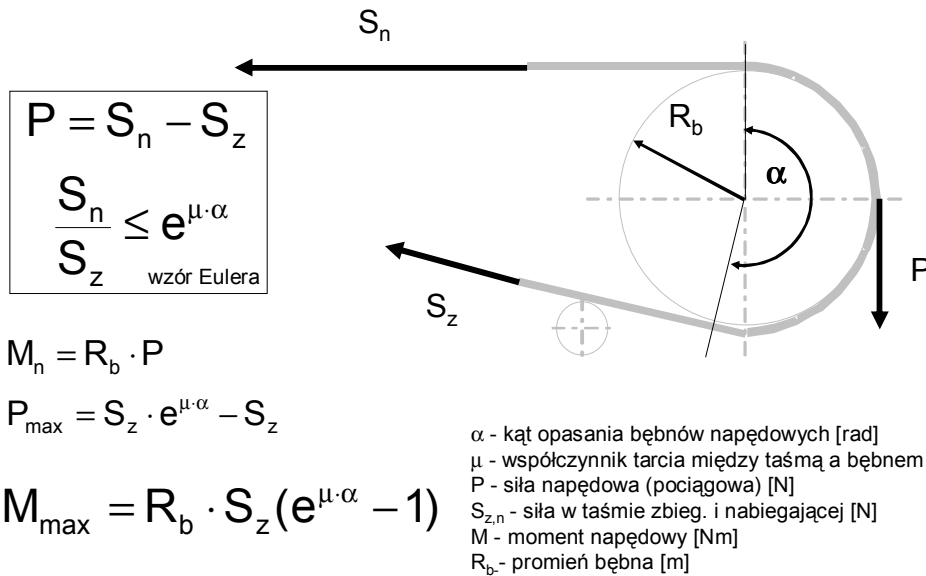
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Zasada sprzężenia ciernego

www.kmg.agh.edu.pl



© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Sposoby zwiększenia maksymalnej siły pociągowej

www.kmg.agh.edu.pl

$$P_{\max} = S_z (e^{\mu \cdot \alpha} - 1)$$

$S_z \uparrow$ - urządzenia napinające

$\mu \uparrow$ - okładziny na bębnach napędowych
- urządzenia czyszczące

$\alpha \uparrow$ - bębny odchylające
- napędy wielobębnowe

© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Charakterystyka statyczna pracy urządzenia napinającego

www.kmg.agh.edu.pl

Wartość siły napinającej taśmę dla danego przenośnika musi być tak dobrana, aby równocześnie spełniała dwa warunki:

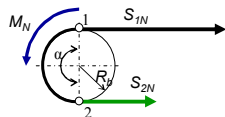
- zwisy taśmy między zestawami krążnikowymi muszą być ograniczone w celu zachowania właściwego kształtu geometrycznego taśmy,

$$S_{min} = \frac{g \cdot (m_t + m_u) \cdot l_g^2}{8 \cdot f_u}$$

- musi być zapewniona bezpośrednia współpraca taśmy z bębnem napędzanym lub hamowanym.

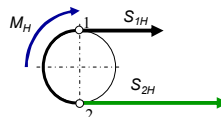
- dla napędzania przenośnika

$$M_N \leq R_b \cdot S_{2N} (e^{\mu\alpha} - 1)$$



- dla hamowania przenośnika

$$M_H \leq R_b \cdot S_{1H} (e^{\mu\alpha} - 1) = R_b \cdot S_{2H} \frac{e^{\mu\alpha} - 1}{e^{\mu\alpha}}$$



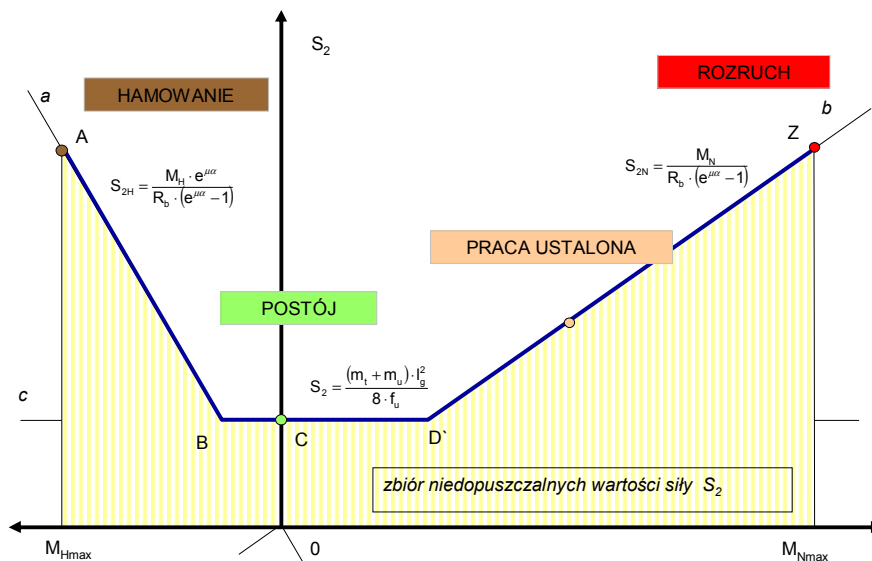
© dr inż. Piotr Kulonowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Minimalne wartości siły naciągu wstępnego taśmy S_2 w funkcji momentu obrotowego

www.kmg.agh.edu.pl



© dr inż. Piotr Kulonowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Charakterystyka stosowanych urządzeń napinających taśmę przenośnika

www.kmg.agh.edu.pl

- **Wśród stosowanych urządzeń napinających można wymienić następujące rozwiązania:**
 - ze stałym położeniem bębna napinającego podczas pracy przenośnika
 - - tzw. sztywne urządzenia napinające,
 - ze zmiennym położeniem bębna napinającego, a w tym:
 - ciężarowe, grawitacyjne
 - stałonapięciowe, hydrauliczne lub pneumatyczne
 - automatyczne
 - nadążne



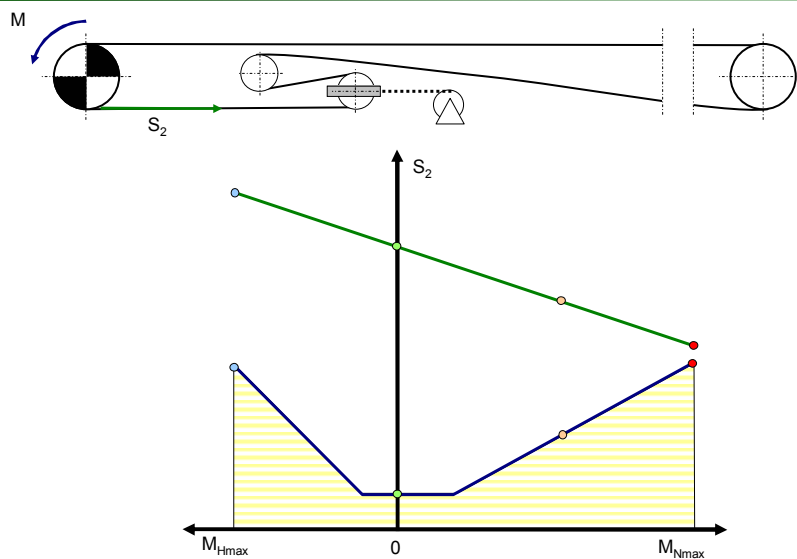
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Sztywne urządzenie napinające taśmę

www.kmg.agh.edu.pl



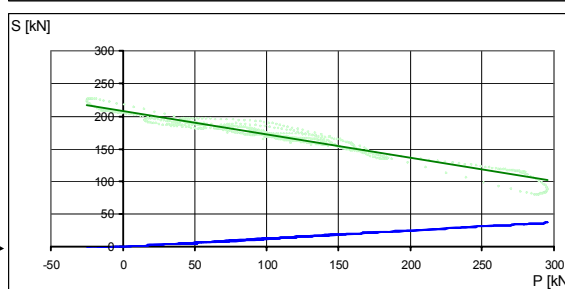
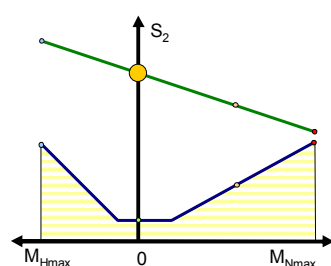
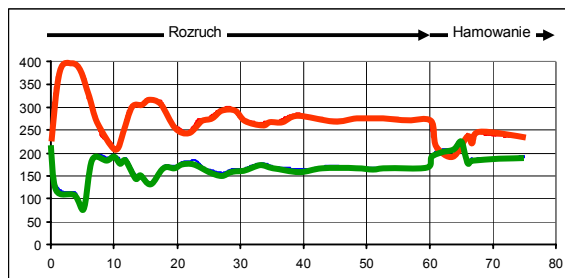
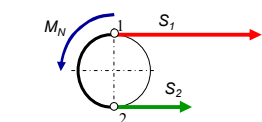
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Sztywne urządzenie napinające taśmę

www.kmg.agh.edu.pl



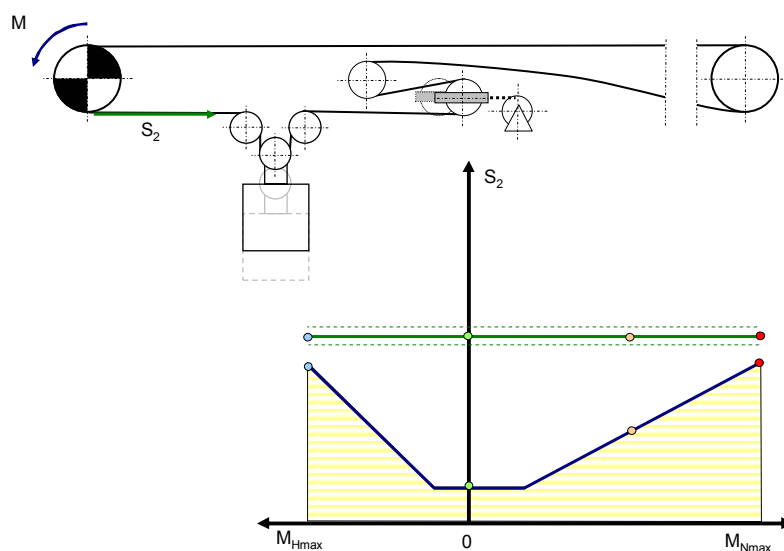
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

Ciężarowe, grawitacyjne urządzenia napinające

www.kmg.agh.edu.pl



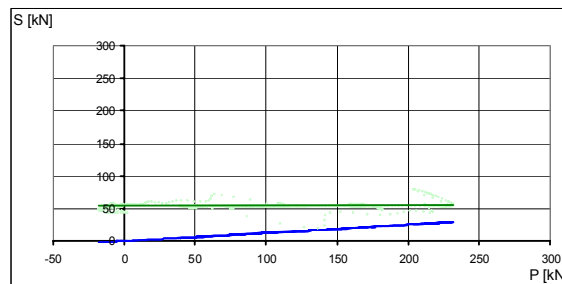
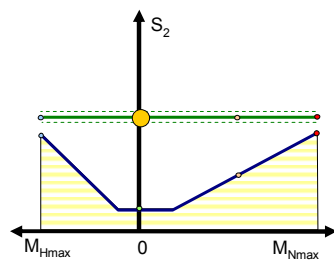
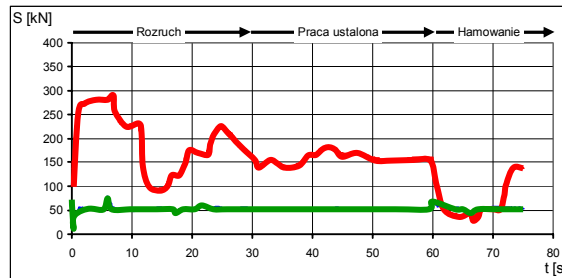
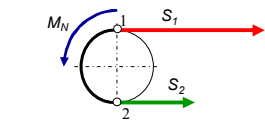
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

Ciężarowe, grawitacyjne urządzenia napinające

www.kmg.agh.edu.pl



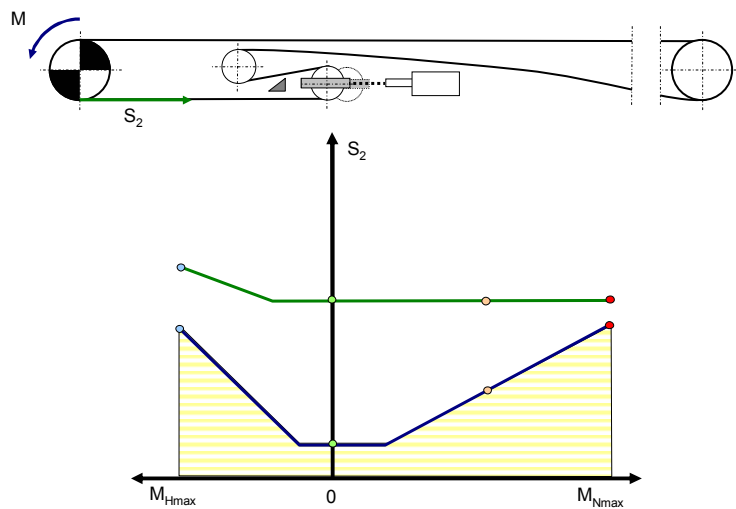
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

Stałonapięciowe (hydrauliczne) urządzenie napinające

www.kmg.agh.edu.pl



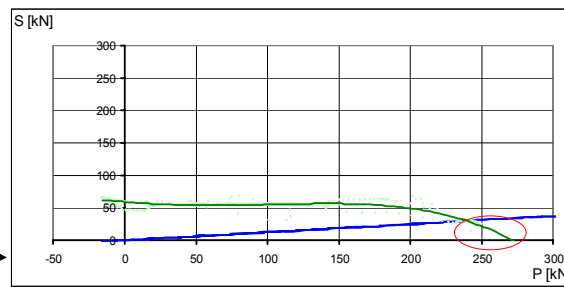
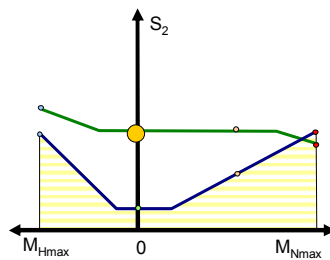
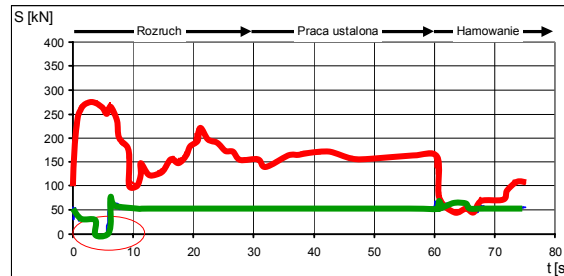
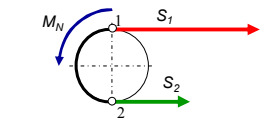
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

Stałonapięciowe (hydrauliczne) urządzenie napinające

www.kmg.agh.edu.pl



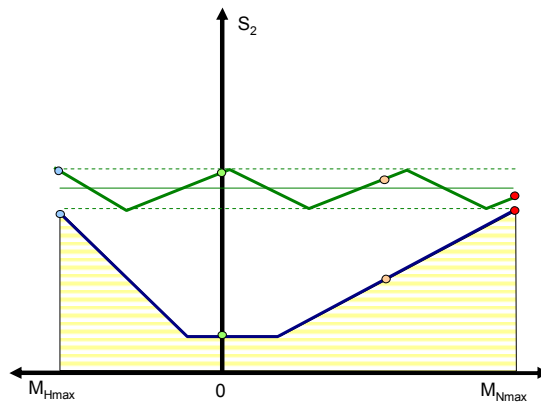
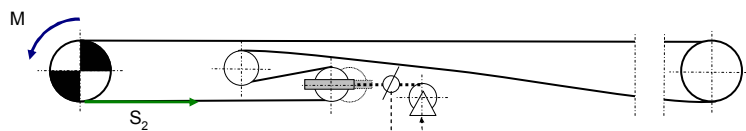
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

Automatyczne urządzenie napinające

www.kmg.agh.edu.pl



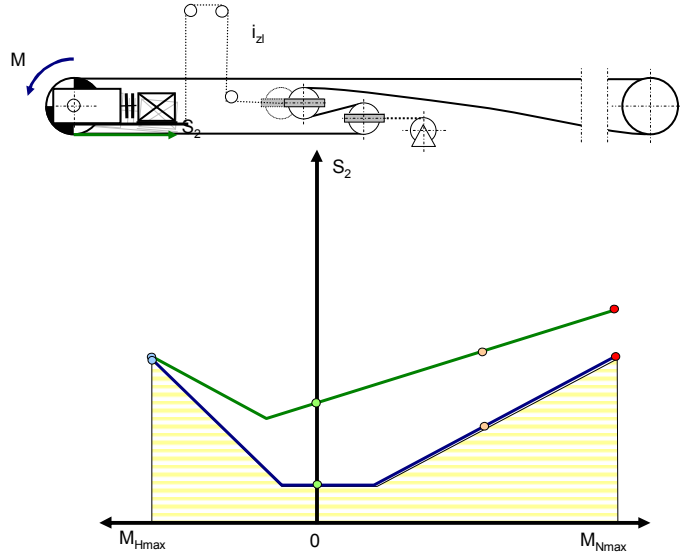
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

Nadążne urządzenie napinające z ruchomym układem napędowym

www.kmg.agh.edu.pl



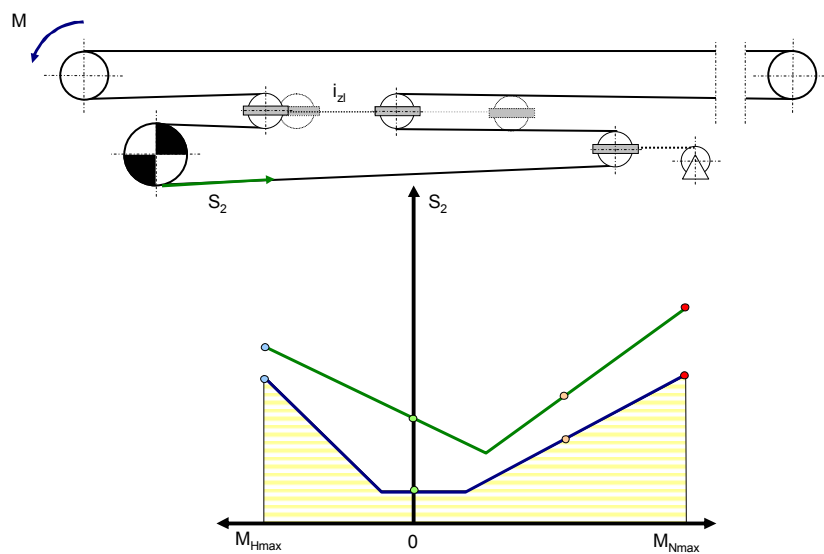
© dr inż. Piotr Kuliniowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Nadążne urządzenie napinające z dwoma wózkami napinającymi

www.kmg.agh.edu.pl



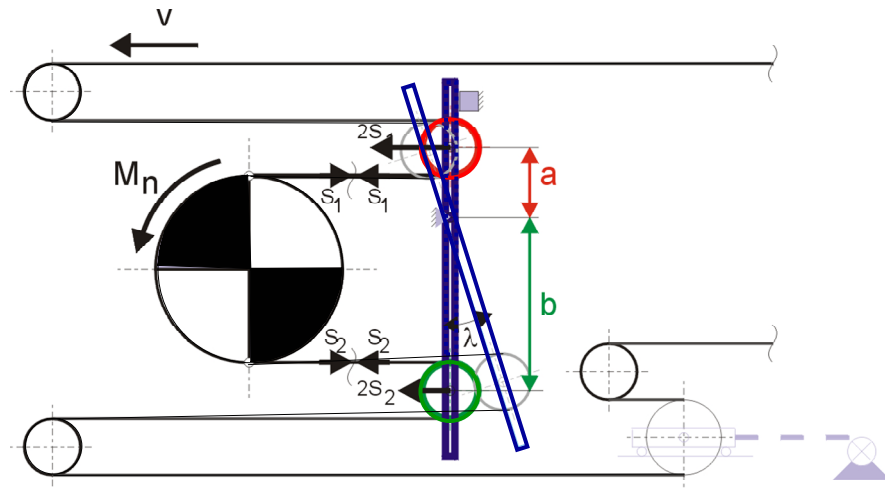
© dr inż. Piotr Kuliniowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Schemat pomocniczy do opisu działania urządzenia napinającego z dwoma wózkami napinającymi

www.kmg.agh.edu.pl



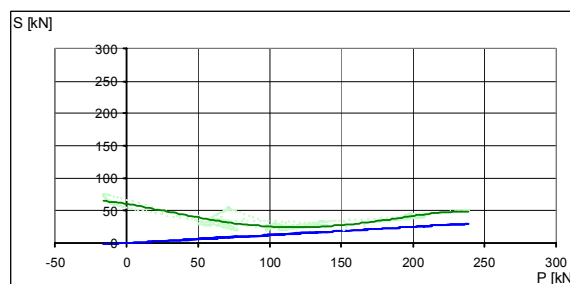
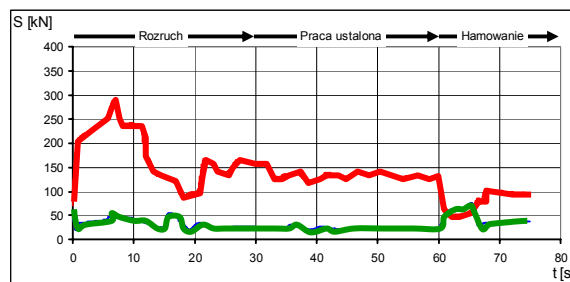
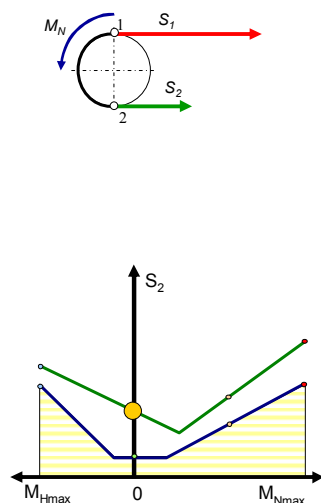
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imir.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Nadążne urządzenie napinające z dwoma wózkami napinającymi

www.kmg.agh.edu.pl



© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imir.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

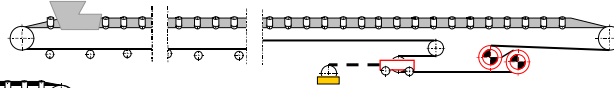
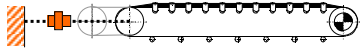
tel/fax +48 126335162

Urządzenia napinające

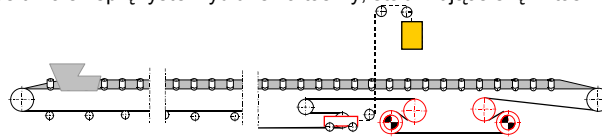
www.kmg.agh.edu.pl

- sztywne, uruchamiane okresowo, podczas postoju przenośnika - kompensuje trwałe wydłużenia taśmy

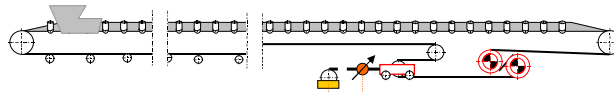
śrubowe, wciągarkowe



- ciężarowe, kompensujące trwałe i sprężyste wydłużenia taśmy, stabilizujące siłę w taśmie
- pneumatyczne
- hydrauliczne



- automatyczne, wyposażone w układ automatycznej regulacji siły w taśmie



- nadążne, kompensujące trwałe i sprężyste wydłużenia taśmy, regulujące wartość siły w taśmie w funkcji momentu napędowego

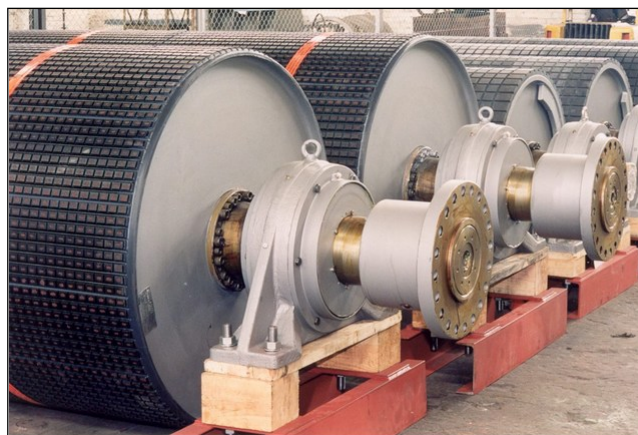
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Okładziny gumowo-ceramiczne

www.kmg.agh.edu.pl



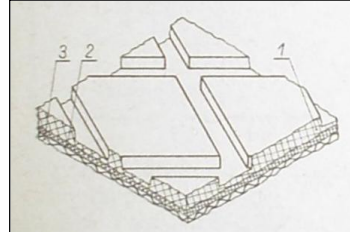
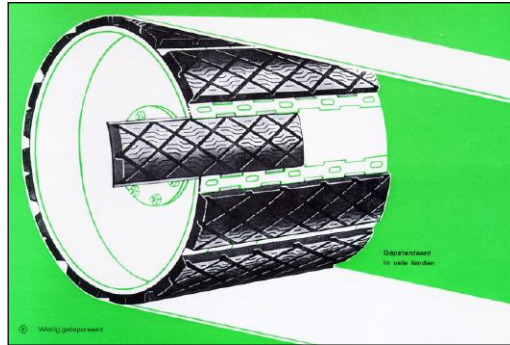
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Wymienne okładziny gumowe

www.kmg.agh.edu.pl



© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Urządzenia czyszczące

www.kmg.agh.edu.pl



© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Urządzenia czyszczące

www.kmg.agh.edu.pl



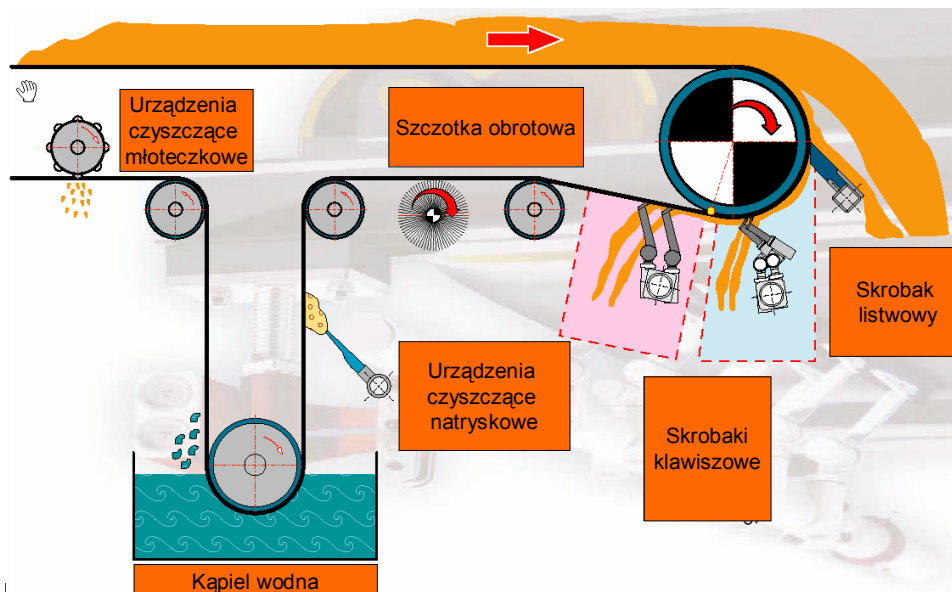
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 12 633 51 62

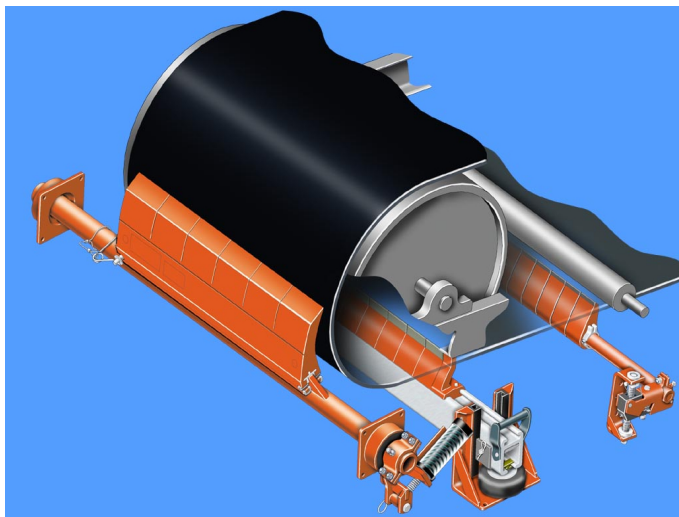
Urządzenia czyszczące

www.kmg.agh.edu.pl



Urządzenia czyszczące

www.kmg.agh.edu.pl



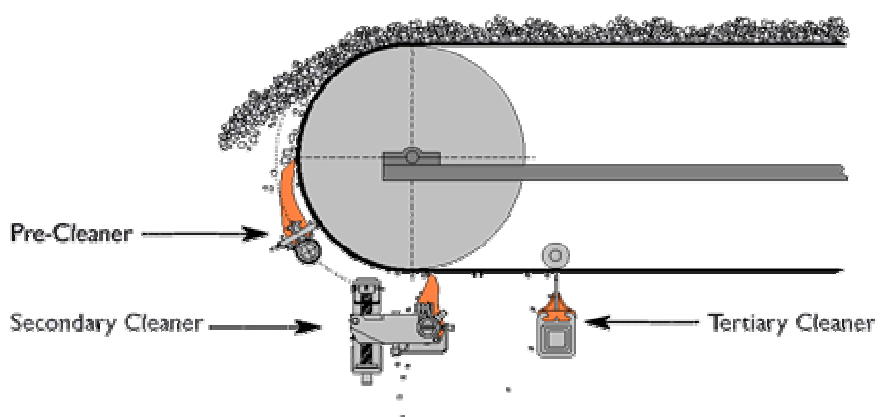
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Urządzenia czyszczące

www.kmg.agh.edu.pl



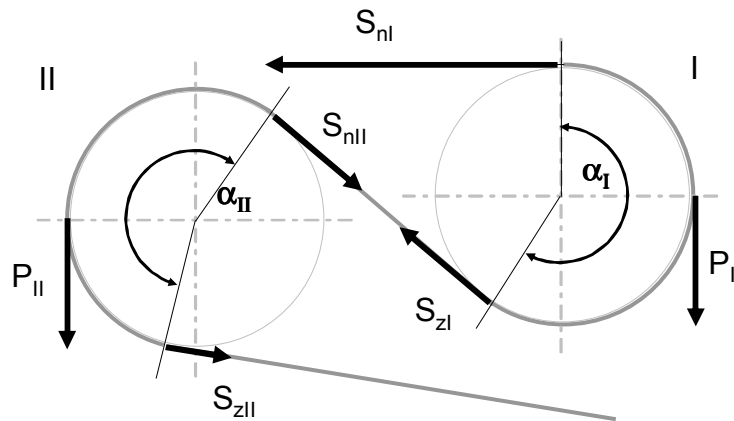
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Zasada sprzężenia ciernego napędu wielobębnowego

www.kmg.agh.edu.pl



α - kąt opasania bębnow napędowych [rad]
 μ - współczynnik tarcia między taśmą a bębniem
 P - siła napędowa (pociągowa) [N]
 $S_{z,n}$ - siła w taśmie zbieg. i nabiegającej [N]

$$S_{nII} = S_{zI}$$

warunek konieczny !

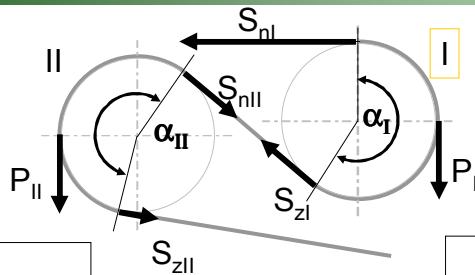
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Zasada sprzężenia ciernego napędu wielobębnowego

www.kmg.agh.edu.pl



$$\frac{S_{nII}}{S_{zII}} \leq e^{\mu \cdot \alpha_{II}}$$

$$\frac{S_{nI}}{S_{zI}} \leq e^{\mu \cdot \alpha_I}$$

$$e^{\mu \cdot \alpha_{II}} \cdot S_{zII} = S_{nII} = S_{zI} = \frac{S_{nI}}{e^{\mu \cdot \alpha_I}}$$

$$\frac{S_{nI}}{S_{zII}} = e^{\mu \cdot \alpha_I} \cdot e^{\mu \cdot \alpha_{II}} = e^{\mu \cdot (\alpha_I + \alpha_{II})}$$

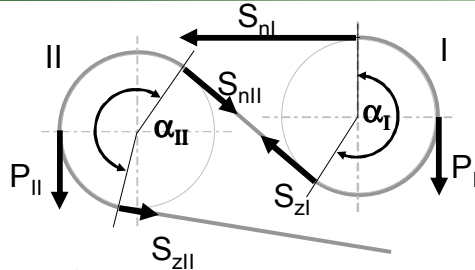
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Zasada sprzężenia ciernego napędu wielobębnowego

www.kmg.agh.edu.pl



$$\frac{S_{nI}}{S_{zII}} = e^{\mu \cdot (\alpha_I + \alpha_{II})}$$

$$P = P_I + P_{II} = S_{nI} - S_{zI} + S_{nII} - S_{zII} = S_{nI} - S_{zII}$$

$$P_{\max} = S_z (e^{\mu \cdot (\alpha_I + \alpha_{II})} - 1)$$

© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

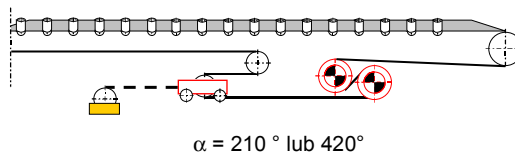
Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

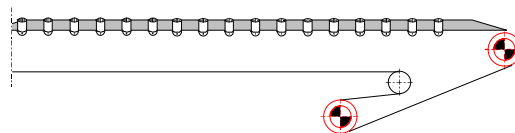
Napędy przenośników taśmowych

www.kmg.agh.edu.pl

- jedno lub dwubębnowy z wysięgnikiem
/kopalnie podziemne węgla kamiennego/



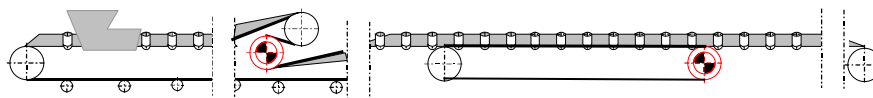
- napęd czołowy dwubębnowy
/kopalnie węgla brunatnego/



- napędy pośrednie

przesypowy

T-T - typu taśma - taśma



© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Centrowanie biegu taśmy

www.kmg.agh.edu.pl



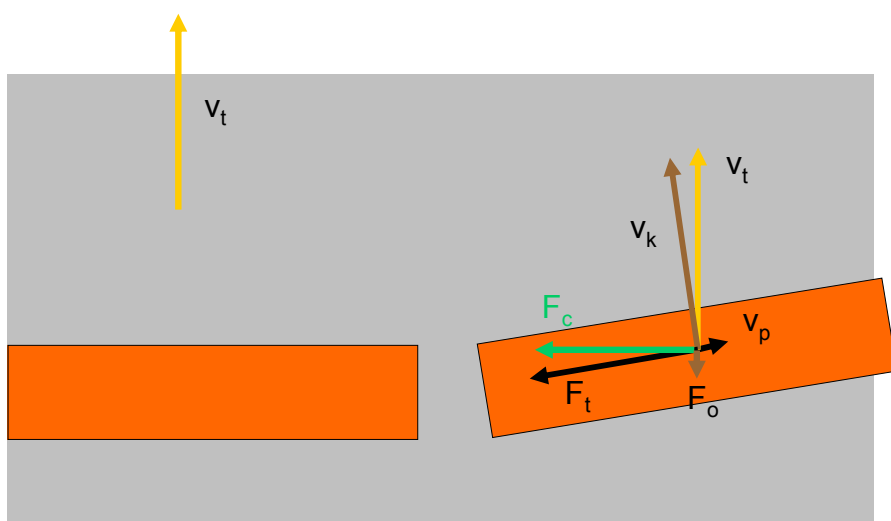
© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162

Zasada centrowania biegu taśmy

www.kmg.agh.edu.pl



© dr inż. Piotr Kulinowski, pk@imr.agh.edu.pl

Katedra Maszyn Górniczych, Przerobczych i Transportowych AGH

tel/fax +48 126335162