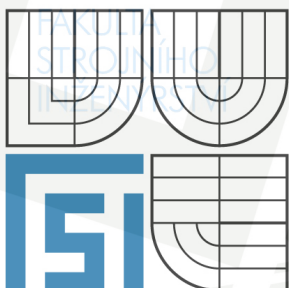


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TECHNICKÉ
V BRNĚ



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

PÁSOVÝ DOPRAVNÍK NA SLÉVÁRENSKÝ PÍSEK

INCLINED BELT CONVEYOR FOR FOUNDRY SAND

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

PAVEL MÁTL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ MALÁŠEK, Ph.D.

BRNO 2008

Anotace, klíčová slova, bibliografická citace

ANOTACE

Podstatou této bakalářské práce je provést konstrukční návrh a výpočet pásového dopravníku, pevnostní výpočet hřídele hnacího bubnu, určení hlavních parametrů a konstrukční návrh pohonu. Dopravník bude určen k přepravě slévárenského písku s kapacitou 90 tun za hodinu.

Klíčová slova: výpočet pásového dopravníku, napínací stanice, horní válečková stolice

ANNOTATION

The principle of this work is to carry out an engineering design and calculation of belt conveyer, strenght calculation of driving drum shaft, specification of main parameters and engineering design of driving mechanism. The belt conveyer will be intended for transporting foundry sand of capacity 90 tons/hour.

Key words:

Calculation of belt conveyer, tensioning device, upper cylindrical mill



VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V BRNĚ

FAKULTA
STROJNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

Bibliografická citace mé práce:

Mátl, P. *Pásový dopravník na slévárenský písek*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 30 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Malášek, Ph.D.



VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V BRNĚ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci *Pásový dopravník na slévárenský písek* vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jiřího Maláška, Ph. D. a uvedl v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Brně dne 21.5.2008

.....
podpis autora

OBSAH

1 ÚVOD.....	12
2 FUNKČNÍ VÝPOČET DOPRAVNÍKU.....	13
2.1 Pohybové odpory pásového dopravníku.....	13
2.2 Průřez náplně dopravníku.....	15
2.3 Obvodová hnací síla.....	16
2.4 Dopravní výkon.....	17
3 PÁSOVÝ DOPRAVNÍK.....	18
3.1 Náhonová stanice.....	19
3.1.1 Pevnostní výpočet hřídele.....	20
3.2 Napínací stanice.....	23
3.3 Horní válečková stolice.....	24
3.4 Spodní válečková stolice.....	24
3.5 Rám, boční vedení a ochranná mřížka.....	25
4 ZÁVĚR.....	26
5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	27
6 SEZNAM POUŽITÝCH SKRATEK A SYMBOLŮ.....	28
7 SEZNAM PŘÍLOH.....	30

1 ÚVOD

Nezbytnou součástí při výrobě odlitku je slévárenský písek. Je to základní látka pro výrobu forem a jader s pojivy jako je bentonit, umělá pryskyřice nebo vodní sklo. Hlavními požadavky na slévárenské písky jsou dostatečná žáruvzdornost, pevnost (závisí na kvalitě a kvantitě vazné složky) a vhodná zrnitost (velikost středního zrna a pravidelnost zrnění). Písek prochází při procesu výroby různými obměnami, jež mají za následek změnu jeho vlastností a to např. hustoty, teploty, jeho složení, přilnavosti k pásu atd. Tyto vlastnosti výrazně ovlivňují nejen volbu vhodného pásu, ale i celého dopravníku.

Pásový dopravník je zařízení, jehož hlavním prvkem je dopravní pás, který je zároveň dopravním i tažným prostředkem. Podle použitého materiálu nebo provedení vlastního pásu se rozlišují pásové dopravníky například s pásem pryžovým, plastovým, ocelovým, pletivovým, textilním.

Níže popsáný dopravník slouží k nepřetržité přepravě pískové směsi z místa nakládky, kterým je spodní část dopravníku u napínací stanice, do vzdálenějšího výše položeného bodu. V tomto místě písek přepadává přes náhonový válec do dalšího dopravníku.

Pásová doprava ve slévárenském průmyslu zastává téměř nenahraditelnou funkci, k jejím přednostem patří poměrně nízká hmotnost, výkonnost a snadná automatizace.

2 FUNKČNÍ VÝPOČET DOPRAVNÍKU

Hlavním kritériem pro volbu pohonu a konstrukce pásu je stanovení potřebné obvodové síly na poháněcím bubnu a z toho plynoucího tahového namáhání pásu. Z největšího objemového množství, přepravovaného na dopravníku, se stanoví jeho šířka. Potřebnou přepravní kapacitu udává rychlost pásu s přihlédnutím na obvodovou sílu na bubnu a řadě různých činitelů, které tuto sílu ovlivňují. Mezi nejvýraznější patří pohybové odpory.

2.1 Pohybové odpory pásového dopravníku

Jsou to všechny odpory, které musí pohon dopravníku překonat. V některých případech lze výpočet zjednodušit zanedbáním podřadných vedlejších a přídavných odporů. Celkový pohybový odpor se skládá z následujících podskupin.

Hlavní odpory F_H

Vyskytují se na všech dopravnících a jsou přímo závislé na jejich délce.

- rotační odpory válečků v horní a dolní větvi vznikající třením v ložiskách
- odpory způsobené zamačkáváním válečků do pásu a opakovaným ohybem pásu.

Výpočet těchto odporů lze nahradit zjednodušeným Kolumbovým zákonem tření, kde hlavní odpor vychází z globálního součinitele tření f , z délky dopravníku, L , a součtem svislých sil na metr délky, vyvolaných všemi pohybujícími se hmotami.

Vedlejší odpory F_N

Tyto odpory nejsou závislé na délce dopravníku. Nacházejí se na každém dopravníku.

- odpory tření a setrvačných sil při urychlování dopravované hmoty v místě nakládání;

$$F_{bA} = I_v \cdot \rho \cdot (v - v_0) \quad [N] \quad [1]$$

- odpory tření o boční stěny násypky v místě nakládání;

$$F_f = \frac{\mu_2 \cdot I_v^2 \cdot \rho \cdot g \cdot l_b}{\left(\frac{v - v_0}{2}\right)^2 \cdot b_1^2} \quad [N] \quad [2]$$

- odpor ložisek napínacího bubnu;

$$F_t = 0,005 \cdot \frac{d_0}{D} \cdot F_T \quad [N] \quad [3]$$

- odpor ohybu pásu na bubnech.

$$F_1 = 9 \cdot B \cdot \left(140 + 0,01 \cdot \frac{F}{B} \right) \cdot \frac{d}{D} \quad [N] \quad [4]$$

Přídavné hlavní odpory F_{S1}

Přídavné odpory vedlejší i hlavní se nevyskytují ve všech případech, závisejí na daném provedení dopravníku.

- odpor válečků vychýlených ve směru pohybu pásu;

$$F_\varepsilon = C_\varepsilon \cdot \mu_0 \cdot L_\varepsilon \cdot (q_B + q_G) \cdot g \cdot \cos \delta \cdot \sin \varepsilon \quad [N] \quad [5]$$

$$C_\varepsilon = 0,4 \text{ pro sklon bočních válečků } 30^\circ$$

$$\mu_0 = 0,3 \text{ až } 0,4$$

- odpor tření o boční stěny násypky nebo bočního vedení, je-li po celé délce dopravníku.

$$F_{gL} = \frac{\mu_2 \cdot I_v^2 \cdot \rho \cdot g \cdot l}{v^2 \cdot b_l^2} \quad [N] \quad [6]$$

Přídavné vedlejší odpory F_{S2}

- odpor čističů pásu a bubnu;

$$F_r = A \cdot p \cdot \mu_3 \quad [N] \quad [7]$$

- odpor shrnovačů dopravované hmoty z pásu;

$$F_a = B \cdot k_a \quad [N] \quad [8]$$

$$k_a = 1500 \text{ N/m}$$

Odpor k překonání dopravní výšky F_{St}

$$F_{St} = q_G \cdot Hg \quad [N] \quad [9]$$

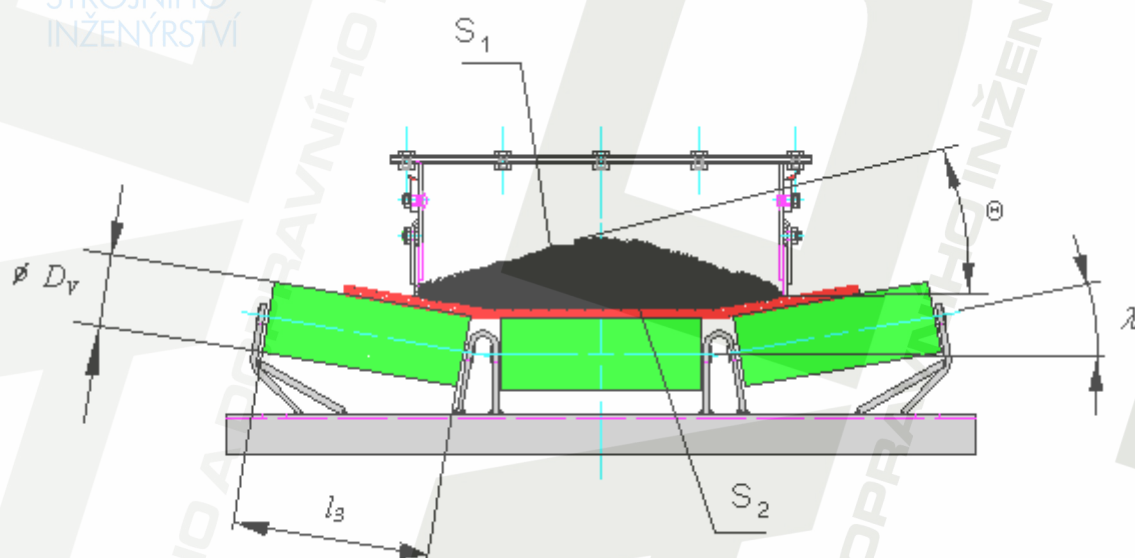
2.2 Průřez náplně dopravníku

Jedná se o příčný průřez dopravovanou hmotou jak je vidět na (obr. 1),

$$S = S_1 + S_2 \quad [m^2] \quad [10]$$

$$S = 0,0271 + 0,0096$$

$$S = 0,0367 \text{ m}^2$$



Obr.1 Průřez náplně dopravníku

který se určí sečtením horní části náplně S_1 , podle vztahu (11), a spodní části náplně S_2 , vztah(12).

$$S_1 = [l_3 + (b - l_3) \cdot \cos \lambda]^2 \cdot \frac{\tan \Theta}{6} \quad [m^2] \quad [11]$$

$$S_1 = [0,25 + (0,535 - 0,25) \cdot \cos 10^\circ]^2 \cdot \frac{\tan 30^\circ}{6}$$

$$S_1 = 0,0271 \text{ m}^2$$

$$S_2 = \left[l_3 + \frac{(b - l_3)}{2} \cdot \cos \lambda \right] \cdot \left[\frac{(b - l_3)}{2} \right] \cdot \sin \lambda \quad [m^2] \quad [12]$$

$$S_2 = \left[0,25 + \frac{(0,535 - 0,25)}{2} \cdot \cos 10^\circ \right] \cdot \left[\frac{(0,535 - 0,25)}{2} \right] \cdot \sin 10^\circ$$

$$S_2 = 0,0096 \text{ m}^2$$

2.3 Obvodová hnací síla

Obvodová hnací síla na poháněcím bubnu F_U se určí součtem všech odporů.

$$F_U = f \lg[q_{Ro} + q_{RU} + (2q_B + q_G) \cos \delta] + F_N + F_{S1} + F_{S2} + F_{St} \quad [N] \quad [13]$$

$$F_U = 0,02 \cdot 9,8 \cdot 9,8 \cdot [4,2 + 2,6 + (2 \cdot 7,865 + 47,402) \cdot \cos 11^\circ] + 11,8505 + 14,5048 + 54 + 836,1713$$

$$F_U = 1048,6207 N$$

Podle vztahu (1) se určí odpor setrvačných sil v místě nakládání a oblasti urychlování;

$$F_{bA} = I_v \cdot \rho \cdot (v - v_0)$$

$$F_{bA} = 0,0173 \cdot 1370 \cdot (0,5 - 0)$$

$$F_{bA} = 11,8505 N$$

odpor vychýlených bočních válečků (vztah 5);

$$F_\varepsilon = C_\varepsilon \cdot \mu_0 \cdot L_\varepsilon \cdot (q_B + q_G) \cdot g \cdot \cos \delta \cdot \sin \varepsilon$$

$$F_\varepsilon = 0,2 \cdot 0,4 \cdot 9,8 \cdot (7,865 + 47,402) \cdot 9,8 \cdot \cos 11^\circ \cdot \sin 2^\circ$$

$$F_\varepsilon = 14,5048 N$$

odpor čističů pásu (7);

$$F_r = A \cdot p \cdot \mu_3$$

$$F_r = 0,6 \cdot 300 \cdot 0,3$$

$$F_r = 54 N$$

odpor k překonání dopravní výšky (vztah 9).

$$F_{St} = q_G \cdot H \cdot g$$

$$F_{St} = 47,402 \cdot 1,8 \cdot 9,8$$

$$F_{St} = 836,1713 N$$

Objemový dopravní výkon I_v se vypočítá z následujícího vztahu, kde k je součinitel sklonu dopravníku (vztah 15),

$$I_v = S \cdot v \cdot k \quad [m^3 s^{-1}] \quad [14]$$

$$I_v = 0,0367 \cdot 0,5 \cdot 0,9441$$

$$I_v = 0,0173 m^3 s^{-1}$$

$$k = 1 - \frac{S_1}{S} \cdot (1 - k_1) \quad [-] \quad [15]$$

$$k = 1 - \frac{0,0271}{0,0367} \cdot (1 - 0,9243)$$

$$k = 0,9441$$

$$k_1 = \sqrt{\frac{\cos^2 \delta - \cos^2 \Theta}{1 - \cos^2 \Theta}} \quad [-] \quad [16]$$

$$k_1 = \sqrt{\frac{\cos^2 11^\circ - \cos^2 30^\circ}{1 - \cos^2 30^\circ}}$$

$$k_1 = 0,9243$$

Zatížení dopravníku q_G

$$q_G = \frac{I_v \cdot \rho}{v} \quad [kg \cdot m^{-1}] \quad [17]$$

$$q_G = \frac{0,0173 \cdot 1370}{0,5}$$

$$q_G = 47,402 kg \cdot m^{-1}$$

2.4 Dopravní výkon

Potřebný provozní výkon motoru

$$P_A = F_U \cdot v \quad [kW] \quad [18]$$

$$P_A = 1048,6207 \cdot 0,5$$

$$P_A = 0,5243 kW$$

Výkon poháněcího motoru

$$P_M = \frac{P_A}{\eta} \quad [kW] \quad [19]$$

$$P_M = \frac{0,5243}{0,85}$$

$$P_M = 0,6168 kW$$

Kuželochelní převodovka s motorem (viz. příloha 1).

NORD SK 9032.1 – 100L/4

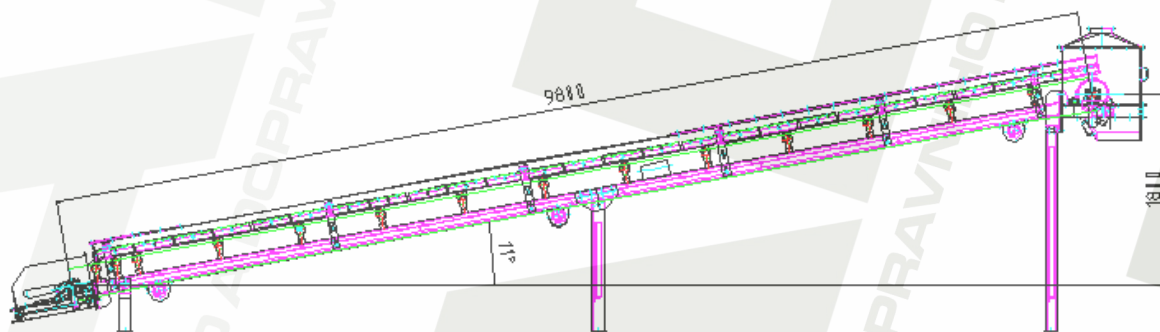
P ... 2.2 kW

n ... 30 min⁻¹

3 PÁSOVÝ DOPRAVNÍK

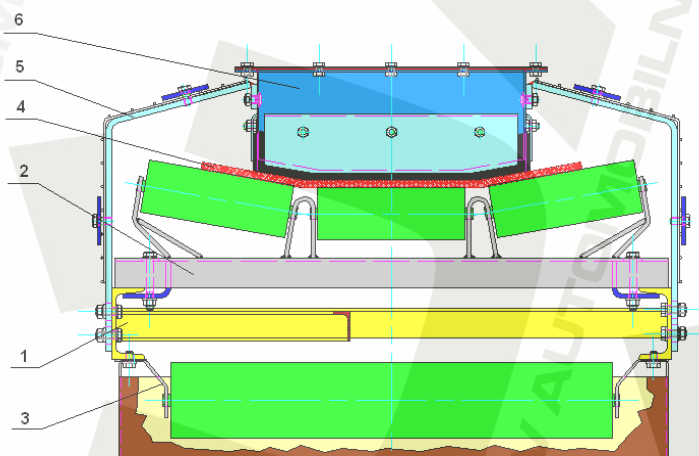
Dopravník se skládá z náhonové a napínací stanice, horních a spodních válečkových stolic, rámu a ochranné mřížky. Celý pás je zakrytý z důvodu nežádoucího prášení. Na náhonové stanici je umístěno odsávání, sloužící k zachycení emisí těkavých organických sloučenin. Ty jsou výsledkem používání materiálů např. pryskyřic, organických rozpouštědel, nebo nátěrů vyráběných na organické bázi a použitých při formování a výrobě jader. Organické sloučeniny jsou tepelně rozkládány během odlévání kovu a jsou také emitovány při vytlačování a chlazení. Tato odsáta směs prachu a škodlivých plynů směřuje do filtračních stanic.

Na spodní straně je umístěna výsypka, kterou propadává písek na další dopravník. Rozteč mezi náhonovým a napínacím válcem je 9800mm. Dopravník vyváží přepravovaný materiál do výšky 1800mm pod úhlem stoupání 11°. Šířka pásu je 650mm (označení EP400/3 650/4+2/H).



Obr.2 Celková sestava pásového dopravníku

Na horní části rámu je přišroubováno 14 válečkových stolic nesoucích každá po třech válcích. Na spodní části jsou dvě válečkové stolice s vodícími válci, a u náhonové stanice jedna s přitlačným válcem.

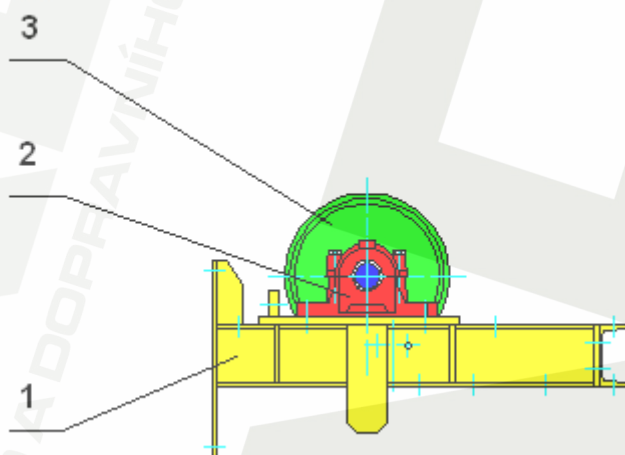


Obr. 3 Příčný řez dopravníkem za napínací stanicí.

1. rám, 2. horní válečková stolice, 3. spodní válečková stolice, 4. pás, 5. ochranná mříž, 6. boční vedení se zadním čelem a přitlačnými deskami svírajícími těsnící gumu.

3.1 Náhonová stanice

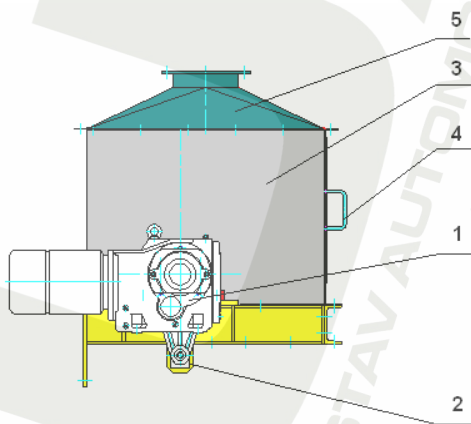
Náhonová stanice je stěžejní součást celého dopravníku. Její rozměrové a konstrukční řešení je ovlivněno výpočtem potřebného výkonu, stanovení průměru náhonového válce a určení náhonové jednotky. Skládá se z rámu, (Obr. 4, poz. 1), a náhonového válce s hřídelem (obr. 4, poz.3), který je uložen v ložiskovém tělese (Obr. 4, poz. 2). Základní částí rámu náhonové stanice je profil U, na který je navařena připojovací deska s rozměry a otvory shodnými s rámem celého dopravníku. Dvě shodná, zrcadlově obrácená ramena přičně spojuje vzájemně sešroubovaný U profil. Na tomto rámu je z horní části nasazen kryt (Obr. 5, poz.3), s údržbovými dvířky (Obr. 5, poz. 4). Na tomto krytu je přišroubováno víko s odsáváním (Obr. 5. poz. 5). Na spodní část přijde našroubovat výsypka, ústící do dalšího dopravníku.



Obr. 4 Náhonová stanice bez ochranného krytu a motoru.

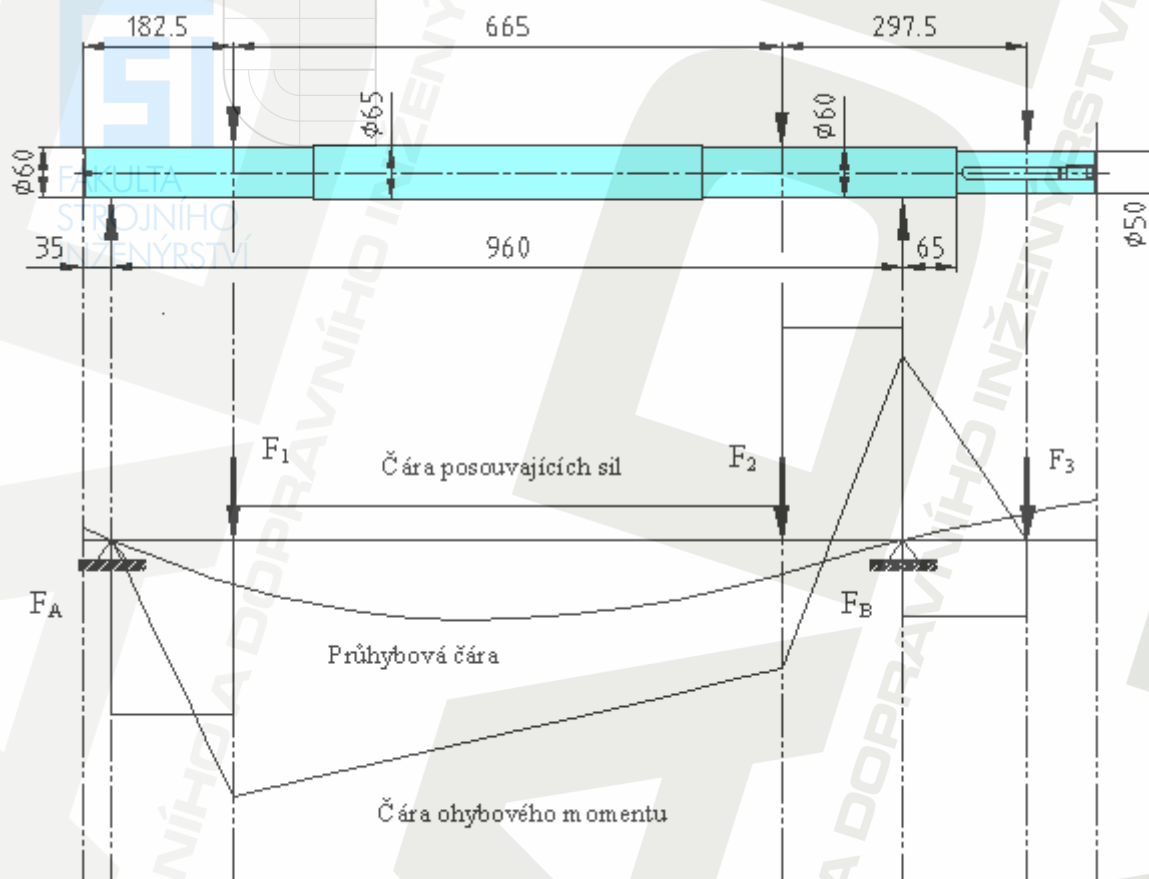
Nezanedbatelnou částí rámu náhonové stanice je z boční části navařená deska, mnohdy z vnitřní strany vyztužená žebrem (Obr. 5, Poz.2). Na této desce je montážním svarem navařen tzv. zachytávač kroutícího momentu. Je to čep s osazením, osoustružený na shodný průměr jaký je v pod několika stupni nastavitelném rameni, které je součástí převodovky.

Převodovka s motorem(Obr. 5, Poz.1) je nasunuta na hřídeli s drážkou pro pero a proti axiálnímu pohybu zajištěna stahovacím šroubem.



Obr. 5 Komplettní náhonová stanice s motorem a převodovkou.

3.1.1 Pevnostní výpočet hřídele



Obr. 6 Výpočtový graf náhonové hřídele.

Hřídel je uložena ve dvou ložiskách (na Obr. 6) v místech vyznačených F_A a F_B , které jsou od sebe vzdáleny 960 mm. Tahová síla od pásu působí na hřídel v bodech F_1 a F_2 . Tyto body vyznačují místo, v kterých je uchycen náhonový buben k hřídeli. Síla F_3 představuje tíhovou sílu od motoru s převodovkou. Tyto síly vyvolávají ohybový moment M_O , současně na hřídel působí kroutící moment M_K (Lit. 4).

Z výsledného grafu je zřejmé, že kritický bod se nachází v místě působení síly F_1 .

Hřídel je z oceli E335

$$R_e = 335 \text{ MPa}$$

Reakce v ložiskách $F_A = 1056 \text{ N}$

$$F_B = 2034,6 \text{ N}$$

Největší tahová síla v pásu F se určí ze vztahu (20), kde F_U se dosadí ze vztahu (13).

$$F = F_U \cdot \xi \cdot \left(\frac{1}{e^{\mu \cdot \varphi} - 1} + 1 \right) \quad [N] \quad [20]$$

$$F = 1048,6207 \cdot 1,6 \cdot \left(\frac{1}{3,5133 - 1} + 1 \right)$$

$$F = 2345N$$

$$e^{\mu \cdot \varphi} = e^{0,4 \cdot \pi} \quad [-] \quad [21]$$

$$e^{\mu \cdot \pi} = 3,5133$$

Součinitel rozběhu $\xi = 1,6$

Součinitel tření mezi poháněcím bubnem a pásem $\mu = 0,4$

Úhel opásání náhonového bubnu $= \pi$

Tíhová síla F_3 se vypočítá násobkem hmotnosti motoru a gravitační síly.

Hmotnost motoru $m = 76$ kg. (příloha 1).

$g = 9,81$

$$F_3 = m \cdot g \quad [N] \quad [22]$$

$$F_3 = 76 \cdot 9,81$$

$$F_3 = 745,6N$$

Moment setrvačnosti	I1	[mm ⁴]	636100
Moment setrvačnosti	I2	[mm ⁴]	636100
Moment setrvačnosti	Ieff	[mm ⁴]	636100
Max. poloměr setrvačnosti		[mm]	30
Koeficient bezpečnosti			45.6030
Mez průtažnosti		[N/mm ²]	335
Modul pružnosti E		[N/mm ²]	210000
Materiál			E335
Max. průhyb	S1	[mm]	62.64724 E-3
Max. ohybový moment	Mb1	[Nm]	100.74
Max. průhyb	S2	[mm]	73.8711 E-3
Max. ohybový moment	Mb2	[Nm]	118.79
Max. napětí	Res.	[N/mm ²]	7.346
Max. průhyb	Sres	[mm]	96.85874 E-3
Max. ohybový moment	Mbres	[Nm]	155.76
Měřítko průhyb. čáry			1000:1
Měřítko pro čáru ohyb.momentu			2:1

Obr. 7 Tabulka výsledků.

Modul kruhového průřezu v ohybu (viz. Lit. 4) je;

$$W_o = \frac{\pi}{32} \cdot d^3 \quad [m^3] \quad [23]$$

$$W_o = \frac{\pi}{32} \cdot 0,06^3$$

$$W_o = 0,0000212m^3$$

Ohybový moment M_{Omax} vyvolává na povrchu hřídele normální napětí σ .

$$\sigma = \frac{M_{Omax}}{W_o} \quad [MPa] \quad [24]$$

$$\sigma = \frac{155,76}{0,0000212}$$

$$\sigma = 7,34MPa$$

Krouticí moment M_k vyvolá smykové napětí τ

$$\tau = 5 \cdot \frac{M_k}{d^3} \quad [MPa] \quad [25]$$

$$\tau = 5 \cdot \frac{700}{0,06^3}$$

$$\tau = 16,2MPa$$

Pro kombinovaný způsob namáhání hřídele se stanoví redukované napětí ze (vztahu 26).

$$\sigma_{red} = \sqrt{(\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2)} \quad [MPa] \quad [26]$$

$$\sigma_{red} = \sqrt{(7,34^2 + 3 \cdot 16,2^2)}$$

$$\sigma_{red} = 29,003MPa$$

Míra bezpečnosti k_k se určí ze (vztahu 27).

$$k_k = \frac{R_e}{\sigma_{red}} \quad [-] \quad [27]$$

$$k_k = \frac{335}{29,003}$$

$$k_k = 11,55$$

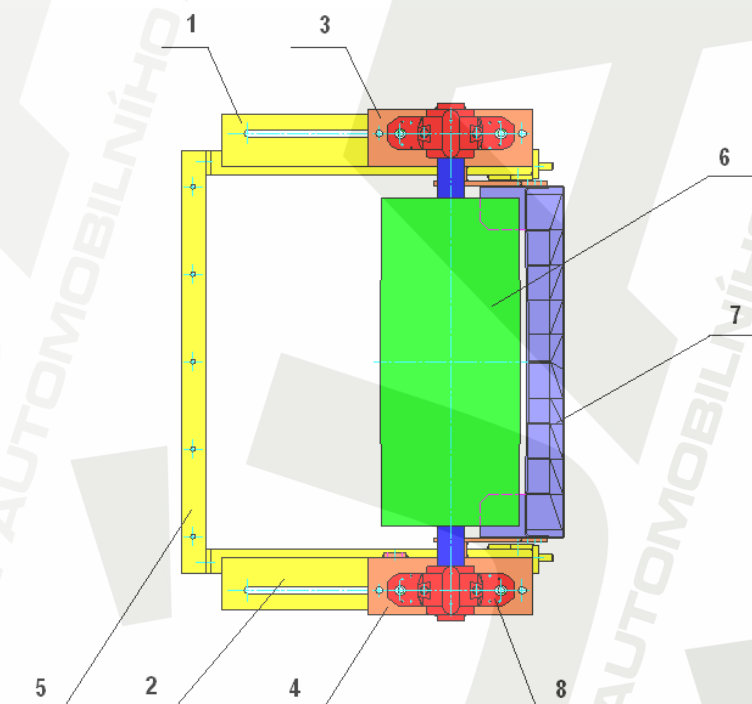
Hřídel splňuje podmínku bezpečnosti vůči mezi kluzu

Průměr hřídele vychází z průměru otvoru v převodovce, následně velikostí ložisek a samosvorných pouzder svírajících válec k hřídeli. Zároveň se dodržuje typizovaná řada pro stanovený průměr hnacího válce s ohledem na pohon dopravníku z důvodu zjednodušení a zlevnění výroby. Proto je hřídel dostatečně dimenzován a zaručeně splňuje bezpečnost vůči mezi kluzu.

3.2 Napínací stanice

Gumový pás z důvodu přepravy a montáže dopravníku není spojen, jeho slepení proběhne až po usazení dopravníku na jeho určeném místě. Toto spojení nezaručuje takové napnutí pásu, při kterém by nedocházelo k jeho nežádoucímu prokluzu. K tomuto účelu, a k dalšímu napínání vlivem nestabilní délky gumového pásu během funkčního období dopravníku, slouží napínací stanice. Napínací délka stanice je 300mm, válec má průměr 320mm

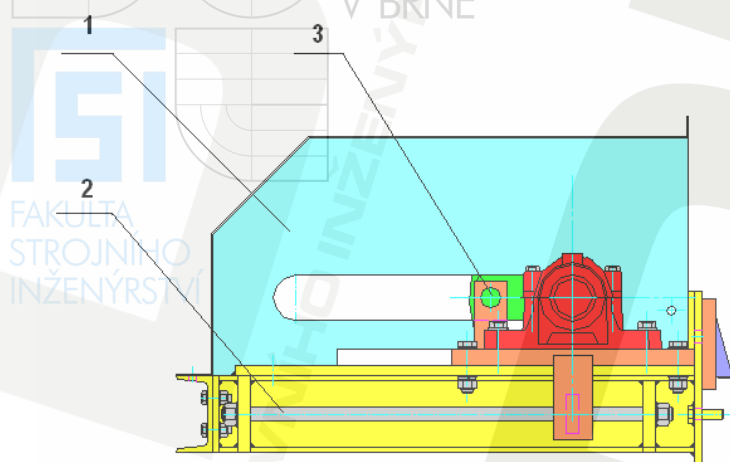
Napínací stanice se skládá z dvou zrcadlově stejných ramen (Obr. 7, poz.1, 2). Ramena jsou vyrobena z U profilu. Na připojovací straně je stejně jako na náhonovém rameni navařena deska se shodnými rozměry a otvory jako má protilehlá část na rámu. Na horní části je deska s oválnými drážkami, po které se posouvá levý a pravý držák s ložiskovými tělesy a napínacím válcem (Obr. 7, poz.3, 4 a 6). Obě ramena jsou vzájemně sešroubována U profilem (Obr. 7, poz.5), který má z horní části otvory na přichycení krytu. Válec je opatřen nastavitelným škrabákem a ochranným krytem (Obr. 7, poz. 7).



Obr. 7 Napínací stanice bez horního krytu.

Napínání se provádí pomocí dvou šroubovic a matek, které přitahují pohybující se desky s ložiskovými tělesy (Obr. 8, poz.2). Na jedné z těchto desek, která je na straně náhonu, je

přivařen držák na uchycení snímače nulových otáček (Obr. 8, poz. 3). Stanice je opatřena ochranným krytem (Obr.8, poz.1).



Obr. 8 Kompletní napínací stanice.

3.3 Horní válečková stolice

Horní válečková stolice slouží k podepření gumového pásu. V místě nakládání dopravníku je rozmístění těchto stolic hustější, zatímco po zbývající délce je jejich odstup přibližně 800mm. Skládá se ze svařeného rámu z tvarovaných plechů (Obr.3, poz. 2) a třech shodných válečků o průměru 89mm (viz příloha 2). Válečková stolice je přitahována k základnímu rámu celého pásu pomocí šroubu, který prochází skrz stolic ke spodnímu speciálnímu držáku opírajícího se o vnitřní stranu U profilu. Tento princip zajišťuje pevné a přitom stavitelné uchycení (Obr.3). Vále jsou usazeny v drážkách, boční jsou vůči středovému vychýleny.

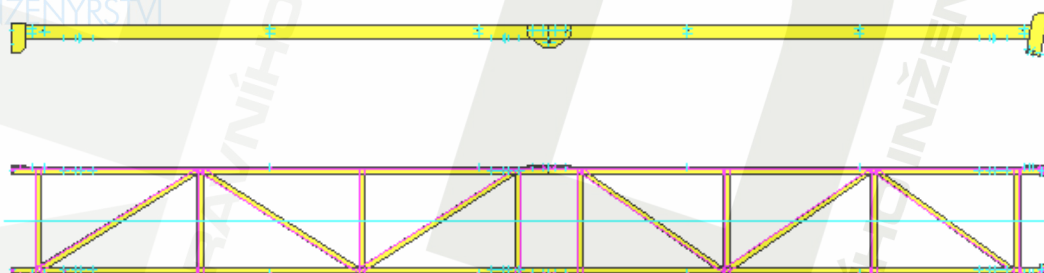
3.4 Spodní válečková stolice

Spodní válečkové stolice zajišťují jednak vedení pásu na spodní části dopravníku a u náhonové stanice slouží k lepšímu opásání náhonového válce. Skládá se ze dvou držáků přišroubovaných k rámu a dvou typů válců (příloha č.2). Dva vodící válce jsou válcového nepravidelného tvaru. Základní část tvoří pogumovaná trubka s průměrem 89mm, která je osazena několika gumovými prstenci o průměru 133mm. Přítlačný válec se skládá z trubky průměru 108mm na které je nalepena guma s vnějším průměrem 130mm. Přítlačný válec se dotýká pásu po celé své délce a je umístěn tak, aby zvyšoval úhel opásání. Všechny válce jsou opatřeny ochranným krytem, který je přišroubován do rámu.

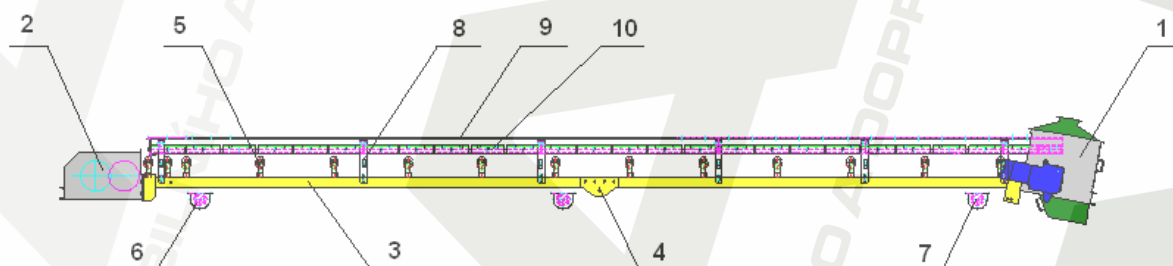
3.5 Rám, boční vedení a ochranná mřížka

Rám je tvořen dvěma U profily, které jsou vzájemně spojeny profily L. Na obou koncích jsou připojovací patky shodné s patkami náhonové a napínací stanice (Obr.9). V rámu jsou otvory na nohy podepírající rám a otvory pro držáky bočního vedení a ochranné mřížky (Obr. 10 poz.8).

Rám je dělený na dvě části, které spojují dvě sešroubované desky (Obr. 10, pos.4). Jedna ze vnitřní strany rámu, má tvar obdélníku se čtyřmi otvory. Ta z vnější strany má o jeden otvor víc pro podpěrnou nohu.



Obr. 9 Rám pásového dopravníku.



Obr. 10 sestava dopravníku bez ochranné mřížky.

1 - Náhonová stanice; 2 - Napínací stanice; 3 – Rám; 4 - Spojovací desky; 5 – horní válečková stolice; 6 – spodní vodící válečková stolice; 7 – spodní přitlačná válečková stolice; 8 – držák bočního vedení; 9 – boční vedení; 10 – přitlačná deska.

Boční vedení (Obr. 10 poz.9) vytváří spolu s horním krytem a těsnící gumou uzavřený prostor, kterým je přepravován písek. Těsnící guma je sevřena přitlačnými deskami (Obr. 10 poz.10) k vodícím plechům, na kterých jsou navařeny šrouby. Celé toto ústrojí je zachyceno na stavitelných držácích (Obr. 10 poz.8), ve kterých jsou závitové díry k připevnění ochranné mřížky. Ty zakrývají celý dopravník kromě náhonové a napínací stanice.

4 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo popsat složení pásového dopravníku se zaměřením na jeho jednotlivé části. V první části se zabývá konstrukčním návrhem, výpočtem pohonu a výpočtem hřídele náhonového válce. Hlavní část se věnuje popisu konkrétních dílů, kterými jsou náhonové a napínací stanice a válečkové stolice. Celý dopravník je konstrukčně řešen tak, aby umožňoval značnou variabilitu jednotlivých dílů, čímž dochází ke zjednodušení výroby a snížení výrobních nákladů.

Tento dopravník je součástí celkového návrhu technologického zařízení slévárny, jenž má za úkol zajistit přepravu písku na jednotlivých úsecích. Pásový dopravník je doložen kompletní výkresovou dokumentací, z níž část je uvedena v příloze.

Pásové dopravníky mají uplatnění ve všech odvětvích průmyslu, kde zastávají nenahraditelnou úlohu. Tepelná odolnost pásu, nebo například odolnost vůči chemickým látkám je předmětem dalšího vývoje v této oblasti.

5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Ondráček, E., Vrbka, J., Janíček, P. : Mechanika těles – pružnost a pevnost II. VUT Brno, 1988
- [2] Janíček, P., Ondráček, E., Vrbka, J. : Pružnost pevnost. VUT Brno, 1992
- [3] Gajdůšek, J., Škopán, M. : Teorie dopravních a manipulačních zařízení. skripta VUT Brno, 1988
- [4] Klimeš, P. : Části a mechanismy strojů I, skripta VUT Brno, 2003

6 SEZNAM POUŽITÝCH SKRATEK A SYMBOLŮ

Označení	Název	jednotka
A	Dotyková plocha mezi pásem a čističem pásu	m^2
b_1	Světlá šířka bočního vedení	m
B	Šířka dopravního pásu	m
C_ε	Součinitel korýtkovosti	-
d	Tloušťka pásu	m
d_o	Průměr hřídele v ložisku	m
D	Průměr bubnu	m
e	Základ přirozených logaritmů	-
f	Globální součinitel tření	-
F_a	Odpor shrnovačů dopravované hmoty z pásu	N
F_{bA}	Odpor tření a setrvačných sil při urychlování dopravované hmoty V místě nakládání	N
F_f	Odpor tření o boční stěny násypky	N
F_{gL}	Odpor tření o boční stěny násypky nebo boční vedení, je-li po celé délce dopravníku	N
F_r	Odpor čističů pásu a bubnu	N
F	Průměrný tah v pásu na bubnu	N
F_1	Tah v pásu ve větvi nabíhající na buben	N
F_H	Hlavní odpory	N
F_{max}	Největší tah v pásu	N
F_N	Vedlejší odpory	N
F_S	Přídavné odpory	N
F_{S1}	Přídavné hlavní odpory	N
F_{S2}	Přídavné vedlejší odpory	N
F_{St}	Odpor k překonání dopravní výšky	N
F_t	Odpor ložisek napínacího bubnu	N
F_ε	Odpor vychýlených bočních válečků	N
F_T	Vektorový součet tahu v pásu, působící na bubnu a tíhových sil hmot otáčejících se částí bubnu	N
F_U	Potřebná obvodová síla na poháněcím bubnu	N
g	Tíhové zrychlení	m/s^{-2}
H	Dopravní výška	m
I_v	Objemový dopravní výkon	m^3/s
k	Součinitel sklonu	-
k_a	Součinitel shrnování	N/m
k_1	Součinitel korekce vrchlíku náplně pásu	-
l	Délka bočního vedení	m
l_3	Délka středního válečku	m
l_b	Urychlovací délka	m
L	Délka dopravníku	m
L_ε	Délka dopravníku s vychýlenými válečky	m
p	Tlak mezi čističem pásu a pásem	N/m^2
q_B	Hmotnost 1m pásu	kg/m
q_G	Hmotnost nákladu na 1m délky pásu	kg/m
q_{RO}	Hmotnost rotujících částí válečků na 1m horní větve dopravníku	kg/m

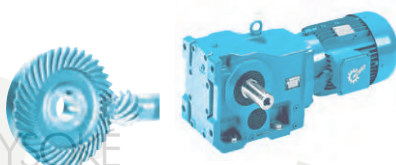
q_{RU}	Hmotnost rotujících částí válečků na 1m dolní větve dopravníku	kg/m
S	Průřez náplně pásu	m ²
v	Rychlost pásu	m/s
v_0	Složka rychlosti dopravované hmoty ve směru pohybu pásu	m/s
α	Sypný úhel	stupně
δ	Úhel sklonu dopravníku ve směru pohybu	stupně
ε	Úhel vychýlení osy válečků vzhledem k rovině kolmé k ose pásu	stupně
η	Účinnost	-
Θ	Dynamický sypný úhel	stupně
λ	Úhel sklonu bočních válečků korýtkových válečkových stolic	stupně
μ_0	Součinitel tření mezi nosnými válečky a pásem	-
μ_2	Součinitel tření mezi dopravovanou hmotou a bočnicemi	-
μ_3	Součinitel tření mezi pásem a čističem pásu	-
ρ	Sypná hmotnost dopravované hmoty	kg/m ³

7 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Kuželočelní převodovka s motorem, výrobce NORD
Příloha 2	Nakupované válce horních a spodních válečkových stolic PRECISMECA-MONTAN

Příloha 3	Gurtförderer	1-GF-20060084
	Antriebsstation	87CD 740-3-1
	Antriebsstrommel	3GF05N313/07S/3-1
	Antriebswelle	3GF05N313/07S/31-1
	Antriebsrollenmantel	3GF05N313/07S/32-1
	Spannstation	87CD 300-3
	Spanntrommel	87CD 320-3
	Spannwelle	87CD 320-3-1
	Spanntrommel ϕ 320	87CD 320-3-2
	Rollenhalter	5-GF-20060084
	Rollenstuhl	5-GF-20060084-1
	Halter	5-GF-20060087-2

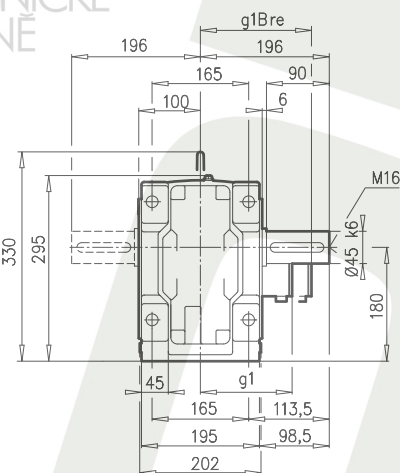
2,20 kW



P ₁ [kW]	n ₂ [min ⁻¹]	M ₂ [Nm]	f _B	i _{ges}	F _R [kN]	F _A [kN]	F _{R VL} [kN]	F _{A VL} [kN]		kg	mm
2,20	6,1	3444	0,8	235,01	17,2	40,0	28,0	23,4	SK 9042.1 - 100L/4	123	D82-83
	7,4	2839	1,0	195,12	21,4	40,0	28,0	23,3			
	9,0	2334	1,2	159,94	23,8	40,0	28,0	23,6			
	11	1910	1,5	132,79	25,4	40,0	28,0	23,1			
	12	1751	1,4	117,79	25,8	40,0	28,0	23,1			
	15	1401	2,0	95,56	26,7	40,0	28,0	22,5			
	17	1236	2,3	86,43	27,1	40,0	28,0	22,1			
	19	1106	2,5	76,18	27,3	40,0	28,0	21,7			
	21	1000	2,8	68,61	27,5	40,0	28,0	21,3			
	23	913	2,8	63,25	27,6	40,0	28,0	20,9			
	26	808	3,2	55,69	27,7	40,0	28,0	20,5			
	13	1616	1,0	110,77	6,8	14,5	15,0	11,8	SK 9032.1 - 100L/4	76	D78-79
	15	1401	1,1	93,50	9,6	14,5	15,0	11,8			
	17	1236	1,3	84,17	10,5	14,5	15,0	12,0			
	19	1106	1,4	75,91	10,6	14,5	15,0	12,0			
	22	955	1,6	64,08	10,5	14,5	15,0	11,8			
	24	875	1,8	59,17	10,5	14,5	15,0	11,8			
	29	724	2,1	49,94	10,3	14,5	15,0	11,6			
	30	700	2,2	47,70	10,3	14,5	15,0	11,6			
	36	584	2,7	40,36	10,0	14,5	15,0	11,3			
	38	553	2,3	38,05	9,9	14,5	15,0	11,3			
	40	525	2,2	35,61	9,8	14,5	15,0	11,1			
	49	429	2,7	29,66	9,5	14,5	15,0	10,8			
	22	955	0,9	66,42	0,4	12,0	7,8	11,4	SK 9022.1 - 100L/4	56	D74-75
	25	840	1,0	58,25	2,4	12,0	9,3	11,4			
	28	750	1,1	52,02	4,7	12,0	10,1	11,4			
	29	724	1,2	49,01	5,2	12,0	10,4	11,2			
	32	657	1,3	44,71	6,2	12,0	10,9	11,3			
	36	584	1,5	39,77	7,0	12,0	11,4	11,1			
	43	489	1,5	33,26	7,8	12,0	11,9	10,9			
	46	457	1,8	31,38	8,0	12,0	12,0	10,8			
	49	429	2,0	29,20	8,2	12,0	12,0	10,7			
	55	382	2,2	26,07	8,5	12,0	12,0	10,5			
	59	356	2,1	24,56	8,4	12,0	12,0	10,4			
	64	328	2,4	22,41	8,4	12,0	12,0	10,3			
	72	292	2,5	19,93	8,2	12,0	12,0	10,0			
	82	256	2,8	17,52	7,8	12,0	12,0	9,6			
	88	239	2,1	16,30	7,7	12,0	12,0	9,5			
	99	212	2,2	14,56	7,5	12,0	12,0	9,3			
	115	183	2,4	12,51	7,3	12,0	12,0	9,0			
	129	163	2,5	11,13	7,1	11,6	12,0	8,8			
	164	128	2,8	8,78	6,7	10,7	12,0	8,3			
	39	539	1,2	36,61	6,1	12,0	-	-	SK 92772 - 100L/4	58	D64-65
	45	467	1,3	32,04	6,7	12,0	-	-			
	51	412	1,5	28,44	7,1	12,0	-	-			
	57	369	1,8	25,39	7,3	12,0	-	-			
	65	323	1,9	22,22	7,6	12,0	-	-			
	73	288	2,1	19,73	7,7	12,0	-	-			
	81	259	2,1	17,83	7,8	12,0	-	-			
	92	228	2,1	15,60	7,9	12,0	-	-			
	104	202	2,4	13,91	7,8	12,0	-	-			
	116	181	2,5	12,43	7,6	12,0	-	-			
	27	778	0,8	52,44	4,9	18,5	9,0	18,5	SK 9016.1 - 100L/4	49	D70-71
	31	678	0,9	46,11	6,5	18,4	9,0	18,4			
	35	600	1,0	40,92	7,4	18,3	9,0	18,3			
	41	512	1,2	34,81	8,1	18,1	9,0	18,1			
	47	447	1,3	30,52	8,6	17,9	9,0	17,9			
	55	382	1,6	26,29	9,0	17,5	9,0	17,5			
	62	339	1,5	23,11	9,0	17,2	9,0	17,2			
	70	300	1,9	20,51	9,0	16,8	9,0	16,8			
	83	253	2,1	17,45	9,0	16,4	9,0	16,4			
	95	221	2,4	15,10	9,0	15,9	9,0	15,9			
	115	183	2,5	12,51	9,0	15,2	9,0	15,2			



VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V BRNĚ

[illegible]

Technical drawing of the K1 Brex pump assembly, showing front, side, and detail views with dimensions.

Front View:

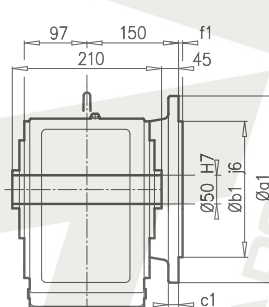
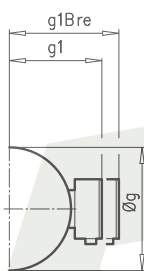
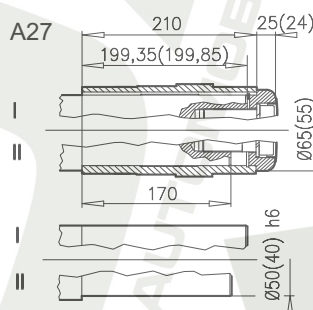
- Overall width: 333
- Distance from left edge to centerline: 126
- Distance from centerline to right edge: k1
- Flange thickness: 24
- Internal diameter: $\varnothing e1$
- Mounting holes: 4 holes, diameter s1

Side View:

- Overall length: 210
- Distance from front flange to start of pump body: m
- Distance from start of pump body to end: n
- End flange thickness: p

Detail View (Bottom):

- Outer diameter: $\varnothing 70$
- Inner diameter: $\varnothing 50$
- Height: H7
- Flange thickness: 14
- Overall diameter: 53,8
- Segment lengths: 70 and 70

[illegible]SK 9032.1AFB(AXB) ⇒  A27

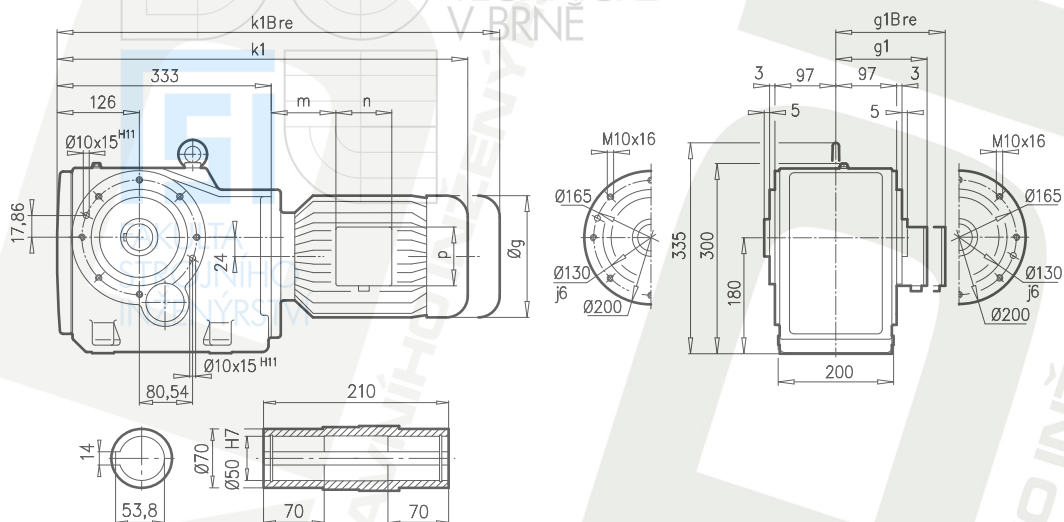
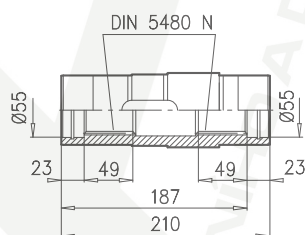
↔ A45	71 S/L	80 S/L	90 S/L	100 L	112 M	132 S/M	
g	145	165	183	201	228	266	
g1 / g1Bre	124 / 133	142 / 143	147 / 148	169 / 159	179 / 170	204 / 196	
k1 / k1Bre	563 / 621	588 / 652	629 / 704	659 / 750	682 / 775	768 / 875	
k / kBre	549 / 607	574 / 638	615 / 690	645 / 736	668 / 761	754 / 861	
m / mBre	36 / 43	41 / 45	46 / 50	52 / 56	68 / 72	71 / 51	
n / nBre	100 / 132	114 / 153	114 / 153	114 / 153	114 / 153	122 / 185	
p / pBre	100 / 87	114 / 108	114 / 108	114 / 108	114 / 108	122 / 139	



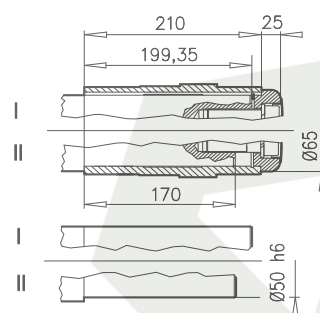
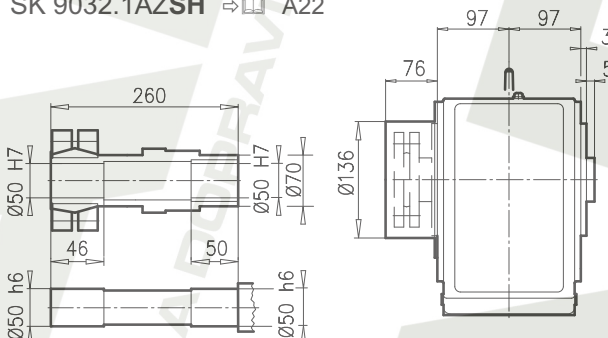
⇒  D104



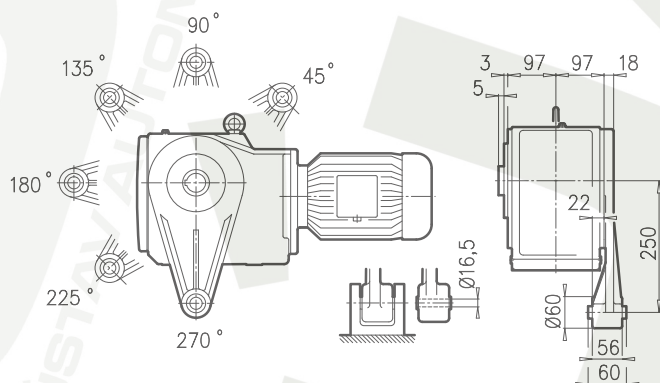
SK 9032.1AZ

SK 9032.1A**ZE**A

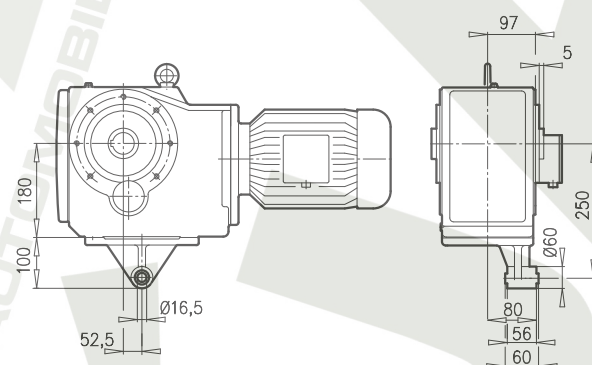
N50 x 2 x 24 x 9H

SK 9032.1AZB ➡ A27SK 9032.1AZSH ⇒  A22

SK 9032.1 AZD



SK 9032.1 AZK

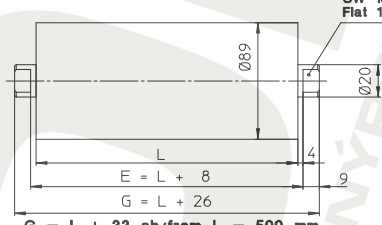
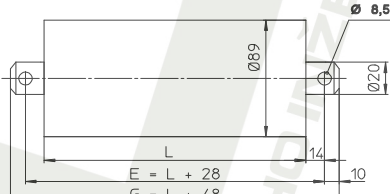


± ⇒ A45	71 S/L	80 S/L	90 S/L	100 L	112 M	132 S/M	
g	145	165	183	201	228	266	
g1 / g1Bre	124 / 133	142 / 143	147 / 148	169 / 159	179 / 170	204 / 196	
k1 / k1Bre	563 / 621	588 / 652	629 / 704	659 / 750	682 / 775	768 / 875	
m / mBre	36 / 43	41 / 45	46 / 50	52 / 56	68 / 72	71 / 51	
n / nBre	100 / 132	114 / 153	114 / 153	114 / 153	114 / 153	122 / 185	
p / pBre	100 / 87	114 / 108	114 / 108	114 / 108	114 / 108	122 / 139	

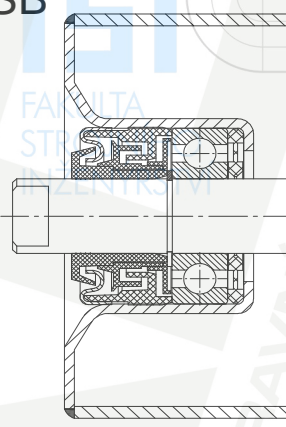
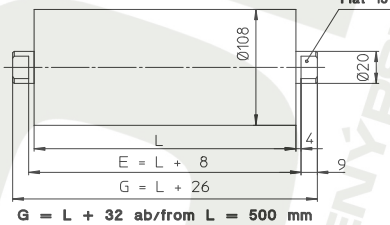
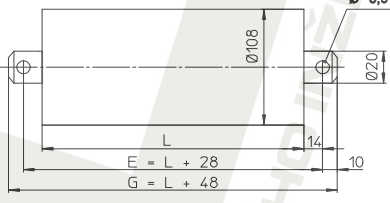


⇒ D104

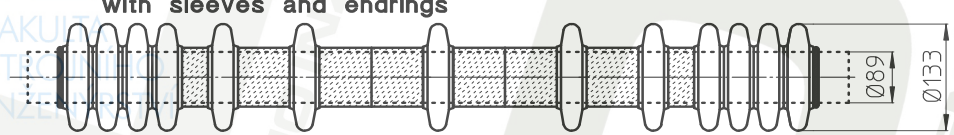
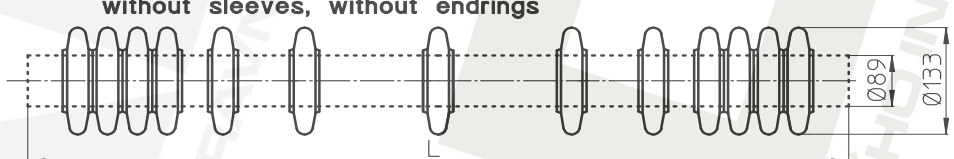
PRECISMECA - MONTAN

ROLLEN ROLLERS TYP A				Ø89		LAGER BEARING 6204		
PSB				Achsende 2/15 A2 nach DIN 15207 Ausgabe 2000				
				Shaft end 5/8,5 G1 nach DIN 15207 Ausgabe 2000				
Bezeichnung Description				Masse [kg] Weight [kg]		Bestell-Nr Order-no.	Gurtbreitenzuordnung [mm] Belt width classification [mm]	
Typ	Ø	L	Lager Bearing	Achsende Shaft end	dreh.Teile rot.parts	gesamt total		
A 89 x		200	- 6204 -	2 / 15	1,7	2,4	121/2/ 1	500
		250			2,0	2,8	121/2/ 2	400 650
		315			2,3	3,3	121/2/ 3	500 800
		380			2,7	3,9	121/2/ 4	650 1000
		465			3,2	4,6	121/2/ 5	800 1200
		500			3,4	4,9	121/2/ 6	400
		600			4,0	5,7	121/2/ 7	500 1000
		700			4,5	6,5	121/2/ 8	1200
		750			4,8	6,9	121/2/ 9	650
		950			6,0	8,6	121/2/10	800
		1150			7,1	10,2	121/2/11	1000
		1400			8,5	12,3	121/2/12	1200
A 89 x		200	- 6204 -	5 / 8,5	1,7	2,4	121/5/ 1	500
		250			2,0	2,8	121/5/ 2	650
		315			2,3	3,4	121/5/ 3	800
		380			2,7	3,9	121/5/ 4	650 1000
		465			3,2	4,6	121/5/ 5	800 1200
		600			4,0	5,7	121/5/ 6	1000
		700			4,5	6,6	121/5/ 7	1200
1/06	Bestellangaben: Rolle A89x465-6204-2/15 (Nr. 121/2/5) Order details: Roller A89x465-6204-2/15 (no. 121/2/5)							Blatt Sheet 121A

PRECISMECA - MONTAN

ROLLEN ROLLERS TYP A			Ø108		LAGER BEARING 6204		
PSB 			Achsende 2/15 A2 nach DIN 15207 Ausgabe 2000 Shaft end 2/15 A2 acc. DIN 15207 Edition 2000		 $G = L + 32$ ab/from $L = 500$ mm		
			Achsende 5/8,5 G1 nach DIN 15207 Ausgabe 2000 Shaft end 5/8,5 G1 acc. DIN 15207 Edition 2000				
Typ	Bezeichnung Description		Masse [kg] Weight [kg]		Bestell-Nr Order-no.	Gurtbreitenzuordnung [mm] Belt width classification [mm]	
	L	Lager Bearing	Achsende Shaft end	dreh.Teile rot.parts	gesamt total		
A 108 x	200	- 6204 -	2 / 15	2,5	3,2	131/2/ 1	500
	250			2,9	3,7	131/2/ 2	400 650
	315			3,4	4,4	131/2/ 3	500 800
	380			4,0	5,1	131/2/ 4	650 1000
	465			4,7	6,1	131/2/ 5	800 1200
	500			5,0	6,4	131/2/ 6	400
	600			5,8	7,5	131/2/ 7	500 1000
	700			6,6	8,6	131/2/ 8	1200
	750			7,0	9,1	131/2/ 9	650
	950			8,7	11,3	131/2/10	800
	1150			10,4	13,5	131/2/11	1000
	1400			12,4	16,2	131/2/12	1200
A 108 x	200	- 6204 -	5 / 8,5	2,5	3,2	131/5/ 1	500
	250			2,9	3,8	131/5/ 2	650
	315			3,4	4,5	131/5/ 3	800
	380			4,0	5,2	131/5/ 4	650 1000
	465			4,7	6,1	131/5/ 5	800 1200
	600			5,8	7,6	131/5/ 6	1000
	700			6,6	8,6	131/5/ 7	1200
1/06	Bestellangaben: Rolle A108x465-6204-2/15 (Nr. 131/2/5) Order details: Roller A108x465-6204-2/15 (no. 131/2/5)						Blatt Sheet 131A

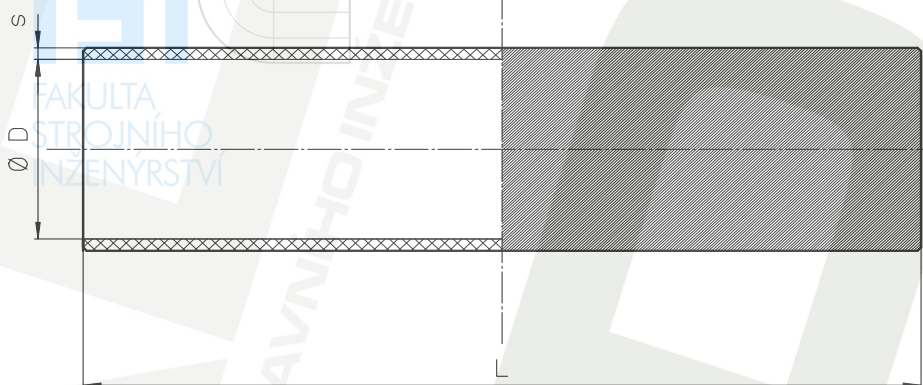
PRECISMECA - MONTAN

STÜTZRINGROLLEN RUBBER DISC ROLLERS TYP B1 / B7			Ø133 / 89		LAGER BEARING		6204 6305 (6205 / 6206)	
Stützringanordnung B1/B7 für Grundrollen mit Ø 89 mm Rubber disc arrangement B1/B7 for base rollers with diam. 89 mm								
B1 mit Distanzhülsen und Endringen with sleeves and endrings  B7 ohne Distanzhülsen, ohne Endringe without sleeves, without endrings 								
Bezeichnung Description			Anzahl Stützringe Quantity of rubber discs		Masse [kg] Weight [kg]	Bestell-Nr. Order-no.	Gurtbreitenzuordnung [mm] Belt width classification [mm]	
Typ	Ø	L	Paket pack	Einzelringe single discs	ohne Grundrolle without roller			
B1	133/89x	500	3	3	2,20	332/1/ 1	400	
		600	3	4	2,40	332/1/ 2	500	
		750	3	5	2,70	332/1/ 3	650	
		950	4	6	3,50	332/1/ 4	800	
		1150	4	7	3,80	332/1/ 5	1000	
		1400	5	8	4,60	332/1/ 6	1200	
		1600	5	9	4,90	332/1/ 7	1400	
		1800	5	10	5,20	332/1/ 8	1600	
		2000	5	11	5,60	332/1/ 9	1800	
		2200	5	12	5,90	332/1/10	2000	
B7	133/89x	500	3	3	1,90	332/7/ 1	400	
		600	3	4	2,10	332/7/ 2	500	
		750	3	5	2,30	332/7/ 3	650	
		950	4	6	2,90	332/7/ 4	800	
		1150	4	7	3,20	332/7/ 5	1000	
		1400	5	8	3,80	332/7/ 6	1200	
		1600	5	9	4,00	332/7/ 7	1400	
		1800	5	10	4,20	332/7/ 8	1600	
		2000	5	11	4,40	332/7/ 9	1800	
		2200	5	12	4,60	332/7/10	2000	
9/02	Bestellangaben: Order details:					Rolle B1 133/89x750 * (Nr. 332/1/3 + Nr. der Grundrolle) Roller B1 133/89x750 * (no. 332/1/3 + no. from base roller) * Lager und Achsende der gewählten Grundrolle angeben * Notification of bearing and shaft end of base roller required		Blatt Sheet 332

PRECISMECA - MONTAN

ROLLEN ROLLERS

GUMMIBELAG RUBBER COATING

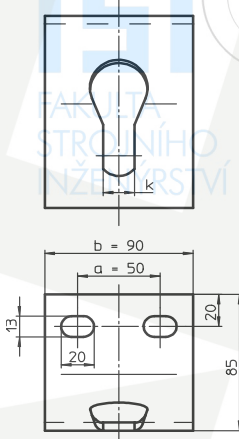
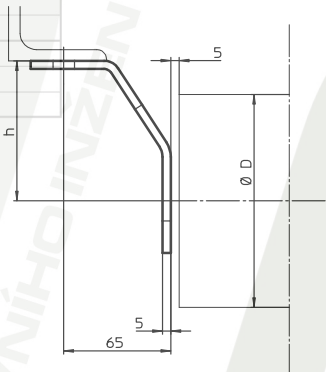
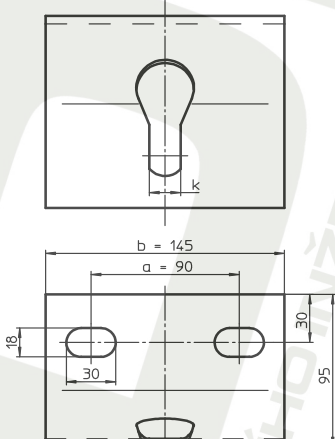


Gummibelag glatt , 65° ± 5°Shore A
Rubber coating even , 65° ± 5°shore A

(andere Qualitäten und Abmessungen auf Anfrage)
(other qualitys and dimensions as request)

Ø D [mm]	S [mm]	L [mm]	Bestell-Nr Order-no.	Masse Weight	
63	4	alle Längen	401/ 63/ 4	0,98 kg/m	
	7		401/ 63/ 7	1,79 kg/m	
	10		401/ 63/ 10	2,66 kg/m	
89	4		401/ 89/ 4	1,36 kg/m	
	7		401/ 89/ 7	2,45 kg/m	
	10		401/ 89/ 10	3,61 kg/m	
108	4		all lengths	401/ 108/ 4	1,63 kg/m
	7			401/ 108/ 7	2,93 kg/m
	10			401/ 108/ 10	4,30 kg/m
133	4	401/ 133/ 4		2,00 kg/m	
	7	401/ 133/ 7		3,57 kg/m	
	10	401/ 133/ 10		5,21 kg/m	
159	4	401/ 159/ 4		2,38 kg/m	
	7	401/ 159/ 7		4,23 kg/m	
	10	401/ 159/ 10		6,16 kg/m	
194	4	401/ 194/ 4		2,89 kg/m	
	7	401/ 194/ 7		5,13 kg/m	
	10	401/ 194/ 10		7,43 kg/m	
219	4	401/ 219/ 4		3,25 kg/m	
	7	401/ 219/ 7	5,77 kg/m		
	10	401/ 219/ 10	8,35 kg/m		
9/02	Bestellangaben: Rolle AG 63x465-6204-2/14+s=7mm (Nr. 111/2/5+401/63/7) Order details: Roller AG 63x465-6204-2/14+s=7mm (no. 111/2/5+401/63/7)			Blatt Sheet 401	

PRECISMECA - MONTAN

HALTEWINKEL SUPPORTING BRACKET TYP HW		FÜR EINTEILIGE UNTERBANDSTATIONEN FOR ONE PARTED RETURN-STATIONS				UNTERBAND RETURN BELT	
							
Tragrolle Idler		Haltewinkel Supporting bracket				Masse [kg] Weight [kg]	Bestell-Nr Order-no.
D [mm]	SW [mm]	a [mm]	b [mm]	h [mm]	k [mm]		
63 89 108	14/15	50	90	70	16	0,5	502/ 1
89 108 133 159	18	90	145	100	19	1,0	502/ 2
108 133 159	22	90	145	100	23	1,0	502/ 3
Konservierung: verzinkt, andere Ausführungen auf Anfrage Painting: zinc plated, other performance on request				Lieferung: Tragrollen und Befestigungsmittel sind gesondert zu bestellen Delivery: Rollers and fasteners please ordered separately			
9/02	Bestellangaben: Haltewinkel HW 22 (Nr. 502/3) Order details: Supporting bracket HW 22 (no. 502/3)						Blatt Sheet 502