

Tabela T.3.1. Preporuke za izbor tipa ploče u zavisnosti od vrste transportovanog materijala

Tip ploče transportera	Oblast primene
Ravne i razmaknute	Za transport komadnih materijala
Ravne i sastavljene	Za transport komadnih i sitnokomadnih nasipnih materijala
Olučaste bez bočnih ivica	
Olučaste sa bočnim ivicama	Za transport sitnokomadnih i sitnozrnih materijala
Kutijaste	Za transport nasipnih materijala

Širina ploče bez bočnih ivica za transport nasipnih materijala:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{648v\rho k_{\beta} \operatorname{tg}\varphi_3}} \text{ [m]} \quad \dots \quad (3.1),$$

gde je:

- Q [t/h] - kapacitet transportera,
- v [m/s] - brzina transporta (kreće se u granicama $v = 0,01 \div 1,0$ m/s),
- ρ [t/m³] - gustina materijala,
- k_{β} - koeficijent smanjenja poprečnog preseka materijala; zavisi od ugla nagiba transportera [T.3.2],
- φ_3 [°] - ugao nasipanja materijala.

Tabela T.3.2. Koeficijent smanjenja poprečnog preseka materijala (k_{β}); zavisi od ugla nagiba transportera

Ugao nagiba transportera β [°]	Tip ploče	
	bez bočnih ivica	sa bočnim ivicama
≤ 10	1,00	1,00
$10 \div 20$	0,90	0,95
> 20	0,85	0,90

Širina ploče sa bočnim ivicama (rastojanje između bočnih ivica) za transport nasipnih materijala:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{900v\rho k_{\beta} \operatorname{tg}\varphi_3} + \left(\frac{2h\psi}{k_{\beta} \operatorname{tg}\varphi_3}\right)^2} - \frac{2h\psi}{k_{\beta} \operatorname{tg}\varphi_3} \text{ [m]} \quad \dots \quad (3.2),$$

gde je:

- h_b [m] - visina bočne ivice,
- ψ - koeficijent punjenja po visini bočne ivice;
 $\psi = 0,65 \div 0,8$ (za krupnokomadne materijale $\psi = 0,8 \div 0,9$).

Širina ploče mora da ispuni i uslov:

$$B \geq ka' + 200 \text{ [mm]} \quad \dots \quad (3.3),$$

gde je koeficijent k :

- $k = 2,7$ - za sortirani materijal,
- $k = 1,7$ - za nesortirani materijal,
- a' - veličina karakterističnog komada.

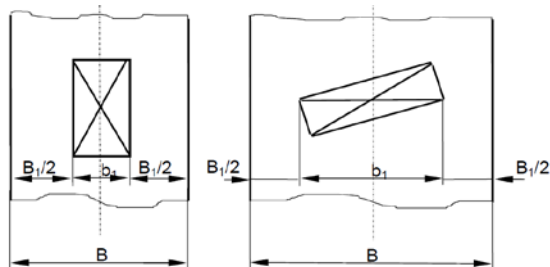
Usvaja se veća (standardna) širina dobijena pomoću obrazaca (3.2) i (3.3).

Širina ploče pri transportu komadnih tereta se određuje iz izraza:

$$B \geq b_1 + B_1 \text{ [mm]} \quad \dots \quad (3.3),$$

gde je:

- $B_1 = 50 \div 100$ [mm] - dodatak za ploče bez bočnih ivica,
- $B_1 = 100 \div 150$ [mm] - dodatak za ploče sa bočnim ivicama,
- b_1 [mm] - najveća dimenzija komada merena upravno na pravac kretanja (Sl. 3.4).



Slika 3.4. Položaj komadnog tereta na ploči: a) pri dirigovanom položaju, b) pri proizvoljnom položaju

Tabela T.3.3. Visina bočnih ivica (h_b) u zavisnosti od širine ploča

Širina ploče B [mm]	400	500	650	800, 1000, 1200, 1400, 1600
Visina bočne ivice h_b [mm]	100÷160	100÷200	100÷250	100÷320

Tabela T.3.4. Najmanja visina bočnih ivica (h_b) u zavisnosti od veličine karakterističnog komada

Dimenzija karakterističnog komada a' [mm]	160	200	250	350	450	550
Najmanja visina bočne ivice h_b [mm]	100	125	160	200	250	320

Visina bočne ivice pločastog transportera, pri transportu komadnih tereta (Slika 3.4), usvaja se u granicama $h_b = 100\div 160$ mm.

Tabela T.3.5. Preporučene brzine kretanja ploča transportera (v) u zavisnosti od širine ploča (B)

Širina ploče B [mm]	400, 500	650, 800	1000, 1200	1400, 1600
Brzina kretanja ploče v [m/s]	0,125÷0,4	0,125÷0,5	0,2÷0,63	0,25÷0,63

Tabela T.3.6. Maksimalni ugao nagiba pločastog transportera (β) u zavisnosti od veličine ugla trenja između transportovanog materijala i ploče

Maksimalni ugao nagiba transportera β [°]	Ploča				
	ravna		olučasta		kutijasta
	bez bočnih ivica	sa bočnim ivicama	bez bočnih ivica	sa bočnim ivicama	
	$\rho_2 - 9^\circ$	$\rho_2 - 6^\circ$	$\rho_2 - 5^\circ$	$\rho_2 - 3^\circ$	35°

Pri čemu je:

- ρ_1 [°] - ugao trenja između materijala i ploče u miru,
- ρ_2 [°] - ugao trenja između materijala i ploče pri kretanju,
- μ_1 [°] - koeficijent trenja mirovanja, $\mu_1 = \text{tg}(\rho_1)$,
- μ_2 [°] - koeficijent trenja kretanja, $\mu_2 \approx (0,7\div 0,9) \mu_1$,
- φ_1 [°] - ugao prirodnog pada materijala u miru,
- φ_2 [°] - ugao prirodnog pada materijala pri kretanju.

Pri tome treba da bude ispunjen uslov:

$$\beta < \varphi_2 - 5^\circ$$

Tabela T.3.6,a. Dozvoljeni uglovi nagiba pločastih transportera (β_{max}) pri transportu komadnih tereta.

Teret	β_{max} [°]
Kartonske kutije (teret u kartonskim kutijama)	15
Vreće (džakovi) - laneni i od jute	20
Vreće papirne	17
Drveni sanduci	16
Metalni sanduci	12
Rolne od veštačke kože (skaj)	17

Tabela T.3.7. Korak lamelnog lanca (t_L) u zavisnosti od širine ploče (B)

Širina ploče B [mm]	400	500	650, 800	1000, 1200	1400, 1600
Korak lamelnog lanca t_L [mm]	250	320	400	500	630

Odnos koraka lanca i koraka tereta mora biti ceo broj.

Za slučaj kada je širina ploče manja od 400 mm, koristi se jedan lanac i izbor ce vrši prema jednačini:

$$F_L = F_r$$

U slučaju da su ugrađena 2 lanca, izbor lanca se vrši prema sili:

$$F_L = 0,6F_r,$$

pri čemu je:

$$F_r = F_{max} + F_{din} \quad \dots \quad (3.17)$$

Dinamička sila se računa prema izrazu:

$$F_{din} \approx \frac{60v^2}{z^2 t_L} (q_M + k_1 q_{tr}) L \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.14),$$

gde je:

- v [m/s] - brzina lanca,
- z - broj zuba pogonskog lančanika [T.3.9],
- t_L [m] - korak lanca [T.3.7],
- q_M [kg/m] - pogonska masa materijala,
- q_{tr} [kg/m] - pogonska masa pokretnih delova transporterera (3.12),
- L [m] - dužina transporterera,
- k_1 - koeficijent uticaja ostalih parametara transporterera [T.3.13].

Ako je brzina kretanja lanca manja od 0,2 m/s, dinamičko opterećenje na lanac se može zanemariti.

Maksimalna sila se računa iz izraza:

$$F_{max} \approx 1,05 (F_{min} + F_o) \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.13),$$

gde je F_o - vučna sila, koja može biti izračunata približno, ili metodom obilaska po konturi.

Minimalna zatezna sila u vučnom lancu se usvaja u granicama:

$$F_{min} = 1000 \div 3000 \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.8,a)$$

ili se za transporterere većih dužina (preko 100 m) računa pomoću empirijskog izraza:

$$F_{min} = 6000B + 40L \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.8,b),$$

gde su:

- B [m] - širina ploče,
- L [m] - dužina transporterera.

Vrednost minimalne zatezne sile u vučnom lancu mora biti veća od dinamičkog opterećenja lanca:

$$F_{min} > F_{din}$$

Približna vrednost vučne sile pločastog transporterera:

$$F_o = 1,05 [F_{min} + g(\omega q_M L_h^{RO} + 2\omega q_{tr} L_h \pm q_M H) + W_o + W_{PL}] \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.10),$$

gde su:

- F_{min} [N] - minimalna zatezna sile u vučnom lancu,
- ω - koeficijent otpora kretanju lamelnog lanca [T.3.11],
- q_M [kg/m] - pogonska masa tereta,
- L_h^{RO} [m] - dužina horizontalne projekcije radnog opterećenog dela transportera,
- q_{tr} [kg/m] - pogonska masa pokretnih delova transportera (3.12),
- L_h [m] - dužina horizontalne projekcije transportera,
- H [m] - visina dizanja materijala,
- W_o [N] - otpor od trenja materijala po bočnim ivicama oluka (3.11),
- W_{PL} [N] - otpor pri skidanju materijala plugom (samo kod ploča bez bočnih ivica) (2.62).

Tabela T.3.8. Sila kidanja (F_k) u zavisnosti od tipa i koraka lamelnog lanca (t_L)

Prečnik čaure [mm]	Korak lanca t_L [mm]				Sila kidanja F_k [kN]
	sa čaurom	sa valjčićem	sa točkićem		
			glatkim	sa vencem	
14	100	100	-	-	125
20	125, 160, 200, 250	125, 160, 200, 250	200, 250, 320	-	125
24	160, 200, 250, 320	160, 200, 250, 320	250, 320, 400	320, 400, 500, 630	300
30	320	250, 320, 400	320, 400	630, 800	500
36	320, 400	250, 320, 400	320, 400	500, 800, 1000	700
44	400	400, 500	320, 400, 500, 630	-	1000

Sila kidanja lanca (F_k):

$$F_k \geq v \cdot F_L \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.6)$$

Tabela T.3.8.a. Preporuke za izbor stepena sigurnosti protiv kidanja lanca (v)

Stepen sigurnosti protiv kidanja lanca	Tip lanca
$v = 6 \div 10$	za lamelne lance horizontalnih i kosih transportera
$v = 10 \div 15$	za rastavljive lance
$v = 10 \div 20$	za zavarene lance

Hod zateznog uređaja određen je korakom lanca i kreće se u dijapazonu:

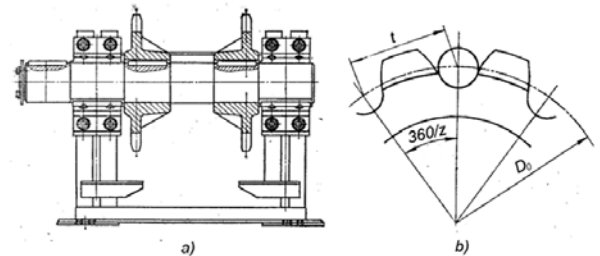
$$X = (1,5 \div 3) t_L \quad [\text{mm}] \quad \dots \quad (3.9)$$

Podeoni prečnik pogonskog lančanika (D_o), Slika 3.9:

$$D_o = \frac{t_L}{\sin\left(\frac{180}{z}\right)} \quad [\text{mm}] \quad \dots \quad (3.7)$$

gde je:

- t_L - korak lančanika,
- z - broj zuba lančanika.



Slika 3.9. Pogonski lančanik

Tabela T.3.9. Broj zuba lančanika lamelnih lanaca (z) u zavisnosti od brzine lanca (v)

Broj zuba lančanika	Brzina lanca; v [m/s]
$z \geq 6$	do 0,50
$z \geq 7$	0,50 ÷ 0,75
$z \geq 9$	0,75 ÷ 1,00
$z \geq 11$	> 1,00

Otpor od trenja materijala po bočnim ivicama oluka:

$$W_o \approx 10^{-3} \mu h^2 p g l_b \quad [\text{N}] \quad \dots \quad (3.11),$$

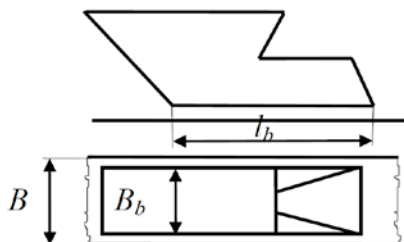
gde je:

- μ - koeficijent trenja materijala o bočnu ivicu oluka [T.1.3],

- h [m] - visina materijala u oluku: $h = \psi h_b$,
 - ψ - koeficijent punjenja po visini bočne ivice,
 - h_b - visina bočne ivice,
- ρ [t/m³] - gustina materijala,
- l_b [m] - dužina bočne ivice oluka [T.3.10].

Tabela T.3.10. Parametri koji definišu geometriju levka u zavisnosti od širine ploče, Slika 3.12

Širina ploče B [mm]	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600
Rastojanje između bočnih ivica B_b [mm]	270	340	430	580	660	800	940	1060
Dužina bočnih ivica l_b [m]	1,0	1,2	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5



Slika 3.12. Osnovni parametri levka

Tabela T.3.11. Koeficijent otpora kretanju lamelnog lanca (ω)

Tip lanca transportera	Prečnik točkića [mm]	Uslovi rada transportera		
		Laki (L)	Srednji (S)	Teški i vrlo teški (T) i (VT)
sa čaurom	-	0,20÷0,25	0,30÷0,35	0,40÷0,45
sa valjčićima	-	0,20÷0,25	0,30÷0,35	0,40÷0,45
sa glatkim točkićima	do 20	0,07	0,09	0,11
	preko 20	0,06	0,08	0,10
sa točkićima sa vencem	do 20	0,08	0,10	0,13
	preko 20	0,07	0,09	0,12

Napomena: Za rad transportera u zimskim uslovima, na otvorenom prostoru sa uticajem prašine, tablične vrednosti za ω uvećati za 50%

Pogonska masa pokretnih delova pločastog transportera:

$$q_{tr} \approx 60B + K \text{ [kg/m]} \dots \quad (3.12),$$

gde je:

- B - širina ploče,
- K - koeficijent koji zavisi od gustine materijala i oblika i širine ploče [T.3.12].

Tabela T.3.12. Koeficijent (K) koji zavisi od gustine materijala i oblika i širine ploče

Karakteristike materijala ρ [t/m ³]	Širina ploče bez ivice B [mm]			Širina ploče sa ivicama B [mm]		
	0,4; 0,5	0,65; 0,8	$\geq 1,0$	0,4; 0,5	0,65; 0,8	$\geq 1,0$
Laki, $\rho < 1$	35	45	60	40	50	70
Srednje teški, $\rho = 1 \div 2$	50	60	90	60	70	110
Teški, $\rho > 2$	70	100	130	80	110	130

Tabela T.3.13. Koeficijent (k_1) koji zavisi od ukupne dužine transportera (L)

Dužina transportera L [m]	k_1
do 25	2,0
25-60	1,5
preko 60	1,0