

**Tabela 1** Niektóre ładunki sztukowe (opakowanie i wsp. sztauerske) przewożone w kontenerach uniwersalnych.

Nazwa ładunku	Rodzaj opakowania	Współczynnik sztauerski [m <sup>3</sup> /t]	Uwagi
1	2	3	4
Biszkopty, suchary	pułła tekturowe	4,25–5,66	Poza biszkoptami z polewą czekoladową (tabela 3)
Celuloza sucha: 10–20% wody mokra: pow. 20% wody	bele lub wiązki	około 1,98 1,56–1,70	
Cement	worki papierowe	około 0,99	Luzem — w kontenerach zbiornikowych
Ceramiczne wyroby	pułła tekturowe skrzynki, klatki	około 1,98	
Cukier biały, rafinowany (kostka)	worki, pułła tekturowe	1,27–1,42	Cukier surowy luzem — w kontenerach zbiornikowych lub z otwieranym dachem
Cukierki, wyroby cukiernicze	pułła tekturowe skrzynki	1,42–2,12	Poza czekoladą i wyrobami czekoladowymi (tabela 3)
Dwuchlorobenzen	bębny		Ładunek niebezpieczny w transporcie — klasa 6.1
Dwuchromian sodu	worki		
Druty stalowe, galwanizowane	zwoje, szpule	0,85–1,70	
Kable elektryczne	zwoje, szpule	około 0,99	
Krochmal, płatki ziemniaczane	worki	około 1,84	
Naftalen	worki	surowy: około 1,80, oczyszczony: około 1,95	Ładunek niebezpieczny w transporcie — klasa 4.1
Napoje alkoholowe	pułła tekturowe skrzynki beczki	około 1,42 około 1,56 około 1,84	
Nawozy sztuczne	worki	1,42–1,70	Luzem — w kontenerach zbiornikowych
Obuwie	pułła tekturowe	około 4,25	
Pierze, puch	bele prasowane bele nieprasowane	około 3,40 8,50–11,3	
Piwo pasteryzowane	butelki lub puszki w folii lub pułłach tekturowych	około 1,64	W długich podróżach — w kontener. chłodzonych w +5°C
Szkoło (okienne, budo-wlane, techniczne), wyroby szklane	skrzynie, klatki pułła tekturowe	około 1,56 2,27–8,50	
Telewizory	pułła tekturowe		
Trójtlenek chromu	worki		Ładunek niebezpieczny w transporcie — klasa 5.1
Wapno gaszone	bębny	około 1,27	

Źródło: J. Wizmur, Wybrane zagadnienia z ładunkoznawstwa, Wyd. UG, Gdańsk 1987, s.90–91.

**Tabela 2** Niektóre ładunki sztukowe (opakowanie i wsp. sztauerskie) przewożone w kontenerach wentylowanych.

Nazwa ładunku	Rodzaj opakowania	Współczynnik sztauerski [m <sup>3</sup> /t]	Uwagi
1	2	3	4
Chmiel	worki, bele, bębny	2,20–3,40	W transporcie przez strefy tropikalne — w kontenerze chłodzonym w zakresie temperatur +2°C do +6°C
Kalafonia	beczki, bębny	około 1,70	
Kawa surowa	worki	1,76–1,98	
Nasiona oleiste, np. bawełny	worki	2,15–2,30	
Orzechy, np. włoskie łuskane niełuskane	worki	2,30–2,50 3,16–3,74	Optymalne warunki klimatyczne: wilgotność względna powietrza: 65–70%, temperatura: +2°C do +4°C

Zioła	bele, worki	3,68–7,36 w zależności od rodzaju ziół
-------	-------------	--

Źródło: J. Wizmur, Wybrane zagadnienia z ładunkoznawstwa, Wyd. UG, Gdańsk 1987, s.94.

**Tabela 3** Niektóre ładunki sztukowe (opakowanie i wsp. sztauerske) przewożone w kontenerach chłodzonych.

Nazwa ładunku	Optymalne warunki klimatyczne transportu		Wentylacja	Opakowanie	Współczynnik sztauerski [m <sup>3</sup> /t]	Uwagi
	temperatura [°C]	wilgotność względna powietrza [%]				
1	2	3	4	5	6	7
<b>A — ŁADUNKI CHŁODZONE</b>						
Banany zielone	+11,5–+14,5	90–95	intens.	pułda tektur.	ok. 2,91	
Bekon: połówki po 4 sztuki cięty	0–+4	85–90	umiark.	wrappery skrzynki, pułda tektur.	ok. 1,98 ok. 1,70	
Cebula	-2–+1	70–75	intens.	ażurowe worki, skrzynki	2,84–3,12	W krótkich podróżach w okresie jesienno-wiosennym — kontenery wentylowane
Czekolada, wyroby czekoladowe	+4–+10	70–75	nie wym.	skrzynki pułda tektur.	ok. 1,56 ok. 2,12	
Jaja w skorupach świeże, chłodnicze, parafinowane	0–+0,5	ok. 80	intens.	skrzynki	ok. 2,83	W krótkich podróżach w okresie jesienno-wiosennym — kontenery wentylowane
Kapusta kiszona	+1–+3	—	—	beczki	ok. 1,56	W krótkich podróżach w okresie jesienno-wiosennym — kontenery uniwersalne
Konserwy mięsne: pasteryzowane sterylizowane	0–+4 +4–+8	ok. 75	nie wym.	puszki w pułdach tektur. w skrzynkach	ok. 1,42 ok. 1,84	
Leki (surowice, szczepionki)	+4–+6	—	nie wym.	pułda tektur. skrzynki	ok. 2,55	
Marynaty — produkty grzybowe, owocowe, rybne i warzywne w kwaśnej zalewie	0–+2	—	nie wym.	pułda tektur. skrzynki	ok. 1,27 ok. 1,56	
Nazwa ładunku c.d. tabeli 3	Optymalne warunki klimatyczne transportu		Wentylacja	Opakowanie	Współczynnik sztauerski [m <sup>3</sup> /t]	Uwagi
	temperatura [°C]	wilgotność względna powietrza [%]				
1	2	3	4	5	6	7
Marmolada	ok. +10	70	nie wym.	beczki skrzynki	ok. 1,84 ok. 1,27	W krótkich podróżach poza okresem letnim — kontenery uniwersalne
Mięso chłodzone tusze i jej części w blokach (trybowane)	-2–+2	90–95	umiark.	wrappery skrzynki	2,55–3,40 ok. 1,42	
Ogórki kwaszone, konserwowane	+2–+4	—	nie wym.	beczki puszki lub słoje w pudełkach tektur.	ok. 1,84 ok. 1,56	

Piwo niepasteryzowane	+5	—	nie wym.	beczki	ok. 1,56	
Sery	+2→+6	ok. 75	dobra	pudła tektur. skrzynki	ok. 1,70 ok. 1,98	Sery twarde mogą być przewożone w kontenerach
Wędliny	-7→+2 w zależności od gatunku wędlin	różna w zależności od gatunku wędlin	umiark.	pudła tektur. skrzynki	ok. 1,84	Wędliny trwałe lub suche w krótkich podróżach — kontenery uniwersalne
Smalec	0→+4	75–80	umiark.	beczki pudła tektur., skrzynki	ok. 1,84 ok. 1,42	
Ziemniaki	+2→+6	ok. 85	intens.	worki	ok. 2,55	W krótkich podróżach — kontenery wentylowane

Nazwa ładunku c.d. tabeli 3	Optymalne warunki klimatyczne transportu		Wentylacja	Opakowanie	Współczynnik sztauerski [m <sup>3</sup> /t]	Uwagi
	temperatura [°C]	wilgotność względna powietrza [%]				
1	2	3	4	5	6	7

### B — ŁADUNKI MROŻONE

Drób mrożony	-30– -18	85–95	umiark.	pudła tektur., skrzynki	2,97 — drób większy 2,12 — kurczaki	
Dziczyzna: <u>większa zwierzyna:</u> tusze, półtusze, ćwierćtusze; <u>mniejsza zwierzyna</u>	-30– -18	85–95	umiark.	luzem skrzynki	ok. 2,70 ok. 2,97	
Flaki mrożone	-8	85–95	umiark.	pudła tektur., skrzynki	ok. 2,27	
Jaja płynne	-10	ok. 70	umiark.	puszki lub tore-bki z tworzywa sztucznego w pudłach tekturowych i skrzyniach	1,13–2,12	
Jelita w solance	-10	85	umiark.	beczki	ok. 1,42	Na krótszych trasach — w konten. uniwersalnych
Masło	-15– -7	80–90	umiark.	beczki pudła tekturowe, skrzynki	ok. 1,84 ok. 1,56	
Odpadki poubojowe, gruczoły	-20– -15	85–95	umiark.	pudła tekturowe, skrzynki	ok. 1,98	
Pulpa owocowa	-30– -18	—	—	beczki	ok. 1,70	
Mrożonki owocowe i warzywne	-30– -18	85–95	—	pudła tektur.		
Ryby mrożone	-25	85–95	umiark.	pudła tektur., skrzynki	1,98–2,55 w zależności od rodzaju ryb	
Słonina surowa, mrożona	-18	ok. 85	umiark.	pudła tektur., skrzynki beczki	ok. 1,42 ok. 1,84	

**Tabela 4** Współczynniki sztauerskie kontenerów uniwersalnych I serii ISO.

Oznaczenie kontenera	Długość w stopach	Maksymalna pojemność [m <sup>3</sup> ]	Maksymalna ładowność [t]	Współczynnik sztauerski [m <sup>3</sup> /t]
1A	40	60,5	27,0	2,24
1B	30	45,0	23,0	1,96
1C	20	29,6	18,0	1,64
1D	10	14,1	8,7	1,62
1E	6,67	8,9	6,1	1,46
1F	5	6,4	4,0	1,60

Źródło: J. Wizmur, Wybrane zagadnienia z ładunkoznawstwa, Wyd. UG, Gdańsk 1987, s.105.

**Tabela 5** Parametry kontenerów uniwersalnych I serii ISO.

Oznaczenie kontenera	Długość [mm]		Szerokość [mm]		Wysokość [mm]		Maksymalna masa brutto [t]	Maksymalna pojemność [m <sup>3</sup> ]
	zewn.	wewn.	zewn.	wewn.	zewn.	wewn.		
1A	12192	11998	2438	2299	2438	2197	30	60,5
1AA	12192	11998	2438	2299	2591	2350	30	67,3
1B	9125	8931	2438	2299	2438	2197	25	45,0
1BB	9125	8931	2438	2299	2591	2350	25	48,2
1C	6058	5867	2438	2299	2438	2197	20	29,6
1CC	6058	5867	2438	2299	2591	2350	20	21,7
1D	2991	2802	2438	2299	2438	2197	10	14,1
1E	1968	1780	2438	2299	2438	2197	7	8,9
1F	1460	1273	2438	2299	2438	2197	5	6,4

Źródło: J. Wizmur, Wybrane zagadnienia z ładunkoznawstwa, Wyd. UG, Gdańsk 1987, s.105.

Przez **współczynnik sztauerski kontenera**  $f_k$  należy rozumieć współczynnik przestrzenności kontenera (wartość ilorazu pojemności ładunkowej  $V_k$  do jego ładowności  $M_k$ ), powiększony o stratę sztauerską kontenera  $s_k$ .

$$f_k = \frac{V_k}{M_k} \quad \text{w m}^3/\text{t} \quad \text{lub} \quad \text{cu.ft./long t}$$

Przez **współczynnik sztauerski ładunku** należy rozumieć współczynnik przestrzenności ładunku (wartość ilorazu objętości ładunku do jego masy), powiększony o stratę sztauerską ładunku.

**Ładunkiem optymalnym** dla danej wielkości kontenera jest ładunek, którego współczynnik sztauerski jest zbliżony do współczynnika sztauerskiego kontenera ( $f_l = f_k$ ).

Jeżeli zachodzi zależność  $f_l > f_k$ , to można wykorzystać pojemność ładunkową kontenera przy niepełnym wykorzystaniu jego ładowności

Jeżeli zachodzi zależność  $f_l < f_k$ , to można wykorzystać ładowność kontenera przy niepełnym wykorzystaniu jego pojemności ładunkowej.

**W celu wyznaczenia wysokości**, do której należy załadować ładunek w kontenerze przy pełnym wykorzystaniu jego ładowności, należy wykorzystać następujące wzory, porównując współczynnik sztauerski kontenera i ładunku:

$$f_l = f_k \quad \rightarrow \quad f_l = \frac{V_k}{M_k} \quad \rightarrow \quad f_l = \frac{p_k \times h}{M_k}$$

Z powyższych równań należy „wyciągnąć”  $h$ :

$$h = \frac{f_l \times M_k}{p_k}$$

gdzie:

$f_l$  – współczynnik sztauerski ładunku;

$f_k$  – współczynnik sztauerski kontenera;

$V_k$  – pojemność ładunkowa kontenera;

$M_k$  – maksymalna ładowność kontenera;

$p_k$  – powierzchnia ładunkowa kontenera;

$h$  – wysokość, do której należy załadować ładunek w kontenerze przy pełnym wykorzystaniu jego ładowności.

W praktyce wykorzystanie ładowności kontenerów nie osiąga 100%; w kontenerach uniwersalnych waha się w granicach 40–70%, a w chłodniczych — 30–50%, m.in. ze względu na strukturę rodzajową konteneryzowanych ładunków. Ponadto, biorąc pod uwagę przewóz kontenerów transportem samochodowym, który z reguły stanowi pierwsze ogniwo łańcucha transportowego (dowóz kontenerów od nadawcy) i ostatnie (odwóz do odbiorcy), mogą zaistnieć ograniczenia co do możliwości pełnego wykorzystania ładowności kontenera, ponieważ mogą występować na niektórych drogach ograniczenia nośności mostów i wiaduktów oraz nacisku osi pojazdu na nawierzchnie drogi. Z tego względu transport samochodowy kontenerów 1A (30 t) — z wyjątkiem kontenerów chłodzonych, które prawie zawsze nie są całkowicie obciążone — sprawia trudności.

