

---

## Rozdział 2

---

# Warunki ustawienia maszyny TruLaser Cell Seria 7000 z laserem TruDisk (L31)

Numer materiałowy	1601315
Numer rysunku	93960-5-21pl

	Przeznaczenie?	2-4
<b>1</b>	<b>Pomoc planistyczna</b>	<b>2-5</b>
<b>2</b>	<b>Miejsce ustawienia</b>	<b>2-9</b>
2.1	Wymogi przestrzenne	2-9
2.2	Jakość podłoża	2-9
2.3	Obciążenie ciężarowe	2-11
2.4	Warunki klimatyczne	2-13
2.5	Ustawienie filtra zbiorczego	2-14
2.6	Odsysanie ze strefy roboczej	2-17
2.7	Ustawienie agregatu chłodniczego	2-18
2.8	Półki kablowe na światłowody lasera (LLK)	2-19
<b>3</b>	<b>Zasilanie gazem</b>	<b>2-20</b>
3.1	Gazy tnące	2-21
	Czystość	2-21
	Zużycie gazu tnącego	2-21
	Przewody doprowadzające do zasilania gazem tnącym	2-22
	Warunki w punkcie przyłączenia maszyny	2-23
	Zasilanie z pojedynczej butli lub baterii butli	2-23
	Zasilanie gazem tnącym ze zbiornika	2-24
3.2	Gazy spawalnicze	2-25
3.3	Gazy procesowe do zespołu technologicznego DepositionLine (LMD)	2-26
<b>4</b>	<b>Zasilanie elektryczne</b>	<b>2-28</b>
4.1	Przyłącze elektryczne	2-28
4.2	Sieć elektryczna	2-29
4.3	Moc przyłączowa i zabezpieczenie	2-30
4.4	Teleserwis	2-33
4.5	Przyłącze sieciowe	2-33
<b>5</b>	<b>Zasilanie sprężonym powietrzem</b>	<b>2-35</b>
<b>6</b>	<b>Materiały eksploatacyjne</b>	<b>2-39</b>
6.1	Gazy	2-39
6.2	Woda chłodząca	2-39
6.3	Materiał dozowany do MultiCoater	2-41
6.4	Proszek metalowy do DepositionLine (opcja)	2-42

<b>7</b>	<b>Transport</b>	<b>2-43</b>
7.1	Wymiary i masy jednostek transportowych	2-45
7.2	Transport maszyny i komponentów maszyny	2-47
	TruLaser Cell 7020 / 7040:Transport maszyny podstawowej	2-47
	TruLaser Cell 7006: Transport maszyny podstawowej	2-51
	Transport urządzenia laserowego TruDisk	2-55
	Transport płaszczyzny roboczej	2-58
	Transport nakładki do cięcia 2-D	2-58
	Transport płaszczyzny podstawowej	2-60
	Transport nastawnika obrotowo-przechyl- nego	2-61
	Transport zmieniacza rotacyjnego za pomocą żurawia lub wózka widłowego	2-62
	Transport zmieniacza rotacyjnego za pomocą rolek transportowych	2-63
	Transport komponentów maszyny	2-64
	Transport kabiny ochronnej	2-64
	Transport przenośnika odpadów	2-65
	Transport filtra zbiorczego (Herding)	2-65
	Transport osi obrotowej na fundamencie	2-66
	Transport łożyska współpracującego	2-67
	Transport przegrody stałej	2-69
7.3	Ustawianie maszyny	2-71
	Przygotowanie podłoża hali	2-71
7.4	Środki transportu i narzędzia pomocnicze	2-71
	Odsyłanie środków transportu i narzędzi pomocniczych	2-72

## Przeznaczenie?

Warunki ustawienia zawierają wszystkie informacje dotyczące ustawienia maszyny **włącznie** z następującymi laserami: TruDisk 2001, TruDisk 3001, TruDisk 3002, TruDisk 4001, TruDisk 4002, TruDisk 5001, TruDisk 5002, TruDisk 6001, TruDisk 6002. (konstrukcja 6C).

W przypadku opcji DepositionLine obowiązuje:

- Do zasilania gazem przenośnika proszku może być wykorzystywany tylko argon i/lub hel.
- Można stosować wyłącznie proszki o frakcji ziaren  $\geq 45 \mu\text{m}$  oraz  $\leq 90 \mu\text{m}$ .

Inwestor może stosować maszynę do obróbki przedmiotów trójwymiarowych poprzez cięcie, zgrzewanie i napawanie laserowe.

Maszynę można stosować wyłącznie do obróbki przedmiotów metalicznych.

Obróbka tworzyw sztucznych jest niedozwolona!

### Zakres obowiązków

**Klient:** Przed dostawą maszyny muszą zostać spełnione wszystkie warunki opisane w poniższym rozdziale. W przeciwnym razie **niemożliwe** będzie przeprowadzenie rozruchu przez pracowników serwisu firmy TRUMPF.

Przekazać właściwe podrozdziały przedstawicielom firm/zakładów specjalistycznych, którym zlecono wykonanie określonych zadań (np. elektryk instalator, zakład specjalistyczny w zakresie gazów przemysłowych...) w momencie przewidzianym w niniejszej pomocy planistycznej.

### Wskazówka

**Wyłącznik główny maszyny może zostać włączony w trakcie rozruchu wyłącznie przez pracownika serwisu firmy TRUMPF.**

**Serwis techniczny:** Rozruch maszyny jest wykonywany przez pracownika serwisu. Obejmuje on:

- Ustawienie, wyrównanie, wypoziomowanie, ustalenie maszyny.
- Ułożenie światłowodu.
- Naplnienie agregat chłodniczy.
- Przyłączenie maszyny do źródeł zasilania (**z wyjątkiem sieci elektrycznej**).
- Przeprowadzenie kontroli działania.
- Instruktaż personelu.

## 1. Pomoc planistyczna

Pomoc w zakresie planowania przedstawia zestawienie środków i przygotowań, których podjęcie i przeprowadzenie leży w zakresie obowiązków klienta. Szczegółowe informacje podane są w odpowiednich podrozdziałach dotyczących warunków ustawienia maszyny.

Czas przed dostawą maszyny	Kryterium planowania		Działania	Wprowadzone działania
14 tygodni	Personel i szkolenie	-	Wyznaczyć osobę odpowiedzialną za przygotowanie odbioru maszyny.	<input type="checkbox"/>
			Wyznaczyć personel obsługujący, konserwacyjny oraz programistów.	<input type="checkbox"/>
			Ustalić terminy szkoleń dla wykwalifikowanego personelu.	<input type="checkbox"/>
			Sprawdzić konieczność wyznaczenia osoby odpowiedzialnej za ochronę laserową. Przestrzegać krajowych ustaw i przepisów (Niemcy: BGV B2). Dalsze wskazówki w normach: IEC/EN 60825 i ANSI Z136.1 (dla USA)	<input type="checkbox"/>
14 tygodni	Miejsce ustawienia	Patrz rozdział 2, Miejsce ustawienia (patrz "Miejsce ustawienia", p. 2-9)	Na schemacie ustawienia maszyny sprawdzić wymogi przestrzenne.	<input type="checkbox"/>
			Sprawdzić właściwości podłoża (jakość, płaskość, podłoże olejoszczelne bez szczelin dylatacyjnych). Uwzględnić masę i wymiary maszyny.	<input type="checkbox"/>
			Sprawdzić, czy spełnione są wymagania dotyczące warunków klimatycznych (temperatura pomieszczenia, nasłonecznienie, czystości powietrza otoczenia).	<input type="checkbox"/>
			Dowiedzieć się we właściwym urzędzie, czy oczyszczone przez filtr zbiorczy powietrze musi być odprowadzane do atmosfery.	<input type="checkbox"/>
			Sprawdzić drogę transportu (światło białe, wysokości nadproży i półek kablowych, miejsca manewrowe dookoła narożników itd.).	<input type="checkbox"/>

Czas przed dostawą maszyny	Kryterium planowania		Działania	Wprowadzone działania
12 tygodni	Zasilanie gazem	Patrz rozdział 3, Zasilanie gazem (patrz "Zasilanie gazem", p. 2-20)	Zainstalować przewody doprowadzające gazy spawalnicze i gazy tnące i poprowadzić je do miejsca ustawienia.	<input type="checkbox"/>
			Uzgodnić sposób zasilania gazem (butle gazowe, bateria butli lub zbiornik gazu).	<input type="checkbox"/>
			Dla opcji DepositionLine: zainstalować przewody do zasilania gazem przenośnika proszku.	<input type="checkbox"/>
12 tygodni	Zasilanie elektryczne	Patrz rozdział 4, Zasilanie elektryczne (patrz "Zasilanie elektryczne", p. 2-28)	<p>Zainstalować przyłącza elektryczne w miejscu ustawienia maszyny. Przekrój przewodów i zabezpieczenia muszą być zgodne z przepisami.</p> <p><b>Uwaga:</b> w zależności od wersji maszyny może być kilka przyłączy.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maszyna podstawowa, urządzenie laserowe i agregat chłodniczy urządzenia laserowego wymagają oddzielnych przyłączy elektrycznych.</li> <li>▪ Przenośnik proszku do opcji DepositionLine wymaga oddzielnego przyłącza elektrycznego.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Materiały eksploatacyjne	Patrz rozdział 6, Materiały eksploatacyjne (patrz "Materiały eksploatacyjne", p. 2-39)	<p>Zapewnić materiały eksploatacyjne: gazy tnące, gazy spawalnicze i wodę chłodzącą.</p> <p>Materiał dozowany w przypadku korzystania z MultiCoater (opcja).</p> <p><b>Należy zwrócić uwagę:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Do uruchomienia przygotować odpowiednią ilość wody chłodzącej o odpowiedniej jakości.</li> <li>▪ Jeśli agregat chłodniczy ma stać w miejscu zagrożonym zamarzaniem, do uruchomienia należy przygotować "etylenoglikol najwyższej czystości".</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Teleserwis	Patrz rozdział 4, Zasilanie elektryczne (patrz "Zasilanie elektryczne", p. 2-28)	<p><b>W przypadku Teleserwisu przez modem:</b> zainstalować gniazdko telefoniczne do modemu serwisowego.</p> <p><b>W przypadku Teleserwisu przez Internet:</b> zapewnić dostęp do Internetu.</p>	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Przyłącze sieciowe	Patrz rozdział 4, Zasilanie elektryczne (patrz "Zasilanie elektryczne", p. 2-28)	Przyłącze do sieci wymaga oddzielnego zasilania elektrycznego.	<input type="checkbox"/>

Czas przed dostawą maszyny	Kryterium planowania		Działania	Wprowadzone działania
4 tygodni	Ochrona przeciwpożarowa	-	Ze względu na wymogi ochrony przeciwpożarowej należy wyposażyc maszynę w następujące gaśnice: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gaśnica proszkowa (klasa zabezpieczenia przeciwpożarowego A, B, C)</li> <li>▪ Jeśli filtr zbiorczy jest wyposażony w instalację gaśniczą CO<sub>2</sub>: gaśnica śniegowa CO<sub>2</sub> (klasa zabezpieczenia przeciwpożarowego B).</li> <li>▪ Jeśli filtr zbiorczy jest wyposażony w urządzenie do gaszenia argonem: gaśnica proszkowa (klasa zabezpieczenia przeciwpożarowego D).</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Transport	Patrz rozdział 7, Transport (patrz "Transport", p. 2-43)	W przypadku gdy użytkownik sam transportuje maszynę na miejsce ustawienia: zlecić przygotowanie odpowiednich środków transportu i pomocy transportowych.	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Bezpieczeństwo pracy lasera	-	Przestrzegać przepisów obowiązujących w kraju użytkownika.  <b>Dotyczy Niemiec:</b> Zgłosić urządzenie do obróbki laserowej w stowarzyszeniu branżowym i w Urzędzie Nadzoru Gospodarczego.	<input type="checkbox"/>
			Do celów serwisowych przygotować okulary ochronne do prac przy laserze o długości fali 1030 nm.	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Pomoc planistyczna przy przygotowaniu do ustawienia i uruchomienia	-	Sprawdzić, czy wykonano wszystkie wymagane czynności związane z przygotowaniem do ustawienia i uruchomienia.	<input type="checkbox"/>
			Przesłać „Pomoc planistyczną w zakresie ustawienia i uruchomienia” do serwisu technicznego firmy TRUMPF w odpowiednim kraju lub przedstawicielstwie.	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Fundament	Patrz rozdział 7.2, Ustawienie maszyny (patrz "Ustawianie maszyny", p. 2-71)	Przygotować fundament pod maszynę podstawową zgodnie ze schematem fundamentowym (wykonać otwory i wycięcia).	<input type="checkbox"/>
4 tygodni	Półki kablowe do światłowodów lasera	Patrz rozdział 7.2, Ustawienie maszyny (patrz "Ustawianie maszyny", p. 2-71)	<b>Uwaga:</b> Jeśli nie zostały ułożone „standardowe półki kablowe”, inwestor powinien zainstalować półki kablowe, w których poprowadzone zostaną światłowody z miejsca ustawienia lasera do maszyny.	<input type="checkbox"/>

Czas przed dostawą maszyny	Kryterium planowania		Działania	Wprowadzone działania
W czasie dostawy maszyny	Transport	Patrz rozdział 7, Transport (patrz "Transport", p. 2-43)	<p>Gdy klient sam transportuje maszynę na miejsce ustawienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przygotować odpowiednie środki transportu.</li> <li>▪ Przygotować odpowiedni personel transportowy.</li> </ul> <p><b>Wskazówka:</b> W przypadku ustawienia maszyny przez serwis techniczny firmy TRUMPF udostępniane są wymagane środki transportu i pomoce transportowe.</p>	<input type="checkbox"/>
Podczas ustawiania i uruchamiania maszyny	Wykwalifikowani elektrycy	-	Zapewnić wykwalifikowanych elektryków, którzy podłączą maszynę.	<input type="checkbox"/>
Po ustawieniu	Środki transportu i narzędzia pomocnicze	Patrz rozdział 7.3, Środki transportu i narzędzia pomocnicze (patrz "Środki transportu i narzędzia pomocnicze", p. 2-71)	Obowiązuje wyłącznie na terenie Europy: trawersę do dużych obciążeń i podporę należy odesłać do firmy TRUMPF.	<input type="checkbox"/>

Lista kontrolna dot. pomocy planistycznej

Tab. 2-1

## 2. Miejsce ustawienia

**Obowiązki klienta** W celu uzyskania fachowego wsparcia, szczególnie w zakresie jakości podłoża, należy zwrócić się do specjalisty ds. statyki budowli i udostępnić mu do wglądu właściwy podrozdział.

**Ustawienie na podeście** Jeśli na podeście są ustawiane agregaty zasilające maszynę, jak np. agregat chłodniczy, filtr zbiorczy lub szafy sterownicze, należy przestrzegać następujących warunków:

- Podest nie należy do zakresu dostawy maszyny.
- Podest musi zapewniać stabilne wejście zgodnie z obowiązującymi normami i krajowymi przepisami.
- Należy zbierać wypływającą wodę, olej lub inne materiały eksploatacyjne.

### 2.1 Wymogi przestrzenne

Dla każdej maszyny przygotowywany jest plan ustawienia. Podane są w nim wymogi przestrzenne konieczne do otwarcia drzwi szafy sterowniczej, układu odsysania i urządzenia laserowego.

Jeżeli w późniejszym terminie maszyna zostanie uzupełniona przez klienta, np. o komponenty układu automatyki, użytkownik musi nanieść odpowiednie zmiany na planie ustawienia.

### 2.2 Jakość podłoża

**Płaskość podłoża**

- Podłoże do ustawienia maszyny musi być możliwie jak najbardziej płaskie. Mniejsze nierówności można skompensować przy pomocy regulowanych stóp lub podkładek klinowych.
- Różnica wysokości na powierzchni ustawienia maszyny nie może przekraczać 12 mm na 10 m. W obszarze frontowych i bocznych drzwi ochronnych ze względów bezpieczeństwa pracy lasera różnica wysokości podłoża może wynosić maksymalnie 5 mm .

**Powierzchnia ustawienia**

- Powierzchnia ustawienia maszyny podstawowej w obrębie punktów obciążenia musi być wykonana z jednolitej płyty fundamentowej.
- Między punktami obciążenia nie mogą przebiegać szczeliny dylatacyjne.
- **W rejonie podkładek klinowych** niedopuszczalne są powłoki syntetyczne i asfaltowe ze względu na ryzyko uplastycznienia.
- Przy ponownym ustawianiu płyt fundamentowych/pokryw należy zapewnić, by np. przy wyschnięciu nie ujawniały się

efekty osiadania wykraczające poza podane powyżej wartości maksymalne.

Wpływy zewnętrzne wywoływane pojawianiem się zmiennych obciążeń w bezpośrednim sąsiedztwie maszyny mogą wpływać na jakość przedmiotów obrabianych. Należą tu np.:

- Wózki widłowe, urządzenia transportu poziomego itd.
- Montaż lub demontaż innych urządzeń bezpośrednio obok maszyny.
- Praca maszyn powodujących drgania, jak np. wykrawarki mechaniczne itd.

#### Wskazówka

W poszczególnych przypadkach konieczne jest przeprowadzenie dokładnego badania.

#### Elastyczna płyta fundamentowa

- Obciążenie użytkowe 20 kN/m<sup>2</sup>.
- Minimalna grubość 250 mm.
- Jakość betonu (odpowiednio do klasy wytrzymałości C 25/30):
  - Wytrzymałość próbki walcowej na ściskanie  $f_{ck, cyl} \geq 25$  N/mm<sup>2</sup>.
  - Wytrzymałość próbki sześciiennej na ściskanie  $f_{ck, cube} \geq 30$  N/mm<sup>2</sup>.
- Zbrojenie ze stali zbrojeniowej do betonu o:
  - charakterystycznej wartości wymiarowania  $f_y \geq 435$  N/mm<sup>2</sup>.
  - współczynnika sprężystości podłużnej  $E_s \geq 200000$  N/mm<sup>2</sup>.
  - z górnym zbrojeniem, na krzyż, co 3.7 cm<sup>2</sup>/m.
  - z dolnym zbrojeniem, na krzyż, co 3.7 cm<sup>2</sup>/m.
- Elastyczne ułożenie płyty fundamentowej na podłożu o minimalnym współczynniku podatności  $C \geq 5000$  kN/m<sup>3</sup> (głina lessowa).
- W miejscu ustawienia maszyny oraz w promieniu co najmniej 1,0 m dookoła niej nie mogą znajdować się żadne spoiny ani szczeliny pozorne (rozdzielone zbrojenie).

#### Pokrywa stropowa/swobodna płyta fundamentowa

- Obciążenie użytkowe 20 kN/m<sup>2</sup>.
- Minimalna grubość 250 mm (przy obciążeniu użytkowym 20 kN/m<sup>2</sup>).

Statykę istniejącej płyty stropowej lub fundamentowej musi z reguły sprawdzić statyk budowlany.

## 2.3 Obciążenie ciężarowe

**Obliczenia statyczne** Obciążalność podłoża należy przed ustawieniem maszyny poddać kontroli statycznej. Poniższa tabela zawiera zestawienie mas poszczególnych komponentów maszyny oraz obciążenia punktów podparcia.

### Obciążenie fundamentu

Element maszyny	Ciężar w kg	Rozłożenie ciężaru
Maszyna podstawowa TruLaser Cell 7020 (Y=1500)	ok. 8000	Ciężar jest rozłożony na 10 podkładek klinowych (powierzchnia 120 mm x 175 mm). Podkładki klinowe po stronie wysięgnika przyjmują ok. 2/3 całkowitego obciążenia.
Maszyna podstawowa TruLaser Cell 7020 (Y=2000)	ok. 8080	
Maszyna podstawowa TruLaser Cell 7040 (Y=1500)	ok. 8400	
Maszyna podstawowa TruLaser Cell 7040 (Y=2000)	ok. 8480	
Maszyna podstawowa TruLaser Cell 7006 (Y=1500)	ok. 8000	
Maszyna podstawowa TruLaser Cell 7006 (Y=2000) <sup>1</sup>	ok. 8080	
Standardowa szafa sterownicza (5-drzwiowa)	ok. 700	Strefa brzegowa przyjmuje obciążenie główne.
Rozbudowana szafa sterownicza maszyny ze zmieniaczem liniowym lub rotacyjnym (6-drzwiowa)	ok. 1000	
Chłodnica do maszyny podstawowej	ok. 100	
Odpylacz kompaktowy DELTA Comp 1200-10(12)/9	-	
- bez osłony dźwiękochłonnej	ok. 1150	
- z osłoną dźwiękochłonną	ok. 1250	
Odpylacz kompaktowy DELTA Comp 1200-20(24)/9	-	
- bez osłony dźwiękochłonnej	ok. 1400	
- z osłoną dźwiękochłonną	ok. 1500	
MultiCoater Typ 55/1 (opcja)	ok. 170	

Maszyna podstawowa i jej komponenty

Tab. 2-2

Urządzenie laserowe napełnione wodą chłodzącą	Ciężar w kg	Rozłożenie ciężaru
TruDisk 2001	ok. 470	Ciężar rozkłada się równomiernie na 4 regulowane stopy (Ø 80 mm).
TruDisk 3001, TruDisk 3002 TruDisk 4001, TruDisk 4002	ok. 860	
TruDisk 5001, TruDisk 5002 TruDisk 6001, TruDisk 6002	ok. 920	

<sup>1</sup> Wysięgnik bez demontażu.

Urządzenie laserowe napelnione wodą chłodzącą	Ciężar w kg	Rozłożenie ciężaru
Zewnętrzny agregat chłodniczy do TruDisk (napelniony wodą):		Ciężar rozkłada się równomiernie na 4 regulowane stopy.
TruDisk 2001	300	
TruDisk 3001, TruDisk 3002	300	
TruDisk 4001, TruDisk 4002	410	
TruDisk 5001, TruDisk 5002	510	
TruDisk 6001, TruDisk 6002	520	

TruDisk i agregat chłodniczy (chłodnica)

Tab. 2-3

## Obciążenie fundamentu

Element maszyny	Masa <sup>2</sup> w kg	Rozłożenie ciężaru
Płaszczyzna robocza Y=2000 mm (bez nasadki do cięcia)	700	Ciężar rozkłada się równomiernie na 4 powierzchnie podparcia.
Płaszczyzna robocza Y=1500 mm (z nasadką do cięcia)	900	
Płaszczyzna robocza Y=2000 mm (bez nasadki do cięcia)	900	
Płaszczyzna robocza Y=2000 mm (z nasadką do cięcia)	1135	
Płaszczyzna podstawowa	260	
Nastawnik obrotowo-przechyłny (bez tarczy obrotowej)	2120	
Oś obrotowa na stole (bez uchwyty szczękowego)	35	-
Łożysko współpracujące do osi obrotowej na stole	8	-
Oś obrotowa na fundamencie, montowana na stałe (bez uchwyty szczękowego)	350	Ciężar rozkłada się równomiernie na 6 powierzchnie podparcia.
Oś obrotowa na fundamencie, przesuwana z płytą denną (bez uchwyty szczękowego)	600	
Łożysko współpracujące przy korpusie maszyny	220	-
Zmieniacz liniowy Y1/Y2 dla strefy roboczej X=4000	1020	-
Zmieniacz rotacyjny o średnicy:		Ciężar rozkłada się równomiernie na 6 powierzchnie podparcia.
D=3250 mm	2100	
D=4000 mm	2200	
D=5200 mm	2500	

Opcje

Tab. 2-4

2 Dopuszczalne doładowanie nie jest uwzględniane.

## 2.4 Warunki klimatyczne

### Temperatura otoczenia

#### Wskazówki

- Unikać jednostronnego, bezpośredniego promieniowania słonecznego lub jednostronnego ciągu powietrza.
- Podczas pracy maszyny utrzymywać temperaturę otoczenia na stałym poziomie. Zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza w hali.

	Temperatura
<b>Praca</b>	między +10 °C a +43 °C
<b>Składowanie</b>	między +5 °C a +43 °C

Dopuszczalna temperatura otoczenia maszyny

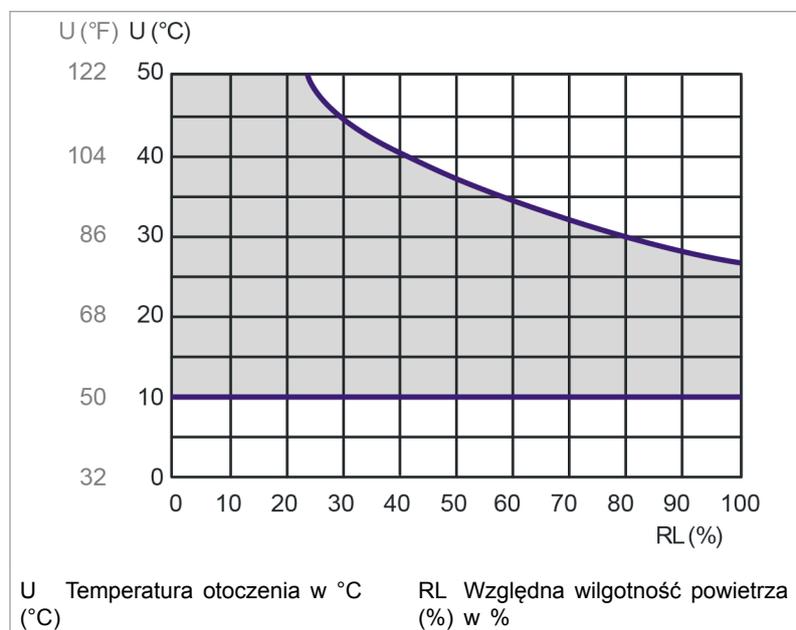
Tab. 2-5

	Temperatura
<b>Praca</b>	między +10 °C a +50 °C
<b>Składowanie</b>	między +5 °C a +50 °C
<b>Względna wilgotność powietrza (patrz wykres punktu rosy)</b>	maksymalnie 100 % w temp. 27° C Wersja tropikalna: maksymalnie 100% przy 32 °C
<b>Stopień ochrony</b>	IP 54 przy zamkniętych drzwiach i z osłonami <b>Wskazówka:</b> Przy dużym obciążeniu otoczenia przez pył lub aerozole firma TRUMPF zaleca zastosowanie osłon do urządzenia laserowego.

Dopuszczalna temperatura otoczenia TruDisk

Tab. 2-6

### Punkt rosy



Wykres punktu rosy

Fig. 73823

Podczas pracy urządzenia laserowego wartości muszą mieścić się wewnątrz szarej powierzchni przedstawionej na wykresie punktu rosy.

Im warunki otoczenia są bliższe wartościom granicznym przedstawionym na wykresie, tym dłuższy może być czas pracy oczyszczacza powietrza. W pojedynczych przypadkach zaleca się, aby nie wyłączać układu sterowania, jak również oczyszczania powietrza.

Jeśli nie ma możliwości utrzymania wymaganych warunków otoczenia, należy stworzyć odpowiednie warunki dla urządzenia laserowego w sposób sztuczny (np. kabina, klimatyzacja).

**Wersja tropikalna** W przypadku temperatur otoczenia od +35°C do +43°C maszyna dostarczana jest w wersji tropikalnej.

**Chłodzenie szafy sterowniczej** Szafa sterownicza jest chłodzona przez chłodnicę zewnętrzną znajdującą się nad szafą (w przypadku rozszerzonej szafy sterowniczej są to 2 chłodnice zewnętrzne).  
Chłodnica zasysa ciepłe powietrze z szafy sterowniczej i wdmuchuje do niej chłodne powietrze. Chłodzenie jest wyłączone, gdy drzwi szafy sterowniczej są otwarte.

#### **Wskazówka**

W wilgotnych pomieszczeniach panują niekorzystne warunki eksploatacji dla układów sterowania, ponieważ może w nich dochodzić do korozji zestyków - przede wszystkim w stycznikach i przekaźnikach - a przez to do zakłóceń w sterowaniu.

## **2.5 Ustawienie filtra zbiorczego**

Maszyna jest standardowo wyposażona w odpylacz kompaktowy firmy Herding. Powietrze w strefie roboczej maszyny jest zasysane i prowadzone przez system przewodów rurowych do odpylacza kompaktowego, gdzie jest oczyszczane.

#### **Wskazówka**

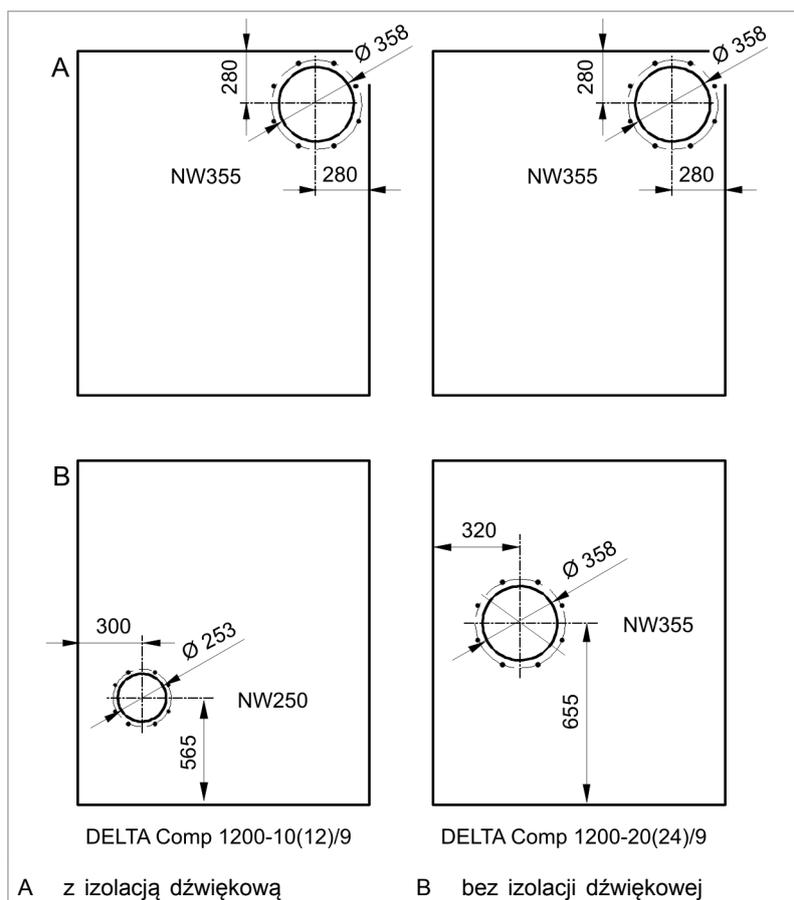
Odpylacz kompaktowy może być ustawiany tylko wewnątrz pomieszczeń.

**Wylot powietrza odlotowego** Wykonanie wylotu gazu oczyszczonego od przyłącza kanału gazu oczyszczonego na filtrze zbiorczym leży w gestii klienta. Rurociąg musi być wykonany następująco:

- Maks. dwa kolanka 90° (promień = średnica x 1.5).
- Maks. długość: 10 m .

- Średnica rury: 250 mm przy mocy odsysania wynoszącej 2000 m<sup>3</sup>/h (DELTA Comp 1200-10(12/9)).
- Średnica rury: minimalnie 300 mm przy mocy odsysania wynoszącej 4000 m<sup>3</sup>/h (DELTA Comp 1200-10(24/9)).

Odpylacz kompaktowy może występować z izolacją dźwiękową (opcja) lub bez niej. Odpowiednio do tego zmienia się złącze do podłączenia kanału gazu oczyszczonego.



Przyłącze kanału gazu oczyszczonego według DIN 24154-R2 Fig. 67826

### Regulacja międzynarodowa/ krajowa

Regulacja poza Niemcami:

- Inwestor musi przestrzegać krajowych przepisów dotyczących obchodzenia się z powietrzem odprowadzanym z odpylacza kompaktowego i zawartych w nim pyłów.

Regulacja w Niemczech:

- Podczas obróbki laserowej stali szlachetnej i materiałów, w przypadku których mogą powstawać zagrażające zdrowiu substancje jak pyły lotne, powietrze odprowadzane z odpylacza kompaktowego należy odprowadzać do atmosfery.
  - Wartości graniczne dotyczące powrotu oczyszczonego powietrza do powietrza w pomieszczeniach określa na

---

terenie Niemiec dokument "Zasady techniczne dla preparatów niebezpiecznych TRGS 560" fest.

- Podczas obróbki laserowej np. stali konstrukcyjnej lub aluminium oczyszczone powietrze z odpylacza kompaktowego można odprowadzać do powietrza w pomieszczeniach.

**MultiCoater (opcja)** Odpylacz kompaktowy może być opcjonalnie wyposażony w urządzenie MultiCoater.

Urządzenie MultiCoater może być ustawiane tylko wewnątrz pomieszczeń.

## 2.6 Odsysanie ze strefy roboczej

W przypadku integracji należącej do klienta instalacji filtracyjnej konieczne jest zagwarantowanie odpowiedniego i skutecznego systemu odsysania pracującego w strefie roboczej. Przy niewystarczającym odsysaniu nie ma gwarancji utrzymania sprawności maszyny.

### Wymogi dotyczące systemu odsysania w przypadku integracji instalacji filtracyjnej należącej do klienta

W przypadku integracji instalacji filtracyjnej, która należy do klienta, inwestor jest zobowiązany do przestrzegania następujących specyfikacji:

- Moc odsysania w punkcie poboru wynosi:
  - Minimalnie 2000 m<sup>3</sup>/h przy jednym aktywnym punkcie odsysania.
  - Minimalnie 4000 m<sup>3</sup>/h przy dwóch lub większej liczbie aktywnych jednocześnie punktów odsysania.
- Prędkość przepływu w kanale odsysającym należącego do klienta orurowania we wszystkich miejscach, na całej długości orurowania, musi wynosić minimalnie 15 m/s.  
Należy zadbać o to, aby w przewodzie rurowym nie nawarstwiało się pył.

W przypadku integracji instalacji filtracyjnej, która należy do klienta, inwestor jest zobowiązany do przestrzegania następujących specyfikacji:

- Moc odsysania w punktach poboru wynosi łącznie minimalnie 4500 m<sup>3</sup>/h (2250 m<sup>3</sup>/h na punkt odsysania).
- Prędkość przepływu w kanale odsysającym należącego do klienta orurowania we wszystkich miejscach, na całej długości orurowania, musi wynosić minimalnie 15 m/s.  
Należy zadbać o to, aby w przewodzie rurowym nie nawarstwiało się pył.
- Podciśnienie wewnątrz kabiny ochronnej musi wynosić 11.5 Pa (ciśnienie kontrolne).

### Wskazówka

Instalacja filtracyjna należy do wyposażenia bezpieczeństwa obrabiarki laserowej. Instalacja filtracyjna jest cechą decydującą o wydaniu deklaracji zgodności WE. Aby było możliwe wydanie deklaracji zgodności WE dla obrabiarki laserowej, należąca do klienta instalacja filtracyjna musi spełniać określone przez firmę TRUMPF wymogi dotyczące bezpieczeństwa.

## 2.7 Ustawienie agregatu chłodniczego

### Ustawienie na zewnątrz

W przypadku ustawienia agregat chłodniczy na zewnątrz, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- Niezbędne jest wykonanie zadaszania chroniącego przed bezpośrednim wpływem pogody. W celu zapewnienia dostępu przy wykonywaniu prac konserwacyjnych i naprawczych należy zachować minimalne odstępstwa przedstawione na rysunku.
- Agregaty chłodnicze przeznaczone do ustawienia na zewnątrz posiadają wyłącznik główny i wymagają osobnego przyłącza sieciowego.
- Powierzchnię ustawienia agregat chłodniczy należy zaplanować w ten sposób, aby wyciekający olej i woda nie mogły przedostać się do podłoża.

### Ustawienie na podeście

Z agregatu chłodniczego może w przypadku usterki wydostawać się woda lub olej. Przy ustawieniu agregatu chłodniczego na podeście, zagrożony jest obszar pod podestem.

### UWAGA

#### Wyciekająca woda chłodząca lub olej!

**Maszyny, urządzenia lub elementy zamontowane pod podestem mogą ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu.**

- Konstrukcję podestu należy zaplanować w ten sposób, aby wyciekający olej i woda nie mogły przedostać się do obszaru pod podestem.

#### Wskazówka

Pomiędzy agregatem chłodniczym a sufitem hali musi być pozostawiona wolna przestrzeń o wysokości przynajmniej 2 m (6.6 ft), zapewniająca odpowiednią cyrkulację ciepłego powietrza odprowadzanego przez agregat.

### Zewnętrzny obieg chłodzenia urządzenia laserowego

Standardowo urządzenie laserowe jest dostarczane z zewnętrznym agregatem chłodniczym (wymyennik ciepła), który jest podłączany do wewnętrznego obiegu chłodzenia urządzenia laserowego.

Opcjonalnie urządzenie laserowe można podłączyć do instalacji wodnej na miejscu lub do dostarczonego przez inwestora agregatu chłodniczego.

<b>Przyłącze dopływu i odpływu na urządzeniu laserowym</b>	Okucie do węża o średnicy zewnętrznej 1" lub nakrętka złączkowa z gwintem wewnętrznym 1 1/4"
<b>Ciśnienie w sieci</b>	≤ 6 bar
<b>Różnica ciśnień między dopływem i powrotem</b>	1 bar ≤ Δp ≤ 6 bar

Temperatura dopływu	TruDisk 2001 TruDisk 3001 TruDisk 3002 TruDisk 4001 TruDisk 4002	od +5 °C do +25 °C
	TruDisk 5001 TruDisk 5002 TruDisk 6001 TruDisk 6002	od +5°C do +22°C

Zewnętrzny obieg chłodzenia urządzenia laserowego.

Tab. 2-7

## 2.8 Półki kablowe na światłowody lasera (LLK)

### Wskazówka

Światłowód lasera układają pracownicy serwisu technicznego firmy TRUMPF.

Światłowód (LLK) zostanie poprowadzony w półce kablowej z miejsca ustawienia lasera do maszyny. Jeśli zostanie ułożona standardowa półka kablowa, należy ona do zakresu dostawy maszyny.

Jeśli nie zostanie ułożona standardowa półka kablowa, wtedy obowiązuje:

- Półki muszą zostać zamontowane przez użytkownika przed dostarczeniem maszyny.
- Półki kablowe należy wykonać w następujący sposób:
  - Szerokość półek kablowych 250 mm (10 in).
  - Używać półek kablowych z mostkami, otwartych z jednej strony, tak aby można było bez problemu ułożyć i zamocować kabel z boku.
  - Wykonać elementy narożne i przejścia w taki sposób, aby minimalna krzywizna nie była mniejsza niż 200 mm (8 in).
- Odległość pomiędzy LLK i przewodami niskiego napięcia musi wynosić co najmniej 50 mm (2 cale).
- LLK nie można układać wspólnie z przewodami wysokiego napięcia na jednej półce kablowej.
- W przypadku stosowania półek kablowych bez przekładek, LLK należy przymocować za pomocą łączników kablowych.
- Otwory w ścianach muszą mieć minimalną średnicę 100 mm (4 in) i gładką powierzchnię (np. wykonane gwintownikiem).

### 3. Zasilanie gazem

**Obowiązki klienta** Wykonanie fachowej instalacji gazowej jest podstawowym warunkiem bezproblemowego włączenia do eksploatacji oraz bezusterkowej pracy maszyny. Poniższy rozdział należy z tego względu - we właściwym czasie wg harmonogramu pomocy planistycznej - przekazać do dyspozycji zakładowi specjalizującemu się w zakresie gazów przemysłowych, któremu powierzono wykonanie instalacji.

#### Wskazówki

- Zalecenie firmy TRUMPF: Skontaktować się w sprawie zasilania gazem ze swoim dostawcą gazu.
- Instalacja gazowa musi zostać wykonana przez specjalistyczny zakład wykonujący takie instalacje do celów przemysłowych. Zadania tego nie można powierzyć zakładowi instalacyjnemu posiadającemu zwykłe zezwolenie (DVGW, Niemcy) ani hydraulikowi.
- Instalacja gazowa u inwestora musi zostać doprowadzona aż do przyłączy maszyny.
- Przestrzegać odnośnych norm.
- Do zasilania gazem urządzeń wymagane są oddzielne przyłącza gazu. Niedopuszczalne jest doprowadzanie gazu poprzez układ zasilania gazem maszyny.
- Do zasilania gazem podajnika proszku do napawania laserowego konieczne są oddzielne przyłącza gazu. Niedopuszczalne jest doprowadzanie gazu poprzez układ zasilania gazem maszyny.

#### OSTRZEŻENIE

#### Umieszczenie razem przewodów gazowych i kabli elektrycznych grozi spięciem i pożarem.

- Nie układać przewodów gazowych i kabli elektrycznych w tych samych korytkach kablowych.
- Oddzielnie doprowadzić przewody gazowe do przyłącza na maszynie.

## 3.1 Gazy tnące

### Wskazówka

Sprężone powietrze jako gaz tnący: patrz rozdział "Zasilanie sprężonym powietrzem"

### Czystość

Gaz tnący	Czystość	
Tlen (O <sub>2</sub> )	3.5	99.95% obj.
Azot (N <sub>2</sub> )	5.0	99.999% obj. <sup>3</sup>
Argon (Ar)	4.6	99.996 % obj.
Powietrze sprężone	Patrz ustęp "Zasilanie sprężonym powietrzem"	

Czystość gazu tnącego

Tab. 2-8

W wyjątkowych przypadkach można stosować azot o czystości 4.6 (99.996) lub o innej czystości, o ile nie zostaną przekroczone następujące wartości graniczne:

- O<sub>2</sub> ≤ 100 ppm
- H<sub>2</sub>O ≤ 5 ppm
- C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> ≤ 1 ppm
- ≤100 cząstek (dla cząstek ≤0.3 μm; w odniesieniu do 2.83 l  
± 0.1 ft<sup>3</sup>)

### Zużycie gazu tnącego

#### Typowe zużycie przy cięciu wysokociśnieniowym

Zużycie gazu tnącego zależy od średnicy dyszy i ciśnienia gazu tnącego:

	N <sub>2</sub> wysokie ciśnienie
Minimalne ciśnienie wejściowe (wymagane ciśnienie hydrauliczne na przyłączy maszyny)	27 bar
Ciśnienie gazu tnącego	20 bar
Średnica dyszy	2.3 mm
Zużycie gazu tnącego (l)	55 m <sup>3</sup> /h

Cięcie wysokociśnieniowe przy użyciu azotu

Tab. 2-9

- 3 Przy stosowaniu azotu o mniejszej czystości przy cięciu wysokociśnieniowym z powodu zanieczyszczeń tlenem powyżej 100 ppm może dojść do przebarwień krawędzi cięcia. Można tego uniknąć tylko stosując azot o czystości 5.0 lub przez zasilanie gazem tnącym pobieranym ze zbiornika (w zbiorniku gazu czystość azotu z reguły wynosi 5.0).

## Przewody doprowadzające do zasilania gazem tnącym



Na schemacie ustawienia maszyny przyłącze gazu tnącego oznaczone jest tym symbolem.

Przewód doprowadzający gaz tnący musi zostać przygotowany przez klienta aż do przyłącza na wejściu maszyny:

- Przewody zasilające muszą być doprowadzone aż do punktu przyłączeniowego, oznaczonego na planie ustawienia przy pomocy symbolu przedstawionego obok po lewej stronie.
- Całość instalacji gazowej od butli gazowej lub od centralnego zbiornika gazu do przyłącza maszyny należy wykonać przy pomocy przewodów rurowych.
- Parownik musi zostać zaprojektowany odpowiednio do maks. zużycia wszystkich podłączonych maszyn. Przewód od parownika do punktu przyłączeniowego musi być możliwie krótki.
- Zewnętrzną instalację gazową zaprojektować w taki sposób, aby przewody doprowadzające do punktu przyłączeniowego maszyny i sam punkt przyłączeniowy nie mogły ulec oblodzeniu.
- W przewodzie okrężnym na każdym odgałęzieniu powinien być wbudowany zawór odcinający, umożliwiający wyłączenie z obiegu pojedynczych segmentów przewodu okrężnego.

### Wskazówka

Temperatura gazu nie może przekraczać 50 °C. Ma to znaczenie między innymi wówczas, gdy wymagane ciśnienie gazu jest uzyskiwane przy pomocy urządzeń do podnoszenia ciśnienia!

### Rury

- Niezanieczyszczone olejem i smarem przewody z rury miedzianej o ponadstandardowej jakości ("jakość odpowiednia dla lodówek", lutowane w obojętnym gazie formującym) są odpowiednie dla gazów tnących.
- Użyć połączeń śrubowych pierścieni zaciskowych firmy Swagelok.
- Miejsca uszczelnienia wykonywać przy użyciu uszczelki płaskich.

### Wskazówki

- Stosowanie taśmy teflonowej, płynnego teflonu, aerozoli uszczelniających, środków smarnych, środków antyadhezyjnych czy pasty smarowej jest niedozwolone.
- Stosowanie rur ze stali szlachetnej nie jest wymagane.
- Unikać zanieczyszczenia rur podczas transportu i składowania rur.

Odcinek przewodu	Wymiary rur	Średnica znamionowa mm
Przy instalacji zbiornika: od parownika do przewodu okrężnego	¾" lub 22 x 1.5	19
Przewód okrężny do zasilania więcej niż dwóch urządzeń laserowych	1" lub 28 x 1.5	25
Od przewodu okrężnego/głównego przewodu zasilania do miejsca poboru (N <sub>2</sub> )	5/8" lub 18 x 1.5	16
Od punktu poboru do przyłącza maszyny (O <sub>2</sub> )	½" lub 15 x 1	13

Przewód zasilający zasilania gazem tnącym

Tab. 2-10

## Warunki w punkcie przyłączenia maszyny

	O <sub>2</sub> ciśnienie standardowe	N <sub>2</sub> wysokie ciśnienie
Min. ciśnienie wejściowe ciśnienie hydrauliczne w bar	8	27
Maks. ciśnienie wejściowe statyczne <sup>4</sup> w bar	21	33
Maks. ciśnienie gazu tnącego w bar	6	20
Strumień objętościowy <sup>5</sup> w m <sup>3</sup> /h (w warunkach normalnych)	10	55
Przyłącze rurowe, średnica zewnętrzna w mm	Ø 8	Ø 10

Zasilanie przyłącza maszyny gazem tnącym

Tab. 2-11

## Zasilanie z pojedynczej butli lub baterii butli

### Wskazówka

Butle lub baterie butli nie nadają się do spawania wysokociśnieniowego o N<sub>2</sub>.

#### Butle lub baterie butli

- Zasilanie gazem tnącym przy użyciu reduktorów butlowych do butli i wiązek butli ze względu na zużywane ilości

4 Maszyna jest wyposażona w zawory spustowe, które włączają się przy wyższym ciśnieniu, wydając świst.

5 Strumień objętościowy wynika z wybranego maksymalnego ciśnienia gazu tnącego i podanej średnicy dyszy.

wymaga większego wysiłku przy obsłudze. 1 wiązka zawiera 12 butli = ok. 120 m<sup>3</sup> gazu.

#### Bateria butli lub pojedyncze butle

- Podczas wymiany pojedynczej butli lub całej baterii przepływ gazu zostaje przerwany.
- W przypadku kilku pojedynczych butli lub baterii butli warunkiem pracy prowadzonej bez przerw są urządzenia do przełączania.
- Przełączanie następuje ręcznie lub automatycznie.<sup>6</sup>
- Pojedyncze butle lub baterie butli często instalowane są w pewnej odległości od maszyny laserowej. Z tego powodu zalecane jest stosowanie w pobliżu urządzenia laserowego reduktora ciśnienia w punkcie poboru.

#### Specyfikacja regulatora ciśnienia

	O <sub>2</sub> ciśnienie standardowe	N <sub>2</sub> wysokie ciśnienie
Ciśnienie wstępne w bar	0 - 200	0 - 200
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie wyjściowe w bar	25	40
Minimalny przepływ w m <sup>3</sup> /h (w warunkach normalnych)	30	90
Inne wymagania	przystosowanie do kontaktu z tlenem; bez oleju i smarów	bez oleju i smarów

Zasilanie gazem tnącym Specyfikacja regulatora ciśnienia

Tab. 2-12

#### Wskazówka

Na jednostce zasilającej muszą zawsze być zainstalowane podane regulatory zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem. Regulatory ciśnienia muszą być zabezpieczone przed maks. ciśnieniem wejściowym (zabezpieczenie własne).

## Zasilanie gazem tnącym ze zbiornika

- Zbiornik**
- Przy zużyciu gazu wyższym niż ok. 200-400 m<sup>3</sup>/tydzień do zapewnienia ciągłości zasilania przydatne są instalacje zbiornikowe.
  - Optymalna wielkość zbiornika zależy od wielkości poboru i od lokalnych uwarunkowań.
  - Konieczna jest konsultacja z dostawcą gazu.

<sup>6</sup> Przy przełączeniu automatycznym zalecane jest stosowanie urządzenia sygnalizacyjnego, ponieważ w przeciwnym razie może w sposób niezauważalny dojść do opróżnienia kolejno obu stron butli lub baterii butli.

W przypadku cięcia wysokociśnieniowego przy pomocy azotu należy pamiętać, że:

- Pomędzy zbiornikiem gazu a maszyną, za stacją regulacji ciśnienia nie można stosować żadnego regulatora ciśnienia punktu poboru.
- Między zbiornikiem gazu a maszyną należy na końcu przewodu rurowego, tzn. na wlocie do maszyny, zamontować zawór odcinający.

	O <sub>2</sub> ciśnienie standardowe	N <sub>2</sub> wysokie ciśnienie
Ciśnienie znamionowe w bar	18	36
Maksymalne ciśnienie poboru w bar	14	30

Zasilanie gazem tnącym Instalacja zbiornikowa

Tab. 2-13

### Specyfikacja regulatora ciśnienia

	O <sub>2</sub> ciśnienie standardowe	N <sub>2</sub> wysokie ciśnienie
<b>1 stopień ciśnienia (zbiornik)</b>		
Zabezpieczająca stacja regulacji ciśnienia <sup>7</sup>	Opcja	Zaleca się
<b>2. stopień ciśnienia (punkt poboru)</b>		
Regulator ciśnienia w punkcie poboru	Zaleca się	Nie zalecany
Ciśnienie wyjściowe w bar	0-16	-
Inne wymagania	urządzenie przystosowane do kontaktu z tlenem bez oleju i smarów	bez oleju i smarów

Zasilanie gazem tnącym Specyfikacja regulatora ciśnienia

Tab. 2-14

## 3.2 Gazy spawalnicze

### Czystość

Gazy spawalnicze	Czystość	
Hel (He)	4.6	99.996 % obj.
Argon (Ar)	4.6	99.996 % obj.
Azot (N <sub>2</sub> )	2.8	99.8% obj.

<sup>7</sup> Zabezpieczająca stacja regulacji ciśnienia instalowana jest w pobliżu zbiornika. Zapewnia ona równomierne ciśnienie w sieci przewodów. Zamontowany zawór bezpieczeństwa zapewnia w razie awarii wypuszczenie gazu do atmosfery. Tym samym unika się powstania w pobliżu maszyny zagrożenia spowodowanego nadmiarem tlenu (O<sub>2</sub>) lub niedoborem tlenu (N<sub>2</sub>).

**Czystość**

Gazy spawalnicze	Czystość	
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	2.5	99.5% obj.

Czystość gazów spawalniczych

Tab. 2-15

**Przewody zasilające****Wskazówka**

Użytkownik jest odpowiedzialny za zainstalowanie przewodu doprowadzającego gazy spawalnicze aż do przyłącza na wejściu do maszyny.

Natężenie przepływu w l/min	40
Ciśnienie przepływu w bar	5
Przewód	Śred. znam. 8
Złącze wtykowe w mm	Ø8

Przyłącze na wejściu maszyny

Tab. 2-16

### 3.3 Gazy procesowe do zespołu technologicznego DepositionLine (LMD)

**Wskazówka**

Do zasilania gazem przenośnika proszku może być wykorzystywany tylko argon i/lub hel.

**Czystość**

Gaz procesowy	Czystość
Argon, gaz rozpylający	3.5 (99.95 Vol.-%)
Hel, gaz nośny	3.5 (99.95 Vol.-%)
Specjalne zastosowania o wyższych wymaganiach jakościowych	4.6 (99.996% obj.)

Czystość gazów procesowych DepositionLine

Tab. 2-17

**Przewody zasilające****Wskazówki**

- Użytkownik jest odpowiedzialny za wykonanie przewodu doprowadzającego gazy procesowe aż do przyłącza na przenośniku proszku.
- Dla każdego gazu konieczny jest oddzielny przewód doprowadzający.

<b>Przylącze na przenośniku proszku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zewnętrzna średnica węża: <math>\varnothing</math> 8 mm</li> <li>▪ Dopuszczalne ciśnienie wejściowe: <sup>8</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>- min. 3 bar</li> <li>- maks. 5.5 bar</li> </ul> </li> </ul>
<b>Przepływ gazu w zaworze regulacyjnym - argon (gaz rozpylający)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standardowo: 0 - 30 l/min</li> <li>▪ Opcjonalnie: 0 - 12 l/min, 0 - 20 l/min, 0 - 50 l/min lub 0 - 70 l/min</li> <li>▪ typowa 10 l/min (programowalna)</li> </ul>
<b>Przepływ gazu w zaworze regulacyjnym - hel (gaz rozpylający)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standardowo: 0 - 20 l/min</li> <li>▪ Opcjonalnie: 0 - 30 l/min lub 0 - 70 l/min</li> <li>▪ typowa 10 l/min (programowalna)</li> </ul>
<b>Przepływ gazu w zaworze regulacyjnym - argon (gaz nośny)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standardowo: 0 - 30 l/min</li> <li>▪ Opcjonalnie: 0 - 12 l/min lub 0 - 20 l/min</li> <li>▪ typowa 4 l/min (programowalna)</li> </ul>
<b>Przepływ gazu w zaworze regulacyjnym - hel (gaz nośny)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standardowo: 0 - 20 l/min</li> <li>▪ Opcjonalnie: 0 - 12 l/min lub 0 - 30 l/min</li> <li>▪ typowa 4 l/min (programowalna)</li> </ul>

Przewód doprowadzający do przenośnika proszku

Tab. 2-18

8 Wyższe ciśnienie wejściowe może być przyczyną awarii.

## 4. Zasilanie elektryczne

**Obowiązki klienta** Wykonanie fachowej instalacji elektrycznej jest podstawowym warunkiem bezproblemowego włączenia do eksploatacji oraz bezusterkowej pracy maszyny. Poniższy rozdział należy z tego względu - we właściwym czasie zgodnie z harmonogramem pomocy planistycznej - przekazać do dyspozycji firmie specjalizującej się w zakresie instalacji elektrycznych, której powierzono wykonanie prac.

- Zakres obowiązywania IEC-/NEC**
- Na całym świecie obowiązuje IEC.
  - NEC obowiązuje jedynie dla obszaru Kanady i USA.

### 4.1 Przyłącze elektryczne

Zakres obowiązywania	Napięcie pomiarowe	Częstotliwość
IEC	400 V $\pm 10\%$	50 Hz $\pm 1\%$
	460 V +10 %/-5 %	60 Hz $\pm 1\%$
NEC	460 V +10 %/-5 %	60 Hz $\pm 1\%$

Napięcie pomiarowe i częstotliwość

Tab. 2-19

Jeżeli istniejące napięcie znamionowe odbiega od napięcia znamionowego (400 V lub 460 V), konieczna jest instalacja transformatora separującego.<sup>9</sup>



Oznacza je na nim symbol.

Poniższa tabela dotyczy przyłącza maszyny podstawowej oraz przyłącza **zewnętrznego** agregatu chłodniczego dla urządzenia laserowego.

	IEC	NEC
<b>Zasilanie elektryczne</b>	Wykonanie zgodnie z DIN EN 60204-1/4.3.1	-
<b>Przewód</b>	<p>Czterozżyłowy przewód miedziany (L1, L2, L3, PE):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jednożyłowy lub wielożyłowy z końcówkami.</li> <li>▪ Przyłącze wykonać tak, by było zabezpieczone przed dotknięciem.</li> <li>▪ Pole prawoskrętne.</li> </ul>	<p>Czterozżyłowy przewód miedziany (L1, L2, L3, PE):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zaleca się typ THHN miedziany lub równoważny (napięcie kontrolne 2000 V) przystosowany maks. do temperatury 90° C / 194 F.</li> <li>▪ Do przyłączania maszyny nie wolno używać kabli aluminiowych.</li> </ul>

<sup>9</sup> Jeżeli napięcie znamionowe wynosi 380 V lub 415 V przy 50 Hz, należy ustalić tolerancję sieci. Jeżeli tolerancja mieści się w granicach 360 V – 440 V, transformator separujący nie jest potrzebny.

	IEC	NEC
<b>Przekrój przewodu</b>	Wersja zgodna z VDE 0100 część 430	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przekrój przewodu musi odpowiadać NEC 670-4 (a). Przekrój przewodu musi być przystosowany do co najmniej 125 % prądu nominalnego. Prąd nominalny jest podany na tabliczce znamionowej.</li> <li>▪ Aby zapewnić stabilne napięcie i moc, przewód powinien mieć wyższe parametry niż wykazane w tabeli NEC 310-16.</li> </ul>
<b>Przewód ochronny</b>	Wersja zgodna z VDE 0100 część 540 (IEC 60364-5-54)	-
<b>Rodzaj zabezpieczenia</b>	gL/gH	RK1/Class J

Elektryczna moc przyłączowa

Tab. 2-20

## 4.2 Sieć elektryczna

### Wyłącznik różnicowo-prądowy RCD

Wyłącznik różnicowo-prądowy chroni przed prądem uszkodzeniowym przy bezpośrednim lub pośrednim dotknięciu.

W celu ochrony przed bezpośrednim lub pośrednim dotknięciem po stronie sieci dopuszczalne są tylko wyłączniki różnicowo-prądowe typu B (do wszystkich rodzajów prądu, EN 50178 pkt 5.2.11.2; VDE 0160).

Jeśli przy zastosowaniu różnicowo-prądowego wyłącznika ochronnego prąd upływowi maszyny jest większy niż ustawiony prąd uszkodzeniowy, należy oddzielić maszynę od sieci elektrycznej przy pomocy transformatora separującego (EN 50178 pkt 5.2.11.1; VDE 0160).

### Zabezpieczenie wstępne

W zakresie obowiązywania norm UL489 i UL248 (dla USA i Kanady) inwestor musi zainstalować na przyłączy maszyny zabezpieczenie wstępne ograniczające wartość SCCR do 35 kA,, gdy sieć elektryczna wykazuje wyższą wartość SCCR.

### Rodzaje sieci

W przypadku sieci IT i TT oraz przy sieciach niesymetrycznych (jedna faza uziemiona - sieć z układem połączeń w trójkąt typu corner-grounded) maszyna musi być podłączona za pośrednictwem transformatora separującego.

### Instalacja bezprzerwowego zasilania prądem

Jeżeli konieczne jest przyłączenie centrum wycinania laserowego do instalacji bezprzerwowego zasilania prądem (instalacja UPS), należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Przy wymiarowaniu instalacji UPS należy uwzględnić obok mocy ciągłej oraz elektrycznych wartości przyłączeniowych (patrz ustęp "Wartości przyłączeniowe, zabezpieczenie"), rów-

niez charakterystykę zwarc i przeciążenia systemu zasilania bezprzerwowego.

- Obowiązująca zasada: przeciążalność instalacji UPS  $\geq 200\%$  przez 0.5 s.

#### Wskazówka

Wymiarowanie instalacji zasilania bezprzerwowego musi zostać określone przez producenta tej instalacji!

### 4.3 Moc przyłączowa i zabezpieczenie

Zasilanie elektryczne obrabiarki laserowej wymaga standardowo odrębnych przyłączy elektrycznych:

- Przyłączy zasilania elektrycznego maszyny podstawowej , włączając wszystkie dostępne opcje, jak np. zmieniacz rotacyjny lub liniowy, filtr zbiorczy itp.
- Przyłączy zasilania elektrycznego urządzenia laserowego.
- Przyłączy zasilania elektrycznego zewnętrznego agregatu chłodniczego (chłodnica) urządzenia laserowego.
- Przyłączy przenośnika proszku dla opcji DepositionLine.

#### Maszyna podstawowa

Typowa moc znamionowa [kVA]	22.0
Moc przyłączowa maszyny podstawowej [kVA]	47.0
Maksymalne zabezpieczenie maszyny podstawowej przy 400 V [A]	80.0
Maksymalne zabezpieczenie maszyny podstawowej przy 460 V [A]	80.0
Przekrój kabla przyłączeniowego maszyny podstawowej [mm <sup>2</sup> ] [Cu]	25.0
Maksymalna dopuszczalna przerwa napięcia znamionowego [ms]	Patrz również EN 60204, część 1, pkt. 4.3.2, Zasilanie prądem zmiennym

Wartości orientacyjne mocy przyłączowej i zabezpieczenia Tab. 2-21

#### Urządzenie laserowe TruDisk

Zasilanie elektryczne	Wykonanie zgodnie z DIN EN 60204-1 sieć TN wg IEC 60364-1, pole prawoskrętne
cos $\phi$ (DPF) przy mocy znamionowej	0.96
$\lambda$ przy mocy znamionowej (całkowity współczynnik mocy)	0.96

Urządzenie laserowe TruDisk

Zasilanie elektryczne	Wykonanie zgodnie z DIN EN 60204-1 sieć TN wg IEC 60364-1, pole prawoskrętne			
Opór izolacji	TruDisk 2001	210 kΩ		
	TruDisk 3001 TruDisk 3002 TruDisk 4001 TruDisk 4002 TruDisk 5001 TruDisk 5002 TruDisk 6001 TruDisk 6002	230 kΩ		
	Maksymalna dopuszczalna impedancja wstępna $Z_v$ w punkcie przyłącza sieciowego <sup>10</sup>	TruDisk 2001	≤700 mΩ	
		TruDisk 3001 TruDisk 3002 TruDisk 4001 TruDisk 4002	≤380 mΩ	
		TruDisk 5001 TruDisk 5002 TruDisk 6001 TruDisk 6002	≤230 mΩ	
		Zabezpieczenie wstępne sieci Klasa ochrony przewodów gL/gG	TruDisk 2001	25 A
			TruDisk 3001 TruDisk 3002 TruDisk 4001 TruDisk 4002	35 A
TruDisk 5001 TruDisk 5002			63 A	
TruDisk 6001			80 A	
TruDisk 6002	63 A			

Elektryczny przewód przyłączeniowy i zabezpieczenie

Tab. 2-22

Agregat laserowy	Typowa moc znamionowa [kW]	Maksymalny pobór mocy [kW]	Typowa moc przyłączowa [kVA]	Maksymalna moc przyłączowa [kVA]	Prąd [A] - typowy przy 400 V	Prąd [A] - maksimum przy 400 V
TruDisk 2001	9.4	11.8	10	12.4	14.2	18
TruDisk 3001	13.5	17.5	14.5	18.5	21	26
TruDisk 3002	13.5	16.5	14	17.5	20	25
TruDisk 4001	17	22	18	23	25	33
TruDisk 4002	16.5	21	17.5	22	25	31
TruDisk 5001	22	27.5	23.5	29.5	34	43
TruDisk 5002	22	27	23.5	28.5	33	41
TruDisk 6001	28.5	37	30.5	39	44	56
TruDisk 6002	25	31	27	33	38	47

Moc przyłączowa TruDisk

Tab. 2-23

**Zewnętrzny agregat chłodniczy do urządzenia TruDisk**

Poniższe dane stanowią wartości orientacyjne. Obowiązują one dla agregatów chłodniczych firmy Riedel, seria typ RL xx/0 SR (TR):

<sup>10</sup> W razie przekroczenia impedancji wstępnej w punkcie przyłącza sieciowego należy poddać ponownej analizie zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.

Agregat chłodniczy do urządzenia laserowego	Maksymalny pobór mocy [kW] dla 50 Hz	Moc przyłączowa [kVA] dla 50 Hz	Typowa moc znamionowa [kW] dla 60 Hz	Maksymalny pobór mocy [kW] dla 60 Hz	Moc przyłączowa [kVA] dla 60 Hz	Maksymalne zabezpieczenie [A]
TruDisk 2001	6	7.3	11.2	7.6	9.2	16
TruDisk 3001 TruDisk 3002	7.4	9.0	14.1	9.4	11.2	20
TruDisk 4001 TruDisk 4002	9.5	11.5	19.5	11.5	14	25
TruDisk 5001 TruDisk 5002	14.5	18	26.0	18	21.5	35
TruDisk 6001 TruDisk 6002	14.5	18	30.7	18.5	22	35

Moc przyłączowa agregatu chłodniczego (chłodnicy) do TruDisk

Tab. 2-24

### Aggregat chłodniczy z podgrzewem zbiornika

W przypadku agregatów chłodniczych, wyposażonych w system podgrzewu zbiornika, obowiązują następujące zasady:

- Agregat chłodniczy włącza i wyłącza się za pomocą osobnego wyłącznika głównego i wymaga oddzielnego przyłącza sieciowego, zapewnianego przez klienta.
- Moc przyłączowa całego urządzenia jest pomniejszana o moc przyłączową agregat chłodniczy.
- Kabel przyłączeniowy powinien przygotować użytkownik. Może być on doprowadzony przez podstawę.

### Przenośnik proszku

Przenośnik proszku wymaga przyłącza trójfazowego do wtyczki CEE, 16 A, 5 pinów (3Ph+N+PE).

Przenośnik proszku	Z małym zbiornikiem proszku (objętość 1500 cm <sup>3</sup> )		Z dużym zbiornikiem proszku (objętość 5500 cm <sup>3</sup> )	
	Moc przyłączowa [kVA]	Maksymalne zabezpieczenie [A] przy 400 V/460 V	Moc przyłączowa [kVA]	Maksymalne zabezpieczenie [A] przy 400 V/460 V
Liczba pojemników za proszek				
1	0.55	1.4	1.01	3.4
2	0.63	1.8	1.54	5.7
3	0.7	2.1	2.07	8
4	0.78	2.4	2.6	10.3

Wartości przyłączy elektrycznych dla przenośnika proszku z matami grzewczymi

Tab. 2-25

Prąd znamionowy [A]	Moc przyłączowa [kVA]	Maksymalne zabezpieczenie [A]
0.64	0.44	1

Wartości przyłączy elektrycznych przenośnika proszku bez mat grzewczych

Tab. 2-26

## 4.4 Teleserwis

### Wskazówka

Teleserwis dostępny jest za pośrednictwem Internetu (standard) lub modemu analogowego (opcja).

W szafie sterowniczej maszyny dostępne są następujące złącza:

- Łącze dla modemu analogowego: RJ12, 6-wtykowe lub wtykowy zacisk śrubowy Combicon.
- Złącze sieciowe: wtyk RJ45.



### Przyłącze Teleserwisu za pośrednictwem modemu telefonicznego

Punkt przyłączenia modemu telefonicznego oznaczony jest na planie ustawienia symbolem przestawionym obok po lewej stronie.

Ze strony użytkownika należy zlecić następujące prace:

- Instalacja gniazda telefonicznego przez przedsiębiorstwo telekomunikacyjne.
- Możliwość dostępu modemu do linii publicznej przez wybranie kodu cyfrowego.
- Modem musi być dostępny przez wewnętrzny numer telefonu. W przeciwnym razie konieczna jest osobna linia z wyjściem na miasto.

### Wymagania sieciowe dla Teleserwisu za pośrednictwem Internetu

Teleserwis za pośrednictwem Internetu wymaga w sieci LAN użytkownika następującej konfiguracji:

UDP Port 500 i UDP Port 4500, zwolnione dla dostępu z sieci LAN do internetu.

### Wskazówka

Dostęp z internetu do sieci LAN użytkownika nie jest wymagany; komunikacja odbywa się przez dwa otwarte porty UDP.

## 4.5 Przyłącze sieciowe

Do połączenia sterowania maszyny z siecią (np. połączenie z systemem programowania) w szafie sterowniczej maszyny instalowany jest wtyk RJ45.

Przy łączeniu kilku maszyn w sieć konieczny jest osobny koncentrator sieciowy (HUB). Znajduje się on w szafie sterowniczej maszyny i ze strony klienta konieczne jest zapewnienie zasilania napięciem AC, ponieważ działanie koncentratora musi być

zapewnione także przy wyłączonej maszynie. Zasilanie elektryczne musi być wykonane zgodnie z projektami układów sterowania opisanymi w dalszej części niniejszej dokumentacji.

W przypadku projektów układów sterowania z wykorzystaniem CELL-SERVER, oprócz szafy na komputer użytkownik musi zapewnić zasilanie elektryczne.

- Zasilanie elektryczne (oprócz USA i Kanady) 230 V z gniazdem wyposażonym w zestaw uziemienny. Złącze z zestawem uziemiennym jest dostarczane razem z maszyną.
- Zasilanie elektryczne w USA i Kanadzie 115 V z gniazdem wtykowym według norm obowiązujących w USA.

#### Tolerancja sieci

Zakres obowiązowania	Napięcie pomiarowe	Częstotliwość
IEC	400 V $\pm 10\%$	50 Hz $\pm 1\%$
	460 V +10 %/-5 %	60 Hz $\pm 1\%$
NEC	460 V +10 %/-5 %	60 Hz $\pm 1\%$

Napięcie pomiarowe i częstotliwość

Tab. 2-27

## 5. Zasilanie sprężonym powietrzem

**Obowiązki klienta** Fachowe wsparcie odnośnie tematyki zasilania w powietrze sprężone należy uzyskać w odpowiednim zakładzie specjalistycznym, któremu należy przekazać do wglądu poniższy podrozdział.



Oznacza je na nim symbol.

Podczas instalacji na miejscu należy uwzględnić poniższe aspekty:

- Przewód doprowadzający do zasilania sprężonym powietrzem powinien zostać ułożony przez inwestora aż do przyłączy oznaczonych na schemacie ustawienia maszyny.
- Przyłącze sprężonego powietrza do maszyny może być wykonane z przewodów elastycznych lub sztywnych.
- Każde przyłącze sprężonego powietrza musi być wyposażone w ręczny zawór odcinający.
- Zalecenie: W przypadku niestabilnej sieci sprężonego powietrza lub niskiego ciśnienia w systemie należy oddzielnie podłączyć filtr zbiorczy niezależnie od maszyny.

### Wskazówka

Wymagania dotyczące czystości sprężonego powietrza oraz instalacji przewodów doprowadzających są identyczne dla wszystkich przyłączy sprężonego powietrza dostępnych w maszynie.

### Dodatkowe przyłącze sprężonego powietrza

Oprócz przyłączy sprężonego powietrza do maszyny podstawowej potrzebne jest jeszcze jedno, dodatkowe, oddzielne przyłącze sprężonego powietrza:

- Do cięcia laserowego przy użyciu sprężonego powietrza.
- Do wtryskiwaczy próżniowych (opcja) na stole roboczym lub na zmieniaczu rotacyjnym.
- Do zespołów zaworów (opcja) na stole roboczym lub na zmieniaczu rotacyjnym.
- Do zasilania sprężonym powietrzem osi obrotowych A1 i A2, jeśli sprężone powietrze jest potrzebne jako medium zasilające mechanizm zaciskowy.
- Dla urządzenia MultiCoater (opcja z odpylaczem kompaktowym).
- Do specyficznych dla projektu komponentów, które wymagają sprężonego powietrza.

**Zużycie przez maszynę podstawową**

Średnie zużycie (wymagany strumień objętości wg ISO 1217 lub DIN 1945):

<b>Wymagane ciśnienie sieciowe w bar</b>	min. 6 - maks. 14
<b>Typowe zużycie maszyny podstawowej w m<sup>3</sup>/h (w warunkach normalnych), bez opcji</b>	ok. 30
<b>Krótkotrwałe maks. zużycie przez 2 min, maksymalnie 1 x na godzinę w m<sup>3</sup>/h (w warunkach normalnych)</b>	ok. 40
<b>Dodatkowe zużycie, odrębne przyłącze przy wtryskiwaczach próżniowych i/lub zespołach zaworów w m<sup>3</sup>/h (w warunkach normalnych)</b>	ok. 30 maksymalnie: 78
<b>Dodatkowe, odrębne przyłącze do urządzeń, przyrządów obsługowych itp.</b>	zależnie od projektu
<b>Dodatkowe, odrębne przyłącze do zasilania urządzenia w połączeniu z osią obrotową (opcja)</b>	zależnie od projektu
<b>Dodatkowe, oddzielne przyłącze do zasilania urządzenia MultiCoater (opcja z odpylaczem kompaktowym)</b>	patrz tabela MultiCoater

Zużycie sprężonego powietrza

Tab. 2-28

**MultiCoater**

MultiCoater (opcja z odpylaczem kompaktowym) wymaga odrębnego przyłącza sprężonego powietrza.

<b>Wymagane ciśnienie sieciowe w bar</b>	min. 5 - maks. 7
<b>Ciśnienie robocze w bar</b>	4.5
<b>Krótkotrwałe maksymalne zużycie sprężonego powietrza w czasie tłoczenia w m<sup>3</sup>/h (w warunkach normalnych)</b>	40
<b>Przypadek zastosowania Precoating<sup>11</sup>: Średnie zużycie w m<sup>3</sup>/h (w warunkach normalnych)</b>	0.73
<b>Przypadek zastosowania zubożniania<sup>12</sup>: Średnie zużycie w m<sup>3</sup>/h (w warunkach normalnych)</b>	0.88

Zasilanie sprężonym powietrzem MultiCoater typu 55/1

Tab. 2-29

11 W przypadku Preacoting w celu ochrony mat filtracyjnych co 2 godziny odbywa się nadmuchiwanie materiału dozowanego na maty.

12 W przypadku zubożniania w celu zapewnienia zapobiegawczej ochrony przeciwpożarowej do pyłu wylotowego dodawany jest materiał dozowany w stosunku 1:1.

**Cięcie sprężonym powietrzem**

Cięcie sprężonym powietrzem wymaga odrębnego przyłącza sprężonego powietrza. Zużycie sprężonego powietrza zależy od średnicy dyszy i ciśnienia gazu tnącego.

Typowe zastosowanie	Stal konstrukcyjna 1 mm	Stal konstrukcyjna 2 mm
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie w sieci w bar	18	18
Minimalne ciśnienie wejściowe w bar (wymagane ciśnienie hydrauliczne na przyłączy)	12	14
Ciśnienie gazu tnącego w bar	9	12
Średnica dyszy w mm	1.7	2.3
Zużycie gazu tnącego w m <sup>3</sup> /h (w warunkach normalnych)	15	35

Cięcie sprężonym powietrzem

Tab. 2-30

**Przewody zasilające**

Poniższa specyfikacja obowiązuje dla wszystkich przyłączy sprężonego powietrza:

Minimalna średnica przewodu zasilającego	½" (DN13)
Długość przewodu okrężnego w m	maks. 50 (ze względu na powstawanie skroplin)
Średnica przewodu okrężnego	min. 1" (26 mm)
Długość przewodu przyłączeniowego od przewodu okrężnego do punktu przyłączenia w maszynie w m	maks. 5
Średnica węża do końcówki przyłącza	Średnica znamionowa DN 13
Przyłącze (bez końcówki)	Gwint ½"

Specyfikacja przewodów doprowadzających

Tab. 2-31

**Czystość**

Sprężone powietrze w punkcie poboru musi mieć następujące parametry:

Właściwości	Wymogi	Klasa jakości ISO 8573-1 Wydanie 2001	Działanie (zalecenie)
Nie zawiera pyłu	Maks. wielkość cząstek: 40 µm Maks. gęstość cząstek: 10 mg/m <sup>3</sup>	7	Filtr powietrza w kompresorze
Bez skroplin	Schłodzone do +3°C / 37°F (punkt rosy pod ciśnieniem)	4	Suszarka chłodząca

---

Właściwości	Wymogi	Klasa jakości ISO°8573-1 Wydanie 2001	Działanie (zalecenie)
Niezawierające oleju	Maks. zawartość oleju: 5 mg/m <sup>3</sup>	4	Sprężarka śrubowa sprężająca bezolejowo

Wymagania

Tab. 2-32

## 6. Materiały eksploatacyjne

**Obowiązki klienta** Inwestor musi przygotować materiały eksploatacyjne przy uruchomieniu maszyny.

### Wskazówki

- Przygotować odpowiednią ilość wody chłodzącej (woda dejonizowana) w odpowiednich zbiornikach.
- Jeżeli urządzenie laserowe ma zostać podłączone do instalacji wodnej lub do dostarczonego przez inwestora agregatu chłodniczego, wówczas obieg chłodzenia w miejscu użytkowania musi być gotowy do pracy i dostępny w momencie uruchomienia.
- **Oś obrotowa (opcja):** Jeżeli woda chłodząca jest podłączona do tarczy obrotowej osi obrotowej, wówczas wymagany jest oddzielny obieg chłodzenia, niezależny od obiegu chłodzenia maszyny.

**Obieg chłodzenia i agregat chłodniczy osi obrotowej nie należą do zakresu dostawy maszyny.**

### 6.1 Gazy

Rodzaje gazów, ich czystość i przyłącza, przewody itd. wyszczególnione są w rozdziale 2 "Zasilanie gazem".

### 6.2 Woda chłodząca

Woda chłodząca potrzebna jest do chłodzenia urządzenia laserowego i podzespołów optycznych maszyny. Maszyna posiada następujące obiegi chłodzenia:

- Wewnętrzny obieg chłodzenia urządzenia laserowego.
- Zewnętrzny obieg chłodzenia chłodnicy urządzenia laserowego (zewnętrzny agregat chłodniczy lub przyłącze instalacji wodnej).
- Obieg chłodzenia maszyny do chłodzenia podzespołów optycznych maszyny (zewnętrzny agregat chłodniczy).

**UWAGA****Niebezpieczeństwo uszkodzenia maszyny i urządzenia laserowego w przypadku użycia wody z kranu lub wody nieoczyszczonej!**

- Wodę chłodzącą można przechowywać krótko.
- Wodę transportować i przechowywać w czystych zbiornikach z tworzywa sztucznego (bez osadów).
- Unikać kontaktu z wodą. Substancje obce (poza środkami chroniącymi przed glonami i korozją) wpływają ujemnie na jakość wody.
- Środki pomocnicze do napełniania wodą, jak pompy, węże lub zawory odcinające, mogą być używane tylko do wody chłodzącej.

**Zapotrzebowanie na wodę chłodzącą**

Podczas uruchamiania maszyny wszystkie obiegi chłodzenia należy kilkakrotnie przepłukać, a następnie napełnić wodą chłodzącą.

Ilość wody chłodzącej w l	Wewnętrzny obieg chłodzenia urządzenia laserowego		Zewnętrzny obieg chłodzenia urządzenia laserowego <sup>13</sup>		Obieg chłodzenia maszyny <sup>14</sup>		Całkowite zapotrzebowanie <sup>15</sup>
	Zapotrzebowanie	Pojemność obiegu chłodzenia	Zapotrzebowanie	Pojemność obiegu chłodzenia	Zapotrzebowanie	Pojemność obiegu chłodzenia	
<b>TruDisk 2001</b>	ok. 120	ok. 30	ok. 320	ok. 80	ok. 140	ok. 35	ok. 580
<b>TruDisk 3001</b> <b>TruDisk 3002</b>	ok. 280	ok. 70	ok. 320	ok. 80			ok. 740
<b>TruDisk 4001</b> <b>TruDisk 4002</b>	ok. 280	ok. 70	ok. 600	ok. 150			ok. 1020
<b>TruDisk 5001</b> <b>TruDisk 5002</b>	ok. 280	ok. 70	ok. 600	ok. 150			ok. 1020
<b>TruDisk 6001</b>	ok. 340	ok. 85	ok. 600	ok. 150			ok. 1080
<b>TruDisk 6002</b>	ok. 280	ok. 70	ok. 600	ok. 150			ok. 1020

Zapotrzebowanie na wodę chłodzącą podczas uruchamiania

Tab. 2-33

**Wymogi** Woda chłodząca musi być dejonizowana.

Woda chłodząca	Właściwości
<b>Przewodnictwo świeżo napełnionej wody</b>	maks. 10 $\mu$ S/cm
<b>Przewodnictwo świeżo nalanej wody po 10 minutach cyrkulacji</b>	maks. 20 $\mu$ S/cm

13 Dotyczy standardowego agregatu chłodniczego firmy Riedel typu RLxx/0 SR(TR).

14 Dotyczy agregat chłodniczy firmy Rital typu SK3320670.

15 Ogólne zapotrzebowanie na wodę podczas uruchamiania obrabiarki laserowej.

Woda chłodząca	Właściwości
Granica przewodnictwa wody chłodzącej po dodaniu środka chroniącego przed korozją	Obieg chłodzenia Cu: maks. 200 $\mu$ S/cm
Maks. dopuszczalna zawartość węgla	mniejsza niż 100 mg/l
Kolor	Bezbarwny
Zmętnienie	Brak
Zapach	Bez zapachu

Wymagania

Tab. 2-34

### Wskazówki

- Należy bezwarunkowo przestrzegać specyfikacji właściwości fizyko-chemicznych.
- Nie używać wody destylowanej! Jakość wody destylowanej może być bardzo różna.
- W przypadku miejscowej instalacji wodnej do zewnętrznego chłodzenia urządzenia laserowego TruDisk można stosować wodę użytkową zgodnie z normą VDI 3803.
- Zapach wskazuje na biologiczne skażenie wody.
- Każde zmętnienie (np. z powodu pływających substancji, nitek, płatków, cząstek) stanowi zanieczyszczenie wody.

### Ustawienie agregat chłodniczy w miejscach zagrożonych zamarzaniem

W przypadku ustawienia agregat chłodniczy w miejscach zagrożonych zamarzaniem do wody chłodzącej należy dodać środek chroniący przed zamarzaniem "etylenoglikol najwyższej czystości".

Środek chroniący przed zamarzaniem, potrzebny do uruchomienia maszyny jest dostarczany przez klienta.

Stosunek mieszania zależy od temperatury panującej w miejscu ustawienia.

Temperatura	do -15 C (5°F)	do -24 C (11.2°F)
Procent wagowy w %	30	40
Procent objętościowy w %	27	35

Proporcje mieszanki

Tab. 2-35

## 6.3 Materiał dozowany do MultiCoater

### Wskazówka

Węglan wapnia lub mączka trasowa są wymagane tylko jako materiał dozowany dla MultiCoater (opcja z odpylaczem kompaktowym).

Oznaczenie	Węglan wapnia (CaCO <sub>3</sub> )	Mączka trasowa
Spektrum uziarnienia	≥0 µm i ≤90 µm	≥0 µm i ≤150 µm
Średni rozmiar ziaren	≥5 µm i ≤15 µm	≥20 µm i ≤40 µm
Stopień czystości	99.1 %	-
Pojemność zasobnika	55 l	55 l

Specyfikacja materiału dozowanego MultiCoater

Tab. 2-36

## 6.4 Proszek metalowy do DepositonLine (opcja)

### Wskazówka

Temperatura otoczenia i wilgotność powietrza mają wpływ na właściwości płynięcia proszku metalowego. Przy zbyt wysokiej wilgotności powietrza proszek metalowy zbryla się.

**Zalecenie:** W przypadku wilgotnego powietrza pojemniki na proszek wyposażyć w maty grzewcze i/lub suszyć proszek metalowy w zewnętrznych instalacjach do suszenia.

	Parametry/wartości przyłączeniowe
Przyłącze przewodu proszku	do splittera: średnica znamionowa DN 6
	do dyszy procesowej: średnica znamionowa DN 4
	do dyszy procesowej: średnica znamionowa DN 4
	Ciśnienie przepływu: 0.1 - 0.3 bar
Ilość transportowanego proszku	Standardowo: 5 - 30 g/min
	Opcjonalnie: 0.5 - 10 g/min
Typowa frakcja ziaren materiałów proszkowych (przesiewanie)	≥45 µm i ≤90 µm
Skuteczność proszku	30 - 95 % zależnie od: mocy lasera, frakcji proszku i średnicy promienia

Proszek metalowy

Tab. 2-37

## 7. Transport

**Obowiązki klienta** Wszystkie komponenty maszyny należy sprawdzić w chwili dostawy pod względem uszkodzeń transportowych. Widoczne uszkodzenia transportowe odnotować w dokumencie przewozowym i przedstawić do podpisu kierowcy samochodu ciężarowego. Uszkodzenia transportowe niewidoczne na pierwszy rzut oka należy zgłaszać najpóźniej w ciągu 6 dni w towarzystwie ubezpieczeniowym i firmie TRUMPF.

Transport maszyny i komponentów z samochodu ciężarowego do miejsca ostatecznego ustawienia **musi zostać przygotowany i przeprowadzony przez odbiorcę (jeśli nie uzgodniono inaczej)**.

Droga transportowa do miejsca ustawienia maszyny musi być uzgodniona we właściwym czasie przed dostawą maszyny. Należy przy tym sprawdzić szczególnie otwory bram, wysokości nadproży, wysokości półek kablowych, możliwość przejazdu rolkami opancerzonymi po podłożu itp. u klienta. Przy określaniu odcinka transportu należy uwzględnić wymiary maszyny, podane w planie ustawienia!

Dotyczy tylko Europy: do transportu maszyny podstawowej wraz z maszyną dostarczana jest trawersa. Po ustawieniu i uruchomieniu maszyny trawersę i urządzenia transportowe należy odesłać do firmy TRUMPF.

### Instrukcja transportu **TruLaser Cell 7020 / 7040**

- Transport maszyny i komponentów maszyny patrz: instrukcja transportu, nr rys. 93960-8-10, nr mat. 1348889 (rysunek w teczce technika).
- W przypadku maszyn o strefie roboczej Y 2000: demontaż wsięgnika patrz rys. nr 93960-100-A5. Wsięgnik może być demontowany tylko przez odpowiednio poinstruowany personel.

### **TruLaser Cell 7006**

- Transport maszyny i komponentów maszyny patrz: instrukcja transportu, nr rys. S107900-8-10, nr mat. 1625333 (rysunek w teczce technika).
- W przypadku maszyn, których strefa robocza Y = 2000, **nie ma konieczności** demontażu wsięgnika w celu transportu. W razie potrzeby można go zdemontować.  
Demontaż wsięgnika: patrz rys. nr 93960-100-A5. Wsięgnik może być demontowany tylko przez odpowiednio poinstruowany personel.

### **Środki transportu i narzędzia pomocnicze**

- Do transportu maszyny podstawowej:
  - Dotyczy tylko Europy: maszyna jest dostarczana ze specjalną trawersą do dużych obciążeń (udźwig 15 t) wraz z

- 2 koźłami wkręcany M36, które należy odesłać po uruchomieniu maszyny do firmy TRUMPF.
- Dotyczy tylko Europy: podpora korpusu maszyny (nr mat. 1376259) jest wypożyczanym urządzeniem transportowym. Jest dostarczana razem z maszyną i po uruchomieniu należy ją odesłać do firmy TRUMPF.  
Dotyczy tylko Europy: w przypadku TruLaser Cell 7006 korpus maszyny zabezpieczają 2 podpory. Obie podpory należy odesłać do firmy TRUMPF.
  - Zabezpieczenie transportowe, nr mat. 1575885 do opuszczania łańcucha energetycznego osi Z (pozostaje u klienta).
  - W przypadku maszyn z opcją drutu spawalniczego: zabezpieczenie transportowe, nr mat. 1466980
  - **TruLaser Cell 7020/7040** Urządzenie transportowe nr mat. 1504957 do zabezpieczenia panelu oprzyrządowania (pozostaje u klienta)
  - **TruLaser Cell 7020/7040**: suwnica lub żuraw samojezdny o udźwigu co najmniej 10 t lub rolki transportowe (1 x skrętna, 3 x nieruchoma)  
**TruLaser Cell 7006**: suwnica lub żuraw samojezdny o udźwigu co najmniej 10 t lub rolki transportowe (1 x skrętna, 5 x nieruchoma)
  - Podnośnik hydrauliczny: 4 szt. o min. udźwigu 8 t (wysokość przystawiania  $\leq 50$  mm)
  - Łom (1 m) i przedłużacz.
  - Do transportu komponentów maszyny (np. szafy sterowniczej, odpylacza kompaktowego i agregatu chłodniczego):
    - Łańcuchy i taśmy transportowe
    - Śruby pierścieniowe M12
    - Żuraw halowy, żuraw samojezdny lub wózek widłowy o udźwigu co najmniej 2,5 t
  - Do montażu kabiny ochronnej:
    - 2 drabiny rozstawne o wysokości 4 m.
    - Żuraw halowy, żuraw samojezdny lub wózek widłowy o udźwigu co najmniej 2.5 t i minimalnej wysokości podnoszenia 4 m
    - Taśmy transportowe
  - Podnośnik
  - Wózek widłowy

#### Wskazówka

Maszynę można transportować na ostateczne miejsce ustawienia dopiero po wywierceniu otworów. Do tego czasu należy przygotować odpowiednie pomoce transportowe i inne środki pomocnicze do transportu maszyny.

## 7.1 Wymiary i masy jednostek transportowych

### Wymiary i masa maszyny podstawowej

Maszyna podstawowa	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm	Ciężar w kg
TruLaser Cell 7020 (Y=1500)	ok. 5000	ok. 3000	ok. 3200	ok. 8000
TruLaser Cell 7040 (Y=1500)	ok. 7000	ok. 3000	ok. 3200	ok. 8400
TruLaser Cell 7020 (Y=2000)	ok. 5000	ok. 3000	ok. 3200	ok. 8080
TruLaser Cell 7040 (Y=2000)	ok. 7000	ok. 3000	ok. 3200	ok. 8480
TruLaser Cell 7006 (Y=1500)	ok. 3000	ok. 3200	ok. 3200	ok. 7000
TruLaser Cell 7006 (Y=2000) <sup>16</sup>	ok. 3000	ok. 3780	ok. 3200	ok. 7000

Maszyna podstawowa wraz z urządzeniami transportowymi

Tab. 2-38

### Wymiary i masa komponentów maszyny

Element maszyny	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm	Masa w kg
Stół roboczy (Y=1500 mm)	1940	1691	750	700
Stół roboczy (Y=2000 mm)	1940	2200	750	900
Płaszczyzna podstawowa	1500	1000	750	260
Nastawnik obrotowo-przechyłny	2100	1140	1190	2120
Zmieniacz rotacyjny (bez mechanizmów), średnica:				
D = 3250 mm	3290	1580	1620	2100
D = 4000 mm	4050	1580	1620	ok. 2500
D = 5200 mm	5250	1580	1620	2400
Szafa sterownicza (5-drzwiowa)	3015	505	2160	ok. 1300
Rozbudowana szafa sterownicza (6-drzwiowa)	3600	505	2160	ok. 1600
Agregat chłodniczy maszyny podstawowej	650	650	600	ok. 90
Odpyłacz kompaktowy	DELTA Comp 1200-10(12)/9			
- bez izolacji dźwiękowej	1250	1500	2000	ok. 1150

<sup>16</sup> Dotyczy wysięgnika bez demontażu.

**Wymiary i masa komponentów maszyny**

Element maszyny	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm	Masa w kg
- z izolacją dźwiękową	1250	1500	2600	ok. 1250
<b>Odpylacz kompaktowy</b>	ELTA Comp 1200-20(24)/9			
- bez izolacji dźwiękowej	1250	1500	2900	ok. 1400
- z izolacją dźwiękową	1250	1500	3500	ok. 1500

Komponenty maszyny

Tab. 2-39

**Wymiary i masa urządzenia TruDisk i zewnętrznego agregatu chłodniczego**

Agregat laserowy (bez opakowania)	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm	Ciężar w kg
TruDisk 2001	1120	730	1375	ok. 470
TruDisk 3001 TruDisk 3002 TruDisk 4001 TruDisk 4002	1600	950	1550	ok. 860
TruDisk 5001 TruDisk 5002 TruDisk 6001 TruDisk 6002	1600	950	1550	ok. 920
<b>Agregat chłodniczy (pusty) do urządzenia TruDisk:</b>				
TruDisk 2001	1150	720	1440	215
TruDisk 3001 TruDisk 3002	1150	720	1440	220
TruDisk 4001 TruDisk 4002	1250	800	1560	260
TruDisk 5001 TruDisk 5002	1550	800	1560	360
TruDisk 6001 TruDisk 6002	1550	800	1560	375

Agregat chłodniczy i urządzenie laserowe TruDisk

Tab. 2-40

## 7.2 Transport maszyny i komponentów maszyny

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

### Zawieszony ładunek!

Spadający ciężar może spowodować ciężkie obrażenia głowy lub śmierć.

- Przestrzegać przepisów obowiązujących przy pracy z ciężkimi ładunkami.
- Nie przechodzić pod wiszącymi ładunkami.
- Używać sprawdzonych i odpowiednio zwymiarowanych dźwignic i środków transportowych.
- Transport maszyny zlecać jedynie osobom posiadającym odpowiednie kwalifikacje.
- Przeprowadzać transport zgodnie z instrukcją transportową.

### TruLaser Cell 7020 / 7040:Transport maszyny podstawowej

Do jednostki transportowej maszyny podstawowej należy korpus maszyny z wysięgnikiem, panel oprzyrządowania, kanał odsysający i tylna ściana kabiny ochronnej.

#### Warunki

- Panel oprzyrządowania w pozycji transportowej jest złożony i zabezpieczony.
- Łożysko współpracujące (opcja) jest zamocowane z prawej strony korpusu maszyny na zderzaku.

#### Wskazówki

- W przypadku transportowania maszyny podstawowej w hali na rolkach opancerzonych należy zastosować również nieruchomą rolkę opancerzoną dla podpory na korpusie maszyny.
- Prace związane z przebudową wysięgnika konieczne do transportu maszyny mogą być wykonywane tylko przez odpowiednio przeszkolony personel.
- Maszynę podstawową należy zamocować na trawersie pionowo: zawiesić pasma łańcucha symetrycznie na trawersie zgodnie z rys. 57135. **Zachować odstęp!**

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Maszyna podstawowa może przechylić się podczas transportu lub ustawiania z powodu niewłaściwego postępowania.**

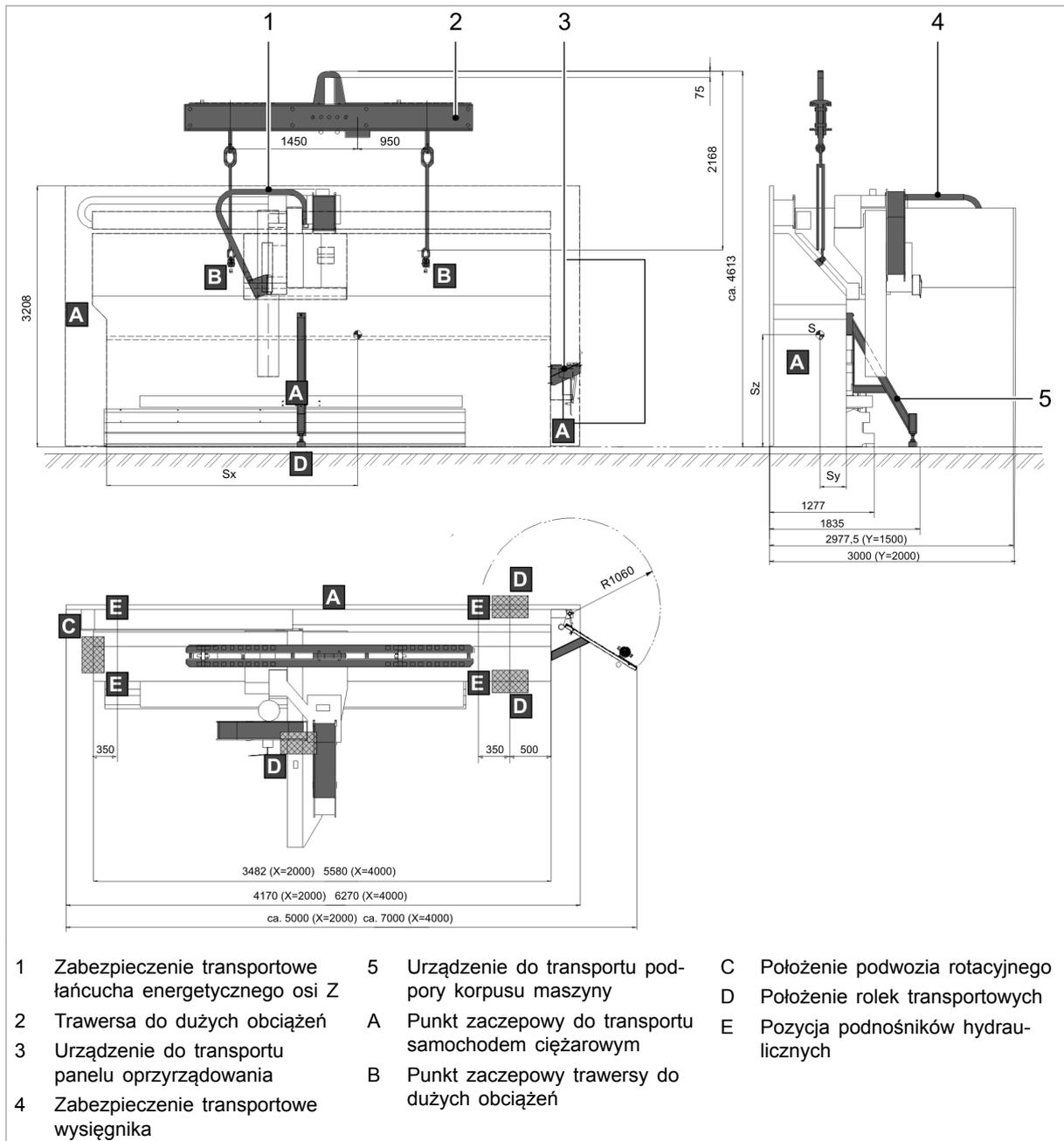
**Skutkiem są ciężkie obrażenia ciała, a nawet śmierć.**

- Zawiesić asymetrycznie na trawersie pasma łańcucha zgodnie z rys. 57135. Maszyna podstawowa musi wisieć na trawersie poziomo, a pasma łańcucha pionowo.
- Podczas transportu w obszarze ryzyka nie mogą znajdować się żadne osoby.
- Maszynę podstawową można transportować tylko z zamontowanymi urządzeniami transportowymi.
- Urządzenia transportowe można usunąć dopiero, gdy korpus maszyny zostanie zakotwiony w fundamencie.
- W przypadku transportu maszyny podstawowej za pomocą rolek opancerzonych, mogą one zostać umieszczone tylko w oznaczonych miejscach C (podwozie rotacyjne) i D (nieruchome rolki opancerzone) zgodnie z rys. 57135.
- Maszyna nie może być niestabilna.
- Przestrzegać położenia środka ciężkości.

**UWAGA**

**Uszkodzenie elementów składowych maszyny!**

- Wszystkie komponenty instalacji do obróbki laserowej transportować samochodem ciężarowym z zawieszeniem pneumatycznym.
- Zabezpieczyć maszynę podstawową na samochodzie ciężarowym we wszystkich punktach mocowania (poz. A) taśmami zaciskowymi.
- Zabezpieczyć korpus maszyny za pomocą urządzeń transportowych.



Transport maszyny podstawowej TruLaser Cell 7020 / 7040

Fig. 57135

Oś		Sx w mm	Sy w mm	Sz w mm
X = 2000	Y = 1500	1609	382	1407
	Y = 2000	1598	393	1430
X = 4000	Y = 1500	2651	364	1457
	Y = 2000	2640	375	1479

Położenie środka ciężkości w celu transportu

Tab. 2-41

### Przygotowanie maszyny podstawowej transportu

1. Aby zagwarantować bezpieczne położenie środka ciężkości, należy ustawić wysięgnik i pinolę w położeniu transportowym:

- Wysięgnik wsunąć do środka korpusu maszyny (na środku pomiędzy punktami mocowania trawersy).
- Przesunąć oś Y na pozycję  $Y = 0$ .
- Przesunąć oś Z na pozycję  $Z = 0$ .

#### Wskazówki

- W przypadku maszyn bez drutu spawalniczego: zabezpieczenie transportowe, nr mat. 1466980

W przypadku maszyn z drutem spawalniczym: zabezpieczenie transportowe, nr mat. 1575885.

- Łańcuch energetyczny nie może wystawać powyżej blaszanej grodzi sań Y.

#### 2. Opuszczanie łańcucha energetycznego osi Z:

- Zdemontować podporę łańcucha energetycznego.

#### albo

- Odkręcić łańcuch energetyczny na pinoli i przykręcić do zabezpieczenia transportowego.
- Odkręcić łańcuch energetyczny na przewodnicy kabla.

#### 3. W przypadku maszyn ze strefą roboczą $Y = 2000$ zdemontować i zabezpieczyć wysięgnik w sposób pokazany na rys. 93960-100-A5.

W przypadku maszyn ze strefą roboczą  $Y = 1500$  zabezpieczyć wysięgnik.

#### 4. Na środku korpusu maszyny przykręcić urządzenie do transportu podpory (poz. 5, rys. 57135). Podstawę podpory lekko oprzeć na podłożu hali, ale nie mocować.

#### 5. Złożyć panel oprzyrządowania do pozycji transportowej i zamontować zabezpieczenie transportowe.

#### 6. Mocno wkręcić do oporu koźły do **środkowych** otworów gwintowanych na korpusie maszyny (punkty mocowania B, patrz rys. 57135).

#### 7. Załadować maszynę podstawową żurawiem samojezdnym lub dźwigiem halowym przy użyciu trawersy na samochód ciężarowy.

#### 8. Wykręcić koźły (pozostają na trawersie) i zdjąć trawersę.

#### 9. Zamocować na korpusie maszyny zabezpieczenie transportowe panelu oprzyrządowania (poz. 3) oraz położyć podporę (poz. 5) na powierzchni załadowniczej samochodu ciężarowego i unieruchomić ją.

#### Mocowanie maszyny podstawowej do trawersy

#### Transport maszyny podstawowej samochodem ciężarowym

#### Rozładunek maszyny podstawowej z samochodu ciężarowego

#### Wskazówka

Korpusu maszyny nie należy opuszczać bezpośrednio na podłoże bez podkładu, gdyż w przeciwnym razie nie będzie możliwy montaż podnośnika hydraulicznego pod spodem korpusu maszyn. Odstęp między dolną krawędzią korpusu maszyny a podłożem musi wynosić przynajmniej 100 mm.

10. Odkręcić maszynę podstawową od powierzchni załadowniczej samochodu ciężarowego.
11. Mocno wkręcić do oporu koźły do **środkowych** otworów gwintowanych na korpusie maszyny (punkty mocowania B, patrz rys. 57135).
12. Rozładować maszynę podstawową z samochodu ciężarowego za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

### Transport maszyny podstawowej do miejsca ustawienia

#### Wskazówka

Maszynę podstawową można transportować do miejsca ustawienia przy użyciu dźwigu halowego, żurawia samojezdnego lub na rolkach opancerzonych. **Maszynę podstawową i agregaty umieszcza się najpierw obok ostatecznego miejsca ustawienia.**

13. Przetransportować maszynę podstawową żurawiem samojezdnym lub dźwigiem halowym do miejsca ustawienia.

#### albo

- Transport maszyny podstawowej do miejsca ustawienia na rolkach transportowych lub podwoziu rotacyjnym.
14. Gdy maszyna podstawowa ma zostać przetransportowana do miejsca ustawienia na rolkach transportowych lub podwoziu rotacyjnym:
    - Podnośniki hydrauliczne (poz. E) przystawić do korpusu maszyny z przodu lub z tyłu.
    - Wszystkie 4 podnośniki hydrauliczne podnosić **synchronicznie**.
    - Dodatkowo można podeprzeć podporę na korpusie maszyny za pomocą kolejnej, sztywnej rolki transportowej.
    - **Powoli i równomiernie** opuszczać podnośnik hydrauliczny.
    - Przenieść maszynę podstawową **powoli** na miejsce ustawienia.
    - **Pozostawić maszynę podstawową na rolkach transportowych i podwoziu rotacyjnym.**

## TruLaser Cell 7006: Transport maszyny podstawowej

Konsola laserowa może podczas transportu zostać w pozycji roboczej. W razie potrzeby można ją przechylić. W takim przypadku konsolę należy zabezpieczyć.

Wysięgnik dla Y = 2000 nie musi być koniecznie demontowany w celu transportu, można go zdemontować w razie potrzeby. Demontaż wolno wykonywać tylko specjalnie przeszkolonemu w tym personelowi.

Do jednostki transportowej maszyny podstawowej należy korpus maszyny z wysięgnikiem, panel oprzyrządowania i tylna ściana kabiny ochronnej.

#### Wskazówki

- W przypadku transportowania maszyny podstawowej w hali na rolkach opancerzonych należy zastosować również dwie nieruchome rolki opancerzone dla obydwóch podpór na korpusie maszyny.
- Maszynę podstawową należy zamocować na trawersie pionowo: zawiesić pasma łańcucha na trawersie zgodnie z rys. 64695. **Zachować odstępy!**

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Maszyna podstawowa może przechylić się podczas transportu lub ustawiania z powodu niewłaściwego postępowania.**

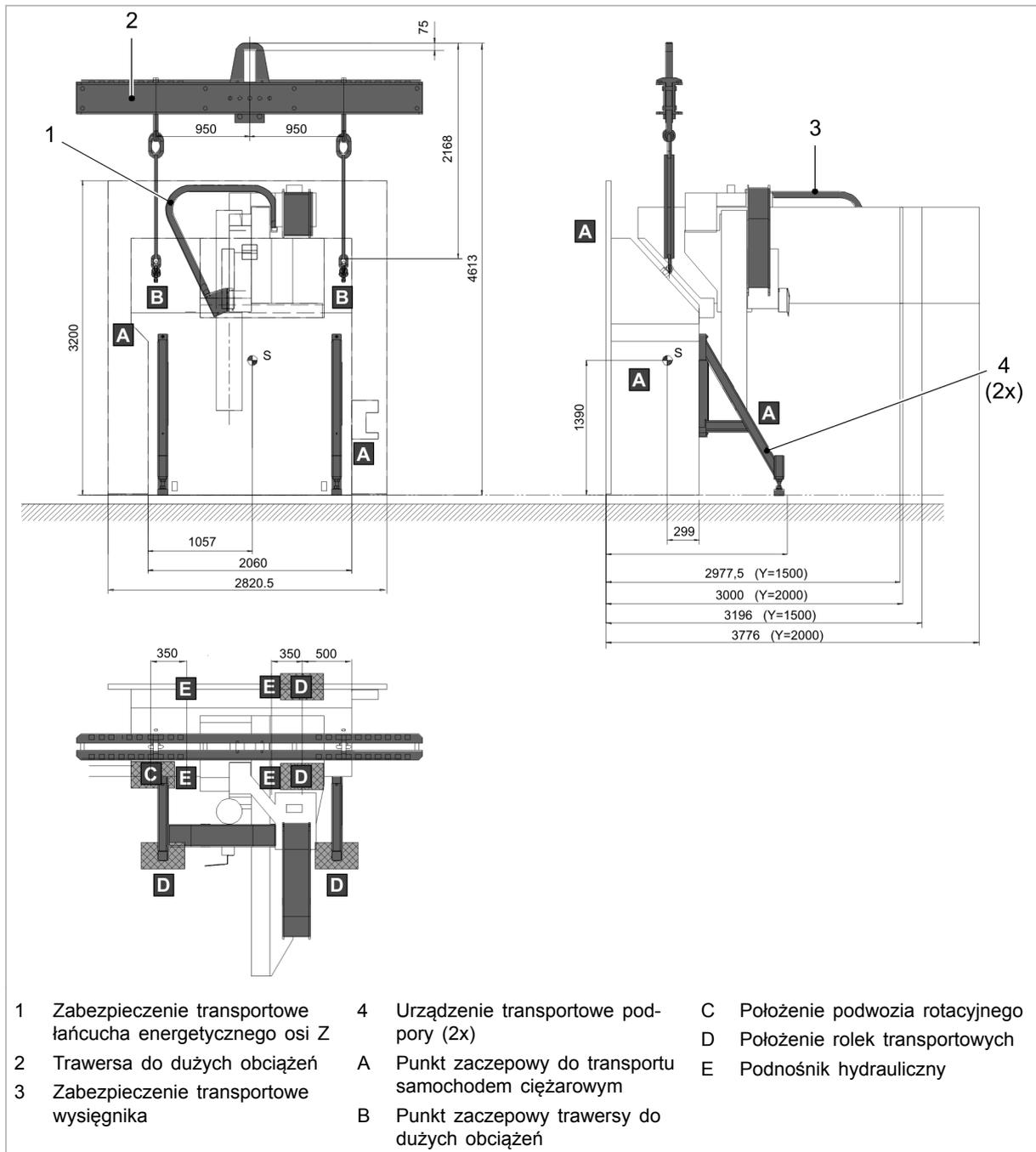
**Skutkiem są ciężkie obrażenia ciała, a nawet śmierć.**

- Zawiesić asymetrycznie na trawersie pasma łańcucha zgodnie z rys. 64695. Maszyna podstawowa musi wisieć na trawersie poziomo, a pasma łańcucha pionowo.
- Podczas transportu, w strefie zagrożenia nie mogą przebywać ludzie.
- Maszynę podstawową można transportować tylko z zamontowanymi urządzeniami transportowymi.
- Urządzenia transportowe można usunąć dopiero, gdy korpus maszyny zostanie zakotwiony w fundamencie.
- W przypadku transportu maszyny podstawowej za pomocą rolek opancerzonych, mogą one zostać umieszczone tylko w oznaczonych miejscach C (podwozie rotacyjne) i D (nieruchome rolki opancerzone) zgodnie z rys. 64695.
- Maszyna nie może być niestabilna.
- Przestrzegać położenia środka ciężkości.

**UWAGA**

**Uszkodzenie elementów składowych maszyny!**

- Wszystkie komponenty instalacji do obróbki laserowej transportować samochodem ciężarowym z zawieszeniem pneumatycznym.
- Zabezpieczyć maszynę podstawową na samochodzie ciężarowym we wszystkich punktach mocowania (poz. A) taśmami zaciskowymi.
- Zabezpieczyć korpus maszyny za pomocą urządzeń transportowych.



Transport maszyny podstawowej TruLaser Cell 7006

Fig. 64695

Oś	Sx w mm	Sy w mm	Sz w mm
X = 650	1057	299	1390
Y = 1500	Wartości są określane zależnie od projektu		
Y = 2000	Wartości są określane zależnie od projektu		

Położenie środka ciężkości w celu transportu

Tab. 2-42

### Przygotowanie maszyny podstawowej transportu

1. Aby zagwarantować bezpieczne położenie środka ciężkości, należy ustawić wysięgnik i pinolę w położeniu transportowym:

- Wysięgnik wsunąć do środka korpusu maszyny (na środku pomiędzy punktami mocowania trawersy).
- Przesunąć oś Y na pozycję Y = 300.
- Przesunąć oś Z na pozycję Z = 0.

#### Wskazówki

- W przypadku maszyn bez drutu spawalniczego: zabezpieczenie transportowe, nr mat. 1466980
  - W przypadku maszyn z drutem spawalniczym: zabezpieczenie transportowe, nr mat. 1575885.
  - Łańcuch energetyczny nie może wystawać powyżej blaszanej grodzi sań Y.
2. Opuszczanie łańcucha energetycznego osi Z:
    - Zdemontować podporę łańcucha energetycznego.

#### albo

- Odkręcić łańcuch energetyczny na pinoli i przykręcić do zabezpieczenia transportowego.
  - Odkręcić łańcuch energetyczny na prowadnicy kabla.
3. Przykręcić obydwie podpory Pos. 4 na korpusie maszyny. Podstawę podpory lekko oprzeć na podłożu hali, ale nie mocować.
  4. Mocno wkręcić kozły do **środkowych** otworów gwintowanych na korpusie maszyny (punkty mocowania B, patrz rys. 64695) do oporu.
  5. Załadować maszynę podstawową żurawiem samojezdnym lub dźwigiem halowym przy użyciu trawersy na samochód ciężarowy.
  6. Wykręcić kozły (pozostają na trawersie) i zdjąć trawersę.
  7. Przyłożyć obydwie podpory przy korpusie maszyny do powierzchni załadowniczej samochodu ciężarowego i unieruchomić podpory.

#### Mocowanie maszyny podstawowej do trawersy

#### Transport maszyny podstawowej samochodem ciężarowym

#### Rozładunek maszyny podstawowej z samochodu ciężarowego

#### Wskazówka

Korpusu maszyny nie należy opuszczać bezpośrednio na podłoże bez podkładu, gdyż w przeciwnym razie nie będzie możliwy montaż podnośnika hydraulicznego pod spodem korpusu maszyn. Odstęp między dolną krawędzią korpusu maszyny a podłożem musi wynosić przynajmniej 100 mm.

8. Odkręcić maszynę podstawową od powierzchni załadowniczej samochodu ciężarowego.
9. Mocno wkręcić kozły do **środkowych** otworów gwintowanych na korpusie maszyny (punkty mocowania B, patrz rys. 64695) do oporu.
10. Rozładować maszynę podstawową z samochodu ciężarowego za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

## Transport maszyny podstawowej do miejsca ustawienia

### Wskazówka

Maszynę podstawową można transportować do miejsca ustawienia przy użyciu dźwigu halowego, żurawia samojezdnego lub na rolkach opancerzonych. Maszynę podstawową i agregaty umieszcza się najpierw **obok** ostatecznego miejsca ustawienia.

11. Przetransportować maszynę podstawową żurawiem samojezdnym lub dźwigiem halowym do miejsca ustawienia.  
**albo**
  - Transport maszyny podstawowej do miejsca ustawienia na rolkach transportowych lub podwoziu rotacyjnym.
12. Gdy maszyna podstawowa ma zostać przetransportowana do miejsca ustawienia na rolkach transportowych lub podwoziu rotacyjnym:
  - Podnośniki hydrauliczne przystawić z przodu i z tyłu do korpusu maszyny i podnosić je **synchronicznie**.
  - Umieścić rolki transportowe (poz. D) i podwozie rotacyjne (poz. C) zgodnie z rys. 64695 pod korpusem maszyny. Podwozie rotacyjne musi oprzeć się na przyspawanej płycie.  
Dodatkowo można podeprzeć podpory na korpusie maszyny za pomocą sztywnej rolki transportowej.
  - **Powoli i synchronicznie** opuszczać podnośniki hydrauliczne.
  - Przenieść maszynę podstawową **powoli** na miejsce ustawienia.
  - **Pozostawić maszynę na rolkach opancerzonych i podwoziu rotacyjnym.**

## Transport urządzenia laserowego TruDisk

Urządzenie laserowe może być transportowane dźwigiem, żurawiem samojezdnym lub wózkiem widłowym. Należy przy tym przestrzegać podanych niżej wskazówek:

- **W przypadku transportu wózkiem widłowym:** Urządzenie laserowe można przechylić maksymalnie o 10°. Chronić urządzenie laserowe za pomocą maty podkładowej przed uszkodzeniem. Zabezpieczyć urządzenie laserowe przed przechyleniem.
- **Podczas transportu podnośnikiem:** podnośnik wprowadzić w taki sposób, aby jego przednie rolki nie dotykały płyty podłogowej urządzenia laserowego.
- **Podczas transportu żurawiem:** nie kołysać urządzeniem laserowym. Do odpowiedniego rozłożenia pasów transportowych stosować zawiesia transportowe. Przednią i tylną stronę urządzenia laserowego należy chronić przed uszkodzeniami za pomocą maty podkładowej.

### Warunki

- Urządzenie laserowe jest wyłączone.
- Światłowód lasera (LLK) jest odłączony.
- Przyłącza zasilania są rozłączone.
- W temperaturze poniżej 0°C lub podczas transportu na duże odległości: obieg chłodzenia jest całkowicie opróżniony i przedmuchany sprężonym powietrzem.

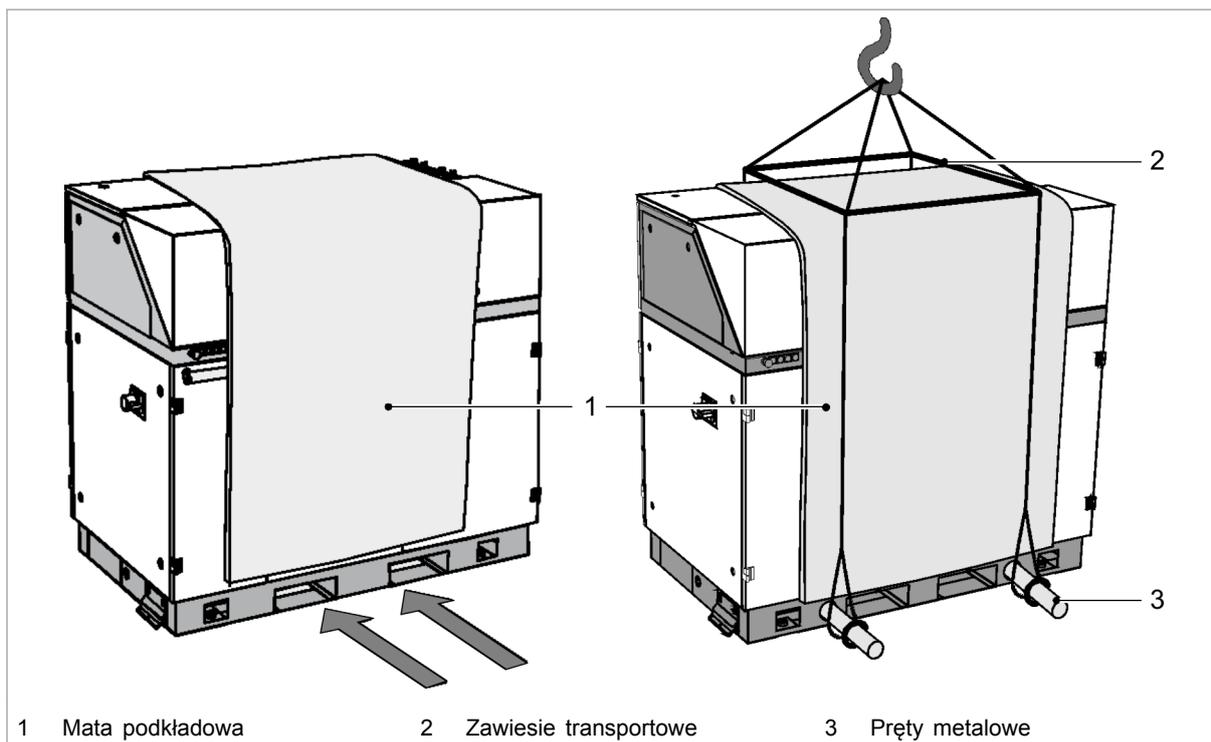
### Pomoce, narzędzia, materiały

- Do transportu dźwigowego:
  - 4 taśmy transportowe z uchwytami.
  - Uprząż transportowa do rozłożenia pasów transportowych..
  - Do 4000 W: 2 drążki stalowe,  $\varnothing$  40 mm, długość 1400 mm.
  - Od 5000 W: 2 drążki stalowe,  $\varnothing$  40 mm, długość 1600 mm.
- Mata podkładowa.

## UWAGA

### Uszkodzenie urządzenia laserowego!

- Ostrożnie podnosić, transportować i osadzać.
- Urządzenie laserowe transportować w pozycji stojącej i poziomo.
- Urządzenie laserowe transportować samochodem ciężarowym z zawieszeniem pneumatycznym.
- podczas transportu na duże odległości używać opakowania ze sklejki.



1 Mata podkładowa

2 Zawiesie transportowe

3 Pręty metalowe

Transport urządzenia TruDisk

Fig. 59183

1. Przykryć urządzenie laserowe matą amortyzacyjną.

2. **albo**

- Transport urządzenia laserowego podnośnikiem lub wózkiem widłowym:
  - Widły podnośnika lub wózka widłowego wsunąć w sposób pokazany na rys. 59183 do otworów w płycie podłogowej urządzenia laserowego.
  - Urządzenie należy podnosić i transportować powoli i ostrożnie.

**albo**

- Transport urządzenia laserowego dźwigiem lub żurawiem samojezdnym:
  - Wsunąć metalowe pręty do otworów w płycie podłogowej w taki sposób, aby mniej więcej równomiernie wystawały po obu stronach urządzenia.
  - Zaczepić taśmy transportowe i zawiesie w sposób pokazany na rys. 59183.
  - Zabezpieczyć taśmy transportowe przed zsunięciem się z prętów stalowych.

## Transport płaszczyzny roboczej

Płaszczyzna robocza może być transportowana dźwigiem, żurawiem samojezdnym, podnośnikiem lub wózkiem widłowym. Transport dźwigiem umożliwiają 4 otwory gwintowe na śruby oczkowe M12 na powierzchni ramy.

### Wskazówka

Podczas transportu zmieniacza liniowego płaszczyzna jest transportowana z napędem i łańcuchem energetycznym.

### UWAGA

#### Uszkodzenie płaszczyzny roboczej lub napędów oraz łańcucha energetycznego w przypadku niewłaściwego transportu wózkiem widłowym!

- Długość wideł (przedłużenia wideł) musi wynosić co najmniej 1600 mm.
- Płaszczyznę roboczą transportować pośrodku na przedłużeniu wideł.
- Płaszczyzny robocze z napędem i łańcuchem energetycznym (zmieniaczem liniowym) można transportować tylko za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

- W przypadku transportu dźwigiem lub żurawiem samojezdnym: przymocować taśmy transportowe lub zawiesia łańcuchowe do śrub oczkowych. Płaszczyznę roboczą transportować na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

#### albo

- Płaszczyznę roboczą transportować na miejsce ustawienia za pomocą wózka widłowego.

## Transport nakładki do cięcia 2-D

Nakładka do cięcia dostarczana jest na drewnianej paletce w pozycji leżącej. Paletę można przewozić wózkiem widłowym.

W celu podniesienia zespołu tnącego z palety można przymocować do punktów mocowania (A, rys. 54185) 4 łańcuchy transportowe z hakami. Alternatywnie nakładkę do cięcia można podnieść z palety, używając wózka widłowego i przyrządów do transportu nakładki do cięcia.

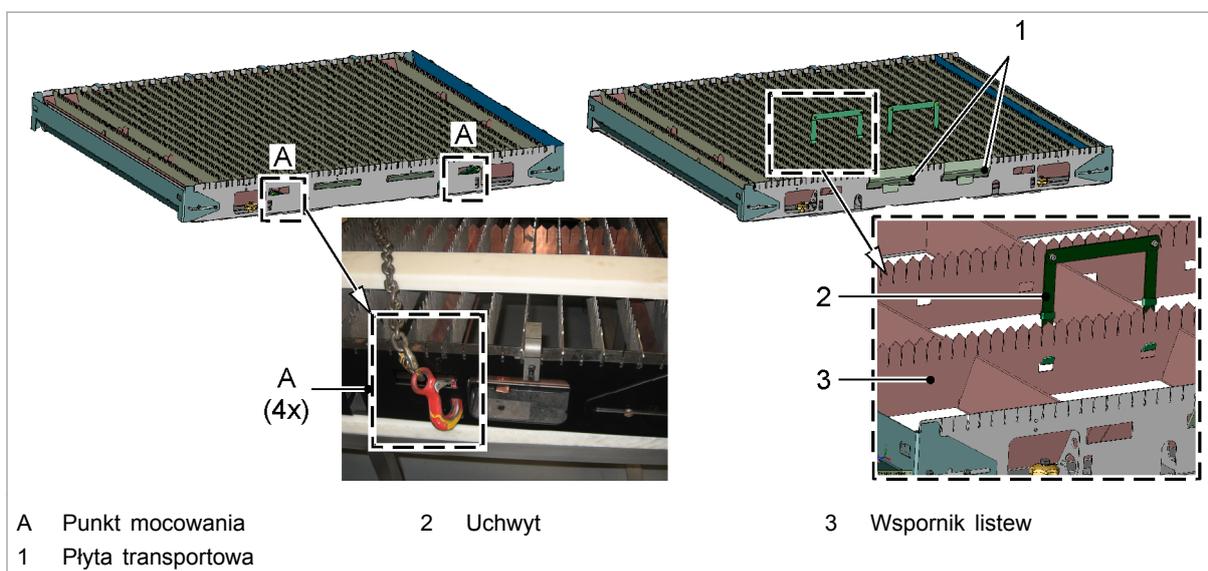
### Wskazówka

Przyrządy transportowe (uchwyty i płyty transportowe, zawsze 2 sztuki) dostarczane są wraz z nakładką do cięcia (umieszczone w przedniej krawędzi).

### UWAGA

#### Uszkodzenie nakładki do cięcia wskutek nieprawidłowego transportu!

- Nakładkę do cięcia podnosić i transportować tylko, wykorzystując przewidziane do tego punkty mocowania lub należyście zamontowane przyrządy transportowe.
- Nakładkę do cięcia należy podnosić z palety drewnianej tylko pojedynczo.



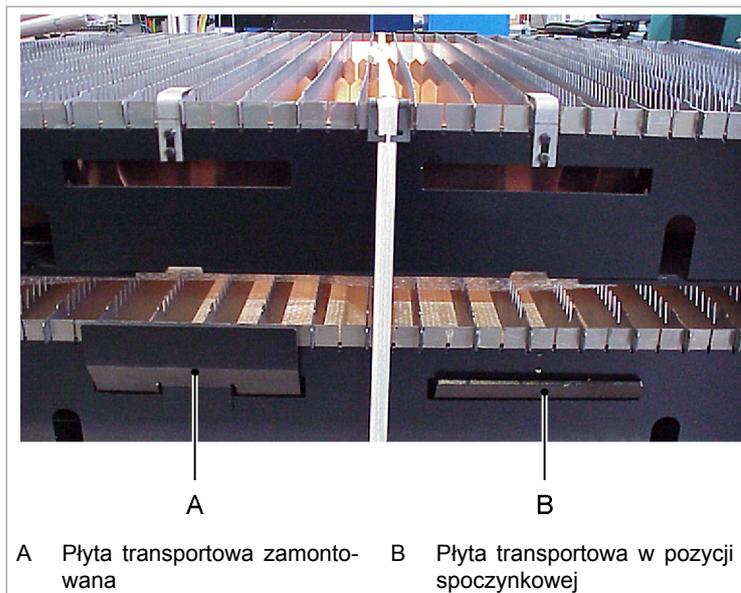
Transport zespołu tnącego 2-D

Fig. 54185

1. Nakładkę do cięcia transportować na miejsce ustawienia na paletce drewnianej za pomocą wózka widłowego.

### Wskazówka

Płyty transportowe chronią zespół tnący przed uszkodzeniem podczas podnoszenia.



Płyta transportowa zespołu tnącego 2-D

Fig. 54189

2. Płyty transportowe wyjąć, obrócić i założyć zgodnie z rys. 54189.
3. Zawiesić uchwyty na **przednim** wsporniku listew zgodnie z rys. 54185.
4. Wsunąć od przodu widły wózka do uchwytów i podnieść nakładkę do cięcia.

## Transport płaszczyzny podstawowej

Płaszczyznę podstawową można transportować dźwigiem, żurawiem samojezdnym, podnośnikiem lub wózkiem widłowym. Transport dźwigiem umożliwiają 4 otwory gwintowe na śruby oczkowe M12 na powierzchni ramy.

### UWAGA

#### Uszkodzenie płaszczyzny podstawowej wskutek nieprawidłowego transportu wózkiem widłowym!

- Płaszczyznę podstawową transportować dłuższą stroną na środku wideł.
- W przypadku transportu dźwigiem lub żurawiem samojezdnym: przymocować taśmy transportowe lub zawiesia łańcuchowe do śrub oczkowych. Przetransportować płaszczyznę podstawową na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

#### albo

- Płaszczyznę roboczą transportować na miejsce ustawienia za pomocą wózka widłowego.

## Transport nastawnika obrotowo-przechylnego

Nastawnik obrotowo-przechylny jest transportowany za pomocą żurawia lub żurawia samojezdnego.

### UWAGA

#### Uszkodzenie nastawnika obrotowo-przechylnego wskutek nieprawidłowego transportu!

- Nastawnik obrotowo-przechylny można transportować wyłącznie żurawiem lub żurawiem samojezdnym.
- Nastawnik obrotowo-przechylny można zamocować wyłącznie za pomocą 4 oczek do przenoszenia (poz. 1).



1 Oczka do przenoszenia

Nastawnik obrotowo-przechylny (bez tarczy płaskiej)

Fig. 64697

1. Przymocować taśmy transportowe lub zawiesia łańcuchowe do oczek do przenoszenia.
2. Przetransportować płaszczyznę podstawową na miejsce ustawienia zawieszoną poziomo na dźwigu lub żurawiu samojezdnym.

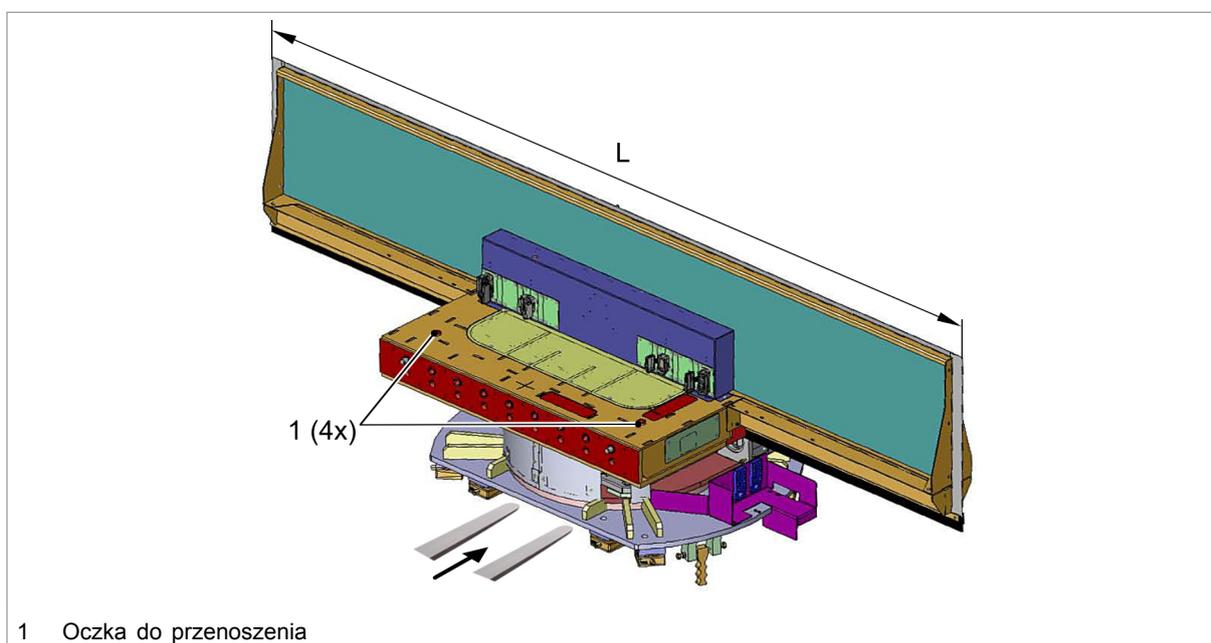
## Transport zmieniacza rotacyjnego za pomocą żurawia lub wózka widłowego

Zmieniacz rotacyjny dostarczany jest na drewnianej paletie całkowicie zmontowany. Można go transportować za pomocą dźwigu, wózka widłowego lub rolek transportowych.

Przy transportowaniu drewnianej palety za pomocą wózka widłowego można ją ujmować zarówno poprzecznie, jak i wzdłużnie. Drewniana paleta jest w takim przypadku usuwana dopiero na miejscu ustawienia.

### Warunek

- Przyrządy i poziome złącza przyrządów są zdemontowane.



1 Oczka do przenoszenia

Transport zmieniacza rotacyjnego

Fig. 59983

Średnica	Długość L	Wymagana długość wideł <sup>17</sup>
D = 3250 mm	3290 mm	2400 mm
D = 4000 mm	4050 mm	2800 mm
D = 5200 mm	5250 mm	3400 mm

Wymiary transportowe zmieniacza rotacyjnego

Tab. 2-43

- W celu transportu zmieniacza rotacyjnego za pomocą żurawia:

<sup>17</sup> Wymagana długość wideł do transportu wzdłużnego drewnianej palety.

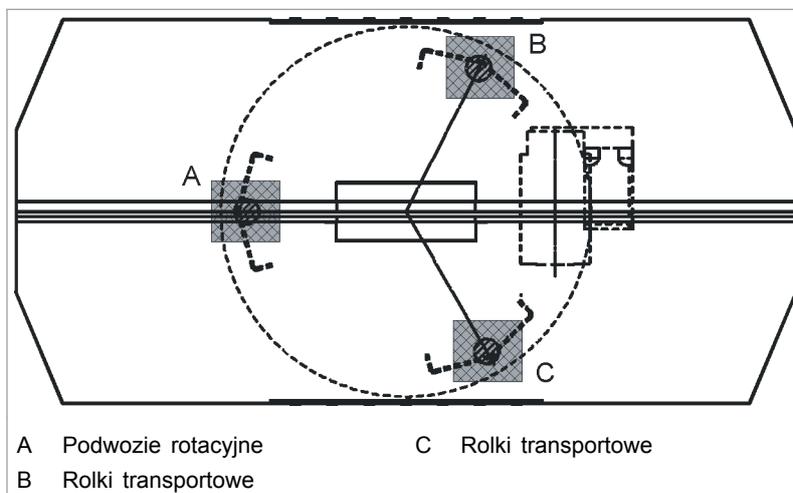
- Przymocować taśmy transportowe lub zawiesia łańcuchowe do 4 oczek do przenoszenia na tarczy obrotowej.
  - Podnieść zmieniacz rotacyjny.
  - Usunąć drewnianą paletę.
  - Zmieniacz rotacyjny transportować na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.
2. W celu transportu zmieniacza rotacyjnego za pomocą wózka widłowego.
- Ująć drewnianą paletę w poprzek lub wzdłuż i przetransportować na miejsce ustawienia.
  - Na miejscu ustawienia usunąć drewnianą paletę.

## Transport zmieniacza rotacyjnego za pomocą rolek transportowych

Zmieniacz rotacyjny dostarczany jest na drewnianej paletie całkowicie zmontowany. Można go transportować za pomocą dźwigu, wózka widłowego lub rolek transportowych.

### Warunek

- Przyrządy i poziome złącza przyrządów są zdemontowane.



Transport zmieniacza rotacyjnego

Fig. 46773

1. Usunąć drewnianą paletę.
2. Ustawić zmieniacz rotacyjny zgodnie z rys. 46773 na 2 rolkach transportowych (poz. B i poz. C) oraz podwoziu rotacyjnym (poz. A). Podwozie rotacyjne przedłużyć pasem.

## Transport komponentów maszyny

Do komponentów urządzenia należy filtr zbiorczy, szafa sterownicza maszyny oraz mały agregat chłodniczy obiegu chłodzenia maszyny. Do transportu szafy sterowniczej na pokrywie znajdują się łączniki. Agregat chłodniczy dostarczany jest na drewnianej palecie i można go transportować wózkiem widłowym lub dźwigiem (punkt mocowania śruby oczkowej M12).

Szafa sterownicza jest dostępna w dwóch wersjach: z 5 drzwiami (szafa standardowa) lub z 6 drzwiami (rozbudowana do maszyn ze zmieniaczem rotacyjnym lub liniowym).

- Standardowa szafa sterownicza mocowana jest w 4 rogach.
- Rozbudowana szafa sterownicza o 6 drzwiach mocowana jest do obydwu łączników na środku (patrz rys. 57136).



1 Punkt mocowania

Mocowanie rozszerzonej szafy sterowniczej

Fig. 57136

- Przymocować taśmy transportowe lub zawiesia łańcuchowe do śrub oczkowych. Przetransportować komponenty na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

## Transport kabiny ochronnej

Moduły kabiny ochronnej są z reguły dostarczane bezpośrednio od dostawcy w kilku jednostkach transportowych na drewnianych paletach.

- Transport drewnianych palet na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu, żurawia samojezdnego lub wózka widłowego.

## Transport przenośnika odpadów

### UWAGA

#### Uszkodzenie wskutek nieprawidłowego transportu!

- Przenośnik odpadów transportować wyłącznie za pomocą żurawia lub żurawia samojezdnego.
- Za pomocą łańcuchów lub taśm zaczepionych w 4 oznaczonych punktach mocowania podnieść przenośnik odpadów i przetransportować go.

## Transport filtra zbiorczego (Herding)

Odpylacz kompaktowy ma na górnym wieńcu lub na osłonie dźwiękochłonnej 4 uchwyty do mocowania łańcuchów lub taśm transportowych.

- Małe urządzenie DELTA Comp 1200-10(12)/9 (moc odsysania 2000 m<sup>3</sup>/h) jest transportowane w pozycji stojącej.
- Duże urządzenie DELTA Comp 1200-20(24)/9 (moc odsysania 4000 m<sup>3</sup>/h) jest transportowane na palecie drewnianej w pozycji leżącej.

### UWAGA

#### Uszkodzenie wskutek nieprawidłowego transportu!

- Filtr zbiorczy transportować wyłącznie za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.
- Nie transportować go za pomocą wózka widłowego.
- W celu podniesienia dużego urządzenia (4000 m<sup>3</sup>/h) równomiernie obciążyć wszystkie 4 punkty mocowania. Każdy punkt mocowania można obciążyć maksymalnie 1000 kg.
- Duże urządzenie:
  - Paletę transportować na miejsce ustawienia za pomocą wózka widłowego lub dźwigu.
  - Przymocować taśmy transportowe lub zawiesie łańcuchowe do uchwytów i równomiernie obciążając wszystkie 4 pasma, powoli i synchronicznie wyprostować urządzenie i podnieść z palety.
  - Podnoszenie urządzenia z palety.

**albo**

- Małe urządzenie: przymocować taśmy transportowe lub zawiesia łańcuchowe do uchwytów. Odpylacz kompaktowy przetransportować na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.

## Transport osi obrotowej na fundamencie

Oś obrotową można transportować wózkiem widłowym lub podnośnikiem tylko, jeśli znajduje się na drewnianej palecie i jest do niej przymocowana.

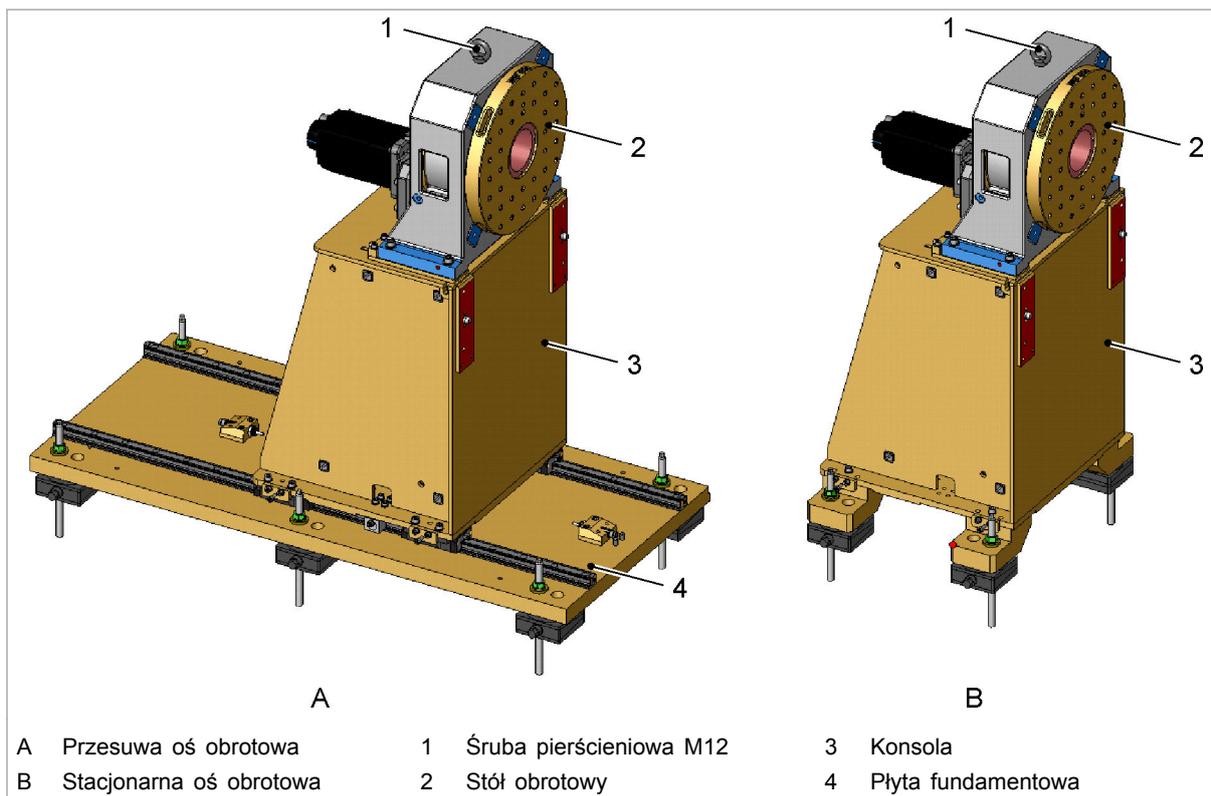
W przypadku transportu bez palety, oś obrotową można transportować tylko dźwigiem lub żurawiem samojezdnym. Oś obrotowa jest wtedy zamocowana śrubą oczkową M12.

### Warunki

- Stół obrotowy jest zamocowany pionowo na konsoli.
- Przesuwna oś obrotowa: konsola stoi pośrodku płyty fundamentowej, prowadnice konsoli są zamocowane.
- W przypadku transportu na drewnianej palecie: spod jest zamocowany na drewnianej palecie.

### Pomoce, narzędzia, materiały

- Łańcuchy lub taśmy transportowe



Transport osi obrotowej

Fig. 57695

- Podnieść drewnianą paletę za pomocą wózka widłowego lub podnośnika.

**albo**

- Przypiąć taśmę transportową lub łańcuch do śruby oczkowej. Podnieść oś obrotową dźwigiem lub żurawiem samojazdnym.

## Transport łożyska współpracującego

Fabrycznie łożysko współpracujące transportowane jest po zamontowaniu na korpusie maszyny.

W razie potrzeby łożysko współpracujące można zdjąć z korpusu maszyny, wtedy prowadnice pozostają na korpusie.

**Warunek**

- Maszyna jest wyłączona.

**Pomoce, narzędzia, materiały**

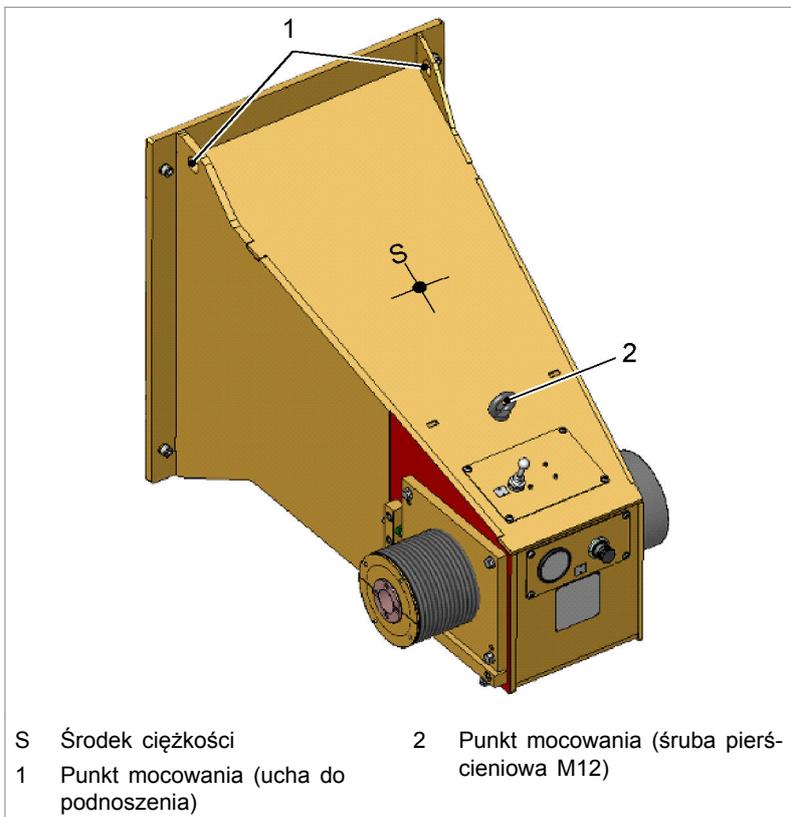
- Łańcuchy lub taśmy transportowe

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Niebezpieczeństwo związane ze spadającym łożyskiem współpracującym.**

**Skutkiem mogą być ciężkie obrażenia ciała lub szkody materialne.**

- Poluzować śruby mocujące na konsoli dopiero wtedy, kiedy łożysko współpracujące jest należycie zamocowane na dźwigu lub żurawiu samojezdnym.
- Transportować łożysko współpracujące wyłącznie za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.
- Zamocować taśmy transportowe lub łańcuchy we wszystkich 3 punktach mocowania (zgodnie z rys. 57696).
- Zawieszanie łożyska współpracującego na śrubie oczkowej jest zabronione.
- Przestrzegać położenia środka ciężkości.



S Środek ciężkości  
1 Punkt mocowania (ucha do podnoszenia)

2 Punkt mocowania (śruba pierścieniowa M12)

Transport łożyska współpracującego

Fig. 57696

1. Poluzować przewód sprężonego powietrza na korpusie maszyny.
2. Należycie zamocować łożysko współpracujące we wszystkich 3 punktach mocowania i zabezpieczyć za pomocą dźwigu lub żurawia samojezdnego.
3. Poluzować śruby mocujące na konsoli i podnieść łożysko współpracujące.

## Transport przegrody stałej

Przegroda należy do opcjonalnego trybu dla dwóch stacji. Dostarczana jest ona na drewnianej palecie w pozycji leżącej lub stojącej.

### Pomoce, narzędzia, materiały

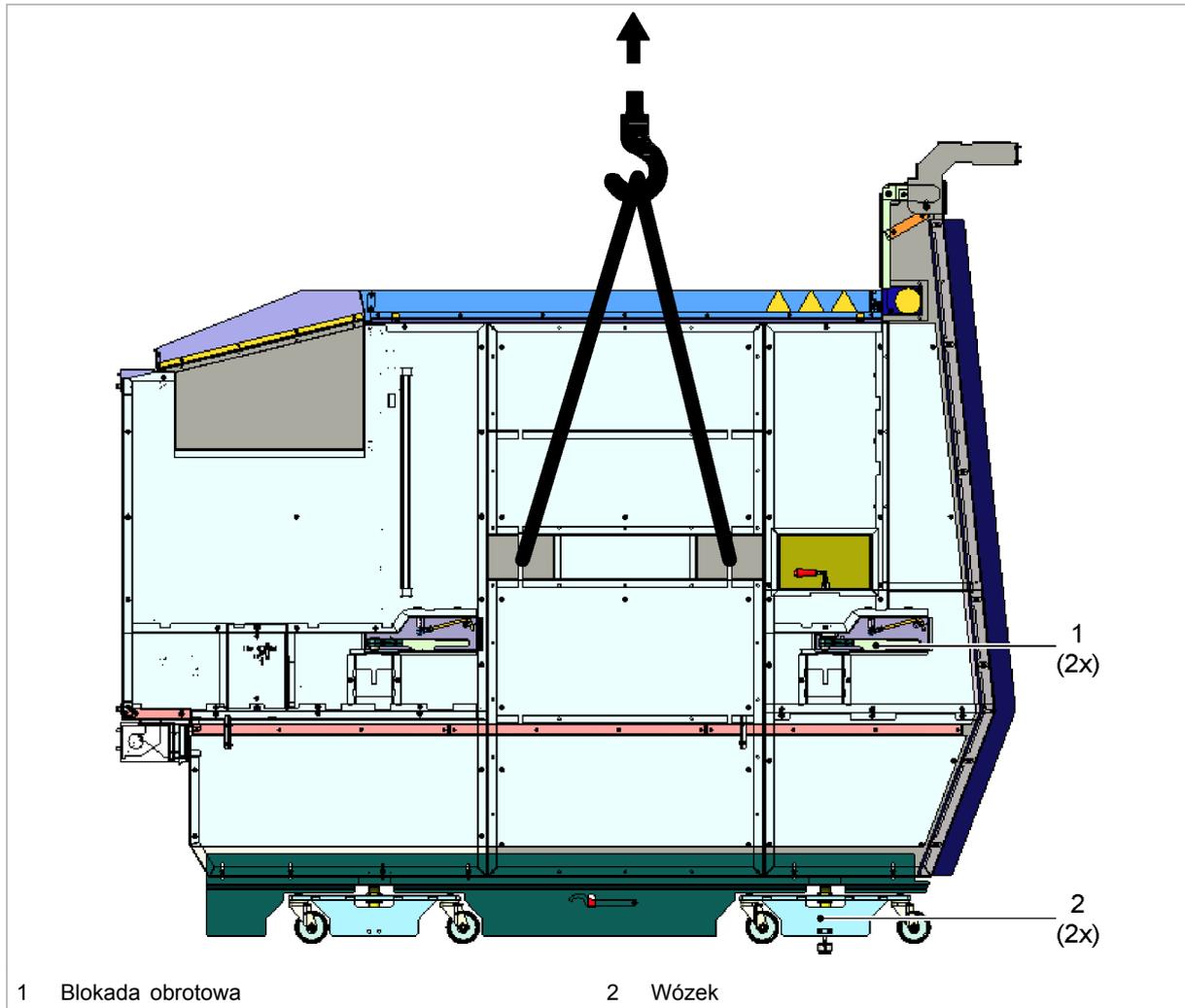
- 2 pasy transportowe

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

### Zagrożenie spowodowane przez przewracającą się przegrodę!

**Przewrócenie się przegrody prowadzi do ciężkich obrażeń ciała lub do śmierci!**

- Dopiero na miejscu ustawienia zdjąć przegrodę z palety.
- Transportować przegrodę tylko w pozycji pionowej, stojącą lub wiszącą.
- Przed każdym transportem przegrody, obydwie podwozia obrócić pod kątem prostym do przegrody i unieruchomić.
- W przypadku transportu za pomocą dźwigu lub haków dźwigu do mocowania używać wyłącznie pasów.
- Nie używać do mocowania łańcuchów.
- Zamocować pasy transportowe tylko w przewidzianych w tym celu punktach mocowania.
- Przed zamocowaniem pasów ustawić przegrodę pionowo. Obydwie podwozia obrócić pod kątem prostym do przegrody i unieruchomić.



Mocowanie przegrody

Fig. 52820

Ciężar w kg	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm
200	2715	55	2325

Wymiary i masa przegrody stałej

Tab. 2-44

1. Paletę przetransportować na miejsce ustawienia za pomocą dźwigu.
2. Jeśli przegroda leży na paletcie: ustawić przegrodę pionowo, rozłożyć podwozia i unieruchomić.
3. Zamocować pasy transportowe. Podnieść przegrodę z palety za pomocą dźwigu.

## 7.3 Ustawianie maszyny

### Przygotowanie podłoża hali

Przed dostawą maszyny użytkownik musi przygotować podłoże hali zgodnie ze schematem fundamentów dla maszyny. Korpus maszyny jest ustawiany na fundamencie, kotwiony i poziomowany przez pracowników serwisu.

#### Warunki

- Fundament jest przygotowany. W podłożu hali wykonane są otwory i wycięcia zgodnie ze schematem fundamentów.
- Jakość podłoża w miejscu ustawienia musi spełniać wymagania określone w warunkach montażu. W miejscu ustawienia w podłożu hali nie może być szczelin dylatacyjnych.
- Istniejące powłoki malarskie lub jastrych na podłożu w **obszarze zalania** kotwy wkręcanej muszą zostać usunięte.
- **Zalewane powierzchnie** muszą być wolne od pyłu i smaru.
- Przyłącza gazu, powietrza i energii muszą być zainstalowane zgodnie z warunkami ustawienia maszyny w miejscu eksploatacji.

#### Wskazówka

W przypadku stosowania podwozi rotacyjnych do transportu: ustawić korpus maszyny na powozie rotacyjnym i rolkach opancerzonych. Przygotować 4 podnośniki hydrauliczne.

1. Gruntownie wyczyścić podłoże. Usunąć luźne i obniżające przyczepność powłoki malarskie, szlam cementowy i jastrych w obszarze zalewanych powierzchni.
2. Na podłożu hali zaznaczyć linie punktów zerowych osi X i Y.
3. Zaznaczyć w podłożu hali otwory do wywiercenia w celu zakotwienia korpusu maszyny.
4. Wywiercić otwory w podłożu hali.

## 7.4 Środki transportu i narzędzia pomocnicze

#### Wskazówka

Ten ustęp obowiązuje wyłącznie dla maszyn dostarczanych na terenie Europy. Poza Europą trawersy i podpory nie są dostarczane.

## Odsyłanie środków transportu i narzędzi pomocniczych

Trawersę do dużych obciążeń i podporę (urządzenie transportowe nr mat. 1376259) należy odesłać do firmy TRUMPF.

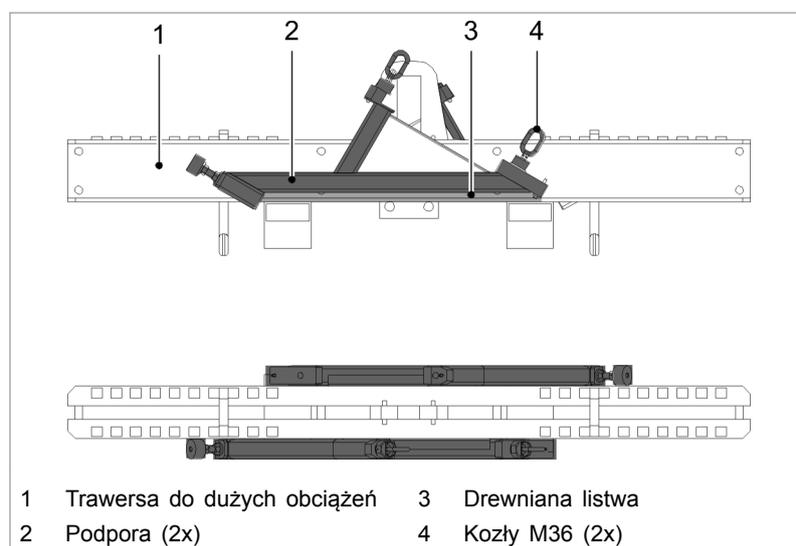
### Pomoce, narzędzia, materiały

- Drewniana listwa o grubości 50 mm

### Wskazówka

W przypadku TruLaser Cell 7020 / 7040 jest tylko jedna podpora na korpusie maszyny, którą należy odesłać.

W przypadku TruLaser Cell 7006 są dwie podpory, które należy odesłać.



Odsyłanie środków transportu i narzędzi pomocniczych

Fig. 64596

Ciężar w kg	Długość w mm	Szerokość w mm	Wysokość w mm
ok. 1000	3500	500	1000

Wymiary i masa jednostki transportowej trawersy

Tab. 2-45

1. Zamocować podporę (lub obydwie podpory, jeśli są) z drewnianą listwą o grubości 50 mm jako podkładką, zgodnie z rys. 64596, na trawersie do dużych obciążeń taśmą z poliestru lub stalową taśmą szybkozaciskową.
2. Wkręcić kozły do otworów gwintowanych podpory
3. Umieścić trawersę na wózku widłowym z nakładkami na widły i przetransportować.

**albo**

- Transport dźwigiem: zawiesić trawersę na hakach dźwigu i przetransportować.

