



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

VGP20

v1.0

## 1. Arkusz danych

### 1.1. VGP20

Właściwości ogólne	Minimum	Typowe	Maksimum	Jednostka
Podciśnienie	5 % -0,05 1,5	- - -	60 % -0,607 17,95	[Vacuum] [Bar] [inHg]
Łączny przepływ powietrza	0	-	48	[L/min]
Przepływ powietrza w każdym kanale	0	-	12	[L/min]
Ciężar ładunku (z domyślnym osprzętem)	- -	10 <sup>(1)</sup> 22,04	20 <sup>(2)</sup> 44,09	[kg] [funty]
Przysawki podciśnieniowe	1	16	16	[pcs.]
Czas pochwylenia (zmierzony przy 40% docelowego podciśnienia)	-	0,25 <sup>(3)</sup>	-	[s]
Czas zwalniania	-	0,4 <sup>(3)</sup>	-	[s]
Poziom hałasu <sup>(4)</sup>	-	67	71	[dB(A)]
Pompa podciśnienia	Zintegrowana, elektryczna BLDC			
Filtry pyłu	Zintegrowane 50 µm, wymieniane w terenie			
Klasyfikacja IP	IP54			
Wymiary	264 x 184 x 92 10,39 x 7,24 x 3,62			[mm] [cale]
Masa	2,55 5,62			[kg] [funty]

(1) Zaleca się teksturę do 10 kg.

(2) Przy niskich wartościach przyspieszenia można uzyskać obciążenie 20 kg (wartość 0,2G dodana do 1G; 1G = grawitacja = 9,82 m/s<sup>2</sup>). Mogą mieć zastosowanie inne warunki.

(3) Czas pochwylenia można skrócić poprzez zastosowanie mniejszych przysawek lub zmniejszenie ich liczby. Czas zwalniania jest uzależniony od obciążenia. Przy wysokim obciążeniu można uzyskać krótszy czas zwalniania.

(4) Więcej informacji podano w punkcie **Noise Level**.

Warunki eksploatacji	Minimum	Typowe	Maksimum	Jednostka
Zasilanie	20,4	24	28,8	[V]
Pobór prądu	50	2500	4500	[mA]
Temperatura otoczenia podczas eksploatacji	0 32	- -	50 122	[°C] [°F]
Wilgotność względna (bez kondensacji)	0	-	95	[%]

Warunki eksploatacji	Minimum	Typowe	Maksimum	Jednostka
Obliczony średni czas bezawaryjnej pracy, MTBF (w okresie eksploatacji)	25,000	-	-	[hours]

## Ustal maksymalne podciśnienie na podstawie obrabianego przedmiotu

Różne obrabiane przedmioty wymagają dopasowania podciśnienia ze względu na szczelności i uchodzenie powietrza. Więcej informacji na temat uchodzenia powietrza podano w punktach **Vacuum** i **Airflow**.

Aby ustalić maksymalne podciśnienie dla danego obrabianego przedmiotu, skorzystaj z graficznych interfejsów użytkownika, takich jak WebClient/Monitor and Control i wykonaj następujące kroki:

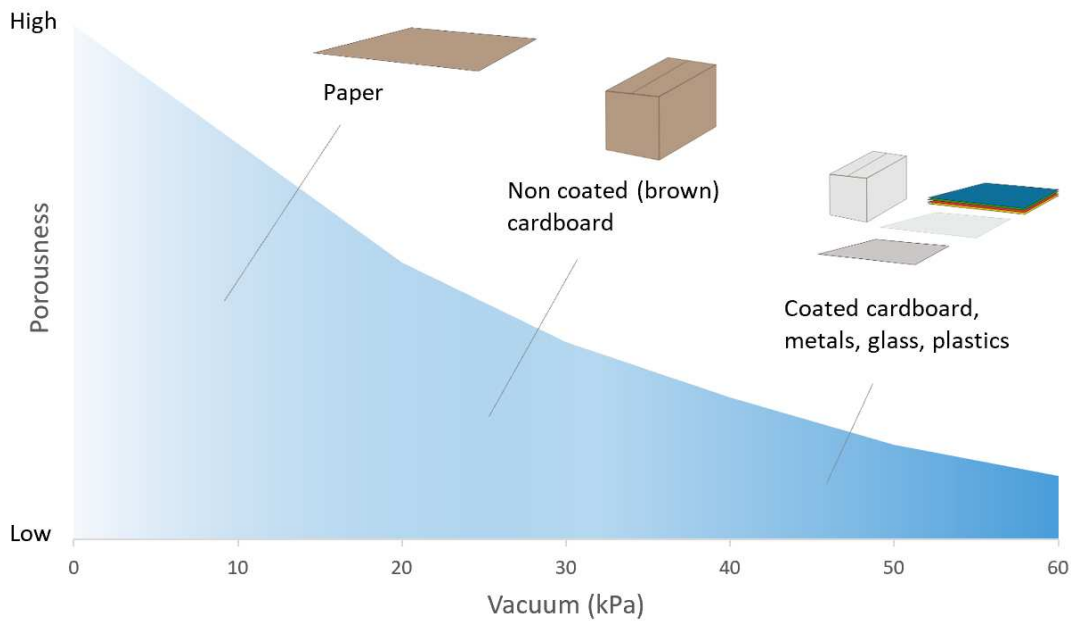
1. Ustaw podciśnienie docelowe na 60% i pochwyć.
2. Odczytaj bieżące podciśnienie (wskazuje maksymalne docelowe podciśnienie, które może zadziałać).
3. Ustaw nowe podciśnienie docelowe jako bieżące uprzednio uzyskane podciśnienie, odejmij 3-5 % (kPa) i pochwyć.
4. Jeśli urządzenie osiągnie podciśnienie, jest to podciśnienie zalecane w przypadku danego obrabianego przedmiotu. Jeśli urządzenie nie osiągnie podciśnienia, spróbuj je nieco obniżyć i skontroluj je ponownie.

Jeśli robot nie posiada graficznego interfejsu użytkownika i nie masz dostępu do WebClient, spróbuj wykonać następujące działania:

1. Ustaw docelowe podciśnienie na 20% i sprawdź, czy chwytak może je osiągnąć.
2. Jeśli tak, ustaw docelowe podciśnienie na 30% i sprawdź, czy chwytak może je osiągnąć.
3. Jeśli tak, kontynuuj zwiększanie podciśnienia o 10% do momentu, gdy chwytak nie może go osiągnąć.
4. Kiedy chwytak nie osiąga podciśnienia, zmniejszaj je o 5% aż do osiągnięcia podciśnienia.

Na poniższym wykresie pokazano zestawienie poziomów podciśnienia, które można osiągnąć w zależności od porowatości obrabianego przedmiotu.

**Wykres: porowatość a podciśnienie**



**Udźwig**

Nośność (obciążenie) chwytaka jest uzależnione głównie od następujących parametrów:

- Przyssawki podciśnieniowe
- Podciśnienie
- Przepływ powietrza

**Przyssawki podciśnieniowe**

Chwytnak jest dostarczany ze zwykłymi przyssawkami silikonowymi o rozmiarze 40 mm (zobacz tabelę poniżej), które nadają się do powierzchni twardych i płaskich, jednak nie są odpowiednie do powierzchni nierównych i mogą także pozostawiać mikroskopowe pozostałości silikonu na elementach, co może później powodować problemy w przypadku niektórych rodzajów procesów malowania.

Ilustracja	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Obszar chwytania [mm <sup>2</sup> ]
	40	24	450


W przypadku materiałów nieporowatych zaleca się stosowanie przyssawek OnRobot. Poniżej wymienione są niektóre z najbardziej rozpowszechnionych materiałów nieporowatych:

- Kompozyty
- Szkło
- Tektura o wysokiej gęstości
- Papier o wysokiej gęstości
- Metale

- Plastik
- Porowate materiały z uszczelnioną powierzchnią
- Drewno lakierowane

W idealnym przypadku przy pracy z materiałami nieporowatymi, w których nie ma przepływu powietrza przechodzącego przez element roboczy, poniższa tabela przedstawia liczbę i wielkość przyssawek w zależności od ciężaru ładunku (masy elementu roboczego) i zastosowanego podciśnienia.

**Liczba przyssawek potrzebnych na materiały nieporowate w zależności od ciężaru ładunku i podciśnienia :**

	 40 mm		
Udźwig (kg)	Podciśnienie (kPa)		
	20	40	60
1	2	1	1
2	4	2	2
4	7	4	3
5	9	5	3
6	10	5	4
8	14	7	5
10	16	9	6
12	-	9	6
15	-	12	8
20	-	16	11

Powyższa tabela jest opracowana na podstawie następującego wzoru, który wyrównuje siłę nośną z udźwigiem przy uwzględnieniu 1,5 g przyspieszenia.

$$\text{Liczba przyssawek} * \text{Obszar}_{\text{przyssawki}}[\text{mm}^2] = 14700 \frac{\text{udźwig} [\text{kg}]}{\text{Podciśnienie} [\text{kPa}]}$$

W wielu przypadkach dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie większej liczby przyssawek, aby uwzględnić wibracje, nieszczelności i inne nieprzewidziane uwarunkowania. Jednakże większa liczba przyssawek wymaga większego przepływu powietrza, a co za tym idzie operacja chwytania wymaga większej ilości powietrza, a to przedłuży czas chwytania.

W przypadku stosowania materiałów porowatych podciśnienie, które można osiągnąć za pomocą przyssawek OnRobot, będzie zależało od samego materiału i będzie się mieścić w zakresie podanym w specyfikacji. Poniżej wymieniono niektóre z najbardziej rozpowszechnionych materiałów porowatych:

- Tkaniny
- Pianka
- Pianka z otwartymi komórkami
- Tektura o niskiej gęstości
- Papier o niskiej gęstości
- Materiały perforowane
- Surowe drewno

Zobacz poniższą tabelę z ogólnymi zaleceniami, jeśli do konkretnych materiałów potrzebne są inne przyssawki.

Powierzchnia przedmiotu obrabianego	Kształt przyssawki	Materiał przyssawki
Twarda i płaska	Przyssawka normalna lub z dwoma elementami ssącymi	Silikon lub guma NBR
Miękki plastik lub worek plastikowy	Worek plastikowy specjalnego typu	Worek plastikowy specjalnego typu
Twarda, lecz łukowata lub nierówna	Cienka z dwoma elementami ssącymi	Silikon lub miękka guma NBR
Do późniejszego malowania	Dowolny typ	Tylko guma NBR
O różnorakiej wysokości	1,5 lub więcej elementów ukośnych	Dowolny typ




**UWAGA:**

Jeśli nie można zastosować standardowego typu przyssawki, zaleca się kontakt ze specjalistą, który udzieli pomocy przy wyborze optymalnej przyssawki.

**Przyssawki podciśnieniowe do folii i worków Ø25**

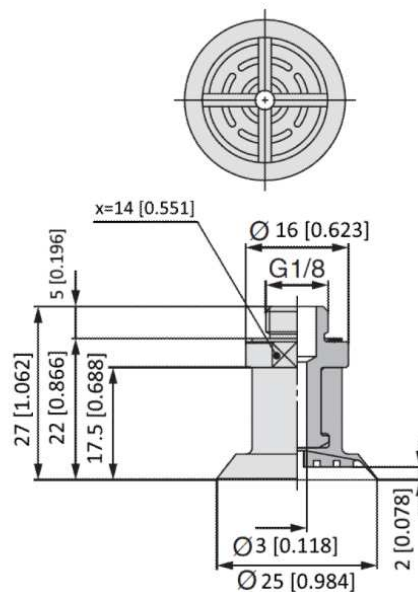
Te przyssawki podciśnieniowe podnoszą zdolność chwytaka do pobierania i odkładania obrabianych przedmiotów, których powierzchnia jest wykonana z folii, cienkiego papieru oraz plastikowych worków w ramach nieregularnych i kątowych ruchów.

	 25 mm							
<b>Liczba przyssawek</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Powierzchnia</b>	<b>kg</b>							
Folia	0,83	1,07	1,43	1,57	1,79	2,03	2,27	2,51
Cienki papier	1,08	1,71	2,23	3,21	3,74	4,37	5	5,63
Folia, okrągły kształt	1,28	2,32	3,32	4,25	5,44	6,48	7,52	8,56
Worek plastikowy	0,32	0,54	0,63	0,74	0,94	1,09	1,25	1,405

Przyssawki podciśnieniowe są wykonane z gumy silikonowej spełniającej normy amerykańskiej Agencji Żywności i Leków (FDA).

Użycie tych przyssawek podciśnieniowych ogranicza marszczenie na cienkich przedmiotach

obrabianych (folia, winyl itp.) powstające podczas absorpcji:



Ta przyssawka podciśnieniowa stanowi akcesorium i należy ją zakupić osobno. Aby zakupić przyssawkę podciśnieniową, należy skontaktować się ze sprzedawcą, u którego zakupiono chwytak VGx.

- Przyssawki podciśnieniowe do folii i worków Ø25 – PN 105922

### Podciśnienie

Podciśnienie definiuje się jako procent próżni całkowitej w odniesieniu do względnego ciśnienia atmosferycznego tj.:

% podciśnienia	Bary	kPa	cale/Hg	Typowe zastosowanie
0%	0,00 wzgl. 1,01 bezwzgl.	0,00 wzgl. 101,3 bezwzgl.	0,0 wzgl. 29,9 bezwzgl.	Brak podciśnienia / brak zdolności udźwigu
20%	0,20 wzgl. 0,81 bezwzgl.	20,3 wzgl. 81,1 bezwzgl.	6,0 wzgl. 23,9 bezwzgl.	Tektura i cienki plastik
40%	0,41 wzgl. 0,61 bezwzgl.	40,5 wzgl. 60,8 bezwzgl.	12,0 wzgl. 18,0 bezwzgl.	Lekkie przedmioty obrabiane i długi okres eksploatacji przyssawek
60%	0,61 wzgl. 0,41 bezwzgl.	60,8 wzgl. 40,5 bezwzgl.	18,0 wzgl. 12,0 bezwzgl.	Ciężkie przedmioty obrabiane i uchwyt o wysokim poziomie zabezpieczenia

Ustawienie wyrażone w kPa podciśnienia to wartość docelowa. Pompa pracuje z pełną prędkości do momentu uzyskania podciśnienia docelowego, a potem z niższą prędkością wymaganą do utrzymania podciśnienia docelowego.

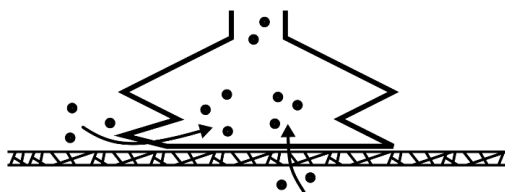
Ciśnienie atmosferyczne podlega wahaniom pod wpływem warunków pogodowych, temperatury i jest uzależnione od wysokości. Chwytki automatycznie kompensuje pod kątem wysokości do 2 km, na której to wysokości ciśnienie wynosi ok. 80% ciśnienia na poziomie morza.

### Przepływ powietrza

Przepływ powietrza to ilość powietrza, które musi być pompowane, aby utrzymać podciśnienie docelowe. W całkowicie szczelnym systemie nie występuje przepływ powietrza, jednakże w ramach zastosowań w warunkach rzeczywistych występują niewielkie nieszczelności z dwóch przyczyn:

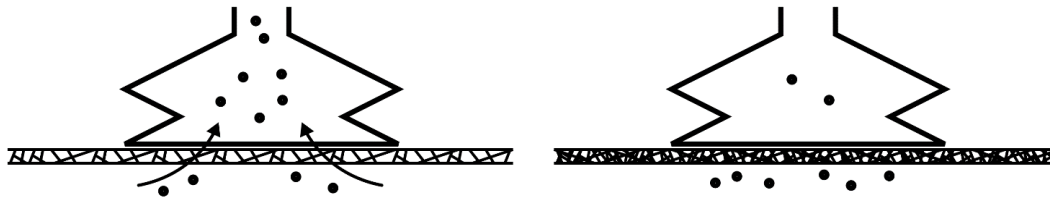
- Nieszczelności powodowane przez elementy ssące przyssawki
- Nieszczelności powodowane przez elementy robocze

Drobne nieszczelności pod przyssawką mogą być trudne do zidentyfikowania (patrz ilustracja poniżej).



Jeszcze trudniejsze może być zidentyfikowanie nieszczelności powodowanych przez elementy robocze. Elementy, które zdają się być całkowicie szczelne mogą takie nie być. Typowym przypadkiem są chropowate kartony. Cienka warstwa wierzchnia często wymaga bardzo dużego przepływu powietrza, aby zapewnić różnicę ciśnienia nad nią (patrz ilustracja poniżej).





Należy pamiętać o następujących kwestiach:

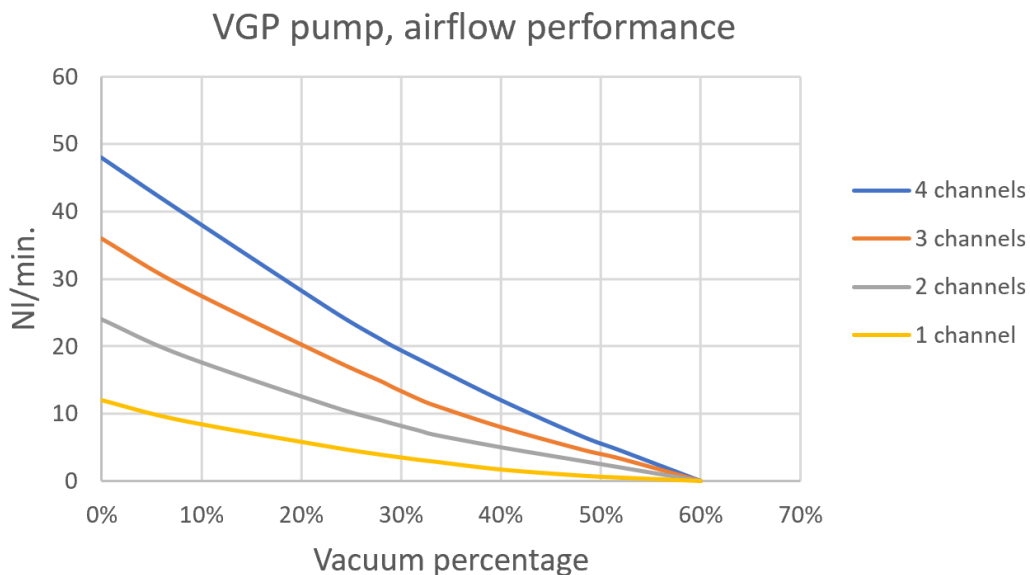
- Należy zwrócić szczególną uwagę na nieszczelności, np. kształt przyssawki i chropowatość powierzchni.
- Przy pochwyceniu przedmiotu i dużej nieszczelności, należy stosować maksymalną możliwą liczbę kanałów A,B,C i D.

Na poniższym wykresie pokazano zdolności chwytaka w dziedzinie przepływu powietrza.



**UWAGA:**

Przepływ powietrza zależy od liczby użytych kanałów.



**UWAGA:**

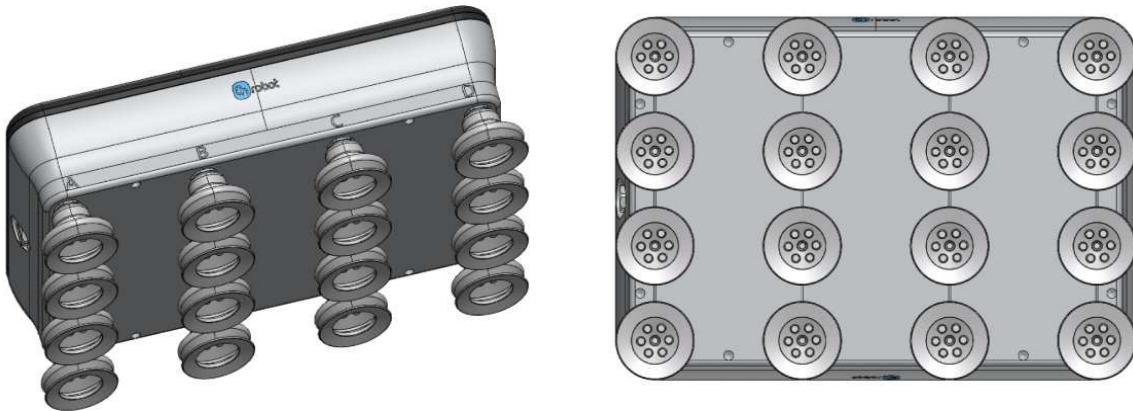
Najłatwiejszy sposób, aby sprawdzić, czy karton zapewnia odpowiednią szczelność, to po prostu wykonanie próby z użyciem chwytaka.

Ustawienie wysokiej wartości procentowej podciśnienia nie zapewnia wyższego udźwigu w przypadku kartonów z tektury falistej. W rzeczywistości zaleca się zastosowanie niższej wartości, np. 20%.

Niższe podciśnienie powoduje ograniczenie przepływu powietrza oraz mniejsze tarcie pod przyssawkami. Dzięki temu wydłuża się okres eksploatacji filtrów i przyssawek chwytaka.

**4 kanały**

VGP20 posiada 16 otworów, które w razie potrzeby pozwalają użyć uchwytów z przyssawkami lub śrub zaślepiających. Ma także linie, które pokazują otwory połączone ze sobą. Jest to przydatne w przypadku niezależnego używania kanałów dla podciśnienia.



### Uchwyty i śruby zaślepiające

Przyssawki można w prosty sposób wymieniać, wystarczy je wyjąć z uchwytów. Zalecamy rozciągnąć silikon po jednej stronie, a następnie ściągnąć przyssawkę.

Niewykorzystane otwory można zaślepić śrubami zaślepiającymi, a każdy z uchwytów można zmienić, aby pasował do wymaganej przyssawki. Uchwyty i śruby zaślepiające są montowane i demontowane poprzez przykręcanie lub odkręcanie (2 Nm momentu dokręcenia) za pomocą klucza imbusowego 3 mm.

#### Złącza



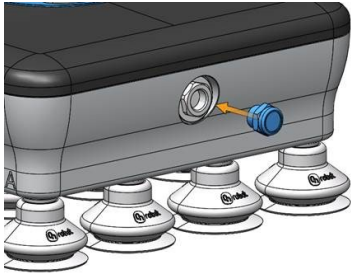
#### Zaślepione



Użyto powszechnie stosowany rozmiar gwintu G1/8"; co umożliwia bezpośrednie montowanie standardowych uchwytów, zaślepek i przedłużaczy na ramionach i korpusie chwytaka.

### Usuwanie wylotu pompy

Można odsunąć wylot pompy powietrza od chwytaka. Należy usunąć tłumik z boku chwytaka, istnieje gwint G1/8 do mocowania oraz rurka umożliwiająca odprowadzenie wylotu.



## Dopasowywania chwytaka

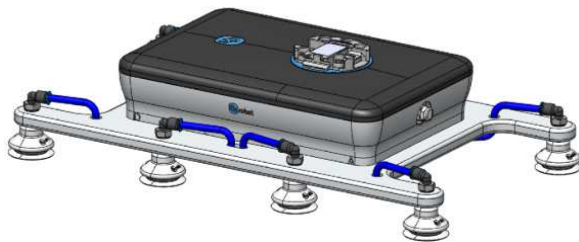
Gwinty M6 na spodniej powierzchni chwytaka umożliwiają montowanie dowolnie dopasowanego wymaganego wyposażenia.

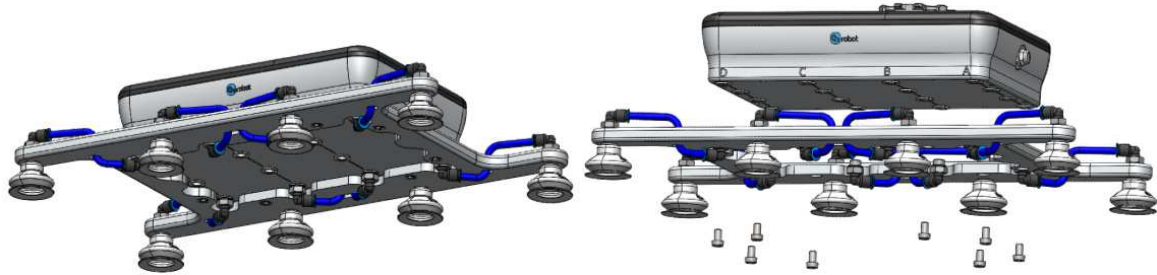
Przykłady chwytaka dopasowanego:

- Do otworów M6 w korpusie chwytaka zamontowana jest płyta. Grubość płyty musi wynosić co najmniej 12 mm, aby pasowała do przyssawki i mocowania.
- Płyta ma 8 gwintów G1/8 na przyssawki. Można wówczas stosować istniejące przyssawki oraz mocowania.



- Bezpośrednio nad przyssawkami można zastosować mocowania G1/8 (poza zestawem).
- To samo mocowanie można zastosować na chwytaku, następnie można pomiędzy nim zamontować przewody.
- Aby uzyskać optymalny udźwig, przyssawki muszą być równo podzielone pomiędzy kanałami chwytaka.





## Poziom hałas

Poziom hałas chwytaka zależy od powierzchni i geometrii obrabianego przedmiotu, bardziej szczegółowo od szczelności powietrza. Zależy też od otoczenia i innego wyposażenia.

Poziom hałas generowanego przez chwytak VGP20 został zmierzony przez niezależną firmę zewnętrzną.

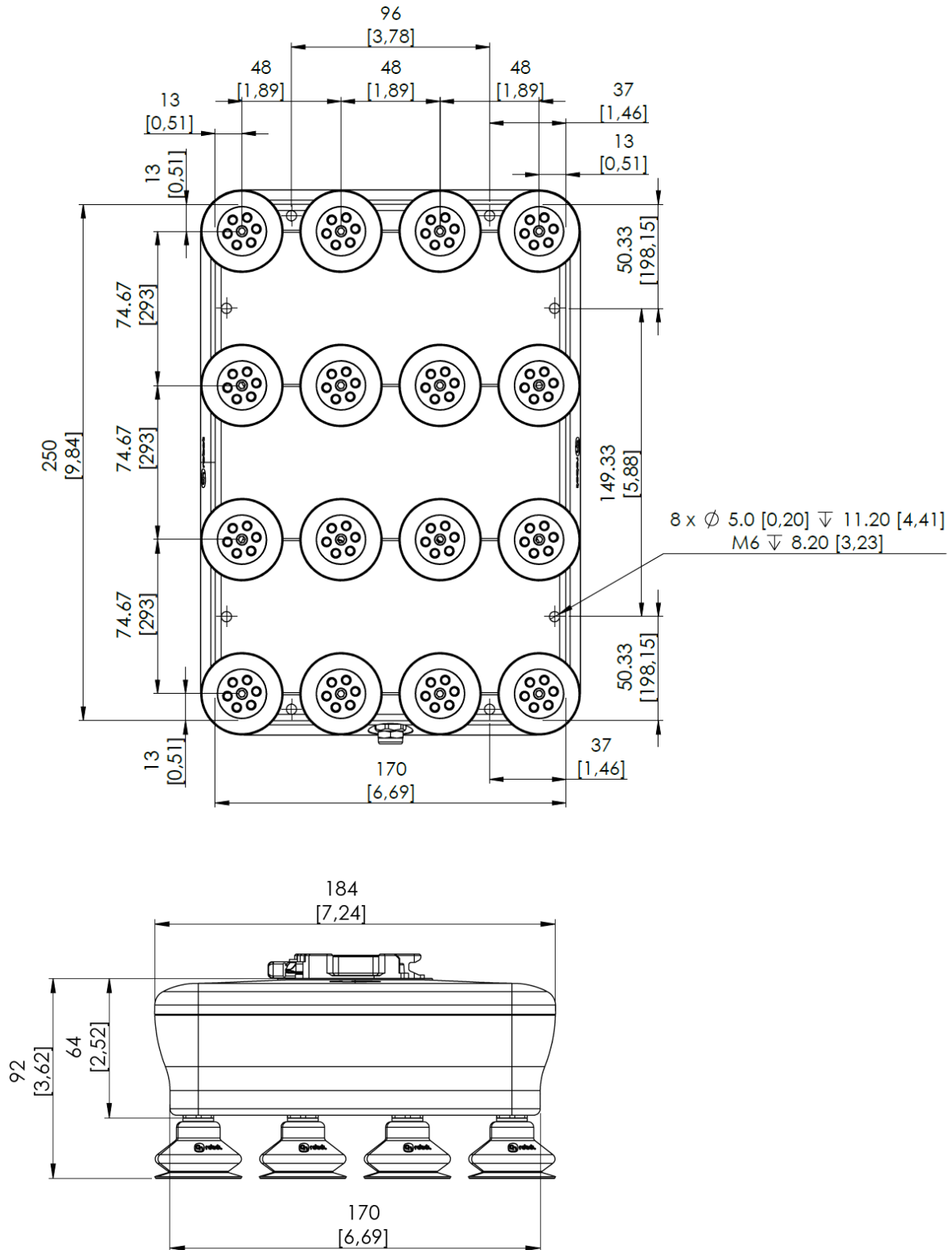
Ustawienia próby były następujące:

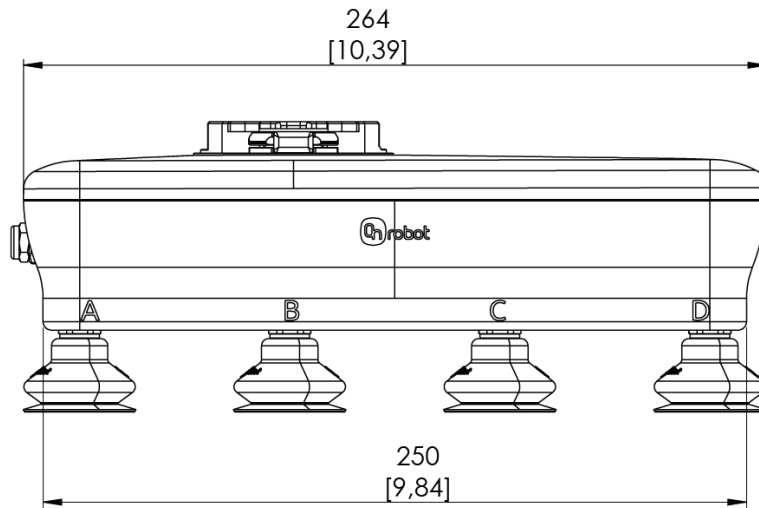
- Próbę przeprowadzono w normalnej strefie produkcyjnej wewnątrz budynku.
- Zastosowano 4 różne obrabiane przedmioty z tektury powlekanej i 1 z tektury chropowatej.
- Próba objęła 4 cykle składające się z operacji chwytania, przemieszczania się robota z obrabianym przedmiotem przez 8 sekund, przemieszczania się robota bez obrabianego przedmiotu przez 7 sekund i zwalniania.
- Akustyczne wyposażenie pomiarowe umieszczono w odległości 1 metra od ramienia robota.

W próbie stwierdzono, że średni zmierzony poziom hałasu w przypadku kartonu powodującego najwyższy poziom hałasu wyniósł 71 dB(A) a średni poziom hałasu w przypadku 5 kartonów wyniósł 67 dB(A), czyli jest on znacznie niższy niż dopuszczalny maksymalny poziom hałasu (80 dB(A)). Dlatego też podobne zastosowanie nie powodują uszkodzeń słuchu u osób znajdujących się w pobliżu chwytaka VGP20.

Zastosowanie obrabianych przedmiotów z niepowlekanej tektury o większej gęstości powoduje obniżenie poziomu hałasu.

## 1.2. VGP20





Wszystkie wymiary podane są w mm i [calach].