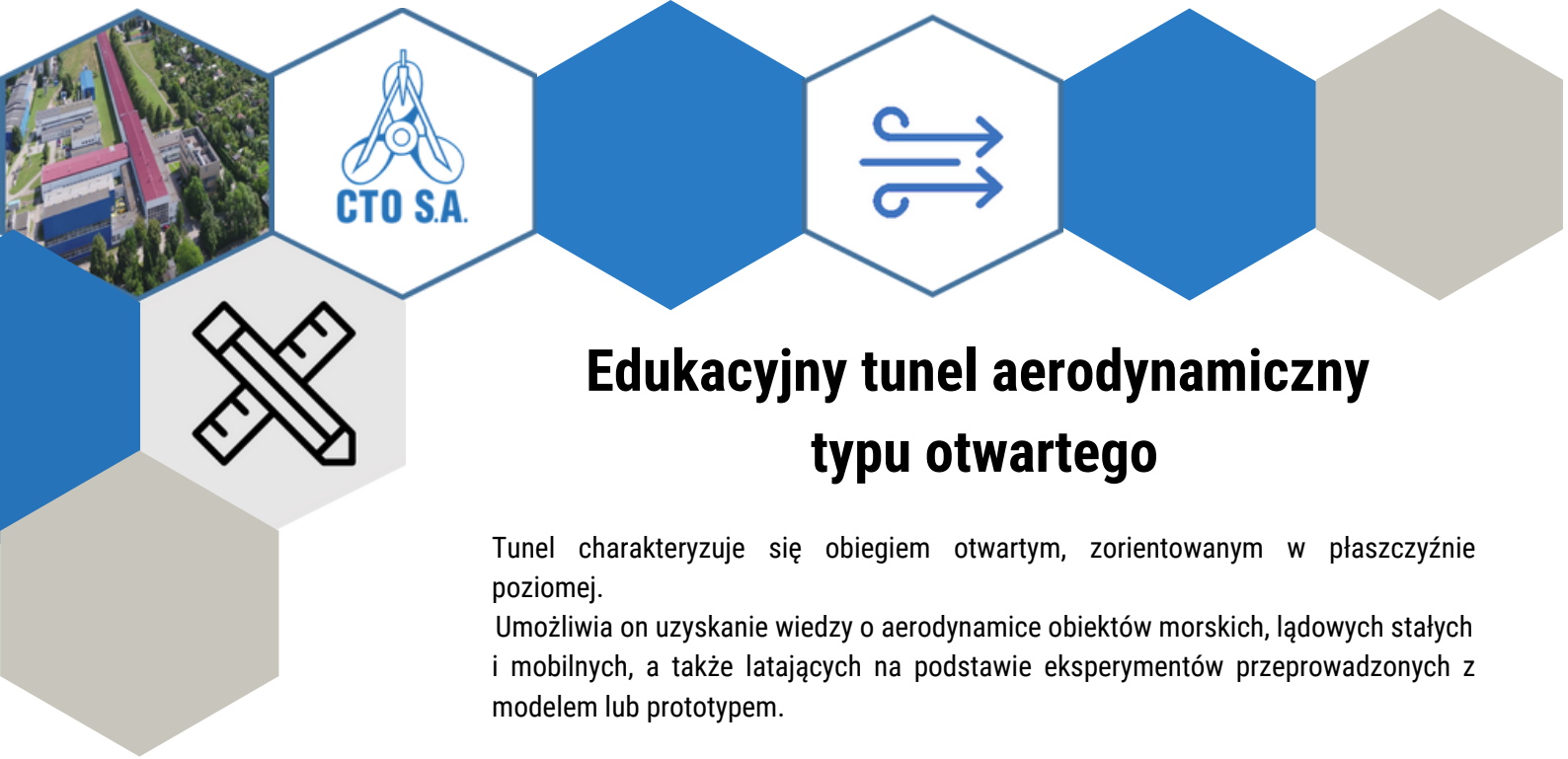




Edukacyjny tunel aerodynamiczny typu otwartego

Tunel charakteryzuje się obiegiem otwartym, zorientowanym w płaszczyźnie poziomej.

Umożliwia on uzyskanie wiedzy o aerodynamice obiektów morskich, lądowych stałych i mobilnych, a także latających na podstawie eksperymentów przeprowadzonych z modelem lub prototypem.

CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

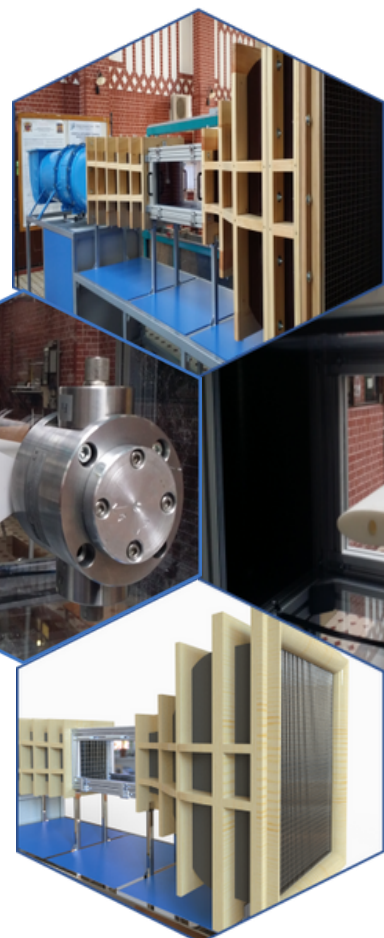
Tunel wyposażony jest w:

- przestrzeń pomiarową umożliwiającą wizualizację i obserwację przepływu,
- urządzenia umożliwiające pomiar i rejestrację
- danych pomiarowych: prędkości przepływu lub strumienia masy oraz siły nośnej i siły oporu.

Tunel może być zbudowany z różnych materiałów: drewna, sklejki, laminatu czy stali, zgodnie z wymaganiami użytkownika końcowego.

Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- urządzenie do pomiaru grubości warstwy przyściennej przy opływie płaskiej płyty z dokładnością przesuwu czujnika do 0,01 mm (czujnik z wyświetlaczem elektronicznym przemieszczenia),
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.



Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

Typ
Wymiary gabarytowe tunelu
Wymiary przestrzeni pomiarowej
Prędkość strumienia powietrza
Intensywność turbulencji
Zespół napędowy
Moc zespołu napędowego

CTO-LSWT-C1/41/1/5,5
6,2x2,1x1,12m
0,3x0,3x0,9m
od 4 m/s do 41 m/s
< 0,5 %
jednostopniowy wentylator osiowy
5,5 kW



Tunel aerodynamiczny do badania lotu ptaków

Tunel aerodynamiczny niskich prędkości, otwarty przeznaczony do badania lotu żywych ptaków. Konstrukcja tunelu (typ dmuchawa) pozwala na generowanie strumienia powietrza w przestrzeni pomiarowej w warunkach równowagi ciśnienia otoczenia. Przestrzeń pomiarowa, wykonana w całości z materiałów niemagnetycznych, umożliwia obserwację oraz nieograniczony dostęp do testowanego ptaka.

CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

Konstrukcja tunelu zapewnia możliwość osiowego przechyłu komory pomiarowej w zakresie od -1° do $+8^\circ$ dla symulacji lotu wznoszącego i szybowania badanego ptaka.



Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- stoły obrotowe,
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.

Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

Typ

Wymiary zewnętrzne tunelu (LxBxH)

Wymiary przestrzeni pomiarowej (LxBxH)

Zakres prędkości przepływu powietrza
w przestrzeni pomiarowej

Max. turbulencja powietrza w przestrzeni pomiarowej
dla 20 m/s

Zespół napędowy

Moc zespołu napędowego

Masa całkowita tunelu

CTO-LSWT-0-C1-2,6/28/4/88

17,2 x 3,6 x 4,9 m

2,2 x 1,8 x 1,5 m

5 ÷ 28 m/s

0,2 %

Zespół 4 wentylatorów osiowych

4 x 22 kW

22000kg



CTO S.A.
www.researchequipment.eu



Uniwersalny tunel aerodynamiczny do badań w zakresie aerodynamiki doświadczalnej

Tunel aerodynamiczny jest podstawowym urządzeniem badawczym do badań w zakresie aerodynamiki doświadczalnej.

Zakres zastosowania tuneli aerodynamicznych obejmuje m.in.

- Testowanie modeli, statków morskich, morskich obiektów technicznych, jachtów, pojazdów drogowych i kolejowych, budynków,
- Kalibrację przyrządów do pomiaru wiatru,
- Badania/treningi sportowców i sprzętu sportowego,
- Badania procesów transportu eolicznego.

Tunele aerodynamiczne mogą być wyposażone w zamkniętą, otwartą lub szczelinową przestrzeń pomiarową.

Korzystnym rozwiązaniem jest wyposażenie tunelu w dwie wymienne przestrzenie pomiarowe, charakteryzujące się różnymi polami przekroju, zakresem prędkości przeznaczone do różnych zastosowań.

CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- układ chłodzenia i osuszania powietrza w tunelu,
- stoły obrotowe,
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.



Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

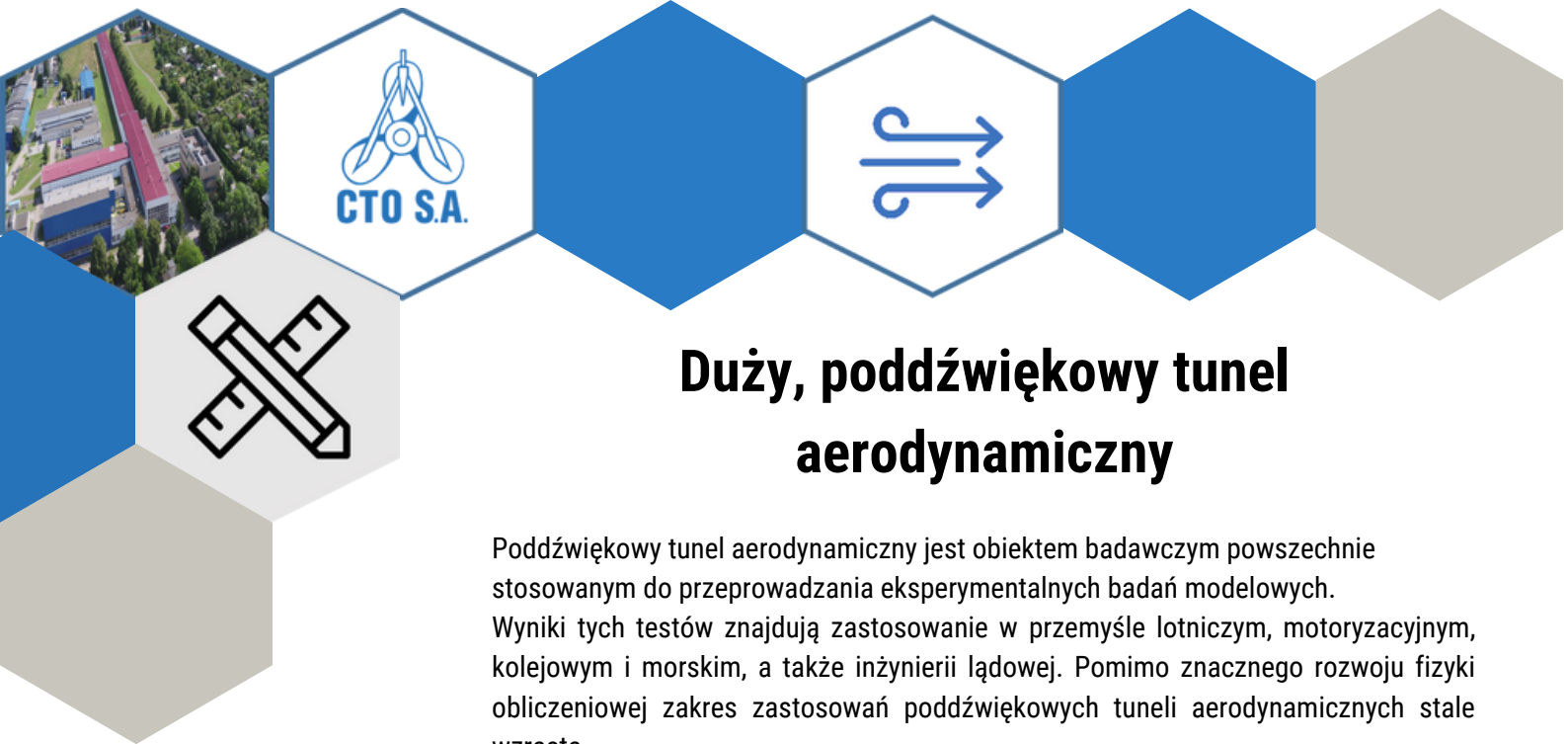
Typ
Przestrzeń pomiarowa

Wymiary(LxBxH)
Zakres prędkości przepływu powietrza
Max. poziom turbulencji
Zespół napędowy
Moc zespołu napędowego
Masa całkowita tunelu

CTO-LSWT-C2-1,8/60/1

Parametry przestrzeni pomiarowej

niskich prędkości	wysokich prędkości
4450 x 1800 x 2000mm	2450 x 1275 x 1415mm
0,6 ÷ 30 m/s	0,6 ÷ 60 m/s
<0,3%	<0,3%
wentylator osiowy jednostopniowy	
160 kW	
42,5 t	



Duży, poddźwiękowy tunel aerodynamiczny

Poddźwiękowy tunel aerodynamiczny jest obiektem badawczym powszechnie stosowanym do przeprowadzania eksperymentalnych badań modelowych. Wyniki tych testów znajdują zastosowanie w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym, kolejowym i morskim, a także inżynierii lądowej. Pomimo znacznego rozwoju fizyki obliczeniowej zakres zastosowań poddźwiękowych tuneli aerodynamicznych stale wzrasta.

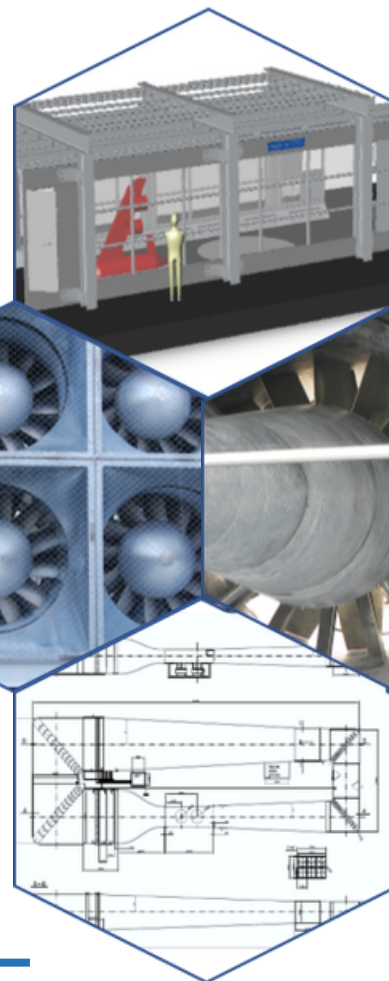
CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

Tunel poddźwiękowy o przekroju przestrzeni pomiarowej ponad 100ft² jest powszechnie uznawany za duży obiekt. Zazwyczaj duży poddźwiękowy tunel aerodynamiczny charakteryzuje się zamkniętym, poziomo zorientowanym obiegiem i otwartą lub zamkniętą przestrzenią pomiarową. Przepływ powietrza jest generowany przez pojedyncze lub wielokrotne wentylatory osiowe.

Tunel może być wyposażony w jedną z wielu sekcji testowych zgodnie z wymaganiem profilem operacyjnym.



Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- stoły obrotowe,
- układ chłodzenia i osuszania powietrza w tunelu,
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.

Kontakt:

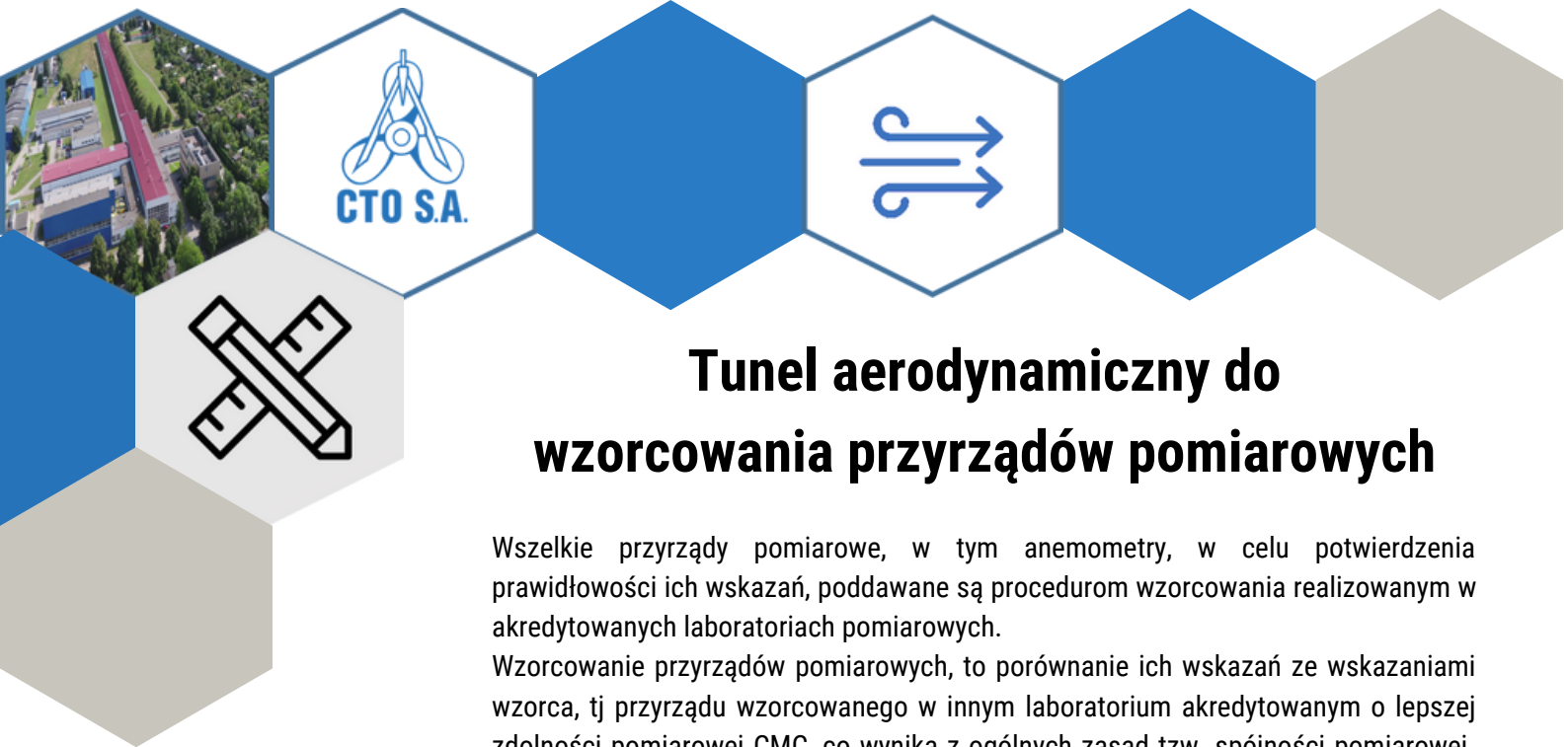
Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

Typ
Gabarytowe wymiary komory pomiarowej (LxBxH)
Zespół napędowy
Wymagana moc zespołu napędowego
Zakres prędkości
Intensywność turbulencji strumienia swobodnym przestrzeni pomiarowej
Dokładność regulacji prędkości

CTO-LSWT-C1-12/50/6/960
12 x 4,3 x 2,8 m
6 równoległych wentylatorów osiowych
960 kW
2 ÷ 50 m/s
0,2%
1%



Tunel aerodynamiczny do wzorcowania przyrządów pomiarowych

Wszelkie przyrządy pomiarowe, w tym anemometry, w celu potwierdzenia prawidłowości ich wskazań, poddawane są procedurom wzorcowania realizowanym w akredytowanych laboratoriach pomiarowych.

Wzorcowanie przyrządów pomiarowych, to porównanie ich wskazań ze wskazaniami wzorca, tj. przyrządu wzorcowanego w innym laboratorium akredytowanym o lepszej zdolności pomiarowej CMC, co wynika z ogólnych zasad tzw. spójności pomiarowej. Stanowisko laboratoryjne, oprócz wzorca, musi posiadać możliwość wytworzenia odpowiedniego przepływu powietrza.

Istotną cechą tunelu aerodynamicznego do wzorcowania jest uzyskiwanie stabilnego przepływu powietrza w przestrzeni pomiarowej w całym zakresie prędkości, także w zakresie niskich wartości od 0,1 do 1 m/s.

Tunel może być typu zamkniętego lub otwartego, zbudowany z różnych materiałów, w tym drewna, sklejki, kompozytu czy stali, w zależności od preferencji użytkownika końcowego.

CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- stoły obrotowe,
- generator podmuchów
- układ chłodzenia i osuszania powietrza w tunelu,
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.



Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

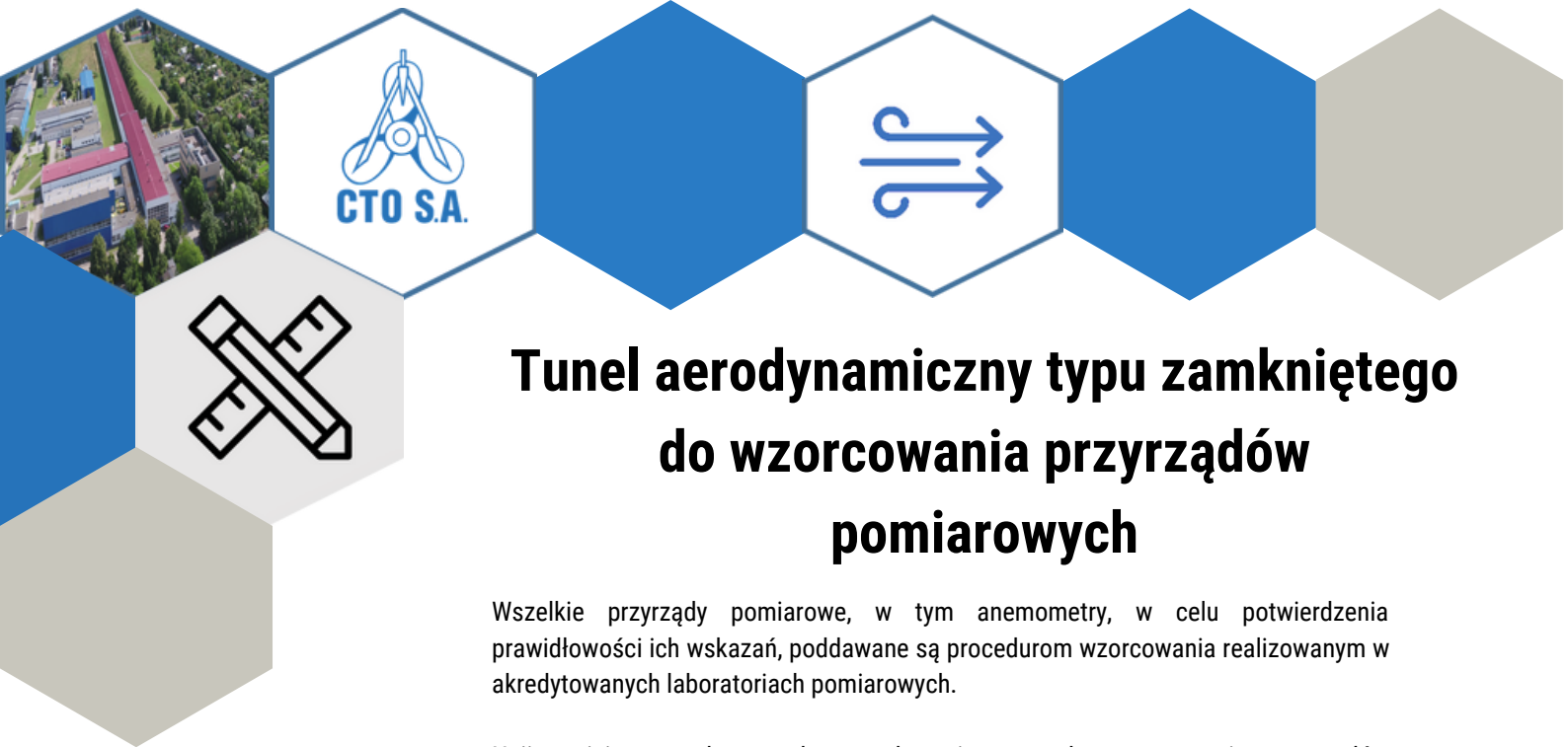
Specyfikacja techniczna

Typ

Wymiary zewnętrzne tunelu (LxBxH)
Wymiary przestrzeni pomiarowej (LxBxH)
Zakres prędkości przepływu powietrza w przestrzeni pomiarowej
Max. turbulencja powietrza w przestrzeni pomiarowej
Zespół napędowy
Moc zespołu napędowego
Masa całkowita stanowiska

CTO-LSWT-01-0,8/40/6/45
15,5x3x2,6 m
1,2x1,07x0,75 m

0,2 ÷ 40 m/s
0,5 %
Zespół 6 wentylatorów osiowych jednostopniowych
45 kW
9 t



Tunel aerodynamiczny typu zamkniętego do wzorcowania przyrządów pomiarowych

Wszelkie przyrządy pomiarowe, w tym anemometry, w celu potwierdzenia prawidłowości ich wskazań, poddawane są procedurom wzorcowania realizowanym w akredytowanych laboratoriach pomiarowych.

Najistotniejszą cechą tunelu aerodynamicznego do wzorcowania przyrządów pomiarowych jest generowanie stabilnego przepływu powietrza w przestrzeni pomiarowej (niski poziom turbulencji oraz mały kąt odchylenia strumienia od osi przestrzeni pomiarowej) w pełnym zakresie prędkości, także w zakresie niskich prędkości od 0,1 do 1m/s.

Tunel może być wykonany jako tunel zamknięty lub otwarty. Tunel może być zbudowany z różnych materiałów, w tym drewna, sklejki, kompozytu czy stali, w zależności od preferencji użytkownika końcowego.

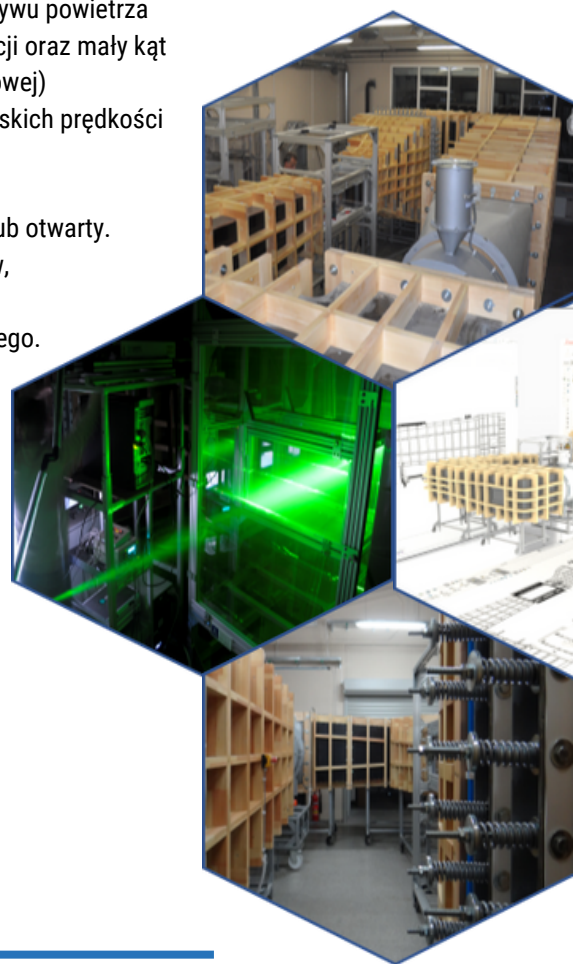
CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- stoły obrotowe,
- generator podmuchów
- układ chłodzenia i osuszania powietrza w tunelu,
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.



Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny
ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

Typ
Gabarytowe wymiary tunelu (LxBxH)
Wymiary przestrzeni pomiarowej
Zespół napędowy
Wymagana moc zespołu napędowego
Zakres prędkości
Intensywność turbulencji strumienia
swobodnego w przestrzeni pomiarowej

CTO-LSWT-C1-01-0.25/60/1/30
9,7 x 3,6 x 2,2 m
0,5 x 0,5 x 1,5 m
jednostopniowy wentylator osiowy
30 kW
0,1-60 m/s
0,3 %



Poddźwiękowy tunel aerodynamiczny typu otwartego

Tunel aerodynamiczny jest podstawowym urządzeniem badawczym do badań w zakresie aerodynamiki doświadczalnej. Wyniki tych badań znajdują zastosowanie w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym, kolejowym i morskim, a także inżynierii lądowej.

CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

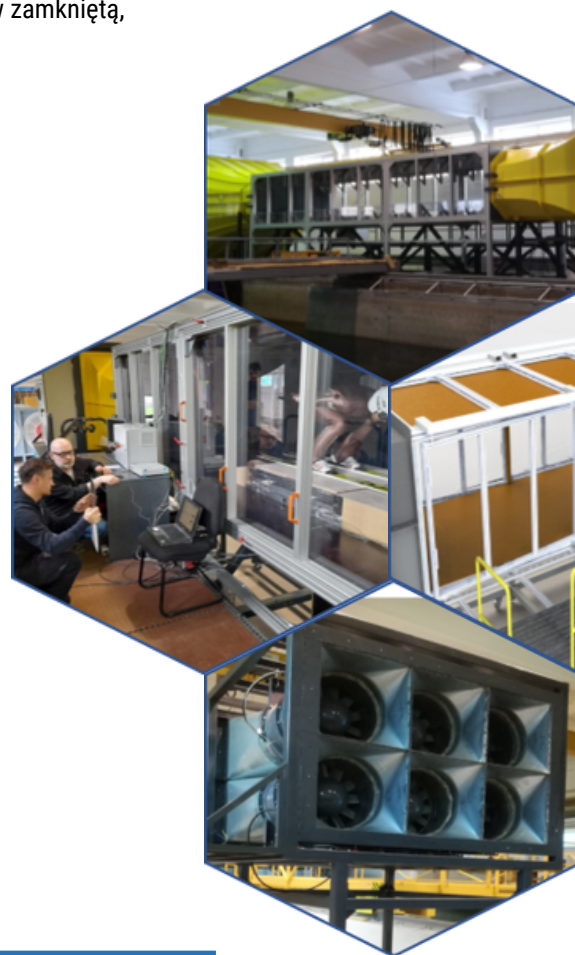
Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych.

Tunele aerodynamiczne mogą być wyposażone w zamkniętą, otwartą lub szczelinową przestrzeń pomiarową.

Tunel może zostać doposażony w:

- stałe lub wymienne siatki redukujące natężenie turbulencji,
- urządzenia pomiarowe: trawersę pomiarową, dynamometry itp.
- stoły obrotowe,
- generator podmuchów
- układ chłodzenia i osuszania powietrza w tunelu,
- system do akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych,
- inne zgodnie z zapotrzebowaniem użytkownika końcowego.



Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

Typ

Gabarytowe wymiary przestrzeni pomiarowej (LxBxH)
Zespół napędowy

Wymagana moc zespołu napędowego

Zakres prędkości

Intensywność turbulencji strumienia w swobodnym przekroju przestrzeni pomiarowej

Dokładność regulacji prędkości

CTO-LSWT-C1-3/25/6/60

2,15m x 1,42m x 7,0m

6 równoległych jednostopniowych wentylatorów osiowych

90 kW

0 ÷ 25 m/s

0,5%

1%



Tunel aerodynamiczny zmiennej turbulencji

Tunel aerodynamiczny jest urządzeniem badawczym używanym do eksperymentalnych badań przepływu powietrza wokół różnych obiektów, a także obciążeń aerodynamicznych.

Zakres zastosowania tunelu aerodynamicznego obejmuje między innymi:

- testowanie modeli sterowców, statków morskich, jachtów żaglowych, pojazdów drogowych i kolejowych, konstrukcji i budynków,
- pomiary sił i momentów wywołanych opływem powietrza,
- badanie charakterystyk profili aerodynamicznych,
- kalibracji przyrządów do pomiaru wiatru,
- badanie sportowców i sprzętu sportowego,
- badanie procesów transportu eolicznego.

Tunel wyposażony jest w sekcję siatek z możliwością dowolnej ich konfiguracji wewnątrz tunel, dzięki czemu w przestrzeni pomiarowej można uzyskiwać różne wartości natężenia turbulencji.

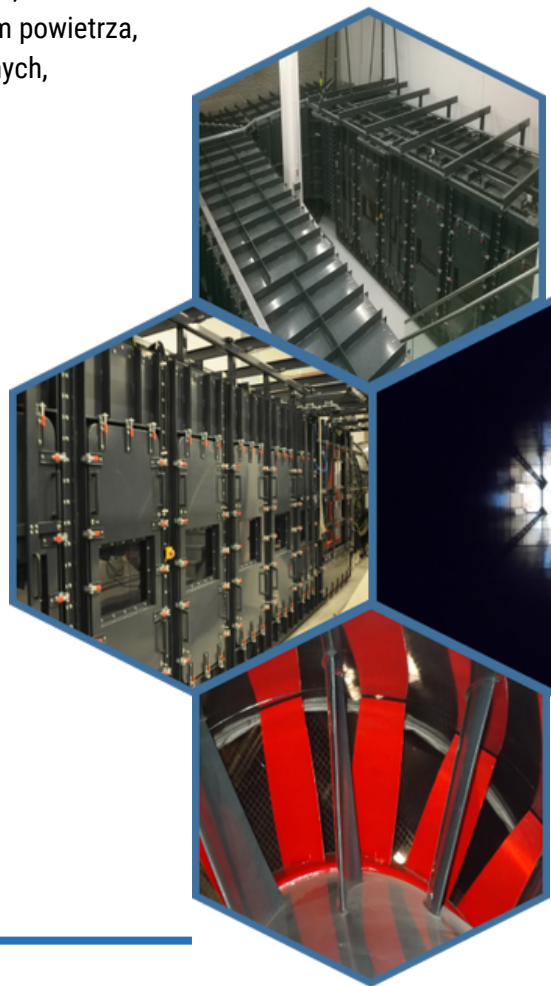
CTO S.A. projektuje, buduje i dostarcza tunele aerodynamiczne dostosowane do indywidualnych wymagań Klienta.

Tunel może służyć komercyjnym badaniom stosowanym lub celom edukacyjnym.

Oferta CTO obejmuje zaawansowane systemy sterowania, zintegrowany system pozyskiwania danych (DAS) oraz szeroką gamę urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w nowoczesnych badaniach aerodynamicznych

Tunel może być dostarczony wraz z:

- Stałymi lub wymiennymi siatkami redukującymi natężenie turbulencji w przestrzeni pomiarowej,
- Układem chłodzenia i osuszania powietrza w tunelu,
- Stołem obrotowym,
- Urządzeniami pomiarowymi tj.: trawersami pomiarowymi, dynamometrami itp.
- Systemem do wizualizacji i akwizycji danych,
- Innym wyposażeniem w zależności od zapotrzebowania Zamawiającego.



Kontakt:

Zakład Projektowo-Technologiczny

ul. szczecińska 65
80-392 Gdańsk
Polska
tel.: (+48 58) 5116242
e-mail: zt@cto.gda.pl

Specyfikacja techniczna

Typ	CTO-LSWT-C2-1.08/100/1/250
Wymiary przestrzeni środowiskowej	11.05 x 2.0 x 2.6 m
Wymiary przestrzeni lotniczej	2.65 x 1.26 x 0.9 m
Zakres prędkości – przestrzeń środowiskowa	0.1÷25 m/s
Zakres prędkości – przestrzeń lotnicza	0.1÷100 m/s
Intensywność turbulencji strumienia swobodnego w przestrzeni lotniczej	0.05%
Kąt odchylenia strumienia powietrza od osi tunelu w obu płaszczyznach	Przestrzeń środowiskowa <1° Przestrzeń lotnicza <0.3°
Wymiary zewnętrzne tunelu (L x B x H)	26.13 x 8.3 x 2.86 m
Zespół napędowy	jednostopniowy wentylator osiowy
Moc zespołu napędowego	250 kW