

PRZEDMIAR ROBÓT (POSTĘPOWANIE 2) - dostawa i montaż wyposażenia tuneli aerodynamicznych Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Politechniki Krakowskiej
w ramach projektu numer: RPMP.01.01.00-12-0141/18, al. Jana Pawła II 37, i obejmuje działkę nr 21/276, obręb 6 Nowa Huta

L.P.	Przedmiot	Opis uzupełniający	Liczba zestawów/kompletów	Cena jednostkowa za komplet (netto)	Cena jednostkowa za komplet (brutto)	Cena całkowita (netto) (4 x 5)	Cena całkowita (brutto) (4 x 6)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Sufity ażurowe						
		<ul style="list-style-type: none"> • Powierzchnia całkowita: 168 mkw TA.1D • Panele z: <ul style="list-style-type: none"> - płaskowników aluminiowych, płyt kompozytowych lub - profili C z PMMA giętego termicznie lub - krawędziaki z drewna i/lub materiałów drewnopochodnych o szerokości w przedziale 12-16cm mocowane do podkonstrukcji ramowej z zamkniętych profili stalowych; • Szczeliny pomiędzy panelami o szerokości 2,5 cm; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.1. • Powierzchnia całkowita: 117 mkw TA.1G; • Panele z: <ul style="list-style-type: none"> - płaskowników aluminiowych, płyt kompozytowych lub - profili C z PMMA giętego termicznie lub - krawędziaków z drewna i/lub materiałów drewnopochodnych o szerokości w przedziale 12-16cm mocowane do podkonstrukcji ramowej z zamkniętych profili stalowych; • Szczeliny pomiędzy panelami o szerokości 2,5 cm; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.1. 	1				
			1				
2	Kierownice w obu tunelach TA.1 i TA.2;						
		<ul style="list-style-type: none"> • Rozpiętość całkowita każdego kompletu kierownic w TA.1 – 9,7m; • Rozpiętość poszczególnych zestawów: 3.0 – 3.3m dźwigary kierownic; • Liczba kierownic w zestawie: 6 (kond. -1) 8 (kond. +1); • Szerokość kierownic: 0,3-0,6m (w zależności od lokalizacji w zestawie i rozwiązania); • Materiał kierownic: stal, aluminium, tworzywo, kompozyt, włókno szklane, etc. • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.2. 	4				
		<ul style="list-style-type: none"> • Długość kierownic w TA.2 – 7,9m; • Rozpiętość poszczególnych zestawów: 2,5-2,8m dźwigary kierownic; • Liczba kierownic w zestawie: 6-8 (w zależności od lokalizacji zestawu i jego rozwiązania); • Szerokość kierownic: 0,3-0,6m (w zależności od lokalizacji w zestawie i rozwiązania); • Materiał kierownic: stal, aluminium (odporny na wpływ środowiskowe) • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.2. 	4				
3	Siatki turbulizujące w tunelach TA.1 i TA.2						
		<ul style="list-style-type: none"> • Zestaw siatek o różnej perforacji dla TA.1; • Liczba siatek w zestawie – 3 (odpowiednio poziom turbulencji ok. 2%, 8% i 15%); • Rozpiętość całkowita siatek: na pełną szerokość przestrzeni roboczej tunelu TA.1 – 9,7m; • Wysokość siatek 3.3m; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego krat z profili zamkniętych. • Materiał: stal, aluminium, tworzywo, drewno; • Mocowanie: złącza śrubowe, kątowniki, cięgna, płaskowniki • Grubość blachy/płaskowników/paneli wykorzystanych na elementy wypełnienia siatki – w zależności od rozwiązania materiałowego 3-4mm (zapewnienie sztywności elementów przy prędkości średniej wiatru 30m/s); • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.3. 	3				
		<ul style="list-style-type: none"> • 2 zestawy siatek o różnej perforacji dla TA.2; • Liczba siatek w każdym zestawie – 3 (odpowiednio poziom turbulencji ok. 2%, 8% i 15%); • Rozpiętość całkowita siatek: na pełną szerokość przestrzeni roboczej tunelu TA.2 – 7,9m; • Wysokość siatek 4.0m i 4.15m; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego krat z profili zamkniętych. • Materiał: stal, aluminium lub tworzywo; • Mocowanie: złącza śrubowe, kątowniki, cięgna, płaskowniki • Grubość blachy/płaskowników/paneli wykorzystanych na elementy wypełnienia siatki – w zależności od rozwiązania materiałowego 3-4mm (zapewnienie sztywności elementów przy prędkości średniej wiatru 18m/s oraz warunkach ujemnych temperatur i wysokich wilgotności); • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.3. 	6				
4	Aktywne metody generowania warstwy przyziemnej (głównie TA.1D)						

	<ul style="list-style-type: none"> • Zestaw powinien zawierać: kompresor, zbiornik wyrównawczy, węże/przewody, zawory, 3 zestawy dysz; • Sterowanie prędkością/objętością wyrzucanego powietrza; • Zdalna regulacja ciśnienia w zestawie – z poziomu pulpitu kontrolnego (zasięgu/wysokości strugi powietrza); • Rozpiętość zestawu – 9,7m (pełna szerokość przestrzeni roboczej TA.1) • 3 Zestawy końcówek do dysz umożliwiające skokową regulację średnicy stożka wyrzucanego powietrza (szerokości strugi powietrza); • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.4. 	1
5	Barierki i iglice	
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 zestawy iglic (20szt. w zestawie) o różnych kształtach przekroju poprzecznego: trójkątnym oraz T-kształtnym dla TA.1 • Rozstaw każdej z iglic co 0,5m • Każdy zestaw należy dostarczyć w 3 różnych wysokościach (max. 2m); łącznie komplet liczy 60 szt.; • Rozpiętość całkowita zestawu iglic: na pełną szerokość przestrzeni roboczej tunelu; TA.1 – 9,7m; • Elementy podstawy iglic umożliwiające szybki montaż do podłoża. • Materiał: stal, aluminium lub drewnopochodne (opcjonalnie tworzywo); • Mocowanie: złącza śrubowe • Podział na segmenty (waga i rozmiar) umożliwiające 1-osobowy montaż (waga do 25 kg); • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.5. 	6
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 zestawy iglic (16szt. w zestawie) o różnych kształtach przekroju poprzecznego: trójkątnym oraz T-kształtnym dla TA.2 • Rozstaw każdej z iglic co 0,5m • Każdy zestaw należy dostarczyć w 3 różnych wysokościach (max. 2.8m); łącznie komplet liczy 48 szt.; • Rozpiętość całkowita zestawu iglic: na pełną szerokość przestrzeni roboczej tunelu; TA.2 – 7.9m; • Elementy podstawy iglic umożliwiające szybki montaż do podłoża. • Materiał: stal, aluminium lub tworzywo; • Mocowanie: złącza śrubowe • Podział na segmenty (waga i rozmiar) umożliwiające 1-osobowy montaż; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.5. 	6
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 zestaw barierek o różnych kształtach • Zestaw należy dostarczyć w 3 różnych wysokościach; • Rozpiętość całkowita barierek: na pełną szerokość przestrzeni roboczej tunelu; TA.1 – 9,7m; • Elementy podstawy barierek umożliwiające szybki montaż do podłoża. • Materiał: stal, aluminium lub drewnopochodne (opcjonalnie tworzywo); • Mocowanie: złącza śrubowe • Podział na segmenty (waga i rozmiar) umożliwiające 1-osobowy montaż; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.5. 	3
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 zestaw barierek o różnych kształtach • Zestaw należy dostarczyć w 3 różnych wysokościach; • Rozpiętość całkowita barierek: na pełną szerokość przestrzeni roboczej tunelu; TA.2 – 7.9m; • Elementy podstawy barierek umożliwiające szybki montaż do podłoża. • Materiał: stal, aluminium lub tworzywo; • Mocowanie: złącza śrubowe • Podział na segmenty (waga i rozmiar) umożliwiające 1-osobowy montaż; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.5. 	3
6	Klocki – TA.1D	
	<ul style="list-style-type: none"> • Powierzchnia całkowita zestawu klocków – 57mkw • Materiał: drewno (opcjonalnie tworzywo); • Kształt w rzucie: prostokąty o wymiarach 6x12cm; • Wzajemne konfiguracja klocków: naprzemiennie; • Wysokość klocków ponad podłogą regulowana w zakresie 0-35 cm; • Wysokość klocków regulowana zdalnie z poziomu pulpitu kontrolnego; • Dokładność pozycjonowania: do 2mm; • Podział na 3 segmenty; proporcje podziału segmentów należy dobrać względem pozostałych elementów przestrzeni roboczej • Automatyczne sterowanie klockami w różnych segmentach wraz z odczytywaniem wysokości. • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.6. 	1
7	Ułownice, ekrany (złożone z kaskady profili lotniczych) – formowanie przepływu	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ułownica dla TA.1; • Pole ułownicy: 9,7m x 2,3m; • Głębokość siatek 6-8cm; • Podział konstrukcji usztywniającej na segmenty/pola odpowiadające pozostałym elementom wewnątrz przestrzeni roboczej; • Fragment rozwieralny/otwieralny/demontowalny – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za ułownicą; • Materiał: stal lub aluminium; • Mocowanie: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	1

	<ul style="list-style-type: none"> • Ułownica dla TA.2; • Pole ułownicy: 7,9m x 4,15m; • Głębokość siatek 6-8cm; • Podział na pola odpowiadające pozostałym elementom wewnątrz przestrzeni roboczej; • Fragment rozwieralny/otwieralny/demontowalny – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za ułownicą; • Materiał: stal lub aluminium; • Mocowanie: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Kaskada profili lotniczych o szer. całkowitej 7.9 dla TA.2 o wys. 4,15m; • Głębokość każdego z zestawu profili lotniczych: 30cm; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego kaskady profili lotniczych z elementów stalowych - profili zamkniętych; • Materiał: stal lub aluminium; • Fragmenty rozwieralne/otwieralne/demontowalne – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za kaskadami; • Mocowanie poszczególnych elementów, jak i segmentów: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Kaskada profili lotniczych o szer. całkowitej 7.9 dla TA.2 o wys. 4,75m; • Głębokość każdego z zestawu profili lotniczych: 30cm; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego kaskady profili lotniczych z elementów stalowych - profili zamkniętych; • Materiał: stal lub aluminium; • Fragmenty rozwieralne/otwieralne/demontowalne – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za kaskadami; • Mocowanie: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Kaskada profili lotniczych o szer. całkowitej 7.9 dla TA.2 o wys. 4,05m; • Głębokość każdego z zestawu profili lotniczych: 30cm; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego kaskady profili lotniczych z elementów stalowych - profili zamkniętych; • Materiał: stal lub aluminium; • Fragmenty rozwieralne/otwieralne/demontowalne – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za kaskadami; • Mocowanie: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 kaskady profili lotniczych o szer. całkowitej 9.7 dla TA.1 o wys. 2,3m; • Głębokość każdego z zestawu profili lotniczych: 30cm; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego kaskady profili lotniczych z elementów stalowych - profili zamkniętych; • Materiał: stal, aluminium, tworzywo lub drewno; • Fragmenty rozwieralne/otwieralne/demontowalne – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za kaskadami; • Mocowanie: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 kaskady profili lotniczych o szer. całkowitej 9.7 dla TA.1 o wys. 3,35; • Głębokość każdego z zestawu profili lotniczych: 30cm; • Elementy ramowe do zamocowania/usztywnienia przestrzennego kaskady profili lotniczych z elementów stalowych - profili zamkniętych; • Materiał: stal, aluminium, tworzywo lub drewno; • Fragmenty rozwieralne/otwieralne/demontowalne – umożliwiający dostęp do przestrzeni zlokalizowanej za kaskadami; • Mocowanie: złącza śrubowe • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.7. 	2
8	Stoły obrotowe	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stół obrotowy w TA.1D posiada sztywną konstrukcję główną (ramę złożoną z elementów profili stalowych), z prowadnicami/szynami dla elementów ruchomych do których mocowane są panele wierzchnie – płyty (element wymienny) umieszczone w poziomie/płaszczyźnie podłogi; • Średnica pierścienia wewnętrznego: 5m; • Średnica pierścienia zewnętrznego, z panelami dołączanymi w wybranych konfiguracjach pomiarowych: 8m; • Schematy pracy: 1. blokada płyt pokrycia zewnętrznego pierścienia i pozostawienie możliwości obrotu jedynie środkowego pierścienia (5m), 2. Obrót całości stołu (8m) poprzez dołączenie płyt pokrycia zewnętrznego pierścienia do mechanizmu obrotowego środkowego pierścienia; • Sterowanie położeniem stołu: zdalne z pulpitu kontrolnego; • Umiejscowienie (bezkolizyjne) automatyki do obrotu stołu; • Stół ten powinien posiadać konstrukcję i rozwiązania przestrzenne umożliwiające mocowanie w osi stołu elementów i próbek badawczych oraz aparatury badawczej umieszczonej pod poziomem podłogi w obszarze o średnicy do 1m; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.8. 	1

		<ul style="list-style-type: none"> • Stół obrotowy w TA.1G posiada sztywną konstrukcję główną (ramę złożoną z elementów profili stalowych), z przewodnicami/szynami dla elementów ruchomych do których mocowane są panele wierzchnie – płyty (element wymienny) umieszczone w poziomie/płaszczyźnie podłogi; • Średnica pierścienia wewnętrznego 5m; • Średnica pierścienia zewnętrznego, z panelami dołączanymi w wybranych konfiguracjach pomiarowych - 8m; • Schematy pracy: 1. blokada płyt pokrycia zewnętrznego pierścienia i pozostawienie możliwości obrotu jedynie środkowego pierścienia (5m), 2. Obrót całości stołu (8m) poprzez dołączenie płyt pokrycia zewnętrznego pierścienia do mechanizmu obrotowego środkowego pierścienia; • Sterowanie położeniem stołu: zdalne z pulpitu kontrolnego • Umiejscowienie (bezkolizyjne) automatyki do obrotu stołów; • Stół ten powinien posiadać konstrukcję i rozwiązania przestrzenne umożliwiające mocowanie w osi stołu elementów i próbek badawczych oraz aparatury badawczej umieszczonej pod poziomem podłogi w obszarze o średnicy do 1m; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.8. 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Stół obrotowy w TA.2G posiada konstrukcję główną złożoną jedynie z przewodnic/szyn po których przemieszczają się elementy ruchome ze złączem śrubowym mocującym płyty z tworzywa (element wymienny) położone w poziomie/płaszczyźnie podłogi tunelu; • Średnica stołu – 6,5m; • Sterowanie położeniem stołu: zdalne z pulpitu kontrolnego • Umiejscowienie (bezkolizyjne) automatyki do obrotu stołów; Z uwagi na stosunkowo mały prześwit pod powierzchnią stołu (ok.15cm) dopuszcza się umiejscowienie automatyki w strefie wejścia do tunelu (tj. bezkolizyjnie) lub poza tunelem oraz zastosowanie przekładni bądź innych sposobów przeniesienia napędu do obrotu stołom; • Stół ten powinien posiadać konstrukcję i rozwiązania przestrzenne umożliwiające mocowanie w osi stołu elementów i próbek badawczych oraz aparatury badawczej umieszczonej pod poziomem podłogi w obszarze o średnicy do 1m; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.8. 	1
		<ul style="list-style-type: none"> • Stół obrotowy w TA.2D złożony jest z pierścienia o średnicy wewnętrznej 2m, w którym osadzona jest rama na szynach/prowadnicach umożliwiającą zamocowanie i obrót próbek/elementów do badań; • Pierścień stołu obrotowego w TA.2D stanowi element podkonstrukcji podłogi technicznej tunelu - ramy głównej (tj. podłużnic połączonych poprzecznicami); rama ta posiada możliwość zmiany pozycji - przesuwu wzdłuż osi głównej tunelu przy wykorzystaniu wciągarki mocowanej do uchwytów wzdłuż osi głównej tunelu; przesuw jest możliwy jedynie o moduł/segment wypełnienia podłogi technicznej; • Elementy wierzchnie stołu – płyty perforowane/kraty wema umieszczone w poziomie/płaszczyźnie podłogi tunelu (element wymienny); • Stół ten posiada konstrukcję i rozwiązania umożliwiające mocowanie elementów wielkogabarytowych (o łącznej wadze do 1,5t) oraz elementów próbek badawczych i modeli małych siłowni wiatrowych w skali rzeczywistej; udźwig powierzchni podłogi/stołu jest szczególnie istotny w strefie wejścia do tunelu, w której będzie wzmocniony ruch wózkiem podnośnikowym; • Stół ten powinien posiadać konstrukcję i rozwiązania przestrzenne umożliwiające mocowanie w osi stołu elementów i próbek badawczych oraz aparatury badawczej umieszczonej pod poziomem podłogi w obszarze o średnicy do 1m; • Płyty/kraty powinny zapewniać deklarowany udźwig oraz zamocowanie/przesuw elementów wielkogabarytowych, • Średnica zewnętrzna ramy obrotowej stołu – 2m; • Sterowanie położeniem stołu: zdalne z pulpitu kontrolnego • Umiejscowienie (bezkolizyjne) automatyki do obrotu stołów, zapewnienie klasy szczelności i odporności na warunki panujące wewnątrz przestrzeni roboczej TA.2D (tj. wilgotność 100%, temp. ujemna, oblodzenie) dla elementów automatyki, zasilania i sterowania; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.8. 	1
9	Suwnice i wózki		
		<ul style="list-style-type: none"> • Suwnica - wielozadaniowe ramię; • Mocowanie do stropu TA.1D nad stołem obrotowym w płaszczyźnie sufitu podwieszonego, tak aby oś obrotu pokrywała się z osią obrotu stołu obrotowego; • Szyna, umożliwiająca ruch koordynatnika po promieniu (R=2,5m) oraz obrót o zadany kąt (α) uchwytu do mocowania czujników; • Sterowanie z poziomu pulpitu kontrolnego; • Udźwig do 2kg (aparatura badawcza i czujniki); • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.9 	1
10	Podłogi w TA.2D		
		<ul style="list-style-type: none"> • Powierzchnia całkowita – 120mkw • Konstrukcja główna: profile stalowe zabezpieczone przed korozją oparte na podkonstrukcji - prowadnicach; • Podkonstrukcja: prowadnice stalowe zlokalizowane wzdłuż ścian oraz na ściankach pośrednich wewnątrz wanny; • Pokrycie wierzchnie: panele perforowane; preferowane rozwiązanie: stalowe kraty wema; • Kształt paneli w rzucie: prostokąty o wymiarach modułowych (różne proporcje podziału segmentów), • Podział podłogi na pola robocze uzależniony od wagi i rozmiaru elementów – zapewnienie możliwości demontażu fragmentu podłogi; • Nośność podłogi 2,5kN/mkw; podłoga powinna umożliwiać ruch elektrycznego wózka podnośnikowego (udźwig max. 1500kg, masa własna do 1000kg, nacisk na oś z ładunkiem 868/1707kg); • Należy zapewnić możliwość przesuwu podkonstrukcji ramowej stołu obrotowego wzdłuż prowadnic przy wykorzystaniu zewnętrznego siłownika elektrycznego (typu wciągarka) montowanego do uchwytów zewnętrznych, umożliwiający przesunięcie podłogi o moduł/segment; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.10. 	1
11	Sito do symulacji opadu w TA.2G		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ruszt/podkonstrukcja ramowa 4,9x7,9m; • Sterowanie wysokością położenia rusztu z pozycji pulpitu kontrolnego w zakresie 1-4m nad podłogą techniczną; • Prowadnice zamocowane do ścian bocznych TA.2G; • Konstrukcja (prowadnice oraz automatyka) zabezpieczone przed wilgocią oraz temperaturą ujemną (klasa szczelności połączeń instalacji elektrycznej IP 67); • Konstrukcja (prowadnice oraz automatyka) zabezpieczone przed zlepianiem przez cząsteczki startego styropianu oraz posiadające możliwość łatwego czyszczenia podzespół; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.11 • Obszar roboczy (powierzchnia całkowita sita) 4x5m umożliwiający równomierne zasianie powierzchni wewnętrznego stołu roboczego o średnicy Ø=3m wraz z otoczeniem – pole referencyjne. • Preferowany podział na 6 pól (siatka 6 sit o powierzchni ok. 2x1,6m umożliwiającą jednolitość opadu – „warunek zszycia”). • Możliwość zmiany wysokości całego rusztu (sita) – prowadnice na ścianach, podkonstrukcja, • Sterowanie zdalne z pozycji pulpitu kontrolnego: wysokością położenia sita, intensywnością siania (wibracje, szybkość ruchu i amplituda), zamknięciem oczek w celu uzupełnienia śniegu, • Zabezpieczenie przed zwiewaniem śniegu znad sita, przy obniżeniu jego wysokości; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.11. 	1
12	Promienniki ciepła (podczerwieni) w TA.2D <ul style="list-style-type: none"> • Liczba paneli w zestawie – 18 szt. • Podział na pola/obszary, zależny od elementów systemu tryskaczy – wzdłuż dysz symulujących opad • Powierzchnia całkowita do mocowania paneli równa połowie powierzchni rusztu nośnego - 39 mkw (patrz poz. 14); • Możliwość zmiany mocy promieniowania – sterowanie z pulpitu kontrolnego (w zakresie 0-2kW/każdy panel), a tym samym zapewnienie średniego natężenia promieniowania o wartości 1,4 kW/m²; • Rozwiązanie wariantowe: <ol style="list-style-type: none"> 1. położenie paneli zmienne; panele posiadają możliwość zmiany ich położenia – przygotowane otwory montażowe pod śruby w podkonstrukcji ramowej/rusztu; 2. położenie paneli stałe - możliwość sterowania które pola/panele mają być aktywne i w jakim stopniu; • Instalacja zabezpieczona przed wilgocią oraz temperaturą ujemną (klasa szczelności połączeń instalacji elektrycznej IP 67); • Instalacja zabezpieczona przed zlepianiem przez cząsteczki startego styropianu oraz ewentualnie posiadająca możliwość łatwego czyszczenia podzespół; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.12. 	1
13	Profilowanie naroży obu tuneli TA.1 i TA.2 <ul style="list-style-type: none"> • Zestawienie wymiarów podłużnych elementów w TA.1: 4 szt. po 4,4m, 2 szt. po 3,9m, 1 szt. po 1,8m; • Całkowity (sumaryczny) wymiar poprzeczny elementów w TA.1 - 9.7m • Materiał: stal/tworzywo/drewno/materiały kompozytowe, • Grubość elementów dobrana odpowiednio do wymiarów powierzchniowych oraz rozstawu uźebrowań, w sposób zabezpieczający przed nadmiernymi odkształceniami (pod wpływem sił aerodynamicznych) i drganiami (drżania własne, hałas); • Opcjonalnie: wypełnienie przestrzeni między zaokrągleniem a ścianami i podłogą/sufitem materiałem typu pianka (uszczelnienie i zapewnienie lepszego tłumienia materiałowego drgań) • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.13. <ul style="list-style-type: none"> • Wymiar podłużny elementów w TA.2: 3 szt. po 4,4m, 1 szt. po 10,3, 5,9m, 2,6m; • Całkowity (sumaryczny) wymiar poprzeczny elementów w TA.2 - 7.9m • W TA.2 ze względu na wilgoć i zmienne warunki temperaturowe należy przewidzieć rozwiązania zapewniające trwałość (brak korozji) i bezawaryjność; • Materiał: stal/tworzywo/materiały kompozytowe, • Grubość elementów dobrana odpowiednio do wymiarów powierzchniowych oraz rozstawu uźebrowań, w sposób zabezpieczający przed wilgocią, nadmiernymi odkształceniami (odkształcenie pod wpływem temperatury, sił aerodynamicznych) i drganiami (drżania własne, hałas); • Opcjonalnie: wypełnienie przestrzeni między zaokrągleniem a ścianami i podłogą/sufitem materiałem typu pianka (uszczelnienie – zabezpieczenie przed korozją, zabrudzeniami i zapewnienie lepszego tłumienia materiałowego drgań) • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.13. 	1
14	Instalacja symulacji opadu deszczu i oblodzenia <ul style="list-style-type: none"> • Powierzchnia całkowita podkonstrukcji ramowej/rusztu - 78 mkw; • Sterowanie wysokością położenia podkonstrukcji ramowej/rusztu z pozycji pulpitu kontrolnego w zakresie 1-4m nad poziomem podłogi technicznej; • Rozstaw podłużnic i poprzecznic dostosowany do elementów instalacji symulacji opadu deszczu i oblodzenia oraz zestawu promienników podczerwieni (poz. 12); • Prowadnice zamocowane do ścian bocznych TA.2.D; • Konstrukcja (prowadnice oraz automatyka) zabezpieczone przed wilgocią oraz temperaturą ujemną (klasa szczelności połączeń instalacji elektrycznej IP 67); • Konstrukcja (prowadnice oraz automatyka) zabezpieczone przed zlepianiem przez cząsteczki startego styropianu oraz posiadające możliwość łatwego czyszczenia podzespół; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.14 	1

	<ul style="list-style-type: none"> • Powierzchnia całkowita instalacji odpowiada powierzchni podkonstrukcji ramowej/rusztu - 78 mkw; • Instalacja hydroforowa pozwalająca na uzyskanie ciśnienia roboczego tłocznej wody w zakresie 1 - 40 barów wraz z kompletem elementów umożliwiających sprawne funkcjonowanie instalacji (węże, rury, przewody, złączki, zawory, sterowanie, automatyka) – zamocowana na podeście technicznym (kond. 0); • sterowanie ciśnieniem wewnątrz układu (sterowanie automatyczne) z poziomu pulpitu kontrolnego; • Zabezpieczenie przed zamarzaniem rozpylaczy/końcówek dysz poprzez zapewnienie możliwości spuszczenia wody z węży (na wlocie do systemu węży i przy zbiorniku z wodą osobne zawory regulowane z podestu technicznego (kond. 0) opcjonalnie z poziomu panelu kontrolnego); • Opcjonalnie zabezpieczenie przed zamarzaniem rozpylaczy/końcówek dysz poprzez zapewnienie możliwości przedmuchu; • Zabezpieczenie przed zamarzaniem rozpylaczy/końcówek dysz poprzez podgrzewanie końcówek dysz; • Elementy zdalnego sterowania obejmują: wysokość położenia rusztu, przepływ wody w jednostce czasu (otwarcie poszczególnych zaworów), ciśnienie wewnątrz układu, temp. wody, natężenie promieniowania podczerwonego, aktywność poszczególnych paneli/promienników; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.14 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiornik o pojemności 1000l, z możliwością wstępnego schłodzenia wody do temp. 1-2°C, izolowany termicznie; lokalizacja wewnątrz tunelu, dostęp z pomostu technicznego (kond. 0) • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.14 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • System węży wysokociśnieniowych z adapterami szeregowymi oraz wymiennymi dyszami/rozpylaczami; • Liczba węży wzdłuż osi tunelu: 6-8, zależnie od rozwiązania pozostałych elementów systemu, w szczególności od doboru rozpylaczy/końcówek dysz; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.14 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • 5 zestawów wymiennych dysz/rozpylaczy umożliwiających uzyskanie średnicy kropli z zakresu 0,05-4mm („skokowo” w zależności od skali modelu i opadu) po 12 szt. na każdy wąż; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.14 	5
	<ul style="list-style-type: none"> • Przepływomierz ze sterowaniem zdalnym (variantowo: automatycznym lub mechanicznym) poszczególnymi zaworami na wlocie do układu oraz na wlocie do układu węży; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.14 	1
15	Wibroizolacje do stołów obrotowych w TA.1	
	<ul style="list-style-type: none"> • Układy zlokalizowane pod podłogą tunelu TA.1 w zasadniczej części przestrzeni badawczej (pod stołami obrotowymi) odpowiednio: 1szt. w TA.1D i 1szt. w TA.1G; • W ramach wibroizolacji należy wykorzystać żelbetowy element na sprężystym podłożu o sumarycznej wadze max. 35t; • Układ wibroizolacji powinien zawierać elementy ramowe/kołowe przeznaczone do montażu aparatury badawczej; • Opracowanie projektowe powinno zawierać obliczenia dynamiczne (w tym spektrum rezonansowe) oraz projekt konstrukcyjny układu wibroizolowanego wraz z rozstawem elementów mocujących; • Tłumienie drgań (ułamek tłumienia krytycznego lub logarytmiczny dekrement tłumienia) w paśmie charakterystycznym dla wzbudzeń wirowych. Zakres prędkości średnich napływającego powietrza w TA.1 – od 1 do 30m/s • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.15 	2
16	Konsola sterująca	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pulpit kontrolny służący do obsługi TA.1 i TA.2 zlokalizowany w przestrzeni obsługi na kond. +1 • Jednostka centralna powinna umożliwiać bezproblemową instalację elementów sterowania, w tym: elementów hardware tj. kart sterujących oraz innych elementów umożliwiających podłączenie do systemu/środowiska, a także instalację kompatybilnego oprogramowania do sterowania podzespołami i systemami wewnątrz TA.1 i TA.2. oraz parametrami pracy obu tuneli; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.17 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Pulpit kontrolny służący do obsługi TA.1 i TA.2 zlokalizowany w przestrzeni obsługi na kond. -1 • Jednostka centralna powinna umożliwiać bezproblemową instalację elementów sterowania, w tym: elementów hardware tj. kart sterujących oraz innych elementów umożliwiających podłączenie do systemu/środowiska, a także instalację kompatybilnego oprogramowania do sterowania podzespołami i systemami wewnątrz TA.1 i TA.2. oraz parametrami pracy obu tuneli; • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.17 	1
17	Podłogi w TA.1G, TA.1D oraz TA.2G	
	<p>Podłoga TA.1.D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Powierzchnia całkowita – 231mkw • Podłoga uniesiona (na podkonstrukcji) na poziom 104cm ponad wykończeniem płyty stropowej. • Materiał: drewnopochodny (preferowana jest sklejka malowana/lakierowana w kolorze stonowanym z pozostałym wystrojem laboratorium - szarości oraz pomarańczowe elementy dekoracyjne) o grubości min. 25mm. • Nośność podłogi 2,5 kN/mkw • Podkonstrukcja: profile stalowe i/lub drewniane; • rozstaw filarków i belek/dźwigarów zapewniający nośność podłogi 2,5 kN/mkw; • Podkonstrukcja oraz otwory w podłodze powinny umożliwiać bezproblemowe zdalne wysuwanie klocków symulujących chropowatość podłoża, oraz nie kolidować z pozostałymi elementami infrastruktury wewnętrznej tj. m.in. stołem obrotowym, instalacją do aktywnego generowania warstwy przyziemnej, iglicami i barierkami • Oświetlenie techniczne pod podłogą • Schodki przed wejściem do TA.1 • Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.10. 	1

<div>Podłoga w TA.1.G</div> <ul style="list-style-type: none">• Powierzchnia całkowita – 118mkw• Podłoga uniesiona (na podkonstrukcji) na poziom 115cm;• Materiał drewnopochodny (preferowana jest sklejka malowana/lakierowana w kolorze stonowanym z pozostałym wystrojem laboratorium - szarości oraz pomarańczowe elementy dekoracyjne) o grubości min. 25mm.• Nośność podłogi 2,5 kN/mkw• Podkonstrukcja: profile stalowe i/lub drewniane;• rozstaw filarków i belek/dźwigarów zapewniający nośność podłogi 2,5 kN/mkw;• Poziom górny podłogi powinien być skorelowany z poziomem konstrukcji obudowy wentylatorów.• Oświetlenie techniczne pod podłogą• Schodki przed wejściem do TA.1• Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.10.	1			
<div>Podłoga w TA.2G</div> <ul style="list-style-type: none">• Powierzchnia całkowita – 104mkw• Podkonstrukcja: profile stalowe zabezpieczone przed korozją;• Preferowany materiał paneli: tworzywo sztuczne;• Kształt paneli w rzucie: prostokąty o wymiarach modułowych (różne proporcje podziału segmentów),• Podział podłogi na pola robocze uzależniony od wagi i rozmiaru elementów;• Zapewnienie możliwości łatwego montażu/demontażu części paneli m.in. w celu oczyszczenia przestrzeni pod podłogą i/lub zmiany aranżacji przestrzeni badawczej;• Nośność podłogi 2,5kN/mkw; podłoga powinna umożliwiać ruch elektrycznego wózka podnośnikowego (udźwig max. 1500kg, masa własna do 1000kg, nacisk na oś z ładunkiem 868/1707kg)• Poziom górny podłogi powinien być skorelowany z poziomem konstrukcji obudowy wentylatorów;• Materiał odporny na wpływy środowiskowe/korozję• Szczegółowy opis PFU Postępowanie 2 - poz.10.	1			
		Razem (netto)	- zł	
		VAT	- zł	
		OGÓŁEM:		- zł