

**Specyfikacja techniczna i warunki realizacji zamówienia mikrofalowych wzmacniaczy mocy**

<b>Tabela 1. Warunki ogólne</b>		
1	Przedmiot dostawy	8 sztuk tranzystorowych wzmacniaczy mocy mikrofalowej dostarczanych w czterech częściach: Etap 1 – 2 sztuki Etap 2 – 2 sztuki Etap 3 – 2 sztuki Etap 4 – 2 sztuki
2	Warunki dostawy (Incoterms 2010)	DDP Narodowe Centrum Badań Jądrowych Andrzeja Sołtana 7 05-400 Otwock Polska
3	Zabezpieczenie podczas transportu	Wzmacniacze muszą być dostarczone do zamawiającego i zabezpieczone w transporcie przed ich uszkodzeniem na skutek uderzenia
4	Instalacja i uruchomienie	Wykonana u Zamawiającego przez Zamawiającego, przy udziale Wykonawcy
5	Gwarancja	Osobna dla każdego wzmacniacza, minimum 24 miesięcy począwszy od daty końcowych testów odbiorczych (SAT)
6	Wsparcie techniczne	Dostępność części zamiennych oraz wsparcia technicznego w okresie nie krótszym niż 10 lat od daty dostawy



**Tabela 2. Terminy realizacji**

7	Ogólny terminarz realizacji	Częściowe dostawy zgodne z terminarzem budowy lasera PolFEL. Wszystkie daty dostawy uzgadniane z Zamawiającym.
8	Data dostarczenia kompletnej dokumentacji technicznej wzmacniaczy	Nie później niż 1 miesiąc od daty zawarcia Umowy
9	Data dostawy Etapu 1 zamówienia: wzmacniaczy 1 oraz 2 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Nie później niż 12 miesięcy od daty zawarcia Umowy
10	Data wykonania końcowych testów odbiorczych (SAT) Etapu 1 zamówienia: wzmacniaczy 1 oraz 2	Nie później niż 14 miesięcy od daty zawarcia Umowy
11	Data dostawy Etapu 2: wzmacniaczy 3 oraz 4 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Nie później niż 15 miesięcy od daty zawarcia Umowy
12	Data wykonania końcowych testów odbiorczych (SAT) Etapu 2 zamówienia: wzmacniaczy 3 oraz 4	Nie później niż 17 miesięcy od daty zawarcia Umowy
13	Data dostawy Etapu 3: wzmacniaczy 5 oraz 6 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Nie później niż 17 miesięcy od daty zawarcia Umowy
14	Data wykonania końcowych testów odbiorczych (SAT) Etapu 3 zamówienia: wzmacniaczy 5 oraz 6	Nie później niż 19 miesięcy od daty zawarcia Umowy
15	Data dostawy Etapu 4: wzmacniaczy 7 oraz 8 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Nie później niż 19 miesięcy od daty zawarcia Umowy
16	Data wykonania końcowych testów odbiorczych (SAT) Etapu 4 zamówienia: wzmacniaczy 7 oraz 8	Nie później niż 21 miesięcy od daty zawarcia Umowy

**Tabela 3. Wymagania szczegółowe**

Parametry techniczne		Wymagane parametry techniczne	Oferowane parametry techniczne
<b>Wzmacniacz mikrofalowy</b>			
1	Typ wzmacniacza	Mikrofalowy wzmacniacz dużej mocy, zoptymalizowany do pracy z częstotliwością 1,3 GHz, wyposażony w system diagnostyki oraz zabezpieczeń	
2	Wymiary zewnętrzne (Wys. x Szer. x Głęb.)	Wzmacniacz musi mieścić się w wymiarach maksymalnie 2000 x 900 x 1400 mm	
3	Masa	≤ 1000kg	
4	Tryb pracy	Możliwość wyboru pracy w trybie ciągłym lub w trybie impulsowym	
5	Zewnętrzne interfejsy wzmacniacza	1. Wejściowe złącze mikrofalowe typu N (żeńskie) o impedancji 50 Ω 2. Wyjściowy falowód typu WR-650 wyprowadzany do góry 3. Interfejs kontrolny w standardzie RS485 do zdalnego odczytu i zadawania parametrów 4. Elektryczne sygnały umożliwiające szybkie bezpośrednie wyłączenie wzmacniacza, oraz umożliwiające monitorowanie jego stanu, w szczególności szybką reakcję na sytuację niepożądaną 5. Złącza wody chłodzącej (wlot i wylot) na gwint 1-calowy	
6	Zewnętrzne komponenty wzmacniacza	1. Obudowa o stopniu ochrony IP61 lub wyższym 2. Wieża sygnalizacyjna 3. Awaryjny wyłącznik bezpieczeństwa 4. Panel kontrolny z informacjami diagnostycznymi	
<b>System chłodzenia wodą</b>			
7	Czynnik chłodzący	Woda dejonizowana	
8	Przepływ wody wymagany do poprawnego chłodzenia	≤40 l/min	



9	Minimalne ciśnienie wody chłodzącej wymagane do pracy wzmacniacza	$\leq 3$ bar	
10	Spadek ciśnienia	$\leq 1,5$ bar	
11	Max. Dopuszczalna temp. na wlocie	$\geq 25$ °C	
<b>Parametry mikrofalowe</b>			
12	Dolna częstotliwość graniczna (-3db)	$\leq 1270$ MHz	
13	Górna częstotliwość graniczna (-3db)	$\geq 1310$ MHz	
14	Moc wyjściowa w trybie impulsowym	$\geq 7$ kW	
15	Maksymalny czas trwania impulsu	$\geq 1$ ms	
16	Maksymalny współczynnik wypełnienia dla mocy 7 kW	$\geq 0.5$	
17	Moc wyjściowa w trybie ciągłym	$\geq 5$ kW	
18	Max. Dopuszczalna moc sygnału wejściowego	$\geq 10$ dBm	
19	Wzmocnienie małosygnałowe	$\geq 60$ dB	
20	Poziom zniekształceń harmoniczných dla maksymalnej mocy wyjściowej	$\leq -30$ dBc	
21	Poziom zakłóceń dla maksymalnej mocy wyjściowej	$\leq -60$ dBc	
22	WFS wejścia	$\leq 1,5$	
23	Maksymalny dopuszczalny WFS odbiorczego toru mikrofalowego	$\geq 1,5$	
<b>Parametry energetyczne</b>			
24	Napięcie zasilania	3 x 400 V AC, 50 Hz	
25	Max. moc zasilania	$\leq 20$ kW	
26	Min. temp. otoczenia podczas pracy	$\leq 5$ °C	
27	Max. temp. otoczenia podczas pracy	$\geq 40$ °C	

28	Min. temp. przechowywania	$\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$	
29	Max. temp. przechowywania	$\geq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	
30	Max dopuszczalna względna wilgotność powietrza	$\geq 60\%$	
31	Sprawność energetyczna	$\geq 40\%$	
<b>System monitorowania i zabezpieczeń</b>			
32	Informacje diagnostyczne uzyskiwane poprzez interfejs RS-485	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiar mocy wejściowej</li> <li>2. Pomiar mocy wyjściowej</li> <li>3. Temperatura kluczowych elementów wewnętrznych</li> <li>4. Pomiar mocy odbitej od wejścia</li> <li>5. Pomiar mocy odbitej od wyjścia</li> <li>6. Stany pracy urządzenia</li> <li>7. Informacje o błędach</li> </ol>	
33	Zabezpieczenia wzmacniacza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Automatyczne odłączenie mocy wyjściowej w przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu mocy odbitej od obciążenia</li> <li>2. Automatyczne wyłączenie urządzenia w przypadku wykrycia niepoprawnego działania któregoś z komponentów składowych</li> <li>3. Bezpieczne wyłączenie urządzenia w przypadku zaniku zasilania energii elektrycznej, uwzględniając krótkoterminowe podtrzymanie wewnętrznych elektronicznych systemów monitorujących i sterujących</li> <li>4. Awaryjny wyłącznik bezpieczeństwa na obudowie urządzenia</li> <li>5. Zdalne wyłączenie wzmacniacza oraz kontrola stanu pracy za pomocą bezpośrednich sygnałów elektrycznych (pętli prądowych)</li> </ol>	
34	Sygnalizacja błędów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sygnalizacja stanu pracy oraz błędów na panelu kontrolnym</li> <li>2. Sygnalizacja stanu pracy na wieży sygnalizacyjnej</li> </ol>	



		3. Dostęp programistyczny do informacji diagnostycznych poprzez RS-485 4. Szybka sygnalizacja błędu i za pomocą sygnałów elektrycznych (pętli prądowych)	
35	Interfejs komunikacyjny	łącze szeregowe RS485	
36	Protokół komunikacyjny	Modbus RTU	
<b>Protokół testowania fabrycznego</b>			
<b>Pomiary wzmacniacza</b>			
37	Pomiar charakterystyk wzmacniacza	1. Pomiar charakterystyk mocy wyjściowej oraz przesunięcia fazy w funkcji mocy wejściowej z zaznaczeniem temperatury w jakiej pomiar był wykonywany 2. Pomiar charakterystyki częstotliwościowej z zaznaczeniem temperatury w jakiej pomiar był wykonywany	
38	Weryfikacja zgodności parametrów wzmacniacza z wyspecyfikowanymi	1. Pomiar WFS wejścia 2. Pomiar zniekształceń harmoniczných 3. Pomiar wnoszonych zakłóceń 4. Pomiar wzmocnienia w zakresie liniowym	
		W każdym przypadku należy wskazać temperaturę i poziom mocy wejściowej z jaką pomiar był wykonywany	
<b>Test długotrwałej pracy z obciążeniem</b>			
39	Długoterminowa wydajność wzmacniacza	Stabilna praca przez minimum 150 godzin w trybie pracy ciągłej, przy nominalnej mocy wyjściowej 5 kW	
40	Wykreślenie parametrów wzmacniacza w funkcji czasu	1. Moc wejściowa 2. Moc wyjściowa 3. Temperatura pracy 4. Temperatura płynu chłodzącego	
<b>Końcowe testy akceptacyjne (SAT)</b>			
<b>Powtórzenie pomiarów wzmacniacza na stanowisku laboratoryjnym u odbiorcy</b>			



41	Weryfikacja zgodności charakterystyk z protokołem testowania fabrycznego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiar charakterystyk mocy wyjściowej oraz przesunięcia fazy w funkcji mocy wejściowej z zaznaczeniem temperatury w jakiej pomiar był wykonywany</li> <li>2. Pomiar charakterystyki częstotliwościowej z zaznaczeniem temperatury w jakiej pomiar był wykonywany</li> </ol>	
42	Weryfikacja zgodności parametrów wzmacniacza z zawartymi w protokole testowania fabrycznego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiar WFS wejścia</li> <li>2. Pomiar zniekształceń harmoniczných</li> <li>3. Pomiar wnoszonych zakłóceń</li> <li>4. Pomiar wzmocnienia w zakresie liniowym</li> </ol>	
<b>Powtórzenie długotrwałej pracy z obciążeniem na stanowisku laboratoryjnym u odbiorcy</b>			
43	Długoterminowa wydajność wzmacniacza	Stabilna praca przez minimum 150 godzin w trybie pracy ciągłej, przy nominalnej mocy wyjściowej 5 kW	



**Tabela 4. Terminy i warunki płatności**

	<b>Etap</b>	<b>Dokumenty uruchamiające płatność</b>	<b>Wartość płatności wynagrodzenia brutto za realizację poszczególnych Etapów (PLN)</b>
1	Dostarczenia kompletnej dokumentacji technicznej wzmacniaczy – dla przedmiotu Etapu 1	Faktura/ Protokół odbioru dokumentacji technicznej podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	7,5% wartości wynagrodzenia brutto
2	Dostarczenia kompletnej dokumentacji technicznej wzmacniaczy – dla przedmiotu Etapu 2, 3, 4	Faktura/ Protokół odbioru dokumentacji technicznej podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	22,5% wartości wynagrodzenia brutto
2	Dostawa Etapu 1 zamówienia: wzmacniaczy 1 oraz 2 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Faktura/ Protokół odbioru wstępnego Etapu 1 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	7,5% wartości wynagrodzenia brutto
3	Wykonanie końcowych testów odbiorczych (SAT) Etapu 1 zamówienia: wzmacniaczy 1 oraz 2	Faktura/ Protokół odbioru końcowego Etapu 1 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	10% wartości wynagrodzenia brutto
4	Dostawa Etapu 2: wzmacniaczy 3 oraz 4 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Faktura/ Protokół odbioru wstępnego Etapu 2 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	7,5% wartości wynagrodzenia brutto
5	Wykonanie końcowych testów odbiorczych (SAT) etapu 2 zamówienia: wzmacniaczy 3 oraz 4	Faktura/ Protokół odbioru końcowego Etapu 2 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	10% wartości wynagrodzenia brutto
6	Dostawa Etapu 3: wzmacniaczy 5 oraz 6 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Faktura/ Protokół odbioru wstępnego Etapu 3 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	7,5% wartości wynagrodzenia brutto
7	Wykonania końcowych testów odbiorczych (SAT) Etapu 3 zamówienia: wzmacniaczy 5 oraz 6	Faktura/ Protokół odbioru końcowego Etapu 3 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	10% wartości wynagrodzenia brutto
8	Dostawa Etapu 4: wzmacniaczy 7 oraz 8 wraz z protokołami testowania fabrycznego	Faktura/ Protokół odbioru wstępnego Etapu 4 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	7,5% wartości wynagrodzenia brutto
9	Wykonanie końcowych testów odbiorczych (SAT)	Faktura/	10% wartości wynagrodzenia brutto





	Etapu 4 zamówienia: wzmacniaczy 7 oraz 8	Protokół odbioru końcowego Etapu 4 podpisany przez Zamawiającego bez zastrzeżeń	
RAZEM			100%