

Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych od 2020 r.

E.31 Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych

Tabela 1. Powiązanie kwalifikacji z zawodami

Oznaczenie kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Symbol cyfrowy zawodu	Nazwa zawodu
E.31	Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych	311929	Technik chłodnictwa i klimatyzacji

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

- Miejsce egzaminowania** wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 2. Wyposażenie miejsca egzaminowania:

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Ilość
1.	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	1
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	3
3.	Tablica szkolna/plansza do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Kalkulator prosty	szt.	= liczbie zdających na 1 zmianie
8.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
9.	Kartki A4	szt.	= liczbie zdających na 1 zmianie
10.	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na 1 zmianie
11.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
12.	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	dla każdej osoby
13.	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT TECHNICZNY)	szt.	dla każdej osoby

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – stolik i krzesło

- **indywidualne stanowisko montażowe** – o powierzchni ok. 4-6 m², wyposażone w konstrukcję montażową przygotowaną zgodnie z *Instrukcją* oraz stół montażowy o wymiarach blatu ok. 1,2x0,8 m; z imadłem ślusarskim (długość szczęk min. 100); z doprowadzonym przyłączem jednofazowym 230 V/50 Hz zakończonym co najmniej 3 gniazdami sieciowymi; wyposażone w zabezpieczenie przeciwporażeniowe z widocznym, ogólnodostępnym wyłącznikiem awaryjnym; oświetlenie zgodnie z normą; krzesło dla zdającego; pojemnik na odpadki – zdający powinien mieć dostęp do stanowiska montażowego z trzech stron.
- **stanowisko materiałów i narzędzi** – na stanowisku lub w jego obrębie należy umieścić niezbędne materiały oraz potrzebne narzędzia, sprzęt, przyrządy pomiarowe i środki ochrony indywidualnej zgodnie z wykazem.

Ośrodek egzaminacyjny musi dysponować siecią sprężonego powietrza z zaworem odcinającym i szybkozłączami lub sprężarką powietrzną z reduktorem ciśnienia 6-8 bar o wydajności 300-800 l/min na każde 6 stanowisk montażowych.

Tabela 3. Wyposażenie jednego stanowiska egzaminacyjnego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne	Ilość
sprzęt do klimatyzacji			
1.	klimatyzator naścienny typu SPLIT, z funkcją grzania i chłodzenia, wraz z instrukcją montażu, schematem połączeń rurowych i elektrycznych oraz pilotem	o mocy pobieranej do 1 kW i maksymalnych wymiarach jedn. zew. 800 x 700 x 400	1 kpl.
2.	agregat skraplający ze zbiornikiem cieczy, skraplaczem chłodzonym powietrzem	zasilanie 230 V, wydajność chłodnicza do 3 kW	1 kpl.
3.	chłodnica (skraplacz) powietrzny z wentylatorem 230 V	moc chłodnicza 0,5 – 1,5 kW, wydajność 100 – 300 l/min	1 szt.
4.	chłodnica kanałowa freonowa do kanałów $\Phi 200$	moc chłodnicza 0,5 -2 kW, wydajność 200 – 600 l/min	1 szt.
5.	chłodnica kanałowa do kanałów $\Phi 200$ wodna/glikolowa	moc chłodnicza 0,5 - 2 kW, wydajność 200 – 600 l/min	1 szt.
6.	elektryczna nagrzewnica kanałowa do kanałów okrągłych ϕ 200	zasilanie 230 V, moc 1,5 - 3 kW	1 szt.
7.	przepustnica kanałowa (kryza) Φ 100 regulowana	np. typu IRIS lub wykonać wg rysunku we wskazówkach dotyczących przygotowania stanowiska egzaminacyjnego	1szt.
8.	przepustnica kanałowa (kryza) Φ 200 regulowana		1 szt.
9.	wentylator kanałowy ϕ 100 do rur PCV	wydajność 200 – 400 m ³ /h, zasilanie 230 V	1 szt.
10.	wentylator kanałowy ϕ 200 wraz z podstawą mocującą (do rur Spiro)	wydajność 400 – 1500 m ³ /h, zasilanie 230 V	1 szt.
11.	elektryczny nawilżacz powietrza	zasilanie 230 V, moc 30-100W, wydajność mgiełki wodnej 300-500 ml/h	1 szt.
12.	pompka wodna zanurzeniowa	wydajność ok. 5-20 l/min wysokość podnoszenia ok. 2 m	1 szt.

13.	oprawa manometrów	wraz z węzami łączeniowymi dł. min. 1,5 m na czynniki: R134a,R407C,R410A,R600a	1 kpl.
14.	zawory i przejściówki do chłodnictwa	zaworki odcinające i przejściówki gwintowe	1 kpl.
15.	mikromanometr elektroniczny lub cieczowy (np. z rurką pochyłą)	zakres pomiarowy ± 500 Pa, przyłącze ciśnieniowe wężyk 6 lub 8 mm	1 szt.
16.	jednofazowy licznik energii elektrycznej z możliwością montowania na szynie TH 35 (np. CETS 238-1)	funkcje pomiarowe: miernik ID, napięcia V, prądu A, mocy kW, energii kWh współczynnika mocy PF, częstotliwości Hz, wyświetlacz LCD	1 szt.
17.	regulator prędkości obrotowej silników jednofazowych lub falownik	stosowane do regulacji obrotów wentylatorów, regulacja potencjometrem	1 szt.
18.	anemometr z wyświetlaczem LED	zakres pomiarowy 0,2 – 30 m/s	1 szt.
19.	cyfrowy wilgotnościomierz z termometrem	wyświetlane funkcje: temperatura powietrza + wilgotność względna + temp. punktu rosy + temp. termometru mokrego	1 szt.
20.	termometr LCD z sondą	-50 ⁰ - +100 ⁰ C, długość sondy min. 2 m.	6 szt.
21.	wykrywacz nieszczelności	do urządzeń i instalacji chłodniczych	1 szt.
22.	uniwersalny miernik wielkości elektrycznych	pomiar napięcia przemiennego 0-500V, pomiar napięcia stałego 0-500V, pomiar rezystancji 0-200M Ω , prąd stały 0-10A	1 szt.
elektronarzędzia, narzędzia monterskie, sprzęt pomocniczy			
23.	wiertarka elektryczna ręczna	uchwyt ϕ 13, 230 V	1 szt.
24.	wkrętarka akumulatorowa 18 V	wraz z bitami PH i PZ 2 oraz 3	1 szt.
25.	ręczny palnik gazowy (propan-butan) + dysze + lut cynowo ołowiowy i pasta lutownicza	do lutowania rur miedzianych	1 kpl.
26.	zestaw do lutowania twardego rur miedzianych + lut miedziano fosforowy ze srebrem	do lutowania rur miedzianych	1 kpl.
27.	komplet wkrętaków	z izolowaną rękojeścią, krzyżowe PH, PZ (2 i 3), płaskie (3 i 4)	1 kpl.
28.	komplet kluczy	płaskich, oczkowych, nasadowych rozmiar 8-10-12-13-14-16-17-19-21-22-24	1 kpl.
29.	komplet kluczy imbusowych	rozmiar 1,5-10	1 kpl.
30.	klucz nastawny	zakres 0-30 mm	1 szt.
31.	piłka do metali	z zapasowymi brzeszczotami	1 szt.
32.	korytko do cięcia pod kątem	90 ⁰ - 45 ⁰	1 szt.
33.	ekspander – rozpęczarka do rur miedzianych	rozmiary głowic: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1" oraz 10, 12, 15, 18, 28mm.	1 kpl.
34.	przecinarka do rur		1 szt.
35.	kielicharka do rur miedzianych		1 szt.
36.	giętarka do rur miedzianych		1 szt.
37.	gratownicza lub skrobak	do obróbki rurek miedzianych	1 szt.
38.	zestaw pilników do metalu	różne kształty, zgrubne i wykańczające	1 kpl.
39.	komplet wiertel	ϕ 2;3; 4;5; 6; 8; 10; 12;	1 kpl.
40.	otwornica do drewna	komplet w rozmiarach min. 19-74 mm	1 kpl.
41.	młotek	250-500 g	1 szt.
42.	szczypy płaskie (kombinerki)		1 szt.

43.	szczypy boczne		1 szt.
44.	nóż monterski		1 szt.
45.	przymiar kreskowy zwijany	min. 3 mb	1 szt.
46.	suwmiarka	zakres dokładności 0,02 lub 0,05 mm	1 szt.
47.	narzędzia traserskie	ołówek, rysik, kątownik (rozmiar 200x400)	1 kpl.
48.	poziomnica	długość min.80 cm	1 szt.
49.	ściągacz izolacji	z przewodów elektrycznych	1 szt.
50.	praska do zaciskania tulejek kablowych		1 szt.
51.	nitownica do nitów zrywalnych	ręczna	1 szt.
52.	pianka lub żel do wykrywania nieszczelności	do urządzeń chłodniczych, w pojemnikach ok. 200 ml	1 szt.
53.	kuweta/pojemnik na wkręty, śruby i nakrętki	wymiary min. 100x100x40 mm	1 szt.
54.	zbiornik na wodę (płyn chłodzący)	objętość 5-10 litrów, możliwość współpracy z pompką (z tworzywa sztucznego)	1 szt.
55.	okulary ochronne		1 szt.
56.	rękawiczki robocze	typu wampirki	1 para
57.	maska przeciw pyłowa	jednorazowa	2 szt.
58.	zmiotka z szufelką		1 szt.
materiały montażowe			
59.	rurka miedziana w otulinie (1/4"; 3/8" lub 1/2")	rozmiar rurek zależny od wymagań instalacyjnych klimatyzatora	po 5 mb każdej
60.	rurka miedziana (1/4"; 3/8", 1/2")		po 5 mb każdej
61.	pasta do kielichowania		1 op.
62.	nakrętki i złączki do rur kielichowanych	rozmiar stosownie do zastosowanych rur	po 2 szt. na rurkę
63.	płótno ścierne 80 - 200	do czyszczenia powierzchni rur	1 arkusz
64.	korytko instalacyjne kryte	80 x 40	2 mb
65.	kanał wentylacyjny prostokątny 120x60	długość 1 m	2 szt.
66.	kanał wentylacyjny okrągły PCV ϕ 100	w odcinkach 1m	5 szt.
67.	łącznik kanałów PCV ϕ 100		6 szt.
68.	trójnik kanałów PCV ϕ 100		2 szt.
69.	kolanko kanałów PCV ϕ 100/90°		2 szt.
70.	kolanko kanałów PCV ϕ 100/45°		2 szt.
71.	łącznik PCV kanału ϕ 100 z prostokątnym 120x60		2 szt.
72.	łącznik z zaworem zwrotnym kanałów okrągłych PCV ϕ 100		2 szt.
73.	uchwyt mocujący do kanałów okrągłych PCV ϕ 100		10szt.
74.	kanał wentylacyjny ϕ 200 SPIRO	w odcinkach 1,5 lub 2 m	5 szt.
75.	trójnik kanałów ϕ 200 SPIRO		2 szt.
76.	kolanko kanałów ϕ 200/90° SPIRO		2 szt.
77.	łącznik nypłowy rur ϕ 200 SPIRO	wewnętrzny bez uszczelnień	6 szt.
78.	łącznik nypłowy rur ϕ 200 SPIRO	wewnętrzny z uszczelnieniami	6 szt.

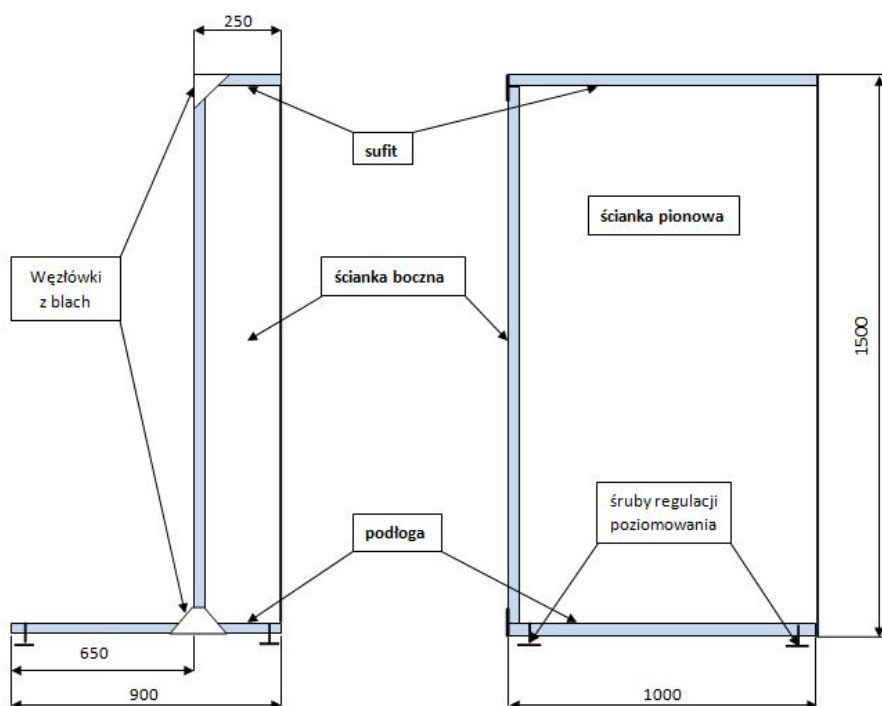
79.	uchwyty mocujące do kanałów φ 200 SPIRO	z regulacją odległości	10 szt.
80.	nity zrywalne	φ 3	50 szt.
81.	filtr fizelinowy	mata 50 x 50 cm	1 szt.
82.	wąż igielitowy (do odprowadzenia skroplin)	φ 10-14; rozmiar wg zaleceń producenta klimatyzatora	3 mb
83.	otuliny izolacji termicznej	rozmiar odpowiadający rurom miedzianym	3 mb
84.	taśma montażowa 50	do rurociągów wentylacyjnych	1 rolka
85.	opaski zaciskowe	(200-250)	1 op.
86.	wkręty do drewna	elementy montażowe klimatyzatora, wymiary i ilość odpowiednio do wymagań producenta klimatyzatora	wg potrzeb
87.	śruby, podkładki, nakrętki		
88.	podkładki antywibracyjne		
89.	przewody elektryczne (zgodnie z instrukcją klimatyzatora)	OMY-5x1,5 lub OWY OMY-3x1 lub OWY kabel z wtyczką 3x1,5 230 V (długość min 2 m)	3 mb 3 mb 1 szt.
90.	tulejki kablowe izolowane	10x1 lub 12x1 oraz 12x1,5	po 100 szt.
czynniki chłodnicze, gazy techniczne			
91.	czynnik chłodniczy	odpowiedni do zaleceń producenta klimatyzatora/agregatu skraplającego	2,5 kg
92.	gaz obojętny (suchy azot lub CO ₂)	w butli 5 kg z reduktorem	5 kg
93.	płyn chłodniczy	30% roztwór glikolu propylenowego lub płyn do chłodnic samochodowych	5 l.
94.	olej do sprężarek chłodniczych	wg zaleceń producenta sprężarki	1 l.

Tabela 4. Wyposażenie wspólne dla kilku stanowisk

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne	Ilość
1.	kompresor lub sieć sprężonego powietrza	6-10 bar, wydajność 300-800 l/min	1 na 6 stanowisk

Instrukcja przygotowania konstrukcji montażowej dla jednego stanowiska egzaminacyjnego

1. Konstrukcję montażową należy wykonać z płyty OSB lub nielaminowanej płyty wiórowej o grubości 22-25 mm zgodnie z rysunkiem .
2. Elementy konstrukcji należy połączyć wkrętami do drewna długości min. 40 mm. W miejscach łączy prostokątnych płyt należy wzmocnić konstrukcję węzłówkami z blach o grubości do 1,5 mm. Węzłówki nie powinny przekraczać wymiarów 150 x 150 mm.
3. W podłodze konstrukcji, w narożnikach zamontować cztery śruby z możliwością regulacji poziomu konstrukcji.
4. Konstrukcję umieścić na posadzce. Podstawę konstrukcji wypoziomować.







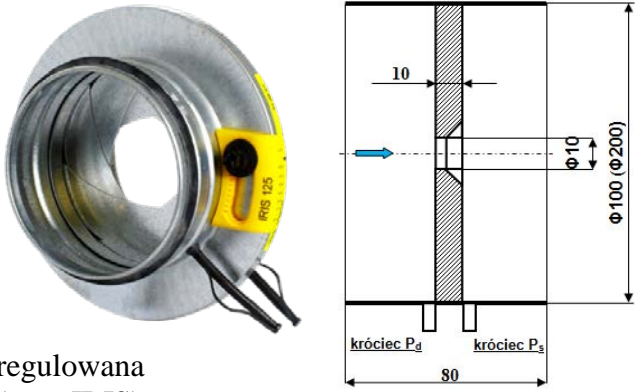



Rysunek 1. Konstrukcja stanowiska egzaminacyjnego

Na każdym stanowisku egzaminacyjnym należy umieścić instrukcję klimatyzatora, która powinna zawierać takie informacje jak:

- parametry eksploatacyjne (wydajność grzewcza, wydajność chłodnicza, współczynniki EER i COP, pobierana moc elektryczna, klasa energetyczna w trybie grzania i chłodzenia, ilość i rodzaj czynnika chłodniczego, typ i producent klimatyzatora).
- schemat połączeń elektrycznych obu jednostek klimatyzatora i podłączenia do sieci elektrycznej
- opis z rysunkami uruchamiania klimatyzatora pilotem
- opis z rysunkami programowania pracy klimatyzatora pilotem.




Przykładowe zestawienie sprzętu niezbędnego wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

Lp.	Urządzenia i narzędzia pomiarowe	parametry	cena
1.	<p>Wentylator kanałowy Φ 100 oraz Φ 200 wraz z zamocowaniami i przyłączem do kanału PCV</p>  <p style="text-align: center;">lub</p>	<p>dla Φ 100 zasilanie 230 V, wydajność 200 – 400 m³/h, dla Φ 200 zasilanie 230 V wydajność 400 – 1500 m³/h,</p>	250
2.	<p>Ultradźwiękowy nawilżacz powietrza z regulacją intensywności nawilżania</p>  <p style="text-align: center;">lub</p>	<p>zasilanie 230 V, moc do 50 W, obszar nawilżania do 45 m², wydajność ok. 300 g/m, zbiornik wody ok. 3 l</p>	400
3.	<p>Kanałowy nawilżacz powietrza</p> 	<p>wydajność ok. 500 m³/h regulacja wilgotności 40-60% zasilanie 230 V + podłączenie do instalacji zimnej wody</p>	500
4.	<p>elektryczna nagrzewnica kanałowa do kanałów okrągłych ϕ 200</p> 	<p>zasilanie 230 V, moc 1,5 - 3 kW</p>	500

5.	<p>Przepustnica kanałowa (kryza) Φ 100 oraz Φ 200</p>  <p>regulowana (typu IRIS)</p> <p>lub</p>	<p>np. typu IRIS 100 lub wykonać wg rysunku we wskazówkach dotyczących przygotowania stanowiska egzaminacyjnego</p>	200
6.	<p>Anemometr z wyświetlaczem LED</p>  <p>lub</p>	zakres pomiarowy 0,2 – 30 m/s	400
7.	<p>Cyfrowy wilgotnościomierz z termometrem</p>  <p>lub</p>	<p>wyświetlane funkcje: temp. powietrza, wilgotność względna temp. punktu rosy, temp. termometru mokrego</p>	200
8.	<p>Uniwersalny miernik wielkości elektrycznych</p> 	<p>pomiar napięcia zmiennego 0-500V, pomiar napięcia stałego 0-500V, pomiar rezystancji 0-200MΩ, prąd stały 0-10A</p>	50

9.	<p>klimatyzator naścienny typu SPLIT, z funkcją grzania i chłodzenia</p> 	<p>o mocy elektrycznej pobieranej do 1 kW, moc chłodzenia ok.2,6 moc grzania ok.2,6 kW maksymalne wymiarach jedn. zew. 800 x 700 x 400</p>	<p>ok. 2500</p>
10.	<p>agregat skraplający ze zbiornikiem czysty, skraplaczem chłodzonym powietrzem</p> 	<p>zasilanie 230 V, wydajność chłodnicza do 1,5 kW</p>	<p>ok. 2500</p>
11.	<p>chłodnica (skraplacz) powietrzny z wentylatorem</p>  <p>lub</p>	<p>zasilanie 230V moc chłodnicza 0,5 – 1,5 kW, wydajność 100 – 300 l/min moc wentylatora 140-200W</p>	<p>500</p>
12.	<p>chłodnica/nagrzewnica kanałowa freonowa oraz wodna/glikolowa do kanałów $\Phi 200$</p>  <p>lub</p>	<p>moc chłodnicza 0,5 – 2 kW, wydajność 200 – 600 l/min</p>	<p>800</p>

13.	termometr LCD z sondą 	zakres -50° - $+100^{\circ}\text{C}$, długość sondy min. 2 m.	15
14.	hermetyczna pompka wodna (np. zanurzeniowa)  lub	wydajność 5-20 l/min wysokość podnoszenia ok. 2 m	100
15.	oprawa manometrów  lub	wraz z węzami łączeniowymi dł. min. 1,5 m na czynniki: R134a,R407C,R410A,R600a	500
16.	mikromanometr elektroniczny lub cieczowy (np. z rurką pochyłą)  lub lub	zakres pomiarowy ± 500 Pa, przyłącze ciśnieniowe wężyk 6 lub 8 mm	od 200 do 600
17.	jednofazowy licznik energii elektrycznej z możliwością montowania na szynie TH 35  lub	funkcje pomiarowe: miernik ID, napięcia V, prądu A, mocy kW, energii kWh, współczynnika mocy PF, częstotliwości Hz, wyświetlacz LCD (np. CETS 238-1)	100

18.	<p>regulator prędkości obrotowej silników jednofazowych</p>  <p>lub</p>	<p>stosowane do regulacji obrotów wentylatorów, regulacja potencjometrem lub falownik</p>	100
19.	<p>wykrywacz nieszczelności czynników chłodniczych</p>  <p>lub</p>	<p>do urządzeń i instalacji freonowych</p>	200 do 600
20.	<p>zestaw do lutowania twardego rur miedzianych</p>  <p>lub</p>	<p>do lutowania rur miedzianych+ lut miedziano fosforowy ze srebrem</p>	1500
21.	<p>ręczny palnik gazowy (propan-butan) + dysze</p>  <p>lub</p>	<p>do lutowania rur miedzianych + butla lub pojemniki jednorazowe + lut cynowo ołowiowy i pasta lutownicza</p>	150
22.	<p>ekspander – rozpęczarka do rur miedzianych</p>  <p>lub</p>	<p>rozmiary głowic: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1" oraz 10, 12, 15, 18, 28mm.</p>	250

23.	zawory i przejściówki do chłodnictwa 	zaworki odcinające, łączniki i przejściówki gwintowe	200
-----	---	---	-----