



**BE COMPLEAT**

DIAGNOSTYKA

**JAN ANONIM**

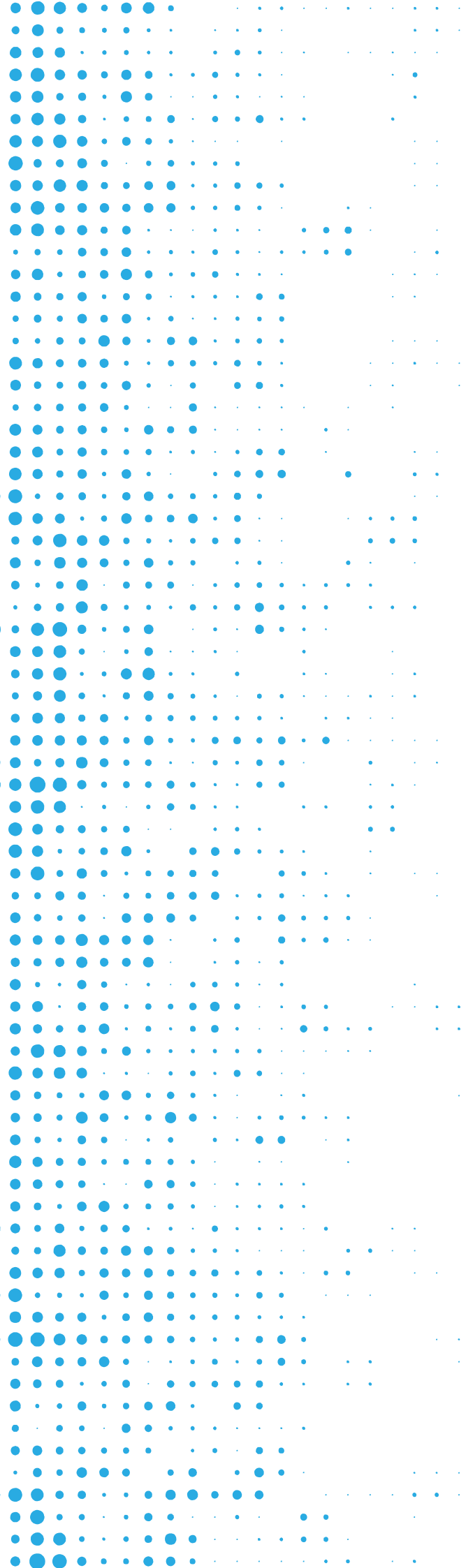
**Data badania**

**01.01.2021**

tel.: +48 694 932 247

e-mail: [diagnostyka@becompleat.pl](mailto:diagnostyka@becompleat.pl)

www: [diagnostyka.becompleat.pl](http://diagnostyka.becompleat.pl)



# Testuj - nie zgaduj.

100% nauki

100% danych

Zero domysłów



## **Compleat ACTIVE**

Połączenie analizy badania spirometrycznego oraz ergospirometrycznego dostarcza nam danych na temat funkcjonowania trzech kluczowych dla zdrowia systemów: sercowo-naczyniowego, oddechowego oraz metabolicznego. Analiza wyników oraz monitoring postępu pozwalają na zidentyfikowanie oraz zaadresowanie czynników ograniczających każdy z nich.

# Badanie spirometryczne

Badanie umożliwia określenie wielkości objętościowych i przepływowych charakteryzujących Twój układ oddechowy. Wykonujemy je w celu określenia Twojej wydolności oddechowej i wykorzystujemy w analizie metabolicznej do oceny sprawności oddechowej w wysiłku.

## Visit date

Patient code: Age  
Surname Gender  
Name Height  
Date of birth Weight  
Ethnic group BMI

## Interpretation

Normal Spirometry

## Best values from all loops

Parameter	Predicted	PRE	%Pred.	POST	%CHG
FVC (L)	5.43	5.02	92	-	-
FEV1 (L)	4.63	4.51	97	-	-
FEV1% (%)	86.03	89.84	104	-	-
PEF (L/s)	8.88	11.57	130	-	-



## Spirometry 30/09/2021 12:47:02

Temperature 23 °C (73 °F) - BTPS 0.000

Parameter	LLN	Predicted	PRE #1	%Pred.	PRE #2	PRE #3	POST	%Pred.	%CHG	Z-Score
FVC (L)	4.41	5.43	5.02	92	4.98	4.88	-	-	-	-0.66
FEV1 (L)	3.73	4.63	4.51	97	4.49	4.40	-	-	-	-0.23
FEV1% (%)	74.40	86.03	89.80	104	90.20	90.20	-	-	-	0.62
PEF (L/s)	6.16	8.88	10.48	118	11.57	11.51	-	-	-	1.63
FEF25-75 (L/s)	3.34	5.05	5.54	110	5.42	5.13	-	-	-	0.42
FET (s)	-	6.00	2.51	42	3.97	2.01	-	-	-	-
ELA (years)	-	17	17	100	17	17	-	-	-	-

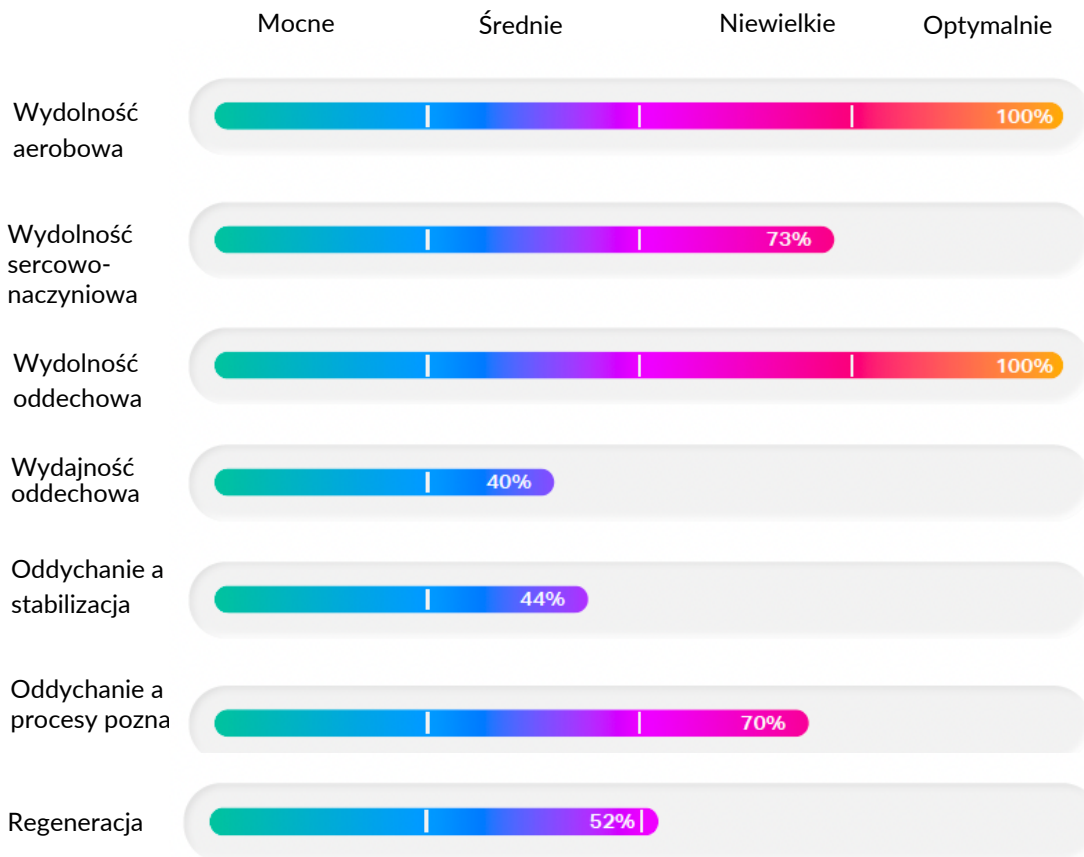
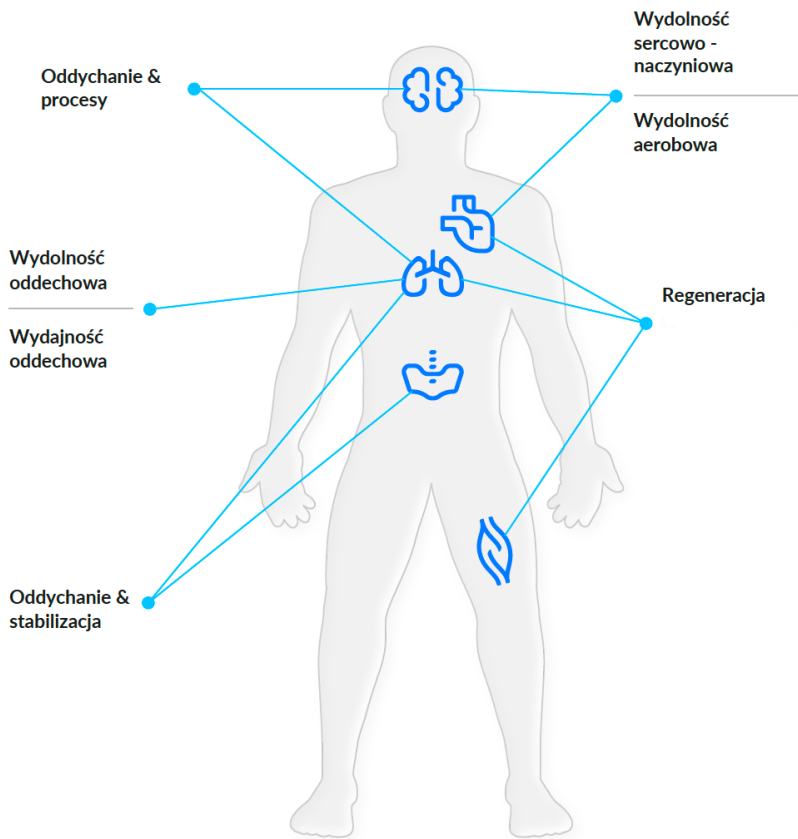
**FVC - 5.02 litra, czyli 92% normy dla wieku, płci, rasy**

**FEV1 - 4.51 litra, czyli 97% normy dla wieku, płci, rasy**

**FVC (forced vital capacity)** – natężona pojemność życiowa. Największa objętość powietrza wydychana przy maksymalnym wysiłku wydechowym po uprzednim możliwie największym wdechu.

**FEV1 (forced expiratory volume in one second)** – natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa. Objętość powietrza wydychana w czasie pierwszej sekundy natężonego wydechu.

# Przegląd



# Wskaźniki



## Wydolność aerobowa

Wskaźnik obrazuje zdolność organizmu do tolerancji wysiłku. Wydolność aerobowa jest jednym z najlepszych wskaźników ogólnego stanu zdrowia oraz prognostykiem potencjalnego rozwoju chorób sercowo-naczyniowych. Wartość wskaźnika oparta jest na wartości szczytowego pochłanianiu tlenu (**VO2Peak**) – maksymalnej ilości tlenu na kilogram masy ciała zużytej w minutę czasu podczas wykonanego badania.

Siedzący tryb życia, brak aktywności wspierające funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego oraz nadmierne zaangażowanie jedynie w trening siłowy pogarszają sprawność aerobową. Trening kardio oraz trening interwałowy są w stanie wydolność poprawić.

## Normy VO2 max

ml/kg/min

wiek	bardzo słabo	słabo	wystarczająco	dobrze	bardzo dobrze	świetnie
13-19	<35.0	35-38.3	38.4-45.1	45.2-50.9	51.0-55.9	>55.9
20-29	<33.0	33-36.4	36.5-42.4	42.5-46.4	46.5-52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5-35.4	35.5-40.9	41.0-44.9	45.0-49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2-33.5	33.6-38.9	39.0-43.7	43.8-48.0	>48.0
50-59	<26.1	26.1-30.9	31.0-35.7	35.8-40.9	41.0-45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5-26.0	26.1-32.2	32.3-36.4	36.5-44.2	>44.2

Źródło: American College of Sports Medicine



## Wydolność sercowo-naczyniowa

Wskaźnik reprezentuje zdolność układu sercowo-naczyniowego (serce, naczynia krwionośne, krew) do efektywnego dostarczenia tlenu. Wskazuje on czy układu sercowo-naczyniowy może stanowić potencjalne ograniczenie dla sprawnego funkcjonowania organizmu oraz jakości treningu. Wartość parametru oparta jest na wyniku **VO2Peak** (porównywanego do standardów osiągniętych przez osoby tej samej płci i w tym samym wieku) oraz **tendencji wskaźnika pulsu tlenowego (VO2/HR)**, czyli ilości tlenu zużywanego podczas jednego uderzenia Twojego serca w trakcie zwiększającej się intensywności wysiłku.

Niski poziom VO2Peak w połączeniu ze spadkiem pulsu tlenowego podczas testu będzie skutkować gorszym rezultatem wskaźnika sprawności sercowo-naczyniowej.

Siedzący tryb życia, brak aktywności wspierające funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego oraz nadmierne zaangażowanie jedynie w trening siłowy pogarszają wydolność sercowo-naczyniową. Trening kardio oraz trening interwałowy są ją w stanie poprawić.

# Wskaźniki



## Wydolność i wydajność oddechowa

Wskaźnik przedstawia poziom efektywności układu oddechowego (płuca, mięśnie oddechowe, ruchliwość klatki piersiowej i żeber) w skutecznym dostarczaniu tlenu. Wskazuje on czy układu oddechowy może stanowić potencjalne ograniczenie dla sprawnego funkcjonowania organizmu oraz jakości treningu. Wartość określana jest w efekcie analizy:

1. **Wydolności oddechowej**, sprawdzanej podczas badania spirometrycznego:
  - a. Maksymalna ilość powietrza wydychanego od najgłębszego wdechu (**FVC**)
  - b. Maksymalna ilość powietrza wydychanego w ciągu pierwszej sekundy natężonego wydechu (**FEV1**)
2. **oddechowej**, czyli umiejętności wykorzystania pojemności oddechowej płuc podczas wysiłku. Sprawdzana jest ona dwoma wskaźnikami podczas testu:
  - a. **Objętość oddechowa** – ilość powietrza wdychana i wydychana podczas swobodnego oddychania (z ang. Tidal Volume)
  - b. **Częstotliwości oddychania** – ilość oddechów na minutę (z ang. Breathing Frequency)

Niskie wartości FVC i FEV1 (porównywane do norm skutkować będą niższym wynikiem wskaźnika **wydolności oddechowej**).

Niski stopień wykorzystania objętości płuc w trakcie badania ACTIVE oraz tendencja do zbyt szybkiego, płytkiego oddechu skutkować będą słabszą oceną parametru **sprawności oddechowej**.

Celowany trening oddechowy w połączeniu z treningiem aerobowym oraz interwałowym będą najlepszą metodą na poprawę wskaźnika.



## Oddychanie a procesy poznawcze

Zbyt wysoka częstotliwość oddechu (**hiperwentylacja**) prowadzi do stanu obniżonego ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla we krwi (hipokapnii). W efekcie, naczynia krwionośne w mózgu zwężają się, ograniczają ilość tlenu docierającą do mózgu negatywnie oddziałując na procesy poznawcze (np. zdolność do szybkiego myślenia i reagowania).

Wskaźnik ten obrazuje wpływ częstotliwości oddechu na zawartość dwutlenku węgla w we krwi.

Ocena oparta jest na analizie dwóch parametrów:

1. **Częstotliwość oddechu** (BF) w poszczególnych strefach podczas wysiłku
2. Ilość **dwutlenku węgla** wydychanego podczas testu

Zbyt wysoka częstość oddechu (hiperwentylacja), występująca w jednej lub więcej niż jednej strefie, w połączeniu z niską ilością wydychanego dwutlenku węgla skutkuje słabszą oceną.

Ponad 10% społeczeństwa cierpi na chroniczną hiperwentylację nie zdając sobie z tego sprawy. Wykonywanie odpowiednich ćwiczeń oddechowych, skoncentrowanych na częstotliwości oraz głębokości oddechu, w połączeniu z treningiem aerobowym oraz interwałowym będą najlepszą metodą na poprawę tego wskaźnika.



## Oddychanie a stabilizacja

Wskaźnik obrazuje wpływ sposobu oddychania na stabilność kręgosłupa, siłę kończyn oraz posturę. Oparty jest na wyniku wartości **objętości oddechowej** (VT), czyli ilości wdychanego oraz wydychanego powietrza podczas każdego oddechu w trakcie badania.

Oddychanie niską objętością powietrza ma wpływ na zmniejszoną stabilność kręgosłupa, upośledzając zdolności do generowania mocy oraz utrzymania prawidłowej postury.

Niski poziom **objętości oddechowej** (VT) w odniesieniu do **FEV1** skutkuje słabszą oceną. Niski poziom VT wraz z hiperwentylacją mogą być również predyktorem dysfunkcji mięśniowo-szkieletowych takich jak ból w dolnej części kręgosłupa. Wykonywanie odpowiednich ćwiczeń oddechowych, skoncentrowanych na głębokości oddechu będzie dobrą metodą na poprawę tego wskaźnika.

# Wskaźniki



## Regeneracja

Wskaźnik obrazuje Twoją zdolność do regeneracji bo mocnym wysiłku fizycznym. Ocena jest wypadkową dwóch zmiennych:



1. **Regeneracji układu sercowo-naczyniowego** - wartości procentowej, o którą spada tętno podczas pierwszej minuty fazy regeneracyjnej badania, w odniesieniu do wyjściowej wartości tętna (średni rytm serca podczas fazy rozgrzewki) oraz maksymalnego tętna (najwyższa wartość tętna podczas testu)

2. **Całkowitej regeneracji** - wartości procentowej, o którą spada poziom VCO<sub>2</sub> (ilość wydychanego dwutlenku węgla) podczas pierwszych dwóch minut fazy regeneracyjnej testu w odniesieniu do wyjściowego poziomu VCO<sub>2</sub> (średni poziom VCO<sub>2</sub> podczas fazy rozgrzewki) oraz maksymalnego poziomu VCO<sub>2</sub> (najwyższa wartość VCO<sub>2</sub> podczas testu).

Zdolność regeneracji jest bezpośrednio powiązana z wydolnością krążeniowo-oddechową oraz elastycznością metaboliczną. Niewielki spadek tętna podczas pierwszej minuty fazy regeneracyjnej i niski spadek VCO<sub>2</sub> podczas pierwszych dwóch minut fazy regeneracyjnej testu będą skutkowały słabszą oceną zdolnością regeneracji.

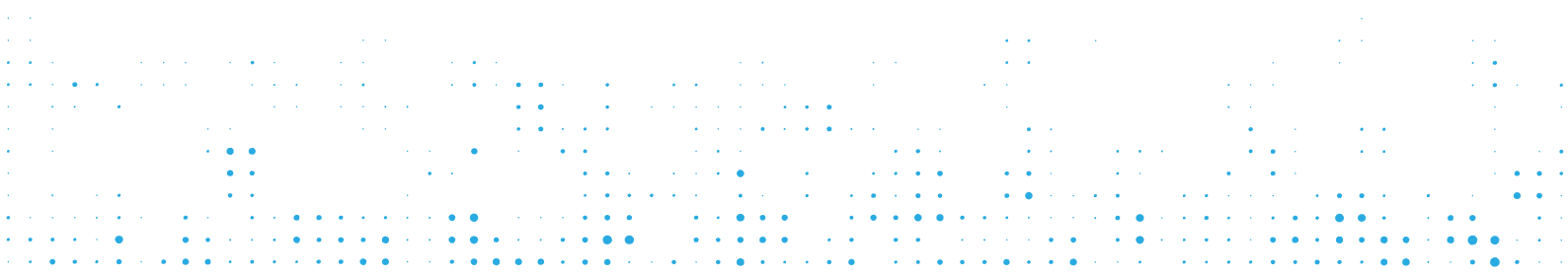
Trening aerobowy oraz interwałowy oraz trening oddechowy (jeżeli wskazany po wcześniejszej analizie) wpłyną na poprawę wskaźnika.



# Wykorzystywane substraty energetyczne

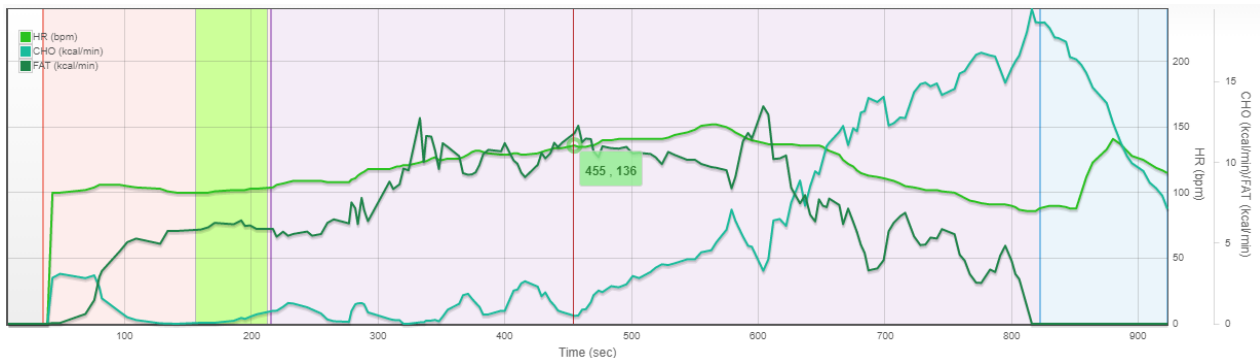
Heart Rate	VOL L/min	Kc/L O2	Kc/min	Calories / hour	% Fat	Fat / hour	Carbs / hour
190	3991.658	0.0052	20.9482	1256.8898	0	0	1256.8898
185	3790.2461	0.0051	19.3931	1163.5871	0.8465	9.915	1153.6721
180	3677.4061	0.0051	18.638	1118.2772	0.0663	0.7191	1117.5579
175	3478.6926	0.005	17.4467	1046.8023	3.7294	37.2741	1009.5282
170	3341.9027	0.0049	16.5384	992.3016	21.6784	181.2881	811.0128
165	3285.119	0.0049	16.136	968.1579	26.8835	257.3516	710.8055
160	2997.228	0.005	14.9344	896.0627	13.157	117.7507	778.312
155	2900.4609	0.0048	14.0261	841.5645	49.2273	417.9204	423.6435
150	2965.5906	0.0048	14.3518	861.1097	48.6448	418.497	442.612
145	2479.0061	0.0048	11.9706	718.2333	51.5333	372.0888	346.144
140	2481.5854	0.0048	11.9165	714.9899	60.1237	428.4694	286.52
135	2485.9759	0.0048	11.847	710.8183	72.4785	504.1631	206.6552
130	2163.3346	0.0047	10.2601	615.6066	78.1458	479.3325	136.2738
125	2254.9325	0.0047	10.6956	641.7385	78.3501	498.8422	142.8961
110	1789.7854	0.0048	8.5476	512.8545	68.2386	348.2326	164.6216
105	1270.9672	0.0048	6.1012	366.0697	60.1352	221.1888	144.8807
100	1200.7849	0.0048	5.7769	346.6162	57.384	198.1505	148.4656
95	1041.2964	0.0048	4.9949	299.6959	61.1508	183.9769	115.7188
90	1042.8775	0.0048	4.9787	298.7249	69.6019	204.0874	94.6372
85	1120.5481	0.0048	5.3882	323.2898	58.0283	187.5997	135.6898

-  
-  
-



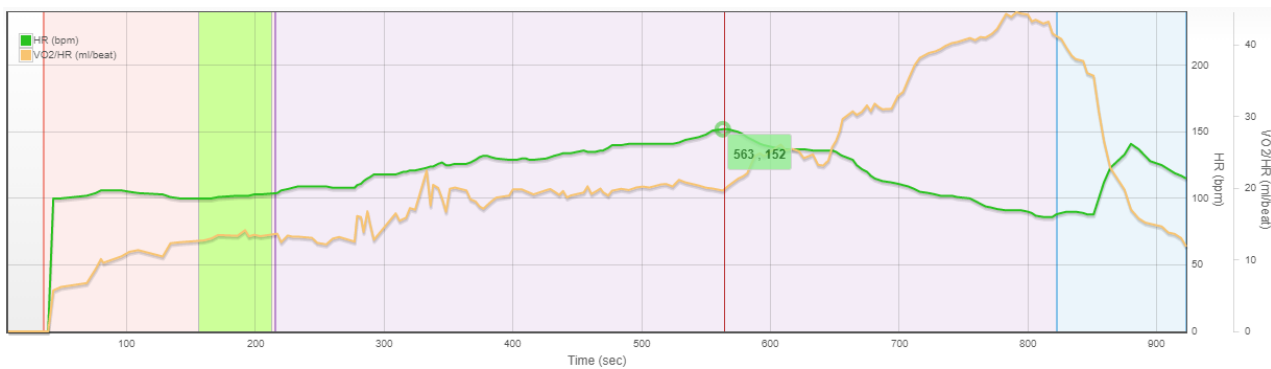
# Podsumowanie

## Układ metaboliczny



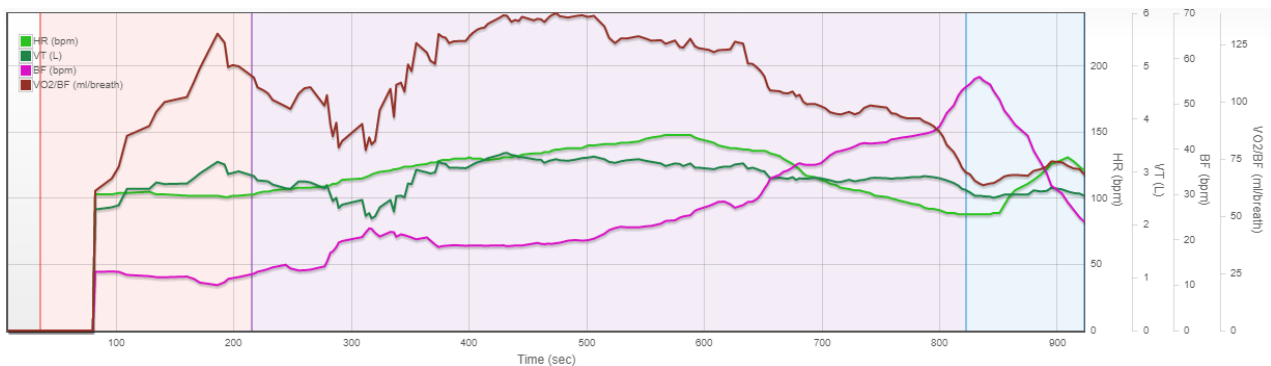
FAT-MAX na poziomie 136 bpm

## Układ sercowo-naczyniowy



Odpowiedni wzrost wykorzystania tlenu przy wzroście tętna do 152 uderzeń/minutę.  
Następnie problem z sensorem do odczytu tętna, co uniemożliwia dalszą analizę.

## Układ oddechowy



**TREND VO2/BF** - w 2 strefie początek trendu spadkowego efektywności wykorzystania tlenu do częstotliwości oddechu

# Wykorzystywane substraty

	KCAL	WĘGLOWODANY	TŁUSZCZ
STREFA 5	17 - 22 kcal/min	>4g CHO/min	<0.2 g tłuszczu/min
STREFA 4	16 - 17 kcal/min	2.9 - 4g CHO/min	0.2 - 0.6 g tłuszczu/min
STREFA 3	15 - 16 kcal/min	2.0 - 2.9g CHO/min	0.6 - 0.7 g tłuszczu/min
STREFA 2	11 - 15 kcal/min	0.7 - 2.0 g CHO/min	0.7 - 0.9g tłuszczu/min
FAT MAX	8.3 kcal z tłuszczu na min		
STREFA 1	8 - 11 kcal/min	0.4 - 0.6g CHO/min	0.5 - 0.7g tłuszczu/min

# Wskaźniki i trendy

	JEDNOSTKA	01.01.2021		
<b>VO2PEAK</b>	ml / min / kg	<b>60</b>		
<b>PRÓG KOMPENSACJI ODDECHOWEJ (RCP)</b>	bpm	<b>170</b>		
<b>WENTYLACYJNY PRÓG BEZTLENOWY</b>	bpm	<b>135</b>		
<b>FAT-MAX</b>	bpm	<b>135</b>		
<b>VT (MAX)</b>	l	<b>3.3</b>		
<b>BF (MAX)</b>	oddech / min	<b>55</b>		
<b>VE (MAX)</b>	l/min	<b>160</b>		
<b>RER (MAX)</b>	VCO2/VO2	<b>1.20</b>		

## VO2Peak

Wartość szczytowego pochłaniania tlenu wyrażona w ml/kg/min, która osiągnięta została podczas badania.

## Próg kompensacji oddechowej (RCP)

Moment w trakcie wysiłku fizycznego, w którym organizm nie jest w stanie buforować gromadzących się metabolitów o pH kwasowym

## Fat-max

Poziom intensywności wysiłku, przy którym występuje najwyższy stopień wykorzystania tłuszczu jako substratu energetycznego.

## Objętość oddechowa (VT)

Objętość powietrza wymienionego z otoczeniem podczas każdego cyklu oddechowego ( l/oddech).

## Częstotliwość oddechów (BF)

Ilość wykonywanych oddechów na minutę.

## VE - wentylacja minutowa

Objętość powietrza, które przepływa przez płuca w ciągu jednej minuty

## Współczynnik wymiany oddechowej (RER)

Stosunek wydalanego CO2 do ilości zużytego VO2. Obrazuje zmianę w systemach energetycznych.

## Wentylacyjny próg beztlenowy (VT1)

Poziom intensywność wysiłku, po przekroczeniu której dochodzi do stopniowego włączania się w produkcji energii przemian beztlenowych.

# Strefy treningowe

	TRENING	ZAKRES TĘTNA	PRĘDKOŚĆ (KM/H)	OPIS
<b>STREFA 5</b>	Interwałowy, powtórzeniowy (15-90 sek)	>170 BPM	>16	Strefa kwasowo-mlekowa. Intensywność submaksymalna i maksymalna. Kształtowanie siły i wytrzymałości szybkościowej.
<b>STREFA 4</b>	Interwałowy, powtórzeniowy o średnio-wysokiej intensywności	163-170 BPM	14 - 16	Kształtowanie wytrzymałości siłowej, średnio- i krótkookresowej. Poprawa zdolności buforujących organizmu.
<b>STREFA 3</b>	Interwałowy o średniej intensywności / trening tempo	151-163 BPM	12 - 14	Kształtowanie wytrzymałości średnio- i długookresowej. Zwiększenie maksymalnego poboru tlenu, wzmocnienie układu sercowo-płucnego, poprawa transferu mleczanu.
<b>STREFA 2</b>	Trening aerobowy o niższej intensywności	135-151 BPM	10-12	Kształtowanie lub podtrzymanie wydolności tlenowej. Sprzyja spalaniu tkanki tłuszczowej, zwiększa gęstość mitochondriów oraz kapilaryzację.
<b>STREFA 1</b>	Aktywna regeneracja	<135 BPM	<10	Poprawa zdolności organizmu do wykorzystania wolnych kwasów tłuszczowych jako źródła energii, zwiększony dowóz tlenu do mięśni wspierający aktywną regenerację.

# Podsumowanie

---

## Compleat ACTIVE

- W badaniu spirometrycznym zarówno pojemność życiowa płuc (6.0l, tj. 104% normy) jak i FEV1 (4.93l, tj. 101% normy) na prawidłowym poziomie. Podczas badania ACTIVE maksymalna objętość oddechowa jedynie 2.93 litra (59% z FEV1, dążymy do wartości 75-85%). Niska wydajność oddechowa.
- Bardzo słabo rozwinięta druga strefa, słaba zdolność wykorzystania tłuszczu podczas wysiłku.
- Niewielka hiperwentylacja strefach 1 - 4.
- Niskie objętości wdychanego tlenu i wydychanego dwutlenku węgla. Efektywność wydychania CO2 będzie kluczowa dla zdolności organizmu do podtrzymania równowagi kwasowo-zasadowej w wyższych strefach wysiłku.
- W końcowej fazie testu spadający trend VO2/BF, przy dobrym trendzie VO2/HR - czyli dobra wydajność układu sercowo-naczyniowego. ale słaba wydajność układu oddechowego. Zatem zdolność do wykorzystania tlenu przy wzrastającej częstotliwości oddechu spada.
- Największe ograniczenia systemowe układu oddechowego.

## Zalecenia

---

- Wprowadzenie treningu oddechowego, przeponowego w spoczynku.
- Wprowadzenie treningu cardio 2 strefa.
- Wprowadzenie treningu interwałowego. Praca w strefie mieszanej oraz przemian beztlenowych.
- Do rozważenia okresowe wprowadzenie strategii train low w dni treningowe o niskiej intensywności w celu przyspieszenia rekompozycji oraz wsparcia adaptacji treningu przy niższej dostępności glikogenu (do przedyskutowania ze sztabem trenerskim).