

# INSTRUKCJA UŻYCIA

ISTEL 

HR-2000  
REJESTRATOR EKG





# SPIS TREŚCI

---

1. Wprowadzenie .....	4
1.1 Opis urządzenia medycznego ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG .....	4
1.2 Zalety urządzenia .....	6
1.3 Przeciwwskazania do stosowania Rejestratora EKG .....	6
2. Ważne uwagi dotyczące bezpieczeństwa .....	7
3. Metoda pomiaru .....	8
4. Obsługa urządzenia oraz aplikacji Istel ECG .....	9
4.1 Montaż i wymiana baterii .....	9
4.2 Wymagania sprzętowe dla urządzeń mobilnych .....	11
4.3 Aplikacja Istel ECG .....	11
4.4 Ustawienia urządzenia w aplikacji Istel ECG .....	12
4.5 Przeprowadzenie pomiaru przy użyciu aplikacji Istel ECG .....	16
5. Ogólne informacje o sercu i EKG .....	24
5.1 Zasada działania EKG .....	25
5.2 Elektrokardiogram .....	28
5.3 Czym jest częstotliwość akcji serca .....	30
5.4 Czym jest arytmia .....	30
6. Konserwacja i serwis urządzenia .....	31
7. Rozwiązywanie problemów .....	32
8. Specyfikacja techniczna .....	37
9. Gwarancja .....	38
10. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) .....	38
11. Obsługa klienta .....	44
12. Wyjaśnienie użytych symboli .....	45

Dziękujemy za zakup urządzenia medycznego Istel HR-2000 Rejestrator EKG, którego zadaniem jest akwizycja sygnału EKG.  
Istel HR-2000 Rejestrator EKG należy używać zgodnie z jego przeznaczeniem.



**Przed pierwszym użyciem dokładnie przeczytaj instrukcję użycia. Zachowaj instrukcję użycia, gdyż informacje w niej zawarte mogą być przydatne w przyszłości.**



**Nie należy podejmować żadnych działań o charakterze medycznym bez uprzedniej konsultacji z lekarzem. Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat swojego stanu zdrowia, skonsultuj się z lekarzem.**

## **1. WPROWADZENIE**

---

### **1.1 OPIS URZĄDZENIA MEDYCZNEGO ISTEL HR-2000 REJESTRATOR EKG**

Istel HR-2000 Rejestrator EKG jest przenośnym, łatwym w użyciu urządzeniem medycznym rejestrującym sygnały EKG i przesyłającym je za pomocą Bluetooth'a do urządzeń mobilnych (smartphone, tablet itp.). **Rejestrator EKG działa na tej samej zasadzie, jak urządzenia wykorzystywane w szpitalach. Posiada cztery wbudowane elektrody umożliwiające uzyskanie 6 odprowadzeń (I, II, III, aVR, aVL, aVF). Jest przenośny i łatwy w użyciu.** Wyrób jest przeznaczony zarówno do użytku domowego przez pacjenta oraz może być wykorzystywany przez lekarzy jako źródło informacji o stanie zdrowia pacjenta. To rozwiązanie pozwala pacjentowi na samodzielne przeprowadzenie badania EKG w każdym miejscu i o każdej porze. Zapisane wyniki w aplikacji pozwalają na ich późniejszą analizę przez lekarza.






Rys. 1 Widok urządzenia



Rys. 2 Opis elementów urządzenia

**Elektrody LA, LL, RA, RL:** należy przyłożyć do ciała, na wysokości mostka (Rys. 3).

**Kontrolka**  : informuje o stanie pracy urządzenia. Zmiana koloru kontrolki z niebieskiej na czerwoną  oznacza rozładowanie baterii.

**Włącznik**  : Włącza zasilanie. Po około jednej minucie nieużywany Rejestrator ISTELE HR-2000 wyłącza się automatycznie.

## 1.2 ZALETY URZĄDZENIA

Rejestrator EKG służy do monitorowania akcji serca. Jest to podstawowe badanie diagnostyczne we wszystkich chorobach serca. Poniżej przedstawiono zalety urządzenia Istele HR-2000 Rejestrator EKG.

- Możliwość wykonania pomiaru EKG w każdym miejscu i o każdej porze.
- Pomoc w diagnozie chorób serca.
- Wczesne zapobieganie chorobom serca.
- Łatwość użycia.
- Szeroki zakres stosowania: dla osób z chorobami serca, osób o słabym zdrowiu, a także w profilaktyce i opiece zdrowotnej nad osobami dorosłymi.

## 1.3 PRZECIWSKAZANIA DO STOSOWANIA REJESTRATORA EKG

- Wszczepiony rozrusznik serca.

## 2. WAŻNE UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

---

Wyniki pomiarów otrzymanych za pośrednictwem urządzenia Istel HR-2000 Rejestrator EKG służą tylko do monitorowania stanu zdrowia pacjenta. Samobadanie nie jest równoznaczne z diagnozą medyczną i nie powinno być nigdy podstawą do rozpoczęcia lub zmiany leczenia bez dodatkowej, niezależnej opinii lekarskiej.

Zapisy EKG przesyłane przez Istel HR-2000 są wartościami z momentu pomiaru. Jeżeli zauważysz niepokojące symptomy w stanie swojego zdrowia wykonaj pomiar EKG za pomocą Istel HR-2000 i skonsultuj się z lekarzem niezależnie od otrzymanego wyniku.

### **Ostrzeżenia:**

- Nie używaj wyrobu w przypadku posiadania wszczepionego rozrusznika serca,
- Nie używaj wyrobu przy jednoczesnym użyciu defibrylatora,
- Nie używaj wyrobu w obecności palnych anestetyków, leków lub tlenu pod ciśnieniem (np. w komorze hiperbarycznej, sterylizatorze UV lub namiocie tlenowym),
- Nie narażaj wyrobu na silne wstrząsy, drgania, chroń przed upadkiem i innymi uszkodzeniami mechanicznymi,
- Nie wykonuj pomiarów przez ubranie,
- Nie wykonuj pomiarów na wilgotnej skórze,
- Nie wykonuj pomiarów, jeżeli wyrób jest narażony na silne pole elektromagnetyczne lub elektryczność statyczną,
- Nie wykonuj pomiarów podczas prowadzenia pojazdu,
- Nie stosuj żelu kontaktowego,
- Przechowuj w miejscu niedostępnym dla małych dzieci i osób niesamodzielnych.



### 3. METODA POMIARU

---

#### Pomiar na klatce piersiowej

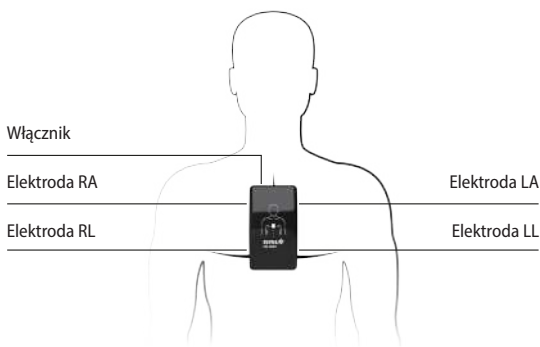
Przed wykonaniem pomiaru po raz pierwszy dokładnie zapoznaj się z poniższą instrukcją i upewnij się, że przestrzegasz poniższych zaleceń przy każdym pomiarze.

- Upewnij się, że elektrody bezpośrednio stykają się ze skórą. Niewłaściwy kontakt elektrody ze skórą zasygnalizuje aplikacja w urządzeniu mobilnym (smartfonie, tablecie itp.).
- Jeżeli elektrody są zabrudzone, należy przetrzeć je miękką ściereczką zwilżoną alkoholem do dezynfekcji.
- Alkohol do dezynfekcji może być wykorzystywany tylko do czyszczenia elektrod.
- W trakcie pomiarów należy zachować spokój. Jakikolwiek ruch, w tym mówienie, kasłanie bądź kichanie może wpłynąć na wynik pomiaru.

Jeżeli w trakcie pomiaru ułożenie rejestratora EKG jest nieodpowiednie, otrzymany wynik może być niewiarygodny. Przed rozpoczęciem pomiaru sprawdź prawidłowe przyleganie urządzenia do ciała (Rys. 3).

Urządzenie Istel HR-2000 trzymaj elektrodami skierowanymi do klatki piersiowej, z włącznikiem skierowanym ku górze. Położenie rejestratora powinno być umiejscowione na wysokości mostka w centralnym jego punkcie bezpośrednio na skórze. Urządzenie nie powinno stykać się z częściami garderoby. Upewnij się, że elektroda styka się bezpośrednio ze skórą. W przypadku wątpliwości sposobu przyłożenia urządzenia skontaktuj się z lekarzem lub infolinią Diagnosis.





Rys. 3 Sposób przyłożenia urządzenia



**UWAGA!** Jeżeli aplikacja IStel ECG wyświetla komunikat o braku kontaktu elektrody ze skórą (aplikacja podświetla elektrodę na czerwono), rejestrator nie rozpocznie pomiaru. Należy poprawić położenie urządzenia na klatce piersiowej, tak aby elektrody stykały się bezpośrednio ze skórą.

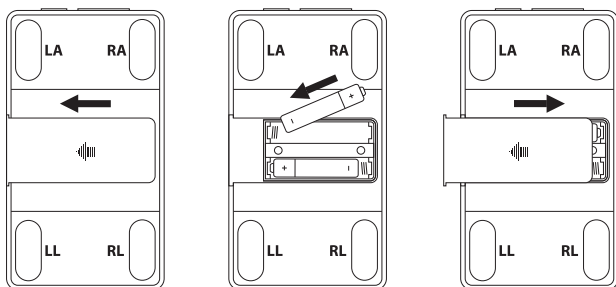
## 4. OBSŁUGA URZĄDZENIA ORAZ APLIKACJI ISTEŁ ECG

---

### 4.1 MONTAŻ I WYMIANA BATERII W URZĄDZENIU

Aby zamontować lub wymienić baterie, przesuń pokrywę baterii w kierunku wskazanym strzałką na pokrywie (Rys. 4).

Umieść dwie baterie LR03 (AAA) w przegrodzie, pamiętając o odpowiednim ułożeniu biegunów (+ i -). Zamknij pokrywę baterii.



Rys. 4 Montaż baterii

Informacje o stanie baterii są wyświetlane na kontrolce obok włącznika.

Bateria dobra:

Bateria rozładowana:

Zmiana koloru kontrolki z niebieskiej na czerwoną oznacza rozładowanie baterii. Gdy pojawi się kontrolka czerwona wymień obie baterie na nowe.



#### Uwagi:

- Nie używaj razem baterii nowej i zużytej,
- Nie używaj jednocześnie baterii różnego rodzaju,
- Nie wkładaj baterii z błędnie ustawionymi biegunami,
- W przypadku, gdy urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas (miesiąc lub dłużej) wyjmij baterie z urządzenia,
- Nie wrzucaj zużytych baterii do ognia,
- Zużyte baterie zutylizuj zgodnie z lokalnymi uregulowaniami prawnymi,
- Sugerujemy korzystanie z baterii zgodnych z krajowymi normami, produkowanych przez wiarygodnych producentów.
- Przechowuj w miejscu niedostępnym dla małych dzieci i osób niesamodzielnych.

## 4.2 WYMAGANIA SPRZĘTOWE DLA URZĄDZEŃ MOBILNYCH

- System operacyjny Android 6.0 lub wyższy / iOS 10 lub wyższy
- Interfejs Bluetooth Low Energy
- Procesor klasy Qualcomm Snapdragon S4 lub wydajniejszy
- Pamięć 1 GB
- Rozdzielczość ekranu minimum 540x960 pikseli

## 4.3 APLIKACJA ISTELECG

Przed rozpoczęciem pomiaru należy pobrać i zainstalować na urządzeniu mobilnym (tablet/smartfon) aplikację Istel ECG z Google Play lub Apple App Store.

Chcesz pobrać aplikację szybciej? Zeskanuj kod QR!



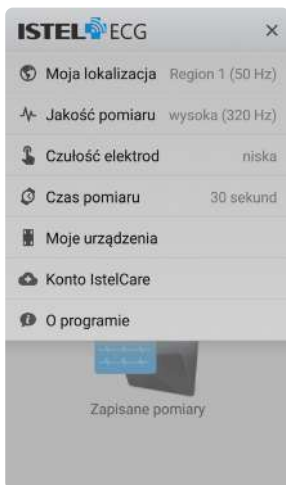
#### 4.4 USTAWIENIA URZĄDZENIA W APLIKACJI ISTEL ECG

Tryb ustawień znajduje się w  
prawym górnym rogu aplikacji ☰  
(Rys. 5).



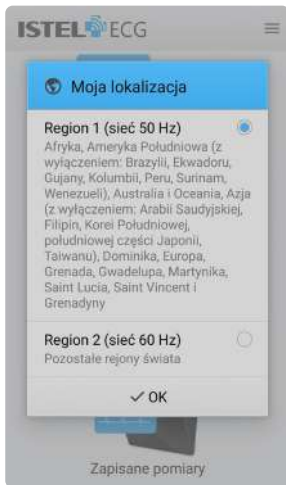
Rys. 5

Ikona ☰ otworzy panel z możli-  
wymi ustawieniami aplikacji Istel  
ECG (Rys. 6).



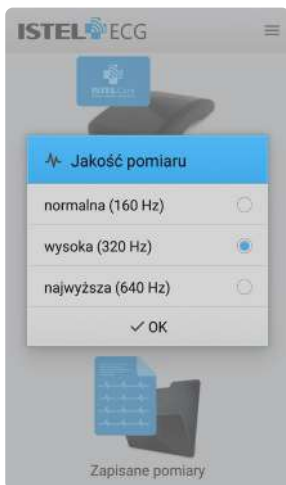
Rys. 6

**Moja lokalizacja.** Wybierz filtr przeciw zakłóceńowi sieci elektrycznej. W Polsce jest to 50 Hz (Rys. 7).



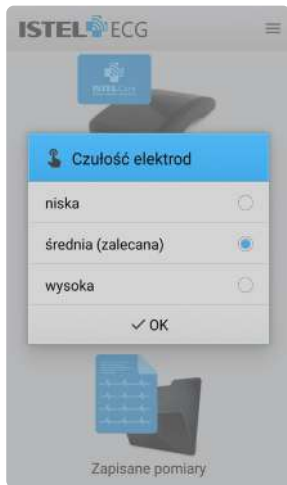
Rys. 7

**Jakość pomiaru.** Rejestrator Istel HR-2000 wykonuje i zapisuje pomiary z trzema rodzajami częstotliwości próbkowania. Przykład: jakość wysoka (320 Hz) informuje o przeprowadzeniu pomiaru 320 razy na sekundę (Zalecana częstotliwość 320 Hz) (Rys. 8).



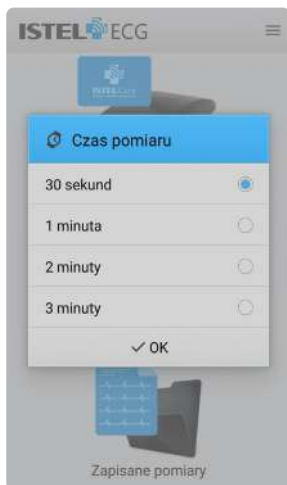
Rys. 8

**Czułość elektrod.** Rejestratora EKG Istel HR-2000 nie dociskaj silnie do skóry w trakcie pomiaru, aby drżenie mięśni ręki nie zakłóciło pomiaru. Jeśli pojawi się problem kontaktu elektrody ze skórą będzie sygnalizowany kolorem czerwonym (Rys. 20) zmień czułość elektrod na wysoką (Rys. 9).



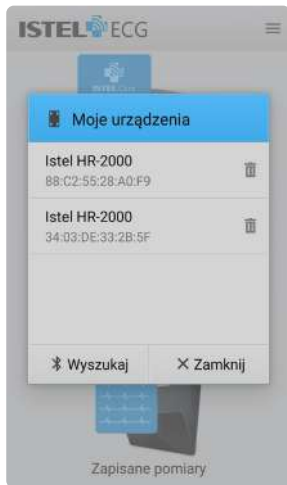
Rys. 9

**Czas pomiaru.** Należy ustawić czas w jakim rejestrator Istel HR-2000 będzie monitorował nasz sygnał EKG. Mamy do wyboru: 30 sekund, 1 minuta, 2 minuty oraz 3 minuty (Rys. 10).



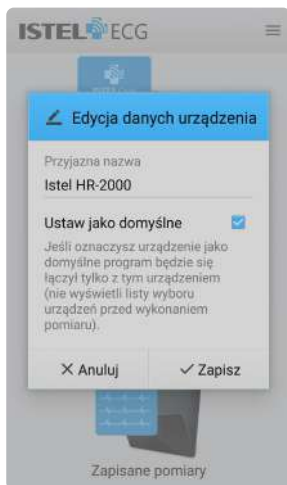
Rys. 10

**Moje urządzenia.** Aplikacja Istel ECG może gromadzić dane z wielu rejestratorów EKG Istel HR-2000. W zakładce: Moje urządzenia widoczne są nazwy rejestratorów EKG z którymi aplikacja nawiązała kontakt (na Rys. 11 widoczne są dwa rejestratory EKG).



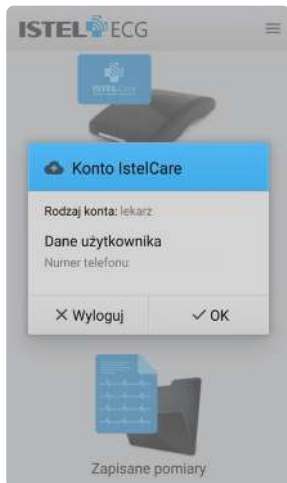
Rys. 11

Można wyszukać, dodać lub usunąć rejestrator EKG. Istnieje możliwość zmiany nazwy i ustawienia rejestratora EKG jako urządzenia domyślnego, wtedy aplikacja Istel ECG będzie się łączyć tylko z wybranym rejestratorem EKG (Rys. 12).



Rys. 12

**Konto Istel Care:** Pomiary EKG mogą być bezpośrednio wysyłane do systemu Istel Care. Wystarczy założyć konto na stronie [istelcare.pl](http://istelcare.pl) i zalogować się w aplikacji danymi podanymi przy rejestracji konta (Rys. 13).



Rys. 13

**O programie:** Producentem oprogramowania aplikacji Istel ECG jest:

**Diagnosis S.A.**

Gen. W. Andersa 38A 15-113 Białystok, Polska

CE 0197

Aplikacja Istel ECG to wyrób medyczny klasy IIa.

#### **4.5 PRZEPROWADZENIE POMIARU PRZY UŻYCIU APLIKACJI ISTELECG**

W aplikacji Istel ECG można wykonać pomiar na dwa sposoby, wybierając:

1. Wykonaj Pomiar (Rys. 14)
2. Pomiar do Istel Care - ikona pojawi się po zalogowaniu do systemu telemedycznego Istel Care (Rys. 15).







Rys. 14



Rys. 15

**Istel Care** to innowacyjny system telemedyczny, który pozwala na zdalną kontrolę zdrowia pacjentów. Umożliwia proste i bezpieczne udostępnianie wyników lekarzowi lub podzielenie się danymi z opiekunem. Aby wykonać pomiar do systemu Istel Care, należy najpierw założyć konto w systemie na stronie [istelcare.pl](http://istelcare.pl), a następnie zalogować się w aplikacji Istel ECG.

Po uruchomieniu aplikacji Istel ECG na rejestratorze EKG HR-2000 należy nacisnąć przycisk . Zacznie migać niebieska kontrolka  dwa do trzech razy na sekundę. W czasie inicjowania połączenia z urządzeniem mobilnym symbol będzie migać szybciej (kilkakrotnie na sekundę), po nawiązaniu połączenia będzie świecił ciągle.

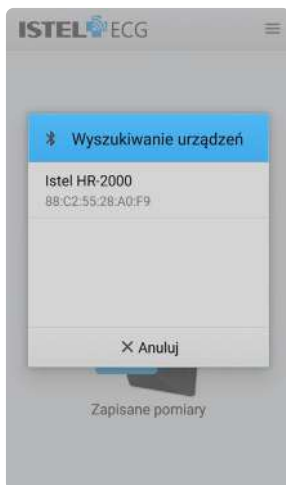
Aby wykonać pomiar EKG należy w aplikacji wybrać „Wykonaj pomiar” (Rys. 15), a następnie włączone urządzenie przyłożyć do klatki piersiowej tak jak pokazano na Rys. 3.

**PAMIĘTAJ! Na urządzeniu mobilnym (smartphone, tablet itp.) musi być włączony Bluetooth oraz lokalizacja.**

Aplikacja Istel ECG otworzy okienko, gdzie pojawi się wyszukane urządzenie- należy potwierdzić próbę połączenia z rejestratorem EKG Istel HR-2000, klikając w wyszukane urządzenie (Rys. 16).



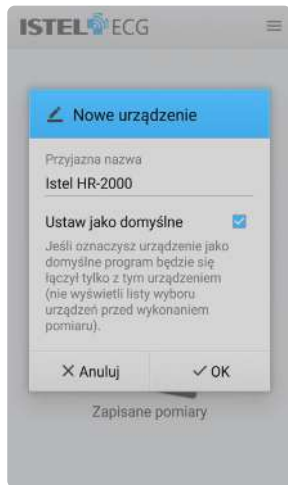
Rys. 15



Rys. 16

Możemy ustalić nazwę EKG i zaznaczyć wybór urządzenia jako domyślne (aplikacja będzie się łączyła tylko z tym urządzeniem). Jest to opcja zaznaczona domyślnie (Rys. 17). **PAMIĘTAJ! Podczas korzystania z wielu rejestratorów EKG należy odznaczyć pole **Ustaw jako domyślne**.**

Po włączeniu urządzenia, przyłożeniu do klatki piersowej i połączeniu z aplikacją, automatycznie rozpocznie się pomiar EKG (Rys. 18, 19).



Rys. 17

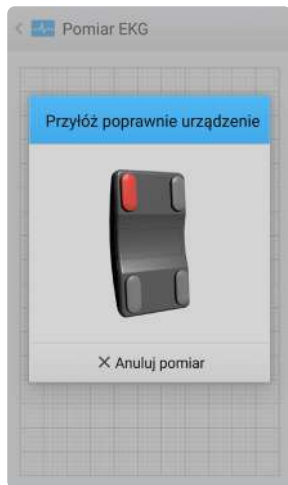


Rys. 18



Rys. 19

Aplikacja Istel ECG pokaże dokładność przyłożenia elektrod do skóry. Jeśli któraś z czterech elektrod będzie źle przylegać do ciała, aplikacja podświetli ją na kolor czerwony (Rys. 20). Jeżeli wszystkie elektrody będą prawidłowo stykać się ze skórą, rozpocznie się pomiar.



Rys. 20

Podczas pomiaru w lewym górnym rogu pojawia się symbol migającego serduszka oraz wartość pulsu. W prawym górnym rogu odliczany jest czas jaki pozostał do końca pomiaru (Rys. 21).



Rys. 21

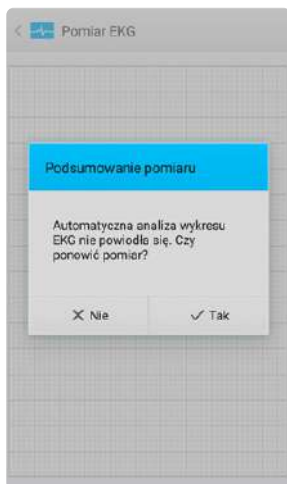
Jeżeli podczas pomiaru wystąpią zakłócenia, to pojawi się symbol -- bpm (Rys. 22).

Jeżeli zakłócenia nie pozwolą na wykonanie analizy zapisu, to pojawi się komunikat: **Automatyczna analiza wykresu EKG nie powiodła się. Czy ponowić pomiar?** Należy wcisnąć **TAK** lub **NIE** (Rys. 23)

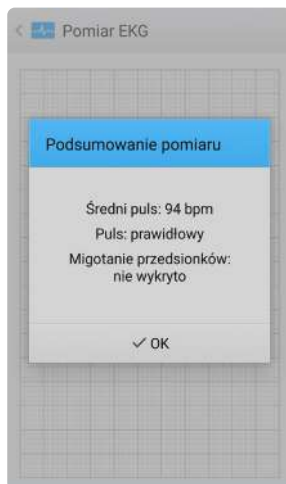
Jeżeli pomiar odbędzie się bez zakłóceń, to po jego zakończeniu pojawi się podsumowanie pomiaru (Rys. 24):



Rys. 22



Rys. 23



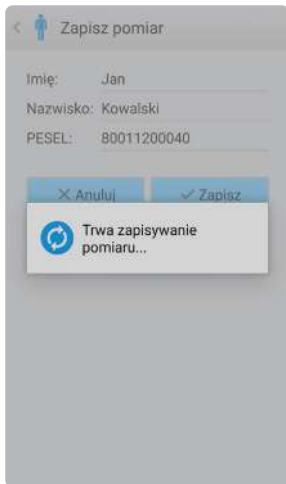
Rys. 24

**Średni puls:** [wartość] bpm

**Puls:** prawidłowy / nieregularny / wolny / przyspieszony / przyspieszony - nieregularny / wolny - nieregularny

**Migotanie przedsionków:** nie wykryto lub wykryto.

Po dokonaniu pomiaru w celu identyfikacji zapisanego wyniku należy uzupełnić dane: imię, nazwisko oraz numer PESEL (Rys. 25).



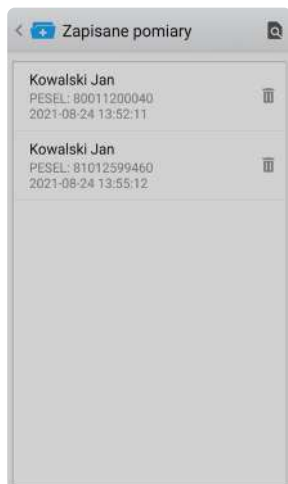
Rys. 25

Wynik pomiaru zostanie umieszczony w pamięci urządzenia mobilnego. W celu wyświetlenia wyników należy wybrać ikonę **Zapisane pomiary** (Rys. 26), a następnie wybrać dany pomiar (Rys. 27).

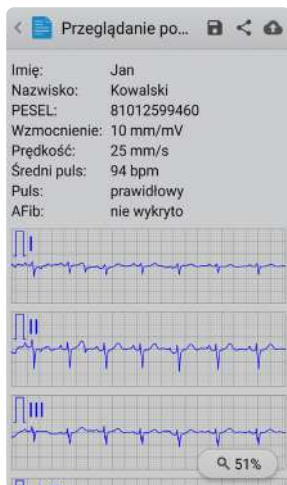


Rys. 26

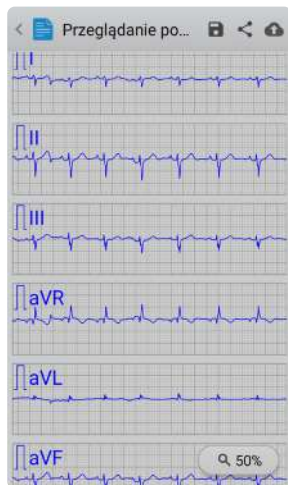
Na wyświetlaczu będzie można obejrzeć cały zapis sygnałów EKG z sześciu odprawień I, II, III, aVR, aVL, aVF (Rys. 28, 29). Zapis pomiaru można przesuwać w górę, dół, prawą oraz lewą stronę, a także zwiększać i zmniejszać jego przybliżenie.






Rys. 27



Rys. 28



Rys. 29

Wykonany pomiar możesz: zapisać jako dokument PDF w pamięci telefonu, wybierając ikonkę w prawym górnym rogu , wyeksportować jako dokument PDF (wysłać lekarzowi za pośrednictwem np. e-maila) używając ikonki  oraz wysłać na konto w systemie Istel Care, wybierając ikonkę .



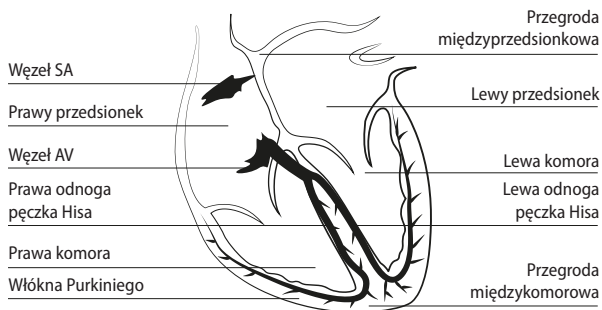
**UWAGA: Nie należy interpretować wyników samodzielnie, samobadanie nie jest diagnozą medyczną, należy skonsultować się z lekarzem.**

## 5. OGÓLNE INFORMACJE O SERCU I EKG

---

Serce jest najważniejszym organem układu krążenia. Dzięki rytmicznym skurczom i rozkurczom tego narządu krew może nieprzerwanie płynąć w zamkniętym obiegu, dostarczając tlen do różnych części ciała i odbierając z nich dwutlenek węgla, co jest podstawą funkcji życiowych ludzi. Aby poznać zasadę działania EKG, należy zrozumieć zasady pracy serca.

Układ bodźcotwórczo-przewodzący serca został przedstawiony poniżej.





Normalne przewodnictwo elektryczne w sercu pozwala na rozchodzenie się impulsu powstałego w węźle zatokowo-przedsionkowym (węźle SA) do przedsionków i komór, który powoduje pobudzenie całego serca. Dokładniej, węzeł SA generuje impuls, który rozchodzi się do prawego i lewego przedsionka, powodując ich skurcz i wtłoczenie krwi odpowiednio do prawej i lewej komory. Jako, że impuls od przedsionka do komory przemieszcza się specjalną drogą, dociera on po niedługim czasie do komory powodując jej skurcz. Zatem, w każdym cyklu pracy serca, różne części serca przesyłają sygnał elektryczny w trakcie pobudzenia, sprawiając, że zmiany kierunku, rodzaju, sekwencji oraz w czasie zachodzą z pewną regularnością.

Zmiany w sygnale elektrycznym rozchodzą się z serca przez otaczające go płynne elektrolity do powierzchni ciała, sprawiając, że różne części ciała również wysyłają sygnały elektryczne w każdym cyklu pracy serca z odpowiednią regularnością.

## **5.1 ZASADA DZIAŁANIA EKG**

W związku z tym, że tkanki i płyny ustrojowe dookoła serca są przewodzące, ludzkie ciało może być postrzegane jako trójwymiarowy przewodnik posiadający długość, szerokość i grubość. Serce jest w tym przypadku źródłem zasilania i suma potencjału czynnościowego licznych komórek mięśnia sercowego jest transmitowana i znajduje swoje odzwierciedlenie na powierzchni ciała. Występuje tu wiele punktów o różnicy potencjałów pomiędzy nimi, jak i punktów izoelektrycznych.

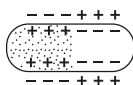
Poniżej zostanie opisany mechanizm wg którego komórki mięśnia sercowego zmieniają swoją aktywność elektryczną.

Komórka mięśnia sercowego w stanie spoczynku: układ kationów otacza zewnętrzną stronę błony komórkowej nadając jej ładunek dodatni, zaś

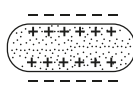
układ anionów wewnątrz błony komórkowej o ujemnym znaku utrzymują równowagę polaryzacji i nie powstają zmiany potencjału. Kiedy jedna część błony komórkowej zostaje pobudzona, jej przenikalność się zmienia, jony dodatnie i ujemne zamieniają się miejscami, następuje depolaryzacja, dodatni ładunek tej części błony znika, a część błony, która nie uległa depolaryzacji, wciąż jest naładowana dodatnio – w ten sposób tworzy się dipol. Ładunki dodatnie z przodu, ładunki ujemne z tyłu, w wyniku tego prąd płynie od ładunku dodatniego do ujemnego i wzdłuż określonego kierunku przesuwa się miejscowej depolaryzacji, aż cała komórka ulega depolaryzacji. W tym momencie zewnętrzna część błony ma ładunek dodatni, a wewnętrzna ładunek ujemny – taki stan nazywamy depolaryzacją.



a) Komórka mięśnia sercowego w stanie spoczynku (stan repolaryzacji)



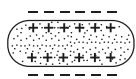
b) Komórka mięśnia sercowego zostaje pobudzona (stan depolaryzacji)



c) Komórka mięśnia sercowego całkowicie zdepolaryzowana (stan depolaryzacji)

## Depolaryzacja komórek mięśnia sercowego

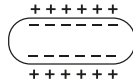
Następnie błona komórkowa powoli powraca do stanu polaryzacji – proces ten nazywamy repolaryzacją. Repolaryzacja przebiega w podobny sposób jak polaryzacja, ale ładunki są odwrócone, w przedniej części ładunek ujemny, w tylnej dodatni i przesuwa się powoli, aż do całkowitej repolaryzacji komórki.



a) (stan depolaryzacji)



b) (stan repolaryzacji)



c) (stan repolaryzacji)

## Repolaryzacja komórki mięśnia sercowego

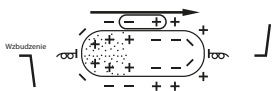
W przypadku pojedynczej komórki, elektrody pomiarowe generują falę

wzrostową w kierunku depolaryzacji oraz falę spadkową w kierunku repolaryzacji. W ten sposób mierzą dwustronną falę w środku komórki. Kierunek repolaryzacji jest taki sam jak kierunek depolaryzacji, lecz ładunki są ułożone odwrotnie (z przodu ładunek ujemny, z tyłu ładunek dodatni w czasie repolaryzacji) zatem zmierzona fala repolaryzacji jest przeciwna do fali depolaryzacji.

a) Stan repolaryzacji



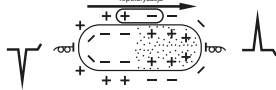
b) Proces depolaryzacji



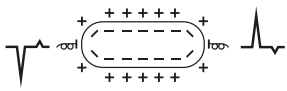
c) Stan depolaryzacji



d) Proces repolaryzacji



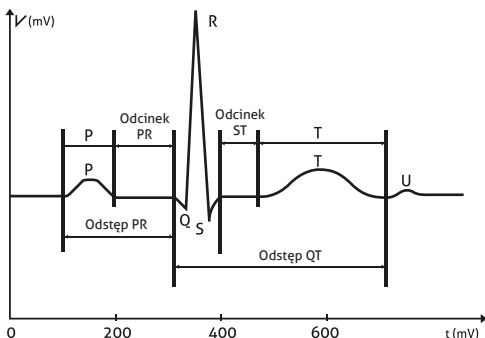
e) Stan repolaryzacji



**Związek pomiędzy falami generowanymi przez komórki mięśnia sercowego w trakcie repolaryzacji i depolaryzacji.** Powyżej została opisana zasada wytwarzania sygnałów elektrycznych przez pojedynczą komórkę mięśnia sercowego. W rzeczywistości, EKG jest generowane w wyniku złożonych zmian wielu komórek mięśnia sercowego. EKG odpowiada złożonym bioelektrycznym zmianom całego serca w trakcie cyklu pracy serca. Zatem wartości potencjału na EKG w danym momencie odpowiadają złożonym zmianom w komórkach mięśnia sercowego, jednocześnie odwzorowanym na powierzchni ciała.

## 5.2 ELEKTROKARDIOGRAM

Elektrokardiogram (EKG) jest przedstawieniem aktywności elektrycznej serca mierzonym na powierzchni ciała. Pokazuje aktywność elektryczną serca w trakcie wzbudzenia, przewodzenia i repolaryzacji. Typowy kształt fali EKG został przedstawiony poniżej:



### Typowa Fala EKG

**Załamek P:** Załamek P pokazuje depolaryzację prawego i lewego przedsionka. Prawidłowe przewodzenie w sercu pozwala impulsowi generowanemu w węzle zatokowo-przedsionkowym serca na dotarcie do przedsionków jako pierwszych. Zatem pierwsza zmiana na wykresie odpowiada małemu załamkowi ku górze, zwanemu załamkiem P. Część początkowa załamka P odpowiada głównie depolaryzacji prawego przedsionka, a część końcowa – lewego przedsionka. Załamek P jest mały i obły, może się nieco różnić przy kolejnych odczytach. Załamek P nie powinien być dłuższy niż 0,11s, a jego amplituda nie powinna przekraczać 2,5mm.

**Zespół QRS:** Zespół QRS pokazuje depolaryzację prawej i lewej komory

serca. Typowy zespół QRS składa się z trzech blisko związanych załamek, pierwszy do dołu zwany załamkiem Q, następnie pierwsze wychylenie do góry po załamku P zwane załamkiem R oraz wychylenie do dołu po załamku R, zwane załamkiem S. Szerokość zespołu QRS zwana czasem trwania zespołu pokazuje czas potrzebny na depolaryzację komór. Zespół QRS u osoby zdrowej nie powinien być dłuższy niż, 0,10s

**Załamek T:** Załamek T odpowiada repolaryzacji komór. Amplituda prawidłowego załamka T wynosi ok. 0,1-0,8mV, i jest tym wyższa im wyższy jest załamek R. Załamek T nie powinien być mniejszy niż 1/10 załamka R.

**Załamek U:** Załamek U znajduje się za załamkiem T. Załamek U może powstawać w przypadku obniżenia stężenia potasu lub przerostu komory serca, zaś odwrócony załamek U może powstawać w wyniku podwyższonego stężenia potasu.

### Typowe odstępy i odcinki

**Odstęp PQ:** Odstęp PQ mierzony jest od początku załamka do początku zespołu QRS. Odpowiada on czasowi potrzebnemu impulsowi elektrycznemu na depolaryzację przedsionków i dotarcie do systemu przewodzenia dolnej części serca, komorowej. Ten odstęp zazwyczaj wydłuża się wraz z wiekiem.

**Odstęp QRS:** Odstęp QRS mierzony jest od początku załamka R(Q) do końca załamka S. Pokazuje on depolaryzację komorową.

**Odstęp Q-T:** Odstęp Q-T mierzony jest od początku załamka Q to końca załamka T. Odpowiada on całkowitemu czasowi depolaryzacji i repolaryzacji komór, zazwyczaj krótszemu niż, 0,4s, jest silnie kontrolowany przez częstotliwość akcji serca.

**Odcinek PR:** Odcinek PR mierzony jest od końca załamka P do początku zespołu QRS. Odcinek PR u osoby zdrowej jest blisko linii izoelektrycznej.

**Odcinek ST:** Odcinek ST mierzony jest końca zespołu QRS do początku załamka T. Odpowiada on repolaryzacji komórek. Odcinek ST u osoby zdrowej jest również blisko linii izoelektrycznej, a odległość pomiędzy odcinkiem ST, a linią izoelektryczną wynosi mniej 0,05 mm.

### **5.3 CZYM JEST CZĘSTOTLIWOŚĆ AKCJI SERCA**

Częstotliwość akcji serca oznacza ilość uderzeń na jednostkę czasu, zazwyczaj na minutę. Serce zdrowej osoby w spoczynku uderza w zakresie 60 do 100 uderzeń na minutę (BPM – beats per minute), a średnio ok. 75BPM. Wśród osób dorosłych częstość akcji serca jest zazwyczaj wyższa w przypadku kobiet, niż mężczyzn. Serce zazwyczaj zwalnia w trakcie odpoczynku lub snu, a w przypadku wysiłku lub emocji, częstość akcji serca się zwiększa. Również pod wpływem niektórych leków bądź czynników neurohumoralnych serce może zwolnić lub przyspieszyć. U osób, które regularnie wykazują aktywność fizyczną normalna praca serca jest spowolniona, co jest normalnym zjawiskiem fizjologicznym.

### **5.4 CZYM JEST ARYTMA**

Arytmia jest chorobą, w której występują zaburzenia rytmu serca związane z nieprawidłowościami w działaniu układu bioelektrycznego, który napędza bicie serca. Arytmia może występować u osób z chorobami serca, jak i u osób zdrowych. Prawidłowy rytm jest stabilny i regularny – serce zdrowej dorosłej osoby uderza od 60 do 100 uderzeń na minutę (BPM – beats per minute). W normalnej sytuacji, przed każdym uderzeniem generowany jest impuls. Ludzie nie odczuwają miarowego bicia serca, ale jeżeli występuje arytmia, osoby będą czuły się źle, wykazując różne objawy takie jak: nerwowość, zawroty głowy, zmęczenie, itp. Różne

osoby mogą inaczej reagować na arytmie, głównie dlatego, że arytmia ma różne postacie.

## **6. KONSERWACJA I SERWIS URZĄDZENIA**

---

W celu przedłużenia żywotności wyrobu Istel HR-2000 Rejestrator EKG oraz jego elementów należy co pewien czas przeprowadzać konserwację. Szczegółowe wymagania są następujące:

- Jeżeli elektrody są zabrudzone, usuń zanieczyszczenia za pomocą miękkiej ściereczki zwilżonej alkoholem do dezynfekcji,
- Uważaj, aby alkohol do dezynfekcji nie dostał się na inne niż elektrody części urządzenia,
- Nie narażaj urządzenia na wysokie temperatury, bezpośrednie działanie promieni słonecznych, wysoką wilgotność, silne drgania, miejsca o dużym zapyleniu,
- Nie rozkręcaj, nie naprawiaj oraz nie modyfikuj urządzenia,
- W przypadku pojawienia się pytań, skontaktuj się z infolinią Diagnosis,
- Obudowę wyrobu przecieraj miękką, lekko zwilżoną ściereczką. Nie stosuj środków zawierających chlor lub wolny tlen – substancje te mogą uszkodzić obudowę.

Poza konserwacją użytkownik powinien samodzielnie wykonywać podstawowe przeglądy rejestratora EKG:

- Upewnij się o braku uszkodzeń na obudowie.
- Sprawdź, czy świeci się dioda po włączeniu rejestratora EKG.
- Sprawdź czytelność etykiety.

## 7. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Poniższa tabela przedstawia rozwiązania problemów, które może napotkać użytkownik urządzenia Istel HR-2000 Rejestrator EKG.

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
Brak reakcji po wciśnięciu włącznika.	Brak baterii.	Należy włożyć poprawnie nowe baterie.
	Baterie są wyczerpane.	Należy wymienić obie baterie na nowe.
	Baterie są źle włożone.	Należy włożyć baterie tak, aby ich bieguny były poprawnie ustawione. Wymij i włóż baterie. Wykonaj ponownie pomiar.
Pomiar został przerwany.	Nie udało się wykryć sygnału EKG.	Należy sprawdzić instrukcję użytkownika i powtórzyć pomiar.
	Kontakt z elektrodą został przerwany.	Należy powtórzyć pomiar i upewnić się, że elektrody stykają się bezpośrednio ze skórą przez cały czas pomiaru.
Pomiar nie rozpoczyna się.	Elektrody nie mają dobrego kontaktu z nagą skórą.	Należy sprawdzić instrukcję obsługi i powtórzyć pomiar.
	Twoje ciało jest zbyt napięte.	Należy rozluźnić się i ponowić pomiar.
	Po minucie bezczynności rejestrator EKG wyłączył się.	Należy włączyć rejestrator EKG.
	Elektrody zostały przyłożone przez ubranie.	Należy przyłożyć elektrody bezpośrednio na skórę.
	Sygnal EKG jest zbyt słaby.	Należy zwiększyć czułość rejestratora w zakładce „Czułość elektrod” Rys. 9.



Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
Zakłócenia sygnałów pomiarowych.	Skóra każdej osoby jest inna, jeżeli zrogowaciała część skóry jest zbyt gruba, mogą powstawać zbyt duże opory, co może wpływać na pomiar.	Należy upewnić się, że elektrody są przyłożone poprawnie i zwiększyć czułość rejestratora na „wysoka” w zakładce „Czułość elektrod” (Rys. 9).
	Urządzenie jest narażone na zbyt silne pole elektromagnetyczne.	Należy sprawdzić, czy nie występują zakłócenia elektromagnetyczne. W przypadku ich obecności należy wyłączyć urządzenie, które może je powodować lub zmienić otoczenie, a następnie ponowić pomiar.
	Elektrody są umiejscowione nieprawidłowo.	Należy sprawdzić prawidłowe umiejscowienie elektrod w instrukcji użycia i powtórzyć pomiar (Rys. 4).
<b>Komunikat aplikacji:</b> Urządzenie nie obsługuje technologii Bluetooth Low Energy.	Telefon lub tablet nie obsługuje technologii Bluetooth Low Energy.	Należy użyć telefonu lub tabletu pracującego w technologii Bluetooth Low Energy.
<b>Komunikat aplikacji:</b> Nie udało się nawiązać połączenia, sprawdź czy urządzenie EKG jest włączone.	Rejestrator EKG Istel HR-2000 znajduje się zbyt daleko od urządzenia na którym jest zainstalowana aplikacja Istel ECG.	Należy zmniejszyć dystans pomiędzy urządzeniami. Zalecany dystans nie większy niż 10 metrów.
	Rejestrator EKG nie jest włączony.	Należy włączyć Rejestrator EKG Istel HR-2000.
	W aplikacji Istel ECG ustawiliśmy inne urządzenie jako domyślne.	Należy usunąć nieużywane powiązanie rejestratora Istel HR-2000 z aplikacją Istel ECG w zakładce „Moje urządzenia” (Rys. 11).

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
<b>Komunikat aplikacji:</b> Połączenie z urządzeniem EKG zostało utracone.	Rejestrator EKG Istel HR-2000 jest zbyt daleko od urządzenia na którym jest zainstalowana aplikacja Istel ECG.	Należy zmniejszyć dystans pomiędzy urządzeniami, zalecany dystans nie większy niż 10 metrów.
	Zakłócenia elektromagnetyczne lub awaria rejestratora.	Należy wyłączyć urządzenia mogące prawdopodobnie wysłać zakłócenia elektromagnetyczne.
		Należy ponownie wykonać pomiar jeśli problem się powtarza prosimy o kontakt z infolinią Diagnosis.
<b>Komunikat aplikacji:</b> Nie znaleziono nowych urządzeń EKG.	Brak włączonych rejestratorów EKG Istel HR-2000.	Należy upewnić się że rejestrator EKG został włączony.
	Rejestrator EKG Istel HR-2000 jest zbyt daleko od urządzenia na którym jest zainstalowana aplikacja Istel ECG.	Należy zmniejszyć dystans dzielący rejestrator EKG z urządzeniem na którym zainstalowana została aplikacja Istel ECG.
<b>Komunikat aplikacji:</b> Zbyt niski poziom baterii aby dokończyć pomiar.	Zbyt niski poziom baterii.	Należy wymienić obie baterie na nowe.
<b>Komunikat aplikacji:</b> Błąd protokołu komunikacji.	Wystąpił błąd podczas komunikacji bluetooth rejestratora EKG Istel HR-2000 z aplikacją Istel ECG.	Należy ponownie wykonać pomiar jeśli problem się powtarza prosimy o kontakt z infolinią Diagnosis.

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
<p><b>Komunikat aplikacji:</b> Twoje urządzenie nie obsługuje wymaganej przez aplikację Istel ECG prędkości przesyłania danych.</p>	<p>Urządzenia mobilne (tablet/telefon) nie obsługuje wymaganej przez aplikację Istel ECG prędkości przesyłania danych.</p>	<p>Należy zmienić częstotliwość próbkowania w zakładce „Jakość pomiaru” (Rys. 8).</p>
<p><b>Komunikat aplikacji:</b> Podczas zapisywania pomiaru wystąpił błąd.</p>	<p>Urządzenie mobilne (tablet/smartphone) nie może zapisać dokonanego pomiaru.</p>	<p>Należy upewnić się że w urządzeniu mobilnym (tablet, telefon) jest wystarczająco dużo dostępnej pamięci.</p>
<p><b>Komunikat aplikacji:</b> Wystąpił problem z rejestratorem EKG.</p>	<p>Wystąpił błąd Rejestratora EKG Istel HR-2000.</p>	<p>Należy wyłączyć urządzenie wyjmując baterie. Po uruchomieniu ponownie wykonać pomiar. Jeśli problem się powtarza należy skontaktować się z infolinią Diagnosis.</p>
<p><b>Komunikat aplikacji:</b> Uwaga! Nie wszystkie urządzenia z systemem Android wspierają wysokiej jakości pomiar EKG.</p>	<p>Telefon lub tablet nie obsługuje wymaganej przez ECG prędkości przesyłania danych.</p>	<p>Należy zmniejszyć częstotliwość próbkowania w zakładce „Jakość pomiaru” (Rys. 8).</p> <p>Należy użyć innego telefonu lub tabletu z systemem Android wspierającym wysokiej jakości pomiar EKG.</p>

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie
<b>Komunikat aplikacji:</b> Błąd transmisji Bluetooth połączenie z urządzeniem zostało utracone.	Wystąpił błąd podczas komunikacji Bluetooth rejestratora EKG Istel HR-2000 z aplikacją Istel ECG.	Należy ponownie wykonać pomiar jeśli problem się powtarza należy skontaktować się z infolinią Diagnosis.
	Zakłócenia elektromagnetyczne.	Należy wyłączyć urządzenia powodujące zakłócenia elektromagnetyczne.
	Rejestrator EKG Istel HR-2000 jest zbyt daleko od urządzenia na którym jest zainstalowana aplikacja Istel ECG.	Należy zmniejszyć dystans pomiędzy urządzeniami. Zalecany dystans nie większy niż 10 metrów.

Poniższe działania mogą pomóc w rozwiązaniu problemu w obsłudze urządzenia Istel HR-2000 Rejestrator EKG i aplikacji Istel ECG. Sprawdź czy:

1. Baterie nie są wyczerpane,
2. Telefon/tablet ma włączoną lokalizację i Bluetooth,
3. Aplikacja Istel ECG ma uprawnienia dostępu do Bluetooth i lokalizacji w telefonie/tablecie,
4. Wyłączona jest opcja „Skanowanie Bluetooth” (w ustawieniach telefonu z systemem Android),
5. Środowisko nie jest zakłócone falami radiowymi o częstotliwości 2,4 GHz (WiFi, Bluetooth)
6. Inne urządzenie EKG Istel HR-2000 nie jest już ustawione jako domyślne (wówczas należy odznaczyć tą opcję),
7. Jaka jakość pomiaru jest ustawiona w aplikacji Istel ECG: na najwyższej nie wszystkie telefony/tablety poprawnie działają - zalecana jest wysoka jakość pomiaru,

Jeżeli problemy wciąż występują lub pojawiły się inne niż wymienione powyżej skontaktuj się z infolinią Diagnosis.

## 8. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

---

Dane techniczne urządzenia	Istel HR-2000 Rejestrator EKG
Bezpieczeństwo elektryczne	Urządzenie z zasilaniem wewnętrznym, Urządzenie typu CF
Zasilanie	2 baterie LR03(AAA)
Stopień ochrony	IP22
Typ urządzenia	CF
Temperatura i wilgotność pracy (baterie alkaliczne)	Temperatura: +5°C ~ +40°C, Wilgotność: ≤ 93%
Temperatura i wilgotność przechowywania (bez baterii)	Temperatura: -25°C ~+80°C, Wilgotność: 10%~95%
Zakres ciśnienia atmosferycznego roboczego	870 hPa - 1084 hPa
Zakres ciśnienia atmosferycznego przechowywania	870 hPa - 1084 hPa
Waga	Około 75g (bez baterii)
Wymiar	118 x 66 x 26 mm
Zawartość opakowania:	Rejestrator Istel HR-2000, instrukcja użycia, etui, karta gwarancyjna, baterie, miękka ściereczka



**UWAGA! Specyfikacja może ulec zmianie bez uprzedniego powiadomienia. Po dwóch latach użytkowania zaleca się wysłanie urządzenia do serwisu w celu przeglądu.**

## **9. GWARANCJA**

---

HR-2000 Rejestrator EKG posiada 2-letnią gwarancję od daty zakupu. Po tym okresie lub w każdym innym przypadku, jeśli zauważą Państwo, że EKG nie działa prawidłowo należy skontaktować się z infolinią Diagnosis w celu ewentualnego przeglądu.

W żadnym wypadku producent nie ponosi odpowiedzialności wobec nabywcy urzędnika ani żadnej innej osoby za szkody związane z zakupem lub używaniem Istel HR-2000 Rejestratora EKG. Usługi w ramach gwarancji producenta wymagają uprzedniego kontaktu z infolinią Diagnosis. Niniejsza gwarancja nie ma zastosowania w przypadku, gdy Istel HR-2000 Rejestrator EKG został: uszkodzony, był niewłaściwie użytkowany lub konserwowany niezgodnie z zaleceniami producenta.

## **10. KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)**

---

W związku ze zwiększoną liczbą urządzeń elektrycznych takich jak komputery, stosowane urządzenia medyczne mogą być podatne na działanie elektromagnetyczne innych urządzeń. Zakłócenia elektromagnetyczne mogą skutkować nieprawidłowym działaniem urządzenia medycznego i powodować potencjalnie niebezpieczne sytuacje.

W celu regulacji wymagań kompatybilności elektromagnetycznej mającej na celu zapobieganie powstawaniu niebezpiecznych sytuacji związanych z produktem, wprowadzono normę IEC 60601-1-2. Norma ta określa poziomy odporności elektromagnetycznej, jak i maksymalnych poziomów emisji elektromagnetycznej.

Wyrób medyczny wyprodukowany przez firmę DIAGNOSIS S.A. jest zgodne

z normą IEC 60601-1-2:2014 tak w zakresie odporności, jak i emisji. Niemniej jednak, należy przestrzegać szczególnych środków ostrożności.

Nie należy używać urządzeń, które generują silne pola magnetyczne lub elektromagnetyczne w pobliżu urządzenia medycznego. Mogłoby to doprowadzić do nieprawidłowego działania.

#### **Wskazówki i deklaracja producenta – emisja elektromagnetyczna**

Wyrób ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG jest przeznaczony do użytku w środowisku elektromagnetycznym opisanym poniżej. Klient lub użytkownik ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG powinien zadbać, aby takie warunki były zapewnione.

Testy emisji	Zgodność	Wskazówki dotyczące środowiska elektromagnetycznego
Emisje w zakresie RF CISPR 11	Grupa 1	ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG wykorzystuje energię o częstotliwości radiowej tylko do funkcji wewnętrznych. W związku z tym poziom emisji RF jest bardzo niski i nie powinna ona powodować zakłóceń pracy sprzętu elektronicznego znajdującego się w pobliżu.
Emisje w zakresie RF CISPR 11	Klasa B	
Emisje harmoniczne IEC 61000-3-2	Nie dotyczy	
Emisja w wyniku wahań napięcia/migotania IEC 61000-3-3	Nie dotyczy	

### Wskazówki i deklaracja producenta – odporność elektromagnetyczna

ISTEL HR-2000 Rejestrator EKG jest przeznaczony do stosowania w środowisku elektromagnetycznym opisanym poniżej. Nabywca lub użytkownik ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG powinien upewnić się, że jest on stosowany w takim środowisku.

Test odporności	Poziom testowy IEC 60601	Poziom zgodności	Wskazówki dotyczące środowiska elektromagnetycznego
Wyładowania elektrostatyczne IEC 61000-4-2	$\pm 6$ kV styk $\pm 8$ kV powietrze	$\pm 6$ kV styk $\pm 8$ kV powietrze	Podłogi powinny być wykonane z drewna, betonowe lub z płytek ceramicznych. Jeśli podłogi pokryte są materiałem syntetycznym, wilgotność względna powinna wynosić przynajmniej 30%. Jeżeli wyładowania elektrostatyczne zakłócają działanie innych urządzeń, należy stosować środki zapobiegawcze takie jak opaska uziemiająca czy uziemienie.
Szybkozmienne zakłócenia przejściowe IEC 61000-4-4	linie zasilania $\pm 2$ kV linie wejście/ wyjście $\pm 1$ kV	Nie dotyczy	Jakość zasilania powinna być taka jak dla typowych instalacji handlowych czy szpitalnych.
Przepięcia IEC 61000-4-5	$\pm 1$ kV tryb różnicowy $\pm 2$ kV tryb wspólny	Nie dotyczy	Jakość zasilania powinna być taka jak dla typowych instalacji handlowych czy szpitalnych.



<p>Spadki napięcia, krótki przerwy i zmiany napięcia na wejściach linii zasilania IEC 61000-4-11</p>	<p>&lt;5% UT (&gt;95% spadek w UT) przez 0,5 cyklu 40% UT (&gt;60% spadek w UT) przez 5 cykli 70% UT (&gt;30% spadek w UT) przez 25 cykli &lt;5% UT (&gt;95% spadek w UT) przez 5s</p>	<p>Nie dotyczy</p>	<p>Jakość zasilania powinna być taka jak dla typowych instalacji handlowych czy szpitalnych.</p>
<p>Pole magnetyczne o częstotliwości (50/60 Hz) sieci elektroenergetycznej IEC 61000-4-8</p>	<p>3 A/m</p>	<p>3 A/m</p>	<p>Poziom pól magnetycznych źródeł zasilania powinien mieścić się w granicach obowiązujących dla typowych instalacji handlowych lub szpitalnych.</p>

## Wskazówki i deklaracja producenta – odporność elektromagnetyczna dla urządzeń i systemów, które nie służą podtrzymywaniu życia.

### Wskazówki i deklaracja producenta – odporność elektromagnetyczna

ISTEL HR-2000 Rejestrator EKG jest przeznaczone do stosowania w środowisku elektromagnetycznym opisanym poniżej. Nabywca lub użytkownik powinien upewnić się, że urządzenie jest stosowane w takim środowisku.

Test odporności	Poziom testowy IEC 60601	Poziom zgodności	Wskazówki dotyczące środowiska elektromagnetycznego
Przewodzony sygnał o częstotliwości radiowej IEC 61000-4-6	3 Vrms od 150 kHz do 80 MHz	3V	Przenośny sprzęt emitujący fale radiowe nie powinien być używany w bezpośredniej bliskości jakiegokolwiek części ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG, włączając kable. Zaleca się zachowanie odległości obliczonej z równania zastosowanego do częstotliwości nadajnika. Zalecana odległość: $d = 1,2 \sqrt{p}$ $d = 1,2 \sqrt{p}$ od 80 MHz do 800 MHz $d = 2,3 \sqrt{p}$ od 800 MHz do 2.5 GHz gdzie P to maksymalna wyjściowa moc znamionowa nadajnika w watach (W) wg danych producenta nadajnika, a d to zalecany odstęp w metrach (m). Natężenia pól pochodzących ze stałych nadajników radiowych, określone po wykonaniu inspekcji miejsc będących źródłem pola elektromagnetycznego powinny być mniejsze niż wymagane poziomy w każdym z zakresów częstotliwości. Do interferencji może dojść w sąsiedztwie miejsc oznaczonych symbolem:
Emitowany sygnał o częstotliwości radiowej IEC 61000-4-3	3 V/m od 80 MHz do 2,5 GHz	3V/m	

**Zalecana odległość pomiędzy przenośnym sprzętem telekomunikacyjnym emitującym fale o częstotliwości radiowej, a urządzeniami i systemami, które nie służą podtrzymaniu życia.**

**Zalecana odległość pomiędzy przenośnym sprzętem telekomunikacyjnym, emitującym fale o częstotliwości radiowej, a ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG**

ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG jest przeznaczony do pracy w środowisku elektromagnetycznym, gdzie zaburzenia emitowanych częstotliwości radiowych są pod kontrolą. Użytkownik ISTELE HR-2000 Rejestrator EKG powinien podjąć kroki, które ograniczą interferencje elektromagnetyczne poprzez zapewnienie minimalnych odległości urządzenia od przenośnego sprzętu telekomunikacyjnego emitującego fale radiowe (nadajników) zgodnie z poniższymi zaleceniami, zakładając maksymalną moc sprzętu telekomunikacyjnego.

Maksymalna moc znamionowa nadajnika W	Odległość separacji w zależności od częstotliwości nadajnika M		
	150 kHz - 80 MHz $d = 1,16 \sqrt{P}$	80 MHz - 800 MHz $d = 1,16 \sqrt{P}$	800 MHz - 2,5 GHz $d = 2,33 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

W przypadku nadajników o innej mocy znamionowej niż na powyższej liście, zalecana odległość  $d$  w metrach (m) może być oszacowana za pomocą równania zastosowanego dla częstotliwości nadajnika, gdzie  $P$  jest maksymalną wyjściową mocą znamionową nadajnika w watach (W) podaną przez producenta nadajnika.



**UWAGA! Przy 80 MHz i 800 MHz stosuje się odległość dla zakresu wysokich częstotliwości.**



**UWAGA! Powyższe wskazówki nie mają zastosowania we wszystkich sytuacjach. Propagacja fal elektromagnetycznych zależy od absorpcji i odbicia od materiałów, obiektów oraz ludzi.**

## 11. OBSŁUGA KLIENTA

---

W przypadku pytań lub wątpliwości związanych z niniejszym produktem lub jego działaniem lub konieczności rozwiązania pojawiających się problemów, prosimy o kontakt z Działem Obsługi Klienta.

### INFOLINIA:

**CZYNNA:**

Poniedziałek - piątek

**W GODZINACH:**

8:00 - 16:00

800 70 30 11

dla telefonów stacjonarnych  
(połączenie bezpłatne)

+48 85 874 69 28

dla telefonów komórkowych  
(koszt połączenia ponosi  
dzwoniący zgodnie z taryfą  
operatora)

### Serwis Diagnosis S.A.

Przemysłowa 8; 16-010 Wasilków












Tel.: 85 874 60 45

e-mail: [serwis@diagnosis.pl](mailto:serwis@diagnosis.pl)



**UWAGA! Urządzenia do komunikacji bezprzewodowej mogą wpływać na elektryczne urządzenia medyczne**

## 12. WYJAŚNIENIE UŻYTYCH SYMBOLI

	Wilgotność przechowywania
	Oznaczenie biegunów baterii
	Prąd stały
<b>SN</b>	Numer seryjny (znajduje się w komorze na baterię)
	Data produkcji
	Wytwórca
	Nie używać wyrobu medycznego, jeśli masz rozrusznik serca!
	Typ CF
<b>IP22</b>	Stopień ochrony. Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 12,5mm (przypadkowy dotyk palcem). Ochrona przed kroplami wody padającymi na obudowę pod kątem 15° względem położenia normalnego
<b>CE</b> 0197	Symbol potwierdzający zgodność z dyrektywą 93/42/ECC Unii Europejskiej dotyczącej urządzeń medycznych
<b>REF</b>	Numer katalogowy wyrobu medycznego
<b>Rev.</b>	Data ostatniej aktualizacji instrukcji
	Chronić przed wilgocią
	Trzymać z dala od promieni słonecznych
	UWAGA: Zapoznaj się z instrukcją użycia
	UWAGA: Zapoznaj się z instrukcją użycia/ ważne ostrzeżenia



To oznaczenie umieszczone na wyrobie lub w materiałach jego dotyczących wskazuje, że nie powinien być on usuwany razem z innymi odpadami z gospodarstwa domowego po zakończeniu eksploatacji.

Cykl życia produktu to 4 lata.

Zużyty wyrób oddać do punktu zbiórki odpadów. Zawiera składniki niebezpieczne dla środowiska. Prawidłowa utylizacja wyrobu umożliwia zachowanie cennych zasobów i uniknięcie negatywnego wpływu na zdrowie i środowisko, które może być zagrożone przez nieodpowiednie postępowanie z odpadami. Jeśli masz wątpliwości, gdzie oddać zużyty wyrób skontaktuj się z infolinią Diagnosis.



**UWAGA! Zmiany lub modyfikacje niniejszego wyrobu, które nie zostały jednoznacznie zaakceptowane przez stronę odpowiedzialną za zapewnienie zgodności mogą spowodować wycofanie uprawnień użytkownika do jego obsługi.**

Znak słowny Bluetooth® i logo są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Bluetooth SIG, Inc., a użycie tych znaków przez Diagnosis S.A. jest przedmiotem odpowiedniej licencji. Inne znaki towarowe i nazwy handlowe należą do poszczególnych właścicieli.


Nazwa i logo Apple są znakami towarowymi firmy Apple Inc., zarejestrowanymi w USA i innych krajach. App Store jest znakiem usługowym firmy Apple Inc. Logo Android, Google Play są znakami towarowymi firmy Google Inc.





[www.diagnosis.pl](http://www.diagnosis.pl)

 0197

 **Diagnosis S.A.**  
Gen. W. Andersa 38A  
15-113 Białystok, Polska

Rev. 2022.01.31 v.1