

Instrukcja - czujnik EKG GDX-EKG



Opis

Czujnik Go Direct EKG mierzy aktywność elektryczną serca i sygnały elektryczne wytwarzane podczas skurczów mięśni. Opcje bezprzewodowe minimalizują obawy, że kable zostaną złapane i splątane podczas eksperymentów. Ten czujnik zapewnia dwa oddzielne wyjścia: jeden zoptymalizowany pod kątem standardowego 3-przewodowego EKG i jeden zoptymalizowany pod względem powierzchniowych zapisów EMG. Nagrania EMG mogą być również automatycznie korygowane przez czujnik.

Czujnik Go Direct EKG może być używany w różnych eksperymentach:

- Porównaj i zmierz przebiegi elektrokardiogramu (EKG / EKG) uczniów.
- Określ tętno, badając liczbę przebiegów QRS w serii elektrokardiogramów (EKG / EKG).
- Badanie skurczów mięśni (EMG) w obrębie ramienia, nogi lub szczęki.
- Korelować pomiary siły chwytu i aktywności elektrycznej ze zmęczeniem mięśni.

Uwaga: produkty Vernier są przeznaczone do użytku edukacyjnego. Nasze produkty nie są zaprojektowane, ani nie są zalecane do jakichkolwiek procesów przemysłowych, medycznych lub komercyjnych, takich jak wsparcie dla życia, diagnoza pacjentów, kontrola procesu produkcyjnego lub wszelkiego rodzaju testy przemysłowe.

Co jest zawarte w zestawie

- Go Direct EKG
- Jedno opakowanie jednorazowych elektrod (100)
- Kabel Micro USB

Pierwsze kroki

Połączenie Bluetooth	Połączenie USB
<ol style="list-style-type: none">1. Zainstaluj program Graphical Analysis na komputerze, Chromebooku™ lub urządzeniu mobilnym. Informacje na temat dostępności oprogramowania można znaleźć na stronie www.vernier.com/ga4.2. Ładuj czujnik przez co najmniej 2 godziny przed pierwszym użyciem.3. Włącz czujnik, naciskając raz przycisk zasilania. Dioda LED Bluetooth® zacznie migać na czerwono.4. Uruchom program Graphical Analysis.	<ol style="list-style-type: none">1. Jeśli używasz komputera lub Chromebooka, zainstaluj program Graphical Analysis. Jeśli korzystasz z LabQuest 2, upewnij się, że aplikacja LabQuest jest aktualna. Zobacz www.vernier.com/ga4, aby uzyskać dostęp do programu Graphical Analysis lub www.vernier.com/downloads, aby zaktualizować aplikację LabQuest.2. Podłącz czujnik do portu USB.3. Uruchom analizę graficzną 4 lub włącz LabQuest 2. Jesteś teraz gotowy do zbierania danych.4. Jest to czujnik wielokanałowy. Aby zmienić domyślne ustawienia kanałów,

<ol style="list-style-type: none"> 5. Kliknij lub dotknij Sensor Data Collection. 6. Kliknij lub dotknij swojego czujnika Go Direct z listy Odkrytych urządzeń bezprzewodowych. Identyfikator czujnika znajduje się w pobliżu kodu kreskowego na czujniku. Dioda LED Bluetooth zacznie migać na zielono, gdy zostanie poprawnie podłączona. 7. Jest to czujnik wielokanałowy. Aktywny kanał znajduje się na liście kanałów czujników podłączonych urządzeń. Aby zmienić kanały, zaznacz pole wyboru obok kanałów czujników, które chcesz aktywować. 8. Kliknij lub dotknij Gotowe, aby przejść do trybu zbierania danych. 	<p>zobacz www.vernier.com.</p>
---	---

OSTRZEŻENIE: Aby uniknąć możliwego porażenia prądem lub obrażeń ciała, używaj tego produktu zgodnie z przeznaczeniem. Ten produkt jest przeznaczony do pomiaru sygnałów niskonapięciowych, bioelektrycznych, takich jak EKG i EMG. Nigdy nie powinien być podłączony do gniazdka elektrycznego.

Ładowanie czujnika

Podłącz Go Direct EKG do dołączonego kabla ładującego USB i dowolnego urządzenia USB przez dwie godziny.

Możesz także naładować do ośmiu czujników EKG Go Direct za pomocą naszej Go Charge Station, sprzedawanej osobno (kod zamówienia: GDX-CRG). Dioda LED w każdym urządzeniu Go Direct EKG wskazuje stan naładowania.

<p>Ładowanie</p>	<p>Pomarańczowa dioda LED obok ikony akumulatora świeci się podczas ładowania czujnika.</p>
------------------	---

W pełni naładowany	Zielona dioda obok ikony akumulatora świeci się, gdy czujnik jest w pełni naładowany.
--------------------	---

Zasilanie czujnika

Włączanie czujnika	Naciśnij raz przycisk. Czerwony wskaźnik LED obok ikony Bluetooth miga, gdy urządzenie jest włączone.
Przełączanie czujnika w tryb uśpienia	Naciśnij i przytrzymaj przycisk przez ponad trzy sekundy, aby przejść w tryb uśpienia. Czerwony wskaźnik LED obok ikony Bluetooth przestaje migać podczas snu.

Podłączanie czujnika

Łączenie przez Bluetooth

Gotowy do podłączenia	Czerwona dioda LED obok ikony Bluetooth miga, gdy czujnik jest obudzony i gotowy do podłączenia.
Połączony	Zielona dioda LED obok ikony Bluetooth miga, gdy czujnik jest podłączony przez Bluetooth.

Łączenie przez USB

Podłączone i ładowanie	Pomarańczowa dioda LED obok ikony baterii świeci ciągłym światłem, gdy czujnik jest podłączony do analizy graficznej przez USB i ładuje urządzenie. LED obok ikony Bluetooth jest wyłączony.
------------------------	--

Podłączony, w pełni naładowany	Zielona dioda LED obok ikony baterii świeci światłem ciągłym, gdy czujnik jest podłączony do analizy graficznej przez USB i całkowicie naładowany. LED obok ikony Bluetooth jest wyłączony.
Ładowanie przez USB, połączone przez Bluetooth	Pomarańczowa dioda LED obok ikony baterii świeci stałym światłem podczas ładowania czujnika. Zielona dioda obok ikony Bluetooth miga.

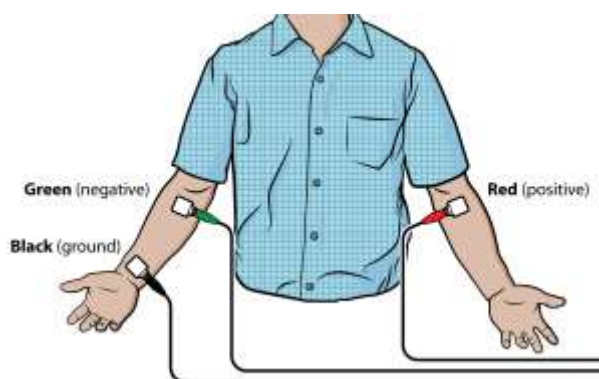
Identyfikacja czujnika

Gdy podłączone są dwa lub więcej czujników, czujniki można zidentyfikować, dotykając lub klikając Identyfikuj w informacjach o czujniku.

Korzystanie z produktu

Miejsce elektrod do EKG

1. Przymocuj trzy zaczepty elektrod do przedmiotu, jak pokazano na rycinie 1. Umieść pojedynczy plaster po wewnętrznej stronie prawego nadgarstka, po wewnętrznej stronie prawego przedramienia oraz po wewnętrznej stronie lewego przedramienia.
2. Podłącz klipsy czujnika do wypustek elektrod, jak pokazano na Rysunku 1. Usiądź wygodnie na krześle z przedramionami opartymi na nogach lub na oparciu krzesła.

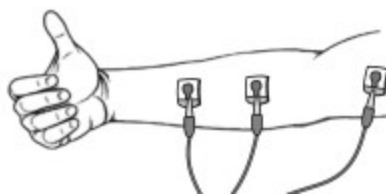


Ryc 1

Miejsce elektrod dla EMG

Aby przeprowadzić rejestrację EMG, czerwone i zielone przewody należy umieścić na elektrodach przymocowanych do mięśnia. Te dwa przewody są wymienne dla EMG.

1. Umieść dwie zakładki elektrod na całej długości mięśnia. Trzeci uchwyt elektrody powinien znajdować się powyżej lub poniżej najbliższego złącza, aby służyć jako podłoże. Na przykład, aby nagrać EMG z mięśni przedramienia, przymocuj trzy zaczepty elektrod do obiektu, jak pokazano na rysunku 2. Dwie łapki elektrod powinny być umieszczone na przedramionu, z elektrodą uziemiającą na ramię. Alternatywnie, elektrodę uziemiającą można umieścić na nadgarstku drugiego ramienia w celu zminimalizowania artefaktów ruchowych.
2. Podłącz zielone i czerwone przewody do wypustek elektrod. Podłącz czarny przewód do elektrody uziemiającej.



Rysunek 2

Kanały

Go Direct EKG ma pięć kanałów pomiarowych:

- EKG
- Tętno
- EMG
- bezwzględną EMG
- Napięcie

EKG

Kanał EKG wykorzystuje filtr dolnoprzepustowy, który został zoptymalizowany do zapisu EKG. Jest to domyślny kanał aktywny po podłączeniu czujnika.

Tętno

Kanał tętna wykrywa przebiegi QRS i wykorzystuje te dane do obliczenia częstości akcji serca w uderzeniach na minutę (BPM). Okno próbkowania dla tego obliczenia wynosi 6 sekund. Wartość będzie aktualizowana co sekundę. Ten kanał nie jest domyślnie aktywny po podłączeniu czujnika.

EMG

Kanał EMG wykorzystuje filtr górnoprzepustowy, który został zoptymalizowany do nagrywania EMG. Ten kanał nie jest domyślnie aktywny po podłączeniu czujnika.

bezwzględna EMG

Kanał rektyfikowany EMG zwraca bezwzględną wartość zarejestrowanego przebiegu EMG. To sprawia, że wszystkie ugięcia EMG są pozytywne. Ten kanał powinien być używany do ilościowego określania EMG. Ten kanał nie jest domyślnie aktywny po podłączeniu czujnika.

Napięcie

Kanał napięciowy zapewnia niefiltrowane wyjście z czujnika. Ten kanał powinien być używany podczas rozwiązywania problemów, które występują podczas nagrywania EMG lub EKG. Ten kanał nie jest domyślnie aktywny po podłączeniu do czujnika.

Kalibracja czujnika

Czujnik jest skalibrowany fabrycznie i nie może zostać skalibrowany przez użytkownika.

Dane techniczne

Zakres	± 200 mV
Rozdzielczość	24 μ V
Ustawienia kanału EKG	<ul style="list-style-type: none">• High-pass: 0.300 Hz• Dolnoprzepustowy: 22,5 Hz -3 dB odcięcia z tłumieniem -80 dB powyżej 50 Hz
Ustawienie kanału EMG	<ul style="list-style-type: none">• High-pass: 2Hz• Dolnoprzepustowy: 29 Hz -3 dB odcięcia z -80 dB tłumienia powyżej 50 Hz

Obliczanie tętna	<ul style="list-style-type: none"> • Przykładowe okno: 6 s • Przedział wyprzedzenia: 1 s
Maksymalna częstotliwość próbkowania	400 próbek / s
Specyfikacja USB	2.0
Specyfikacja bezprzewodowa	Bluetooth 4.2
Maksymalny zasięg bezprzewodowy	30 m
Bateria	300 mA Li-Poly
Żywotność baterii (pojedyncze pełne naładowanie)	~ 24 godziny
Żywotność baterii (długoterminowa)	~ 500 pełnych cykli ładowania (kilka lat w zależności od zastosowania)

Utrzymanie:

Informacje o akumulatorze

Go Direct EKG zawiera niewielką baterię litowo-jonową. System zaprojektowano tak, aby zużywał bardzo mało energii i nie obciążał baterii. Chociaż bateria jest objęta gwarancją na jeden rok, oczekiwana żywotność baterii powinna wynosić kilka lat. Baterie zapasowe są dostępne w wersji Vernier (kod zamówienia: GDX-BAT-300).

Przechowywanie i konserwacja

Aby przechowywać urządzenie Go Direct EKG przez dłuższy czas, należy przełączyć urządzenie w tryb uśpienia, przytrzymując przycisk przez co najmniej trzy sekundy. Czerwona dioda przestanie migać, aby pokazać, że urządzenie znajduje się w trybie uśpienia. Po kilku miesiącach bateria rozładuje się, ale nie zostanie uszkodzona. Po takim przechowywaniu ładuj urządzenie przez kilka godzin, a urządzenie będzie gotowe do pracy.

Wystawienie akumulatora na działanie temperatur powyżej 35 ° C (95 ° F) skróci jego żywotność. Jeśli to możliwe, przechowuj urządzenie w miejscu, które nie jest narażone na skrajne temperatury.

Wodoodporność

Ważne: urządzenie Go Direct EKG nie jest wodoodporne i nigdy nie należy zanurzać go w wodzie.

Jeśli do urządzenia dostanie się woda, natychmiast wyłącz urządzenie (naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania przez ponad trzy sekundy). Odłącz czujnik i kabel ładujący i wyjmij baterię. Przed ponownym użyciem urządzenia pozwól mu dokładnie wyschnąć. Nie próbuj suszyć za pomocą zewnętrznego źródła ciepła.

Jak działa czujnik

Zielone i czerwone przewody są podłączone do wzmacniacza różnicowego o wysokim wzmocnieniu w czujniku, który został zoptymalizowany do pomiaru sygnałów bioelektrycznych. Obwód wzmacniacza o wysokim wzmocnieniu mierzący sygnały bioelektryczne jest izolowany elektrycznie od obwodu wyjściowego, który przesyła informacje do naszego oprogramowania. Izolacja elektryczna sprawia, że urządzenie jest bezpieczne dla ludzi.

Elektromiogram (EMG) to graficzne śledzenie aktywności elektrycznej mięśnia. EMG to zewnątrzkomórkowa rejestracja powierzchniowych potencjałów czynnościowych, które występują podczas skurczu mięśni.

Komórki mięśniowe są spolaryzowane w spoczynku. Oznacza to, że komórki mają nieznacznie nierównomierne stężenia jonów w błonach komórkowych. Nadmiar dodatnich jonów sodu na zewnętrznej stronie membrany powoduje, że zewnętrzna strona membrany ma ładunek dodatni w stosunku do wnętrza membrany. Wewnętrzna komórka ma potencjał około 90 miliwoltów (mV) mniej niż zewnętrzna strona błony komórkowej. Różnica 90 mV nazywana jest potencjałem spoczynkowym. Typowa błona komórkowa jest względnie nieprzepuszczalna dla wejścia sodu. Jednak stymulacja komórki mięśniowej powoduje

wzrost jej przepuszczalności na sód. Jony sodu migrują do komórki przez otwarcie bramkowanego napięciem kanałów sodowych. Powoduje to zmianę (depolaryzację) w polu elektrycznym wokół komórki. Ta zmiana potencjału komórki z ujemnej na dodatnią iz powrotem jest impulsem napięcia nazywanym potencjałem czynnościowym. W komórkach mięśniowych potencjał czynnościowy powoduje skurcze mięśni.

Inne jony i naładowane cząsteczki też biorą udział w depolaryzacji i repolaryzacji mięśni. Należą do nich potas, wapń, chlor i cząsteczki białka. Sumaryczny potencjał czynnościowy generowany podczas depolaryzacji i repolaryzacji mięśnia sercowego może być rejestrowany przez elektrody na powierzchni skóry. Zapis aktywności elektrycznej serca nazywa się elektrokardiogramem (EKG).

Komórki układu przewodzącego serce depolaryzują się spontanicznie. Ta spontaniczna depolaryzacja jest najbardziej widoczna w skupisku komórek mięśnia sercowego osadzonych w górnej ścianie prawego przedsionka. Ta grupa komórek nazywa się rozrusznikiem serca (zwanym również węzłem sinoatrial lub SA). Depolaryzacja stymulatora generuje prąd, który prowadzi do depolaryzacji wszystkich innych komórek mięśnia sercowego. Fala depolaryzacji przemieszcza się z prawego przedsionka do lewego przedsionka wystarczająco szybko, aby obie przedsionki kurczyły się w tym samym czasie.

Przedsionki i komory są izolowane elektrycznie od siebie przez tkankę łączną, która działa jak izolacja na przewodzie elektrycznym. Depolaryzacja przedsionków nie wpływa bezpośrednio na komory. Istnieje inna grupa komórek w prawym przedsionku, zwana węzłem przedsionkowo-komorowym lub AV, która przeprowadzi depolaryzację przedsionków do specjalnej wiązki włókien przewodzących (zwanej wiązką His) do komór serca. W ścianie mięśni komór są włókna Purkiniego, które są specjalnym układem włókien mięśniowych, które niemal jednocześnie powodują depolaryzację we wszystkich częściach komory. Ponieważ komórki mięśnia sercowego są ze sobą połączone, ta fala depolaryzacji, skurczu i repolaryzacji rozprzestrzenia się na całym połączonym mięśniu serca.

Kiedy część serca jest spolaryzowana, a sąsiednia część jest depolaryzowana, powstaje prąd elektryczny, który porusza się w ciele. Prąd zmniejsza się, gdy stosunek spolaryzowanej tkanki do niespolaryzowanej tkanki jest mniejszy niż jeden do jednego. Zmiany tych prądów można mierzyć, wzmacniać i drukować w czasie. EKG reprezentuje sumę wszystkich potencjałów czynnościowych z serca, wykrytych na powierzchni ciała. Nie mierzy bezpośrednio skurczów mechanicznych serca.

Impuls pochodzący z węzła SA powoduje skurcz przedsionków, zmuszając krew do komory. Krótco po tym skurczu, komory kurczą się ze względu na sygnał, który został im

przekazany z przedsionków. Krew opuszcza komory przez aortę i tętnicę płucną. Polarność komórek mięśnia sercowego powraca do normy, a cykl serca rozpoczyna się od nowa.

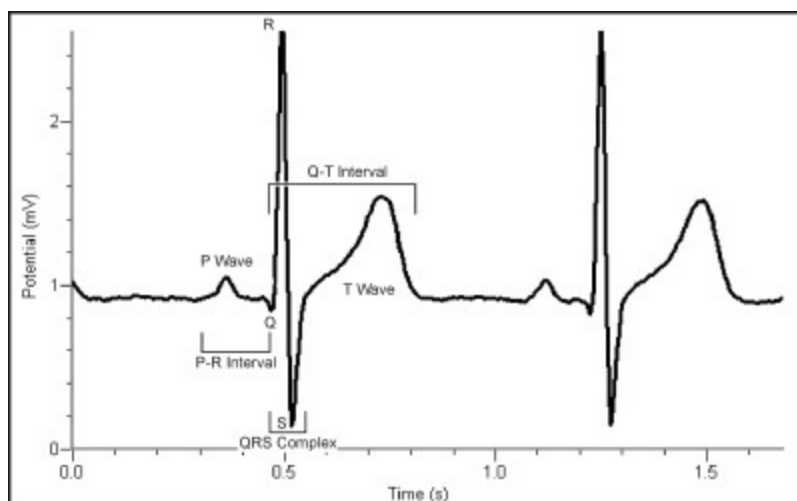
Elektrokardiogram

Elektrokardiogram (EKG) to graficzne śledzenie aktywności elektrycznej serca.

Typowe śledzenie składa się z szeregu przebiegów występujących w powtarzalnej kolejności. Te przebiegi powstają z płaskiej linii podstawowej zwanej linią izoelektryczną. Każde odchylenie od linii izoelektrycznej oznacza aktywność elektryczną.

Pięć głównych ugięć na normalnym EKG oznaczono literami P, Q, R, S i T. Jeden cykl serca jest reprezentowany przez grupę przebiegów rozpoczynających się od załamka P, następnie zespół fal QRS, a kończąc na fali T.

Fala P reprezentuje depolaryzację przedsionków i wiąże się z ich skurczem. Kompleks fal QRS składa się z trzech fal. Pierwsze ujemne odchylenie jest falą Q, po której następuje dodatnie ugięcie, zwane falą R. Kompleks kończy się ugięciem ujemnym znanym jako fala S. Kompleks fal QRS oznacza depolaryzację komór i wiąże się z ich skurczem. Repolaryzacja przedsionkowa występuje podczas depolaryzacji komór. Z tego powodu przebieg związany z repolaryzacją przedsionkową jest niewykrywalny na EKG. Ostatnia fala nazywana jest falą T i zwykle jest reprezentowana przez dodatnie ugięcie. Fala T wskazuje na repolaryzację komór.



Rysunek 3

Energia elektryczna jest również wytwarzana przez mięśnie szkieletowe i może być postrzegana jako artefakty mięśni, jeśli ramię jest poruszane, gdy podłączony jest EKG. Sekwencja z fali P do fali P reprezentuje jeden cykl serca. Liczba cykli w minutach

nazywana jest częstością akcji serca i zazwyczaj wynosi 55-75 uderzeń na minutę w spoczynku.

Niektóre typowe czasy dla części EKG są

- Przedział PR od 0,12 do 0,20 sekundy
- Odstęp QRS mniej niż 0,1 sekundy
- Odstęp QT mniejszy niż 0,38 sekundy

Jeśli EKG nie odpowiada powyższym numerom, nie przejmuj się. Liczby te reprezentują typowe wartości średnie, a wiele zdrowych serc ma dane, które wykraczają poza te parametry. Aby przeczytać EKG skutecznie wymaga znacznego szkolenia i umiejętności. Ten czujnik nie jest przeznaczony do diagnostyki medycznej.

Rozwiązywanie problemów

- Najczęstszym problemem jest słabe połączenie między elektrodami, skórą i / lub zaciskami.
 - Zanim zaczniesz nagrywać, pozwól, aby zaczepty elektrod ustabilizowały się ze skórą obiektu przez co najmniej 2 minuty.
 - Sprawdź, czy zaciski są mocno przymocowane do wypustek elektrod.
- Zakładki elektrod powinny być świeże i mogą być używane tylko jeden raz. Suche, stare lub używane zakładki elektrod będą problematyczne.
- Upewnij się, że obiekt nie porusza się podczas przekodowywania. Aby uzyskać najlepsze wyniki, upewnij się, że obiekt siedzi i rozluźnia się podczas nagrywania EKG.
- Spróbuj ograniczyć wszystkie źródła szumu elektrycznego, które mogą zakłócać nagrywanie. Upewnij się, że komputery, monitory komputerowe, gniazda elektryczne, telefony i inne urządzenia mobilne znajdują się w odległości co najmniej 1 m od czujnika i obiektu.
- Upewnij się, że urządzenie używane do gromadzenia danych z czujnika nie jest podłączone do gniazdka elektrycznego.

Aby uzyskać pomoc w rozwiązywaniu problemów i często zadawane pytania, odwiedź stronę www.vernier.com/til/4129

Informacje o naprawie

Jeśli masz problemy z urządzeniem Go Direct EKG , skontaktuj się z pomocą techniczną Vernier pod adresem vernier@vernier.pl. Specjaliści ds. Pomocy technicznej będą współpracować z Tobą w celu ustalenia, czy urządzenie musi zostać wysłane do naprawy.

Aksesoria / zamienniki

Pozycja	Kod zamówienia
Kabel Micro USB	CB-USB-MICRO
Kabel USB-C na Micro USB	CB-USB-C-MICRO
Bateria zapasowa Go Direct™ 300 mAh	GDX-BAT-300
Elektrody EKG	ELEC

Gwarancja

Vernier gwarantuje, że produkt ten będzie wolny od wad materiałowych i wad wykonania przez okres pięciu lat od daty wysyłki do klienta. Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń produktu spowodowanych niewłaściwym użyciem lub niewłaściwym użytkowaniem. Niniejsza gwarancja dotyczy wyłącznie instytucji edukacyjnych.

Sprzedaż

Pozbywając się tego produktu elektronicznego, nie traktuj go jak odpadki komunalne. Jego utylizacja podlega przepisom różniącym się w zależności od kraju i regionu. Produkt ten należy przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki w celu recyklingu sprzętu elektrycznego i

elektronicznego. Zapewniając prawidłową utylizację tego produktu, pomagasz zapobiegać potencjalnym negatywnym konsekwencjom dla ludzkiego zdrowia i środowiska. Recykling materiałów pomoże chronić zasoby naturalne. Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat recyklingu tego produktu, skontaktuj się z lokalnym urzędem miejskim lub usługą utylizacji.

Nie nakłuwaj ani nie wystawiaj baterii na działanie nadmiernego ciepła lub płomienia.



Przedstawiony symbol oznacza, że produkt tego nie wolno wyrzucać do standardowego pojemnika na odpady.