Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Nauk o Zdrowiu

Katarzyna Rebes

Ocena skuteczności resuscytacji na etapie przedszpitalnym i wczesnoszpitalnym na przykładzie zespołów aglomeracji miejskiej Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego

Praca doktorska

Promotor: Prof. dr hab. n. med. Antoni Czupryna

Pracę wykonano w: Instytucie Zdrowia Publicznego
Kierownik jednostki: Prof. dr hab. W. Cezary Włodarczyk

Kraków, 2013

Chciałabym serdecznie podziękować
panu prof. Antoniemu Czuprynie
za życzliwość i cenne uwagi,
dzięki którym praca ta mogła powstać
oraz
Dyrekcji i Pracownikom
Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego
za pomoc w prowadzeniu badań.

S P I S T R E Ś C I

Najważniejsze skróty i definicje pojęć użytych w pracy 5

1. Wstęp. 7

2. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa. 9

2.1. Charakterystyka umieralności populacji. 9

2.2. Pojęcie resuscytacji. 9

2.3. Historia resuscytacji. 11

2.4. Przyczyny nagłego zatrzymania krążenia. 13

2.5. Mechanizm zatrzymania krążenia. 14

2.6. Łańcuch ratunkowy. 16

2.7. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne (BLS). 17

2.8. Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne (ALS). 20

2.9. Opieka poresuscytacyjna. 25

3. System ratownictwa medycznego w Polsce. 28

3.1. Ogólny zarys systemu ratownictwa medycznego w Polsce 28

3.2. Centrum Powiadamiania Ratunkowego. 28

3.3. Zespoły ratownictwa medycznego. 29

3.4. Szpitalny Oddział Ratunkowy. 31

3.5. Plan działania systemu ratownictwa. 32

4. Podstawowe dane dotyczące Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego. 33

4.1. Struktura i działalność Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego. 33

4.2. Gromadzenie dokumentacji medycznej. 35

5. Materiał i metodyka badań. 38

6. Wyniki. 41

6.1. Analiza danych zebranych na etapie przedszpitalnym. 42

6.1.1. Parametry czasowe. 42

6.1.2. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w odniesieniu do badanych zmiennych. 45

6.2. Analiza danych zebranych na etapie szpitalnym. 67

6.2.1. Parametry czasowe. 67

6.2.2. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w odniesieniu do badanych zmiennych. 69

6.3. Analiza danych w oparciu o protokół z Utstein. 77

7. Dyskusja. 79

7. 1. Czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia. 79

7. 2. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej. 81

7. 3. Wczesne rozpoznanie stanu nagłego, wezwanie pomocy oraz wdrożenie BLS. 85

7. 4. Wczesna defibrylacja. 89
7. 5. Opieka poresuscytacyjna. 93
8. Wnioski. 96
9. Podsumowanie. 98
10. Streszczenie pracy w języku angielskim. 101
11. Bibliografia. 102
12. Spis aktów prawnych. 111
13. Spis rysunków. 112
14. Spis tabel. 113
15. Spis załączników. 116

Najważniejsze skróty i definicje pojęć użytych w pracy

Skróty:

ABC – **A**irway – udrożnienie dróg oddechowych, **B**reathing – sztuczna wentylacja, **C**irculation – masaż serca – podstawowe elementy resuscytacji krążeniowo-oddechowej

AED – Automated External Defibrillation – automatyczny defibrylator zewnętrzny

ALS – Advanced Life Support – zaawansowane metody resuscytacji krążeniowo-oddechowej

BLS – Basic Life Support – podstawowe czynności resuscytacyjne

CPR – Centrum Powiadamiania Ratunkowego

ERC – European Resuscitation Council – Europejska Rada Resuscytacji

KPR – Krakowskie Pogotowie Ratunkowe

NZK – Nagłe Zatrzymanie Krążenia

PAD – Public Access Defibrillation – program publicznego dostępu do defibrylacji

PEA – Pulseless Electrical Activity

RKO – Resuscytacja krążeniowo-oddechowa

SOR – Szpitalny Oddział Ratunkowy

VF – Ventricular Fibrillation – migotanie komór

VT – Ventricular Tachycardia – częstoskurcz komorowy

ZRM – Zespół Ratownictwa Medycznego

Definicje:

1) **Defibrylacja** – wyładowanie elektryczne wykonane poprzez klatkę piersiową w celu usunięcia niebezpiecznych arytmii.

2) **Nagłe zatrzymanie krążenia** – ustanie czynności serca jako pompy.

3) **Resuscytacja krążeniowo-oddechowa** – zespół czynności mających na celu przywrócenie podstawowych czynności życiowych.

4) **Zespół ratownictwa medycznego** – jednostka systemu ratownictwa medycznego utworzona w celu podejmowania medycznych działań ratowniczych w warunkach pozaszpitalnych.

5) **Szpitalny oddział ratunkowy** – jednostka organizacyjna szpitala, której celem jest udzielanie świadczeń opieki zdrowotnej osobom w stanie nagłego zagrożenia życia lub zdrowia.

6) **Centrum powiadamiania ratunkowego** – jednostka, której zadaniem jest przyjęcie zgłoszenia o zdarzeniu, wysłanie odpowiednich zespołów ratunkowych oraz koordynacja działań poszczególnych jednostek biorących udział w akcji ratunkowej.

1. Wstęp.

„Zazwyczaj medycyna jest sztuką czasu”
Owidiusz

Od wielu lat jednym z głównych problemów zdrowia publicznego w Unii Europejskiej są choroby układu krążenia. W ostatniej dekadzie odnotowano spadek liczby zgonów z powodu schorzeń sercowo-naczyniowych, jednak wciąż zajmują one pierwsze miejsce w statystykach śmiertelności. W Polsce problem ten jest jeszcze bardziej widoczny. Współczynnik liczby zgonów w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców, w Polsce wyniósł 355,4; a średnia dla UE to 217,3 (European Commission 2012). Choroby układu krążenia zwiększają znacznie ryzyko wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia i oddychania.

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa jest zabiegiem mającym na celu przywrócenie krążenia i oddechu, a następnie uzyskanie u pacjenta po NZK powrotu podstawowych funkcji życiowych. Resuscytacja obejmuje podstawowe czynności, w tym udrożnienie dróg oddechowych, sztuczną wentylację i zewnętrzny masaż serca oraz działania specjalistyczne czyli elektro- i farmakoterapię.

Na skuteczność resuscytacji ma wpływ wiele czynników. Istotne znaczenie ma tutaj między innymi czas wdrożenia działań ratunkowych, pierwsza pomoc udzielona przez świadków zdarzenia, mechanizm zatrzymania krążenia czy opieka poresuscytacyjna. Parametry te można analizować w odniesieniu do procedur medycznych oraz w kontekście organizacji systemu ratownictwa medycznego.

Celem niniejszej pracy jest ocena skuteczności resuscytacji przeprowadzonej przez zespoły aglomeracji miejskiej Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego. Analiza ta została dokonana od strony statystycznej w odniesieniu do kwestii organizacji systemu ratownictwa. Założeniem pracy jest sprawdzenie jakie zmienne mają wpływ na skuteczność resuscytacji prowadzonej na terenie Krakowa i jakie działania należy podjąć aby tę skuteczność zwiększyć. Badania zostały przeprowadzone w oparciu o informacje zawarte w Kartach Zlecenia Wyjazdu KPR oraz dokumentacji szpitalnej dziesięciu krakowskich szpitali, gdzie trafili pacjenci po NZK.

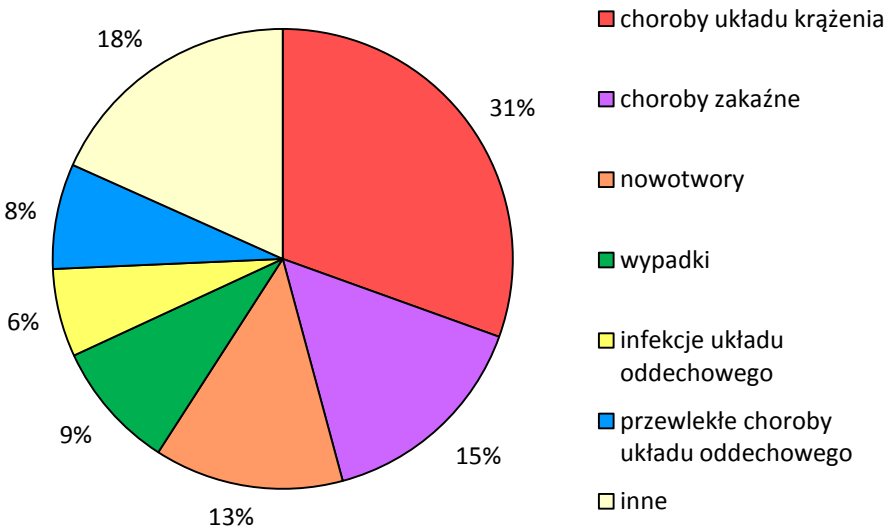
Ocena skuteczności została dokonana na etapie przedszpitalnym oraz wczesnoszpitalnym (do miesiąca od NZK). Jest pierwszą analizą na terenie Krakowa, która obejmuje dłuższy etap obserwacji pacjentów (do tej pory badania dotyczyły wyłącznie etapu przedszpitalnego). Opracowanie to jest także rozwinięciem pracy magisterskiej autorki, gdzie ewaluacji poddano zabiegi resuscytacji przeprowadzone przez zespoły KPR na etapie przedszpitalnym w latach 2000-2001.

W pierwszej części pracy przedstawione są ogólne zagadnienia dotyczące nagłego zatrzymania krążenia, resuscytacji krążeniowo-oddechowej i opieki poresuscytacyjnej. Następnie opisano system ratownictwa medycznego w Polsce oraz zawarto podstawowe informacje dotyczące Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego. Dalsza część pracy zawiera szczegółową analizę zebranych danych, porównanie wyników z innymi badaniami w oparciu o przegląd literatury i wnioski końcowe.

2. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa.

2.1. Charakterystyka umieralności populacji.

Główną przyczyną zgonów na świecie są **choroby układu krążenia**. Stanowią one ponad 30% wszystkich zgonów (Rys.1) (WHO 2008). W Polsce ten odsetek jest jeszcze wyższy – w Krakowie w 2008 roku choroby układu krążenia były przyczyną 53% wszystkich zgonów (Urząd Miasta Krakowa 2010). W przebiegu tych chorób może dojść do zatrzymania krążenia. **Nagłe zatrzymanie krążenia** jest główną przyczyną śmierci w Europie i dotyczy ok. 700 000 osób rocznie (Handley, i inni 2005). Wiele z nich można by uratować dzięki szybko i skutecznie przeprowadzonym działaniom ratunkowym.



Rysunek 1. Główne przyczyny zgonów na świecie w 2008 r.

2.2. Pojęcie resuscytacji.

W dyskusji dotyczącej zabiegów resuscytacyjnych używa się dwóch terminów: **resuscytacja** i **reanimacja**. Obydwa te słowa wywodzą się z języka łacińskiego. Termin resuscytacja pochodzi od *resuscitare*, co znaczy wznieść, odnowić, wskrzesić, natomiast reanimacja od *reanimatio*, czyli czynność przywracania do życia lub też zjawisko powrotu do życia w pełni (Sych 1995).

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa to zespół czynności ratunkowych wykonywanych w przypadku nagłego zatrzymania krążenia, mające na celu zastąpienie pracy serca i układu oddechowego, a następnie przywrócenie ich samoistnej czynności. Efektem resuscytacji

może być przywrócenie spontanicznego krążenia lub krążenia i oddychania bez powrotu świadomości (Ostaszewski i Pszczołowski 2002).

Jeżeli w wyniku działań ratunkowych uda się przywrócić nie tylko krążenie i oddychanie, ale i funkcje ośrodkowego układu nerwowego (OUN), wówczas można mówić, że pacjent został zreanimowany. Oznacza to, że w obu przypadkach stosuje się takie same czynności, a jedynym elementem różniącym obydwa zagadnienia jest uzyskany rezultat.

Skuteczność zabiegów ratunkowych zależy od momentu, w którym zostaną wdrożone. Proces umierania można podzielić na trzy okresy:

- I okres to zanik czynności życiowych, który rozpoczyna się od jednego z ważnych życiowo układów.
- II okres to śmierć kliniczna, niekiedy w optymalnych warunkach jest ona odwracalna. Czas śmierci klinicznej jest wyznaczony przez czas śmierci kory mózgowej (3-4 min).
- III okres prowadzi do nieodwracalnego wyłączenia czynności kolejnych struktur mózgu i ustroju.

Zabiegi resuscytacyjne zastosowane w I i II okresie umierania umożliwiają uzyskanie stanu reanimacji, natomiast podjęte w III okresie mogą dać tylko stan resuscytacji (Tab.1) (Trybus-Gałuszka i Sokołowska-Kozub 2004).

Tabela 1. Możliwe wyniki resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

	Resuscytacja			Reanimacja
Krążenie krwi	+	+	+	+
Oddychanie	-	+	+	+
OUN (bez kory mózgowej)	-	-	+	+
Kora mózgowa	-	-	-	+
	Śmierć mózgu		Przetrwały stan wegetatywny	Powrót do normy

2.3. Historia resuscytacji.

Pierwszy znany przykład zastosowania sztucznego oddychania można odnaleźć w Starym Testamencie, w czwartej Księdze Królewskiej. Prorok Elizeusz przywraca do życia chłopca poprzez przyłożenie swoich ust do ust dziecka. Już w starożytnym Egipcie znany był zabieg tracheotomii, o czym świadczy scena przedstawiona na reliefie, na którym widać wykonywanie otworu w tchawicy u chorego człowieka. Tracheotomia stosowana była także w starożytnej Grecji, w czasach rzymskich przez Asklepiadesa i Antyllosa oraz w okresie średniowiecza przez lekarzy arabskich. Istotną rolę w rozwoju sztucznej wentylacji odegrał eksperyment Andreasa Vesaliusa z 1555 r., który polegał na podtrzymywaniu wentylacji u psa poprzez wdmuchiwanie powietrza do tchawicy za pomocą trzciny (Skalski 2003). Natomiast w 1628 r. William Harvey stwierdził doświadczalnie, że ucisk na serce może przywrócić samoistne krążenie (Sehn 2002).

W XVIII wieku w kilku źródłach zostały opisane metody sztucznej wentylacji usta-usta. Metodę tę zastosował u górnika w 1732 r. brytyjski chirurg William Tossach (Cooper, Cooper i Cooper 2006). Za twórcę terminu *tracheotomia* uważa się Lorenza Heistera, który w podręczniku chirurgii zalecił stosowanie tej metody w przypadku zagrażającej życiu duszności. W 1776 r. dwaj lekarze brytyjscy William Cullen i Lord Cathacart opisali szczegółowo intubację tchawicy i wentylację płuc, zalecając jednocześnie podawanie przez rurkę dotchawiczą powietrza strzykawką, w przypadku jeżeli metoda usta-usta lub usta-nos jest nieskuteczna. W tym samym roku inny uczony, John Hunter zaprezentował wyniki swojego eksperymentu, w którym serce psa podejmuje czynność w efekcie wentylacji dotchawiczej. Pod koniec XVIII w. Thomas Beddoes po raz pierwszy wykorzystał tlen w leczeniu duszności (Skalski 2003).

W 1874 r. Moritz Schiff jako pierwszy podjął próbę zastosowania bezpośredniego masażu serca (Skalski 2003). Niedługo po tym wydarzeniu Rudolph Boehm i Louis Mickwitz zaprezentowali metodę masażu serca poprzez uciskanie mostka i żeber u kotów. Od tego momentu zewnętrzny masaż serca jest zalecany wraz ze sztuczną wentylacją jako zabieg ratujący życie. W 1892 r. Friedrich Maass dokonał jako pierwszy skutecznego zabiegu zewnętrznego ucisku klatki piersiowej u człowieka (Cooper, Cooper i Cooper 2006).

Pierwszy skuteczny bezpośredni masaż serca przeprowadził w 1901 r. Kristian Igelsrud. W 1958 r. Peter Safar przedstawił wyniki badań, które wskazały, że najsprawniejszą metodą w resuscytacji jest metoda usta-usta. Dwa lata później William Kouwenhoven opisał technikę zewnętrznego masażu serca (Cooper, Cooper i Cooper 2006).

Liczne doświadczenia prowadzone początkowo na zwierzętach, a później także na ludziach z zastosowaniem wstrząsów elektrycznych doprowadziły do odkrycia zabiegu defibrylacji. Pierwszy raz metoda ta została skutecznie zastosowana na otwartej klatce piersiowej przez Claude'a Becka w 1947 r. W 1979 r. został zaprojektowany pierwszy automatyczny defibrylator zewnętrzny (Cooper, Cooper i Cooper 2006).

Pod koniec lat 50-tych Claude Beck przedstawił koncepcję edukacji laików w zakresie pierwszej pomocy przedmedycznej. W celu ułatwienia nauki zabiegów resuscytacyjnych, Åsmund Laerdal właściciel fabryki plastikowych zabawek zaprojektował manekina do nauki resuscytacji. W 1966 r. zostały opublikowane pierwsze wytyczne resuscytacji krążeniowo-oddechowej, zachęcające również do wykorzystywania w nauce manekinów (Cooper, Cooper i Cooper 2006).

W toku rozwoju medycyny powstała także nowa specjalizacja – medycyna ratunkowa. W 1972 roku w USA utworzono Akademickie Towarzystwo Medycyny Ratunkowej. W Wielkiej Brytanii w 1973 r. ustanowiono 5-cio letnią specjalizację z medycyny ratunkowej. W tym samym roku **Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne (AHA)** po raz pierwszy opublikowało wytyczne resuscytacji krążeniowo-oddechowej. W 1989 r. utworzono **Europejską Radę Resuscytacji (ERC),** która przedstawiła swoje wytyczne w 1992 r. Dwa lata później powołano Europejskie Towarzystwo Medycyny Ratunkowej, którego siedzibą jest Leuven w Belgii. O szybkim rozwoju medycyny ratunkowej świadczy także fakt, że istnieje wiele dokumentów międzynarodowych dotyczących tej tematyki. Są to m.in.: zalecenia nr 645 Rady Europy dotyczące organizacji postępowania ratowniczego, opracowanie Biura Europejskiego Światowej Organizacji Zdrowia oraz zalecenia Europejskiej Rady Resuscytacji (Zawadzki 2002). **Polskie Towarzystwo Medycyny Ratunkowej** powstało w 1999 r. W tym samym roku medycyna ratunkowa jako specjalizacja została umieszczona w rozporządzeniu Ministra Zdrowia. Dwa lata później utworzona została **Polska Rada Resuscytacji.** Najnowsze wytyczne resuscytacji krążeniowo-oddechowej ERC pochodzą z roku 2010.

2.4. Przyczyny nagłego zatrzymania krążenia.

Przyczyny nagłego zatrzymania krążenia (NZK) można zakwalifikować do jednej z trzech grup: **zaburzenia czynności układu oddechowego**, **układu krążenia** lub **ośrodkowego układu nerwowego**. Jeżeli przyczyna NZK pochodzi ze strony układu krążenia, to oddech ustaje w ciągu kilku sekund od zatrzymania krążenia. W przypadku gdy NZK spowodowane jest przyczyną oddechową, to od ustania wentylacji do zatrzymania krążenia mija 6-8 minut (Żaba 2006). Najbardziej wrażliwą na brak tlenu tkanką jest kora mózgu. Jej tolerancja czasowa na niedotlenienie to ok. 4 min. Dla pozostałych tkanek czas ten wynosi odpowiednio: pień mózgu – 10-20 min, rdzeń przedłużony – 15-30 min, mięsień sercowy – 45 min, nerki, wątroba – 60 min, skóra, mięśnie – 90 min, kości – ponad 100 min (Gajdosz 2006).

Najczęstsze przyczyny NZK:

Ze strony układu krążenia:

- choroba niedokrwienna serca (w tym zawał serca)
- zaburzenia rytmu serca
- niewydolność krążenia
- zaawansowane wady zastawkowe
- wstrząs hipowolemiczny (w tym szczególnie krwotoczny)
- wstrząs kardiogenny
- obrzęk płuc
- urazy dużych naczyń
- tętniak pourazowy (rozwarstwiający) aorty

Ze strony układu oddechowego:

- niedrożność dróg oddechowych
- urazy klatki piersiowej
- odma opłucnowa prężna
- choroby miąższu płuc
- choroby obturacyjne
- dychawica oskrzelowa ze stanem astmatycznym

Ze strony ośrodkowego układu nerwowego:

- uraz mózgu z krwawieniem śródczaszkowym
- udar mózgu (krwotoczny i niedokrwienny)
- zatrucia (leki opioidowe, uspakajające, trucizny)
- infekcje (zapalenia mózgu i opon mózgowo-rdzeniowych)
- choroby metaboliczne przebiegające z ciężką kwasicą i hiperwentylacją
- guzy mózgu (Gajdosz 2006).

Efektem tych nieprawidłowości są zaburzenia rytmu serca, które prowadzą do zatrzymania przepływu krwi.

2.5. Mechanizm zatrzymania krążenia.

Zatrzymanie czynności serca może wystąpić w jednym z trzech mechanizmów, które diagnozuje się w oparciu o badanie elektrokardiograficzne (EKG). Są to:

- **migotanie komór** (VF) lub **częstoskurcz komorowy bez tętna** (VT)
- **asystolia** (zatrzymanie komór serca)
- **aktywność elektryczna bez tętna** (PEA).

Najczęstszym rozpoznaniem EKG w zatrzymaniu krążenia jest **migotanie komór** (VF). Polega ono na chaotycznym i asynchronicznym kurczeniu się dowolnych części mięśnia sercowego. W wyniku tego serce nie działa jako pompa. Przyczyną migotania komór jest ostre niedokrwienie mięśnia sercowego. Pierwszym objawem może być **częstoskurcz komorowy** (VT) (sekwencja wielokrotnych skurczów przedwczesnych), który zwykle szybko przechodzi w migotanie. W pierwotnym migotaniu komór rokowanie jest kilkakrotnie lepsze niż w asystolii czy w PEA (Kładny i Kładna 1993). W przypadku migotania komór należy jak najszybciej zastosować defibrylację elektryczną.

Asystolia jest często wynikiem długotrwającego migotania komór lub aktywności elektrycznej bez tętna. Jest to stan, w którym nie ma czynności elektrycznej, ani czynności hemodynamicznej serca. W zapisie EKG widoczna jest linia izoelektryczna (Ostaszewski i Pszczołowski 2002). Leczenie polega na przywróceniu dopływu tlenu do serca ponieważ

dopiero wówczas zaistnieją warunki do powstania samoistnych impulsów i depolaryzacji komór (Gajdosz 2006).

Aktywność elektryczna bez tętna to stan, w którym zachowana jest czynność elektryczna serca bez efektu hemodynamicznego komór. Może on wystąpić przy długotrwałym niedotlenieniu mięśnia sercowego lub z przyczyn pozasercowych (np.: hipoksja, hipotermia, kwasica, odma prężna) (Trybus-Gałuszka i Sokołowska-Kozub, Nagłe zatrzymanie krążenia 2004). W przypadku PEA terapia polega na zapewnieniu pacjentowi właściwego natlenienia, dokonaniu szybkiej diagnostyki i usunięciu czynnika etiologicznego (Gajdosz 2006).

Świadek zdarzenia może rozpoznać NZK, jeżeli osoba jest nieprzytomna i nie oddycha prawidłowo (Żaba 2006). W przypadku personelu medycznego podstawowe kryteria świadczące o NZK to:

- utrata przytomności (5-10 s od ustania krążenia mózgowego)
- brak tętna na dużych naczyniach (tętnice szyjne i udowe)
- brak oddechu lub tzw. oddech szczątkowy (10-15 s od momentu zatrzymania krążenia)
- szerokie, niereagujące na światło źrenice (60-90 s od ustania krążenia)
- linia izoelektryczna w zapisie EKG w przypadku monitorowania ciągłego (Gajdosz 2006).

W przypadku stwierdzenia zatrzymania krążenia lub krążenia i oddychania należy podjąć resuscytację krążeniowo-oddechową. Wyróżnia się trzy fizjologiczne fazy resuscytacji: elektryczną, krążeniową i metaboliczną. Po zatrzymaniu krążenia poziom ATP w mięśniu sercowym zaczyna się obniżać. Faza ta trwa ok. 4 min i wówczas szybko wykonana defibrylacja może przywrócić krążenie. W ciągu kolejnych minut zasoby ATP osiągają poziom krytyczny. W drugiej fazie trwającej od 4-8 min zaleca się prowadzenie przed defibrylacją masażu serca. Ostatnia faza, metaboliczna ma miejsce gdy NZK trwa dłużej niż 8 min. Dochodzi wówczas do zaburzeń na poziomie komórkowym spowodowanych niedotlenieniem. Potrzebne są tutaj już zaawansowane zabiegi resuscytacyjne (Ornato i Peberdy 2006). Przebieg czynności ratowniczych wykonywanych u osoby z NZK można przedstawić za pomocą *łańcucha ratunkowego*.

2.6. Łańcuch ratunkowy.

Koncepcja **łańcucha ratunkowego** zakłada, że następujące po sobie czynności zachodzą na siebie jak ogniwa łańcucha i sprowadzają się do wykonania stosunkowo prostych działań, uzupełnionych następnie przez zabiegi specjalistyczne (Rys.2).

Rysunek 2. Łańcuch ratunkowy (Europejska Rada Resuscytacji 2010).

Ogniwa łańcucha stanowią:

- wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy
- wczesna resuscytacja krążeniowo-oddechowa
- wczesna defibrylacja
- opieka poresuscytacyjna.

Wczesne rozpoznanie zagrożenia życia i wezwanie pomocy może zapobiec wystąpieniu zatrzymania krążenia. Bardzo istotne jest także jak najszybsze wdrożenie zabiegów resuscytacyjnych przez świadków zdarzenia. Natychmiastowa resuscytacja może podwoić lub nawet potroić szanse przeżycia osób, u których doszło do NZK w mechanizmie VF. Defibrylacja wykonana w ciągu 3-5 minut od utraty przytomności może zwiększyć częstość przeżycia do 49-75%. Każda minuta opóźnienia defibrylacji zmniejsza prawdopodobieństwo przeżycia do wypisu ze szpitala o 10-15% (Handley, i inni 2005). Ostatnim elementem łańcucha jest opieka poresuscytacyjna, która również ma bardzo ważny wpływ na ostateczny wynik leczenia.

Resuscytację krążeniowo-oddechową możemy podzielić na dwa etapy:

- **podstawowe zabiegi resuscytacyjne** (Basic Life Support – BLS)
- **zaawansowane zabiegi resuscytacyjne** (Advanced Life Support – ALS).

2.7. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne (BLS).

Istotną rolę w procesie ratowania chorego z NZK odgrywa czas. W większości przypadków od zgłoszenia zdarzenia do przybycia ambulansu na miejsce upływa co najmniej 8 min (Handley, i inni 2005). Natomiast kora mózgowa ulega nieodwracalnemu uszkodzeniu już po niedokrwieniu trwającym 3-4 min (Kokot 2000). Szanse przeżycia chorego można zwiększyć poprzez jak najwcześniejsze wdrożenie BLS przez świadków zdarzenia. Algorytm BLS przedstawia Rys.3. Resuscytacja w takim przypadku zapewnia niewielki, ale decydujący o przeżyciu przepływ krwi przez serce i mózg, co zmniejsza możliwość przejścia VF w rytm niepoddający się defibrylacji (Handley, i inni 2005).

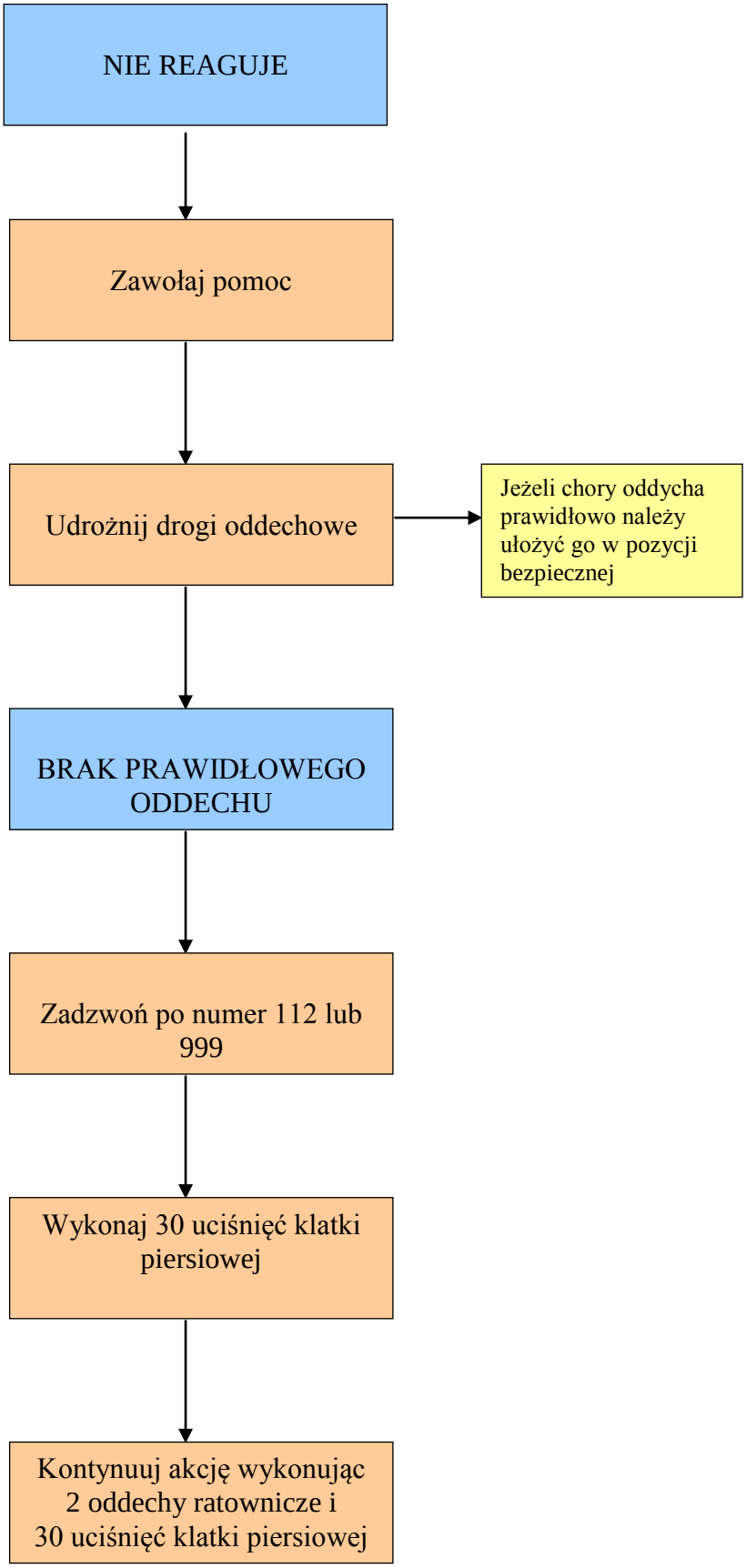
W momencie, gdy czas do podjęcia BLS wynosi ponad 5 min rokowania są niepomyślne, z wyjątkiem sytuacji, w których działają czynniki chroniące układ nerwowy jak hipotermia lub wcześniejsze przyjmowanie przez ratowanego leków uspokajających. W części przypadków także dzieci wykazują większą tolerancję na upływ czasu (Baskett 2002).

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne można przedstawić w formie **schematu ABC**:
A (airway) – **zapewnienie drożności dróg oddechowych** (odchylenie głowy do tyłu i uniesienie żuchwy)
B (breathing) – **wentylacja** (sztuczne oddychanie metodą usta-usta, usta-usta i nos)
C (circulation) – **przywrócenie krążenia krwi** – zewnętrzny masaż serca.

W literaturze można znaleźć dwie teorie wyjaśniające mechanizm przepływu krwi w czasie resuscytacji. Jedna z nich to teoria **pompy sercowej**, według której ściskanie serca między mostkiem, a kręgosłupem przy zamkniętych zastawkach dwudzielnej i trójdzielnej, prowadzi do wzrostu ciśnienia w jamach serca i wyrzutu krwi do naczyń krążenia płucnego i układowego. Jednak teoria ta została zakwestionowana ponieważ wykazano, że w trakcie resuscytacji zastawki serca są otwarte. Drugie wyjaśnienie to teoria **pompy piersiowej**. W fazie ucisku dochodzi do zapadania się naczyń żylnych w obrębie klatki

piersiowej, podczas gdy tętnice pozostają otwarte. Krew przepływa z żył płucnych do lewego przedsionka przez otwartą zastawkę dwudzielną do lewej komory, a następnie do aorty. Po zwolnieniu ucisku ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej spada do wartości niższych od ciśnienia w żyłach znajdujących się poza klatką piersiową, co umożliwia przepływ krwi z żył głównych do prawego przedsionka, prawej komory i tętnicy płucnej (Żaba 2006).

Najnowsze wytyczne ERC podkreślają, że bardzo ważne jest minimalizowanie przerw pomiędzy uciśnięciami podczas masażu serca, a także zwracają uwagę, że samo uciskanie klatki piersiowej (bez sztucznej wentylacji) jest również uzasadnione w pewnych przypadkach. Ma to na celu zachęcenie większej liczby świadków zdarzenia do podjęcia zabiegów resuscytacyjnych.



Rysunek 3. Algorytm BLS (Europejska Rada Resuscytacji 2010).

2.8. Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne (ALS).

Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne obejmują podobnie jak BLS:

- **udrożnienie dróg oddechowych** (wykonanie odessania i zastosowanie rurki ustno-gardłowej, rurki Combitube, maski krtaniowej, intubacji dotchawiczej, konikopunkcji, konikotomii, tracheotomii),
- **sztuczną wentylację** (worek Ambu)
- **pośredni masaż serca**,

a także dodatkowo:

- **defibrylację,**
- **farmakoterapię**.

Dla ułatwienia ALS można przedstawić w podobnej formie jak schemat ABC, gdzie kolejne litery oznaczają:
D (drugs) – farmakoterapia
E (electrocardiography) – monitorowanie czynności elektrycznej serca (EKG)
F (fibrillation treatment) – defibrylacja, elektroterapia (Gajdosz, 2006).
Szczegółowy algorytm ALS przedstawia Rys.5.

Celem **farmakoterapii** w resuscytacji jest poprawa perfuzji narządowej, ułatwienie defibrylacji, normalizacja zaburzeń metabolicznych oraz ochrona mózgu przed efektami niedotlenienia. Leki należy podawać dopiero po wykonaniu defibrylacji w przypadku VF/VT i masażu pośredniego serca w połączeniu z wentylacją (Żaba 2006). Głównie leki podaje się dożylnie (do żyły obwodowej i żyły centralnej) oraz alternatywnie doszpikowo. ERC do podstawowych leków w resuscytacji zalicza:

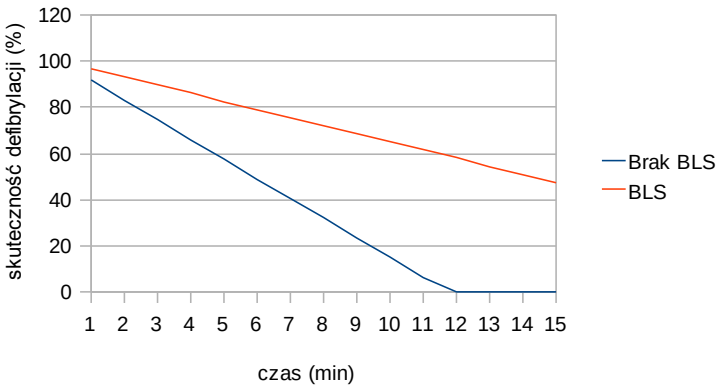
- adrenalinę (powoduje skurcz naczyń, który zwiększa ciśnienie perfuzji mózgowej i wieńcowej, stosowana jest w zatrzymaniu krążenia niezależnie od jego przyczyny),
- amiodaron (działanie antyarytmiczne, stosowany w opornej na defibrylację VF oraz w przypadku VT),
- lidokainę (zmniejsza pobudliwość mięśnia sercowego, podnosi próg migotania komór, stosowana w VF/VT, stanowi alternatywę dla amiodaronu jeżeli nie jest on dostępny),

- magnez (rutynowe zastosowanie magnezu podczas zatrzymania krążenia nie poprawia przeżywalności i nie jest zalecane, chyba że podejrzewa się obecność *torsades de pointes*),
- Wodorowęglan sodu (środek redukujący kwasicę metaboliczną, rutynowa podaż tego leku w resuscytacji nie jest zalecana).

Obecnie brak jest dowodów, że rutynowa podaż konkretnego leku zwiększa przeżycie do wypisu ze szpitala (Deakin, Nolan i Soar, i inni 2010).

Bardzo istotną rolę w ratowaniu osoby z NZK w mechanizmie migotania komór odgrywa **defibrylacja**. Zabieg ten polega na doprowadzeniu do serca impulsu elektrycznego powodującego całkowitą depolaryzację komórek mięśnia sercowego, po której następuje krótki okres asystolii i następnie, jeżeli stan serca na to pozwala, jeden z naturalnych ośrodków bodźcotwórczych wznawia prawidłową czynność (Grabowska-Gaweł i Goc 1999). W przypadku, gdy zatrzymanie krążenia trwa powyżej 5 min, wówczas defibrylację należy poprzedzić 2-minutową resuscytacją krążeniowo-oddechową ze względu na zaleganie krwi w prawej komorze serca. Energia pierwszego wyładowania nie powinna być niższa niż 150J dla defibrylatorów dwufazowych i 360J dla jednofazowych.

Skuteczność defibrylacji zmniejsza się wraz z wydłużającym się czasem. Z każdą minutą, która upływa od utraty przytomności do defibrylacji, szanse przeżycia chorego spadają o 7-10%, jeżeli świadkowie nie podejmą działań ratunkowych (Deakin i Nolan 2005). Wdrożenie BLS powoduje, że szanse te zmniejszają się jedynie o 3-4% (Sokołowski, Niewińska i Sehn 2006). Jak łatwo zauważyć już po 12 min szanse powodzenia defibrylacji zbliżają się do zera, podczas gdy w sytuacji zastosowania czynności resuscytacyjnych są znacznie większe (Rys.4). Należy pamiętać, że szanse przeżycia nie zmniejszają się w takim samym stopniu w każdej minucie, dlatego wykres przedstawia jedynie ogólną tendencję zmian.



Rysunek 4. Skuteczność defibrylacji w zależności od czasu jej wykonania i wdrożenia przez świadków BLS.

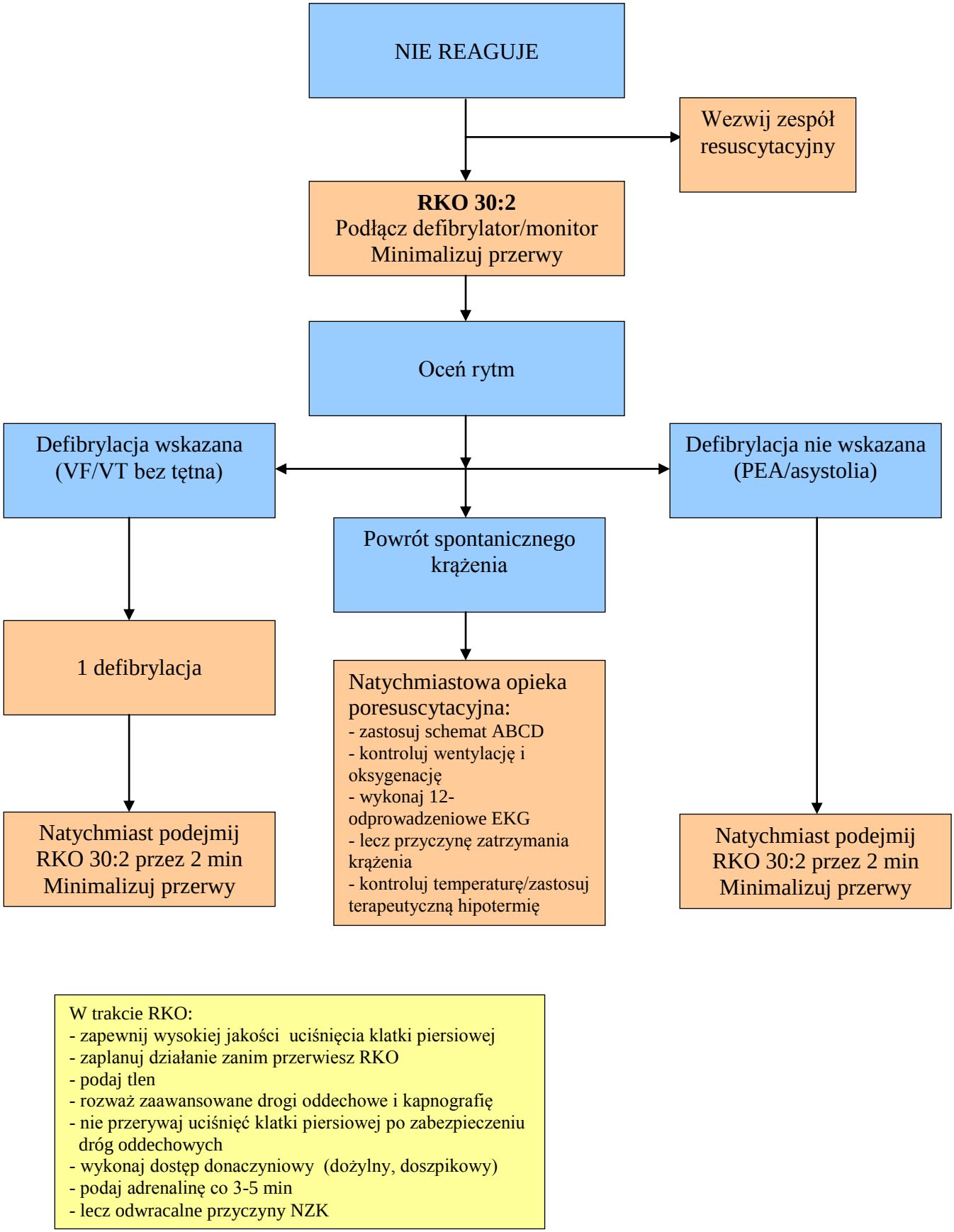
Bardzo ważna jest zatem jak najwcześniejsza możliwość wykonania defibrylacji. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu **automatycznych defibrylatorów zewnętrznych** (AED – Automated External Defibrillation). Mogą być one używane nie tylko przez personel medyczny, ale także przez przeszkolonych laików, ponieważ AED samodzielnie rozpoznaje rytm serca i wskazuje czy trzeba wykonać wyładowanie. Należy jedynie stosować się do wydawanych przez AED poleceń. AED można także używać u dzieci (należy zastosować odpowiednie elektrody i pediatryczny tryb pracy urządzenia), jednak obecnie nadal nie zaleca się stosowania tej metody u niemowląt.

Obecnie w wielu krajach wprowadza się programy publicznego dostępu do defibrylacji (PAD – **Public Access Defibrillation**). Polegają one na rozmieszczeniu AED w miejscach publicznych jak np.: lotniska, hipermarkety, obiekty sportowe, tak aby skrócić czas do wykonania defibrylacji. Miejsca takie wyznacza się tam gdzie istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia co najmniej jednego przypadku zatrzymania krążenia w ciągu dwóch lat. Programy, które już zostały wdrożone charakteryzują się wysoką przeżywalnością NZK na poziomie 49-74% (Handley, i inni 2005). W 2007 roku taki program wprowadzono w Trzebini, gdzie rozmieszczono 19 defibrylatorów. Od czerwca do września 2007 roku dwukrotnie użyto AED i obydwie osoby udało się uratować (Borowczak 2007). Podobny plan rozmieszczenia AED opracowano dla Krakowa. W ciągu trzech lat na terenie miasta miało się pojawić 450 defibrylatorów (Szoh-Jędrys 2007).

Oprócz defibrylacji w zakres elektroterapii wchodzi także **elektrostymulacja** i **kardiowersja**. Elektrostymulacja ma na celu podtrzymanie zaburzonego i nietrwałego rytmu serca. Można wyróżnić elektrostymulację endokawitarną (za pomocą elektrody wprowadzonej do przedsionka i prawej komory serca), przezprzełykową (za pomocą elektrody wprowadzonej do przełyku), przezskórną (metoda nieinwazyjna, elektrody umieszcza się na skórze klatki piersiowej) oraz stymulatory stałe czyli implantowane kadiowertery-defibrylatory (Gajdosz 2006).

Kardiowersja stosowana jest w migotaniu przedsionków i w częstoskurczu komorowym. Impuls elektryczny jest zsynchronizowany tak aby do wyładowania doszło w czasie załamka R elektrokardiogramu i tym samym nie doszło do migotania komór (Deakin i Nolan 2005).

Obecnie testuje się kilka urządzeń, które mają pomóc ratownikom w trakcie resuscytacji. Urządzenia te skonstruowane są w taki sposób, aby same uciskały mostek (np.: aktywna kompresja-dekompresja, ITD, LUCAS, LDB-CPR). Jednak żadne z nich nie okazało się skuteczniejsze od standardowo wykonywanej resuscytacji (Nolan, i inni 2005).



Rysunek 5. Algorytm ALS (Europejska Rada Resuscytacji 2010).

2.9. Opieka poresuscytacyjna.

Opieka poresuscytacyjna ma znaczący wpływ na końcowy efekt leczenia. Etap ten podobnie jak poprzednie można scharakteryzować poprzez kolejne litery alfabetu:
G (gauging) – późna ocena skuteczności postępowania resuscytacyjnego, czyli przeżycie ponad 30 dni, 3, 6, 12 miesięcy,
H (human mentation) – metody lecznicze i rehabilitacyjne, mające na celu powrót i utrzymanie prawidłowej funkcji OUN,
I (intensive care) – zachowawcza intensywna terapia, której celem jest wyrównanie i usunięcie wszystkich patologicznych pozostałości poresuscytacyjnych, stosuje się tu zaawansowane sposoby wentylacji mechanicznej, wspomaganie układu krążenia, wyrównanie zaburzeń endokrynologicznych, metabolicznych i innych (Gajdosz 2006).

W okresie poresuscytacyjnym mamy do czynienia z dysfunkcją mięśnia sercowego, która trwa zazwyczaj przez 24-48 godzin. Może także pojawić się zespół objawów przypominających posocznicę lub niewydolność wielonarządową (Żaba 2006). Natychmiast po powrocie spontanicznego krążenia krwi dochodzi do przejściowego przekrwienia mózgu, po czym po ok. 15-30 min przepływ mózgowy zmniejsza się i występuje hipoperfuzja. Autoregulacja przepływu mózgowego jest upośledzona i staje się on uzależniony od średniego ciśnienia krwi, dlatego tak ważne jest przywrócenie i utrzymanie prawidłowych wartości tego ciśnienia (Nolan, i inni 2005).

Celem leczenia poresuscytacyjnego jest stabilizacja ośrodkowego układu nerwowego oraz układów krążenia i oddychania. Postępowanie poresuscytacyjne polega na przywróceniu homeostazy zewnątrz- i wewnątrzczaszkowej. Przywrócenie homeostazy zewnątrzczaszkowej oznacza wyrównanie stanu ogólnego, co ma znaczący wpływ na OUN. Wiele czynników pozaczaszkowych może doprowadzić do uszkodzenia mózgowia. Należą do nich: wahania ciśnienia tętniczego i prężności gazów we krwi, zaburzenia elektrolitowe i glikemii, spadek poziomu białek, wzrost metabolizmu mózgowia (hipertermia, drgawki, kaszel). Leczenie opiera się na ich wyeliminowaniu głównie poprzez farmakoterapię (Żaba 2006).

Przywrócenie homeostazy wewnątrzczaszkowej dotyczy zapobiegania i leczenia poresuscytacyjnych uszkodzeń OUN. Stosowanie środków farmakologicznych w tym przypadku budzi wiele kontrowersji. Najczęściej stosuje się kortykosteroidy (np.: deksametazon, hydrokortyzon), środki osmotyczne (mannitol), diuretyki pętlowe (furosemid, kwas etakrynowy), leki blokujące kanały wapniowe (nimodypina, nifedypina), barbiturany (tiopental). Jednak badania kliniczne nie wskazują na ich skuteczność. Brak jest wskazań aby stosować te leki rutynowo. Wciąż poszukuje się efektywnych sposobów leczenia, dlatego uwzględnia się także inne leki (np.: witaminy A,C,E, leki nootropowe poprawiające metabolizm mózgowy, lidokainę działającą przeciwobrzękowo) (Żaba 2006).

Bardzo dużo uwagi poświęca się **hipotermii terapeutycznej**. Hamuje ona wiele reakcji chemicznych związanych z uszkodzeniem reperfuzyjnym m.in.: powstawanie wolnych rodników, uwalnianie aminokwasów pobudzających, przesunięcia jonów wapnia. W hipotermii stosuje się różne techniki, zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne. Najczęściej używa się worków z lodem, ale są także dostępne specjalistyczne urządzenia do hipotermii np.: ArcticSun. Nieprzytomni pacjenci po NZK w mechanizmie VF powinni być ochłodzeni do temp. 32-34°C przez 12-24h. Po tym okresie czasu należy pacjenta stopniowo ogrzewać, z szybkością 0,25-0,5°C/h (Nolan, i inni 2005). Pozytywne efekty uzyskiwano także u pacjentów, u których doszło do NZK w rytmach nie do defibrylacji. W Wiedniu trwają obecnie badania dotyczące zastosowania hipotermii już w okresie przedszpitalnym (Krawczyk, i inni 2007).

Hipotermii nie stosuje się w przypadku urazu, krwotoku, choroby terminalnej, ciąży, stwierdzonych zaburzeń krzepnięcia, ciężkiego uogólnionego zakażenia, wstrząsu kardiogennego o ciężkim przebiegu. Zakłada się także, że jeżeli od momentu przywrócenia krążenia upłynęło więcej niż 4 h, korzyści z wdrożenia tej terapii będą ograniczone. Metoda ta niesie ze sobą również ryzyko wystąpienia powikłań takich jak: zapalenie płuc, zaburzenia rytmu serca, krwawienia, drgawki, dreszcze, hiperglikemia, zaburzenia elektrolitowe, zaburzenia krzepnięcia (Krawczyk i Andres 2007). W badaniu przeprowadzonym na terenie Polski wynika, że spośród badanych 290 oddziałów intensywnej terapii, tylko 18 stosuje w leczeniu hipotermię, co stanowi 7,6%. Jest to bardzo niewielki odsetek w porównaniu np.: z Niemcami, gdzie wynosi on 38,5% (Krawczyk, Frączek i Andres, Hipotermia terapeutyczna po nagłym zatrzymaniu krążenia-czego się obawiamy? 2007).

Określenie szans przeżycia chorego po NZK jest trudne. Brak jest jednoznacznych wskaźników. W badaniach wykazano, że czynnikiem wiążącym się ze złym rokowaniem jest brak reakcji źrenic na światło oraz brak odpowiedzi na bodziec bólowy w trzeciej dobie po resuscytacji. Badania biochemiczne są zbyt mało wiarygodne aby przewidzieć wynik leczenia u poszczególnych pacjentów. Przydatne mogą być natomiast badania elektrofizjologiczne takie jak: EEG czy somatosensoryczne potencjały wywołane z nerwu pośrodkowego (Nolan, i inni 2005).

3. System ratownictwa medycznego w Polsce.[1]

3.1. Ogólny zarys systemu ratownictwa medycznego w Polsce.

W latach 90-tch XX w. zaczęto dostrzegać w Polsce potrzebę stworzenia nowoczesnego systemu ratownictwa medycznego. W 1997 r. Minister Zdrowia i Opieki Społecznej powołał Komisję Ratownictwa Medycznego, której głównym celem było przygotowanie podstaw legislacyjnych dla takiego systemu. Pierwszy projekt powstał już rok później. Był on wielokrotnie nowelizowany i analizowany przez ekspertów. W efekcie powstał kolejny projekt **„Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym"**, który został uchwalony przez Sejm w lipcu 2001 r., a dwa miesiące później podpisany przez Prezydenta (Jakubaszko 2006). Zgodnie z zapisami ustawy zaczęto tworzyć szpitalne oddziały ratunkowe, centra powiadamiania ratunkowego, a także wprowadzono specjalistyczne programy podyplomowe dla lekarzy, pielęgniarek oraz nowy kierunek studiów kształcący ratowników medycznych. Znowelizowana ustawa została przyjęta przez Sejm 8 września 2006 r., a 1 stycznia 2007 r. weszła w życie.

Głównym celem systemu ratownictwa medycznego jest zapewnienie skutecznego dostępu do leczenia specjalistycznego osobom w stanie zagrożenia życia lub zdrowia. Bardzo ważne jest tutaj maksymalne skrócenie czasu od wystąpienia zagrożenia do rozpoczęcia leczenia na oddziale specjalistycznym, a także podjęcie właściwych działań ratunkowych na miejscu zdarzenia i kontynuowanie ich w trakcie transportu. System ratownictwa medycznego składa się z trzech podstawowych elementów: 1) **centrów powiadamiania ratunkowego (CPR),** 2) **zespołów ratownictwa medycznego (ZRM),** 3) **szpitalnych oddziałów ratunkowych (SOR)**.

3.2. Centrum Powiadamiania Ratunkowego.

CPR może być zlokalizowany w komendzie Państwowej Straży Pożarnej, wojewódzkiej stacji pogotowia ratunkowego lub szpitalu (Karski i Nogalski 2006). Jego zadaniem jest przyjęcie zgłoszenia o zdarzeniu, wysłanie odpowiednich zespołów ratunkowych oraz koordynacja działań poszczególnych jednostek biorących udział w akcji. Z systemem

1 Rozdział został opracowany w oparciu o Ustawę z dn. 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U. Nr 191 poz.1410 z dn. 20 października 2006 r.)

ratownictwa medycznego współpracuje Państwowa Straż Pożarna, jednostki ochrony przeciwpożarowej włączone do krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego, policja, wojsko oraz społeczne organizacje ratownicze wpisane do rejestru jednostek współpracujących z systemem ratownictwa medycznego. Istotne jest zintegrowanie wszystkich służb biorących udział w akcji ratunkowej. Po otrzymaniu zgłoszenia o wypadku czy nagłym zachorowaniu, dyspozytor z CPR powiadamia wszystkie jednostki, których udział w takiej akcji jest niezbędny. Dzięki temu, akcja ratunkowa przebiega szybciej i są większe szanse na uratowanie poszkodowanych. W 2006 r. na terenie Polski funkcjonowały 52 CPR-y, z czego najwięcej (12) w województwie małopolskim (Główny Urząd Statystyczny 2007).

Numerem alarmowym, podobnie jak w Unii Europejskiej jest **numer 112**. W CPR zatrudnieni są dyspozytorzy poszczególnych służb, w tym dyspozytorzy medyczni. Osoba zatrudniona jako dyspozytor medyczny musi mieć pełną zdolność do czynności prawnych, posiadać wykształcenie wymagane dla lekarza systemu, pielęgniarki systemu lub ratownika medycznego i co najmniej przez 5 lat być zatrudniona przy udzielaniu świadczeń zdrowotnych w pogotowiu ratunkowym, SOR, oddziale anestezjologii i intensywnej terapii lub izbie przyjęć szpitala. Dyspozytor ma ponadto obowiązek uczestniczenia w kursach doskonalących. Poza przyjmowaniem zgłoszeń i koordynacją akcji ratunkowej, dyspozytor powinien także instruować osoby udzielające pierwszej pomocy, jak należy postępować z poszkodowanym. Nadzór merytoryczny nad pracą dyspozytorów prowadzi lekarz koordynator ratownictwa medycznego, który działa w wojewódzkim centrum zarządzania kryzysowego. Działalność CPR jest finansowana z budżetu państwa, z części której dysponentem jest wojewoda.

3.3. Zespoły ratownictwa medycznego.

Zadaniem **zespołów ratownictwa medycznego** jest podejmowanie medycznych czynności ratunkowych na miejscu zdarzenia oraz w trakcie transportu. Dzielą się one na: 1) **zespoły specjalistyczne**, w skład których wchodzą co najmniej trzy osoby, w tym lekarz systemu, pielęgniarka systemu i ratownik medyczny, 2) **zespoły podstawowe**, składające się z dwóch osób: pielęgniarki systemu i ratownika medycznego. Jedna z osób musi posiadać uprawnienia do prowadzenia środka transportu. W skład zespołu podstawowego nie wchodzi lekarz, jednak zawsze istnieje możliwość konsultacji z lekarzem wskazanym

przez dyspozytora medycznego. ZRM powinien spełniać określone wymagania, co do wyposażenia w leki i sprzęt medyczny. Mediana czasu dotarcia zespołu od momentu zgłoszenia zdarzenia do przybycia do pacjenta nie powinna być większa niż 8 minut w mieście i 15 minut poza miastem, a maksymalny czas dojazdu nie może być większy niż 15 minut w mieście i 20 minut poza miastem. Dodatkowo w systemie funkcjonują lotnicze zespoły ratownictwa medycznego. ZRM finansowane są z budżetu państwa z części, których dysponentami są poszczególni wojewodowie, natomiast lotnicze zespoły ratownictwa medycznego finansowane są z części, której dysponentem jest Minister Zdrowia. Szczegółowe zestawienie liczby ZRM oraz SOR funkcjonujących na terenie Polski przedstawia Tab.2.

Tabela 2. Placówki pomocy doraźnej i ratownictwa medycznego według województw w 2010 r. (Główny Urząd Statystyczny 2012).

WOJEWÓDZTWA *VOIVODESHIPS*	Zespoły ratownictwa medycznego i inne zespoły wyjazdowe *Ambulance emergency rescue teams and other teams*				Szpitalny oddział ratunkowy[a] *Hospital emergency wards*[a]	Izba przyjęć[b] *Admission rooms*[b]
	ogółem *total*	zespoły ratownictwa medycznego *ambulance emergency rescue teams*		śmigłowce jako lotnicze zespoły ratownictwa medycznego *helicopters as a medical air rescue teams*		
		w tym: *in which*				
		specjalistyczny *specialistic*	podstawowy *basic*			
POLSKA *TOTAL* 2009	1341	575	749	17[c]	211	132
2010	**1487**	**639**	**831**	**17**[c]	**219**	**149**
Dolnośląskie	112	48	63	1	13	1
Kujawsko-pomorskie	89	35	53	1	13	11
Lubelskie	89	40	48	1	19	18
Lubuskie	54	24	29	1	7	16
Łódzkie	99	34	64	1	17	17
Małopolskie	112	50	61	1	23	5
Mazowieckie	189	98	89	2[c]	27	5
Opolskie	41	16	25	0	5	3
Podkarpackie	85	33	51	1	11	10
Podlaskie	55	24	29	2	11	14
Pomorskie	83	32	50	1	12	15
Śląskie	160	76	83	1	9	7
Świętokrzyskie	46	17	28	1	9	2
Warmińsko-mazurskie	72	26	45	1	9	10
Wielkopolskie	118	54	63	1	26	9
Zachodniopomorskie	83	32	50	1	8	6

a) Bez szpitalnych oddziałów ratunkowych zarejestrowanych w rejestrze zakładów opieki zdrowotnej.
a) Excluding hospital emergency wards operating on the basis of decree of the registration health care facility.
b) Komórki organizacyjne szpitali zgłoszone do współpracy z ratownictwem medycznym.
b) Organization cells of hospitals applied to cooperate with emergency medical system.
c) Ponadto dwa samoloty.
c) Moreover 2 airplanes.

3.4. Szpitalny Oddział Ratunkowy.

Szpitalne oddziały ratunkowe stanowią ogniwo łączące opiekę przedszpitalną i leczenie specjalistyczne w szpitalu. Ich działanie polega na wykonaniu wstępnej diagnostyki i stabilizacji funkcji życiowych osób w stanie zagrożenia życia. Jeden SOR powinien przypadać na ok. 150-250 tys. mieszkańców (Karski i Nogalski 2006). W 2010 r. działało na terenie Polski 219 SOR-ów (Tab.2).

Oddziały takie organizuje się w szpitalu, w którym znajdują się: oddział chirurgii ogólnej z częścią urazową, oddział chorób wewnętrznych, oddział anestezjologii i intensywnej terapii, pracownia diagnostyki obrazowej. Należy zapewnić całodobowy dostęp do badań diagnostycznych wykonywanych w medycznym laboratorium diagnostycznym, komputerowego badania tomograficznego oraz badań endoskopowych w tym: gastroskopii, rektoskopii, bronchoskopii, laryngoskopii. SOR musi spełniać wymogi dotyczące budowy architektonicznej oraz wyposażenia określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (Załącznik nr 1). Powinien być on zlokalizowany w taki sposób aby łatwo można było przemieszczać pacjentów pomiędzy poszczególnymi obszarami oddziału oraz innymi oddziałami szpitala.

W skład SOR wchodzą następujące obszary:

1) segregacji medycznej, rejestracji i przyjęć,
2) resuscytacyjno-zabiegowy,
3) wstępnej intensywnej terapii,
4) terapii natychmiastowej,
5) obserwacji,
6) konsultacyjny,
7) stacjonowania ZRM, jeżeli oddział posiada takie zespoły w swojej strukturze,
8) zaplecza administracyjno-gospodarczego.

SOR powinien także dysponować miejscem do lądowania śmigłowca. Świadczenia zdrowotne udzielane przez SOR-y finansowane są przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Często zdarza się, że do SOR-u zgłaszają się pacjenci, którzy powinni zostać przyjęci przez lekarza pierwszego kontaktu. Taka sytuacja powoduje, że SOR ponosi większe koszty i nie może wypełnić w sposób właściwy swoich zadań.

Ze względu na czas potrzebny na dostosowanie do wymogów ustawy o PRM, do 2020 r. lekarzem systemu może być osoba ze specjalizacją w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii, chorób wewnętrznych, chirurgii ogólnej, chirurgii dziecięcej, ortopedii i traumatologii lub pediatrii. Po tym okresie lekarzem systemu będzie tylko specjalista z zakresu medycyny ratunkowej.

3.5. Plan działania systemu ratownictwa.

Ustawa o PRM kładzie duży nacisk na kwestie dotyczące planowania. Wojewoda jest zobowiązany do przygotowania wojewódzkiego planu działania systemu ratownictwa. Uwzględnia w nim charakterystykę potencjalnych zagrożeń dla życia lub zdrowia mieszkańców, liczbę i rozmieszczenie jednostek systemu, sposób koordynowania ich działań, kalkulacje kosztów działalności ZRM, sposób współpracy z organami administracji publicznej i jednostkami systemu z innych województw, lokalizację CPR-ów oraz liczbę SOR-ów. Minister Zdrowia zatwierdza plany wojewódzkie oraz uzupełnia je o część dotyczącą lotniczych zespołów ratownictwa medycznego. Plan sporządzany jest na okres trzech lat.

4. Podstawowe dane dotyczące Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego[2].

4.1. Struktura i działalność Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego.

Krakowskie Pogotowie Ratunkowe (dawniej Krakowskie Ochotnicze Towarzystwo Ratunkowe) było drugą tego typu organizacją w Europie. Powstało w 1891 r., dzięki wsparciu prof. Alfreda Obalińskiego, Arnolda Banneta i jego kolegów – słuchaczy Wydziału Lekarskiego oraz organizatora pogotowia wiedeńskiego – dra Jaromira F. Mundy oraz austriackiego filantropa hrabiego Hansa Wilczka. KPR stanowi największą jednostkę organizacyjną wchodzącą w system pomocy doraźnej województwa małopolskiego.

Krakowskie Pogotowie Ratunkowe jest samodzielnym, publicznym zakładem opieki zdrowotnej, którego organem założycielskim jest Województwo Małopolskie jako jednostka samorządu terytorialnego. Organami KPR są Dyrektor i Rada Społeczna. Struktura organizacyjna znajduje się w Załączniku nr 2.

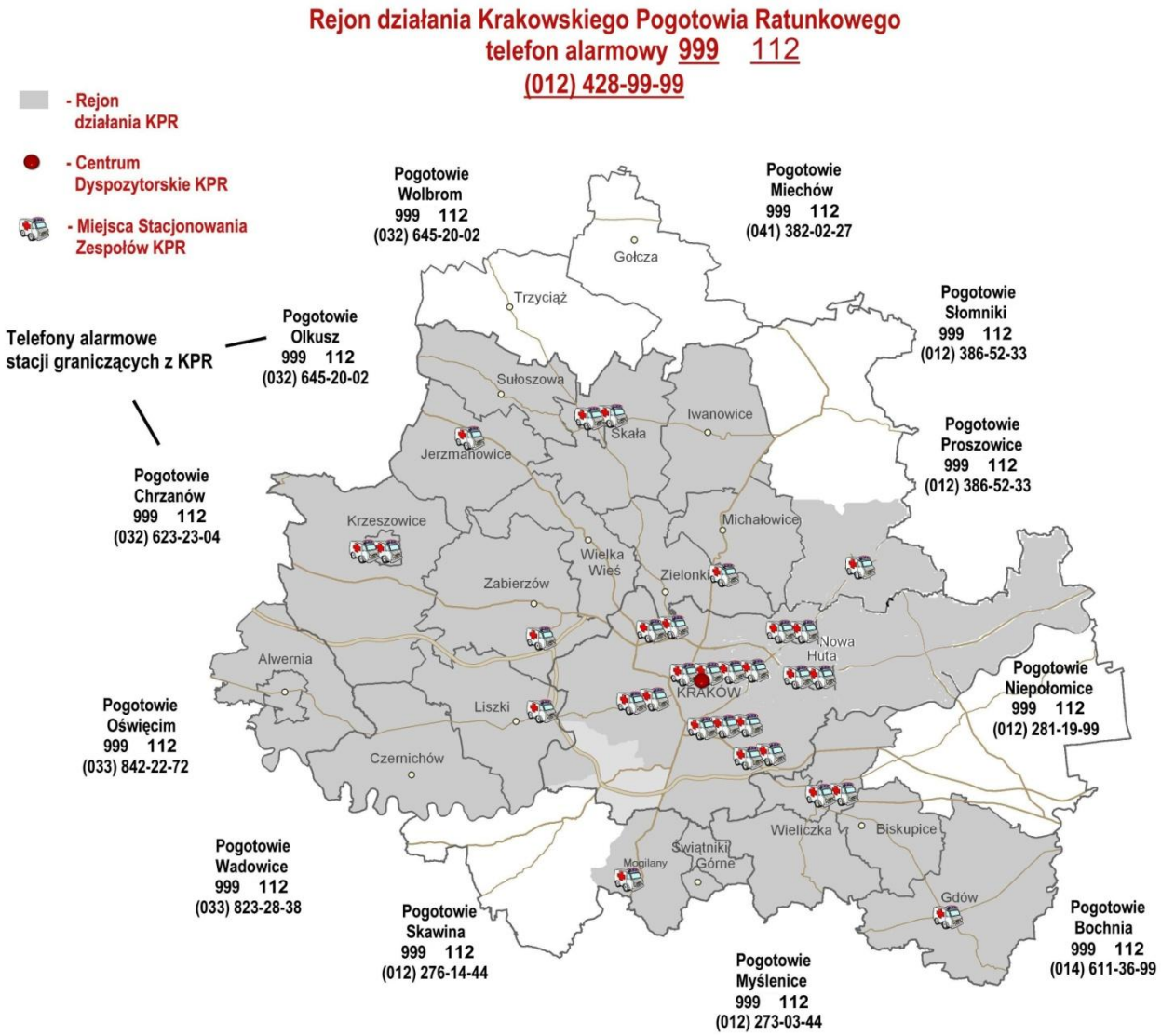
Karetki stacjonują w siedmiu miejscach na terenie Krakowa oraz jedenastu na terenie powiatu krakowskiego i wielickiego. W Krakowie znajdują się one:

1) przy ul. Łazarza
2) w Rynku Podgórskim
3) przy ul. Wyki
4) przy ul. Teligi
5) przy ul. Kościuszki
6) przy ul. Igołomskiej
7) na os. Złotej Jesieni

Badania przeprowadzone w ramach poniższej pracy zostały wykonane w oparciu o informacje ze wszystkich oddziałów KPR z terenu Krakowa. W 2004 roku był to Oddział Centralny przy ul. Łazarza, Oddział nr 2 w Rynku Podgórskim, Oddział nr 3 przy ul. Piastowskiej oraz Oddział nr 9 przy ul. Teligi.

[2] Rozdział opracowano na podstawie informacji uzyskanych z Działu Organizacji, Statystyki i Dokumentacji Medycznej KPR oraz strony internetowej KPR (www.kpr.med.pl)

Łącznie w rejonie działania KPR mieszka ponad 940 tys. osób, z czego na terenie miasta prawie 750 tys. osób. Obszar zabezpieczany przez KPR to 1532 km². Rejon działania KPR przedstawia Rys.6.



Rysunek 6. Rejon działania KPR (KPR 2012).

Ze względu na charakter wykonywanych zadań, skład załogi i wyposażenie w sprzęt, zespoły wyjazdowe KPR dzielą się na: specjalistyczne (S), podstawowe (P), noworodkowy (N), transportowe (T), reanimacyjno-transportowe (RT) oraz do wizyt domowych POZ (W). Wszystkie oddziały KPR dysponują łącznie 39 karetkami, z czego 14 to „S", 15 to „P", 1 to „N", 3 to „T", 5 to „RT", a 1 to „W".

W roku 2004 w całym województwie małopolskim odnotowano łącznie ponad 233 tys. wyjazdów (Główny Urząd Statystyczny 2005), w tym ponad połowę – 66,5 tys. stanowiły interwencje KPR. Największa grupa to wyjazdy zespołów RW, która stanowi ponad połowę ogólnej liczby przypadków KPR (ponad 35 tys.). Podczas wszystkich interwencji w 2004 r. zespoły KPR pokonały ponad 1,2 mln km.

Szczególną sferą działalności KPR jest prowadzenie edukacji w zakresie ratownictwa medycznego. W tym celu od czerwca 1995 r. działa tam Szkoła Ratownictwa Medycznego, która prowadzi fachowe szkolenia oparte o standardy Unii Europejskiej.

4.2. Gromadzenie dokumentacji medycznej.

Zasady dotyczące sposobów prowadzenia dokumentacji medycznej, jej udostępniania i przechowywania reguluje ustawa o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta z dn. 6 listopada 2008 r. (Rozdział 7) oraz szczegółowo rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 21 grudnia 2010 r. w sprawie rodzajów i zakresu dokumentacji medycznej oraz sposobów jej przetwarzania.

Według tych przepisów dokumentacja medyczna dzieli się na: dokumentację medyczną indywidualną (odnoszącą się do identyfikacji indywidualnych osób korzystających ze świadczeń zdrowotnych) i zbiorczą (odnoszącą się do ogółu pacjentów) (§ 2). Dokumentacja indywidualna dzieli się na wewnętrzną (na potrzeby podmiotu udzielającego świadczeń zdrowotnych) i zewnętrzną (przeznaczoną na potrzeby pacjenta). Dysponent zespołów ratownictwa medycznego prowadzi dokumentację zbiorczą w formie księgi oraz dokumentację indywidualną w formie karty zlecenia wyjazdu oraz karty medycznych czynności ratunkowych lub karty medycznej lotniczego zespołu ratownictwa medycznego (§ 49). Wzór karty zlecenia wyjazdu zespołu ratownictwa medycznego oraz wzór karty medycznych czynności ratunkowych zawiera Załącznik nr 3.

Podmiot udzielający świadczeń zdrowotnych jest odpowiedzialny za stworzenie warunków organizacyjnych i technicznych przechowywania dokumentacji medycznej zapewniających jej poufność, zabezpieczających przed zniszczeniem lub zagubieniem oraz umożliwiających jej wykorzystanie bez zbędnej zwłoki (§ 73). Dokumentacja medyczna powinna być przechowywana przez okres 20 lat (w przypadku zgonów na skutek uszkodzenia ciała lub zatrucia przez 30 lat), a następnie niszczona (art. 29).

KPR posługuje się tzw. **Wykazem Wyjazdów** oraz **Kartą zlecenia wyjazdu i Kartą medycznych czynności ratunkowych**. Dokumenty te mają formę papierową i są przechowywane w archiwum, które znajduje się w Oddziale Centralnym. Karta zlecenia wyjazdu i Karta medycznych czynności ratunkowych zawierają szereg danych dotyczących szczegółów interwencji pogrupowanych w poszczególnych działach.

Karta zlecenia wyjazdu składa się z następujących części:

- przyjęcie wezwania,
- podjęcie decyzji,
- realizacja zlecenia,
- zgon,
- podsumowanie.

Karta medycznych czynności ratunkowych zawiera:

- wywiad,
- opis badania,
- rozpoznanie,
- opis postępowania z pacjentem,
- dane pacjenta i miejsce przekazania pacjenta.

Każdy szpital zobowiązany jest do prowadzenia dokumentacji indywidualnej wewnętrznej w formie historii choroby lub karty noworodka oraz dokumentacji medycznej zbiorczej, która obejmuje:

1) księgę główną przyjęć i wpisów,
2) księgę odmów przyjęć i porad ambulatoryjnych udzielanych w izbie przyjęć,

3) listę oczekujących na udzielenie świadczenia zdrowotnego,
4) księgę chorych oddziału,
5) księgę raportów lekarskich,
6) księgę raportów pielęgniarskich,
7) księgę zabiegów,
8) księgę bloku lub sali operacyjnej,
9) księgę bloku porodowego albo sali porodowej,
10) księgę noworodków,
11) księgę pracowni diagnostycznej (§ 12).

Historia choroby zawiera pogrupowane informacje dotyczące przyjęcia pacjenta do szpitala, przebiegu hospitalizacji oraz wypisania pacjenta ze szpitala. Składa się ona także z dokumentów dodatkowych takich jak: karta indywidualnej opieki pielęgniarskiej, karta indywidualnej opieki prowadzonej przez położną, karta obserwacji lub karta obserwacji przebiegu porodu, karta gorączkowa, karta zleceń lekarskich, karta przebiegu znieczulenia, karta zabiegów fizjoterapeutycznych, karta medycznych czynności ratunkowych, karta informacyjna z leczenia szpitalnego, wyniki badań diagnostycznych, wyniki konsultacji, protokół operacyjny (§ 14 i 15).

5. Materiał i metodyka badań.

Przedmiotem niniejszej analizy była ocena skuteczności resuscytacji krążeniowo - oddechowych przeprowadzonych przez miejskie zespoły wyjazdowe Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego w oparciu o wybrane wskaźniki. Analizowano pomoc udzieloną ofiarom wypadków i zachorowań przez zespoły reanimacyjne z Oddziału Centralnego, Oddziału nr 2 w Rynku Podgórskim, Oddziału nr 3 przy ul. Piastowskiej oraz Oddziału nr 9 przy ul. Teligi.

Badaniom wstępnym poddano 66 557 udokumentowanych interwencji KPR. Są to wszystkie wyjazdy odnotowane w roku 2004 w Wykazie Wyjazdów. Do dalszych analiz wybrano z tego 329 przypadków odpowiadających wcześniejszym założeniom. Te interwencje to przypadki, w których prowadzona była resuscytacja krążeniowo – oddechowa przez zespoły z wybranych oddziałów. Wiek chorych zawierał się w przedziale 9 miesięcy – 95 lat. Z analizy wyłączono przypadki zgonów przed przyjazdem zespołu oraz te, w których została podjęta resuscytacja, ale jednocześnie wpisano, że zgon nastąpił przed przyjazdem zespołu ratownictwa medycznego.

Informacje uzyskano na podstawie Kart zlecenia wyjazdu (zawierających także informacje na temat podjętych czynności ratunkowych). W celu dokonania porównania na potrzeby tej pracy z gromadzonych w kartach danych wybrano następujące:

1) czas przyjęcia zgłoszenia,
2) miejsce wezwania,
3) wiek pacjenta,
4) płeć pacjenta,
5) powód wezwania,
6) identyfikacja zespołu,
7) czas dotarcia zespołu na miejsce wezwania,
8) obecność świadka zdarzenia,
9) liczba przypadków udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej przez świadków zdarzenia,
10) rozpoznanie,
11) choroby współistniejące,

12) mechanizm zatrzymania krążenia,
13) zastosowanie intubacji, tlenoterapii, respiratora, masażu pośredniego serca, defibrylacji, kardiowersji, stymulacji zewnętrznej serca,
14) droga podania leków,
15) zastosowane leki,
16) skuteczność przeprowadzonych resuscytacji z uwzględnieniem podziału na trzy grupy: przywrócenie akcji serca, przywrócenie akcji serca i oddechu, przywrócenie wszystkich podstawowych funkcji życiowych - chory przytomny (w momencie przekazania chorego do szpitala),
17) miejsce przekazania pacjenta,
18) liczba zgonów w trakcie udzielania pomocy,
19) specjalizacja lekarza kierującego zespołem.

Dane z KPR opracowano na podstawie analizy Wykazu Wyjazdów i Kart zlecenia wyjazdu przeprowadzonej w archiwum w Oddziale Centralnym w okresie od marca 2005 r. do listopada 2006 r.

W kolejnym etapie badań z grupy wcześniej wymienionych interwencji wybrano przypadki skutecznie przeprowadzonych resuscytacji przekazane do leczenia szpitalnego (163). Pacjentów tych przewieziono do 10 krakowskich szpitali:

1) Szpital Uniwersytecki (66)
2) Szpital Miejski Specjalistyczny im. G. Narutowicza (40)
3) Szpital Specjalistyczny im. J. Dietla (24)
4) 5 Wojskowy Szpital Kliniczny z Poliklinika (14)
5) Szpital Specjalistyczny im. L. Rydygiera (7)
6) Okręgowy Szpital Kolejowy (4)
7) Uniwersytecki Szpital Dziecięcy (3)
8) Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II (3)
9) Szpital Specjalistyczny im. S. Żeromskiego (1)
10) Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej MSW (1)

Informacje potrzebne do niniejszej pracy zebrano w oparciu o analizę Historii choroby poszczególnych pacjentów. Wybrano następujące dane:

1) czas przyjęcia pacjenta do szpitala,
2) rozpoznanie,
3) stan pacjenta przy przyjęciu,
4) zastosowane leki,
5) powrót oddechu (która doba po NZK),
6) powrót przytomności (która doba po NZK),
7) liczba dni spędzonych na oddziale intensywnej terapii,
8) powikłania,
9) liczba przypadków kwasicy,
10) liczba zabiegów angioplastyki,
11) liczba pacjentów w stanie wegetatywnym,
12) liczba dni spędzonych w szpitalu,
13) miejsce wypisu pacjenta,
14) liczba zgonów,
15) przyczyna zgonu,
16) czas zgonu (na Izbie Przyjęć, do 24 h, do tygodnia, do miesiąca, powyżej miesiąca).

Dane zbierano w archiwach w/w szpitali w okresie od grudnia 2006 r. do kwietnia 2007 r.

W analizie zastosowano metody statystyki opisowej: mediana, średnia, odchylenie standardowe oraz testy statystyczne (test chi-kwadrat, za pomocą którego oceniono statystyczną niezależność częstości występowania zgonów i branych pod uwagę zmiennych niezależnych). Do obliczeń wykorzystano program MS Excel oraz program STATISTICA (wersja 9.0).

6. Wyniki.

Analizie poddano **329** przypadków, w których została przeprowadzona resuscytacja krążeniowo – oddechowa w 2004 r. Zbiorcze zestawienie z podziałem na zespoły z poszczególnych oddziałów KPR przedstawia Tab.3.

Tabela 3. Liczba analizowanych przypadków w poszczególnych oddziałach KPR.

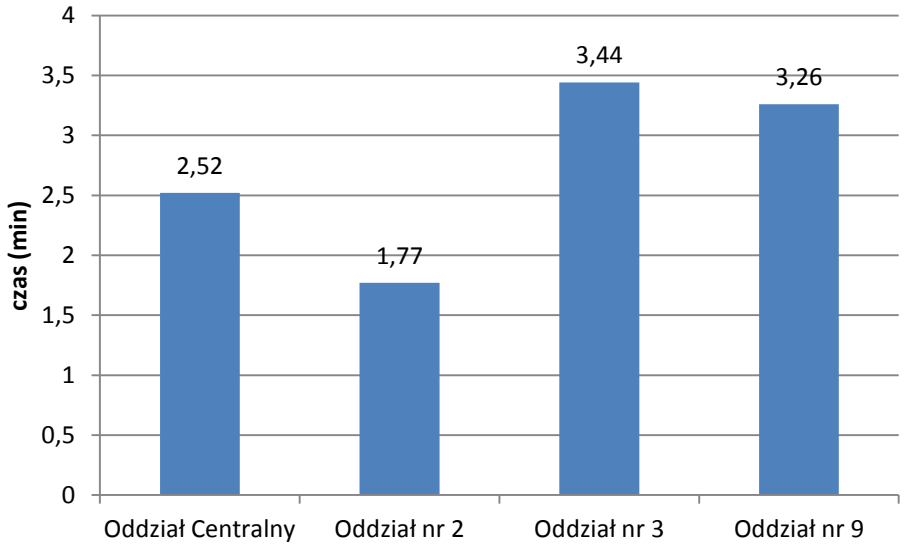
Oddział KPR	**Liczba przypadków resuscytacji krążeniowo - oddechowej**
Oddział Centralny	153
Oddział nr 2 Rynek Podgórski	70
Oddział nr 3 ul. Piastowska	66
Oddział nr 9 ul. Teligi	40
Razem	**329**

Poniżej omówiono szczegółowo wyniki dotyczące parametrów czasowych oraz skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Przeanalizowano zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi, a skutecznością podejmowanych działań zarówno na etapie przedszpitalnym jak i skutecznością końcową, przyjętą tutaj jako miesiąc od wystąpienia NZK. Wyniki dotyczące skuteczności końcowej zostały przedstawione w poniższym rozdziale, natomiast obliczenia odnoszące się do skuteczności przedszpitalnej zostały zawarte w Załączniku nr 4. Podział ten był podyktowany przedstawieniem analizy w bardziej przejrzysty sposób.

6.1. Analiza danych zebranych na etapie przedszpitalnym.

6.1.1. Parametry czasowe.

Wszystkie analizowane dane czasowe były wpisywane ręcznie przez dyspozytora oraz osoby z zespołu wyjazdowego. **Czas od momentu zgłoszenia do wyjazdu zespołu** z oddziału KPR wyniósł średnio **2,63 min**. Najkrótszy był dla zespołów z Oddziału nr 2 (1,77 min), a najdłuższy w Oddziale nr 3 (3,44 min). Szczegółowe zestawienie przedstawia Tab.4 i Rys.7.



Rysunek 7. Średni czas wyjazdu zespołu z oddziału.

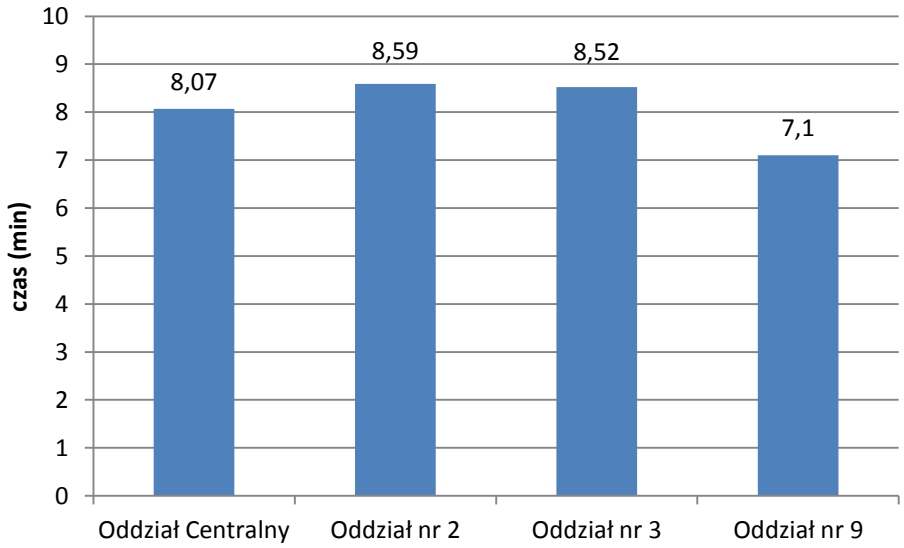
Tabela 4. Średni czas wyjazdu zespołu z oddziału (min).

Oddział KPR	**Średnia**	**Odchylenie standardowe**
Oddział Centralny	2,52	1,8
Oddział nr 2	1,77	1,51
Oddział nr 3	3,44	1,71
Oddział nr 9	3,26	1,55
Ogółem	**2,63**	**1,66**

Średni **czas od momentu zgłoszenia do przybycia zespołu na miejsce zdarzenia** wyniósł **8,15 min**. Czas ten jest porównywalny w poszczególnych oddziałach, z wyjątkiem Oddziału nr 9, w którym jest on o ponad minutę krótszy (7,1 min). Szczegółowe porównanie przedstawia Tab.5 i Rys.8, natomiast Tab.6 prezentuje medianę czasu dojazdu dla poszczególnych oddziałów.

Tabela 5. Średni czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia (min).

Oddział KPR	**Średnia**	**Odchylenie standardowe**
Oddział Centralny	8,07	4,57
Oddział nr 2	8,59	6,09
Oddział nr 3	8,52	5,04
Oddział nr 9	7,1	2,66
Ogółem	**8,15**	**4,8**



Rysunek 8. Średni czas dotarcia zespołu na miejsce zdarzenia.

Tabela 6. Mediana czasu przybycia zespołu na miejsce zdarzenia (min).

Oddział KPR	**Mediana**
Oddział Centralny	7
Oddział nr 2	4
Oddział nr 3	8
Oddział nr 9	8
Ogółem	**7**

Czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia przedstawiono również w podziale na dwie kategorie czasowe: do 8 min włącznie oraz powyżej 8 min. Zróżnicowanie to miało na celu przeanalizowanie zależności pomiędzy czasem dojazdu, a skutecznością podejmowanych działań. Zestawienie zawiera Tab.7. Liczba analizowanych przypadków, podobnie jak w przypadku kolejnych zmiennych, jest różna od bazowej liczby resuscytacji (329) ze względu na brak pełnych danych w dokumentacji medycznej.

Tabela 7. Skuteczność resuscytacji w zależności od czasu dojazdu zespołu.

Czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
0-8 min	47	22,38	163	77,62
powyżej 8 min	12	10,71	100	89,29
Razem	**59**		**263**	

W zdarzeniach, gdzie czas dojazdu wyniósł do 8 min włącznie, zgon wystąpił w ponad 77% przypadków, natomiast dla czasu powyżej 8 min, zgon odnotowano w ponad 89% przypadków. Wartość ryzyka względnego wynosi 1,15; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu przy dłuższym czasie dojazdu ambulansu było o 15% wyższe niż w sytuacji, gdy czas przybycia ambulansu nie przekroczył 8 min. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.8.

Tabela 8. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a czas dojazdu zespołu).

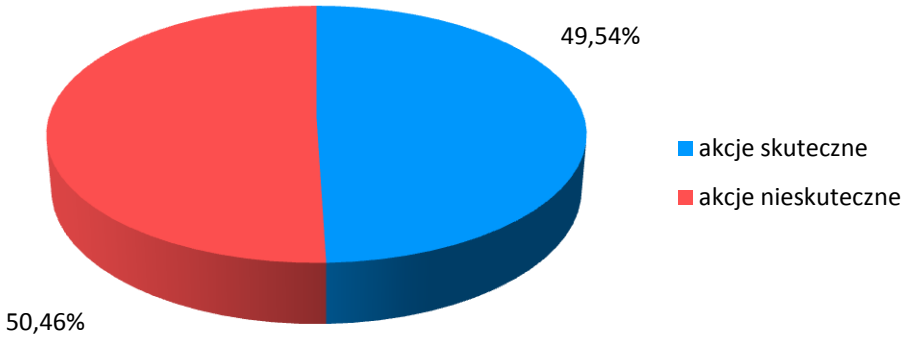
Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a czas dojazdu zespołu		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	6,643226	df=1	p=0,00995

Poziom istotności (p=0,00995) wskazuje, iż uzyskane wyniki są istotne statystycznie, co oznacza, że czas dojazdu ambulansu do pacjenta jest ważnym czynnikiem wpływającym na skuteczność resuscytacji.

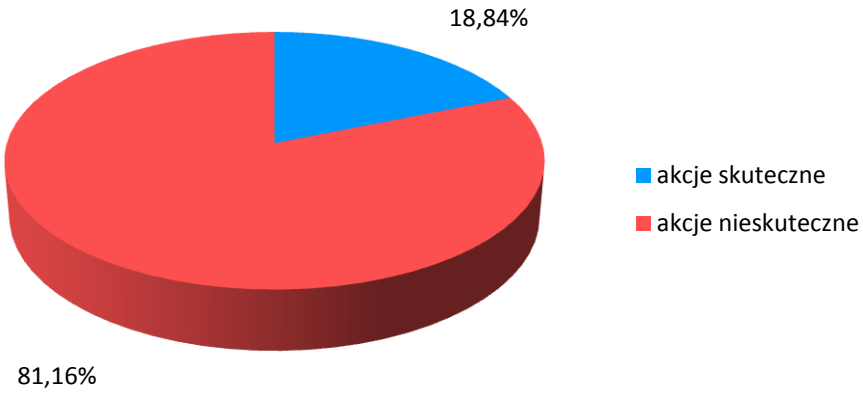
6.1.2. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w odniesieniu do badanych zmiennych.

Skuteczność resuscytacji

Spośród wszystkich 329 przeprowadzonych resuscytacji, na etapie przedszpitalnym 163 akcje okazały się skuteczne, co stanowi 49,54% (Rys.9). Natomiast po miesiącu od zatrzymania krążenia skuteczność resuscytacji wyniosła 18,84% (62 przypadki) (Rys.10).

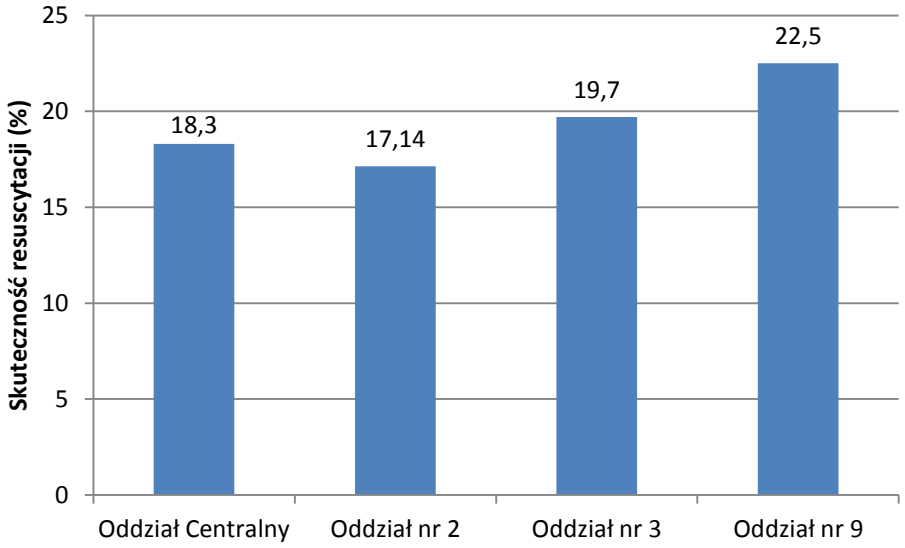


Rysunek 9. Skuteczność resuscytacji w okresie przedszpitalnym.



Rysunek 10. Skuteczność końcowa resuscytacji.

Najwięcej skutecznych akcji przeprowadzono w Oddziale nr 9 (9 akcji, co stanowi 22,5%) oraz Oddziale nr 3 (13 akcji, co stanowi 19,70%). W Oddziale Centralnym skuteczność wyniosła 18,3% (28 akcji), a w Oddziale nr 2 odnotowano najniższą skuteczność na poziomie 17,14% (12 akcji). Przy czym należy zauważyć, że całkowita liczba podjętych resuscytacji znacznie różni się pomiędzy poszczególnymi oddziałami (Rys.11) (Tab.9).



Rysunek 11. Skuteczność zabiegów resuscytacji w poszczególnych oddziałach KPR.

Tabela 9. Skuteczność resuscytacji w zależności od oddziału KPR.

Oddział KPR	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Oddział Centralny	28	18,30	125	81,70
Oddział nr 2	12	17,14	58	82,66
Oddział nr 3	13	19,70	53	80,30
Oddział nr 9	9	22,50	31	77,50
Razem	**62**		**267**	

Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.10.

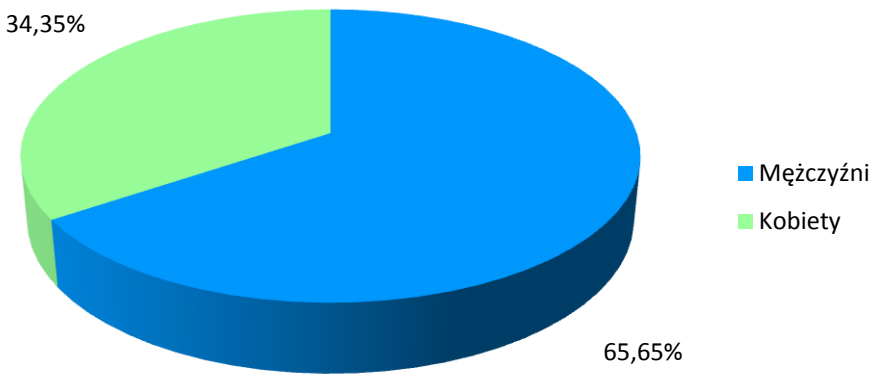
Tabela 10. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a oddział KPR).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a oddział KPR		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	0,5429792	df=3	p=0,90935

Poziom istotności (p=0,90935) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Płeć pacjentów

Spośród ogólnej liczby zbadanych resuscytacji krążeniowo-oddechowych, zdecydowana większość dotyczyła mężczyzn – 216 (65,65%), natomiast 113 (34,35%) dotyczyło kobiet (Rys.12). Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od płci pacjentów (Tab.11).



Rysunek 12. Struktura przeprowadzonych resuscytacji wg płci.

Tabela 11. Skuteczność resuscytacji w zależności od płci pacjentów.

Płeć pacjentów	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Kobiety	23	20,35	90	79,65
Mężczyźni	39	18,06	177	81,94
Razem	**62**		**267**	

Wyniki wskazują, że zgon wystąpił u 90 kobiet (79,65%) oraz u 177 mężczyzn (81,94%). Wartość ryzyka względnego wynosi 1,03; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu

u mężczyzn jest o 3% wyższe niż u kobiet. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.12.

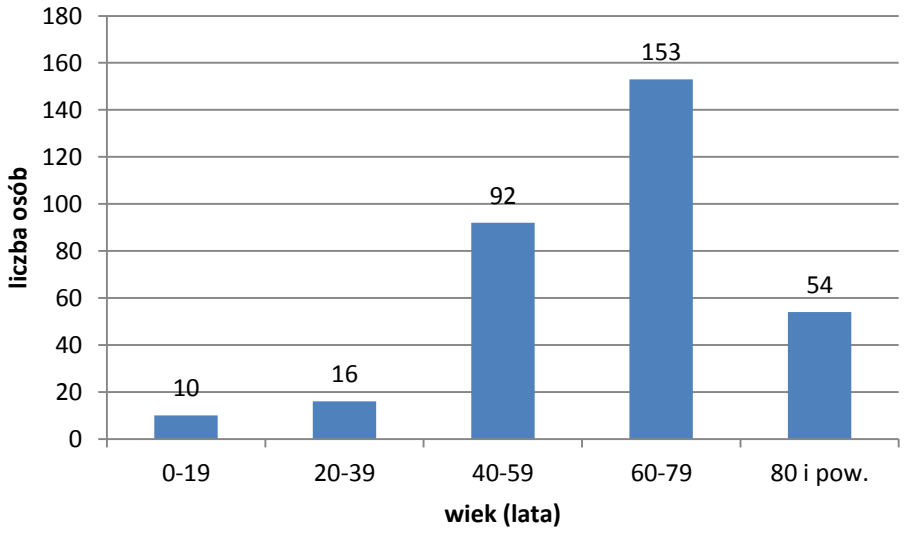
Tabela 12. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a płeć pacjentów).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a płeć pacjentów		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	0,2562633	df=1	p=0,61270

Poziom istotności (p=0,61270) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Wiek pacjentów

Najczęściej resuscytację przeprowadzano u osób w przedziale wiekowym 60-79 lat (153 przypadki, co stanowi 47,08%). Szczegółowo strukturę wiekową przeprowadzonych resuscytacji przedstawia Rys.13. Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od wieku pacjentów (Tab.13).



Rysunek 13. Struktura przeprowadzonych resuscytacji wg wieku.

Tabela 13. Skuteczność resuscytacji w zależności od wieku pacjentów.

Wiek pacjentów	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
0-19	5	50,00	5	50,00
20-39	2	12,50	14	87,50
40-59	28	30,43	64	69,57
60-79	23	15,03	130	84,97
80 i powyżej	4	7,41	50	92,59
Razem	**62**		**263**	

Wyniki pokazują, że stosunkowo najniższy odsetek zgonów występował u osób do 19 roku życia (50%). Należy jednak zwrócić uwagę, że liczba osób w tej kategorii wiekowej jest niewielka (tylko 10 osób). Z kolei najwyższy odsetek zgonów wystąpił w kategorii osób najstarszych. Ryzyko względne w tej grupie było o 85% wyższe (RW=1,85) w stosunku do grupy osób najmłodszych. W pozostałych grupach wiekowych zróżnicowanie w odniesieniu do grupy najmłodszych pacjentów było mniejsze (dla grupy pacjentów 20-39 lat, RW=1,75; dla grupy pacjentów 40-59, RW=1,39; dla grupy pacjentów 60-79, RW=1,70;). Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.14.

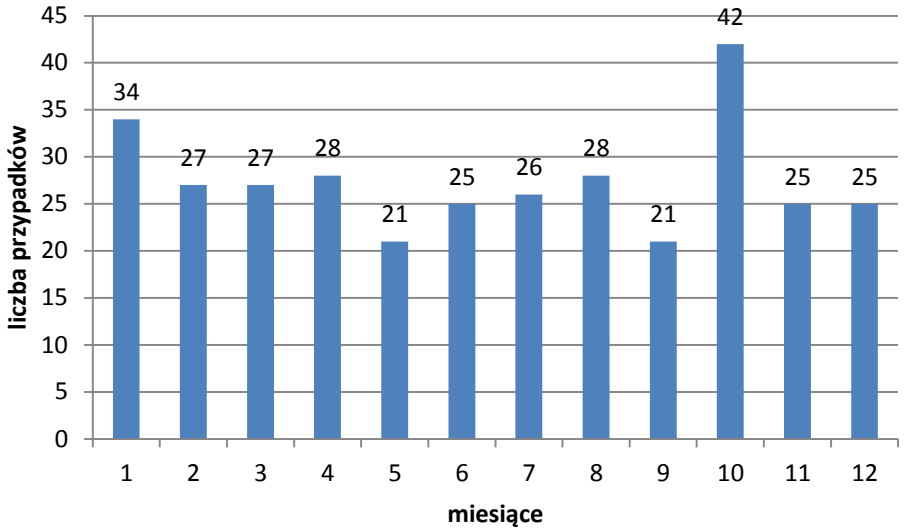
Tabela 14. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a wiek pacjentów).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a wiek pacjentów		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	20,71470	df=4	p=0,00036

Uzyskany poziom istotności (p=0,00036) oznacza, że wyniki są istotne statystycznie. Można wysunąć wniosek, że skuteczność przeprowadzonych zabiegów resuscytacji jest zależna od wieku pacjentów.

Miesiąc zdarzenia

Najwięcej przypadków resuscytacji krążeniowo-oddechowej odnotowano w miesiącu październiku – 42 (12,77%) oraz styczniu – 34 (10,33%), natomiast najmniej było ich w maju – 21 (6,38%) i wrześniu – 21 (6,38%) (Rys.14). Obliczono także odsetek zgonów w poszczególnych miesiącach, co pokazuje Tab.15.



Rysunek 14. Struktura przeprowadzonych resuscytacji w poszczególnych miesiącach.

Tabela 15. Skuteczność resuscytacji w zależności od miesiąca, w którym nastąpiło NZK.

Miesiąc zdarzenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Styczeń	6	17,65	28	82,35
Luty	6	22,22	21	77,78
Marzec	5	18,52	22	81,48
Kwiecień	6	21,43	22	78,57
Maj	4	19,05	17	80,95
Czerwiec	4	16,00	21	84,00
Lipiec	3	11,54	23	88,46
Sierpień	6	21,43	22	78,57
Wrzesień	5	23,81	16	76,19
Październik	7	16,67	35	83,33
Listopad	5	20,00	20	80,00
Grudzień	5	20,00	20	80,00
Razem	**62**		**267**	

Najniższy odsetek zgonów odnotowano we wrześniu (76%), zaś najwyższy w lipcu (88,5%). Ryzyko względne wynosi 1,16. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.16.

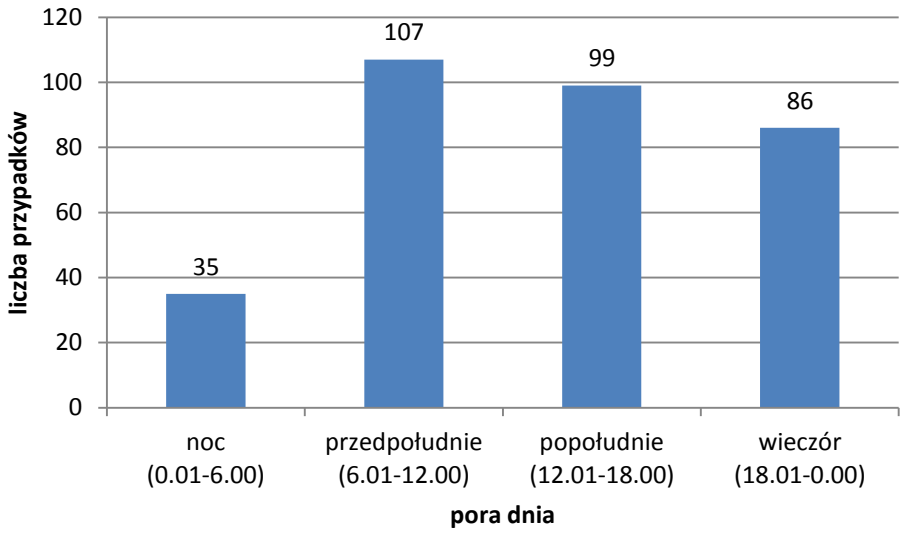
Tabela 16. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a miesiąc zdarzenia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a miesiąc zdarzenia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	2,032362	df=11	p=0,99838

Poziom istotności (p=0,99838) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Pora dnia

Najczęściej do zatrzymania krążenia dochodziło w ciągu dnia (od godz. 06.01 do godz. 18.00) (63%), znacznie rzadziej wieczorem i w ciągu nocy (od godz. 18.01 do godz. 6.00) (37%) (Rys.15). Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od pory dnia, kiedy doszło do NZK (Tab.17).



Rysunek 15. Struktura przeprowadzonych resuscytacji w poszczególnych porach dniach.

Tabela 17. Skuteczność resuscytacji w zależności od pory dnia.

Pora dnia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Noc	9	25,71	26	74,29
przedpołudnie	22	20,56	85	79,44
Popołudnie	18	18,18	81	81,82
Wieczór	12	13,95	74	86,05
Razem	**61**		**266**	

Odsetek zgonów jest najniższy w przypadku zdarzeń odnotowanych w nocy (74,29%), natomiast najwyższy odsetek zgonów zaobserwowano w NZK mających miejsce wieczorem (86%). Należy jednak zauważyć, że liczba przypadków w poszczególnych kategoriach znacznie się różni. Wartość ryzyka względnego wynosi 1,16; co oznacza, że dla NZK, które miało miejsce wieczorem prawdopodobieństwo zgonu jest ok. 16% wyższe niż dla NZK w nocy. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.18.

Tabela 18. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a pora dnia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a pora dnia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	2,672837	df=3	p=0,44487

Poziom istotności (p=0,44487) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Miejsce zdarzenia

Najczęściej do NZK dochodziło w warunkach domowych – 205 przypadków (62,31%). Znaczną grupę stanowią także przypadki NZK na ulicy – 80 (24,32%) i w trakcie transportu – 24 (7,29%). Pozostałe miejsca stanowią razem ok. 6% ogólnej liczby przypadków. Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od miejsca zdarzenia (Tab.20).

Tabela 19. Struktura przeprowadzonych resuscytacji wg miejsca zdarzenia.

Miejsce zdarzenia	**Liczba przypadków**	**%**
Dom	205	62,31
Ulica	80	24,32
Transport	24	7,29
ZOZ (przychodnia)	10	3,04
DPS	4	1,22
Areszt, Izba Wytrzeźwień	3	0,91
Zakład pracy	2	0,61
Kasyno	1	0,30
Razem	**329**	**100**

Tabela 20. Skuteczność resuscytacji w zależności od miejsca zdarzenia.

Miejsce zdarzenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Dom	30	14,63	175	85,37
Ulica	19	23,75	61	76,25
Transport	9	37,50	15	62,50
ZOZ (przychodnia)	3	30,00	7	70,00
Inne	1	10,00	9	90,00
Razem	**62**		**267**	

Najniższe ryzyko zgonu odnotowano w zdarzeniach mających miejsce w transporcie (62,5%). W przypadku pacjentów, u których do zatrzymania krążenia doszło w ZOZ, ryzyko wystąpienia zgonu było wyższe o 12% (RW=1,12), w przypadku zatrzymań na ulicy, ryzyko zgonu było wyższe o 22% (RW=1,22), u pacjentów, u których do NZK doszło w domu, ryzyko zgonu było wyższe o 37% (RW=1,37), a w pozostałych miejscach, ryzyko zgonu było wyższe o 44% (RW=1,44). Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.21.

Tabela 21. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a miejsce zdarzenia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a miejsce zdarzenia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	10,42167	df=4	p=0,03390

Poziom istotności (p=0,03390) wskazuje, iż uzyskane wyniki są istotne statystycznie, co oznacza, że można wysunąć wniosek, iż skuteczność resuscytacji jest zależna od miejsca, w jakim doszło do zatrzymania krążenia.

Powód wezwania

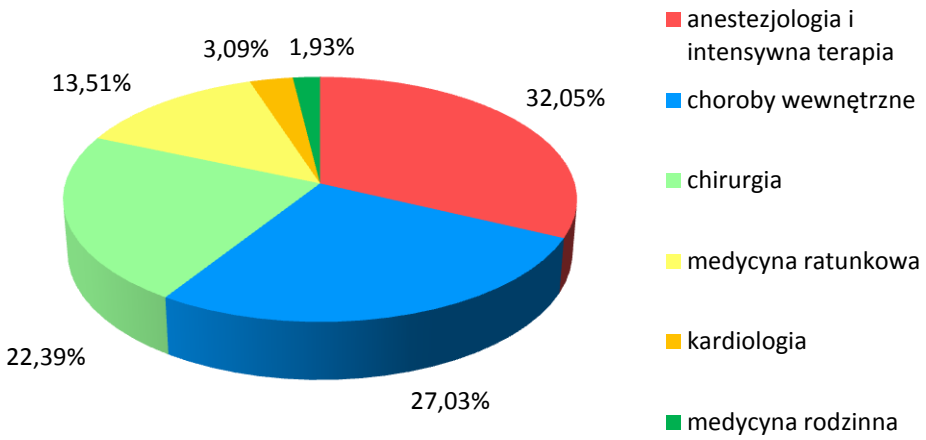
Najczęstszą przyczyną wezwania zespołu ratunkowego było stwierdzenie, że chory jest nieprzytomny (39,21%). Drugie miejsce zajmują wezwania na hasło „zasłabnięcie". Dużą grupę stanowią również przyczyny, które zostały zakwalifikowane do kategorii „inne", przy czym każda z nich stanowi pojedynczy przypadek.

Tabela 22. Najczęstsze powody wezwania do pacjentów z zatrzymaniem krążenia.

Powód wezwania	**Liczba przypadków**	**%**
Nieprzytomny	129	39,21
Zasłabnięcie	39	11,85
Duszność	31	9,42
Ból w klatce piersiowej	19	5,78
Bez kontaktu	10	3,04
Zatrzymanie krążenia	10	3,04
Wypadek	9	2,74
Inny	82	24,92
Razem	**329**	**100**

Specjalizacja lekarza w zespole ratunkowym

Specjalizacją, którą najczęściej posiadali lekarze w zespołach ratunkowych była anestezjologia i intensywna terapia (32,05%) oraz choroby wewnętrzne (27,03%). Specjalizację z medycyny ratunkowej posiadało 13,51% lekarzy. Obliczono także odsetek zgonów dla poszczególnych specjalizacji, co pokazuje Tab.23.



Rysunek 16. Specjalizacje lekarzy w analizowanych zespołach wyjazdowych.

Tabela 23. Skuteczność resuscytacji w zależności od specjalizacji lekarza.

Specjalizacja	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
anestezjologia i intensywna terapia	16	19,28	67	80,72
choroby wewnętrzne	11	15,71	59	84,29
Chirurgia	10	17,24	48	82,76
medycyna ratunkowa	9	25,71	26	74,29
Kardiologia	4	50,00	4	50,00
medycyna rodzinna	0	0,00	5	100,00
Razem	**50**		**209**	

Najniższy odsetek zgonów odnotowano w przypadku specjalistów z zakresu kardiologii (50%). Natomiast najwięcej zgonów wystąpiło w przypadku specjalizacji z medycyny rodzinnej (100%), przy czym w przypadku obydwu specjalizacji liczba podejmowanych resuscytacji była niewielka. W pozostałych zdarzeniach, najwyższą skuteczność resuscytacji zaobserwowano w przypadku specjalistów medycyny ratunkowej. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.24.

Tabela 24. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a specjalizacja lekarza).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a specjalizacja lekarza		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	7,695524	df=5	p=0,17384

Uzyskany poziom istotności (p=0,17384) wskazuje, że wyniki są nieistotne statystycznie.

Choroby współistniejące

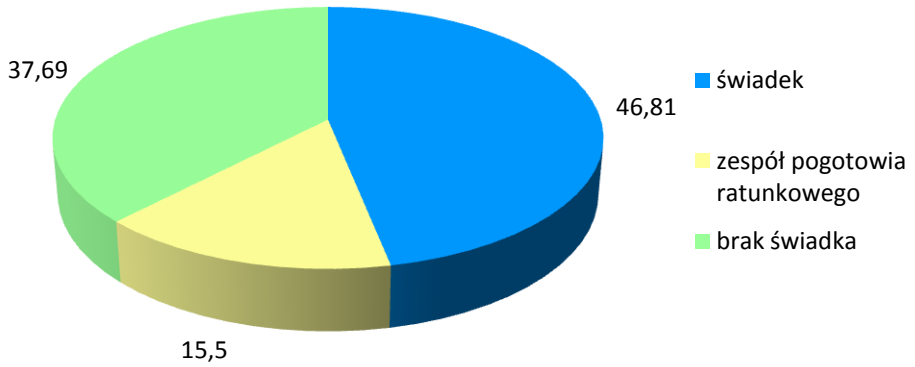
Najczęściej pacjenci, u których doszło do NZK przeszli wcześniej zawał serca, u znacznej części z nich zdiagnozowano chorobę niedokrwienną serca, nadciśnienie tętnicze lub cukrzycę (Tab.25). Dane zostały zebrane w oparciu o dokumentację pogotowia oraz szpitalną, jednak należy zaznaczyć, że w wielu przypadkach brak jest informacji na temat chorób współistniejących.

Tabela 25. Najczęstsze choroby współistniejące u pacjentów z NZK.

Choroba współistniejąca	**Liczba przypadków**
Przebyty zawał mięśnia sercowego	63
Choroba niedokrwienna serca	60
Nadciśnienie	60
Cukrzyca	48
Przebyty udar niedokrwienny mózgu	19
Niewydolność krążenia	18
Migotanie przedsionków	18
Choroba nowotworowa	16
Miażdżyca	14
Otyłość	12
Wada serca	11
Alkoholizm	11

Obecność świadka

Świadek zdarzenia był obecny w 154 przypadkach NZK, co stanowi 46,81%. Kolejne 51 NZK miało miejsce w obecności zespołu ratunkowego (15,50%). Pozostałe 124 zatrzymania krążenia nastąpiły bez obecności osoby trzeciej (37,69%) (Rys.17). Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od obecności świadka (Tab.26).



Rysunek 17. Obecność świadka w momencie zatrzymania krążenia.

Tabela 26. Skuteczność resuscytacji w zależności od obecności świadka.

Obecność świadka	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Tak	46	22,44	159	77,56
Nie	16	12,90	108	87,10
Razem	**62**		**267**	

Zgon nastąpił w 159 przypadkach, w których był obecny świadek zdarzenia (77,56%) oraz w 108 przypadkach, w których brak było drugiej osoby w momencie zatrzymania krążenia (87,10%). Wartość ryzyka względnego wynosi 1,12; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu w sytuacji gdy nie ma świadka zdarzenia było o 12% wyższe niż w momencie gdy świadek był obecny. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.27.

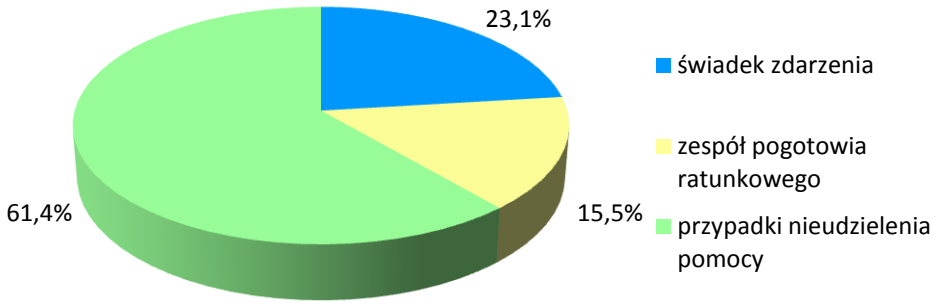
Tabela 27. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a obecność świadka).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a obecność świadka		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	4,593912	df=1	p=0,03209

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić że obecność świadka jest czynnikiem istotnie zwiększającym szansę przeżycia NZK (p=0,03209).

Udzielenie pierwszej pomocy

Pierwszej pomocy przedlekarskiej udzielono w 76 przypadkach, co stanowi 23,10% wszystkich analizowanych interwencji. Wyodrębnioną grupą są przypadki zatrzymań w obecności zespołu karetki, gdzie wdrożono natychmiast specjalistyczne zabiegi ratunkowe (51 przypadków, co stanowi 15,50%). Natomiast w 61,40% przypadków chorzy z NZK nie uzyskali żadnej pomocy (Rys.18). Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od udzielenia pierwszej pomocy (Tab.28).



Rysunek 18. Przypadki udzielenia pierwszej pomocy.

Tabela 28. Skuteczność resuscytacji w zależności od udzielenia pierwszej pomocy.

Pierwsza pomoc	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Tak	31	24,41	96	75,59
Nie	31	15,35	171	84,65
Razem	**62**		**267**	

W przypadku, gdy została udzielona pierwsza pomoc zgon odnotowano w 75,5% przypadków, natomiast jeżeli nie podjęto takich działań, zgon wystąpił w ponad 84,6% przypadków. Wartość ryzyka względnego wynosi 1,12; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu w momencie nie udzielenia pomocy było o 12% wyższe niż w sytuacji, gdy takiej pomocy udzielono. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.29.

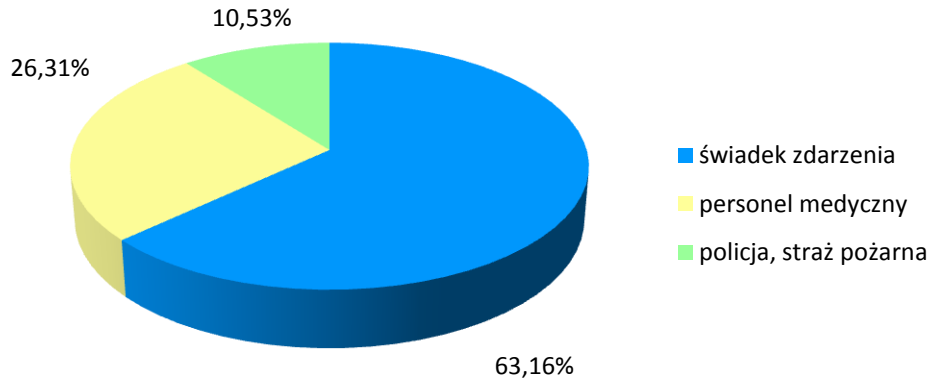
Tabela 29. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a udzielenie pomocy).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a udzielenie pomocy		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	4,187779	df=1	p=0,04072

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że udzielenie pierwszej pomocy jest czynnikiem istotnie zwiększającym szansę przeżycia NZK (p=0,04072).

Osoba udzielająca pierwszej pomocy

Spośród 76 osób, które udzieliły pierwszej pomocy, 20 posiadało wykształcenie medyczne (26,31%). Dotyczyło to głównie zatrzymań krążenia, które miały miejsce w zakładach opieki zdrowotnej. W 8 przypadkach pomoc została udzielona przez funkcjonariuszy policji lub Państwowej Straży Pożarnej (10,53%) (Rys.19). Ponadto w 51 przypadkach pomoc została udzielona przez zespół karetki ponieważ do zatrzymania krążenia doszło w jego obecności. Obliczono także odsetek zgonów w poszczególnych kategoriach osób udzielających pierwszej pomocy, co pokazuje Tab.30.



Rysunek 19. Osoby udzielające pierwszej pomocy przedlekarskiej.

Tabela 30. Skuteczność resuscytacji w zależności od osoby udzielającej pomocy.

Osoba udzielająca pierwszej pomocy	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Świadek	14	29,17	34	75,83
zespół karetki	13	25,49	38	74,51
personel medyczny	2	10,00	18	90,00
policja, straż pożarna	2	25,00	6	75,00
Razem	**31**		**96**	

Wyniki wskazują na brak zdecydowanego zróżnicowania częstości zgonów w zależności od osoby udzielającej pierwszej pomocy (ok. 75%). Jedynie w przypadku innego personelu medycznego odsetek zgonów był wyższy (90%). Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.31.

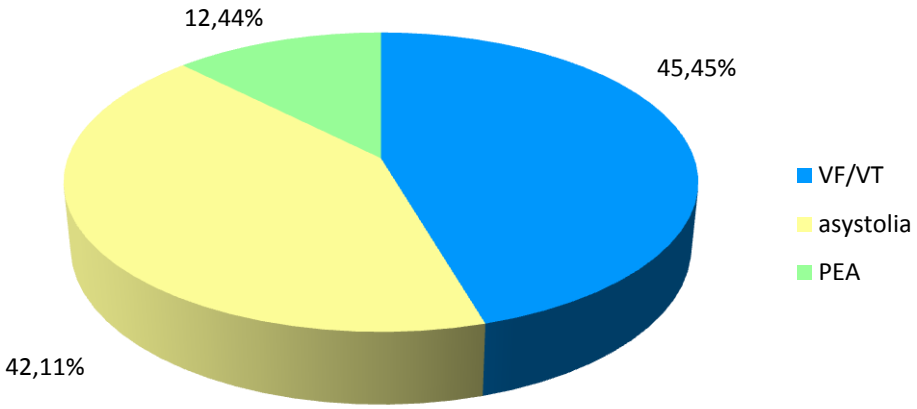
Tabela 31. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a osoba udzielająca pomocy)

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a osoba udzielająca pomocy		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	2,873139	df=3	p=0,41161

Poziom istotności (p=0,41161) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Mechanizm zatrzymania krążenia

Najczęstszym mechanizmem w jakim dochodziło do zatrzymania krążenia było migotanie komór (VF) lub częstoskurcz komorowy bez tętna (VT). Stanowi on 45,45% wszystkich przypadków. Drugą, niemal równie liczną grupą są przypadki asystolii (42,11%). Pozostałe 12,44% dotyczy zatrzymania krążenia w mechanizmie aktywności elektrycznej bez tętna (Rys.20). Obliczono także wartość ryzyka dla wystąpienia zgonu w zależności od mechanizmu zatrzymania krążenia (Tab.32).



Rysunek 20. Rytm serca rozpoznany przez zespół ratunkowy.

Tabela 32. Skuteczność resuscytacji w zależności od mechanizmu zatrzymania krążenia.

Mechanizm zatrzymania krążenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
VF/VT	35	36,84	60	63,16
Asystolia	11	12,50	77	87,50
PEA	1	3,85	25	96,15
Razem	**47**		**162**	

Najmniejsze ryzyko zgonu występowało w przypadku migotania komór (63%), zaś zdecydowanie wyższe ryzyko było w przypadku asystolii i PEA (odpowiednio 87,5% i 96%). Ryzyko względne w przypadku asystolii wyniosło 1,39; co oznacza że prawdopodobieństwo zgonu jest o prawie 40% wyższe w porównaniu z VF/VT. Natomiast ryzyko względne dla PEA wyniosło 1,52; co oznacza że ryzyko zgonu jest o ponad 50% wyższe niż przy VF/VT. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.33.

Tabela 33. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a mechanizm zatrzymania krążenia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a mechanizm zatrzymania krążenia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	21,44936	df=2	p=0,00002

Wyniki wskazują, iż w przypadku zatrzymania krążenia w mechanizmie VF/VT ryzyko zgonu jest zdecydowanie niższe (p=0,0002).

Zabiegi wykonywane przez zespół ratunkowy

W poniższej tabeli podsumowano poszczególne zabiegi wykonane przez zespół ratunkowy (Tab.34). Zaznaczono także przypadki, w których brak było jakiejkolwiek informacji na temat podjętych działań. Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od trzech podstawowych czynności ratunkowych. W celu łatwiejszego odczytania, wyniki przedstawiono w zbiorczej tabeli (Tab.35).

Tabela 34. Zabiegi wykonane przez zespół ratunkowy na miejscu zdarzenia.

Nazwa zabiegu	**Liczba wykonanych zabiegów**	**Liczba wykonanych zabiegów (%)**	**Brak danych**
Defibrylacja	176	57,7	24
Masaż pośredni serca	275	89,6	22
Intubacja	298	93,7	11
Tlenoterapia	220	70,1	15
Wentylacja	260	83,1	16
Respirator	89	28,5	17

Tabela 35. Wartości ryzyka względnego dla poszczególnych czynności ratunkowych.

Nazwa zabiegu	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**		**Ryzyko względne**
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%	
Defibrylacja					1,20
Tak	46	26,14	130	73,86	
Nie	15	11,63	114	88,37	
Masaż pośredni serca					1,31
Tak	49	17,82	226	82,18	
Nie	12	37,50	20	62,50	
Intubacja					1,49
Tak	53	17,79	245	82,21	
Nie	9	45,00	11	55,00	

Wyniki pokazują, że ryzyko zgonu w przypadku wykonania defibrylacji było o 20% niższe niż w sytuacji, gdy defibrylacji nie wykonano. Natomiast w przypadkach, kiedy zastosowano masaż serca czy intubację, ryzyko zgonu było wyższe odpowiednio o 31% i 49%. Przyczyną takiej sytuacji jest prawdopodobnie fakt, iż defibrylację stosuje się u pacjentów z migotaniem komór, czyli osób u których czas od NZK do otrzymania pomocy był krótszy i mają oni większą szansę na przeżycie. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.36.

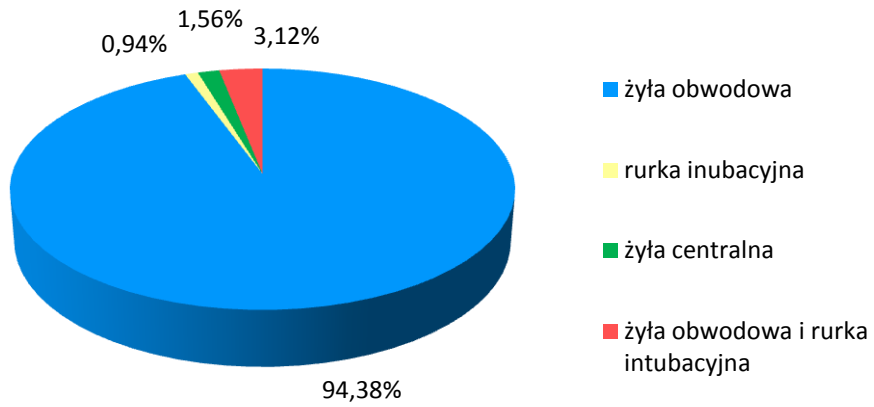
Tabela 36. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a działania ratunkowe).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a działania ratunkowe		
	Chi-kwadrat	df	p
Defibrylacja	9,793208	df=1	p=0,00175
Masaż serca	6,974074	df=1	p=0,00827
Intubacja	8,844045	df=1	p=0,00294

Na podstawie powyższej tabeli można wysunąć wniosek, że wszystkie powyższe wyniki dotyczące działań ratunkowych są istotne statystycznie.

Zastosowane leki

Zdecydowanie najczęściej leki podawano przez żyłę obwodową, co miało miejsce w 302 przypadkach (94,38%). W 10 interwencjach leki podano do żyły obwodowej i rurki intubacyjnej, w 5 do żyły centralnej, a w 3 przypadkach do rurki intubacyjnej (Rys.21). Tabela 37 przedstawia leki, które najczęściej były stosowane przez zespoły ratunkowe.



Rysunek 21. Droga podania leków przez zespół ratunkowy.

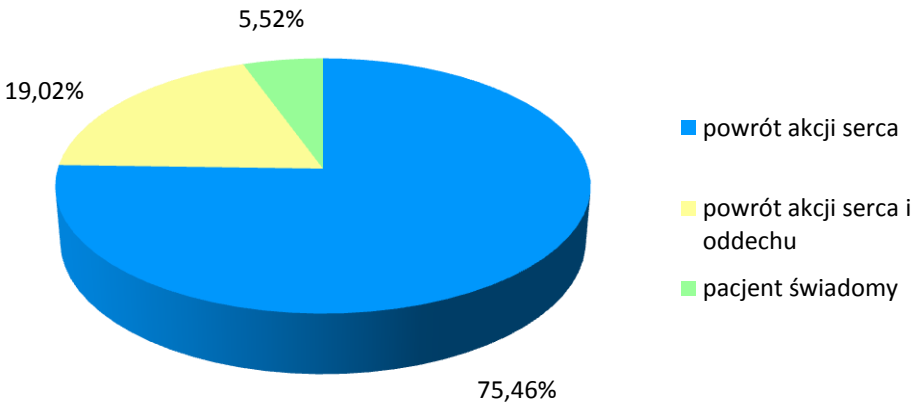
Tabela 37. Najczęściej stosowane leki.

Nazwa leku	**Liczba przypadków zastosowania leku**
Adrenalina	286
Atropina	186
Dopamina	136
Wodorowęglan sodu	131
Amiodaron	68
Lidokaina	47
Hydrocortizon	32

Stan pacjenta po zastosowaniu specjalistycznych zabiegów ratunkowych przez zespół ratownictwa medycznego

Zdecydowanie największą grupę stanowili pacjenci, u których udało się przywrócić akcję serca (123 osoby, co stanowi 75,46%). W przypadku 31 pacjentów uzyskano w okresie przedszpitalnym powrót akcji serca i oddechu (19,02%), natomiast u 9 chorych powróciły wszystkie podstawowe funkcje życiowe wraz ze świadomością (5,52%) (Rys.22). Na tej podstawie można stwierdzić, iż 154 osoby zostały zresuscytowane (94,48%), a 9

pacjentów udało się zreanimować (5,52%). Obliczono także wartość ryzyka względnego dla wystąpienia zgonu w zależności od stanu pacjenta (Tab.38).



Rysunek 22. Stan pacjenta po zastosowaniu ALS przez zespół ratownictwa medycznego.

Tabela 38. Skuteczność resuscytacji w zależności od stanu pacjenta po zastosowaniu ALS.

Stan pacjenta	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Przywrócenie akcji serca	38	30,89	85	69,11
Przywrócenie akcji serca i oddechu	20	64,52	11	35,48
Pacjent świadomy	5	55,56	4	44,44
Razem	**63**		**100**	

Wyniki wskazują, że zgon następował znacznie rzadziej, gdy u pacjenta na etapie przedszpitalnym udało się uzyskać powrót akcji serca i oddechu (prawie 35,5%) oraz przywrócić wszystkie podstawowe czynności życiowe wraz z powrotem świadomości (ponad 44%). Znacznie częściej zgon odnotowywano, gdy u pacjenta udało się uzyskać jedynie powrót akcji serca (ponad 69%). Ryzyko względne wyniosło odpowiednio 1,56 w odniesieniu do pacjentów z akcją serca i oddechem oraz 1,95 dla pacjentów u których wróciła świadomość. Oznacza to, że ryzyko zgonu dla pacjentów, u których udało się uzyskać jedynie powrót akcji serca jest prawie dwukrotnie wyższe niż u pacjentów z przywróconą świadomością. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.39.

Tabela 39. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a stan pacjenta po zastosowaniu ALS).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a stan pacjenta		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	12,95196	df=2	p=0,00154

Poziom istotności (p=0,00154) wskazuje, że fakt przywrócenia u pacjenta akcji serca, akcji serca i oddechu czy uzyskanie powrotu świadomości ma istotny wpływ na ryzyko zgonu.

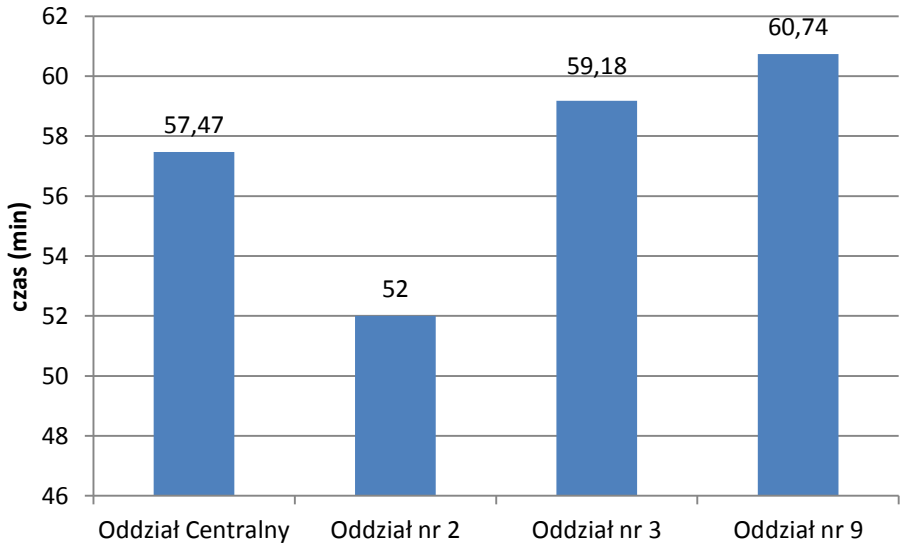
6.2. Analiza danych zebranych na etapie szpitalnym.

6.2.1. Parametry czasowe.

Czas od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazania pacjenta do szpitala wyniósł średnio **57,2 min**. Najkrótszy był dla zespołów z Oddziału nr 2 (52 min), a najdłuższy dla Oddziału nr 9 (niecałe 61 min). Szczegółowo zestawienie tych parametrów przedstawia Tab.40 oraz Rys.23.

Tabela 40. Średni czas od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazania pacjenta do szpitala (min).

Oddział KPR	**Średnia**	**Odchylenie standardowe**
Oddział Centralny	57,47	22,4
Oddział nr 2	52	19,0
Oddział nr 3	59,18	21,9
Oddział nr 9	60,74	28,1
Ogółem	**57,23**	**22,43**



Rysunek 23. Średni czas od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazana pacjenta do szpitala.

Obliczono także medianę czasu przekazania pacjenta do szpitala. Utrzymuje się ona na takim samym poziomie dla Oddziału Centralnego, Oddziału nr 3 i Oddziału nr 9 (55 min), natomiast w przypadku Oddziału nr 2 jest niższa i wynosi 47 min (Tab.41).

Tabela 41. Mediana czasu od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazania pacjenta do szpitala (min).

Oddział KPR	**Mediana**
Oddział Centralny	55,5
Oddział nr 2	47
Oddział nr 3	55
Oddział nr 9	55
Ogółem	**54**

Czas przekazania pacjenta do szpitala przedstawiono również w podziale na cztery kategorie czasowe: do 60 min, 61-90 min, 91-120 min oraz 121 min i powyżej. Zróżnicowanie to miało na celu przeanalizowanie zależności pomiędzy czasem dojazdu, a skutecznością podejmowanych działań (Tab.42).

Tabela 42. Skuteczność resuscytacji w zależności od czasu przekazania pacjenta do szpitala.

Czas przekazania pacjenta do szpitala	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
do 60 min	41	42,71	55	57,29
61-90	17	30,36	39	69,64
91-120	2	28,57	5	71,43
121 i powyżej	1	33,33	2	66,67
Razem	**61**		**101**	

Odsetek zgonów był najniższy, jeżeli czas wyniósł poniżej 60 min (ponad 57%). Ryzyko względne dla pozostałych kategorii czasowych wynosiło odpowiednio: dla 61-90 min RW=1,22; dla 91-120 min RW=1,25; a powyżej 121 min RW=1,16. Przy czym w ostatniej kategorii mieściły się jedynie 3 przypadki. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.43.

Tabela 43. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a czas przekazania pacjenta do szpitala).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a czas przekazania pacjenta		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	2,584602	df=3	p=0,46020

Poziom istotności (p=0,46020) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

6.2.2. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w odniesieniu do badanych zmiennych.

Stan pacjenta w SOR/Izbie Przyjęć

W oparciu o dokumentację szpitalną przeanalizowano dane dotyczące stanu przytomności pacjenta, intubacji, podłączenia do respiratora oraz reakcji źrenic na światło (Tab.44). Dane te dotyczyły stanu pacjenta w SOR/ Izbie Przyjęć. Większość z pacjentów była zaintubowana (ponad 90%), a ponad 66% było podłączonych do respiratora. Obliczono również wartość ryzyka względnego (Tab.45).

Tabela 44. Stan pacjenta w SOR/Izbie Przyjęć.

Stan pacjenta	**Liczba przypadków**	**%**
Stan przytomności:		
- przytomny	13	9,35
- nieprzytomny	126	90,65
Zaintubowany:		
- tak	125	90,58
- nie	13	9,42
Podłączony do respiratora:		
- tak	90	66,18
- nie	46	33,82
Reakcja źrenic:		
Reakcja na światło:		
- prawidłowa	35	35,72
- wolna	5	5,10
- brak	58	59,18
Szerokość:		
- wąskie	46	45,10
- szerokie	56	54,90

Tabela 45. Wartości ryzyka względnego w odniesieniu do stanu pacjenta.

Stan pacjenta	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**		**Ryzyko względne**
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%	
Stan przytomności					
Tak	7	53,85	6	46,15	1,29
Nie	51	40,48	75	59,52	
Zaintubowany					
Tak	49	39,20	76	60,80	1,98
Nie	9	69,23	4	30,77	
Podłączony do respiratora					1,61
Tak	30	33,33	60	66,67	
Nie	27	58,70	19	41,30	
Reakcja źrenic:					
Reakcja na światło:					
- prawidłowa	21	60,00	14	40,00	1,90
- wolna	2	40,00	3	60,00	1,26
- brak	14	24,14	44	75,86	
Szerokość:					
- wąskie	25	54,35	21	45,65	1,53
- szerokie	17	30,36	39	69,64	

Prawdopodobieństwo zgonu było o 29% wyższe jeżeli pacjent na SOR był nieprzytomny. Znacznie większe różnice widoczne były w pozostałych kategoriach. Ryzyko zgonu było prawie dwukrotnie wyższe w przypadku gdy pacjent na SOR był zaintubowany (RW=1,98), a w sytuacji kiedy chory był podłączony do respiratora to ryzyko zgonu było wyższe o 61% (RW=1,61). Istotny wpływ miała także reakcja źrenic na światło. Przy prawidłowej reakcji źrenic, ryzyko zgonu było o 90% mniejsze niż w przypadku braku takiej reakcji (RW=1,90). Należy jednak zaznaczyć, iż niektóre kategorie były nieliczne. Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.46.

Tabela 46. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a stan pacjenta w SOR).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a stan pacjenta na SOR		
	Chi-kwadrat	df	p
Stan przytomności	0,8663155	df=1	p=0,35198
Intubacja	4,358603	df=1	p=0,03683
Podłączenie do respiratora	8,042947	df=1	p=0,004575
Reakcja źrenic na światło	13,70723	df=6	p=0,03309

Na podstawie powyższej tabeli można wysunąć wniosek, że wszystkie powyższe wyniki z wyjątkiem stanu przytomności pacjenta są istotne statystycznie.

Powrót oddechu i przytomności

U 71 pacjentów spośród 163 hospitalizowanych powrócił oddech, co stanowi 43,56%. Najczęściej powrót oddechu następował w ciągu pierwszych trzech dni od przyjęcia do szpitala (46 chorych). W pozostałych okresach czasu były to pojedyncze przypadki (do tygodnia u 8 pacjentów, do dwóch tygodni również u 8 pacjentów, do miesiąca u 9 pacjentów).

U 54 pacjentów w okresie do miesiąca od NZK uzyskano powrót przytomności, co stanowi 33,13%. Najczęściej następowało to podobnie jak w przypadku powrotu oddechu w ciągu trzech pierwszych dni pobytu w szpitalu (42 chorych). W okresie do tygodnia powrót przytomności uzyskano u 5 osób, do dwóch tygodni także u 5 chorych, a do miesiąca u 2 kolejnych pacjentów. Różnice w liczbie przypadków w poszczególnych grupach, zarówno odnośnie powrotu oddechu jak i przytomności powodują, że analiza zależności tej zmiennej od skuteczności końcowej jest nieuzasadniona statystycznie.

Przebieg leczenia w szpitalu

Na Oddziale Intensywnej Opieki Medycznej pacjenci spędzali średnio 8 dni. Największą grupę stanowili chorzy, których pobyt na OIOM był krótszy niż 3 doby (32 osoby), do tygodnia na OIOM przebywało 26 osób, do dwóch tygodni oraz w okresie do miesiąca od

NZK było to odpowiednio po 19 osób. Kolejnych 12 pacjentów przebywało na OIOM ponad miesiąc czasu, przy czym nie były to przypadki brane pod uwagę przy obliczaniu średniej ze względu na przyjęty czas przeprowadzonej analizy. Przeanalizowano także zależność pomiędzy długością pobytu na OIOM, a przeżyciem pacjentów (Tab.47).

Tabela 47. Skuteczność resuscytacji w zależności od długości pobytu na OIOM.

Pobyt na OIOM	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
0-3 dni	15	46,88	17	53,12
4-7 dni	10	38,46	16	61,54
8-14 dni	8	42,11	11	57,89
15-31 dni	6	31,58	13	68,42
Razem	**39**		**57**	

Najniższy odsetek zgonów odnotowano w przypadku pacjentów, którzy przebywali na OIOM najkrócej czyli do 3 dni (53,12%). Natomiast najwięcej zgonów było w grupie chorych, którzy na OIOM spędzili ponad dwa tygodnie (68,42%). Wartość ryzyka względnego wskazuje, że prawdopodobieństwo zgonu jest prawie o 30% wyższe w przypadku dłuższego pobytu na Oddziale Intensywnej Terapii (RW=1,29). Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.48.

Tabela 48. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a długość pobytu na OIOM).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a długość pobytu na OIOM		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	1,230507	df=3	p=0,74570

Poziom istotności (p=0,74570) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Kwasicę zdiagnozowano u 78 pacjentów, co stanowi 78,79% chorych, u których wykonano gazometrię (99 osób). Zabieg angioplastyki wieńcowej przeprowadzono u 14 pacjentów, co stanowi 8,59% chorych przyjętych do szpitala. Przeanalizowano także zależność pomiędzy przeprowadzeniem tego zabiegu, a przeżyciem pacjentów (Tab.49).

Tabela 49. Skuteczność resuscytacji w zależności od przeprowadzenia zabiegu angioplastyki.

Wykonanie angioplastyki	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Tak	11	78,57	3	21,43
Nie	20	46,51	23	53,49
Razem	**31**		**26**	

Odsetek zgonów był niższy, jeżeli u pacjenta przeprowadzono zabieg angioplastyki (21,43%). Wartość ryzyka względnego wskazuje, że prawdopodobieństwo zgonu jest dwu- i półkrotnie niższe w przypadku wykonania angioplastyki (RW=2,5). Przeprowadzono również ocenę statystyczną niezależności badanych zmiennych, co obrazuje Tab.50.

Tabela 50. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a wykonanie angioplastyki).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a wykonanie angioplastyki		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	3,215400	df=1	p=0,07295

Poziom istotności (p=0,07295) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Najczęstszym powikłaniem odnotowywanym w trakcie pobytu w szpitalu u pacjentów po NZK było zapalenie płuc oraz uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego (Tab.51). Ze względu na braki w dokumentacji medycznej nie zawsze było możliwe dotarcie do pełnych danych dotyczących przebiegu leczenia chorych.

Tabela 51. Najczęstsze powikłania u pacjentów po zatrzymaniu krążenia.

Jednostka chorobowa	**Liczba przypadków**
Zapalenie płuc	17
Uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego	12
Obrzęk płuc	10
Zapalenie oskrzeli	10
Śpiączka poreanimacyjna	7
Infekcja dróg moczowych	5
Obrzęk mózgu	5

Zastosowane leki w leczeniu szpitalnym

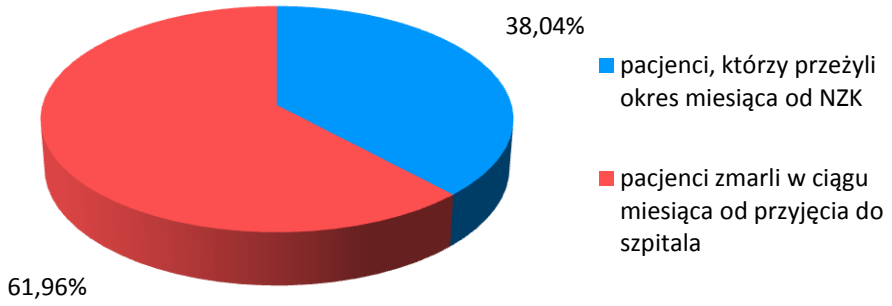
Poniższa tabela zawiera najczęściej stosowane leki w leczeniu szpitalnym. Należy zaznaczyć, że u niektórych pacjentów zastosowano kilka z przedstawionych leków, w zależności od stanu pacjenta czy pojawiających się powikłań (Tab.52).

Tabela 52. Najczęściej stosowane leki w leczeniu szpitalnym.

Nazwa leku	**Liczba przypadków zastosowania leku**
Furosemid	77
Dopamina	69
Amiodaron	63
Clexane	58
Mannitol	46
Dexaven	33
Nootropil	30
Adrenalina	26
Zantac	21
Dobutamina	20
Metoclopramid	20

Długość pobytu w szpitalu

Spośród 163 pacjentów przyjętych do szpitala, 62 przeżyło okres do miesiąca czasu od NZK, co stanowi 38,04% (Rys.38). W ciągu tygodnia od zatrzymania krążenia 5 pacjentów opuściło szpital, w trakcie kolejnego tygodnia wypisano 15 pacjentów, natomiast do miesiąca czasu od NZK szpital opuściło 20 pacjentów. Odnotowano także, iż po miesiącu od zatrzymania krążenia 22 pacjentów nadal przebywało w szpitalu (z czego 12 osób przeżyło do wypisu ze szpitala). Podsumowując, do wypisu ze szpitala przeżyło łącznie 52 pacjentów, co stanowi 15,81% wszystkich analizowanych przypadków.



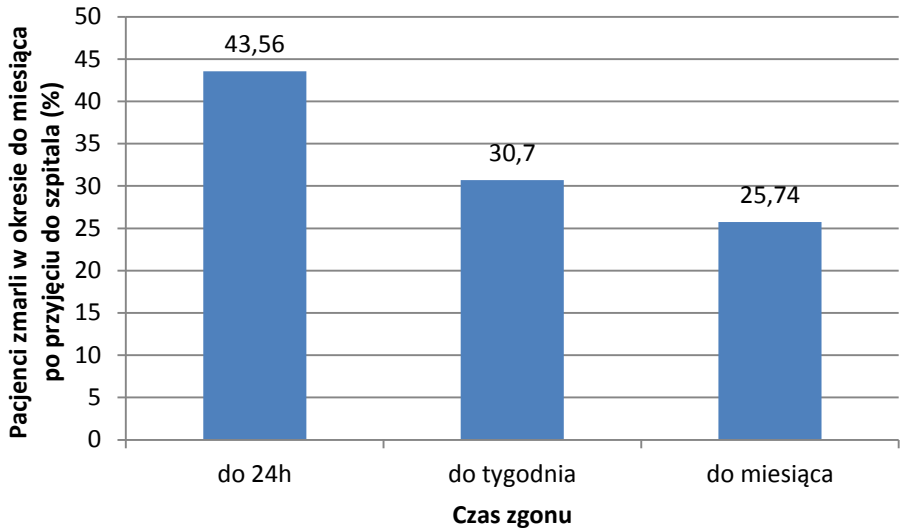
Rysunek 24. Pacjenci, którzy przeżyli okres miesiąca od NZK oraz osoby zmarłe w odniesieniu do wszystkich chorych przyjętych do szpitala.

Największą grupę stanowili chorzy wypisani do domu (ponad 80%). Pięciu pacjentów przewieziono do Zakładu Opiekuńczo-Leczniczego (9,62%), cztery osoby zostały przekazane na Oddział dla Przewlekle Chorych (7,69%), a jeden chory trafił do Hospicjum (1,92%) (Tab.53). Stan wegetatywny stwierdzono u 4 pacjentów, co stanowi 6,45% wszystkich wypisanych chorych.

Tabela 53. Miejsce wypisu pacjenta ze szpitala.

Miejsce	**Liczba przypadków**	**%**
Dom	42	80,77
Zakład Opiekuńczo-Leczniczy	5	9,62
Oddział dla Przewlekle Chorych	4	7,69
Hospicjum	1	1,92

Pozostałych 101 pacjentów zmarło w trakcie pierwszego miesiąca pobytu w szpitalu. W ciągu pierwszych 24 h od momentu przekazania pacjentów do szpitala, zmarło 44 chorych (43,56%), czyli niemal połowa z ogólnej liczby zgonów odnotowanych w analizowanym okresie czasu. W okresie do tygodnia po przyjęciu do szpitala zmarło 31 pacjentów (30,70%), a do miesiąca zgon stwierdzono u 26 osób (25,74%) (Rys.25).



Rysunek 25. Struktura zgonów w szpitalu w okresie pierwszego miesiąca pobytu.

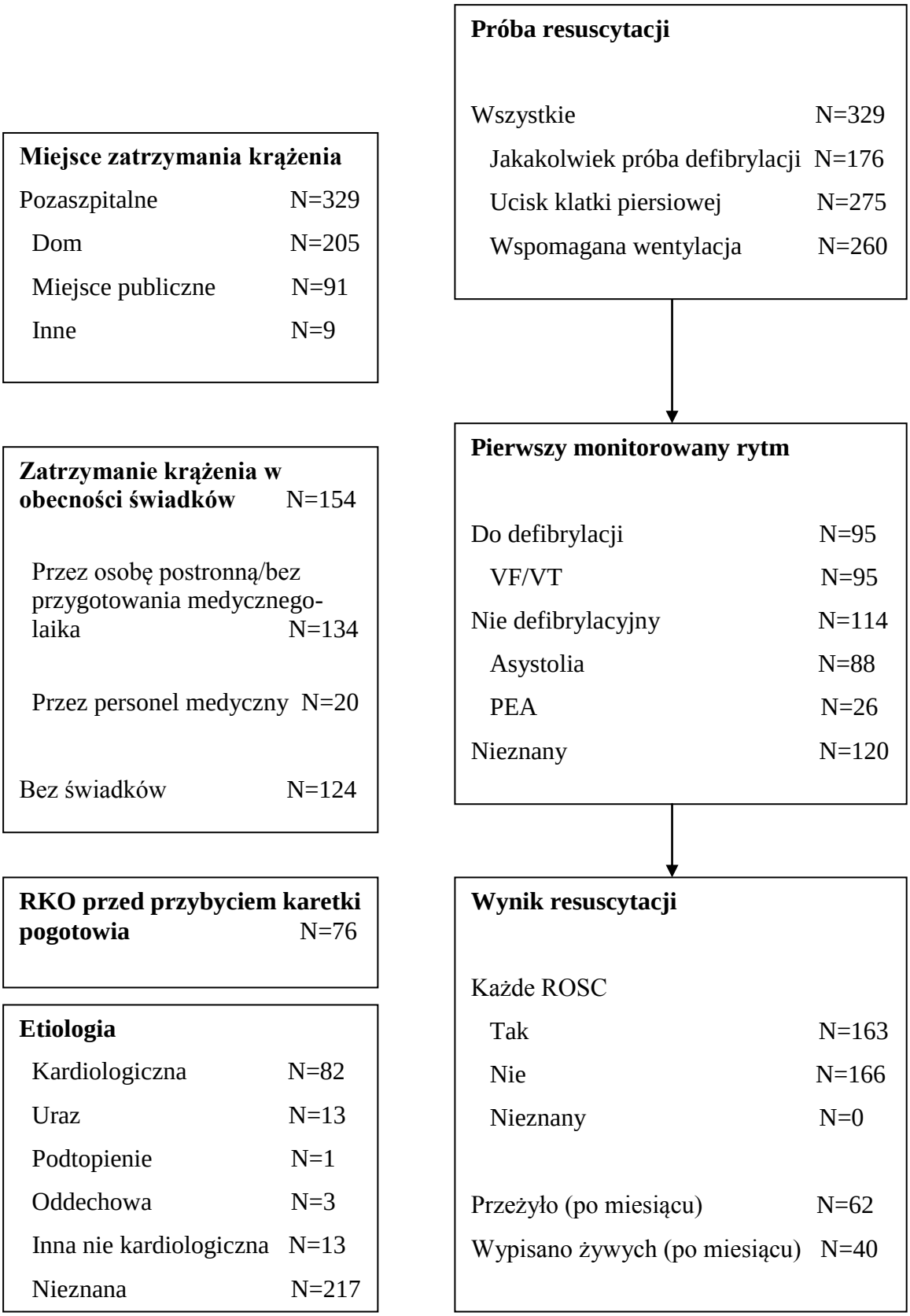
Najczęstszą przyczyną zgonu był zawał mięśnia sercowego, co stanowi ponad połowę przypadków (54,35%). Ze względu na niepełne informacje w dokumentacji szpitalnej nie zawsze było możliwe uzyskanie danych dotyczących przyczyny zgonu. Szczegółowe zestawienie przedstawia Tab.54.

Tabela 54. Najczęstsze przyczyny zgonu.

Przyczyna zgonu	**Liczba przypadków**	**%**
Zawał mięśnia sercowego	25	54,35
Niewydolność krążenia	7	15,22
Choroba niedokrwienna serca	3	6,52
Ostra niewydolność oddechowa	3	6,52
Inne	8	17,39

6.3. Analiza danych w oparciu o protokół z Utstein.

W celu porównania uzyskanych wyników z innymi badaniami, rezultaty przedstawiono zgodnie z protokołem z Utstein. Został on zmodyfikowany ze względu na dobór próby do niniejszej analizy. Wyniki odnoszą się jedynie do podjętych akcji resuscytacyjnych oraz zatrzymań krążenia, które miały miejsce poza szpitalem. W protokole przy miejscu zatrzymania krążenia nie uwzględniono zatrzymań w trakcie transportu do szpitala (24), natomiast przy obecności świadków nie brano pod uwagę NZK, do których doszło w obecności zespołu ratownictwa medycznego (51). Ocenie nie podlegał także stan neurologiczny pacjentów przy wypisie ze szpitala ze względu na niepełne dane. Szczegółowo protokół został przedstawiony na Rys.26.



Rysunek 26. Uzyskane wyniki według protokołu z Utstein (na podstawie Polskiej Rady Resuscytacji).

7. Dyskusja.

7. 1. Czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia.

Kluczową rolę w procesie ratowania życia odgrywa czas. Ma on wpływ na każde ogniwo łańcucha ratunkowego. Zarówno wczesne rozpoznanie zagrożenia życia i wezwanie pomocy, szybkie wdrożenie podstawowych czynności ratunkowych, wczesna defibrylacja oraz jak najszybsze zastosowanie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych ma istotne znaczenie w osiągnięciu pozytywnego efektu podejmowanej akcji. Ważną rolę odgrywa tutaj czas dojazdu zespołu ratunkowego na miejsce zdarzenia oraz edukacja społeczeństwa mająca na celu nakłonienie świadków do szybkiego wezwania pomocy i wdrożenia BLS włącznie z zastosowaniem AED.

Wytyczne dotyczące czasu dojazdu zawarte zostały w ustawie o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. 2006 nr 191 poz.1410). Zakłada ona iż mediana czasu przybycia ambulansu na miejsce zdarzenia w skali każdego miesiąca nie może być większa niż 8 minut w aglomeracji miejskiej i 15 minut w aglomeracji wiejskiej. Czas ten jest dłuższy niż przyjęty w standardach światowych, według których nie powinien przekraczać w mieście 4 minut (Sehn 2002). Jest to zapewne podyktowane wspomnianym wcześniej faktem, że kora mózgowa ulega nieodwracalnemu uszkodzeniu już po niedokrwieniu trwającym 3-4 min. Potwierdzają to wyniki innych badań, w których wskazano, że skrócenie czasu dojazdu poniżej 5 min koreluje z większymi szansami przeżycia pacjentów po zatrzymaniu krążenia (Herlitz, Svensson i Engdahl, i inni 2006); (Rudner, i inni 2005); (Vilke, i inni 2005), a także zwiększa przeżycie bez uszkodzeń neurologicznych (Campbell, i inni 2007).

W polskim systemie ratownictwa medycznego tak krótki czas dojazdu jest rzadko osiągany. Często zdarza się jednak, że wezwanie pomocy następuje już w momencie wystąpienia niepokojących objawów czyli wcześniej niż zatrzymanie krążenia u pacjenta, dzięki temu czas od NZK do przybycia zespołu ratunkowego jest krótszy. W poniższej analizie średni czas dojazdu wyniósł odpowiednio: dla Oddziału Centralnego: 8,07 min (mediana 7 min), Oddziału nr 2: 8,59 min (4 min), Oddziału nr 3: 8,52 min (8 min), Oddziału nr 9: 7,1 min (8 min). Wyniki wskazują iż badane zespoły spełniają założenia ustawy co do czasu dojazdu. Średnie czasy są porównywalne, z wyjątkiem Oddziału nr 9,

gdzie czas dojazdu jest o ponad 1 minutę krótszy niż w pozostałych Oddziałach. Inaczej sytuacja przedstawia się w przypadku analizy wyników w oparciu o medianę. Zmienna ta lepiej obrazuje faktyczny rozkład uzyskanych czasów, ponieważ jest znacznie bardziej odporna na skrajne obserwacje. W tym przypadku mediana najkrótsza jest dla Oddziału nr 2 i zarazem porównywalna ze standardami światowymi. Równie krótkie czasy są osiągane na terenie mniejszych miast w Polsce (Tab.55). W badaniach zagranicznych najczęściej porównuje się średni czas dojazdu. Najlepsze wyniki notuje się w systemach ratownictwa medycznego na terenie Stanów Zjednoczonych i Kanady. Natomiast czasy uzyskane przez zespoły KPR są krótsze niż te obserwowane w Norwegii, Włoszech czy Singapurze (Tab.56).

Tabela 55. Porównanie wyników badań dotyczących czasu dojazdu zespołu ratunkowego na miejsce zdarzenia na terenie Polski.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Nowak 2003)	Biała Podlaska (obszar miejski)	2000-2001	4 min (mediana) 4,31 min (średnia)
(Mroczkowska, Niedźwiedzki i Gaszyński 2007)	Skierniewice	2005-2006	5 min (mediana) 8,82 min (średnia)
(Czerniewski, Basiński i Jaśkiewicz 2004)	Elbląg	2002-2004	6,42 min (średnia)
(Roman i Gaca 2008)	Poznań	2006-2007	6 min (mediana)
(Rudner, i inni 2005)	Katowice	2001-2002	7 min (mediana)

Tabela 56. Porównanie wyników badań dotyczących czasu dojazdu zespołu ratunkowego na miejsce zdarzenia w poszczególnych krajach.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Snyder, White i Jorgenson 2007)	Rochester, USA	2002	4,3 min
(Valenzuela, i inni 2005)	Tucson, USA	2001-2002	6,45 min
(Vaillancourt, i inni 2007)	Ottawa, Kanada	2003-2004	6,62 min
(Dunne, i inni 2007)	Detroit, USA	2002	8 min (mediana) 8,36 min (średnia)
(Lund-Kordahl, i inni 2010)	Oslo, Norwegia	2004-2005	9 min
(Eng Hock Ong, Tan, i inni 2008)	Singapur	2001-2004	9,6 min
(Citerio, i inni 2006)	Lombardia, Włochy	2003	10,1 min
(Eng Hock Ong, i inni 2003)	Singapur	2001-2002	10,2 min

Podsumowując powyższy akapit, należy zastanowić się co powoduje, że czas dojazdu odnotowany w Oddziale nr 2 jest tak krótki. Warto tutaj wrócić do analizy zmiennej, jaką jest czas wyjazdu zespołu ze stacji. Jest on zdecydowanie krótszy dla Oddziału nr 2 (o prawie połowę w stosunku do Oddziału Centralnego i prawie dwukrotnie krótszy w porównaniu z Oddziałem nr 3). Jeszcze bardziej jest to widoczne po porównaniu mediany tego czasu dla poszczególnych Oddziałów (Oddział Centralny: 2 min; Oddział nr 2: 1 min; Oddział nr 3: 3,5 min; Odział nr 9: 3 min). Zidentyfikowanie przyczyn tego zjawiska i ich wyeliminowanie w pozostałych Oddziałach KPR może skutkować skróceniem ogólnego czasu dojazdu ambulansu do pacjenta.

7. 2. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

Skuteczność resuscytacji przeanalizowano na trzech etapach: przedszpitalnym, po okresie miesiąca od NZK i do wypisu ze szpitala. Na **etapie przedszpitalnym** skuteczność wyniosła **49,5%** co jest wynikiem porównywalnym z badaniami autorki przeprowadzonymi w KPR w latach 2000-2001 (50,15%) (Nowak 2003). Zmieniła się natomiast struktura osiągniętego efektu resuscytacji na tym etapie. Zmniejszyła się liczba pacjentów, u których w momencie przekazania do szpitala udało się przywrócić tylko akcję serca (z prawie 80% do 75,5%), a zwiększyła znacznie liczba chorych u których udało się uzyskać powrót wszystkich podstawowych funkcji życiowych wraz ze świadomością (z 2% do 5,5%). Jest to istotna poprawa, ponieważ wyniki dotyczące stanu pacjenta w momencie przekazania do szpitala są znamienne statystycznie i wskazują na dwukrotnie niższe ryzyko zgonu dla pacjentów, u których udało się przywrócić świadomość. Podobne wyniki ogólnej skuteczności przedszpitalnej uzyskano w badaniach na terenie Elbląga, Łodzi i Szczecina, natomiast znacznie wyższą skuteczność odnotowano w opracowaniu z Inowrocławia (Tab.57). W analizach z innych krajów skuteczność mieści się w szerokim przedziale 7-61%. Wyniki niniejszego badania charakteryzują się na tym tle dość wysoką efektywnością. Szczegółowe zestawienie przedstawia Tab.58.

Tabela 57. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji na etapie przedszpitalnym na terenie Polski.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Hałas 2005)	Inowrocław	2000-2001	74%
(Czerniewski, Basiński i Jaśkiewicz 2004)	Elbląg	2002-2004	55,38%
(Januszewski 2007)	Łódź	2004-2006	55%
(Jankowski, Bohatyrewicz, i inni 2006)	Szczecin	2002-2003	45,3% *
(Roman i Gaca 2008)	Poznań	2006-2007	31,9%
(Popławska, i inni 2004)	Kraków	2004	23,5%
(Rudner, i inni 2005)	Katowice	2001-2002	27,7%

*tylko NZK o etiologii kardiologicznej

Tabela 58. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji na etapie przedszpitalnym w poszczególnych krajach.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Grmec, i inni 2007)	Maribor, Słowenia	2001-2004	61%
(Van Alem, i inni 2003)	Amsterdam, Holandia	2000-2002	57% (w obecności świadków, AED) 48% (w obecności świadków, bez AED)
(Franek, Pokorna i Sukupova 2010)	Praga, Czechy	2008	42,8%
(Horsted, i inni 2004)	Kopenhaga, Dania	2002-2003	31%
(Pleskot, i inni 2006)	Kraj wschodnioczeski, Czechy	2002-2004	26,6% *
(Navalpotro Pascual, Navalpotro Pascual i Mateos Rodriguez 2008)	Madryt, Hiszpania	2002-2003	25,4%
(Eng Hock Ong, Chan, i inni 2003)	Singapur	2001-2002	17,9% *
(Dunne, i inni 2007)	Detroit, USA	2002	7,2%

*tylko NZK o etiologii kardiologicznej

Badań analizujących wyniki **skuteczności w okresie miesiąca** od NZK jest stosunkowo niewiele. Ich wyniki kształtują się na poziomie 5-7% (Hollenberg, i inni 2005) (Herlitz, Engdahl, i inni 2005) (Citerio, i inni 2006). W poniższej analizie uzyskano znacznie wyższe wyniki na poziomie **18,8%.** Najwyższą skutecznością charakteryzują się akcje podejmowane przez zespoły z Oddziału nr 9 (22,5%), przy czym liczba analizowanych resuscytacji jest tutaj najmniejsza. Pozostałe wyniki są porównywalne (17-19%).

Najczęściej w badaniach porównuje się zmienną, jaką jest **odsetek pacjentów, których wypisano ze szpitala**. W niniejszej analizie stanowi on **15,81%.** Wynik ten jest zbliżony do rezultatów badania z Inowrocławia, natomiast znacznie wyższy od tych odnotowanych w Szczecinie, Katowicach czy Skierniewicach (Tab.59). W licznych publikacjach zagranicznych skuteczność na tym etapie mieści się w przedziale 2-21%, co oznacza że niniejsze wyniki są jednymi z wyższych (Tab.60).

Tabela 59. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji do wypisu ze szpitala na terenie Polski.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Czerniewski, Basiński i Jaśkiewicz 2004)	Elbląg	2002-2004	21%
(Hałas 2005)	Inowrocław	2000-2001	17,4%
(Jankowski, Bohatyrewicz, i inni 2006)	Szczecin	2002-2003	10% *
(Rudner, i inni 2005)	Katowice	2001-2002	9,0%
(Mroczkowska, Niedźwiedzki i Gaszyński 2007)	Skierniewice	2006	4,1%

*tylko NZK o etiologii kardiologicznej

Tabela 60. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji do wypisu ze szpitala w poszczególnych krajach.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Grmec, i inni 2007)	Maribor, Słowenia	2001-2004	21%
(Van Alem, i inni 2003)	Amsterdam, Holandia	2000-2002	18% (w obecności świadków, AED) 15% (w obecności świadków, bez AED)
(Handel, i inni 2005)	Ohio, USA	1998-2003	14,3%
(Lund-Kordahl, i inni 2010)	Oslo, Norwegia	2004-2005	13%
(Kette 2007)	Pordenone, Włochy	2003	10,3% *
(Pleskot, i inni 2006)	Kraj wschodnioczeski, Czechy	2002-2004	9,5%
(Axelsson, i inni 2007)	Goteborg, Szwecja	2003-2005	8,5%
(Brooks, i inni 2010)	Kanada, USA	2005-2007	8,3% *
(Valenzuela, i inni 2005)	Tucson, USA	2001-2002	7%
(Horsted, i inni 2004)	Kopenhaga, Dania	2002-2003	6,2%
(Vaillancourt, i inni 2007)	Ottawa, Kanada	2003-2004	4%
(Fridman, i inni 2007)	Victoria, Australia	2002-2005	3,8%
(Ahn, i inni 2010)	Korea Płd.	2006-2007	3,5% *
(Eckstein, Stratton i Chan 2005)	Los Angeles, USA	2000-2001	2,1% *
(Eng Hock Ong, Chan, i inni 2003)	Singapur	2001-2002	2% *

*tylko NZK o etiologii kardiologicznej

W niniejszym badaniu analizie poddano ponad 20 zmiennych. Jednak tylko 9 z nich jest istotne statystycznie, czyli mają rzeczywisty wpływ na wyniki resuscytacji. Oprócz wspomnianego wcześniej czasu dojazdu oraz stanu pacjenta przy przekazaniu do szpitala należą do nich także wiek pacjentów, miejsce zdarzenia, obecność świadka zdarzenia oraz wdrożenie przez niego BLS, mechanizm zatrzymania krążenia, zastosowane zabiegi przez zespół ratunkowy oraz stan pacjenta w SOR. W przeciwieństwie do wieku pacjentów, pozostałe wyniki stanowią grupę zmiennych, które dzięki działaniom w zakresie organizacji systemu ratownictwa oraz edukacji społeczeństwa można poprawić. Należy tutaj wrócić do omówionej wcześniej koncepcji łańcucha ratunkowego.

7. 3. Wczesne rozpoznanie stanu nagłego, wezwanie pomocy oraz wdrożenie BLS.

Istotny wpływ na skuteczność resuscytacji poza zmienną jaką jest czas, ma również obecność drugiej osoby w trakcie zatrzymania krążenia u chorego. Najczęściej do zatrzymania krążenia dochodzi w domu, jednak znacznie większe szanse przeżycia mają pacjenci, u których NZK miało miejsce na ulicy czy w zakładzie opieki zdrowotnej oraz oczywiście w trakcie transportu przez zespół ratownictwa medycznego. Wiąże się to z faktem, że w tych miejscach częściej do zatrzymania krążenia dochodzi w obecności innej osoby. Wyniki niniejszej analizy wskazują, że ryzyko wystąpienia zgonu w sytuacji, gdy był obecny świadek jest o 12% mniejsze. Można to zapewne wytłumaczyć faktem, że w takich przypadkach szybciej wzywana jest specjalistyczna pomoc oraz wdrażane są podstawowe działania ratunkowe. Prowadzenie BLS przez świadków zdarzenia przed przyjazdem ambulansu podwaja szanse pacjentów na wypis ze szpitala (Koster 2008). Jeszcze wyraźniej widać to w innym badaniu, gdzie odsetek pacjentów, którzy przeżyli do wypisu ze szpitala była znacznie większa, jeżeli świadkowie wdrożyli BLS (23% vs. 4%) (Muller, Agrawal i Arntz 2006).

W niniejszej analizie odsetek interwencji, w których **świadkowie zdarzenia zastosowali BLS stanowi 23,1%**. Ryzyko zgonu było w takich sytuacjach o 12% mniejsze. Być może korzyści wynikające z obecności drugiej osoby w trakcie zatrzymania krążenia byłyby jeszcze większe, gdyby liczba osób podejmujących działania ratunkowe przed przybyciem ambulansu była większa, a same działania były lepszej jakości. Oszacowano, że aby osiągnąć istotną redukcję śmiertelności, ok. 20% społeczeństwa powinno być przeszkolone w zakresie BLS (Lubrano, i inni 2005). W Polsce wciąż niewiele osób podejmuje działania ratunkowe przed przybyciem ambulansu i kształtuje się to na poziomie 10-20% (Tab.61). W krajach skandynawskich odsetek ten jest najwyższy i sięga 50% przypadków (Tab.62). Ok. 30-45% populacji Szwecji uczestniczyło w szkoleniu CPR (Axelsson, i inni 2006). Od 1989 r. przeszkolono tam 2 mln osób, efektem czego liczba BLS podejmowanych przez świadków zdarzenia zwiększyła się z 31% w 1992 r. do 55% w 2007 r. (Stromsoe, i inni 2010).

Tabela 61. Porównanie wyników badań dotyczących udzielania pierwszej pomocy przez świadków zdarzenia na terenie Polski.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Roman i Gaca 2008)	Poznań	2006-2007	19,8%
(Hałas 2005)	Inowrocław	2000-2001	14,4%
(Rudner, i inni 2005)	Katowice	2001-2002	11,2%
(Januszewski 2007)	Łódź	2004-2006	10,3%

Tabela 62. Porównanie wyników badań dotyczących udzielania pierwszej pomocy przez świadków zdarzenia w poszczególnych krajach.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Stromsoe, i inni 2010)	Szwecja	2007	55%
(Olasveengen, Lorem, i inni 2008)	Oslo, Norwegia	2003-2005	50%
(Herlitz, Engdahl, i inni 2005)	Szwecja	2003	42%
(Vadeboncoeur, i inni 2007)	Arizona, USA	2005	37%
(Eckstein, Stratton i Chan 2005)	Los Angeles, USA	2000-2001	28%
(Vaillancourt, i inni 2007)	Ottawa, Kanada	2003-2004	26,4% (z instrukcją dyspozytora) 16,7% (bez instrukcji dyspozytora)
(Stiell, i inni 2007)	Kanada	2002-2005	23,5%
(Grmec, i inni 2007)	Maribor, Słowenia	2001-2004	23%
(Eng Hock Ong, Chan, i inni 2003)	Singapur	2001-2002	20,6%
(Graesner, i inni 2008)	Dortmund, Niemcy	2004-2006	17,3%
(Horsted, i inni 2004)	Kopenhaga, Dania	2002-2003	16%
(Lim i Seow 2002)	Singapur	2001-2002	15%

W krajach Europy Zachodniej, Stanach Zjednoczonych czy Kanadzie kładzie się duży nacisk na edukację społeczeństwa w zakresie pierwszej pomocy przedlekarskiej. Zajęcia z tej tematyki są elementem podstawy programowej w szkołach podstawowych i gimnazjach już od wielu lat. W przedszkolach i pierwszych klasach szkół podstawowych wprowadzane są zagadnienienia dotyczące dbania o własne bezpieczeństwo, identyfikowania zagrożeń w środowisku, a także odpowiedzi gdzie można uzyskać pomoc. W gimnazjum uczniowie

poznają podstawowe procedury pierwszej pomocy, w tym także resuscytację krążeniowo-oddechową.[3] W Irlandii Północnej zajęcia z zakresu pierwszej pomocy prowadzą nauczyciele, wcześniej przeszkoleni przez studentów medycyny. Kurs ten przeznaczony jest dla 10-12 latków (Toner, Conolly, i inni 2007). W Austrii czy Norwegii ta tematyka wprowadzona jest już do programu dla 6-7 latków (Uray, Lunzer, i inni 2003) (Bollig, Wahl i Veel Svendsen 2009).

W Polsce zagadnienia dotyczące pierwszej pomocy zostały wprowadzone do podstawy programowej dopiero w 2009 roku. Związane było to z zapisami ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym, która zobowiązywała do zastosowania takich zmian w prawie oświatowym. Wcześniej pojawiały się różne inicjatywy z tego zakresu, w niektórych szkołach prowadzone były lekcje dotyczące pierwszej pomocy jednak nie było jednolitych rozwiązań. Przykładem może być tutaj działalność *Fundacji Świat Dzieciom*, która od wielu lat realizuje program *Serce na Start* w ramach którego szkoli nauczycieli oraz dzieci w wieku 5-15 lat (Wrona 2007).

Obecnie, podobnie jak w innych krajach Europy zachodniej już na etapie przedszkolnym przedstawia się dzieciom właściwe wzorce zachowań w sytuacji zagrożenia i przekazuje gdzie mogą uzyskać pomoc. W klasach szkoły podstawowej tematyka ta jest elementem edukacji zdrowotnej omawianej w ramach przyrody i wychowania fizycznego. Na poziomie gimnazjum wprowadzono nowy przedmiot jakim jest **edukacja dla bezpieczeństwa**. Przedmiot ten obejmuje naukę m.in. zabezpieczenia miejsca wypadku, wezwanie pomocy, rozpoznanie stanu przytomności, ułożenie pacjenta w pozycji bezpiecznej i prowadzenie resuscytacji krążeniowo-oddechowej.[4] Efekty uczenia dzieci i młodzieży zasad udzielania pierwszej pomocy będą prawdopodobnie widoczne w ciągu kilku lat, co zaowocuje zwiększeniem liczby podejmowanych działań ratunkowych przez świadków zdarzenia. Należy jednak pamiętać o zapewnieniu szkołom właściwych pomocy dydaktycznych np.: fantomów oraz zwrócenie uwagi na jakość prowadzonych zajęć, tylko wówczas będzie można oczekiwać pozytywnych skutków tych działań.

[3] Opracowano na podstawie informacji z Departamentu Edukacji Wielkiej Brytanii (Department for Education UK 2012), Ministerstwa Edukacji prowincji Ontario w Kanadzie (Ontario Ministry od Education 2012), Departamentu Edukacji stanu Nowy York w USA (New York State Education Department 2012) oraz Ministerstwa Edukacji i Badań w Norwegii (Ministry of Education and Research Norway 2012)

[4] Opracowano na podstawie informacji Ministerstwa Edukacji Narodowej (Ministerstwo Edukacji Narodowej 2012)

Jednocześnie bardzo istotne jest propagowanie szkoleń BLS wśród pozostałej części społeczeństwa. Świadkowie nie podejmują działań ratunkowych głównie ze względu na fakt, że odpowiedzialność rozkłada się na wiele osób, problem ignorancji społecznej, obawy przed podjęciem takich działań, a także brak poczucia posiadania właściwych kompetencji (Bahr, Bystanders- why don't they help? 2005). Szkolenie powoduje zmianę nastawienia i zwiększenie chęci udzielenia pomocy. W badaniu z Korei Południowej odsetek osób, które podjęłoby resuscytację u nieznajomej osoby zwiększył się po przeszkoleniu prawie trzykrotnie, z 19% do 57% (Cho, i inni 2010).

Zdecydowanie więcej osób (ponad 70%) zastosowałoby wyłącznie uciski klatki piersiowej, z wyłączeniem wentylacji (Cho, i inni 2010) (Jelinek, i inni 2001) (Taniguchi, Omi i Inaba 2007). Jednak należy pamiętać, że rezerwy tlenu we krwi zaczynają znacznie się zmniejszać po 2-4 min prowadzenia wyłącznie uciśnięć klatki piersiowej, średni czas przyjazdu ambulansu to 7-10 min, co oznacza, że taki sposób prowadzenia resuscytacji jest nieadekwatny, aby zapewnić właściwe proporcje dostarczanego do tkanek tlenu i usuwanego z nich CO2, wobec tego przeszkolonym ratownikom zaleca się wykonywanie oddechów i ucisków klatki piersiowej, a świadkom bez przeszkolenia wyłącznie uciski, jeżeli nie chcą lub nie mogą wykonać oddechów (Koster 2008).

Kolejnym elementem, który może mieć wpływ na zwiększenie liczby przypadków podjęcia przez świadków działań ratunkowych jest telefoniczna instrukcja dyspozytora. W badaniu z Seattle oszacowano, że prawie 30% pacjentów z NZK mogło odnieść korzyści z takiej formy pomocy (Hallstrom, i inni 2003). Liczba podejmowanych akcji zwiększa się, czego dowodem są wyniki z Kanady (Tab.62). W Polsce nie prowadzono jeszcze takich badań. Prawdopodobnie problemem, podobnie jak w innych krajach jest identyfikacja oddechów agonalnych. Często świadkowie zdarzenia nie potrafią rozpoznać, czy pacjent prawidłowo oddycha, co uniemożliwia dyspozytorowi zdiagnozowanie NZK i udzielenie właściwych instrukcji (Bang, Herlitz i Martinell 2003). W związku z tym, ważne jest zwrócenie uwagi na ten problem podczas kursów BLS.

Dyskusji poddano także kwestię uczenia resuscytacji opartej wyłącznie na uciskach klatki piersiowej. Wiele osób nie chce udzielać pomocy chorym z zatrzymaniem krążenia ze względu na konieczność wykonywania sztucznych oddechów. Jak wcześniej wspomniano taka forma resuscytacji jest niewystarczająca, szczególnie w przypadku ratowania dzieci,

osób z asfiksją oraz w sytuacji kiedy od zatrzymania krążenia minęło dużo czasu. Niektóre badania wskazują, że wyłączne uciskanie klatki piersiowej poprawia wyniki resuscytacji u pacjentów z bezdechem, rytmem do defibrylacji i w przypadku rozpoczęcia resuscytacji w ciągu 4 min od NZK (SOS-KANTO Study Group 2007). Ponadto opóźnienie do pierwszego ucisku jest krótsze jeżeli podczas telefonicznego instruktażu dyspozytor zaleca prowadzenie resuscytacji z wyłączeniem sztucznej wentylacji (Woollard, i inni 2003). Wobec powyższych faktów, pojawiają się propozycje wprowadzenia dwustopniowego kursu dla dorosłych, gdzie pierwszy etap obejmowałby naukę wyłącznie uciśnięć klatki piersiowej, a w drugim etapie również sztuczną wentylację (Handley, Compression-only CPR - To teach or not to teach? 2009). Najbardziej racjonalna wydaje się być jednak wcześniejsza propozycja, aby przeszkolonym ratownikom zalecać wykonywanie pełnej CPR, a świadkom bez przeszkolenia wyłącznie uciski, jeżeli nie chcą lub nie mogą wykonać oddechów.

Podsumowując powyższy akapit należy podkreślić wagę edukacji całego społeczeństwa w zakresie BLS. Resuscytacja większości ofiar nie jest podejmowana, a gdy tak się dzieje, jej jakość jest niska. Przeżycie pacjentów, w sytuacji gdy świadkowie podejmujący działania ratunkowe byli nieprzeszkoleni i nie mieli wcześniejszego doświadczenia było podobne do tego, gdy resuscytacja nie była w ogóle podejmowana (Waalewijn, Tijssen i Koster 2001). Wprowadzenie nauki pierwszej pomocy do programu nauczania w szkołach, lepsze przygotowanie instruktorów, promowanie w mediach skutecznych akcji podejmowanych przez przypadkowych ratowników oraz promowanie i rozwijanie badań naukowych w zakresie CPR to postulaty International Liaison Committee on Resuscitation w sprawie edukacji w resuscytacji (Chamberlain i Hazinski 2004). Należy pamiętać także o jak najszerszym propagowaniu szkoleń oraz o wysokiej jakości prowadzonych zajęć zarówno w szkołach jak i w czasie kursów dla dorosłych.

7. 4. Wczesna defibrylacja.

Defibrylacja jest czynnikiem mającym istotny wpływ na skuteczność resuscytacji, szczególnie jej jak najszybsze zastosowanie. Użycie defibrylatora w ciągu pierwszej minuty po NZK skutkuje przeżyciem na poziomie 70-90%, po 5 min jest to 50%, a powyżej 12 min tylko 2-5% (Bossaert 2005). Niemal połowa chorych, u których w ciągu 4-5 min od wystąpienia migotania komór podjęto czynności resuscytacyjne i wykonano

defibrylację ma szanse na jakościowo korzystne przeżycie. Jeżeli ten czas jest dłuższy niż 8-10 min, tylko u ok. 5-6% pacjentów powraca sprawność psychomotoryczna i wyższe czynności kojarzeniowe, które umożliwiają normalne życie (Gajdosz 2006). Im dłuższy czas upływa od zatrzymania krążenia, a nie podejmowane są żadne działania ratunkowe, tym więcej notuje się rytmów, które nie podlegają defibrylacji. Prawdopodobieństwo uzyskania VF spada z każdą minutą (Waalewijn, i inni 2002).

W niniejszej analizie odsetek VF/VT stanowi 45,5%; przy czym liczba przypadków asystolii jest prawie taka sama (42%). Porównanie wyników innych badań przedstawia Tab.63. Warto zwrócić uwagę, że bardzo duży odsetek stanowi w nich asystolia. Powyższe opracowanie wskazuje, że ryzyko zgonu jest o prawie 40% wyższe u pacjentów z asystolią w porównaniu do VF/VT. Potwierdzają to także wyniki dotyczące działań podjętych przez zespół ratunkowy. Wystąpienie zgonu w przypadku wykonania defibrylacji było o 20% niższe, czyli u pacjentów u których stwierdzono VF/VT.

Tabela 63. Porównanie wyników badań dotyczących mechanizmu zatrzymania krążenia.

Autor	Miejsce	Data	Uzyskany wynik
(Jasinskas, i inni 2007)	Kaunas, Litwa	2005	VF 53,2%; asystolia 17,7%
(Jankowski, i inni 2004)	Szczecin	1995-2003	VF/VT 50%; asystolia 10%; PEA 5%
(Rudner, i inni 2005)	Katowice	2001-2002	VF/VT 46,8%; asystolia 39,9%
(Pleskot, i inni 2006)	Kraj wschodnioczeski, Czechy	2002-2004	VF/VT 40,5%; asystolia 47,1%
(Horsted, i inni 2004)	Kopenhaga, Dania	2002-2003	VF/VT 35%; asystolia 38%
(Lund-Kordahl, i inni 2010)	Oslo, Norwegia	2004-2005	VF/VT 33%
(Hollenberg, i inni 2005)	Sztokholm, Goteborg, Szwecja	2000-2001	VF 18%, 31%
(Vaillancourt, i inni 2007)	Ottawa, Kanada	2003-2004	VF/VT 29,9%
(Herlitz, Engdahl, i inni 2005)	Szwecja	2003	VF 25%
(Popławska, i inni 2004)	Kraków	2004	VF/VT 23,5%; asystolia 64,7%
(Kette 2007)	Pordenone, Włochy	2003	VF/VT 20,1%
(Eng Hock Ong, Tan, i inni 2008)	Singapur	2001-2002	VF/VT 20%; asystolia 54,5%; PEA 22,9%
(Dunne, i inni 2007)	Detroit, USA	2002	VF/VT 10,9%; asystolia 75,2%; PEA 10%

Należy zatem podjąć działania, które miałyby na celu skrócenie czasu do pierwszego wyładowania oraz wydłużenie okresu, w którym występuje VF/VT. Drugi element jest uzależniony od szybkiego wdrożenia resuscytacji, co sprowadza się do omówionego wcześniej zwiększenia liczby przypadków stosowania BLS przez świadków zdarzenia. Natomiast skrócenie czasu do defibrylacji można osiągnąć poprzez wprowadzenie i popularyzację programów publicznego dostępu do defibrylacji (PAD – Public Access Defibrillation) czy wyposażenie w defibrylatory samochodów policyjnych.

Programy PAD zostały wprowadzone w 11 z 36 badanych krajów europejskich (Bahr, Bossaert, i inni 2010). Po rozmieszczeniu defibrylatorów na terenie Austrii, przeżycie do wypisu ze szpitala zwiększyło się z 4,3% do 27%, przy czym liczba przypadków z AED

była niewielka. Czas do pierwszego wyładowania wynósł 3,5 min (Fleischhackl, Roessler, i inni 2008). We Włoszech, gdzie AED są zainstalowane w miejscach o podwyższonym ryzyku oraz są na wyposażeniu policji i straży pożarnej, przeżycie NZK do którego dochodzi w obecności świadków jest trzy razy większe, a przeżycie bez ubytków neurologicznych cztery razy wyższe (Kette 2007). W latach 2000-2002, w Anglii rozlokowano 681 AED w 110 publicznych miejscach. Czas, jaki upłynął od wystąpienia NZK, a rozpoczęciem CPR lub dostarczeniem AED w większości przypadków mieścił się w przedziale 3-5 min, VF odnotowano w 82% przypadków NZK w obecności świadków, a 25% pacjentów przeżyło do wypisu ze szpitala (Whitfield, i inni 2005). W Helsinkach, po wprowadzeniu PAD, czas dotarcia do pacjenta skrócił się do 4,8 min (Kuisma, Castren i Nurminen 2003). Na lotniskach w Chicago zainstalowano 51 defibrylatorów i przeszkolono 2500 członków personelu. W ciągu pierwszych 10 miesięcy programu, AED użyto u 14 chorych, spośród których 12 miało migotanie komór, u 9 udało się przeprowadzić skuteczną defibrylację, po której stwierdzono długotrwałe przeżycie bez powikłań neuologicznych (Kern 2005). W Stanach Zjednoczonych, do roku 2000, wszystkie 50 stanów przyjęło regulacje prawne dotyczące programów PAD, dodatkowo uregulowano tę kwestię także w prawie federalnym, wprowadzając Cardiac Arrest Survival Act (CASA) (Aufderheide, i inni 2006).

W Krakowie, w 2007 roku została przyjęta uchwała Rady Miasta dotycząca wprowadzenia programu **Krakowska Sieć AED *Impuls Życia*.** W 2008 roku zainstalowano 18 AED w 14 miejscach na terenie Krakowa i przeszkolono 1500 osób. Rok później udało się zakupić kolejnych 6 defibrylatorów i przeszkolić ponad 2000 osób (Frączek 2011). Istotną kwestią byłaby ocena skuteczności tego programu i porównanie z wcześniejszymi wynikami uzyskanymi na terenie Krakowa zawartymi np.: w niniejszym opracowaniu oraz dalszy rozwój tego projektu.

Skrócenie czasu do defibrylacji można także uzyskać poprzez wyposażenie w defibrylatory samochodów policyjnych. Wyniki badań wskazują, że policja przybywa na miejsce zdarzenia w ok. 60% przypadków wcześniej niż ambulans (White, Bunch i Hankins 2005) (Myerburg, i inni 2002). Po wprowadzeniu AED w samochodach policyjnych, przeżycie pacjentów z VF/VT wzrosło z 9% do 17,2% (Myerburg, i inni 2002). W analizie z Amsterdamu nie wykazano korzyści z rozmieszczenia AED w policji, co spowodowane było prawdopodobnie faktem, że policjanci przybywali na miejsce zdarzenia wcześniej niż

ambulans jedynie w 6,7% NZK. Jeżeli jednak byli pierwsi, to czas do wyładowania był krótszy o 4,9 min, a przeżywalność w przypadku rytmów do defibrylacji wyższa niż dla ratowników medycznych (15% vs. 10%) (Joglar i Page 2002). Poprawa przeżycia NZK nie została także odnotowana na terenach podmiejskich i wiejskich, ze względu na dłuższy czas dojazdu (Zipes 2002).

Na terenie Krakowa nie prowadzono badań dotyczących czasu dotarcia policji na miejsce zdarzenia. Każdy z policjantów bezpośrednio po przyjęciu do służby przechodzi podstawowe szkolenie zawodowe, w ramach którego zapoznają się oni z zasadami udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej. Wiedzę tą uzupełniają później na kursach z ratownictwa medycznego. Od stycznia 2012 r. w Komendzie Miejskiej w Krakowie realizowany jest projekt szkolenia policjantów w zakresie kwalifikowanej pierwszej pomocy współfinansowany przez Unię Europejską. Na wyposażeniu KMP w Krakowie znajdują się dwa defibrylatory. Jeden z nich jest w Referacie Obsługi Zdarzeń Drogowych Wydziału Ruchu Drogowego, a drugi w siedzibie pomocniczej Komisariatu Policji I w Rynku Głównym.[5] Przeprowadzenie badań oceniających czas dojazdu policji i porównanie ich z wynikami zespołów ratunkowych może stanowić podstawę do podjęcia decyzji o wyposażeniu samochodów policyjnych w defibrylatory.

7. 5. Opieka poresuscytacyjna.

Ostatnim ogniwem łańcucha ratunkowego jest opieka poresuscytacyjna. Badania wskazują, że zwrócenie większej uwagi na ten element powinno poprawić wyniki skuteczności resuscytacji o 30% (Langhelle, i inni 2005). Stan pacjenta w SOR ma tutaj istotne znaczenie. Potwierdzają to wyniki niniejszej analizy. Ryzyko zgonu było wyższe, gdy pacjent na SOR był zaintubowany, podłączony do respiratora oraz stwierdzono brak reakcji źrenic na światło. Czynniki związane ze zwiększoną śmiertelnością to także niekorzystny status neurologiczny, nadciśnienie i wstrząs kardiogenny po defibrylacji (Langhelle, i inni 2005).

Dysfunkcja narządów spowodowana przez niedokrwienie i niedotlenienie będące wynikiem przedłużającego się zatrzymania krążenia jest potęgowana przez uszkodzenie

[5] Opracowano na podstawie informacji Naczelnika Wydziału Kontroli Komendy Miejskiej w Krakowie kom. mgra Dariusza Juchacza (pismo z dn. 16 kwietnia 2012 r.)

reperfuzyjne, które powstaje w momencie powrotu spontanicznego krążenia. Wywołuje to systemową odpowiedź zapalną podobną do tej towarzyszącej sepsie i nazywane jest syndromem po NZK. Leczenie obejmuje: 1) wczesną wieńcową optymalizację reperfuzyjną i hemodynamiczną; 2) kontrolę wentylacji; 3) kontrolę glukozy we krwi; 4) kontrolę temperatury; 5) leczenie drgawek (Nolan i Soar, Post resuscitation care - Time for a care bundle? 2008).

Zabiegami stosowanymi w celu uzyskania prawidłowego przepływu w naczyniach wieńcowych są przezskórne interwencje wieńcowe (PCI), w tym głównie angioplastyka wieńcowa. W niniejszym badaniu przeprowadzono ją u 14 pacjentów, co stanowi jedynie 8,6% chorych przyjętych do szpitala. Wyniki wskazują, że prawdopodobieństwo zgonu jest dwu- i półkrotnie niższe jeżeli u pacjenta wykonano angioplastykę. Poziom istotności kształtuje się na poziomie p=0,07; a więc blisko uznania wyników za istotne statystycznie. Jak ważny wpływ ma ten zabieg na skuteczność resuscytacji, najlepiej obrazuje przykład pacjentów, którzy trafili po NZK do Krakowskiego Specjalistycznego Szpitala im. Jana Pawła II. W analizowanym okresie przyjęto tam czterech pacjentów po NZK, u wszystkich przeprowadzono zabieg angioplastyki i wszystkie cztery osoby zostały po leczeniu wypisane do domu.

W Krakowie w 1999 r. wprowadzono Małopolski Program Interwencyjnego Leczenia Zawału Serca. W pierwszym etapie (1999 r.) rozpoczęto proces zastępowania leczenia fibrynolitycznego - angioplastyką. W drugim etapie (2001-2003) stworzono sieć szpitali rejonowych, z których chorych z zawałem serca kierowano na zabieg angioplastyki do pracowni hemodynamiki w Krakowie. W trzecim etapie (2005-08) powstały nowe pracownie na terenie województwa, tak aby pacjent znalazł się tam w ciągu 90 min. Utworzono pracownię hemodynamiki w Nowym Sączu, Nowym Targu oraz w Tarnowie. W roku 2009 powstała pracownia w Oświęcimiu (Żmudka, Dudek i Siudak 2009). Wprowadzono również system telekonsultacji, dzięki czemu pacjent jest szybciej diagnozowany i kierowany do właściwego ośrodka. Z badań przeprowadzonych w Instytucie Kardiologii w Aninie wynika, że przynajmniej połowa pacjentów z ostrym zawałem serca, po telekonsultacji, dociera do ośrodka o ok. 10-20 min szybciej. Ponadto dzięki zastosowaniu telekonsultacji, a następnie udrożnieniu tętnic śmiertelność szpitalna zmniejszyła się trzykrotnie (Konarska 2006).

Kolejnym zabiegiem, który może zwiększyć skuteczność resuscytacji jest hipotermia. Jest ona coraz powszechniej stosowana w ośrodkach na całym świecie. W 2005 r. w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii zabieg ten stosowało ok. 30% oddziałów intensywnej opieki medycznej, a pięć lat później już 85%. W krajach skandynawskich odsetek ten wyniósł nawet 90%. W Polsce w 2005 r. tylko 7,6% oddziałów intensywnej terapii stosowało hipotermię, a w 2010 r. odsetek ten wzrósł do niecałych 22% (Krawczyk, Hipotermia terapeutyczna po NZK - aktualne dane z Polski 2011). W niniejszej analizie żadnego z pacjentów nie poddano hipotermii. W Instytucie Kardiologii UJ CM po raz pierwszy zabieg ten zastosowano w czerwcu 2011 r. W ciągu czterech pierwszych miesięcy procedurę tę wdrożono u 8 pacjentów, z czego sześciu przeżyło (Dudek, i inni 2011). Skuteczność hipotermii potwierdzają również wyniki badań z Austrii. U pacjentów, u których zastosowano hipotermię, 30-dniowa przeżywalność była o 20% wyższa niż w przypadku chorych, których temu zabiegowi nie poddano (70% vs. 50%) (Sterz 2005). Podobną różnicę odnotowano także w opracowaniach z Francji (56% vs. 36%) (Belliard, i inni 2007). Obecnie trwają również badania nad możliwością zastosowania hipotermii na etapie przedszpitalnym (Uray i Malzer, Out-of-hospital surface cooling to induce mild hypothermia in human cardiac arrest: A feasibility trial 2008) (Kim, i inni 2007).

Najnowsze wskazówki dotyczące opieki poresuscytacyjnej uznają hipotermię za kluczowy jej element, ale jednocześnie podkreślają, że nie jest ona jedynym efektywnym sposobem leczenia pacjentów po NZK. Współpraca pomiędzy poszczególnymi dyscyplinami szczególnie kardiologią, medycyną ratunkową i intensywną terapią, której celem będzie wypełnienie wszystkich elementów opieki, wymienionych na początku powyższego rozdziału powinna wpłynąć na poprawę wyników skuteczności resuscytacji. Proponowane jest także utworzenie regionalnych centrów leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia (Nolan i Soar, Post resuscitation care - Time for a care bundle? 2008).

8. Wnioski.

Na podstawie wcześniejszych rozdziałów pracy można sformułować dwa rodzaje wniosków: operacyjne, wynikające bezpośrednio z przeprowadzonych badań oraz ogólne, które związane są z przeglądem literatury dotyczącej poruszanych w niniejszej analizie zagadnień. Pierwsza grupa to wnioski operacyjne:

1. Mediana **czasu dojazdu na miejsce zdarzenia** wszystkich badanych zespołów mieści się w wytycznych zawartych w ustawie o Państwowym Ratownictwie Medycznym.

2. **Najkrótszy czas dojazdu** odnotowano w przypadku zespołów z Oddziału nr 2 (4 min), co spełnia światowe standardy w tym zakresie. Mediana czasu wyjazdu ze stacji dla tych zespołów jest dwukrotnie krótsza w stosunku do Oddziału Centralnego i ponad trzykrotnie krótsza w porównaniu z Oddziałem nr 3. Skrócenie tego czasu w pozostałych Oddziałach KPR może przyczynić się do wzrostu odsetka udanych resuscytacji.

3. **Skuteczność resuscytacji na etapie przedszpitalnym** wyniosła średnio 49,5%. Odnotowano znaczne zwiększenie liczby pacjentów, u których na tym etapie udało się przywrócić wszystkie podstawowe funkcje życiowe wraz z powrotem świadomości (z 2 do 5,5%).

4. **Skuteczność resuscytacji po miesiącu** od NZK wyniosła średnio 18,8%, natomiast odsetek pacjentów wypisanych ze szpitala kształtował się na poziomie 15,8%.

5. Zmienne, które miały istotny **wpływ na skuteczność resuscytacji** to: czas dojazdu ambulansu na miejsce zdarzenia, wiek pacjenta, miejsce zdarzenia, obecność świadka, wdrożenie przez świadka działań ratunkowych (BLS), mechanizm zatrzymania krążenia, zabiegi zastosowane przez zespół ratunkowy, stan pacjenta przy przekazaniu do szpitala oraz stan pacjenta w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym.

Wnioski ogólne obejmują poniższe zagadnienia:

6. Istnieje konieczność zwiększenia poziomu edukacji społeczeństwa w zakresie BLS poprzez popularyzację kursów pierwszej pomocy przedlekarskiej dla dorosłych oraz wsparcie nauki pierwszej pomocy w szkole. Należy zwrócić większą uwagę na jakość prowadzonych zajęć.

7. Większy nacisk powinno się położyć na spopularyzowanie telefonicznej instrukcji dyspozytora.

8. Ważnym działaniem w zakresie zwiększenia skuteczności resuscytacji jest także dalsze rozwijanie programów publicznego dostępu do defibrylacji oraz rozważenie pomysłu wyposażenia w defibrylatory samochodów policyjnych.

9. Należy wspierać działania mające na celu zwiększenie liczby zabiegów przezskórnych interwencji wieńcowych oraz przypadków stosowania hipotermii terapeutycznej u pacjentów po nagłym zatrzymaniu krążenia.

9. Podsumowanie.

Nagłe zatrzymanie krążenia jest główną przyczyną śmierci w Europie i dotyczy ok. 700 000 osób rocznie (Handley, i inni 2005). Podstawowym zabiegiem ratującym chorych z zatrzymaniem krążenia jest **resuscytacja krążeniowo-oddechowa**. Na skuteczność resuscytacji ma wpływ wiele czynników. Istotne znaczenie ma tutaj między innymi czas wdrożenia działań ratunkowych, pierwsza pomoc udzielona przez świadków zdarzenia, mechanizm zatrzymania krążenia czy opieka poresuscytacyjna. Zidentyfikowanie i poprawa tych parametrów może przyczynić się nie tylko do zwiększenia liczby uratowanych pacjentów, ale także do podniesienia jakości ich życia.

Celem niniejszej pracy była ocena skuteczności zabiegów resuscytacji, przeprowadzonych przez zespoły miejskie Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego. Analizowano pomoc udzieloną przez zespoły reanimacyjne z Oddziału Centralnego, Oddziału nr 2 w Rynku Podgórskim, Oddziału nr 3 przy ul. Piastowskiej oraz Oddziału nr 9 przy ul. Teligi. Badaniom wstępnym poddano ponad 66 tys. interwencji KPR. Są to wszystkie wyjazdy odnotowane w roku 2004 w Wykazie Wyjazdów. Do dalszych analiz wybrano z nich 329 przypadków, gdzie prowadzona była resuscytacja przez wymienione wcześniej zespoły. Kolejnym etapem badań była analiza danych zawartych w Kartach zlecenia wyjazdu KPR oraz dokumentacji szpitalnej (Historii choroby) tych pacjentów, którzy zostali przewiezieni do szpitala.

W poniższej analizie średni **czas dojazdu** wyniósł odpowiednio: dla Oddziału Centralnego: 8,07 min (mediana 7 min), Oddziału nr 2: 8,59 min (4 min), Oddziału nr 3: 8,52 min (8 min), Oddziału nr 9: 7,1 min (8 min). Wyniki wskazują iż wszystkie badane zespoły spełniają założenia ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym co do czasu dojazdu. Średnie czasy są porównywalne, z wyjątkiem Oddziału nr 9, gdzie czas dojazdu jest o ponad 1 minutę krótszy niż w pozostałych Oddziałach. Inaczej sytuacja przedstawia się w przypadku analizy wyników w oparciu o medianę. Zmienna ta lepiej obrazuje faktyczny rozkład uzyskanych czasów, ponieważ jest znacznie bardziej odporna na skrajne obserwacje. W tym przypadku mediana najkrótsza jest dla Oddziału nr 2 i zarazem porównywalna ze standardami światowymi. Warto tutaj zwrócić uwagę, że przypadku Oddziału nr 2 czas wyjazdu zespołu ze stacji jest zdecydowanie krótszy w porównaniu z

pozostałymi Oddziałami (o prawie połowę w stosunku do Oddziału Centralnego i prawie dwukrotnie krótszy w porównaniu z Oddziałem nr 3).

Skuteczność resuscytacji przeanalizowano na trzech etapach: przedszpitalnym, po okresie miesiąca od NZK i do wypisu ze szpitala. Na **etapie przedszpitalnym** skuteczność wyniosła 49,5% co jest wynikiem porównywalnym z badaniami autorki przeprowadzonymi w KPR w latach 2000-2001 (50,15%) (Nowak 2003). Badań analizujących wyniki **skuteczności w okresie miesiąca** od NZK jest stosunkowo niewiele. Ich wyniki kształtują się na poziomie 5-7% (Hollenberg, i inni 2005) (Herlitz, Engdahl, i inni 2005) (Citerio, i inni 2006). W poniższej analizie uzyskano znacznie wyższe wyniki na poziomie 18,8%. Najczęściej w badaniach porównuje się zmienną, jaką jest **odsetek pacjentów, których wypisano ze szpitala**. W niniejszym badaniu stanowi on 15,81%. W licznych publikacjach zagranicznych skuteczność na tym etapie mieści się w przedziale 2-21%, co oznacza że uzyskane wyniki są jednymi z wyższych. Spośród badanych ponad dwudziestu zmiennych, tylko dziewięć ma istotny statystycznie wpływ na wyniki skuteczności resuscytacji. Należą do nich czas dojazdu zespołu, wiek pacjentów, miejsce zdarzenia, obecność świadka zdarzenia oraz wdrożenie przez niego BLS, mechanizm zatrzymania krążenia, zastosowane zabiegi przez zespół ratunkowy, stan pacjenta przy przekazaniu do szpitala (chory zresuscytowany lub zreanimowany) oraz stan pacjenta w SOR.

Poza omówionym wcześniej czasem dojazdu do pacjenta, istotnym elementem jest obecność świadka i wdrożenie przez niego podstawowych czynności ratunkowych. Ważną rolę odgrywa tutaj edukacja społeczeństwa. Resuscytacja większości ofiar nie jest podejmowana, a gdy tak się dzieje, jej jakość jest niska (w niniejszej pracy odstek przypadków, gdzie świadkowie wdrożyli BLS to 23%). Wprowadzenie nauki pierwszej pomocy do programu nauczania w szkołach, lepsze przygotowanie instruktorów, promowanie w mediach skutecznych akcji podejmowanych przez przypadkowych ratowników oraz promowanie i rozwijanie badań naukowych w zakresie CPR to postulaty International Liaison Committee on Resuscitation w sprawie edukacji w resuscytacji (Chamberlain i Hazinski 2004). Należy pamiętać także o jak najszerszym propagowaniu szkoleń oraz o wysokiej jakości prowadzonych zajęć zarówno w szkołach jak i w czasie kursów dla dorosłych.

Szybkie wdrożenie zabiegów BLS przyczynia się także do wydłużenia czasu, w którym występuje VF/VT, co wiąże się ze znacznie lepszym rokowaniem niż w przypadku zatrzymania krążenia w mechanizmie asystolii (w niniejszej analizie odsetek VF/VT stanowi 45,5%; przy czym liczba przypadków asystolii jest prawie taka sama - 42%). Jest to również istotne ze względu na możliwość zastosowania defibrylacji. Skrócenie czasu do defibrylacji można osiągnąć poprzez wprowadzenie i popularyzaję programów publicznego dostępu do defibrylacji (PAD – Public Access Defibrillation) czy wyposażenie w defibrylatory samochodów policyjnych. Na terenie Krakowa, w 2008 r. wprowadzono program **Krakowska Sieć AED *Impuls Życia.*** Ocena jego skuteczności, szczególnie w oparciu o porównanie z wcześniejszymi wynikami badań, jak również przeprowadzenie badań oceniających czas dojazdu policji i porówanie ich z wynikami zespołów ratunkowych może stanowić podstawę do podjęcia decyzji o rozmieszczeniu kolejnych defibrylatorów w poszczególnych punktach miasta czy wyposażeniu w defibrylatory samochodów policyjnych.

Ostatnim ogniwem łańcucha ratunkowego jest opieka poresuscytacyjna. Badania wskazują, że zwrócenie większej uwagi na ten element powinno poprawić wyniki skuteczności resuscytacji o 30% (Langhelle, i inni 2005). Najnowsze wskazówki dotyczące opieki poresuscytacyjnej uznają hipotermię za kluczowy jej element, ale jednocześnie podkreślają, że nie jest ona jedynym efektywnym sposobem leczenia pacjentów po NZK. Należy zwrócić uwagę na wszystkie czynniki, mające wpływ na efekt końcowy leczenia czyli: wczesną wieńcową optymalizację reperfuzyjną i hemodynamiczną (PCI), kontrolę wentylacji, kontrolę glukozy we krwi, kontrolę temperatury oraz leczenie drgawek (Nolan i Soar, Post resuscitation care - Time for a care bundle? 2008). W niniejszej pracy odsetek pacjentów, u których wykonano angioplastykę wieńcową był niewielki (8,6% chorych przyjętych do szpitala), natomiast u żadnego z pacjentów nie zastosowano zabiegu hipotermii (pierwszy taki zabieg wykonano w Krakowie w 2011 r.).

Niniejsza praca może stanowić podstawę do przeprowadzenia badań i porównania wyników w odniesieniu do wprowadzonych na terenie Krakowa zmian, które mają na celu zwiększenie skuteczności resuscytacji (kursy z zakresu BLS-AED prowadzone przez Polską Radę Resuscytacji, nauka zasad udzielania pierwszej pomocy w ramach podstawy programowej w szkołach, program Krakowska Sieć AED *Impuls Życia*, Małopolski Program Interwencyjnego Leczenia Zawału Serca, stosowanie hipotermii terapeutycznej).

10. Streszczenie pracy w języku angielskim.

The aim of this study is estimation of the survival rate after out-of-hospital cardiac arrests (CA) and identifies factors concerned with efficacy of cardiopulmonary resuscitation (CPR). In difference from earlier researches our analysis includes the evaluation of resuscitation in longer period of time. It contained all interventions from Krakow's Emergency Medicine Service in 2004 (66 557) and analyzed cases where resuscitation had been attempted (329). We did researches about thirty parameters but only nine of them were statistically significant ($P<0.05$). Return of spontaneous circulation was achieved in 163 patients (49,5%) and 62 patients were alive one month after CA (18,8%). Higher survival rate was associated with shorter arrival time (15% higher survival rate for arrival time <8 min), age of patient (over 70% lower survival rate for patients between 20-39 and over 60 years old), location of collapse (12% higher survival rate for CA in public place in relation to home), witnessed CA (12% higher survival rate for witnessed CA), bystander CPR (12% higher survival rate for cases with bystander CPR), ventricular fibrillation (over 40% higher survival rate for ventricular fibrillation), defibrillation performed by rescue team (20% higher survival rate when defibrillation was performed), patient condition in Emergency Unit (over 90% higher survival rate when patient wasn't intubated and had normal pupils reaction). Results confirmed that crucial point in survival chain is immediately activation of EMS system, bystander CPR (to keep ventricular fibrillation) and short time to first shock. These elements depend mostly on witnesses therefore we should focus on community education in BLS and develop Public Access Defibrillation Programs (PAD). In Poland obligatory education in first aid at primary school and gymnasium was established in 2009. Program PAD has worked in Krakow since 2008. Our research supports the efficacy of these programs and provides insight for future efforts.

11. Bibliografia.

Ahn, K.O., i inni. „Epidemiology and outcomes from non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest in Kores: A nationwide observational study.” *Resuscitation*, 81(8) Sierpień 2010: 974-981.

Aufderheide, T., i inni. „Community Lay Rescuer Automated External Defibrillation Programs.” *Circulation*, 2006: 1260-1270.

Axelsson, A., J. Herlitz, S. Holmberg, i A.B. Thoren. „A nationwide survey of CPR training in Sweden: Foreign born and unemployed are not reached by training programmes.” *Resuscitation*, 70(1) Lipiec 2006: 90-97.

Axelsson, C., A. Axelsson, L. Svensson, i J. Herlitz. „Characteristics and outcome among patients suffering from out-of-hospital cardiac arrest with the emphasis on availability for intervention trials.” *Resuscitation*, 75(3) Grudzień 2007: 460-468.

Bahr, J. „Bystanders- why don't they help?” *II Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2005.

Bahr, J., L. Bossaert, A. Handley, R. Koster, B. Vissers, i K. Monsieurs. „AED in Europe. Report on survey.” *Resuscitation*, 81(2) Luty 2010: 168-174.

Bang, A., J. Herlitz, i S. Martinell. „Interaction between emergency medical dispatcher and caller in suspected out-of-hospital cardiac arrest calls with focus on agonal breathing. A review of 100 tape recordings of true cardiac arrest cases.” *Resuscitation*, 56(1) Styczeń 2003: 25-34.

Baskett, P. „Etyka resuscytacji.” W *ABC resuscytacji*, autor: Colquhoun M. (red), 72-78. Wrocław: Górnicki Wydawnictwo Medyczne, 2002.

Belliard, G., i inni. „Efficacy of therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation.” *Resuscitation*, 75(2) Listopad 2007: 252-259.

Bollig, G., H. Wahl, i M. Veel Svendsen. „Primary school children are able to perform basic life saving first aid measures.” *Resuscitation*, 80(6) Czerwiec 2009: 689-692.

Borowczak, A. „Trzebinia-miasto bezpieczne dla serca.” *III Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2007.

Bossaert, L. „Is it reasonable to implement an AED program in my community?” *II Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2005.

Brooks, S., R. Schmicker, T. Rea, T. Aufderheide, i D. Davis. „Out-of-hospital cardiac arrest frequency and survival: Evidence for temporal variability.” *Resuscitation*, 81(2) Luty 2010: 175-181.

Campbell, R., E. Hess, E. Atkinson, i R. White. „Assessment of a three-phase model of out-of-hospital cardiac arrest in patients with ventricular fibrillation.” *Resuscitation*, 73(2) Maj 2007: 229-235.

Chamberlain, D.A., i M.F. Hazinski. „Edukacja w Resuscytacji. Stanowisko International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR).” *Anestezjologia Intensywna Terapia*, 2004: 55-71.

Cho, G., i inni. „The effect of basic life support education on laypersons' willingness in performing bystander hands only cardiopulmonary resuscitation.” *Resuscitation*, 81(6) Czerwiec 2010: 691-694.

Citerio, G., i inni. „Prospective performance evaluationof emergency medical services for cardiac arrest in Lombardia: is something moving forward?” *European Journal of Emergency Medicine*, 13(4) Sierpień 2006: 192-196.

Cooper, J.A., J.D. Cooper, i J. M. Cooper. „Cardiopulmonary resuscitation. History, Current practice and future direction.” *Circulation*, 19/26 2006: 2839-2847.

Czerniewski, A., A. Basiński, i M. Jaśkiewicz. „Ocena skuteczności resuscytacji krążeniowo-oddechowej na podstawie działalności Działu Ratownictwa Medycznego w Elblągu.” *Medycyna Intesywna i Ratunkowa*, 2004: 195-199.

Deakin, Ch., i J. Nolan. „Elektroterapia: automatyczne defibrylatory zewnętrzne, defibrylacja, kardiowersjai elektrostymulacja.” W *Wytyczne 2005 Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej*, autor: Europejska Rada Resuscytacji, 29-42. Kraków: PANDIT, 2005.

Deakin, Ch., i inni. „Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych.” W *Wytyczne Resuscytacji 2010 - wyd. polskie*, autor: Europejska Rada Resuscytacji, 108-166. Kraków: FALL, 2010.

Department for Education UK. http://www.education.gov.uk/schools/teachingandlearning/curriculum/primary (data uzyskania dostępu: Lipiec 3, 2012).

Dudek, D., B. Zawiślak, R. Arif, i S. Depukat. „Hipotermia terapeutyczna u chorych nieprzytomnych po NZK - doświadczenia Instytutu Kardiologii.” *I Konferencja: Leczenie pacjentów z pozaszpitalnym NZK w województwie małopolskim.* Kraków, 2011.

Dunne, R., S. Compton, R. Zalenski, R. Swor, R. Welch, i B. Bock. „Outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in Detroit.” *Resuscitation*, 72(1) Styczeń 2007: 59-65.

Eckstein, M., S. Stratton, i L. Chan. „Cardiac Arrest Resuscitation Evaluation in Los Angeles: CARE-LA.” *Annals of Emergency Medicine*, 45(5) Maj 2005: 504-509.

Eng Hock Ong, M., i inni. „An observational study describing the geographic-time distribution of cardiac arrest in Singapore: What is the utility of geographic information systems for planning public access defibrillation?” *Resuscitation*, 76(3) Marzec 2008: 388-396.

Eng Hock Ong, M., Y. Chan, V. Anantharaman, S. Lau, S. Lim, i J. Seldrup. „Cardiac arrest and resuscitation epidemiology in Singapore.” *Prehospital Emergency Care*, 7(4) Październik-Grudzień 2003: 427-433.

European Commission. *Eurostat - Public Health Database.* 7 Wrzesień 2012. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/public_health/data_public_health/database (data uzyskania dostępu: Wrzesień 7, 2012).

Europejska Rada Resuscytacji. *Wytyczne Resuscytacji 2010 - wyd. polskie.* Kraków: FALL, 2010.

Fleischhackl, R., i inni. „Results from Austria's nationwide public acess defibrillation (ANPAD) programme collected over 2 years." *Resuscitation,* 77(2) Maj 2008: 195-200.

Franek, O., M. Pokorna, i P. Sukupova. „Pre-hospital cardiac arrest in Prague, Czech Republic - The Utstein-style report." *Resuscitation,* 81(7) Lipiec 2010: 831-835.

Frączek, B. „Powszechny dostęp do defibrylacji oraz wstepne wyniki programu EuReCa w Małopolsce cz.I." *I Konferencja: Leczenie pacjentów z pozaszpitalnym NZK w województwie małopolskim.* Kraków, 2011.

Fridman, M., i inni. „A model of survival following pre-hospital cardiac arrest based on the Victorian Ambulance Cardiac Arrest Register." *Resuscitation,* 75(2) Listopad 2007: 311-322.

Gajdosz, R. „Resuscytacja krążeniowo-oddechowa." W *Medycyna ratunkowa i katastrof,* autor: Zawadzki A. (red), 5-43. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2006.

Główny Urząd Statystyczny. *Podstawowe dane z zakresu ochrony zdrowia z 2004 r.* Warszawa: GUS Informacje i opracowania statystyczne, 2005.

Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Społecznych i Warunków Życia. „Zdrowie i ochrona zdrowia w 2010 r." *Główny Urząd Statystyczny.* 2012. www.stat.gov.pl/gus/5840_12706_PLK_html.htm (data uzyskania dostępu: Październik 1, 2012).

Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Społecznych. „Podstawowe dane z zakresu ochrony zdrowia w 2006 r." 2007. http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/podstaw_dane_z_zakre_zdr_2006.pdf (data uzyskania dostępu: Październik 3, 2012).

Grabowska-Gaweł, A., i M. Goc. „Resuscytacja oddechowo-krążeniowa." W *Anestezjologia i intensywna terapia*, autor: Kruszyński Z. (red), 165-182. Bydgoszcz: AM im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, 1999.

Graesner, J.T., J. Wnent, B. Bein, V.J. Doerges, i Scholz. „Impact of bystander CPR on the outcome of patients after pre-hospital cardiac arrest." *Resuscitation,* 77(S1) Maj 2008: S45.

Grmec, S., M. Krizmaric, S. Mally, A. Kozelj, M. Spindler, i B. Lesnik. „Utstein style analysis of out-of-hospital cardiac arrest - bystander CPR and end expired carbon dioxide." *Resuscitation,* 72(3) Marzec 2007: 404-414.

Hallstrom, A., L. Cobb, E. Johnson, i M. Copass. „Dispatcher asissted CPR: implementation and potential benefit. A 12-year study." *Resuscitation,* 57(2) Maj 2003: 123-129.

Hałas, J. *Nauka Polska.* 14 Grudzień 2005. http://www.nauka-polska.pl (data uzyskania dostępu: Styczeń 30, 2008).
Handel, DA., i inni. „Prehospital cardiac arrest in a paramedic first-responder system using the Utstein style." *Prehospital Emergency Care*, 9(4) Październik-Grudzień 2005: 398-404.

Handley, A. „Compression-only CPR - To teach or not to teach?" *Resuscitation*, 80(7) Lipiec 2009: 752-754.

Handley, A., R. Koster, K. Monsieurs, G. Perkins, S. Davis, i L. Bossaert. „Podstawowe zabiegi resuscytacyjne i użycie automatycznej defibrylacji zewnętrznej u osób dorosłych." W *Wytyczne 2005 Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej*, autor: Europejska Rada Resuscytacji, 11-28. Kraków: PANDIT, 2005.

Herlitz, J., J. Engdahl, L. Svensson, M. Young, K. Angquist, i S. Holmberg. „Changes in demographic factors and mortality after out-of-hospital cardiac arrest in Sweden." *Coronary Artery Disease*, 16(1) Luty 2005: 51-57.

Herlitz, J., L. Svensson, J. Engdahl, K. Angquist, J. Silfverstolpe, i S. Holmberg. „Association between interval between call for ambulance and return of spontaneous circulation and survival in out-of-hospital cardiac arrest." *Resuscitation*, 71(1) Październik 2006: 40-46.

Hollenberg, J., i inni. „Difference in survival after out-of-hospital cardiac arest between the two largest cities in Sweden: a matter of time?" *Journal of Internal Medicine*, 257(3) March 2005: 247-254.

Horsted, T., L. Rasmussen, F. Lippert, i S. Nielsen. „Outcome of out-of-hospital cardiac arrest - why do physicians withhold resuscitation attempts?" *Resuscitation*, 63(3) Grudzień 2004: 287-293.

Jakubaszko, J. „Krótka historia rozwoju medycyny ratunkowej w Polsce." W *Piętnaście zim medycyny ratunkowej w Polsce*, autor: Jakubaszko J. (red), 13-14. Wrocław: PTMR, 2006.

Jankowski, D., G. Czajkowski, A. Janowski, i K. Jarosz. „Ocena wybranych czynników wpływających na skuteczność resuscytacji w nagłym zatrzymaniu krążenia poza szpitalem w materiale Oddziału Intensywnej Terapii i Anestezjologii Szpitala Wojewódzkiego im. M. Skłodowskiej-Curie w Szczecinie." *Medycyna Intensywna i Ratunkowa*, 2004: 187-194.

Jankowski, D., R. Bohatyrewicz, G. Czajkowski, M. Drozd, i A. Janowski. „Epidemiologia nagłego zatrzymania krążenia poza szpitalem w populacji dorosłych miasta Szczecina w latach 2002-2003." *Medycyna Intensywna i Ratunkowa*, 2006: 13-20.

Januszewski, J. „Analiza podjętych resuscytacji przez wybrany zespół reanimacyjny w Łodzi." *Medycyna Intensywna i Ratunkowa*, 2007: 19-25.

Jasinskas, N., D. Vaitkaitis, V. Pilvinis, L. Jancaityte, G. Bernotiene, i P. Dobozinskas. „The dependence of successful resuscitation on electrocardiographically documented cardiac rhytm in case of out-of-hospital cardiac arrest." *Medicina*, 2007: 798-802.

Jelinek, G., H. Gennat, T. Celenza, D. O'Brien, I. Jacobs, i D. Lynch. „Community attitudes towards performing cardiopulmonary resuscitation in western Australia." *Resuscitation,* 2001: 239-246.

Joglar, J.A., i R.L. Page. „Stosowanie automatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych przez policyjnych ratowników. Dokąd nas prowadzi ta droga?" *Circulation (wyd. polskie),* 2002: 50-54.

Karski, J., i A. Nogalski. „Zasady organizaji struktur medycyny ratunkowej." W *Medycyna ratunkowa i katastrof,* autor: Zawadzki A. (red), 349-367. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2006.

Kern, K. „Zatrzymanie krążenia: najnowsze poglądy na leczenie." W *Postępy w kardiologii Harrisona,* autor: E. Braunwald, 374-379. Lublin: CZELEJ, 2005.

Kette, F. „Increased survival despite a reduction in out-of-hospital ventricular fibrillation in north-east Italy." *Resuscitation*, 72(1) Styczeń 2007: 52-58.

Kim, F., i inni. „Pilot randomized clinical trial of prehospital induction of mild hypothermia in out-of-hospital cardiac arrest patients with a rapid infusion of 4 degrees C normal saline." *Circulation,* 115(24) Czerwiec 2007: 3064-3070.

Kładny, J., i A. Kładna. *Ratownictwo wybranych stanów zagrożenia życia.* Szczecin: Pomorska Akademia Medyczna, 1993.

Kokot, F. *Ostre stany zagrożenia życia w chorobach wewnętrznych.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2000.

Konarska, I. „Teleserce." *Menedżer Zdrowia*, 9 Grudzień 2006: 58-60.

Koster, R. „Mouth-to-mouth ventilation and/or chest compression in basic life support: The debate continues." *Resuscitation,* 77(3) Czerwiec 2008: 283-285.

Krakowskie Pogotowie Ratunkowe. 13 Październik 2012. www.kpr.med.pl (data uzyskania dostępu: Październik 13, 2012).

Krawczyk, P. „Hipotermia terapeutyczna po NZK - aktualne dane z Polski." *I Konferencja: Leczenie pacjentów z pozaszpitalnym NZK w województwie małopolskim.* Kraków, 2011.

Krawczyk, P., P. Franczuk, M. Szwanda, W. Mudyna. „Arctic Sun – polskie doświadczenia" *III Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2007.

Krawczyk, P., B. Frączek, i J. Andres. „Hipotermia terapeutyczna po nagłym zatrzymaniu krążenia-czego się obawiamy?" *III Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2007.

Krawczyk, P., i J. Andres. „Terapeutyczna hipotermia po nagłym zatrzymaniu krążenia." *Służba Zdrowia*, 72-77 2007: 36-37.

Kuisma, M., M. Castren, i K. Nurminen. „Public access defibrillation in Helsinki - costs and potential benefits from a community-based pilot study." *Resuscitation,* 56(2) Luty 2003: 149-152.

Langhelle, A., i inni. „Recommended guidelines for reviewing, reporting and conducting research on post-resuscitation care: The Utstein style.” *Resuscitation*, 2005: 271-283.

Lim, G., i E. Seow. „Resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest: Singapore.” *Prehospital Disaster Medicine*, 17(2) Kwiecień-Czerwiec 2002: 96-101.

Lubrano, R., i inni. „How to become an under 11 rescuer: a practical method to teach first aid to primary schoolchildren.” *Resuscitation*, 64(3) Marzec 2005: 303-307.

Lund-Kordahl, I., T. Olasveegen, T. Lorem, M. Samdal, L. Wik, i K. Sun. „Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local Chain of Survival; quality of advanced life support and post-resuscitation care.” *Resuscitation*, 81(4) Kwiecień 2010: 422-426.

Ministerstwo Edukacji Narodowej. 3 Lipiec 2012. www.men.gov.pl (data uzyskania dostępu: Lipiec 3, 2012).

Ministry of Education and Research Norway. http://www.regjeringen.no/en/dep/kd/documents/brochures-and-nahdbooks/2007/education-in-norway-2007.html (data uzyskania dostępu: Lipiec 10, 2012).

Mroczkowska, M., K. Niedźwiedzki, i W. Gaszyński. „Czas dotarcia zespołów ratownictwa do pacjenta z nagłym zatrzymaniem krążenia w świetle znowelizowanej Ustawy o PRM.” *Medycyna Intensywna i Ratunkowa*, 10(2) 2007: 73-79.

Muller, D., R. Agrawal, i HR. Arntz. „How sudden is sudden cardiac death?” *Circulation*, 2006: 1146-1150.

Myerburg, R., i inni. „Impact of community-wide police car deployment of automated external defibrillators on survival from out-of-hospital cardiac arrest.” *Circulation*, 27 Sierpień 2002: 1058-1064.

Navalpotro Pascual, J., S. Navalpotro Pascual, i A. Mateos Rodriguez. „Out-of-hospital cardiac arrest survival in Madrid.” *Resuscitation*, 77(1) Maj 2008: S71.

New York State Education Department. 5 Lipiec 2012. http://www.p12.nysed.gov/sss/schoolhealth/schoolhealtheducation (data uzyskania dostępu: Lipiec 5, 2012).

Nolan, J., C. Deakin, J. Soar, B. Bottinger, i G. Smith. „Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych.” W *Wytyczne 2005 Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej*, autor: Europejska Rada Resuscytacji, 43-98. Kraków: PANDIT, 2005.

Nolan, J., i J. Soar. „Post resuscitation care - Time for a care bundle?” *Resuscitation*, 76(2) Luty 2008: 161-162.

Nowak, K. „Ocena skuteczności zabiegu resuscytacji w okresie przedszpitalnym w aglomeracji miejskiej i pozamiejskiej- na przykładzie Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego oraz Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Białej Podlaskiej.” Praca magisterska, Kraków, 2003.

Olasveengen, T., T. Lorem, M. Samdal, L. Wik, i K. Sunde. „Strengthening weak parts of the local chain of survival after out-of-hospital cardiac arrest.” *Resuscitation*, 77(S1) Maj 2008: S50.

Ontario Ministry od Education.
http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/health.html (data uzyskania dostępu: Lipiec 3, 2012).
Ornato, J, i M.A Peberdy. „Measuring progress in resuscitation .” *Circulation*, 19/26 2006: 2754-2756.

Ostaszewski, W., i K. Pszczołowski. *Resuscytacja krążeniowo-oddechowa.* Warszawa: Centrum Kształcenia Podyplomowego Pielęgniarek i Położnych, 2002.

Pleskot, M., i inni. „Characteristics and short-term survival of individuals with out-of-hospital cardiac arrests in the east Bohemian region.” *Resuscitation*, 68(2) Luty 2006: 209-220.

Popławska, M., W. Hładki, L. Brongel, J. Pachota, i P. Gyła. „Skuteczność działań reanimacyjnych na przykładzie zespołu karetki R1 Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego.” *Medycyna Intensywna i Ratunkowa Suplement; II Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Medycyny Ratunkowej*. Lublin: Urban & Partner, 2004: 178.

Roman, M., i M. Gaca. „Analia podjętych czynności w zęwnątrzszpitalnym nagłym zatrzymaniu krążenia przez wybrane zespoły ratownictwa medycznego w Poznaniu.” *Medycyna Intensywna i Ratunkowa*, 02/2008.

Rudner, R., P. Jałowiecki, M. Wartak, R. Marciniak, i T. Byrczek. „Ocena wybranych czynników wpływających na wyniki postępowania resuscytacyjnego w pozaszpitalnych zatrzymaniach krążenia.” *Anestezjologia Intensywna Terapia*, 37/2005: 174-180.

Sehn, M. „Ocena przebiegu i skuteczności pozaszpitalnych resuscytacji krążeniowo-oddechowych we wrocławskich dzielnicach Śródmieście i Psie Pole w latach 1998-2001.” Praca doktorska, Wrocław, 2002.

Skalski, J. „Dzieje reanimacji i resuscytacji.” *Anestezjologia Intensywna Terapia*, 03/2003: 194-198.

Snyder, D., R. White, i D. Jorgenson. „Outcome prediction for guidance of initial resuscitation protocol: Shock first or CPR first.” *Resuscitation*, 72(1) January 2007: 45-51.

Sokołowski, J., K. Niewińska, i M. Sehn. „Podstawowe czynności resuscytacyjne u osób dorosłych- najważniejsze zmiany zawarte w aktualnych wytycznych.” W *Piętnaście zim medycyny ratunkowej w Polsce*, autor: Jakubaszko J. (red), 293-295. Wrocław: PTMR, 2006.

SOS-KANTO Study Group. „Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study.” *Lancet*, 17, 369(9565) Marzec 2007: 920-926.

Sterz, F. „Resuscitative hypothermia.” *II Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji*. Kraków, 2005.

Stiell, I., i inni. „A randomized comparison of fixed lower versus escalating higher energy levels for defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest.” *Circulation,* 2007: 1511-1517.

Stromsoe, A., i inni. „Education in cardiopulmonary resuscitation in Sweden and its clinical consequences.” *Resuscitation,* 81(2) Luty 2010: 211-216.

Sych, M. *Resuscytacja. Teoria i praktyka ożywiania.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1995.
Szoh-Jędrys, K. „Prezentacja realizacji programu Serce na Start na terenie Krakowa.” *III Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2007.

Taniguchi, T., W. Omi, i H. Inaba. „Attitudes toward the performance of bystander cardiopulmonary resuscitation in Japan.” *Resuscitation*, 75(1) Październik 2007: 82-87.

Toner, P., M. Conolly, L. Laverty, P. McGrath, D. Conolly, i D. McClusky. „Teaching basic life support to school children using medical students and teachers in a "peer-training" model - Results of the "ABC for life" programme.” *Resuscitation,* 75(1) Październik 2007: 169-175.

Trybus-Gałuszka, H., i T Sokołowska-Kozub. „Nagłe zatrzymanie krążenia.” W *Pierwsza pomoc i resuscytacja krążeniowo-oddechowa*, autor: Andres J. (red), 42-48. Kraków: FHU Grzegorz Słomczyński, 2004.

Trybus-Gałuszka, H., i T. Sokołowska-Kozub. „Resuscytacja: uwagi ogólne, życie, umieranie, śmierć.” W *Pierwsza pomoc i resuscytacja krążeniowo-oddechowa*, autor: Andres J. (red), 5-8. Kraków: FHU Grzegorz Słomczyński, 2004.

Uray, T., i inni. „Feasibility of life-supporting first-aid (LSFA) training as a mandatory subject in primary school.” *Resuscitation,* 59(2) Listopad 2003: 211-220.

Uray, T., i R. Malzer. „Out-of-hospital surface cooling to induce mild hypothermia in human cardiac arrest: A feasibility trial.” *Resuscitation,* 77(3) Czerwiec 2008: 331-338.

Urząd Miasta Krakowa, Biuro ds. Ochrony Zdrowia. *Raport o zdrowiu mieszkańców miasta Krakowa i jego uwarunkowaniach za rok 2009.* 2010. www.bip.krakow.pl/zalacznik/dokumenty/n/74836/0/karta (data uzyskania dostępu: Wrzesień 18, 2012).

Vadeboncoeur, T., i inni. „The Save Hearts in Arizona Registry and Education (SHARE) program: Who is performing CPR and where are they doing it?” *Resuscitation,* 75(1) Październik 2007: 68-75.

Vaillancourt, C., i inni. „Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions.” *Academic Emergency Medicine*, 14(10) Październik 2007: 877-883.

Valenzuela, T., i inni. „Interruptions of chest compressions during emergency medical systems resuscitation.” *Circulation,* 112/2005: 1259-1265.

Van Alem, A., R. Vrenken, R. De Vos, J. Tijssen, i R. Koster. „Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial.” *British Medical Journal*, 6 Grudzień 2003: 1312.

Vilke, G., i inni. „The three-phase model of cardiac arrest as applied to ventricular fibrillation in a large, urban emergency medical services system.” *Resuscitation,* 64(3) Marzec 2005: 341-346.

Waalewijn, R., M. Nijpels, J. Tijssen, i R. Koster. „Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest.” *Resuscitation,* 54(1) Lipiec 2002: 31-36.

Waalewijn, R.A., J.G. Tijssen, i R.W. Koster. „Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST).” *Resuscitation*, 50(3) Wrzesień 2001: 273-279.

White, R., T. Bunch, i D. Hankins. „Evolution of a community-wide early defibrillation programme: Experience over 13 years using police/fire personnel and paramedics as responders.” *Resuscitation,* 65(3) Czerwiec 2005: 279-283.

Whitfield, R., M. Colquhoun, D. Chamberlain, R. Newcombe, C. Sian Davies, i R. Boyle. „The Department of Health National Defibrillator Programme: analysis of downloads from 250 deployments of public access defibrillators.” *Resuscitation,* 64(3) Marzec 2005: 269-277.

WHO. *World Health Statistics.* 2008. www.apps.who.int/ghodata/vid=10012 (data uzyskania dostępu: Wrzesień 17, 2012).

Woollard, M., i inni. „To blow or not to blow: a randomised controlled trial of compression-only and standard telephone CPR instructions in simulated cardiac arrest.” *Resuscitation*, 59(1) Październik 2003: 123-131.

Wrona, S. „Serce na Start.” *III Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2007.

Zawadzki, A. „Medycyna ratunkowa.” W *Zarys anestezjologii i intensywnej terapii*, autor: E. Mayzner-Zawadzka i M. (red) Rawicz, 243-244. Warszawa: Akademia Medyczna w Warszawie, 2002.

Zipes, D. „Szybciej na ratunek.” *Circulation (wyd.polskie)*, 2002: 15-18.

Żaba, Z. „Resuscytacja krążeniowo-oddechowa.” W *Podstawy anestezjologii i intensywnej terapii*, autor: Kruszyński Z. (red), 228-256. Poznań: Akademia Medyczna w Poznaniu, 2006.

Żmudka, K., D. Dudek, i Z. Siudak. „Wczesny etap postępowania z chorym z zawałem mięśnia sercowego.” *IV Międzynarodowy Kongres Polskiej Rady Resuscytacji.* Kraków, 2009.

12. Spis aktów prawnych.

Ustawa z dn. 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym. Dz. U. 2006 nr 191 poz. 1410

Ustawa z dn. 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta. Dz. U. 2009 nr 52 poz. 417

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dz. 21 grudnia 2010 r. w sprawie rodzajów i zakresu dokumentacji medycznej oraz sposobów jej przetwarzania. Dz. U. 2010 nr 252 poz. 1697

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 3 listopada 2011 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego. Dz. U. 2011 nr 237 poz. 1420.

13. Spis rysunków.

Rysunek 1. Główne przyczyny zgonów na świecie w 2008 r. 9
Rysunek 2. Łańcuch ratunkowy (Europejska Rada Resuscytacji 2010). 16
Rysunek 3. Algorytm BLS (Europejska Rada Resuscytacji 2010). 19
Rysunek 4. Skuteczność defibrylacji w zależności od czasu jej wykonania i wdrożenia przez świadków BLS 22
Rysunek 5. Algorytm ALS (Europejska Rada Resuscytacji 2010). 24
Rysunek 6. Rejon działania KPR (KPR 2012). 34
Rysunek 7. Średni czas wyjazdu zespołu z oddziału. 42
Rysunek 8. Średni czas dotarcia zespołu na miejsce zdarzenia. 43
Rysunek 9. Skuteczność resuscytacji w okresie przedszpitalnym. 45
Rysunek 10. Skuteczność końcowa resuscytacji. 45
Rysunek 11. Skuteczność zabiegów resuscytacji w poszczególnych oddziałach KPR. 46
Rysunek 12. Struktura przeprowadzonych resuscytacji wg płci. 47
Rysunek 13. Struktura przeprowadzonych resuscytacji wg wieku. 48
Rysunek 14. Struktura przeprowadzonych resuscytacji w poszczególnych miesiącach. 50
Rysunek 15. Struktura przeprowadzonych resuscytacji w poszczególnych porach dniach. 51
Rysunek 16. Specjalizacje lekarzy w analizowanych zespołach wyjazdowych. 55
Rysunek 17. Obecność świadka w momencie zatrzymania krążenia. 57
Rysunek 18. Przypadki udzielenia pierwszej pomocy. 58
Rysunek 19. Osoby udzielające pierwszej pomocy przedlekarskiej. 59
Rysunek 20. Rytm serca rozpoznany przez zespół ratunkowy. 61
Rysunek 21. Droga podania leków przez zespół ratunkowy. 64
Rysunek 22. Stan pacjenta po zastosowaniu ALS przez zespół ratownictwa medycznego. 65
Rysunek 23. Średni czas od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazana pacjenta do szpitala. 67
Rysunek 24. Pacjenci, którzy przeżyli okres miesiąca od NZK oraz osoby zmarłe w odniesieniu do wszystkich chorych przyjętych do szpitala. 75
Rysunek 25. Struktura zgonów w szpitalu w okresie pierwszego miesiąca pobytu. 76
Rysunek 26. Uzyskane wyniki według protokołu z Utstein (na podstawie Polskiej Rady Resuscytacji). 78

14. Spis tabel.

Tabela 1. Możliwe wyniki resuscytacji krążeniowo-oddechowej. 10
Tabela 2. Placówki pomocy doraźnej i ratownictwa medycznego według województw 30
Tabela 3. Liczba analizowanych przypadków w poszczególnych oddziałach KPR. 41
Tabela 4. Średni czas wyjazdu zespołu z oddziału (min). 42
Tabela 5. Średni czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia (min). 43
Tabela 6. Mediana czasu przybycia zespołu na miejsce zdarzenia (min). 43
Tabela 7. Skuteczność resuscytacji w zależności od czasu dojazdu zespołu. 44
Tabela 8. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a czas dojazdu zespołu) 44
Tabela 9. Skuteczność resuscytacji w zależności od oddziału KPR. 46
Tabela 10. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a oddział KPR) 47
Tabela 11. Skuteczność resuscytacji w zależności od płci pacjentów. 47
Tabela 12. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a płeć pacjentów) 48
Tabela 13. Skuteczność resuscytacji w zależności od wieku pacjentów. 49
Tabela 14. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a wiek pacjentów) 49
Tabela 15. Skuteczność resuscytacji w zależności od miesiąca, w którym nastąpiło NZK. 50
Tabela 16. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a miesiąc, w którym nastąpiło NZK) 51
Tabela 17. Skuteczność resuscytacji w zależności od pory dnia. 52
Tabela 18. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a pora dnia) 52
Tabela 19. Struktura przeprowadzonych resuscytacji wg miejsca zdarzenia. 53
Tabela 20. Skuteczność resuscytacji w zależności od miejsca zdarzenia. 53
Tabela 21. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a miejsce zdarzenia) 53
Tabela 22. Najczęstsze powody wezwania do pacjentów z zatrzymaniem krążenia. 54
Tabela 23. Skuteczność resuscytacji w zależności od specjalizacji lekarza. 55
Tabela 24. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a specjalizacja lekarza) 56

Tabela 25. Najczęstsze choroby współistniejące u pacjentów z NZK. 56
Tabela 26. Skuteczność resuscytacji w zależności od obecności świadka. 57
Tabela 27. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a obecność świadka) 57
Tabela 28. Skuteczność resuscytacji w zależności od udzielenia pierwszej pomocy. 58
Tabela 29. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a udzielenie pierwszej pomocy) 59
Tabela 30. Skuteczność resuscytacji w zależności od osoby udzielającej pomocy. 60
Tabela 31. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a osoba udzielająca pomocy) 60
Tabela 32. Skuteczność resuscytacji w zależności od mechanizmu zatrzymania krążenia. 61
Tabela 33. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a mechanizm zatrzymania krążenia) 62
Tabela 34. Zabiegi wykonane przez zespół ratunkowy na miejscu zdarzenia. 62
Tabela 35. Wartości ryzyka względnego dla poszczególnych czynności ratunkowych. 63
Tabela 36. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a działania ratunkowe) 63
Tabela 37. Najczęściej stosowane leki. 64
Tabela 38. Skuteczność resuscytacji w zależności od stanu pacjenta po zastosowaniu ALS. 65
Tabela 39. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a stan pacjenta po zastosowaniu ALS) 66
Tabela 40. Średni czas od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazania pacjenta do szpitala 67
Tabela 41. Mediana czasu od momentu przyjęcia zgłoszenia do przekazania pacjenta do szpitala 68
Tabela 42. Skuteczność resuscytacji w zależności od czasu przekazania pacjenta do szpitala. 68
Tabela 43. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a czas przekazania pacjenta do szpitala) 69
Tabela 44. Stan pacjenta w SOR/Izbie Przyjęć. 69
Tabela 45. Wartości ryzyka względnego w odniesieniu do stanu pacjenta. 70
Tabela 46. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a stan pacjenta w SOR) 71
Tabela 47. Skuteczność resuscytacji w zależności od długości pobytu na OIOM. 72

Tabela 48. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a długość pobytu na OIOM) 72
Tabela 49. Skuteczność resuscytacji w zależności od przeprowadzenia zabiegu angioplastyki. 73
Tabela 50. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a wykonanie zabiegu angioplastyki) 73
Tabela 51. Najczęstsze powikłania u pacjentów po zatrzymaniu krążenia. 73
Tabela 52. Najczęściej stosowane leki w leczeniu szpitalnym. 74
Tabela 53. Miejsce wypisu pacjenta ze szpitala. 75
Tabela 54. Najczęstsze przyczyny zgonu. 76
Tabela 55. Porównanie wyników badań dotyczących czasu dojazdu zespołu ratunkowego na miejsce zdarzenia na terenie Polski 80
Tabela 56. Porównanie wyników badań dotyczących czasu dojazdu zespołu ratunkowego na miejsce zdarzenia w poszczególnych krajach 80
Tabela 57. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji na etapie przedszpitalnym na terenie Polski 82
Tabela 58. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji na etapie przedszpitalnym w poszczególnych krajach 82
Tabela 59. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji do wypisu ze szpitala na terenie Polski 83
Tabela 60. Porównanie wyników badań dotyczących skuteczności resuscytacji do wypisu ze szpitala w poszczególnych krajach 84
Tabela 61. Porównanie wyników badań dotyczących udzielania pierwszej pomocy przez świadków zdarzenia na terenie Polski 86
Tabela 62. Porównanie wyników badań dotyczących udzielania pierwszej pomocy przez świadków zdarzenia w poszczególnych krajach 86
Tabela 63. Porównanie wyników badań dotyczących mechanizmu zatrzymania krążenia. 91

15. Spis załączników.

Załącznik nr 1. Wymogi dotyczące wyposażenia szpitalnego oddziału ratunkowego.

Załącznik nr 2. Struktura organizacyjna Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego.

Załącznik nr 3. Wzór karty zlecenia wyjazdu zespołu ratownictwa medycznego oraz wzór karty medycznych czynności ratunkowych.

Załącznik nr 4. Analiza zmiennych w odniesieniu do skuteczności przedszpitalnej

Załącznik nr 1

Wyposażenie poszczególnych obszarów szpitalnego oddziału ratunkowego na podstawie
Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 3 listopada 2011 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (Dz. U. 2011 nr 237 poz. 1420)

Na minimalne wyposażenie oddziału do przyłóżkowego wykonywania badań składa się:

1) analizator parametrów krytycznych,
2) przyłóżkowy zestaw RTG,
3) przewoźny ultrasonograf.

Obszar segregacji medycznej, rejestracji i przyjęć:

1) stanowisko wyposażone w środki łączności zapewniające łączność z zespołami ratownictwa medycznego, dyspozytorem medycznym, lekarzem koordynatorem ratownictwa medycznego, centrum urazowym, jednostkami organizacyjnymi szpitala wyspecjalizowanymi w zakresie udzielania świadczeń zdrowotnych niezbędnych dla ratownictwa medycznego, a także kompleksową łączność wewnątrzszpitalną oraz niezależny stały nasłuch na kanale ogólnopolskim oraz system bezprzewodowego przywoływania osób,
2) stanowisko rejestracji medycznej wyposażone w sprzęt niezbędny do rejestracji i przyjęć osób, które znajdują się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego,
3) stanowisko dekontaminacji.

Obszar resuscytacyjno-zabiegowy (co najmniej dwie sale resuscytacyjno-zabiegowe z jednym stanowiskiem resuscytacyjnym w każdej z nich albo jedna sala resuscytacyjno-zabiegowa z dwoma stanowiskami resuscytacyjnymi).

Minimalne wyposażenie w wyroby medyczne jednego stanowiska resuscytacyjnego to:

1) stół zabiegowy z lampą operacyjną,
2) aparat do znieczulania z wyposażeniem stanowiska do znieczulania,
3) zestaw do monitorowania czynności życiowych,
4) defibrylator z kardiowersją i opcją elektrostymulacji serca,
5) zestaw do przetaczania i dawkowania leków i płynów oraz zestaw do szybkiego przetaczania płynów,
6) elektryczne urządzenie do ssania,
7) centralne źródło tlenu, powietrza i próżni,
8) aparat do powierzchniowego ogrzewania pacjenta,
9) zestaw do trudnej intubacji,
10) respirator transportowy,
11) respirator stacjonarny,
12) aparat do ogrzewania płynów infuzyjnych.

Obszar wstępnej intensywnej terapii wyposażony jest w co najmniej jedno stanowisko intensywnej terapii.

Obszar terapii natychmiastowej:
Sala zabiegowa:
1) stół zabiegowy z lampą operacyjną,
2) aparat do znieczulania z wyposażeniem stanowiska do znieczulania wraz z zestawem monitorującym,
3) nie mniej niż po dwa gniazda poboru tlenu, powietrza i próżni,
4) nie mniej niż osiem gniazd poboru energii elektrycznej,
5) zestaw niezbędnych narzędzi chirurgicznych.

Sala opatrunków gipsowych:
1) wyroby medyczne i produkty lecznicze umożliwiające zakładanie opatrunków gipsowych,
2) źródło tlenu, powietrza i próżni,
3) przestrzeń do umieszczenia stanowiska do znieczulania z wyposażeniem.

Obszar obserwacji (co najmniej cztery stanowiska):
1) wyroby medyczne i produkty lecznicze umożliwiające:
    a) monitorowanie rytmu serca i oddechu,
    b) nieinwazyjne monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi,
    c) monitorowanie wysycenia tlenowego hemoglobiny,
    d) monitorowanie temperatury powierzchniowej i głębokiej,
    e) stosowanie biernej tlenoterapii,
    f) prowadzenie infuzji dożylnych,
2) przenośny zestaw resuscytacyjny z niezależnym źródłem tlenu i respiratorem transportowym,
3) defibrylator półautomatyczny,
4) centralne źródło tlenu, powietrza i próżni z gniazdami poboru przy każdym stanowisku,
5) elektryczne urządzenie do odsysania.

Obszar konsultacyjny składa się z gabinetów lub boksów do badań lekarskich.

Obszar stacjonowania zespołów ratownictwa medycznego:
1) pomieszczenie na wyroby medyczne i produkty lecznicze,
2) system alarmowo-wyjazdowy oraz system łączności wewnątrzszpitalnej,
3) zaplecze socjalne oraz sanitarno-higieniczne,
4) magazyn sprzętu,
5) miejsce wyposażone w źródła energii elektrycznej i wody.

Załącznik nr 2

Struktura organizacyjna Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego:

1. Dyrekcja
2. Zespoły Wyjazdowe
3. Centrum Dyspozytorskie KPR
4. Ambulatoria
5. Dział Służb Pracowniczych
6. Dział Organizacji, Statystyki i Dokumentacji Medycznej
7. Dział Finansowo - Księgowy
8. Dział Gospodarki Zasobami
9. Dział Zaopatrzenia i Logistyki
10. Dział Transportu
11. Samodzielne Stanowiska
12. Szkoła Ratownictwa Medycznego
13. Dział Łączności i Informatyki

Załącznik nr 3

KARTA ZLECENIA WYJAZDU ZESPOŁU RATOWNICTWA MEDYCZNEGO

Oznaczenie dysponenta zespołu ratownictwa medycznego (ZRM) | Miejsce wyczekiwania ZRM (adres):

I - PRZYJĘCIE WEZWANIA

Jednostka przyjmująca zgłoszenie: | Kod przyjmującego dyspozytora medycznego: | Nr zlecenia wyjazdu: | Data przyjęcia wezwania (rrrr-mm-dd): | Czas przyjęcia wezwania (gg:mm):

Adres lub nazwa miejsca zdarzenia:

Miejscowość: | Ulica: | Nr domu: | Nr lokalu: | Piętro: | Klatka:

Opis miejsca zdarzenia: | Współrzędne geograficzne

Powód wezwania:

Kod pilności* : | Wywiad - opis:

Dane pacjenta:

Nazwisko i imię: | Wiek pacjenta: lat: m-cy: dni: | Określenie wieku: ☐ dziecko ☐ dorosły | Płeć: ☐ M ☐ K

Dane wzywającego:

Nazwisko i imię:

Określenie wzywającego:
☐ osobiście ☐ Straż Pożarna ☐ Policja
☐ lekarz ☐ Straż Miejska ☐ inne.....

Sposób wezwania:
☐ automat telefoniczny
☐ radio-telefon
☐ teleinformatycznie
☐ telefonicznie
nr. telefonu wzywającego:
.....

Powiadomiono:
☐ Straż Poż.
☐ Policja
☐ insp. sanitarny
☐ inne.....

Uwagi:

II - PODJĘCIE DECYZJI

Decyzja dotycząca wyjazdu:
☐ zadysponowanie własnego ZRM
☐ zadysponowanie ZRM innego dysponenta
☐ przekazanie innemu dyspozytorowi ZRM
☐ odwołanie ZRM

Identyfikator ZRM: | Identyfikator pojazdu:

Rodzaj wyjazdu: ☐ na sygnale ☐ zwykły

Typ zespołu: ☐ specjalistyczny ☐ podstawowy

Data i czas przekazania zlecenia do ZRM:

Skład ZRM: - zawód: Kierownik**
.....- ☐
.....- ☐
.....- ☐
.....- ☐

Zlecenie przekazano do:
.....
czas: godz.....min.....
kod dysp.med.:.....

Zlecenie odwołał: imię i nazwisko osoby odwołującej ZRM:
.....
czas: godz.....min.....
kod dysp.med.:.....

Zlecenie przekazano przez: ☐ radio ☐ tel. ☐ inform.

Kod dyspozytora medycznego zlecającego wyjazd ZRM:

III - REALIZACJA ZLECENIA

Udzielono pomocy: ☐ w rejonie operacyjnym ☐ poza rejonem operacyjnym
☐ pacjent pozostał w miejscu zdarzenia
☐ udzielono pomocy i przewieziono do:
.....
☐ IP/SOR ☐ centrum urazowe ☐ inne
☐ jednostki wyspecjalizowanej szpitala
☐ przekazano lotniczemu ZRM.
☐ brak pacjenta w miejscu zdarzenia
☐ pacjent nie wyraża zgody na udziel. pomocy

OŚWIADCZENIE PACJENTA
Poinformowany, świadomy możliwości bezpośredniego zagrożenia zdrowia i życia nie wyrażam zgody na:
☐ udzielenie pomocy medycznej
☐ przewiezienie do szpitala
Oświadczam również, iż udzielono mi wyczerpujących informacji o stanie zdrowia oraz uzyskałem odpowiedzi na zadawane przez mnie pytania.
data.....godz.....
podpis pacjenta lub przedstawiciela ustawowego
.....

CZASY REALIZACJI ZLECENIA
Czas wyjazdu ZRM:
godz.....min.....
Czas przybycia do miejsca zdarzenia:
godz.....min.....
Czas przekazania pacjenta w IP/SOR / innym:
godz.....min.....
Czas powrotu do miejsca wyczek. / zak. zlec.:
godz.....min.....

IV - ZGON

Zgon nastąpił
przed przybyciem ZRM ☐ | w trakcie med. czyn. rat. ☐ | w trakcie transportu ☐

Czas stw. zgonu / odstąpienia***
☐☐:☐☐

Podejrzenie popeł. przest.
Tak ☐ Nie ☐

Powiadomiono
Policja ☐ insp. sanit. ☐
inne.....

Wydano Kartę zgonu
Tak ☐ Nie ☐

V - PODSUMOWANIE

Wydano Kartę Medycznych Czynności Ratunkowych
pacjent ☐ przedstawiciel ustawowy ☐ szpital ☐ inne:.....

Zabiegi dezynfekcyjne po zak. wyjazdu
Wykonano ☐ Nie wykonano ☐

Wyst. Kartę Zgłoszenia Choroby Zakaźnej
Tak ☐ Nie ☐

Procedury medyczne udzielone przez ZRM (ICD9)

Podpis i pieczątka kierownika ZRM

* 1 - Alarmowy 2- Pilny 3-Inne ** Zaznaczyć kierownika ZRM
*** Odstąpienie od medycznych czynności ratunkowych - dotyczy zespołu bez lekarza.

KARTA MEDYCZNYCH CZYNNOŚCI RATUNKOWYCH

Oznaczenie dysponenta zespołu ratownictwa medycznego (ZRM) | Kod ZRM realizującego zlecenie: | Nr zlecenia wyjazdu:

I - WYWIAD

MIEJSCE ZDARZENIA
w domu ☐
w miejscu publicznym ☐
w ruchu uliczno-drog. ☐
w pracy ☐ w szkole ☐
w rolnictwie ☐

II - BADANIE

GLASGOW-COMA-SCALE
OTWIERANIE OCZU
spontanicznie....4
na głos....3
na ból....2
brak....1
REAKCJA SŁOWNA
zorientowany....5
splątany....4
niewłaściwe słowa....3
niezrozumiałe dźwięki....2
brak....1
REAKCJA RUCHOWA
wykonuje polecenia....6
lokalizacja bólu....5
ucieczka od bólu....4
zgięciowa....3
wyprostna....2
brak....1
SUMA ☐☐

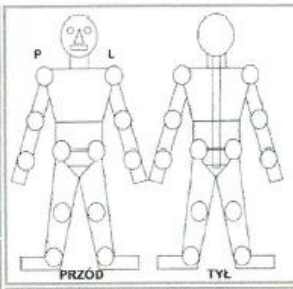
RTS
CZ. ODDECHOW
10-29....4
>29....3
6-9....2
1-5....1
brak....0
RR SKURCZOWE
>89....4
76-89....3
50-75....2
1-49....1
0....0
GCS
13-15....4
9-12....3
6-8....2
4-5....1
3....0
SUMA ☐☐

UKŁAD ODDECHOWY
częstość oddechów... ☐☐ /min
duszność.... T N
sinica.... T N
bezdech.... T N
L P
szmer prawidł... ☐ ☐
furczenie.... ☐ ☐
świsty.... ☐ ☐
trzeszczenie.... ☐ ☐
rzężenie.... ☐ ☐
brak szmeru.... ☐ ☐
Inne:.... ☐ ☐
Saturacja.... ☐☐ %

ŹRENICE
Reakcja na światło: L P
prawidłowa.... ☐ ☐
powolna.... ☐ ☐
brak.... ☐ ☐
szerokość: L P
normalna.... ☐ ☐
wąska.... ☐ ☐
szeroka.... ☐ ☐

CIŚNIENIE TĘTNICZE
☐☐☐ / ☐☐☐ mm Hg

TĘTNO miarowe ☐
☐☐☐ /min niemiar. ☐



☐ brak obrażeń
O Złamanie otwarte
Z Złamanie zamknięte
W Zwichnięcie
S Stłuczenie
R Rana
K Krwotok z rany
M Zmiażdżenie
A Amputacja
N Ból nieurazowy
P Oparzenie
☐ stopnia ☐☐☐ %
☐ stopnia ☐☐☐ %
☐ oparzenie wziewne

Obrażenia anatomiczne kwalifikujące do centrum urazowego
☐ penetrujące rany głowy i tułowia lub urazy tępe z objawami uszkodzenia narządów wewnętrznych głowy, klatki piersiowej i brzucha
☐ uszkodzenie rdzenia kręgowego
☐ złamanie kończyny z uszkodzeniem naczyń i nerwów
☐ amputacja kończyny powyżej kolana lub łokcia
☐ złamanie co najmniej dwóch proksymalnych kości długich kończyn lub miednicy
☐ rozległe zmiażdżenia kończyn

OBJAWY
wstrząs.... T N
NZK.... T N
obj. oponowe... T N
drgawki.... T N
afazja.... T N
wymioty.... T N
biegunka.... T N
krwawienie.... T N
obrzęki.... T N
zasłabnięcie.... T N

INNE
ciąża.... T N
poród.... T
chor. zakaźna. T

SKÓRA
Wygląd:
w normie.... ☐
blada.... ☐
rumień.... ☐
zażółcenie... ☐
sinica obw... ☐
sinica centr.. ☐
Wilgotność:
w normie.... ☐
wilgotna.... ☐
sucha.... ☐
Temperatura:
w normie.... ☐
chłodna.... ☐
ciepła.... ☐

JAMA BRZUSZNA
w normie.... ☐
bolesność palpacyjna.... ☐
brak perystaltyki.... ☐
objawy otrzewnowe... ☐

OCENA PSYCHO-RUCH.
w normie.... ☐
spowolniały.... ☐
pobudzony.... ☐
agresywny.... ☐

TONY SERCA
czyste/głośne.... ☐
stłumione.... ☐
inne:.... ☐

NIEDOWŁAD / PORAŻENIE ☐ L P
kończyna górna ☐ ☐
kończyna dolna ☐ ☐

ZAPACH Z UST
rozpuszczalnik org... ☐
alkohol.... ☐
inne:.... ☐

POZIOM GLUKOZY ☐ mg% ☐ g/l

EKG
Rytm zatokowy.. ☐
Tachykardia nadkomorowa.... ☐
Tachykardia komorowa.... ☐
Migotanie/ trzepotanie przedsionków.... ☐
AV blok.... ☐
sVES.... ☐
VES.... ☐
VF/VT.... ☐
Asystolia.... ☐
PEA.... ☐
Rozrusznik.... ☐
OZW.... ☐
Zawał:.... ☐
Inne:....

OPIS

III - ROZPOZNANIE

OPIS

KOD ICD10 | KOD ICD10 | KOD ICD10

IV - POSTĘPOWANIE Z PACJENTEM

CZYNNOŚCI
odsysanie.... ☐ defibrylacja.... ☐ kołnierz.... ☐ linia żyl. obw.... ☐
went. workiem.... ☐ stymulacja zew.... ☐ deska ortoped.... ☐ linia żyl. cent.... ☐
rurka UG.... ☐ kardiowersja.... ☐ materac próż.... ☐ cewnikowanie.... ☐
intubacja.... ☐ masaż serca.... ☐ unieruchomienie. ☐ sonda żołąd.... ☐
respirator.... ☐ EKG.... ☐ opatrunek.... ☐ monitorowanie.... ☐
tlenoter. bierna... ☐ teletransmisja.... ☐ inne....

ZALECENIA / UWAGI KIEROWNIKA ZESPOŁU

ZASTOSOWANE LEKI, WYROBY MED. (nazwa, dawka, droga podania)

V - DANE PACJENTA I PRZEKAZANIE PACJENTA

DANE PACJENTA
Imię: ....
Nazwisko: ....
Adres zamieszkania:....
ul:....nr:....m:....
Rodz. i nr. dok. tożsamości: ....
....

Ident. NFZ: ☐☐☐ **Data urodzenia / wiek:** ☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐

NUMER PESEL pacjenta: ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Decyzja Zakładu Opieki Zdrowotnej:
☐ Przyjęcie pacjenta ☐ Odmowa przyjęcia
pieczęć IP/SOR podpis i pieczątka lekarza

Podpis i pieczątka kierownika ZRM: Zespół (S/P) ☐
data udzielenia pomocy ....

Przekazanie pacjenta w IP/SOR / innym:
data....godz....min....
Stwierdzenie zgonu / odstąpienie od med. czynności rat.
data....godz....min....

Załącznik nr 4

Analiza zmiennych w odniesieniu do skuteczności przedszpitalnej

W przypadku poszczególnych zmiennych obliczono odsetek skutecznych resuscytacji, wartość ryzyka względnego oraz zbadano czy uzyskane wyniki są istotne statystycznie.

Czas dojazdu ambulansu

Tab. 1. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od czasu dojazdu zespołu.

Czas przybycia zespołu na miejsce zdarzenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
0 - 8 min	109	51,90	101	48,10
powyżej 8 min	50	44,25	63	55,75
Razem	**159**		**163**	

W zdarzeniach, gdzie czas dojazdu wyniósł do 8 min zgon wystąpił w 48,1 % przypadków, natomiast dla czasu powyżej 8 min zgon odnotowano w prawie 56% przypadków. Wartość ryzyka względnego wynosi 1,16; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu przy dłuższym czasie dojazdu ambulansu było o 16% wyższe niż w sytuacji, gdy czas przybycia ambulansu nie przekroczył 8 min.

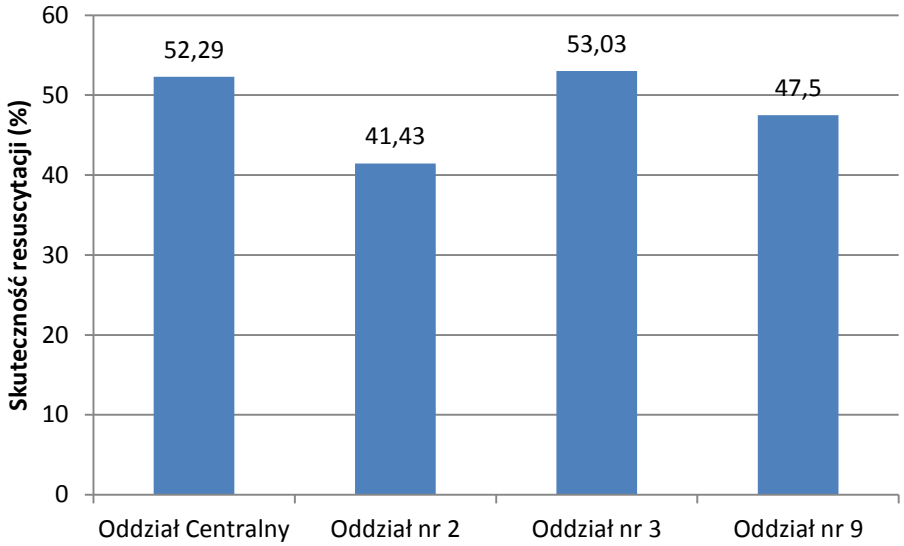
Tab. 2. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a czas dojazdu zespołu).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a czas dojazdu zespołu		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	1,541025	df=1	p=0,21447

Poziom istotności (p=0,21447) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Oddział KPR

Najwięcej skutecznych akcji przeprowadzono w Oddziale nr 3 (35 akcji, co stanowi 53,03%) oraz Oddziale Centralnym (80 akcji, co stanowi 52,29%). W Oddziale nr 9 skuteczność wyniosła 47,5% (19 akcji), a w Oddziale nr 2 odnotowano najniższą skuteczność na poziomie 41,43% (29 akcji). Przy czym należy zauważyć, że całkowita liczba podjętych resuscytacji znacznie różni się pomiędzy poszczególnymi oddziałami (Rys.1) (Tab.3).



Rys. 1. Skuteczność zabiegów resuscytacji krążeniowo-oddechowej w poszczególnych oddziałach KPR.

Tab. 3. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od oddziału KPR.

Oddział KPR	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Oddział Centralny	80	52,29	73	47,71
Oddział nr 2	29	41,43	41	58,57
Oddział nr 3	35	53,03	31	46,97
Oddział nr 9	19	47,50	21	52,50
Razem	**163**		**166**	

Wartość ryzyka względnego przy porównaniu Oddziału nr 2, gdzie odsetek zgonów był najwyższy, a Oddziałem nr 3 gdzie był on najniższy, wynosi 1,25; co oznacza, że ryzyko zgonu w przypadku akcji przeprowadzanych w Oddziale nr 2 jest o 25% wyższe niż w Oddziale nr 3.

Tab. 4. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a oddział KPR).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a oddział KPR		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	2,692697	df=3	p=0,44147

Poziom istotności (p=0,44147) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Płeć pacjentów

Tab. 5. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od płci pacjentów.

Płeć pacjentów	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Kobiety	59	52,21	54	47,79
Mężczyźni	104	48,15	112	51,85
Razem	**163**		**166**	

Wyniki wskazują, że zgon wystąpił u 54 kobiet (47,8%) oraz u 112 mężczyzn (51,2%). Wartość ryzyka względnego wynosi 1,09; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu na etapie przedszpitalnym u mężczyzn jest o ok. 9% wyższe niż u kobiet.

Tab. 6. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a płeć pacjentów).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a płeć pacjentów		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	0,4902204	df=1	p=0,48383

Poziom istotności (p=0,48383) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Wiek pacjentów

Tab. 7. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od wieku pacjentów.

Wiek pacjentów	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
0-19	8	80,00	2	20,00
20-39	7	43,75	9	56,25
40-59	53	57,61	39	42,39
60-79	73	47,71	80	52,29
80 i powyżej	21	38,89	33	61,11
Razem	**162**		**163**	

Wyniki pokazują, że stosunkowo najniższy odsetek zgonów występował u osób do 20 roku życia (20%). Należy jednak zwrócić uwagę, że liczba osób w tej kategorii wiekowej jest niewielka (tylko 10 osób). Z kolei najwyższy odsetek zgonów wystąpił w kategorii osób najstarszych. Ryzyko względne w tej grupie było trzy razy większe (RW=3,06) w stosunku do grupy osób najmłodszych. W pozostałych grupach wiekowych zróżnicowanie było niższe.

Tab. 8. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a wiek pacjentów).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a wiek pacjentów		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	8,964371	df=4	p=0,06200

Uzyskany poziom istotności (p=0,06200) jest bliski poziomowi istotności p=0,05, co oznacza, że wyniki mogą być istotne statystycznie. Można wysunąć wniosek, że w grupie osób do 19 roku życia oraz w przedziale wiekowym 40-59 lat odsetek zgonów jest niższy niż 50%, natomiast w pozostałych grupach jest on wyższy od 50%.

Miesiąc zdarzenia

Tab. 9. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od miesiąca, w którym nastąpiło NZK.

Miesiąc zdarzenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Styczeń	13	38,24	21	61,76
Luty	14	51,85	13	48,15
Marzec	13	48,15	14	51,85
Kwiecień	11	39,29	17	60,71
Maj	10	47,62	11	52,38
Czerwiec	16	64,00	9	36,00
Lipiec	13	50,00	13	50,00
Sierpień	10	35,71	18	64,29
Wrzesień	12	57,14	9	42,86
Październik	20	47,62	22	52,38
Listopad	17	68,00	8	32,00
Grudzień	14	56,00	11	44,00
Razem	**163**		**166**	

Najniższy odsetek zgonów odnotowano w listopadzie (32%), zaś najwyższy w sierpniu (64,3%). Ryzyko względne wynosi 2,01.

Tab. 10. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a miesiąc zdarzenia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a miesiąc zdarzenia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	11,63290	df=11	p=0,39187

Poziom istotności (p=0,39187) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Pora dnia

Tab. 11. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od pory dnia.

Pora dnia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Noc	19	54,29	16	45,71
przedpołudnie	54	50,47	53	49,53
Popołudnie	51	51,52	48	48,48
Wieczór	38	44,19	48	55,81
Razem	**162**		**165**	

Odsetek zgonów jest niższy od 50%, jeżeli NZK miało miejsce przed południem, popołudniu lub w nocy, natomiast jeżeli do zdarzenia doszło wieczorem to odsetek zgonów jest wyższy niż 50%. Największa różnica dotyczy zdarzeń, które miały miejsce wieczorem i w nocy. Wartość ryzyka względnego wynosi 1,22; co oznacza, że dla NZK, które miało miejsce wieczorem prawdopodobieństwo zgonu jest ok. 22% wyższe niż dla NZK w nocy.

Tab. 12. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a pora dnia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a pora dnia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	1,492791	df=3	p=0,68394

Poziom istotności (p=0,68394) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Miejsce zdarzenia

Tab. 13. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od miejsca zdarzenia.

Miejsce zdarzenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Dom	93	45,37	112	54,63
Ulica	43	53,75	37	46,25
Transport	17	70,83	7	29,17
ZOZ	6	60,00	4	40,00
Inne	4	40,00	6	60,00
Razem	**163**		**166**	

W przypadku, gdy NZK miało miejsce w transporcie, ZOZ lub na ulicy to prawdopodobieństwo zgonu było niższe w porównaniu z NZK, do którego doszło w domu lub innej lokalizacji. Ryzyko zgonu dla NZK, które miało miejsce w domu w porównaniu do zdarzenia w transporcie było prawie dwukrotnie wyższe (RW=1,87).

Tab. 14. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a miejsce zdarzenia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a miejsce zdarzenia		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	7,150881	df=4	p=0,12814

Poziom istotności (p=0,12814) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Specjalizacja lekarza w zespole ratunkowym

Tab. 15. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od specjalizacji lekarza.

Specjalizacja	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
anestezjologia i intensywna terapia	46	55,42	37	44,58
choroby wewnętrzne	30	42,86	40	57,14
Chirurgia	25	43,10	33	56,90
medycyna ratunkowa	24	68,57	11	31,43
Kardiologia	5	62,50	3	37,50
medycyna rodzinna	1	20,00	4	80,00
Razem	**131**		**128**	

W przypadku trzech specjalizacji: medycyna ratunkowa, kardiologia oraz anestezjologia i intensywna terapia odsetek zgonów był niższy od 50%, Najniższy odsetek odnotowano w przypadku specjalistów medycyny ratunkowej (31,43%). Natomiast najwięcej zgonów wystąpiło w przypadku specjalizacji z medycyny rodzinnej, przy czym grupa lekarzy z tą specjalizacją jest niewielka (5).

Tab. 16. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a specjalizacja lekarza).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a specjalizacja lekarza		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	10,60317	df=5	p=0,05985

Uzyskany poziom istotności (p=0,05985) oznacza, że wyniki są istotne statystycznie. Można wysunąć wniosek, że występuje zauważalne zróżnicowanie w częstości zgonów w zależności od specjalizacji lekarza.

Obecność świadka

Tab. 17. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od obecności świadka.

Obecność świadka	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Tak	117	57,07	88	42,93
Nie	46	37,10	78	62,90
Razem	**163**		**166**	

Zgon nastąpił w 88 przypadkach, w których był obecny świadek zdarzenia (42,93%) oraz w 78 przypadkach, w których brak było osób trzecich w momencie zatrzymania krążenia (62,90%). Wartość ryzyka względnego wynosi 1,47; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu w sytuacji, gdy nie ma świadka zdarzenia było o 47% wyższe niż w momencie gdy świadek był obecny.

Tab. 18. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a obecność świadka).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a obecność świadka		
	Chi-kwadrat	df	p
Chi-kwadrat Pearsona	12,33417	df=1	p=0,00044

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić że obecność świadka jest czynnikiem istotnie zwiększającym szansę przeżycia NZK (p=0,00044).

Udzielenie pierwszej pomocy

Tab. 19. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od udzielenia pierwszej pomocy.

Pierwsza pomoc	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
Tak	71	55,91	56	44,09
Nie	92	45,54	110	54,46
Razem	**163**		**166**	

W przypadku, gdy została udzielona pierwsza pomoc zgon odnotowano w ponad 44% przypadków, natomiast jeżeli nie udzielono pierwszej pomocy to zgon wystąpił w prawie 55% przypadków. Wartość ryzyka względnego wynosi 1,24; co oznacza, że ryzyko wystąpienia zgonu w momencie nie udzielenia pomocy było o 24% wyższe niż w sytuacji, gdy takiej pomocy udzielono.

Tab. 20. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a udzielenie pomocy).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a udzielenie pomocy		
	Chi-kwadrat	Df	p
Chi-kwadrat Pearsona	3,348537	df=1	p=0,06727

Poziom istotności (p=0,06727) wskazuje iż uzyskane wyniki mogą być istotne statystycznie co oznacza, że udzielenie pierwszej pomocy jest czynnikiem zwiększającym szansę przeżycia NZK.

Osoba udzielająca pierwszej pomocy

Tab. 21. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od osoby udzielającej pierwszej pomocy.

Osoba udzielająca pierwszej pomocy	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
świadek	26	54,17	22	45,83
zespół karetki	31	60,78	20	39,22
personel medyczny	9	45,00	11	55,00
policja, straż pożarna	5	62,50	3	37,50
Razem	**71**		**56**	

Wyniki pokazują, że najmniejsze ryzyko zgonu występowało w przypadku gdy osobą udzielającą pomocy był funkcjonariusz policji lub straży pożarnej (37,5%) lub członek zespołu karetki (39,22%). Nieco wyższe ryzyko zgonu występowało w przypadku gdy pomocy udzielił świadek zdarzenia (45,83%). Stosunkowo najwyższe ryzyko zgonu występowało w przypadku gdy pomocy udzielił inny personel medyczny (55%). Ryzyko względne wynosi 1,47; co oznacza że prawdopodobieństwo zgonu jest o 47% wyższe w

przypadku, gdy pomocy udzielił inny personel medyczny niż w sytuacji kiedy pomoc została udzielona przez policję lub straż pożarną.

Tab. 22. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a osoba udzielająca pomocy).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a osoba udzielająca pomocy		
	Chi-kwadrat	Df	p
Chi-kwadrat Pearsona	1,657349	df=3	p=0,64646

Poziom istotności (p=0,64646) wskazuje, iż uzyskane wyniki są nieistotne statystycznie.

Mechanizm zatrzymania krążenia

Tab. 23. Skuteczność resuscytacji krążeniowo-oddechowej w zależności od mechanizmu zatrzymania krążenia.

Mechanizm zatrzymania krążenia	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**	
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%
VF/VT	74	77,89	21	22,11
Asystolia	37	42,05	51	57,95
PEA	11	42,31	15	57,69
Razem	**122**		**87**	

Najmniejsze ryzyko zgonu występowało w przypadku migotania komór (22%), zaś zdecydowanie wyższe ryzyko było w przypadku asystolii lub PEA (ponad 57%). Ryzyko względne wynosi 2,62; co oznacza że prawdopodobieństwo zgonu w przypadku asystolii jest ponad 2,5-krotnie wyższe niż w stwierdzonym VF/VT.

Tab. 24. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a mechanizm zatrzymania krążenia).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a mechanizm zatrzymania krążenia		
	Chi-kwadrat	Df	p
Chi-kwadrat Pearsona	27,31589	df=2	p=0,0000

Wyniki wskazują, iż w przypadku zatrzymania krążenia w mechanizmie VF/VT ryzyko zgonu jest zdecydowanie niższe (p<0,0001).

Zabiegi wykonywane przez zespół ratunkowy

Tab. 25. Wartości ryzyka względnego dla poszczególnych czynności ratunkowych.

Nazwa zabiegu	**Skuteczność resuscytacji (brak zgonu)**		**Skuteczność resuscytacji (zgon)**		**Ryzyko względne**
	Liczba przypadków	%	Liczba przypadków	%	
Defibrylacja					1,27
Tak	101	57,39	75	42,61	
Nie	59	45,74	70	54,26	
Masaż pośredni serca					1,11
Tak	142	51,64	133	48,36	
Nie	18	56,25	14	43,75	
Intubacja					1,09
Tak	152	51,01	146	48,99	
Nie	11	55,00	9	45,00	

Wyniki pokazują, że ryzyko zgonu w przypadku wykonania defibrylacji było o 27% niższe niż w sytuacji, gdy defibrylacji nie wykonano. Natomiast w przypadkach, kiedy zastosowano masaż serca czy intubację, ryzyko zgonu było wyższe odpowiednio o 11% i 9%.

Tab. 26. Ocena statystyczna niezależności badanych zmiennych (skuteczność resuscytacji, a działania ratunkowe).

Statystyka	Skuteczność resuscytacji, a działania ratunkowe		
	Chi-kwadrat	Df	p
Defibrylacja	4,050987	df=1	p=0,04415
Masaż serca	0,2444953	df=1	p=0,62098
Intubacja	0,1196232	df=1	p=0,72944

Na podstawie powyższej tabeli można wysunąć wniosek, że jedynie wyniki dotyczące wykonania intubacji są istotne statystycznie (p=0,04415).