

Waldemar Hładki<sup>1</sup>  
Halina Traczewska<sup>1</sup>  
Jacek Lorkowski<sup>2</sup>  
Marek Trybus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Ratownictwa Medycznego  
Państwowej Podhalańskiej  
Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Targu  
Dyrektor Instytutu:  
Prof. dr hab. n. med. Waldemar Hładki

<sup>2</sup>Klinika Medycyny Ratunkowej i Obrażeń  
Wielonarządowych CMUJ w Krakowie  
Kierownik Kliniki: Dr hab. n. med. Leszek Brongel

**Słowa kluczowe:**  
segregacja medyczna  
systemy segregacji medycznej  
zdarzenia masowe

**Key words:**  
medical triage  
medical triage systems  
mass casualty incidents

**Adres do korespondencji:**  
Prof. dr hab. n. med. Waldemar Hładki  
ul. Kiwerskiego 32, 31-340 Kraków  
Tel. 506-140-505  
e-mail: whladki@interia.pl

## Segregacja medyczna w zdarzeniach masowych

### Medical triage in mass casualty incidents

Rozwój cywilizacji powoduje stały wzrost zdarzeń masowych i katastrof, kiedy pojawia się problem akcji ratunkowej, właściwej segregacji medycznej poszkodowanych i odpowiednich możliwości systemu opieki zdrowotnej. Zdarzenia masowe pozostają jednym z najbardziej trudnych obszarów funkcjonowania ratownictwa medycznego w wielu krajach. Opracowanie przedstawia najczęściej stosowane obecnie w kraju i na świecie systemy segregacji medycznej poszkodowanych w zdarzeniach masowych. Prezentuje szczegóły tych systemów, oraz porównuje skuteczność i ich wady.

#### Wstęp

Zdarzenia masowe pozostają jednym z najbardziej trudnych obszarów funkcjonowania ratownictwa medycznego w wielu krajach [1-9]. Zdarzeniem masowym określa się zdarzenie, w którym liczba osób poszkodowanych i rodzaj doznanych obrażeń przewyższa możliwości reagowania lokalnego systemu ratowniczego, w standardzie przyjętym dla pojedynczych zdarzeń. W podanej definicji zdarzenia masowego nie uściśla się liczby poszkodowanych. Jedynym kryterium jest dysproporcja pomiędzy potrzebami medycznymi a możliwościami prowadzenia działań ratowniczych. Prowadzenie działań ratowniczo-medycznych w sytuacji wypadku masowego wymaga prowadzenia segregacji (triage) [8,10,11]. Określenie „triage” pochodzi od francuskiego słowa trier, które oznacza – segregować.

Segregacją medyczną określamy działanie polegające na ustalaniu kolejności prowadzenia działań medycznych i ratowniczych w stosunku do poszkodowanych. Segregacja oparta jest wyłącznie o kryteria medyczne. Jej głównym celem jest wytypowanie poszkodowanych, którzy rokując szansę przeżycia wymagają równocześnie pilnej i realnej w warunkach zdarzenia interwencji medycznej [1,6,11,12]. Kolejne elementy postępowania w sytuacji tego rodzaju zdarzeń to terapia wstępna i transport.

Idea nowoczesnych technik segregacji sięga czasów *Napoleona Bonaparte* (1812 r.), kiedy *Dominik Larrey*, główny

*The development of civilization causes the running progress of mass casualties and the catastrophes, when the problem of rescue medical action, the proper medical triage and the suitable possibilities of health care system appears. The mass casualty incidents stay one of the most difficult areas of functioning the medical rescue systems in many countries. The study represents the most often applied at present in Poland and in whole world systems of the medical triage in mass casualties. It presents details of these systems, as well as compares effectiveness and their defects.*

chirurg wojsk napoleońskich zorganizował system wstępnej segregacji rannych na polu bitwy [13]. Pomysł zaadoptowano w zmienionej konwencji dla potrzeb medycyny ratunkowej. W roku 1846 brytyjski chirurg *John Wilson* opisał zasady segregacji medycznej w wypadkach masowych. Określił on urazy jako drobne, poważne i śmiertelne. W czasie II wojny światowej w Armii Stanów Zjednoczonych Ameryki procedury triage'u dotyczyły jednego z głównych czynników – przeżycia po urazach brzusznych. Segregacja przyniosła także pozytywne skutki podczas wojny koreańskiej [14]. Obecnie istnieje wiele systemów segregacji poszkodowanych w zdarzeniu masowym, które wykorzystują ocenę funkcji życiowych oraz zakres obrażeń pacjenta dla ustalenia kolejności procedur leczniczych. Systemy segregacji pacjentów oparte na anatomicznej ocenie urazów czy na identyfikacji mechanizmu urazu, w sytuacji zdarzeń masowych powodują nieuzasadnione mnożenie liczby pacjentów o wysokim priorytecie udzielania pomocy, co utrudnia przebieg akcji ratunkowej [15]. W latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku zespół lekarzy ratunkowych *Hoag Memorial Hospital* w Kalifornii we współpracy z oddziałem straży pożarnej Newport Beach opracował system segregacyjny START (*Simple Triage and Rapid Treatment*). Ze względu na swoją prostotę i szybkość wykonania jest on powszechnie stosowany w wersji oryginalnej lub zmodyfikowanej w wielu krajach, także w Polsce [13,15-19].

## Systemy segregacji poszkodowanych

### START

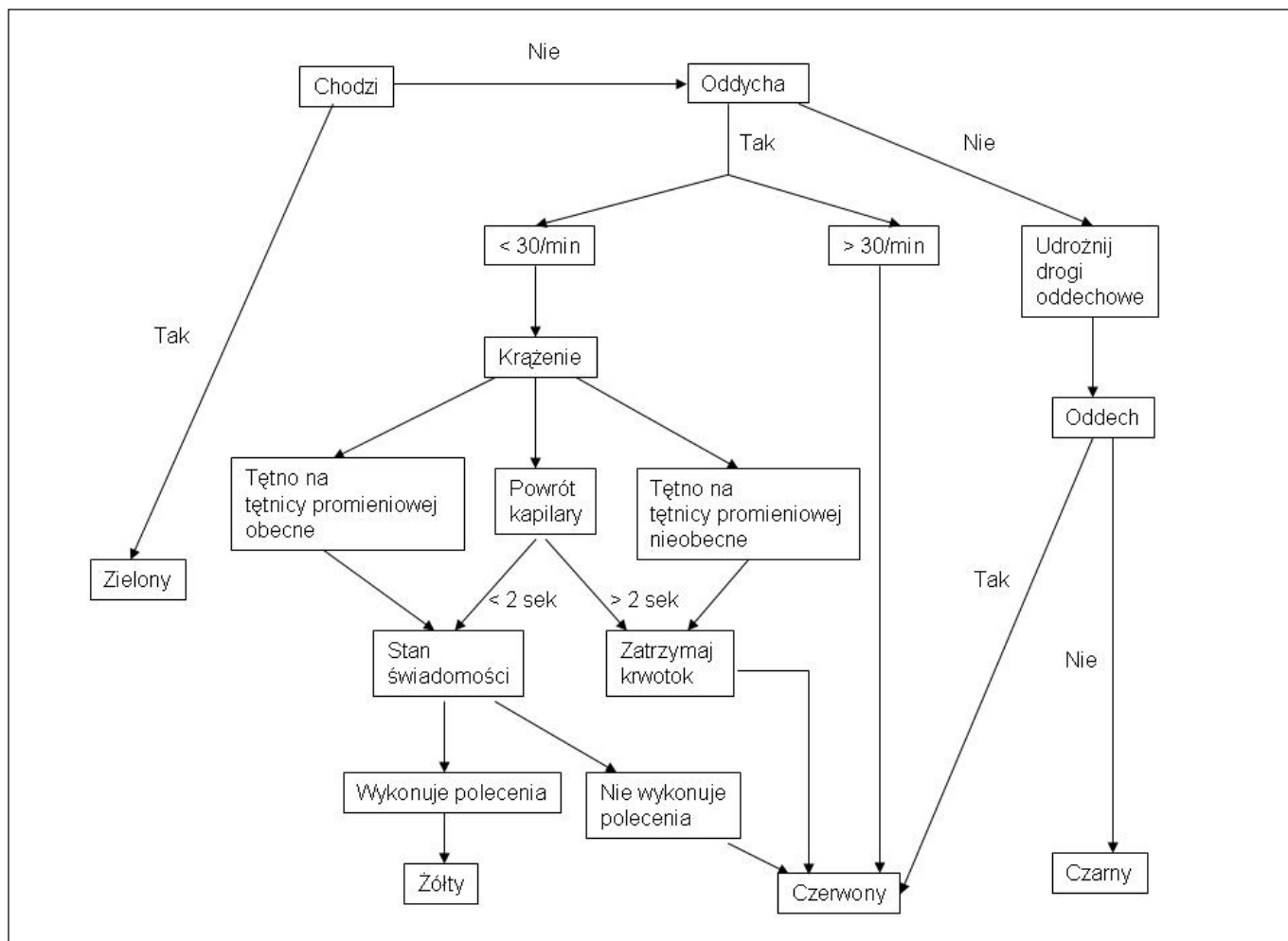
System dzieli pacjentów na kategorie w zależności od wyników pomiaru trzech parametrów fizjologicznych: częstości oddechu, tętna lub perfuzji obwodowej i stanu świadomości [13,15-18]. Początkową postępowaniem w systemie START jest zidentyfikowanie pacjentów ambulatoryjnych, którym przydziela się identyfikator zielony i skierowanie ich do strefy oczekiwania, w której zostaną ponownie ocenieni [13,16-19]. Do grupy tej należą poszkodowani, którzy doznali niewielkich obrażeń ciała, wymagają oni zbadania i zaopatrzenia w warunkach ambulatoryjnych, oraz przewiezienia do szpitala w III kolejności. Pacjenci z identyfikatorem żółtym są to osoby nie będące w stanie bezpośredniego zagrożenia życia, jednak ich definitywne leczenie powinno rozpocząć się najpóźniej w pierwszej dobie od zdarzenia. Kolor czerwony dotyczy poszkodowanych wymagających natychmiastowej pomocy i jak najszybszego transportu do szpitala. Ko-

**Tabela I**  
Schemat systemu triage SORT - wartość skali T-RTS.

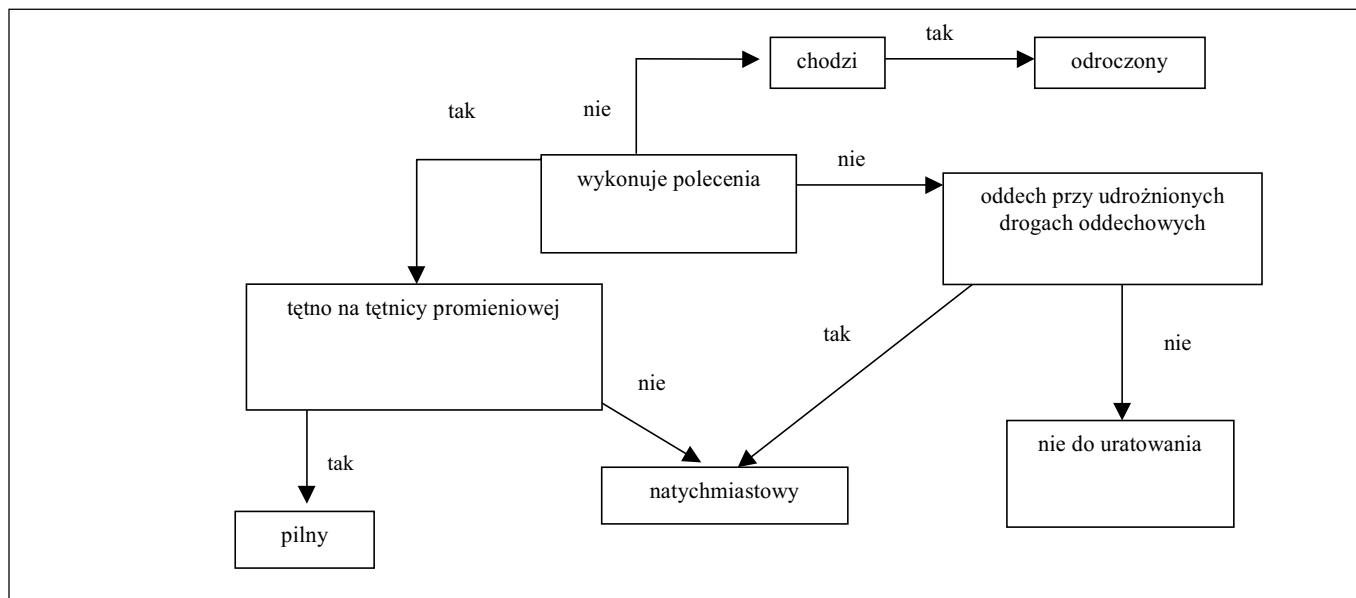
	wartość	punktacja
częstość oddechów (/min)	10-29	4
	> 29	3
	6-9	2
	1-5	1
	0	0
ciśnienie skurczowe (mmHg)	>90	4
	76-89	3
	50-75	2
	1-49	1
	0	0
GCS	13-15	4
	9-12	3
	6-8	2
	4-5	1
	3	0

**Tabela II**  
Schemat systemu STM.

	wartość	punktacja
częstość oddechów (/min)	10-24	4
	25-35	3
	> 36	2
	1-9	1
	0	0
częstość tętna (/min)	61-120	4
	> 121	3
	41-60	2
	1-40	1
	0	0
odpowiedź ruchowa	wykonuje polecenia	4
	lokalizuje ból	3
	ucieka od bólu	2
	reakcja zgięciowa lub wyprostna	1
	brak odpowiedzi	0



**Rycina 1**  
Schemat systemu START.



Rycina 2  
Schemat systemu CAREFLIGHT triage.

lor czarny przeznaczony jest dla poszkodowanych z minimalnymi szansami przeżycia, bez oddechu i tętna, z oparzeniami prawie całej powierzchni ciała, z rozległymi zmiążdżeniami oraz ciężkimi obrażeniami czaszki z widoczną uszkodzoną tkanką mózgową. Pomoc tym osobom zostanie udzielona w momencie zakończenia zabiegów koniecznych u pacjentów rokujących przeżycie. Najpierw sprawdzany jest oddech poszkodowanego. Jeżeli jest brak oddechu nawet po udrożnieniu dróg oddechowych pacjentowi przydziela się identyfikator czarny. Jeśli częstość oddechu pacjenta jest większa niż 30 oddechów/min otrzymuje identyfikator czerwony. Następnie należy sprawdzić tętno na tętnicy promieniowej lub perfuzję obwodową (ocena nawrotu włóscinkowego). Jeśli tętno jest nieobecne lub nawrót kapilarny jest dłuższy niż dwie sekundy klasyfikuje się poszkodowanego do grupy czerwonej. Jeśli oba parametry są prawidłowe należy sprawdzić stan świadomości poszkodowanego. Pacjent wykonujący proste polecenia otrzymuje identyfikator żółty, w przeciwnym wypadku – czerwony [13,15,17,20]. Wstępna ocena i postępowanie z poszkodowanym powinno trwać maksymalnie do 30 sekund. Gdy stan pacjenta tego wymaga należy najpierw zatamować krwotok przed rozpoczęciem oceny następnej osoby. Schemat postępowania podczas segregacji medycznej przy użyciu START pokazano na rycinie 1.

### CAREFLIGHT Triage

System ten został opiera się także na ocenie funkcji życiowych. Został opracowany w Australii. Po wyodrębnieniu grupy poszkodowanych poruszających się samodzielnie, jako osób o odroczonej pomocy, segregację rozpoczyna się od oceny stanu świadomości poszkodowanego, a następnie od oceny tętna na tętnicy promieniowej i oddechu rycina 2.

### Triage SIEVE

System segregacji *Triage SIEVE* jest najpowszechniej stosowany w Wielkiej Brytanii i Australii. Podstawą oceny stanu pacjenta jest zdolność poszkodowanych do poruszania się i kontroli ich podstawowych funkcji życiowych: częstości oddechu i perfuzji obwodowej lub częstości tętna. Badanie tętna zastępuje ocenę nawrotu kapilarnego w niekorzystnych warunkach otoczenia, np. przy niskiej temperaturze czy niewystarczającym oświetleniu (rycina 3). Pacjenci kategorii T1 (kolor czerwony) wymagają natychmiastowych zabiegów ratujących życie. Osoby z grupy T2 (kolor żółty) i T3 (kolor zielony) nie znajdują się w stanie bezpośredniego zagrożenia życia. Pierwsi z nich mogą poczekać na pomoc, ostatni samodzielnie opuścić miejsce zdarzenia i w warunkach ambulatoryjnych skorzystać z pomocy medycznej. Pacjentom z grupy T2 pomoc powinna być udzielona w ciągu czterech godzin od zdarzenia. Ponadto wprowadza się grupę T4 bez oznacze-

nia kolorystycznego dla poszkodowanych, którzy mają minimalne szanse na przeżycie i dla których pomoc jest odroczone i może im być udzielona dopiero po zaopatrzeniu poszkodowanych z większym prawdopodobieństwem przeżycia [15,21].

### Trige SORT

*Triage Sort* jest złożonym i czasochłonnym systemem. Istotą systemu jest wyliczenie wartości T-TRS (*Triage Revised Trauma Score*). Ocena polega na przyporządkowaniu wartości liczbowych stwierdzonej częstości oddechów, wartości ciśnienia skurczowego krwi i wartości *Glasgow Coma Scale* (tabela 1). W zależności od otrzymanej sumy punktów poszkodowani są przydzielani do poszczególnych kategorii T1 (1-10 punktów), T2 (11 punktów), T3 (12 punktów). Poszkodowani z zerową punkcją T-TRS uznawane są za osoby zmarłe (T4) [21]. Z powodu skomplikowanego, jak na możliwości czasowe akcji ratunkowej, określania przynależności poszkodowanych do poszczególnych kategorii wydaje się być on mało przydatny.

### System STM

STM (*Sacco triage method*) oparty jest na ocenie trzech parametrów (tzw. RPM): częstość oddechów (*respiratory rate*), częstość tętna (*puls rate*), i najlepszej odpowiedzi ruchowej (motor response) (tabela II). Suma punktów zawiera się między 0 a 12. Poszkodowanych w zda-

rzeniu dzieli się na trzy grupy:

- 0-4 punkty RPM (status większości pacjentów 0-1 odpowiada statusowi „expectant” w systemie START,

- 5-8 punktów RPM ewakuacja w drugiej kolejności,

- 9-12 punktów RPM osoby o wysokim priorytecie ewakuacji.

Osoby, którym przeznaczono 11 i 12 punktów powinny zostać sprawnie ocenione przez zespoły ratownictwa medycznego, wstępnie zaopatrzone i szybko ewakuowane do leczenia szpitalnego. Niższa punktacja wyodrębnia grupę poszkodowanych, która może być traktowana, jako przeznaczona do odroczonego udzielania pomocy, z racji mniej groźnych obrażeń ciała i stabilnego stanu ogólnego. Pozostali oznaczeni są jako pacjenci ambulatoryjni. Uzyskane dane wprowadza się do odpowiedniego programu w komputerze, pozwalając na wyliczenie prawdopodobieństwa przeżycia [13,21].

### System SAVE

SAVE (*Secondary Assessment of Victim Endpoint*) jest systemem opracowanym na potrzeby długotrwałych akcji ratunkowych w czasie katastrof [14,16,18,19]. W takich sytuacjach ewakuacja rannych do szpitali jest niemożliwa w pierwszym okresie po katastrofie, często istnieje konieczność wielogodzinnego lub

nawet kilkudniowego przetrzymywania poszkodowanych w szpitalach polowych utworzonych miejscu katastrofy. W przypadku katastrof na pierwszy plan wysuwa się konieczność wnikliwej kwalifikacji poszkodowanych do leczenia szpitalnego i konieczności wyodrębnienia poszkodowanych, którzy mogą być skutecznie zaopatrzeni przez służby medyczne w miejscu zdarzenia. Dla potrzeby oceny uwzględnia się wiek, czy rodzaj doznanych obrażeń.

Przykładowe aspekty oceny poszkodowanych brane pod uwagę podczas oceny w skali SAVE [14,18,19].

- ocena ciężkości urazów kończyn w skali *Mangled Extremity Severity Score* (MESS);

- ocena *Glasgow Coma Scale*;

- obrażenia jamy brzusznej z oporną na leczenie hipotensją;

- obrażenia klatki piersiowej z zaburzeniem funkcji życiowych;

- obrażenia rdzenia kręgowego;

- oparzenia z mniejszą niż 50% szansą na przeżycie lub poszkodowani powyżej 60 roku życia z urazem inhalacyjnym

- dorośli z współistniejącymi poważnymi schorzeniami;

- stany nagłe pochodzenia nieurazowego;

- specjalne kategorie segregacji, takie jak pracownicy służby zdrowia z drobnymi obrażeniami, którzy po prostym za-

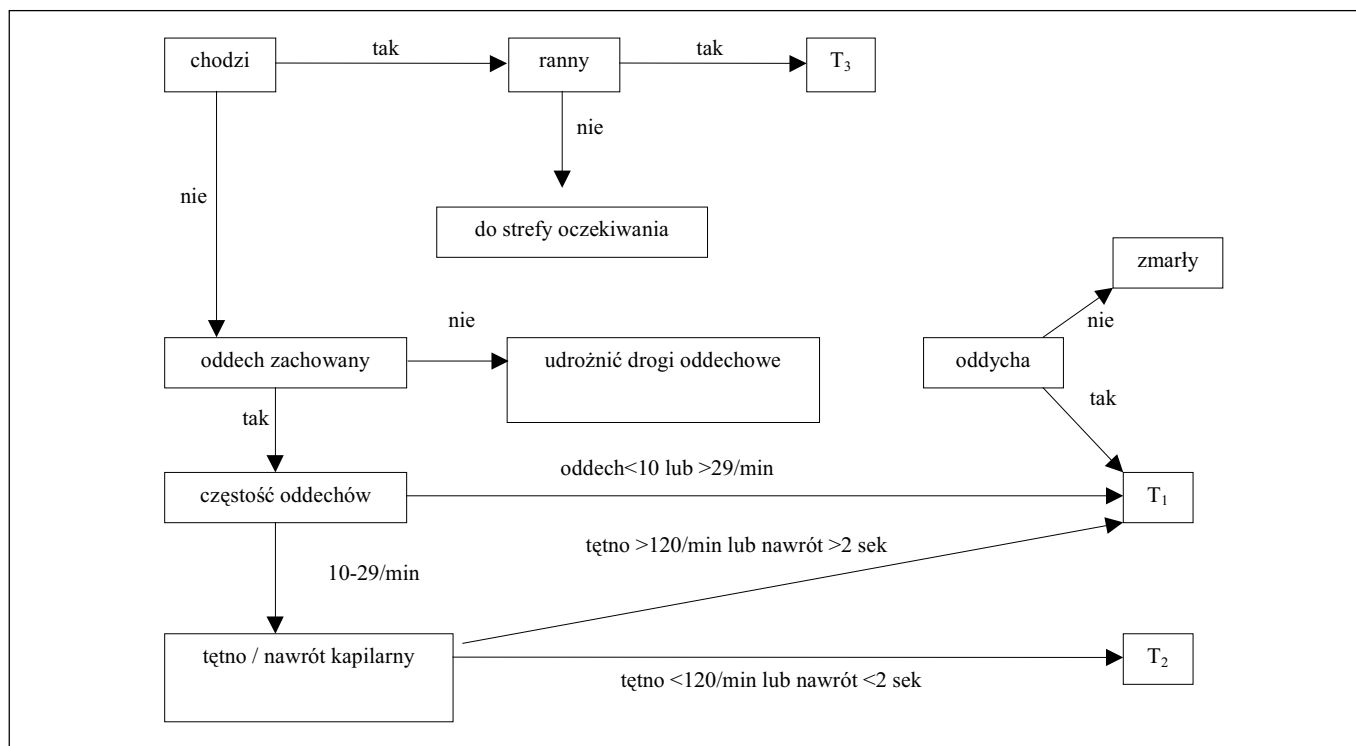
opatrzeniu mogą wziąć udział w medycznych działaniach ratunkowych.

Zasady postępowania w zdarzeniu masowym opisane są w stosownych procedurach. Istotne jest aby były one dostępne dla każdej z załóg przybywających na miejsce zdarzenia. Największą rolę w tym zakresie odgrywa pierwszy zespół przybywający na miejsce zdarzenia. Do jego zadań należy ocena sytuacji, organizacja i koordynacja działań na miejscu zdarzenia. W obszarze wpływu języka angielskiego powszechnie przyjmowany jest schemat oparty o mnemotechniczny wzór SAD CHALETS. Jego prostota pozwala na umieszczanie go w formie tak zwanej Check List - wzorem tych stosowanych w lotnictwie. Pozwala to na sprawne ułożenie wszystkich elementów działania w wymaganej kolejności z możliwością zaznaczenia wszystkich wykonanych elementów, w pierwszej fazie działania[19].

CHALETs stanowi prosty algorytm komunikacji pierwszego zespołu przybyłego na miejsce zdarzenia z centrum powiadomienia ratunkowego:

**C casualties** – ofiary, liczba poszkodowanych, wstępna ocena ciężkości i rodzaju obrażeń ciała.

**H hazards** – zagrożenia występujące na miejscu zdarzenia oraz potencjalne.



Rycina 3 Schemat systemu triage SIEVE.

**A Access** – dostęp do miejsca, określenie strefy zagrożenia i miejsc wejścia

**L location** – lokalizacja zdarzenia z podaniem optymalnych dróg dojazdu.

**T type of incident** – rodzaj zdarzenia (komunikacyjne, chemiczne, nuklearne, etc.).

**S start log** – rozpoczęcie zapisu danych, czasy, podjęte działania.

Obecnie stosuje się wiele narzędzi do segregacji poszkodowanych, oraz priorytetów ewakuacji i leczenia. Mimo służenia jednemu celowi, przedstawione systemy segregacji posiadają zarówno podobieństwa jak i różnice, oraz niedogodności. W zdarzeniach masowych w Polsce segregację medyczną wykonują ratownicy Państwowej Straży Pożarnej, szczególnie w strefie zagrożenia. Segregacja odbywa się według systemu START [22-24]. Niedogodnością systemu START jest brak gradacji priorytetów leczniczych pacjentów w poszczególnych grupach [13,15,19]. Niektóre z omawianych systemów segregacji medycznej ze względu na swoją prostotę mogą być stosowane przez osoby nie związane z medycyną, np. *Triage Sieve* [21]. Większość stosowanych systemów segregacji medycznej wykorzystuje parametry fizjologiczne dla oceny stanu pacjenta (fizjologiczne skale oceny). Z kolei anatomiczne skale oceny skupiają się głównie na ocenie obrażeń ciała poszkodowanego. Motoryczna komponenta skali GCS, oraz ciśnienie skurczowe krwi najlepiej korelują z ciężkością urazu. Skale *START*, *Triage Sieve*, *CareFlight Triage*, jako bazujące na szybkiej ocenie przybliżonych wartości podstawowych funkcji życiowych nadają się do przeprowadzenia wstępnej, przesiewowej segregacji, określającej kolejność ewakuacji poszkodowanych z miejsca zdarzenia do punktu medycznego. *CareFlight Triage* przy prawidłowym wykonaniu może trwać zaledwie 10-15 sekund, tym samym metoda ta jest najszybsza w zastosowaniu. W systemie START ocena jednego poszkodowanego zajmuje ok. 30 sekund. Ocena i

segregacja poszkodowanych z wykorzystaniem STM jest bardzo czasochłonna (45 sekund), jednakże pozwala bardziej precyzyjnie określić grupy pod względem prawdopodobieństwa przeżycia. Te skale, które wprowadzają ocenę punktową (*Triage Sort*, *STM*) są bardziej czasochłonne, ale pozwalają na ustalenie kolejności transportu do szpitalnych oddziałów ratunkowych poszkodowanych o jednakowym priorytecie pilności, jak również ocenę zmian stanu poszkodowanych [13,21]. W długotrwałych akcjach ratunkowych np. podczas katastrof, konieczność określania kolejności transportu poszkodowanych do szpitali musi być jeszcze bardziej wnikliwa. System *SAVE*, mimo niedogodności związanych z brakiem oceny częstości oddechu (osoby z obrażeniami dróg oddechowych) wydaje się najbardziej właściwym. Niepewny pomiar tętna obwodowego przy ciśnieniu skurczowym poniżej 80 mmHg w miejsce nawrotu włósniczkowego nieznacznie podnosi czułość i specyficzność stosowanych systemów segregacji, co udowodniono dla systemu *Care Flight Triage START*, *Triage Sieve* [15]. Niedogodności związane z zastosowaniem Pomimo różnic i niedogodności należy unikać stosowania w obrębie jednego regionu kilku syste-

#### Piśmiennictwo

1. **Driscoll P, Skinner D, Earlam R.** ABC postępowania w urazach. Wydanie pierwsze polskie pod red. J. Jakubaszki, Hodgetts T, Miles S, poważne wypadki. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2003; 184-189.
2. **Gula P, Hładki W, Brongel L.** Mass-casualty incidents in Krakow region, Poland. *Prehosp. Disaster Med* 2005; 20: 73.
3. Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym z dnia 07.01. 2007.
4. **Nogalski A, Zuchora B, Karski J.** Strategia usprawniania ratownictwa w Polsce w aspekcie skuteczności działań ratunkowych. *Med Int Rat* 2004; 7: 3 Supl 40.
5. **Danny P.** Issues emerging from a joint civilian-military nursing program related to planning for and management of a complex disaster. The 2004 International Conference on Medical Consequences of Terrorism. Tel Aviv Israel. Book of abstract, *Prehosp. Disaster Med* 2005; 20: 87.
6. **Tomoyasu Y, Haraguchi Y, Nishi H, Arai T.** Significance and problems of disaster education in a Central Disaster Base Hospital. The 2004 International Conference on Medical Consequences

of Terrorism. Tel Aviv Israel. Book of abstract, *Prehosp. Disaster Med* 2005; 20: 87.

7. **Spira RM, Reissman P.** An improved methodology for medical personnel management during mass casualty incidents: the Shaare Zedek experience. The 2004 International Conference on Medical Consequences of Terrorism. Tel Aviv Israel. Book of abstract, *Prehosp. Disaster Med* 2005; 20: 87.
8. Major incident - procedure manual. London Emergency Services Liaison Panel 2003,10-12.
9. **Hsu EB, Thomas TL, Whyne DM.** Disaster training competencies for health care workers. *Prehosp. Disaster Med* 2005; 20: 55.
10. **Ciećkiewicz J.** Ratownictwo Medyczne w Wypadkach Masowych. Wydawnictwo Medyczne Górnicki, Wrocław 2005.
11. **Nowak A.** Triage w zdarzeniach masowych. *Med Int Rat* 2004; 7: 3 Supl. 143.
12. **Brongel L, Jarzynowski W, Hładki W, Pokrowiecki W, Guzik P.** Algorytm postępowania ratowniczego u ofiar wypadków w okresie przedszpitalnym. *Pamiętnik 61 Zjazdu Tow. Chir. Pol. Gdańsk* 2003, tom Postępy, 94.
13. **Sacco WJ, Navin DM, Fiedler KE, Waddell RK, Long WB, Buckman RF Jr.** Precise formulation and evidence-based application of resource-constrained triage. *Acad Emerg Med* 2005; 12: 759-770.
14. **Nocera A, Gardner A.** An Australian mass casualty incident triage system for the future based upon triage mistakes of the past: the Homebush triage standard. *Aust N Z J Surg* 1999; 69: 603-608.
15. **Garner A, Lee A, Harrison K, Schultz CH.** Comparative analysis of multiple-casualty incident triage algorithms. *Ann Emerg Med* 2001; 38: 541-548.
16. **Benson M, Koenig KL, Schultz CH.** Disaster triage: START, then SAVE-a new method of dynamic triage for victims of a catastrophic earthquake. *Prehosp Disaster Med* 1996; 11: 117-124.
17. **Ciećkiewicz J. (red.)** Ratownictwo medyczne w wypadkach masowych. *Medycyna Katastrof w Zarysie*. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2005.
18. **Gula P, Hładki W, Brongel L.** Zdarzenia Masowe. *Przegl Lek* 2006, 63; supl. 5: 5-8.
19. **Gula P, Hładki W, Górski K, Popławska M.** Uproszczone zasady postępowania zespołów ratownictwa medycznego w zdarzeniu masowym. *Przegl Lek* 2008; 65: 1-3.
20. **Trzos A.** Rola zestawów segregacyjnych w zdarzeniu masowym. *OPM Ogólnopolski Przegl Med* 2003; 7-8: 25.
21. **Castle N.** Triage and transport decisions after mass casualty incidents. *Emerg Nurs* 2006; 14: 22-26.
22. Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej: Wytyczne do organizacji ratownictwa medycznego w Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym. Załącznik 4a. Warszawa 2004.
23. **Hodgetts T, Miles S.** Poważne wypadki, w: ABC Postępowania w Urazach. Jakubaszko J. (red. pol. wyd.). Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2003.
24. **Gula P, Hładki W, Brongel L.** Segregacja poszkodowanych w oparciu o system START - opis przypadku. *Med Int Rat* 2005; 8: 47.