



# Methods of analysis of avalanche accidents and processing of avalanche data - case of Mala Koszysta, Polish Tatras, 15th

March 2011

author: Andrzej Maciata, TOPR instructor



# Analysis

The basis of analysis is **avalanche accident record** and accompanying documents.

**The aims of the analysis are:**

- .enhancement of **rescue procedures**
- .increase in efficacy of **medical help**
- .indication the **area of increased avalanche danger**



# Avalanche accident record

Record is based upon:

- GPS data concerning the accident
- Written general rescue report
- Medical report
- Analysis of weather conditions and tendencies of avalanche danger level
- Photographic records

# GPS measurements of the avalanche



Marking of:

- Locations of **victims** buried
- **Circumference** of the avalanche
- Dimensions of **the lowest point of the avalanche**
- Area of **deposit**
- Dimensions of **starting zone/fracture line**





# GPS enables creation of maps of avalanches

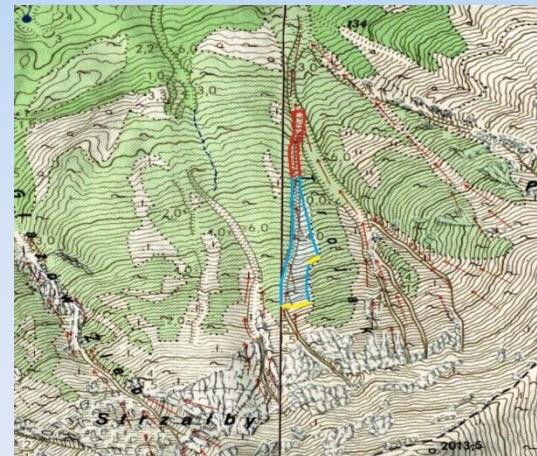
## Digital map

Allows utilization of GPS data  
and 3D imaging of the avalanche



## Topographic map

Allows precise delineation of the deposit,  
fracture line, determining slope angle  
and its aspect





# Rescue report includes:

- **Exact timing** of the rescue events from the first information to the very end
- **Number of the rescuers and tasks assigned to them**
- All other information making up **the big picture of the avalanche**





# Medical record includes:

- Time of excavation
- Burial depth
- Exact description of the victim's **body position**
- Airways **patency**
- Exact description of the implemented **medical procedures**

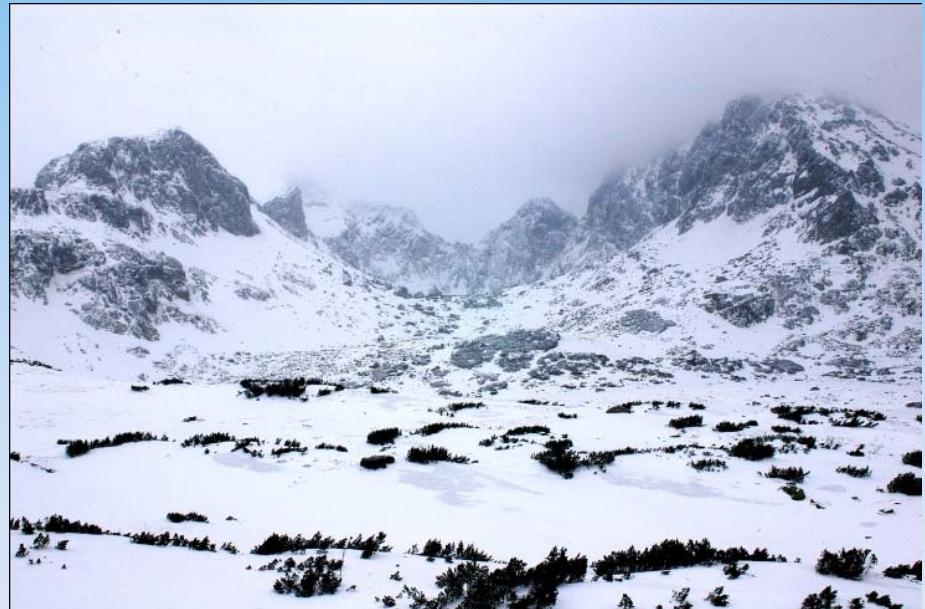




# Analysis of weather conditions

In focus of the analysis there are **weather conditions during 14 days preceding the accident**, i.e.:

- temperature
- wind force and direction
- precipitation
- snow layer thickness
- cloudiness



# Analysis of avalanche danger level change



Such an analysis involves **avalanche danger announcements during the 14 days preceding the accident.**





# Photographic record



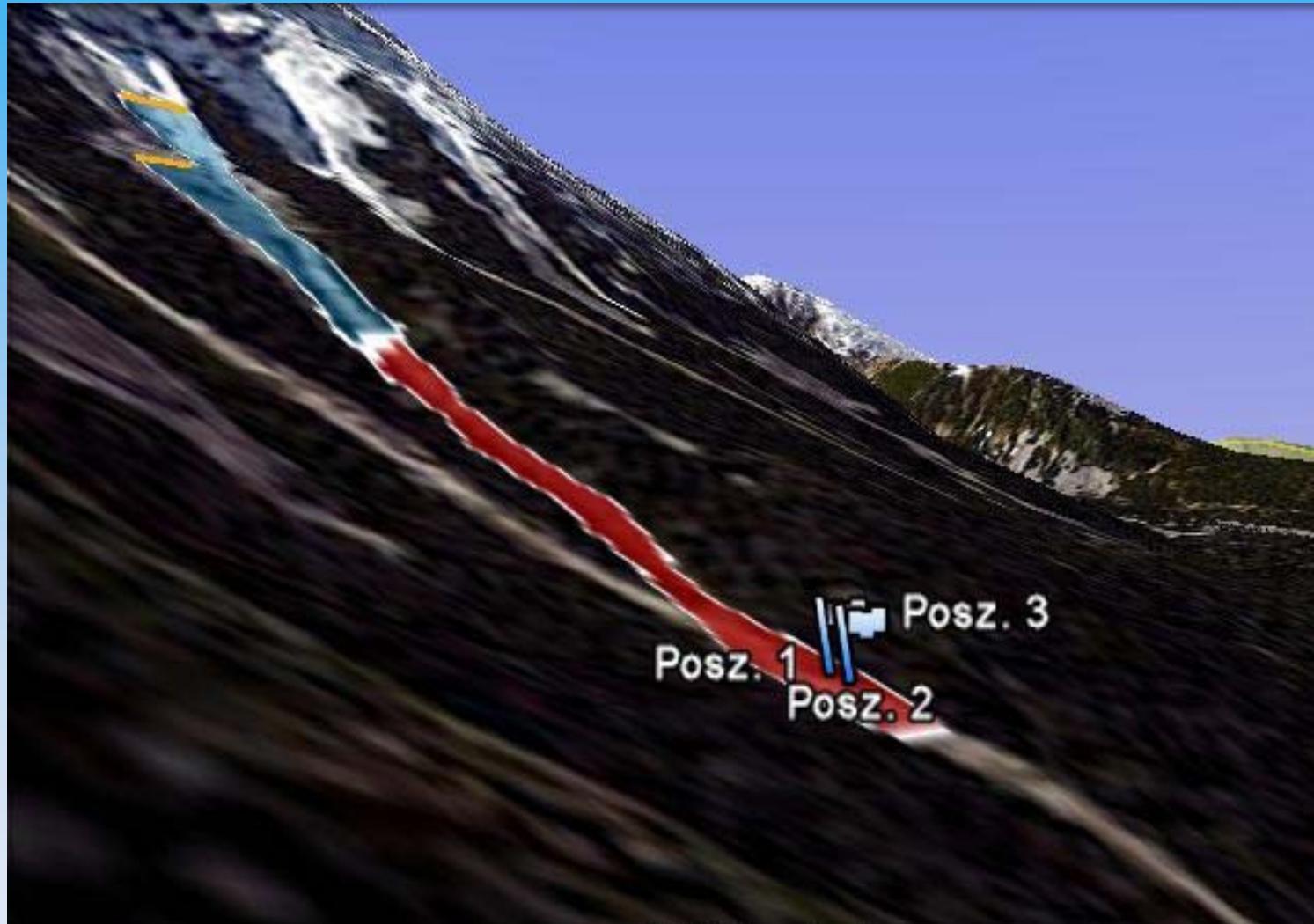


# Avalanche accident of 15<sup>th</sup> March 2011 on Mała Koszysta peak

Protokół wypadku lawinowego				N karty	6/2011
Data zejścia lawiny	13.03.2011	godz.	13,26	S.Z.L	II
Miejsce wypadku law.	Mała Koszysta - żleb Trojak				
Rodzaj Lawiny	deska śnieżna		X		
	lawina pyłowa				
	lawina gruntowa				
Wysokość obrywu	1710	npm.	grubość obr.	ok.120	cm
Wysokość czoła	1520	npm.	dł. toru lawiny	487	mb
Pow. Depozytu	b.d	m2	grubość czoła	400	cm
Nachylenie stoku	do 30°		ekspo. stoku	N	X
	30° - 35 °			NE	
	35° - 40°	X		E	
	pow. 40°			SE	
				S	
				SW	
				W	
				NW	
Ilość porwanych	5 osób		zabici	3	
			ranni		
			bez obr.	2	
Głębokość zasypania / czas odnalezienia	pierwszy godz.	1,4 P 14,35	drugi godz.	1,7 P 14,54	
	trzeci godz.	1,6 P 15,15	czwarty godz.	C.Z	
	piąty godz.	C.Z	szósty godz.	-	
posiadał LVS wst. D					
obecność P.O. wst. P					
częściowe zasypanie C.Z.	siódmy godz.		ósmy godz.		
Kierownik akcji lawinowej	Edward Lichota			Ilość rat. na law.	33
Sporządził:	Andrzej Maciata			data : 17.03.11	
P* - Przestrzeń oddechowa					



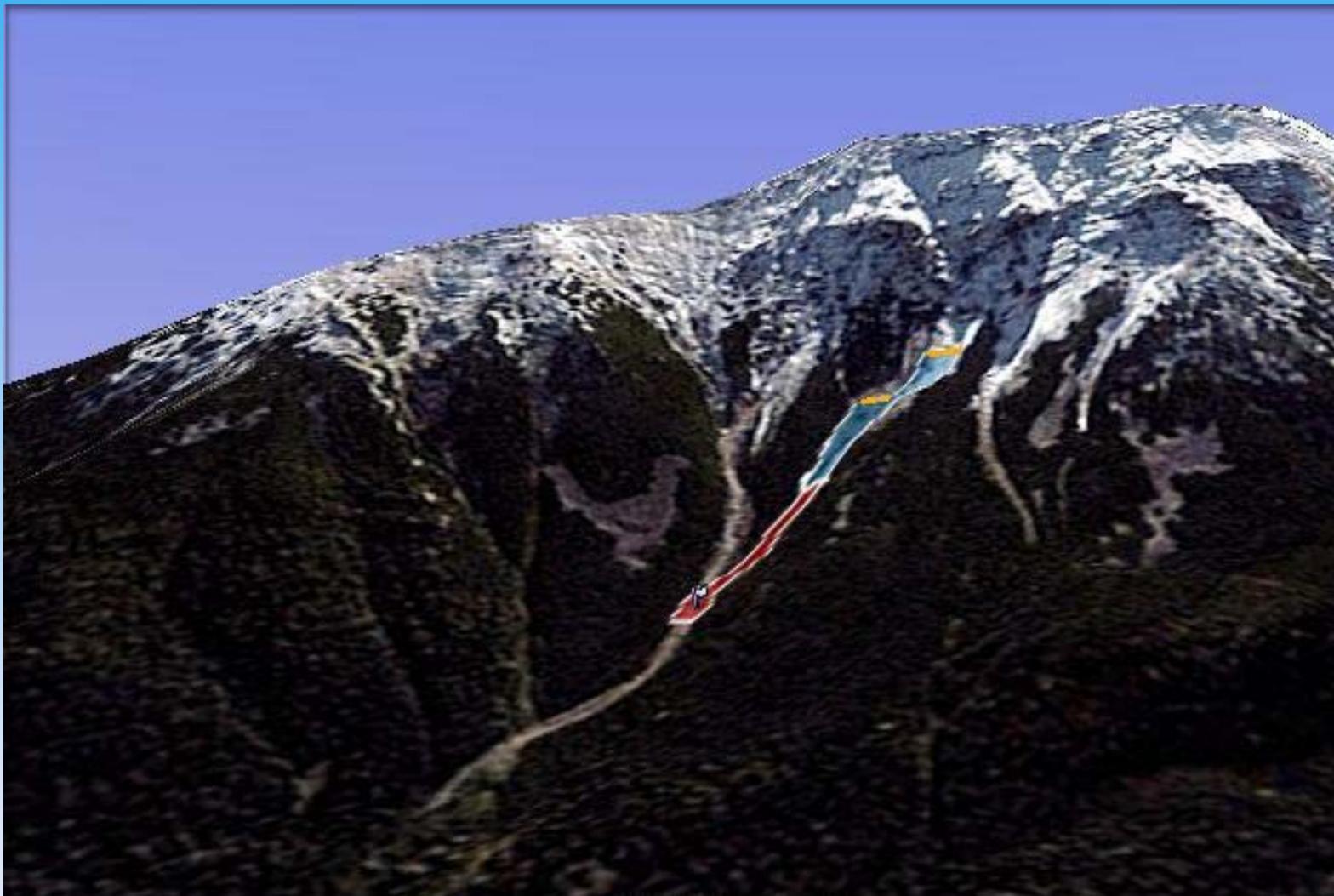
# Digital map



Numbers (1,2,3,) indicate locations of the victims



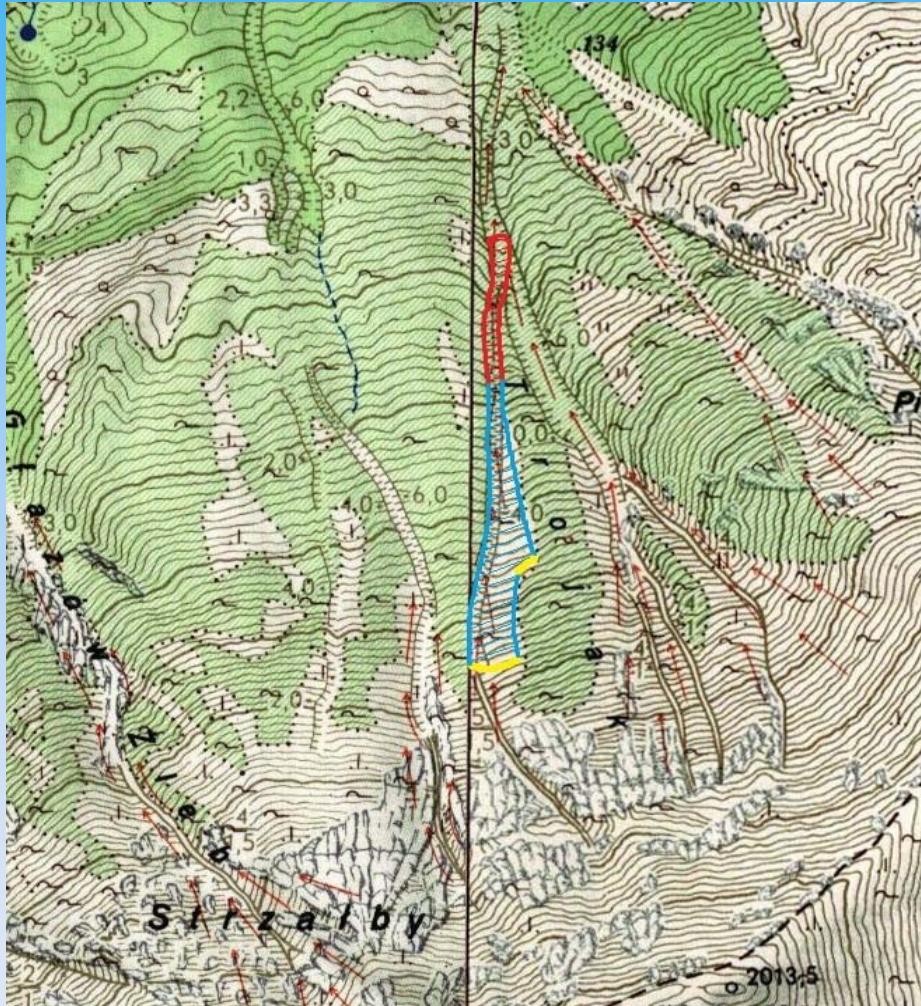
# Digital map



Yellow – fracture line. Blue – track of the avalanche. Red - deposition



# Topographic map



Yellow – fracture line.

Blue – track of the  
avalanche.

Red - deposition

# Rescue report (abbreviated)



1:26 PM information about the accident arrives, location: Mala Koszysta, Trojak gully, High Tatras. 3 people buried (no beacons), 4 persons not buried, unjured.

1:27 PM helicopter base informed

1:40 PM helicopter picks up: 2 dog handlers w/ dogs, 1 paramedic, 3 rescuers

1:46 PM the rescuers on site of accident

1:58 PM further 7 rescuers on site, probing starts

2:18 PM further 8 rescuers picked up

**2:35 PM first victim excavated - resuscitation initiated**

2:38 PM further 6 rescuers and doctor picked up

2:52 PM further 5 rescuers picked up

**2:54 PM second victim excavated - resuscitation initiated**

**3:15 PM third victim excavated - resuscitation initiated**

4:00 PM first victim evacuated to hospital

4:12 PM death of the second victim pronounced

4:13 PM third victim evacuated to hospital

4:50 PM rescuers send back

Wypadek nr 65/2011 Wypawa nr 35/11/W Karta nr 79, 80, 81/11	Zakopane 13-03-2011
<b>SPRAWOZDANIE Z WYPRAWY RATUNKOWEJ TOPR NA LAWINISKO W REJON MAŁEJ KOSZYSTY PO: BARBARA GERMAN ANNA FRYDRYSZAK BOGUSŁAW FRYDRYSZAK</b>	
13:26 Na przytowu nr Adama Maraska przyszło zgłoszenie o wypadku lawinowym w okolicach Małej Koszysty. Pod śniegiem 3 osoby, na powierzchni 4 osoby. Osoby, które są pod śniegiem nie posiadały detektorów lawinowych (LVS). Wypadek nastąpił podczas podchodzenia grupy skutrowców na fokach stromym zlebem (Trojak), w pietrze kosodrzewiny. 13:27 Prosimy załoga śmigłowca o pilny start na lawinisko oraz o zabranie z lądowiska przy centrali ratownictwa. 13:40 Spod centrali śmiglowiec zabiera: 1. Lichate (odpowiedzialny) 2. A. Marasek (eksperta lawinowa) 3. M. Firczyk (rat medyczny) 4. Ł. Migiel (przewodnik psa) + pies 5. Ł. Kusion (przewodnik psa) + pies 6. J. Brąński Z lądowiska na Hali Gąsienicowej lecą: 7. St. Bobak 8. M. Wittek 9. T. Michalik 10.J. Caban 11.T. Zwijacz Kozica 12.P. Konopka 13.W. Cikowski 14:18 Spod centrali śmiglowiec zabiera: 14:18 M. Marusza (ekspert lawinowy) 15.R. Szadkowski 16.T. Wikłowski 17.M. Ziarko 18.S. Pabin 19.A. Górnka 14:28 śmigowiec leci do szpitala zatankować i zabiera: 20.J. Jasinski (lekierz) 14:35 PIERWSZA OSOBA ODNALEZIONA - ROZPOCZĘCIE REANIMACJI. 14:38 Spod centrali zabiera: 21.R. Kidon 22.T. Gąsienica Mikolajczyk 23.M. Tragarz 24.W. Dlugopolski 25.A. Stopka 26.P. Jakubiak 14:52 Spod centrali śmiglowiec zabiera: 27.M. Rogus 28.J. Poburka	

# Medical record (excerpt)



**2:35 PM first buried victim excavated:**  
female, buried at 1,4m, lying face down with backpack on. Air pocket found, airways patent. Facial bruises, scratches, blood clots. No spontaneous breathing detected, CPR initiated. Patient was intubated, right external jugular vein was cannulated. ECG revealed asystole - later, during CPR, changed to PEA. Adrenalin, atropin and sodium bicarbonate was administered. After approx. 30 minutes of CPR pulse was felt on carotid and radial arteries, heart rate: 60 BPM without spontaneous breathing, followed by decrease of heart rate to 30 BPM and disappearance of pulse. Heart compressions were continued. The patient was transported on board of helicopter (heart compressions maintained by AutoPulse device) to hospital in Zakopane and transferred to Emergency Ward. The patient was pronounced dead in hospital.

Raport medyczny z działań w rejonie lawiniiska w północnym żlebie spadającym z Małej Koszystej.  
13.03.2011

13.27 informacja z centrali TOPR o wypadku lawinowym jaki miał miejsce w rejonie Małej Koszystej.  
13.35 Start całą załogą w rejon wypadku. Po lokalizowaniu miejsca zdarzenia desant przez opuszczenie na windzie.

Na miejscu trzy osoby będące świadkami wypadku, zgłosząc iż pod śniegiem są zasypane trzy osoby.

14.35 odnaleziono pierwszą zasypaną. Poszkodowana zasypana na głębokość ok. 160 cm, leżąca na brzuchu z plecakiem na plecach. Stwierdzono obecność przestrzeni powietrznej wokół twarzy, drogi oddechowej wolne. W czasie odkopywania poszkodowana wentylowana za pomocą worka samorozprężalnego i maski twarzowej. Po odkopaniu odwrócono poszkodowaną na plecy, z zachowaniem stabilizacji sztywnego odcinka kregostupa. Na twarzy widoczne kłaczne otarcia naskórka oraz zasinienia, wyciek krwi z nosa. Stwierdzono brak oddechu, rozpoczęto pośredni masaż serca oraz sztuczną wentylację. Wykonano intubację dotychczas w laryngoskopii bezpośredniej przez usta (uruk nr.8,5), złożono wkładki do prawej żyły szyjnej (18G). W zapisie EKG początkowo stwierdzono asystolię, w trakcie działania zmiana rytmu na PEA. Podano zgodnie z protokołem adrenalinę, atropinę oraz sodium bicarbonicum. Po około 30 minutach reanimacji stwierdzono obecność tętna na tętnicy szyjnej i dalej na tętnicy promieniowej, akcja serca ok. 60/min, brak spontanicznego oddechu. Poszkodowana przełożona do noszy francuskich, w czasie oczekiwania na śmiigłowca spadek częstotliwości akcji serca do ok. 30/min, oraz zanik fali tętna na dużych tętnicach, zauważono pośredni masaż serca co spowodowało powrót spontanicznego krążenia. Poszkodowana została umieszczona na pokładzie śmiigłowca, przetransportowana na lądowisko i przekazana zespołowi „S” Pogotowia Ratunkowego w Zakopanem.

DANE POSZKODOWANEJ:

BARBARA GERMAN  
ur. 20.11.1956  
zamieszkała ul. Klemensiewicza 10  
Kraków  
65/2011 35/2011/W 79/2011

14.54 odnaleziono drugą zasypaną. Poszkodowana zasypana na głębokość około 170 cm, leżąca na plecach z głową w dół. Stwierdzono obecność poduszki powietrznej, w drogach oddechowych obecność krwi oraz treści pokarmowej, brak widocznych urazów. Po udzieleniu braku oddechu. Rozpoczęto pośredni masaż serca oraz sztuczną wentylację. Poszkodowana została zaintubowana w laryngoskopii bezpośredniej przez usta (uruk nr.8), złożono wkładki dołyne w lewym dole torbielowym. W zapisie EKG linia izoelektryczna przez cały czas prowadzenia działań reanimacyjnych. Podano zgodnie z protokołem adrenalinę i atropinę.

16.00 obecny na miejscu lekarz Jakub Jasinski stwierdza zgon.

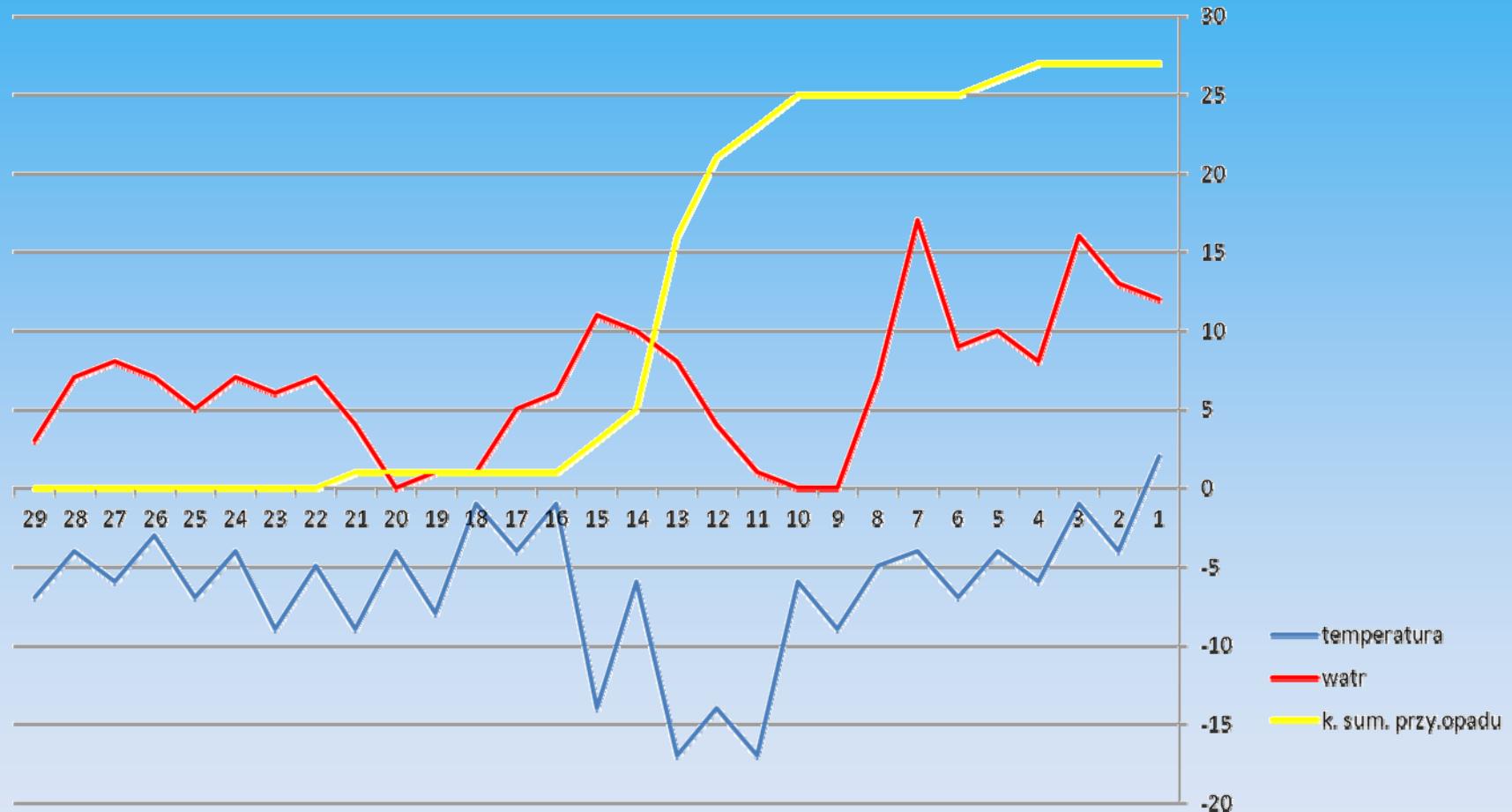
DANE POSZKODOWANEJ:  
Anna Frydryszak  
ur. 16.11.1960  
zamieszkała ul. Pułkownika Nulla 8A/25  
65/2011 35/2011/W 80/2011

15.15 odnaleziono trzeciego zasypanego. Zasypany na głębokości ok. 160 cm w pozycji pionowej z głową do góry. Stwierdzono obecność poduszki powietrznej, drogi oddechowe wolne. Brak oddechu, rozpoczęto sztuczną wentylację za pomocą worka samorozprężalnego i maski twarzowej w czasie



# Weather conditions analysis

temperature, wind force, precipitation



29 measurements (2 a day)

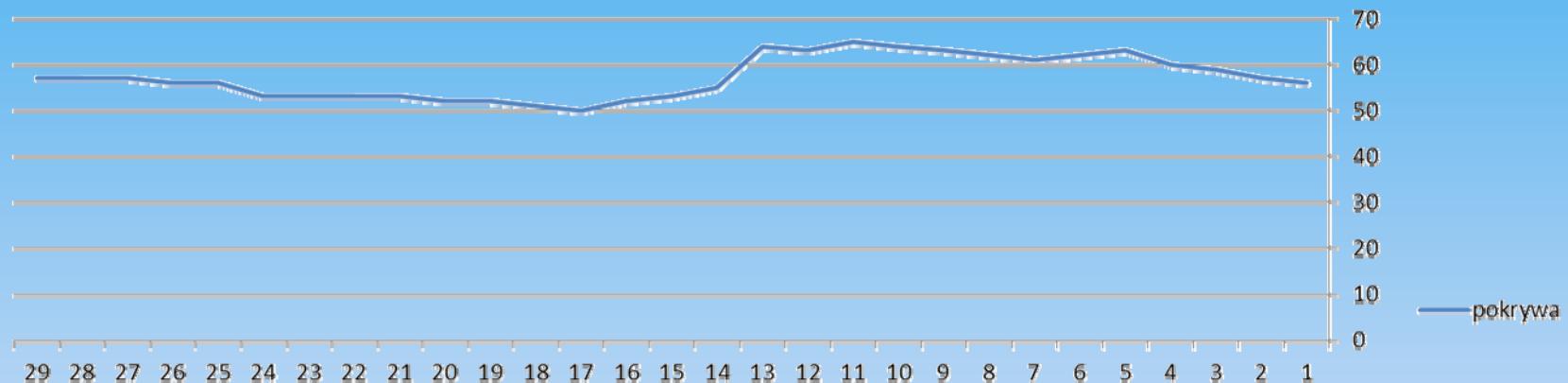
from automatized meteorological on Kasprowy peak 1989 m amsl

Purple – temperature, red – wind force, yellow – precipitation

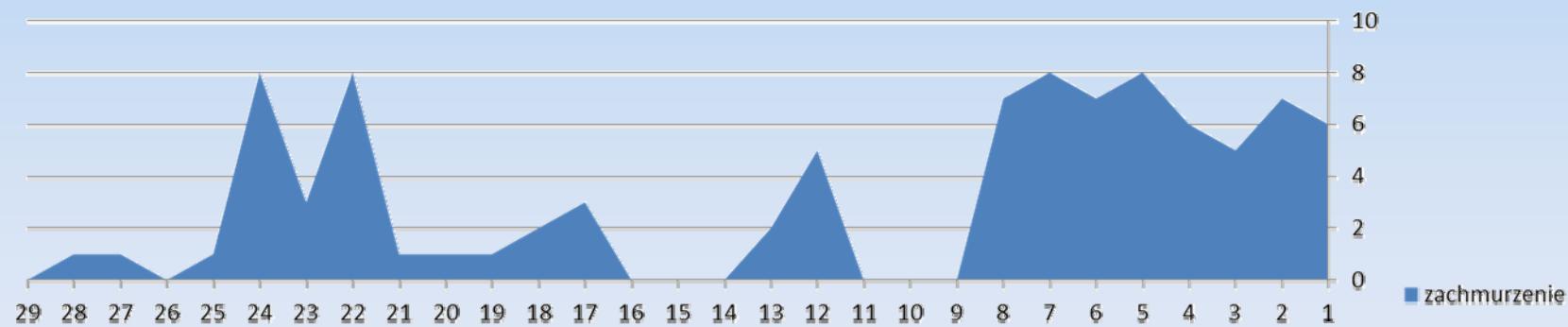
# Weather conditions analysis

snow cover thickness, cloudiness

pokrywa

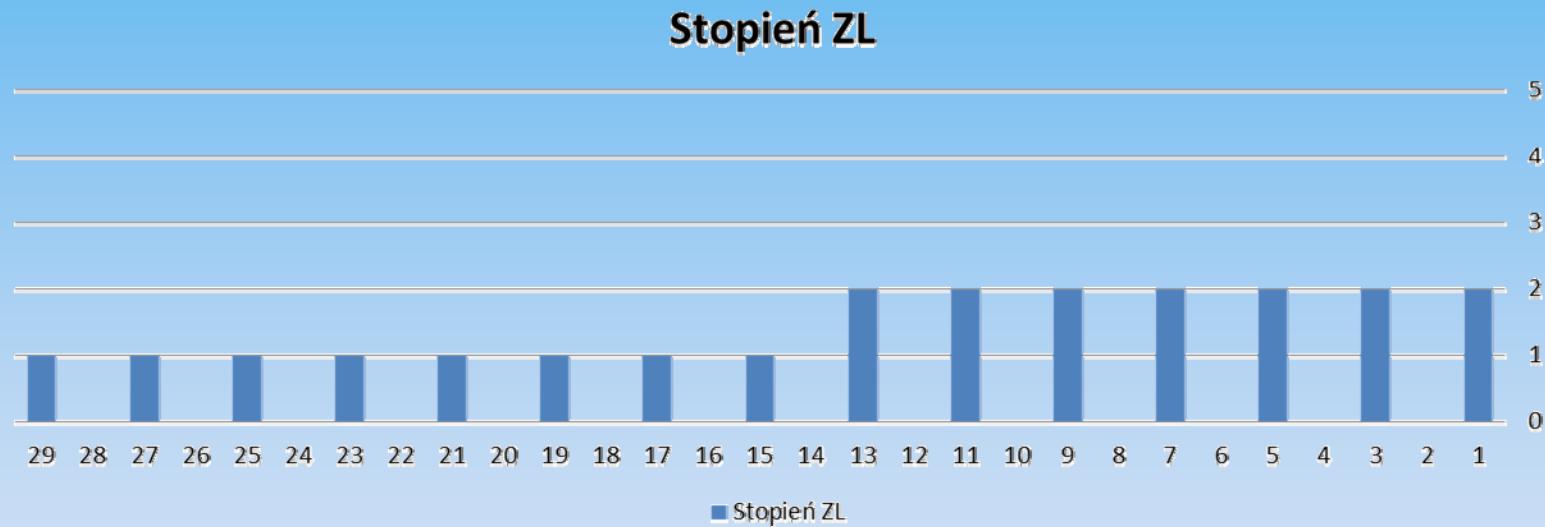


zachmurzenie





# Analysis of avalanche danger level change





# Photographic record



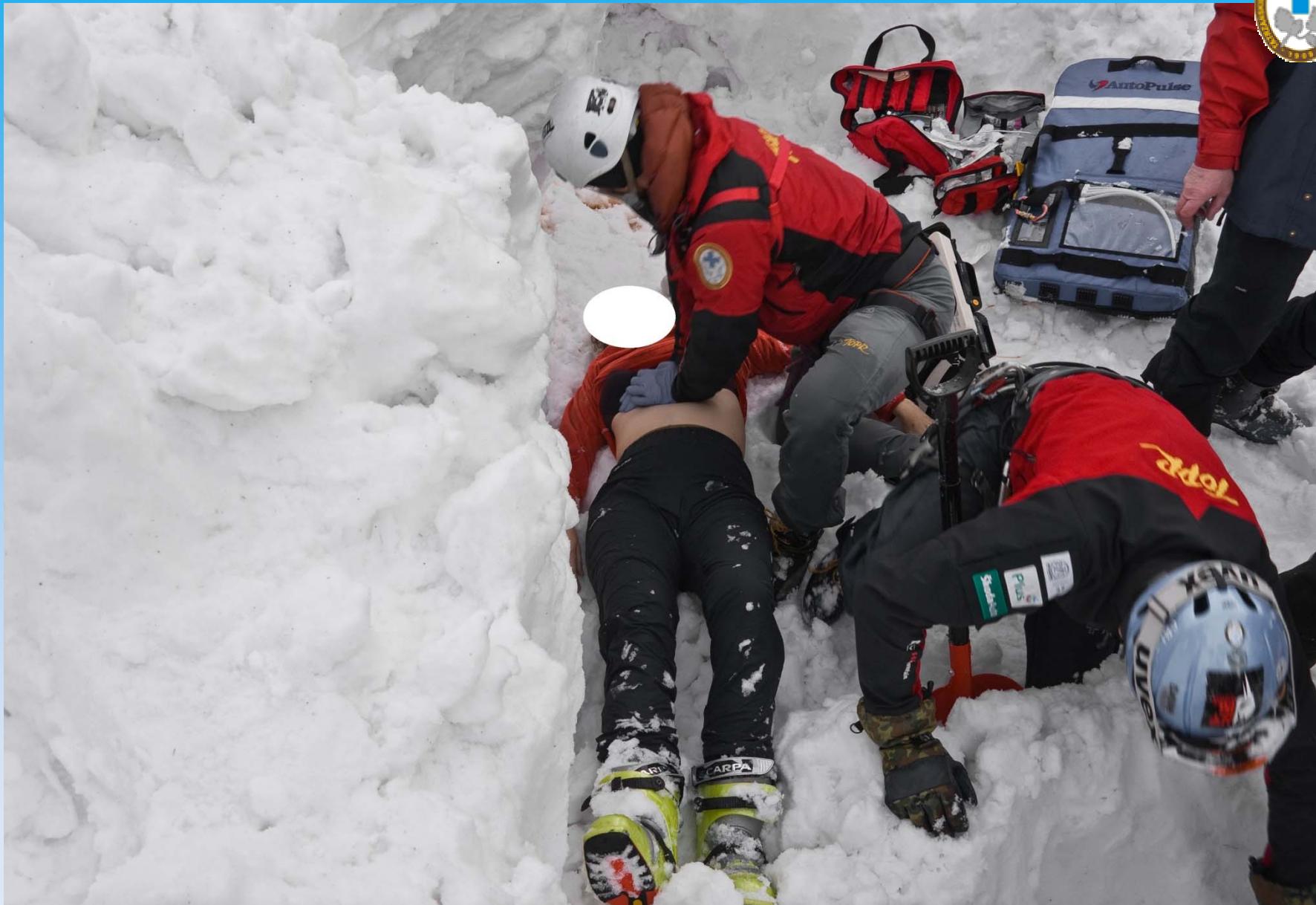






















# Conclusions



- one resuscitated patient showed improvement in vital parameters (pronounced dead in hospital)
- **time of arrival of the first rescuers** onto the accident site from the moment the information was delivered was 20 minutes
- **victims were excavated** in 49th, 68th and 89th minutes of rescue action (none had avalanche beacon)
- **in 86 minutes 33 rescuers and 3 rescue dogs** were transported onto accident site

- Narowness of the gully and resulting snow pile-up and, additionally, small distances between buried victims made the **organisation of rescue difficult**
- The accident took place on leeward **slope of 35° inclination** and **N aspect**
- The accident was preceeded by a rapid **increase in air temperature after a snowfall period with strong winds**
- Changes in avalanche danger level reflected weather changes and snowpack stability
- The direct cause of the accident was the **skier's activity in the avalanche prone terrain**



Thank you for your attention