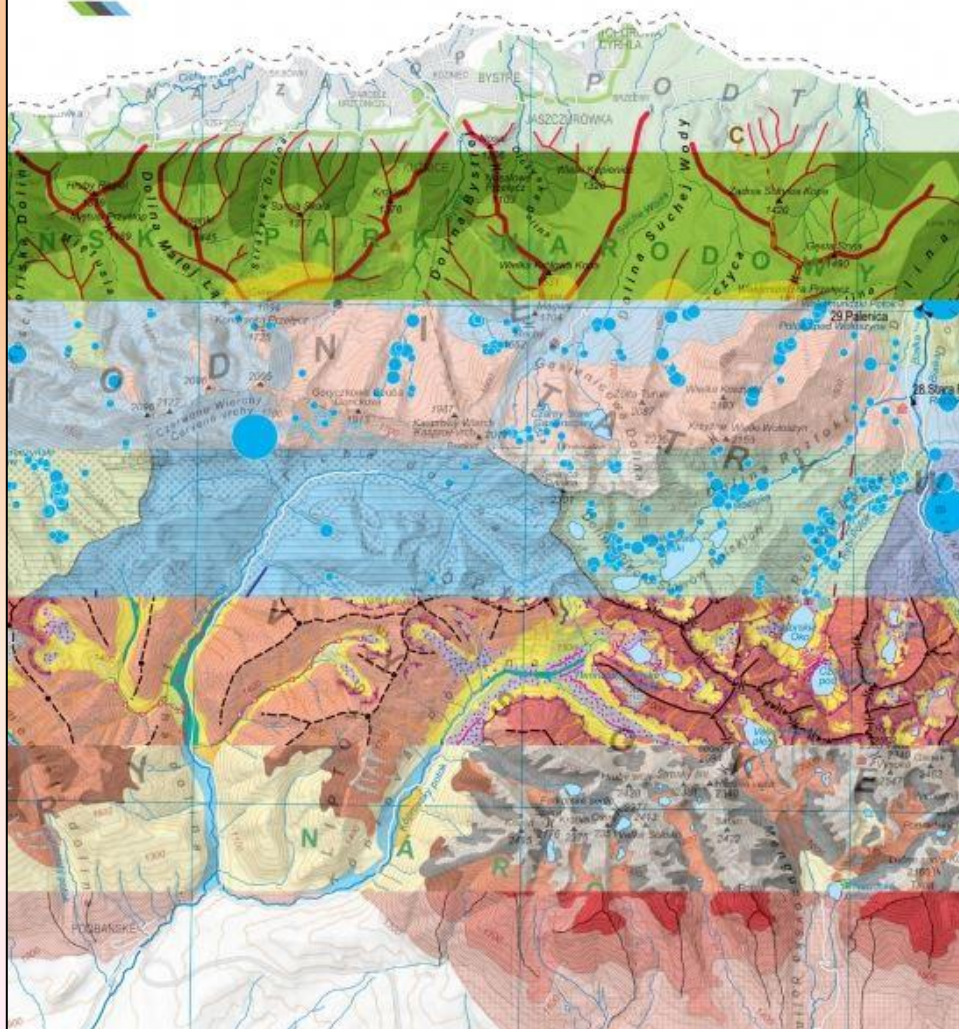


ATLAS TATR
Przyroda nieożywiona

ATLAS TATIER
Neživá príroda

ATLAS OF THE
TATRA MOUNTAINS
Abiotic Nature

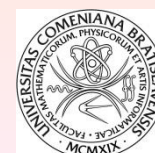


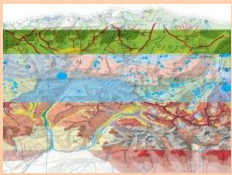
Tvorba Atlasu Tatier - teplota vzduchu

Pavol Nejedlík
Ústav vied o Zemi SAV,
Bratislava

Katarína Mikulová
Slovenský hydrometeorologický ústav,
Bratislava

Anna Buchholcerová
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK,
Bratislava





Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Spolupráca



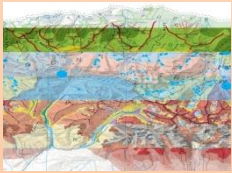
Slovensko

- Slovenský hydrometeorologický ústav
- Univerzita Komenského (FMFI – KAFZM)



Poľsko

- Tatrzański Park Narodowy
- Jagielonska Univerzita
- Univerzita Sliezska
- Univerzita Varšava
- Poľnohosp. Univerzita Krakov

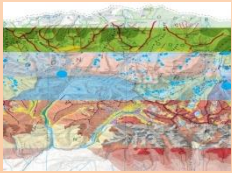


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Atlas Tatier v číslach

- ❁ 28 dvojhárkov
- ❁ 82 máp
- ❁ 165 ilustračných grafov a obrázkov
- ❁ Vyše 100 špecialistov
- ❁ Text v 3 jazykoch (poľština, slovenčina, angličtina)
- ❁ 23. september 2015 Zakopané (krst atlasu)

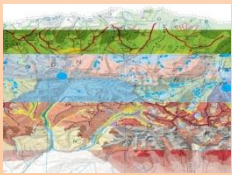


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Obsah Atlasu Tatier

- I. Tatry ako fyzickogeografický región
- II. Klíma
- III. Vodstvo
- IV. Geologická stavba a podzemné vody
- V. Reliéf
- VI. Pôdy
- VII. Typy prírodného prostredia

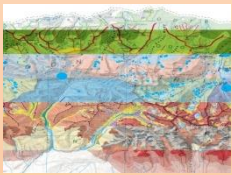


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Obsah kapitoly Klíma

- II.1. Slnéčné žiarenie
- II.2. Teplota a teplotné charakteristiky
- II.3. Atmosférické zrážky a snehová pokrývka
- II.4. Oblačnosť, vietor a vybrané meteorologické javy
- II.5. Synoptické situácie spôsobujúce extrémne prejavy počasia
- II.6. Klimatická regionalizácia a typy počasia
- II.7. Rekonštrukcia klímy

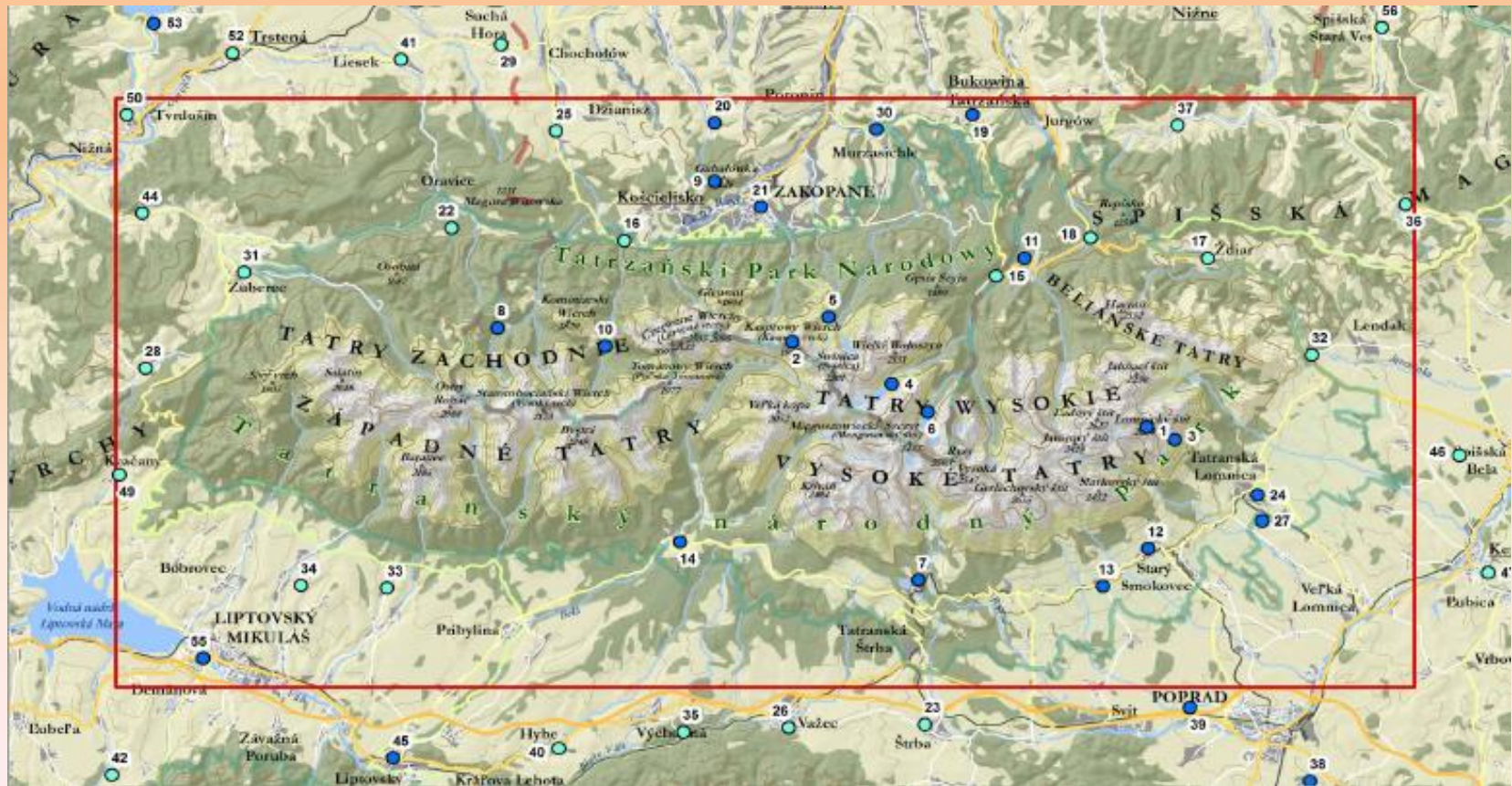


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

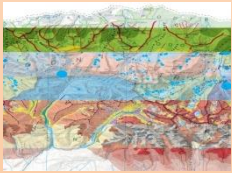
Vyčlenenie regiónu Tatier

- Klimatologická stanica
- Zrážkomerná stanica
- Spracovaný región



Monitoring a modelovanie prízemného ozónu
– výskum interakcií v lesných ekosystémoch –

7. – 9. október 2015
Stará Lesná



Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Údajová základňa

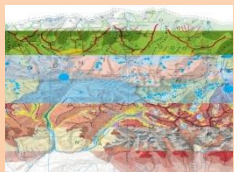
27 klimatologických staníc

30 zrážkomerných staníc

13 totalizátorov

Výškový rozsah staníc: 465 – 2635 m n.m.

Spracované obdobie: 1981 - 2010

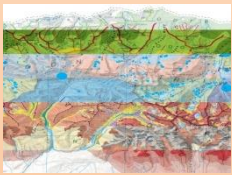


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Zoznam použitých staníc

l.p.	Nazwa stacji	H [m n.p.m.]	y [°N]	x [°E]	Dane
1	Łomnicki Śnieżnik	2635	49,1953	20,2150	klimatyczne
2	Kasprowy Wierch	1991	49,2325	19,9819	klimatyczne
3	Skałnaté Pleso	1778	49,1894	20,2336	klimatyczne
4	Dolina 5 Stawów Polskich	1674	49,2136	20,0478	klimatyczne
5	Hala Gąsienicowa	1523	49,2439	20,0058	klimatyczne
6	Morskie Oko	1400	49,2011	20,0714	klimatyczne
7	Śnieżne Pleso	1354	49,1239	20,0669	klimatyczne
8	Polana Chocholowska	1145	49,2369	19,7886	klimatyczne
9	Gubałowska	1123	49,3056	19,9297	klimatyczne
10	Hala Ornak	1109	49,2292	19,8594	klimatyczne
11	Tatrzańskie Javorina	1030	49,2719	20,1335	klimatyczne
12	Nowy Smokovec	1010	49,1394	20,2167	klimatyczne
13	Tatrzańskie Polianka	975	49,1219	20,1875	klimatyczne
14	Podbanské	972	49,1400	19,9106	klimatyczne
15	Łysa Polana	970	49,2636	20,1150	opadowe
16	Kościelisko-Kiry	933	49,2778	19,8708	opadowe
17	Żdiar	915	49,2728	20,2539	opadowe
18	Podspády	910	49,2817	20,1767	opadowe
19	Bukowina Tatrzańska	902	49,3375	20,0983	klimatyczne
20	Nowe Bystre	870	49,3322	19,9292	klimatyczne
21	Zakopane	855	49,2939	19,9603	klimatyczne
22	Vitanová-Oravica	853	49,2825	19,7572	opadowe
23	Štrba	829	49,0578	20,0722	opadowe
24	Tatrzańskie Łomnica	827	49,1644	20,2881	klimatyczne
25	Witów	822	49,3275	19,8250	opadowe
26	Važec	814	49,0556	19,9836	opadowe
27	Stará Lesná	807	49,1528	20,2911	klimatyczne
28	Huty	795	49,2158	19,5583	opadowe
29	Suchá Hora	792	49,3667	19,7878	opadowe
30	Peronin	776	49,3303	20,0353	klimatyczne
31	Žuberec	763	49,2606	19,8217	opadowe
32	Tatrzańskie Kotlina	760	49,2289	20,3228	opadowe
33	Konská	749	49,1169	19,7194	opadowe
34	Žiar	747	49,1175	19,8631	opadowe
35	Východná	743	49,0531	19,9144	opadowe
36	Reľov	723	49,2983	20,3835	opadowe
37	Osturňa	705	49,3335	20,2334	opadowe
38	Poprad-Gánovce	703	49,0335	20,3242	klimatyczne
39	Poprad-Tatry	694	49,0669	20,2456	klimatyczne
40	Hybe	694	49,0447	19,8334	opadowe
41	Vitanová	690	49,3592	19,7222	opadowe
42	Lazisko	675	49,0292	19,5419	opadowe
43	Kráľova Lehota	660	49,0203	19,7983	opadowe
44	Oravský Biely Potok	646	49,2867	19,5544	opadowe
45	Liptovský Hrádok	640	49,0392	19,7253	klimatyczne
46	Spišská Beľá	633	49,1834	20,4200	opadowe
47	Kažma rok	626	49,1297	20,4394	opadowe
48	Námestovo	623	49,4081	19,4867	opadowe
49	Kvačany	620	49,1668	19,5428	opadowe
50	Tvrdošín-Medvedzie	618	49,3317	19,5428	opadowe
51	Bobrov	612	49,4300	19,5394	opadowe
52	Trstená	608	49,3608	19,6114	opadowe
53	Trstená-Ústie nad Priehradou	598	49,3739	19,5594	klimatyczne
54	Podolinec	585	49,2597	20,5297	klimatyczne
55	Liptovský Mikuláš	567	49,0833	19,8000	klimatyczne
56	Spišská Stará Ves	520	49,3792	20,3668	opadowe
57	Červený Kláštor	465	49,3917	20,4267	klimatyczne

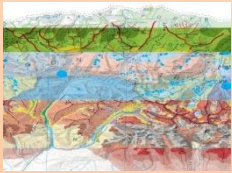


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Obsah kapitoly Klíma

- II.1. Slnéčné žiarenie
- II.2. Teplota a teplotné charakteristiky
- II.3. Atmosférické zrážky a snehová pokrývka
- II.4. Oblačnosť, vietor a vybrané meteorologické javy
- II.5. Synoptické situácie spôsobujúce extrémne prejavy počasia
- II.6. Klimatická regionalizácia a typy počasia
- II.7. Rekonštrukcia klímy



Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

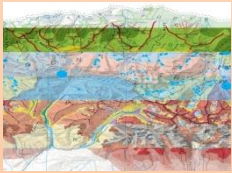
Atlas Tatier – Neživá príroda

Teplota vzduchu a teplotné charakteristiky

Obdobie: 1981 – 2010

Počet staníc: 27

Mapy: interpolované v protredí GIS (ArcView)
doplnková premenná - nadmorská výška
lineárny regresný model



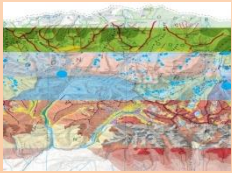
Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Teplota vzduchu a teplotné charakteristiky

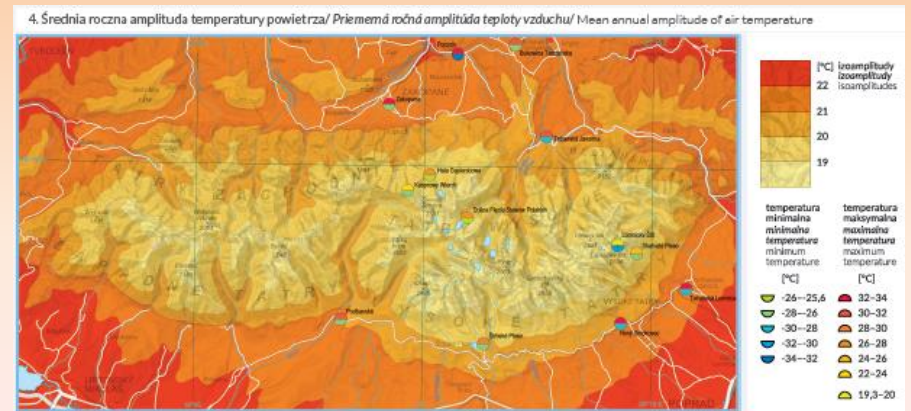
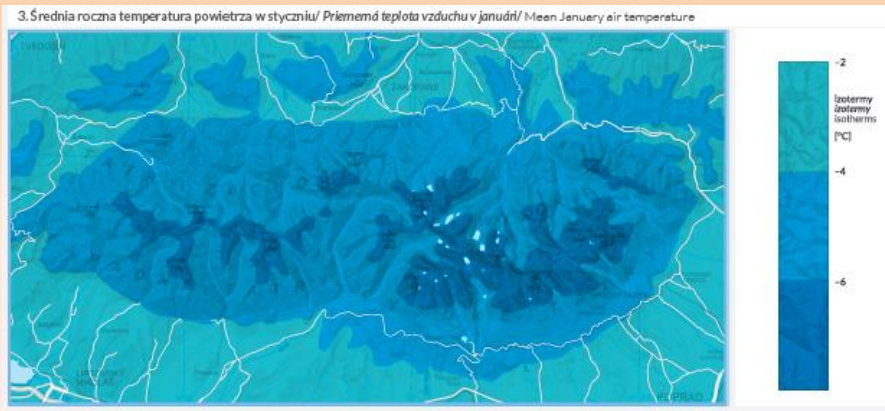
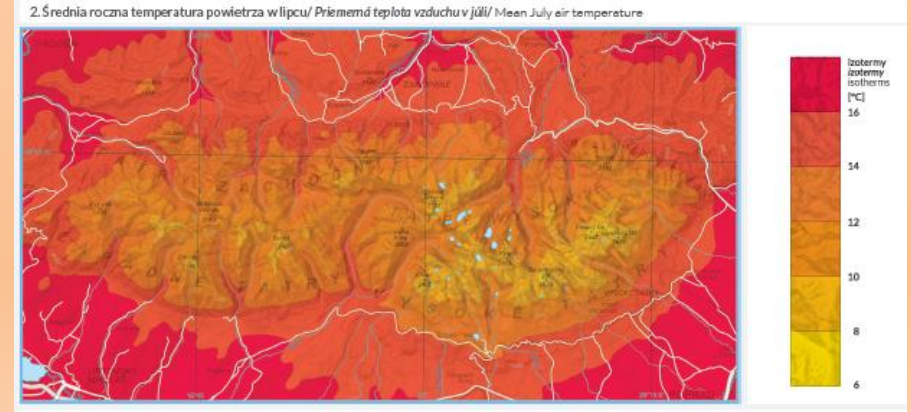
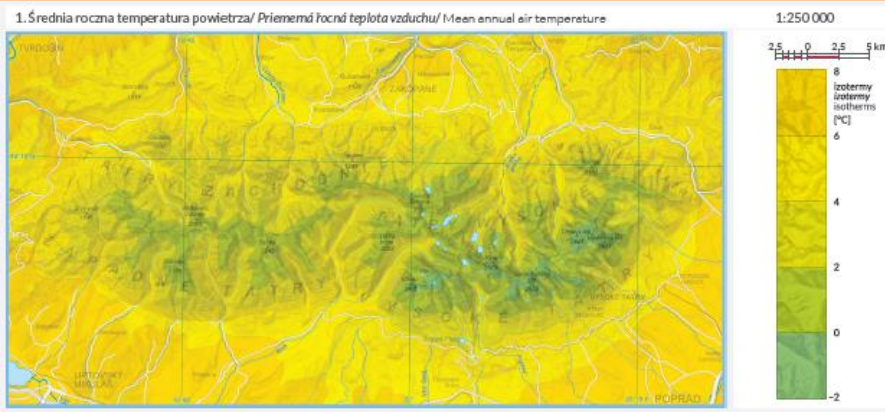
Mapy:

- Priemerná ročná teplota vzduchu
- Priemerná teplota vzduchu v júli
- Priemerná teplota vzduchu v januári
- Priemerná ročná amplitúda teploty vzduchu
- Priemerný počet mrazových dní
- Priemerná dĺžka obdobia bez mrazu
- Priemerná dĺžka teplotného vegetačného obdobia

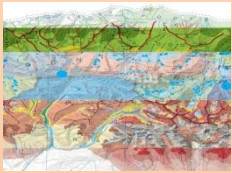


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda



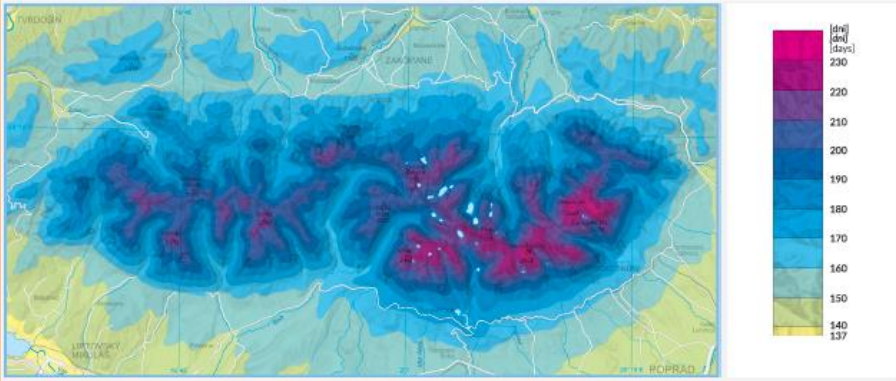
© Copyright by Wydawnictwo Terra Biologia Perle/Narodowego • Książka 1,34 €/20 Złoty • tel. +48 18 30 21 342, +48 18 30 21 343, e-mail: ranyga@uj.edu.pl • Zakopane 2016



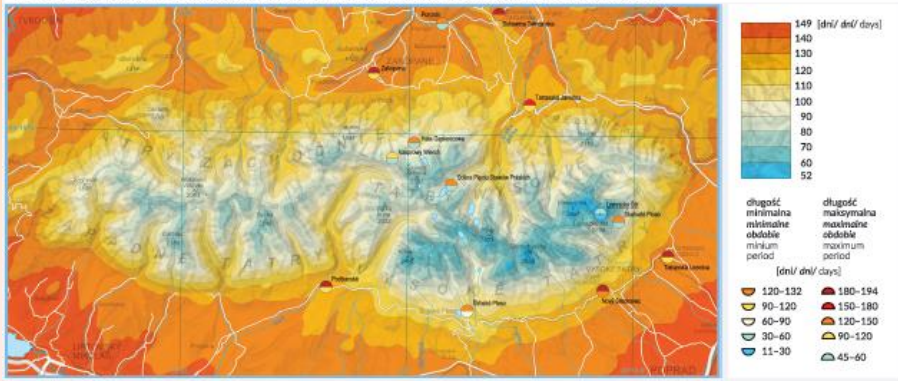
Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

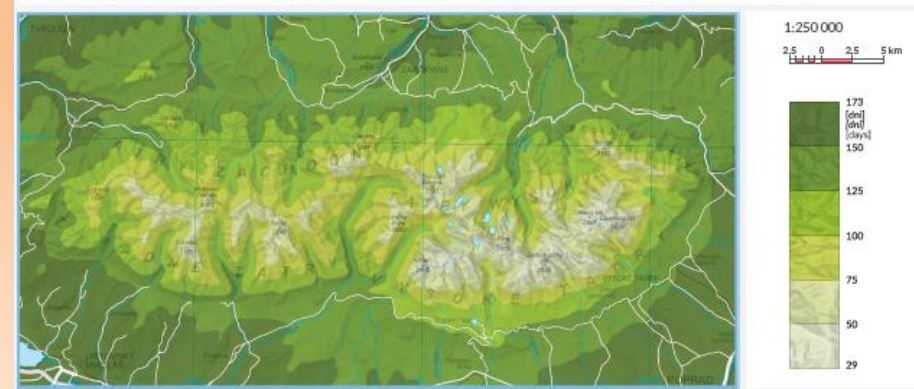
5. Średnia roczna liczba dni mroźnych/ Priemerný ročný počet mrazových dní/ Average annual number of frost days

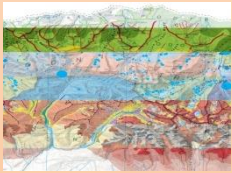


6. Średnia długość okresu bezprzymrozkowego/ Priemerná dĺžka obdobia bez mrazu/ Average length of frost-free period



7. Średnia długość termicznego okresu wegetacyjnego/ Priemerná dĺžka teplotného vegetačného obdobia/ Average length of thermal growing season





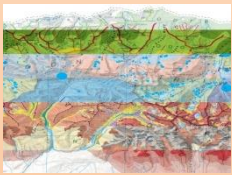
Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Teplota vzduchu a teplotné charakteristiky

Grafy:

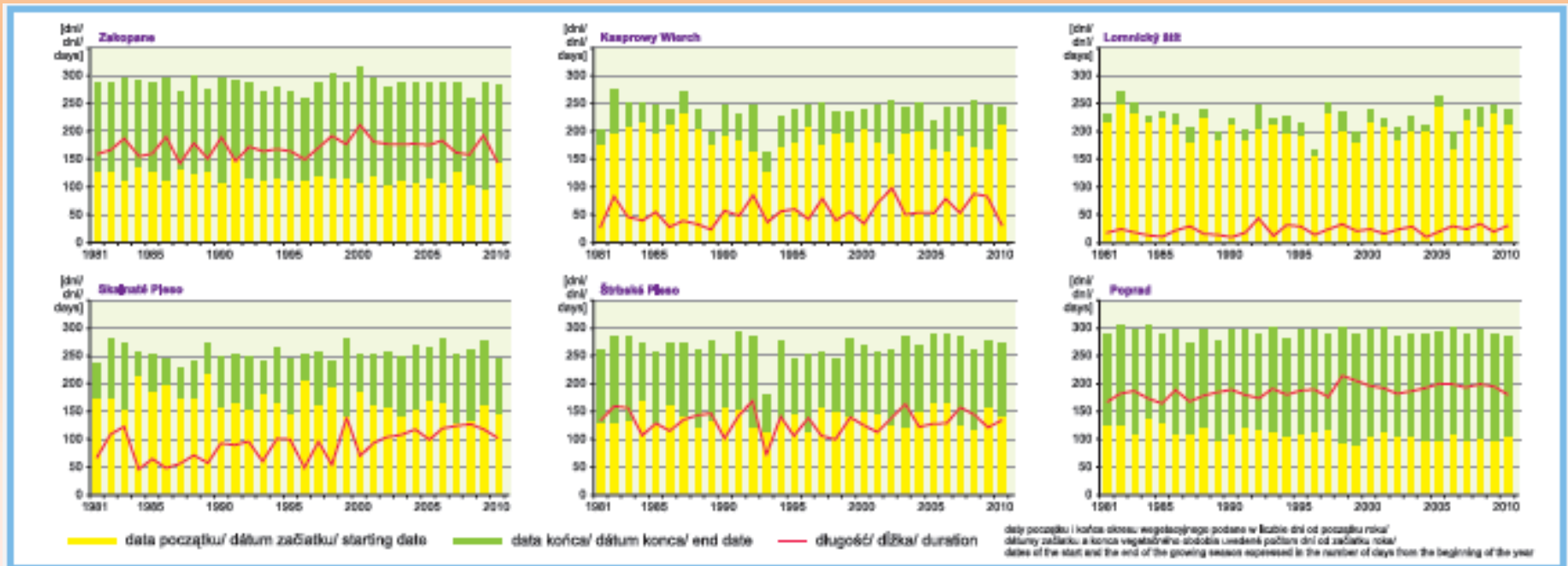
- Dátumy začiatku, konca a dĺžky vegetačného obdobia
 - Zakopané
 - Kasprowy Wierch
 - Lomnický štít
 - Skalnaté pleso
 - Štrbské Pleso
 - Poprad

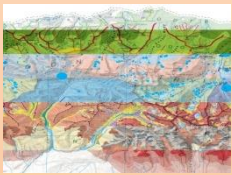


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Teplota vzduchu a teplotné charakteristiky





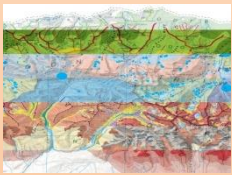
Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Teplota vzduchu a teplotné charakteristiky

Grafy:

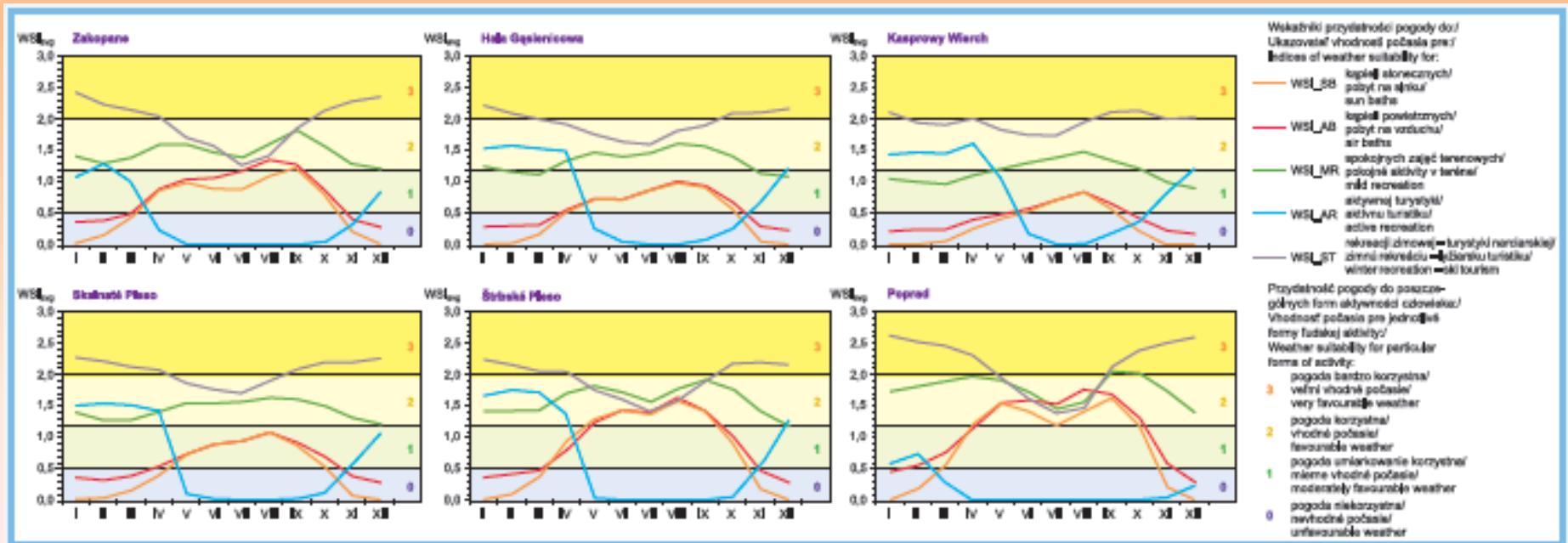
- Ukazovateľ vhodnosti počasia pre:
 - Pobyť na slnku
 - Pobyť na vzduchu
 - Pokojné aktivity v teréne
 - Aktívnu turistiku
 - Zimnú rekreáciu (lyžovanie)
 - Zakopané
 - Hala Gąsienicowa
 - Kasprowy Wierch
 - Skalnaté pleso
 - Štrbské Pleso
 - Poprad

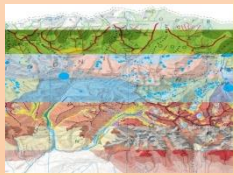


Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

Atlas Tatier – Neživá príroda

Teplota vzduchu a teplotné charakteristiky





Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona

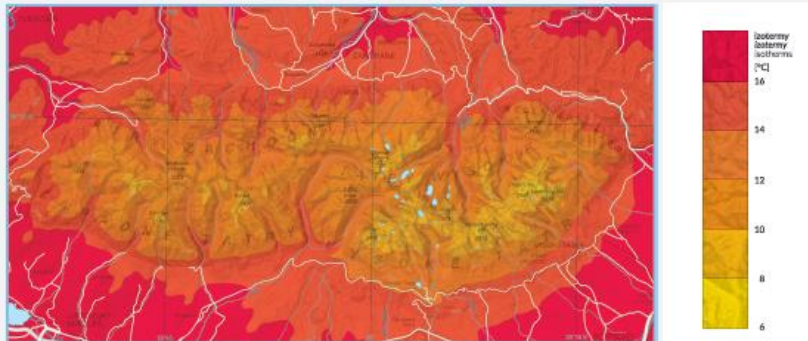
Atlas Tatier – Neživá príroda

Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona/ *Atlas Tatier – Neživá príroda* / Atlas of the Tatra Mts. – Abiotic Nature

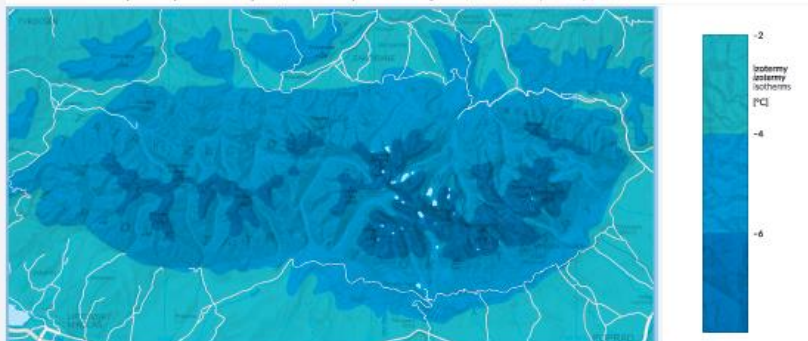
1. Średnia roczna temperatura powietrza/ Priemerná ročná teplota vzduchu/ Mean annual air temperature



2. Średnia roczna temperatura powietrza w lipcu/ Priemerná teplota vzduchu v júli/ Mean July air temperature



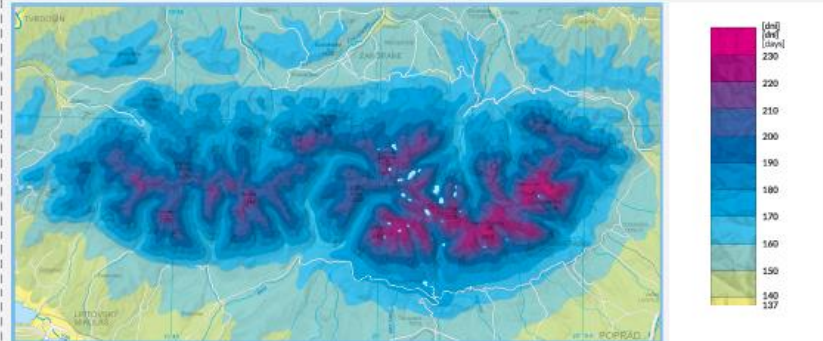
3. Średnia roczna temperatura powietrza w styczniu/ Priemerná teplota vzduchu v januári/ Mean January air temperature



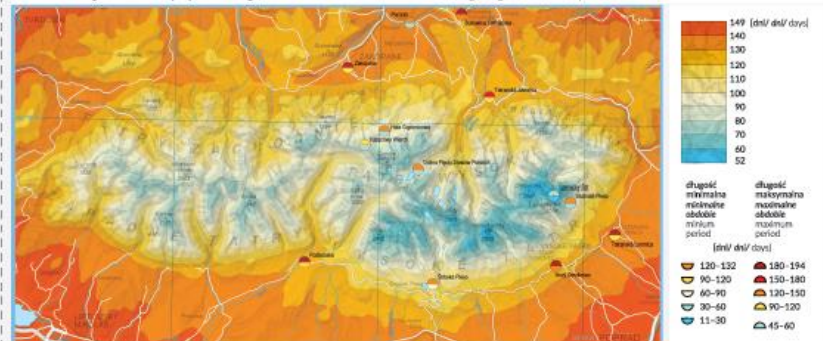
4. Średnia roczna amplituda temperatury powietrza/ Priemerná ročná amplitúda teploty vzduchu/ Mean annual amplitude of air temperature



5. Średnia roczna liczba dni mroźnych/ Priemerny ročný počet mrazových dní/ Average annual number of frost days

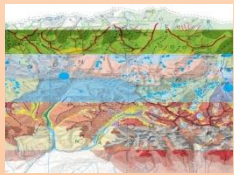


6. Średnia długość okresu bezprzymrozkowego/ Priemerná dĺžka obdobia bez mrazu/ Average length of frost-free period

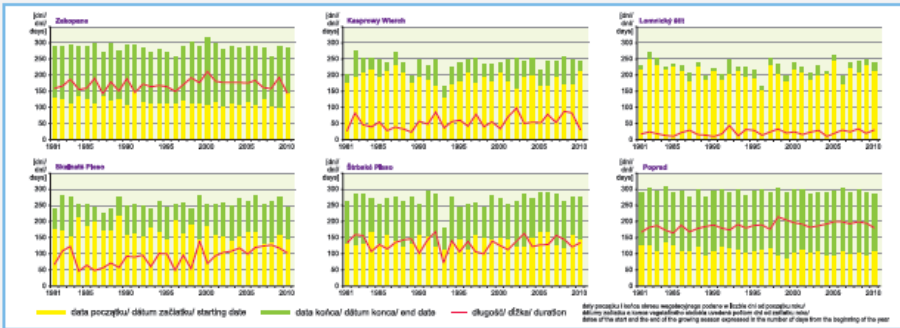
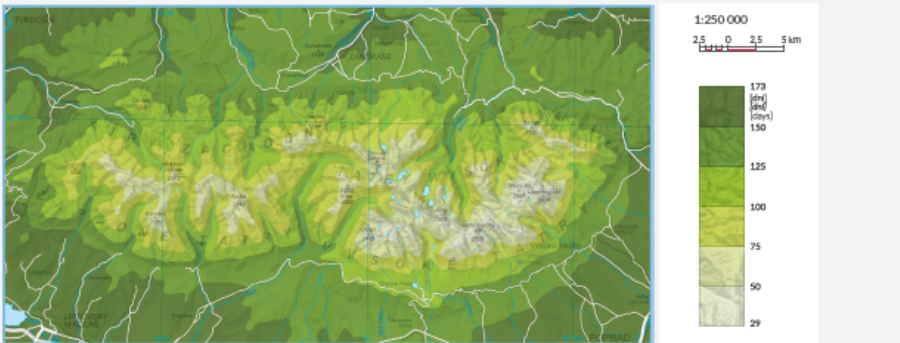


11.2. Temperatura, wskaźniki termiczne/ Teplota a teplotné charakteristiky/
Temperature, thermal indices

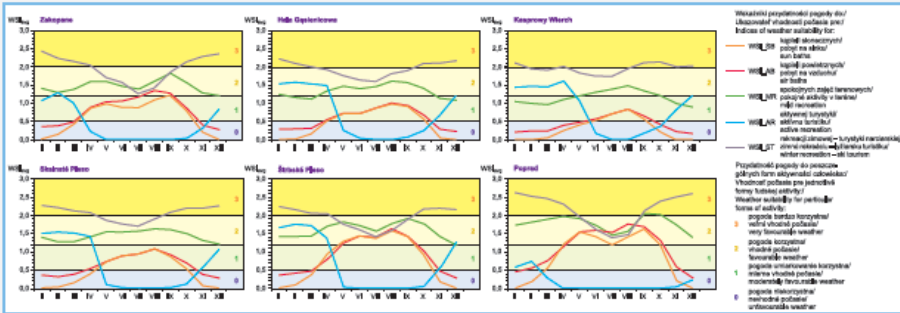
Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona Atlas Tatier – Neživá príroda



7. Średnia długość termicznego okresu wegetacyjnego/ Priemerná dĺžka teplotného vegetačného obdobia/ Average length of thermal growing season



8. Przebieg wieloletni termicznego okresu wegetacyjnego/ Długoletni przebieg teplotnego wegetacyjnego obdobia/ Multi-annual course of thermal growing season



9. Ocena przydatności pogody do różnych form aktywności człowieka/ Hodnotenie vhodnosti počasia pre rôzne formy ľudských aktivít/ Assessment of weather suitability for various forms of activity

Temperatura, wskaźniki termiczne

Mapy klimatyczne przedstawiają rozkład temperatury powietrza – średniej rocznej i średniej w dwóch wybranych miesiącach – na obszarze Tatr i na ich przedpolu. Roczny amplitudę temperatury, będącą prostym wskaźnikiem jej przebiegu rocznego, obliczono jako różnicę między średnią temperaturą dwóch miesięcy: najcieplejszego i najchłodniejszego.

Szczególą uwagę zwrócono na rozkład przestrzenny wskaźników termicznych stycznych min. w związku z vegetacją roślin – dotyczy to średniej rocznej liczby dni mroźnych ($t_{\text{m}} < 0^{\circ}\text{C}$), długości okresu bezprzymroźnego i termicznego okresu wegetacyjnego (okresu ze średnią dobową temperaturą min. 5°C). Obraz ten uzupełniono wieloletnim przebiegiem początku, końca i długości okresu wegetacyjnego w wybranych punktach w wieloletniu 1981–2010.

Dokonano także kompleksowej oceny przydatności pogody w ciągu roku do różnych form aktywności człowieka na obszarze Tatr (wskaźniki oceny pogody WSI). Ocena ta opiera się głównie na cechach biotermicznych pogody (temperatura i wilgotność powietrza, prędkość wiatru) oraz dodatkowo na takich jej elementach jak opady i pokrywa śnieżna. Podcazę obliczeń wykorzystano z programu Bloklima2.6 (<http://www.gigp.pan.pl/Bloklima-zgln.html>).

Wszystkie mapy, warunków termicznych odnoszą się do wieloletnia 1991–2010, które zaznacza się jako najcieplejsze w ostatnich blisko 200 latach. Są to głównie tak szczegółowe opracowania kartograficzne oparte na najnowszych danych pomiarowych. Ponadto wybór tego 20-letniego przedziału umożliwia wykazanie zmian w materiałach źródłowych z jak największą liczbą stacji po stronie polskiej i słowackiej.

Mapy stworzono w systemie GIS, na podstawie dostępnych danych ze stacji. Wymodelowano je w środowisku ArcView. Wykorzystano zależność temperatury powietrza i wysokości nad poziomem morza oraz cyfrowy model terenu; posłużono się algorytm map.

Temperatura i teplotne charakterystyki

Klimatyczne mapy znanymi rozkładem ciepły powietrza w obszarze Tatr a w ich przedpoli: średniemu roczny ciepłoty a średniemu w lipcu i w styczniu. Różnica amplitudy ciepłoty powietrza, która stanowiuje granicę jej rocznego przebiegu była wyznaczona jako różnica między średniemu ciepłoty najcieplejszego a najchłodniejszego miesiąca w roku.

Zwłaszcza pomocne było weryfikację przystosowania rozkładu podanych teplotnych warunków do warunków, o i z punktu widzenia wegetacji roślin – średniemu liczby dni mroźnych (okresu, $t_{\text{m}} < 0^{\circ}\text{C}$), długości okresu bez przymrozu a teplotne wegetacyjne (okresu) z średniemu dobową temperaturą 5°C a więcej). Tęto obraz był dopełniony wieloletnim przebiegiem początku, końca a długości wegetacyjnego obdobia w wybranych miejscach podczas trójdziesięcioletniego obdobia 1981–2010.

Stacja Meteorologiczna Station	Długość wegetacyjnego okresu w dniach/Length of vegetation period in days		Długość okresu bez przymrozu/Length of frost-free period	
	średniemu roczny/annual	średniemu w lipcu/annual in July	średniemu roczny/annual	średniemu w styczniu/annual in January
Záhovec	3.04.2007	27.05.1991	16.09.1991	30.20.2000
Kráľovský vrch	7.08.1992	10.08.1987	12.08.1991	21.03.1989
Lomnický štít	25.03.1991	4.08.1992	16.08.1991	27.08.1991
Smreková Plesň	4.03.2007	9.08.1989	10.08.1987	7.10.2006
Smreková Plesň	28.02.1990	14.03.1991	27.08.1991	29.20.1991
Poprad	28.03.1989	22.05.1984	20.08.1987	1.12.1984

Wykonano także kompleksową ocenę przydatności pogody w ciągu roku do różnych form ludzkich aktywności w obszarze Tatr (wskaźniki oceny pogody WSI). Tęto hodnotenie wyznacza głównie z biotermicznych cech pogody (temperatura a wilgotność powietrza, prędkość wiatru) a na więcej z takich jej elementów jak opady a pokrywa śnieżna. Podcazę obliczeń wykorzystano z programu Bloklima2.6 (<http://www.gigp.pan.pl/Bloklima-zgln.html>).

Wszystkie mapy teplotnych warunków są odnoszą się do wieloletniego obdobia 1991–2010, które było zaznacza jako najcieplejsze w przebiegu ostatnich blisko 200 latów. Są to przede wszystkim tak szczegółowe opracowania kartograficzne oparte na najnowszych danych pomiarowych. Ponadto wybór dwudziestoletniego przedziału umożliwia wykazanie zmian w materiałach źródłowych z jak największą liczbą stacji na słowackiej a polskiej stronie.

Mapy zostały stworzone w systemie GIS a w środowisku ArcView. Wykorzystano zależność temperatury powietrza i wysokości nad poziomem morza oraz cyfrowy model terenu; posłużono się algorytm mapy.

Temperature, thermal indices

Climatic maps present air temperatures (mean annual temperature and average for two chosen months) in the Tatra Mountains and their foreland. The amplitude of annual air temperature, a simple index of its yearly distribution, was calculated as a difference between the average temperatures of the warmest and coldest month in a year. Particular attention was paid to spatial distribution of temperature indices that are important with regard to vegetation growth - mean annual number of ice days ($t_{\text{m}} < 0^{\circ}\text{C}$), duration of frost-free period and thermal growing season (period with average daily temperature of at least 5°C). These were supplemented with data on multi-annual length and dates of start and end of growing season at selected locations in the period 1981–2010.

A comprehensive evaluation of weather suitability for various forms of activity in the Tatra Mountains (weather suitability indices, WSI) was performed. The evaluation is based mostly on biothermal weather characteristics (air temperature and humidity, wind speed) and other weather elements such as precipitation and snow cover. Calculations were performed with Bloklima2.6 software (<http://www.gigp.pan.pl/Bloklima-zgln.html>).

All maps of thermal conditions refer to the period 1991–2010 - the warmest in the last 200 years. These are first such detailed maps based on the most recent measurement data. This 20-year period was chosen because of the availability of source materials from the largest number of stations from Poland and Slovakia. The maps were created in ArcView Environment using digital elevation model and the relationship between air temperature and altitude. Map algebra was applied.

10. Skrajne daty termicznego okresu wegetacyjnego (1981–2010)/ Mezzani d'atyy teplotnego wegetacyjnego obdobia (1981–2010)/ Extreme dates of thermal growing season (1981–2010)

Ewira Żmudzka, Paweł Najedlik, Katarína Mikulová

LITERATURA/REFERENCES
 Borysiak G., 2004. Klimatologia wybranych obszarów Karpatów w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 150 s.
 Dąbrowski J., 2008. Change of Thermal Conditions in the Tatra Mountains. Meteorological Research, 55, 149–158.
 Dąbrowski J., 2013. Climatology of the Tatra Mountains. In: The Tatra Mountains. Geographical, Historical and Cultural Aspects. Edited by J. Dąbrowski, P. Najedlik, K. Mikulová. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 150 s.
 Dąbrowski J., 2015. Klimatologia wybranych obszarów Karpatów w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 150 s.
 Dąbrowski J., 2015. Klimatologia wybranych obszarów Karpatów w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 150 s.
 Dąbrowski J., 2015. Klimatologia wybranych obszarów Karpatów w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 150 s.
 Dąbrowski J., 2015. Klimatologia wybranych obszarów Karpatów w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 150 s.

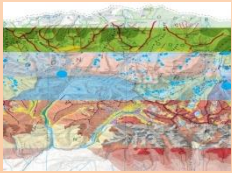
Źródła danych/ DATA SOURCES
 Wydział Geograficzny Uniwersytetu Wrocławskiego
<http://www.gigp.pan.pl>

brak autora zdjęcia

11. Skrajne daty termicznego okresu wegetacyjnego (1981–2010)/ Mezzani d'atyy teplotnego wegetacyjnego obdobia (1981–2010)/ Extreme length of thermal growing season (1981–2010)



12. Pogoda korzystna do rekreacji zimowej/ Very favourable weather for winter recreation



Atlas Tatr – Przyroda nieożywiona Atlas Tatier – Neživá príroda

Ďakujem za pozornosť