

<sup>1,2</sup> Witold Papierniak  
<sup>3</sup> Krzysztof Strasburger

<sup>1</sup> Politechnika Wrocławska, Katedra Telekomunikacji i Teleinformatyki, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław  
witold.papierniak@pwr.edu.pl

<sup>2</sup> Studenckie Koło Przewodników Sudeckich, ul. Skrzydlata 27/5, 54-129 Wrocław, zarzad.skps@gmail.com

<sup>3</sup> Politechnika Wrocławska, Katedra Chemii Fizycznej i Kwantowej, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław  
strasbur@chkw386.ch.pwr.wroc.pl

## Alpy widziane ze Śnieżnika

Tekst zaprezentowany na V ogólnopolskiej konferencji naukowo-przewodniczej (knt.ue.wroc.pl) dnia 16 października 2020

**słowa kluczowe:** panoramy górskie, widoczność pozahoryzontowa

**Streszczenie:** Atmosfera ziemska nie jest ośrodkiem optycznie jednorodnym, przez co światło nie rozchodzi się w niej po liniach prostych. Występuje zjawisko refrakcji i dzięki temu widnokrąg znajduje się dalej, niż wynikałoby to z prostej geometrii. Odległość od obserwatora do widnokregu zależy od aktualnych warunków meteorologicznych. Niektóre dalekie góry mogą być widoczne tylko dzięki temu zjawisku. W artykule zaprezentowano widok ze Śnieżnika (Sudety Wschodnie) na Alpy, jaki miał miejsce 2 stycznia roku 2020 i uzasadniono, że to prawda, mimo silnych zniekształceń optycznych. Takie zjawiska możliwe są w czasie zimowych inwersji temperatury.

### 1. Położenie punktu obserwacji i jego możliwości widokowe

Śnieżnik (1426 m n. p. m.) to najwyższy szczyt polskich Sudetów Wschodnich. Znajduje się on w Masywie Śnieżnika (mezoregion geograficzny), w pld. wsch. części ziemi kłodzkiej. Przez jego wierzchołek przebiega granica państwowa z Republiką Czeską oraz zbiegają się tu jeszcze granice trzech krain historycznych: Hrabstwa Kłodzkiego, Czech i Moraw. Najbliższe miejscowości, z których na Śnieżnik prowadzą szlaki turystyczne, to Międzygórze i Kletno, a najbliżej leżące miasta to: Stronie Śląskie, Bystrzyca Kłodzka i Międzyzlesie. Możliwości widokowe tej góry znane są od dawna: z lat 1787-88 pochodzą najstarsze rysunki widoków [1]. Pierwszy znany opis panoramy dla wszystkich umieszczono w r. 1905 na tarasie wieży widokowej, która zbudowana w latach 1895-99 stała do r. 1973 na szczycie Śnieżnika [2], w polskiej literaturze pierwszy rysunek panoramy pojawił się w pracy [3], szczegółowe jej opisy na zdjęciach fotograficznych podano w r. 2010 [4, 5, 6]. Dotyczyły one szczytów odległych do 130 km i wyłącznie z terenu Sudetów. W pracy [5] podano wówczas listę kierunków (kątown azymutu), w których należy wypatrywać jeszcze odleglejszych pasm górskich, nawet na obszarze dalszych państw. Szczególnie interesujące były tu dwa przedziały kątowne:

- a) 133° - 158° - gdzie widoczne są słowackie Karpaty;
- b) 194° - 198° - kierunek na austriackie Alpy.

Karpaty udało się uwiecznić na fotografiach 4 grudnia 2016, a opublikować w r. 2018 [7]. Najbardziej odległymi punktami były wówczas Kl'ak w Małej Fatrze (wys. 1352 m, odległość 187,9 km), Stražov w Górach Stražowskich (wys. 1213 m, odl. 181.5 km) oraz Inovec w Górach Inowieckich (słow. Považský Inovec, wys. 1042 m, odl. 181,1 km). Należy dodać, że najwyższa część Karpat – Tatry, nie mogą być ze Śnieżnika widoczne, gdyż kierunek na nie przecina południową część Wysokiego Jesionika z górą Pradziad (1492 m).

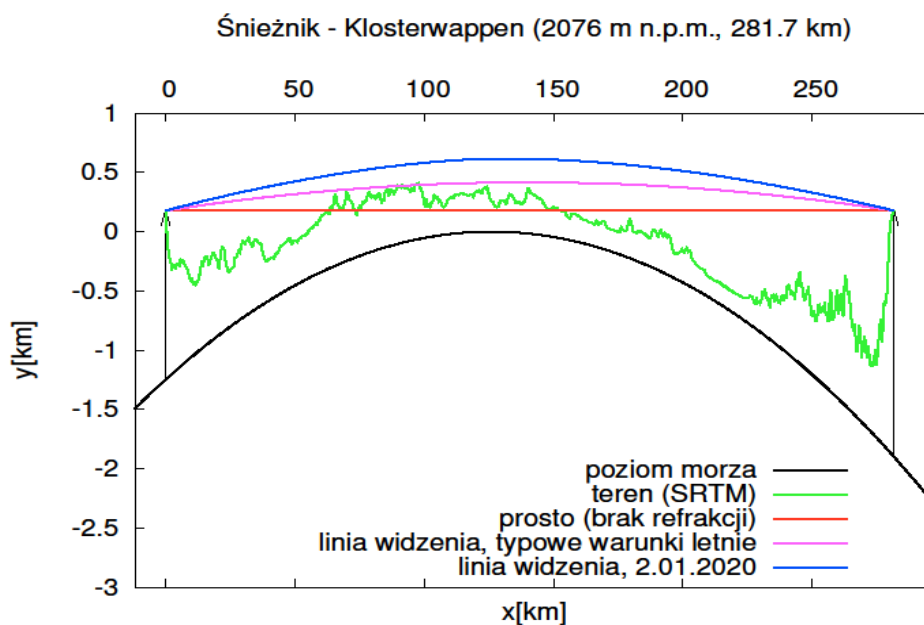
Pozostawał jeszcze kierunek alpejski. Teoretycznie możliwy do zaobserwowania jest tu masyw Schneeberg, położony ok. 65 km na pld. zach. od Wiednia, o wysokości swoich głównych kulminacji Klosterwappen 2076 m i Keiserstein 2061 m. To najbardziej wysunięty na pld. wsch. masyw w Alpach,

przekraczający wysokość 2000 m. Ponieważ w języku niemieckim Śnieżnik też nosi nazwę Schneeberg, zatem zobaczylibyśmy Śnieżnik (Wiedeński) również ze Śnieżnika (Kłodzkiego). Jednak odległość między nimi jest tym razem wyjątkowo duża – przekracza 280 km i dlatego musiały tu jeszcze mieć miejsce szczególnie korzystne warunki pogodowe. Doszło do nich 2 stycznia 2020.

## 2. Specyfika dalekich obserwacji w górach

W Sudetach i Karpatach dalekie obserwacje powyżej 200 km mają miejsce późną jesienią lub zimą [10]. Wtedy to, w warunkach pogodnego wyżu, na stosunkowo niewielkich wysokościach pojawia się warstwa inwersyjna, w której temperatura rośnie z wysokością. Jest to związane z wypromieniowaniem energii z gruntu, i osiadaniem wyższych warstw powietrza, które dla dalekich obserwacji powinno być jednocześnie czyste i suche. Takie cechy ma powietrze pochodzenia północnoatlantyckiego lub arktycznego. Jeśli bowiem napływa ono z kierunków południowych, to z reguły niesie dużo wilgoci, a kontynentalne, ze wschodu, będzie zapyłone. Widzialność w pogodne dni zwykle nie przekracza 50-70 km. Podczas ciepłych pór roku bywa jeszcze mniejsza.

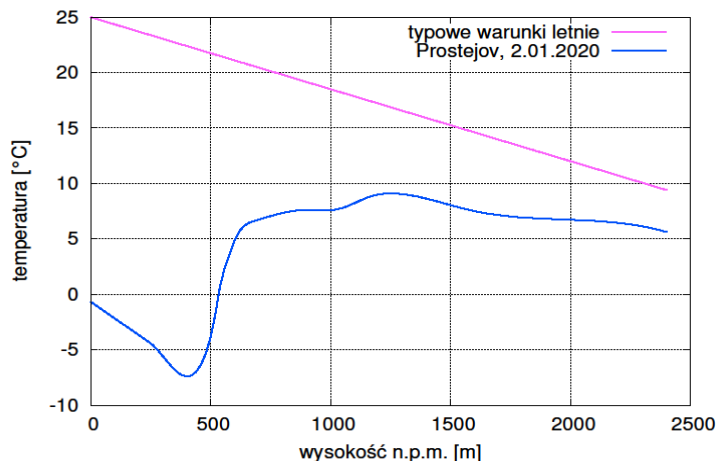
W zimnym powietrzu, poniżej warstwy inwersyjnej pojawia się mgła, gromadząca wilgoć oraz zanieczyszczenia, tworzące smog. Widzialność w takim morzu mgieł jest bardzo ograniczona, zatem dalekie obserwacje są możliwe wtedy, gdy znajduje się ono nisko, a my wyżej. W warstwie inwersyjnej nasila się refrakcja atmosferyczna, powodująca zakrzywienie promieni światła w niejednorodnym optycznie powietrzu. Znają ją astronomowie i geodeci. Dzięki temu widnokrąg odsuwa się, a pozorne pozycje odległych gór przesuwiają się w górę. Symulacje komputerowe (rys. 1) pokazują, że bez inwersji, w dni z temperaturą na nizinach powyżej 10°C, masyw Schneeberg byłby całkowicie schowany za krzywizną Ziemi, a w dni chłodniejsze widoczne będą tylko jego najwyższe, szczytowe partie, ale pod warunkiem doskonałej przejrzystości powietrza nad wzgórzami, położonymi na północny zachód od Brna i to do samego poziomu gruntu. Linie widzenia pomiędzy szczytami Śnieżnika i Klosterwappen (rys. 1), w warunkach typowych (różowa linia) i w inwersyjnych (niebieska linia), biegną bowiem na różnych wysokościach. Dla porównania, w atmosferze jednorodnej optycznie, światło rozchodziłoby się po linii prostej (linia czerwona). O ile bliżej byłby wtedy horyzont w górach! Na rys. 1 to zaledwie 60-65 km.



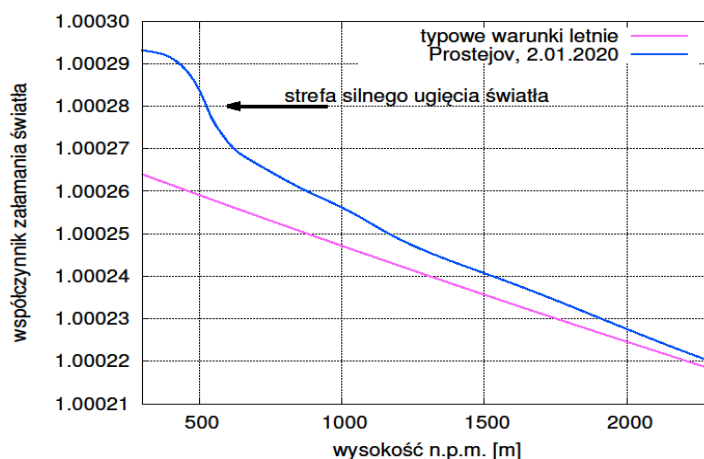
Rys. 1. Profil terenu na linii Śnieżnik – Klosterwappen oraz linie widzenia. Skala pionowa  $y$  [km] jest znacznie powiększona. Kształt terenu otrzymany na podstawie danych SRTM [8, 9]. Źródło: opracowanie własne.

Odpowiednie warunki miały miejsce 2 stycznia 2020. Spowodował je wyż szybko przemieszczający się na wschód przez Czechy, Morawy i Słowację. Na zaledwie jedną dobę napłynęło czyste i suche powietrze, a na wysokości 500-600 m n.p.m. doszło do inwersji. Tego dnia udało się zaobserwować Alpy nie tylko ze Śnieżnika, ale także z Pradziada w Wysokim Jesioniku i z Ostredoka w Wielkiej Fatrze [fotografie w 10]. Na Śnieżniku Alpy stały się widoczne tuż przed zachodem Słońca. Nie tylko oczekiwany Schneeberg, lecz także sąsiedni, odleglejszy o około 10 km masyw Rax, z kolejnym dwutysięcznikiem Heukuppe.

Rys. 2 pokazuje, jak zmieniała się wraz z wysokością temperatura powietrza w dniu obserwacji. Jak widać, na wysokościach 400-600 m n. p. m. miała miejsce silna jej inwersja. Wynikającą z niej zmianę współczynnika załamania światła (obliczoną na podstawie pionowego rozkładu temperatury i ciśnienia) prezentuje rys. 3. Zmiany dotyczą dopiero 4-5 miejsca po przecinku, one jednak odpowiadają za silniejsze niż zwykle zakrzywienie toru promieni światła i tak dalekie obserwacje.



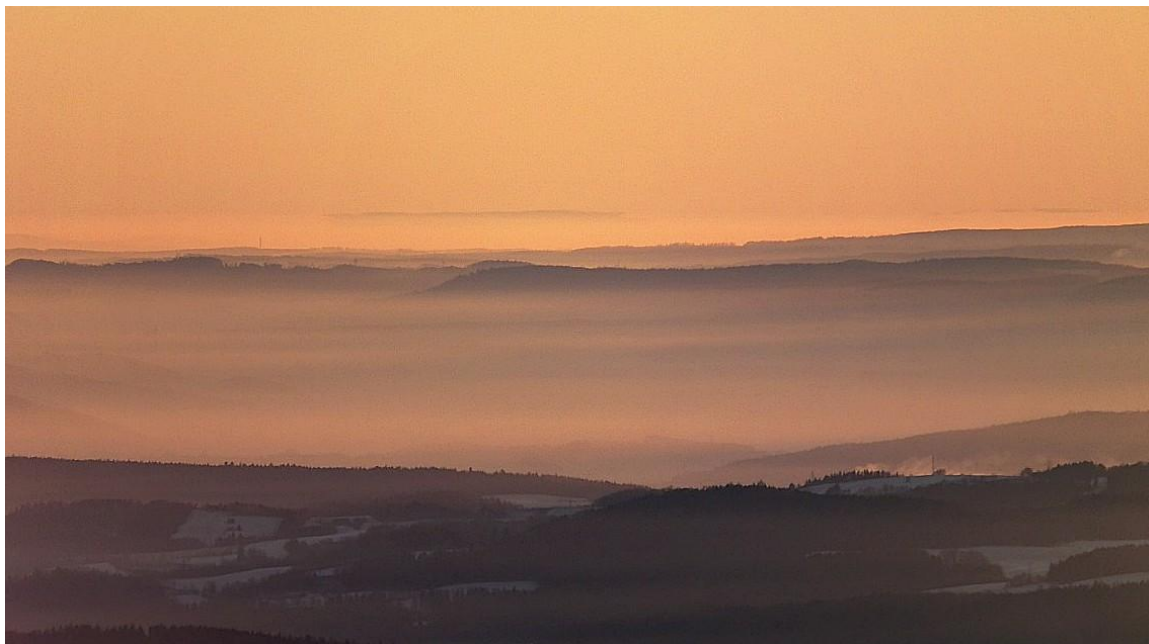
Rys. 2. Pionowy profil temperatury powietrza. Dane uzyskane z pomiaru meteorologicznego w Prostejovie (najbliższej trasy Śnieżnik – Klosterwappen) i dostępne przez stronę uniwersytetu Wyoming [11]. Typowe warunki letnie to temperatura +25°C i jej spadek 0,65°C/100 m wysokości. Źródło: opracowanie własne.



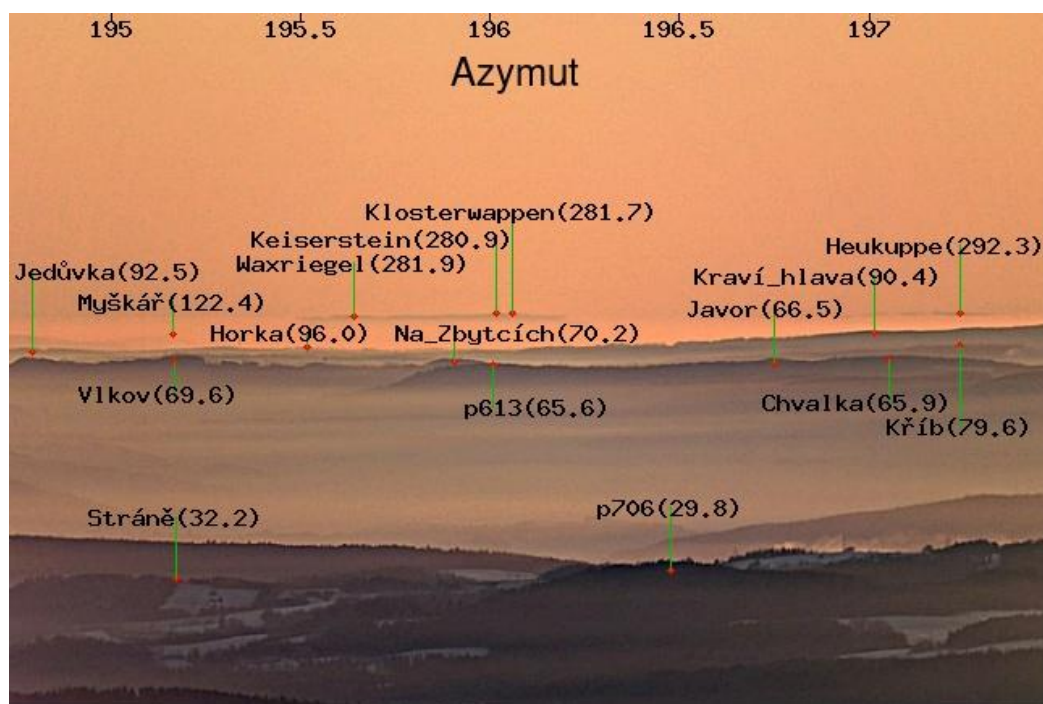
Rys. 3. Zmiana współczynnika załamania światła w powietrzu w zależności od wysokości n. p. m. dla rejonu Prostejova. Źródło: opracowanie własne.

### 3. Jak to wyglądało w rzeczywistości

Rys. 4 pokazuje widok ze Śnieżnika na Alpy 2 stycznia 2020 tuż przed zachodem Słońca o godz. 15.51.

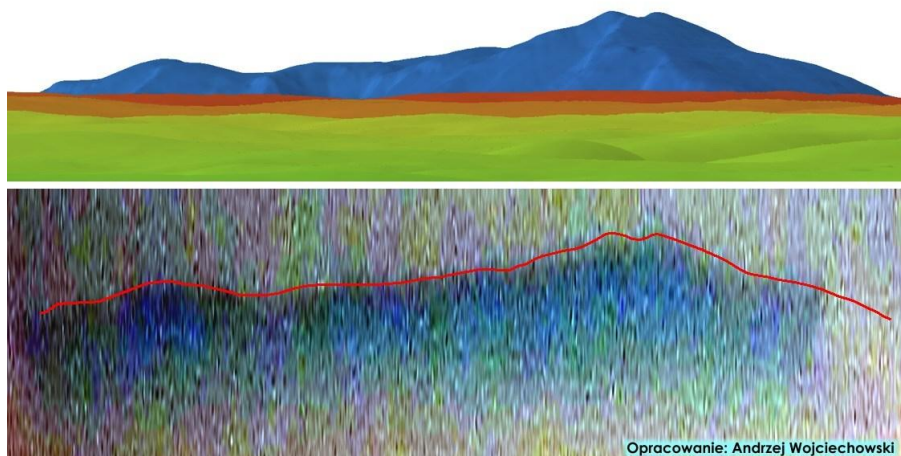


Rys. 4. Widok ze Śnieżnika na Alpy 2 stycznia 2020 o godz. 15.51. Fot. K. Strasburger

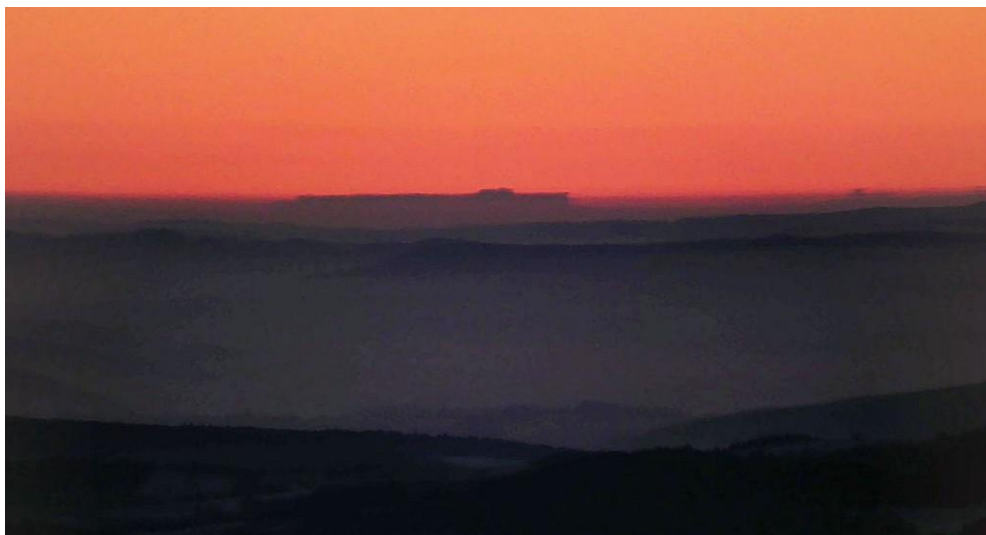


Rys. 5. Opis widoku z rys. 4. Liczby w nawiasach oznaczają odległości ze Śnieżnika w km. Obliczono je na podstawie współrzędnych geograficznych, odczytanych dzięki portalowi mapy.cz. Autor: K. Strasburger.

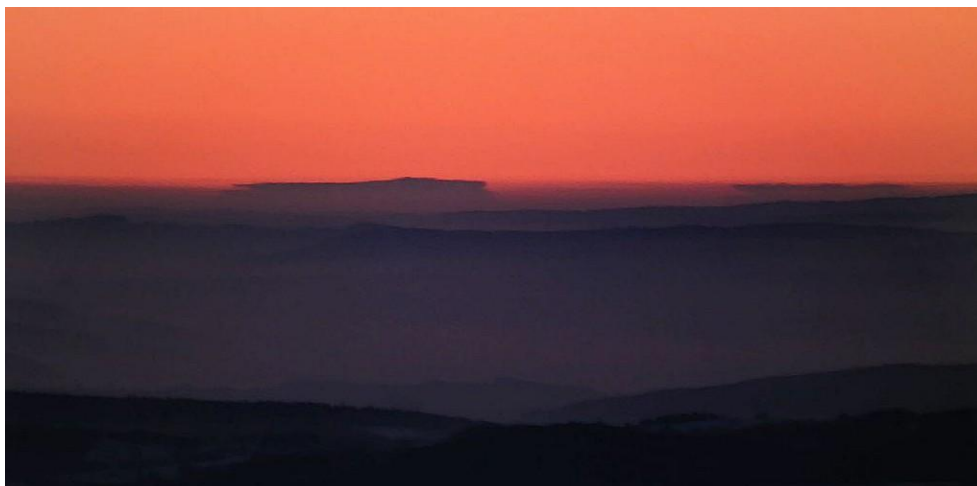
Obraz Alp jest silnie zniekształcony optycznie. Dwutysięczne szczyty o stromych zboczach wyglądają jak prawie płaskie wzgórza. Taka może być cena odległego widoku, wspomaganego nietypowo silną refrakcją atmosferyczną. Zarejestrowane na zdjęciach kształty tak bardzo różnią się od widzianych z bliska, że budziły wątpliwości co do prawidłowej identyfikacji. Dlatego zostały zweryfikowane obliczeniami linii widzenia i pozornych pozycji szczytów (rys. 5), z zależnością temperatury i ciśnienia od wysokości według dostępnych pomiarów (rys. 1-3). Wykluczyło to możliwość pomylenia wzgórz koło Morawskiego Krumlova (Lesonický les, 377 m n.p.m.) z Alpami. Ponadto porównano rozciągniętą w pionie fotografię z rys. 4 z profilem najwyższych partii masywu Schneeberg, utworzonym przez program, rysujący wirtualne krajobrazy [12]. Okazało się, że dobrze do siebie pasują (rys. 6). Podczas około półgodzinnej obserwacji, widziany kształt alpejskich masywów ulegał zmianom, w ślad za spadkiem temperatury po zachodzie Słońca (rys. 7 i 8),



Rys. 6. Wirtualny widok ze Śnieżnika na szczytowe partie masywu Schneeberg otrzymany wg [12] oraz profil tego masywu (czerwona linia) nałożony na fragment fotografii z rys. 4. Zwiększono jego kontrast i rozciągnięto w pionie. Rysunek zamieszczony dzięki uprzejmości autora.



Rys. 7. Masyw Schneeberg 24 minuty po zachodzie Słońca 2 stycznia 2020. Fot. K. Strasburger.



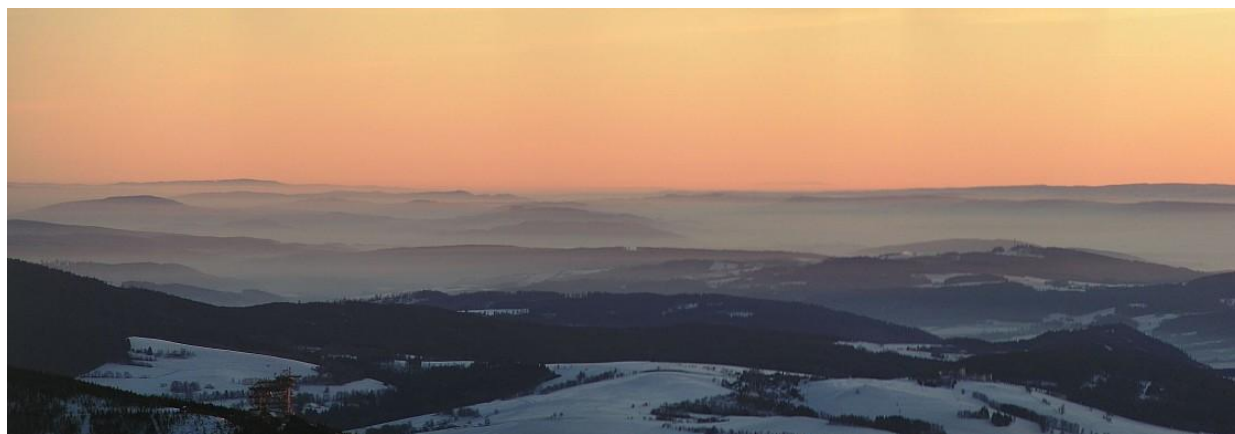
Rys. 8. Masywy Schneeberg 28 minut po zachodzie Słońca 2 stycznia 2020. Na prawo od niego bardziej zamazany na horyzoncie kolejny alpejski masyw Rax z kulminacją Heukuppe – opisaną na rys.5. Fot. K. Strasburger.

#### 4. Jak będąc na Śnieżniku znaleźć kierunek alpejski

Nie trzeba stać na samym wierzchołku góry, wystarczy 20-30 m od niego. Patrzymy na południe z lekkim odchyleniem na zachód. Bliskim punktem orientacyjnym jest Ścieżka w chmurach - Stezka v oblacich. To ogromny i poplątany pomost odległy o 6,5 km, zbudowany w r. 2015, pod szczytem Slamníka, przy górnej stacji wyciągu krzeselkowego z Horní Moravy. Na prawo od tego miejsca dostrzeżemy klasztor na zboczu Mariánského kopca, górujący nad miastem Kralupy (rys. 9 i 10, przydatna lornetka) i oddalony o 15 km. Kierunek alpejski znajduje się pomiędzy tymi punktami. Pasma wzgórz od Vlkova (rys. 5, wys. 599 m) w prawo należy do Wyżyny Switawskiej. Przez miasto Svitavy prowadzi dojazd z Kłodzka, przez Brno do Wiednia. Jeszcze dalej znajdują się wyżyny: Drahańska i Górnoswratecka (Jedůvka – wys. 484 m). Prawie zawsze, nawet w dni ze sprzyjającą dalekim widokom pogodą, zamykają one horyzont. W zakresie kątów azymutu 193-197° są tam niskie wzgórza, nie przekraczające 500 m n.p.m. Podczas inwersji obszar ten na ogół pozostaje spowity mgłą. 2 stycznia 2020 warunki były jednak wyjątkowe i nad wschodnim krańcem Wyżyny Górnoswrateckiej udało się dostrzec alpejskie masywy.



Rys. 9. Widok spod wierzchołka Śnieżnika na dolinę Morawy 16 lutego 2019. Fot. K. Strasburger.  
Obszar w ramce pokazano w powiększeniu na rys. 10.



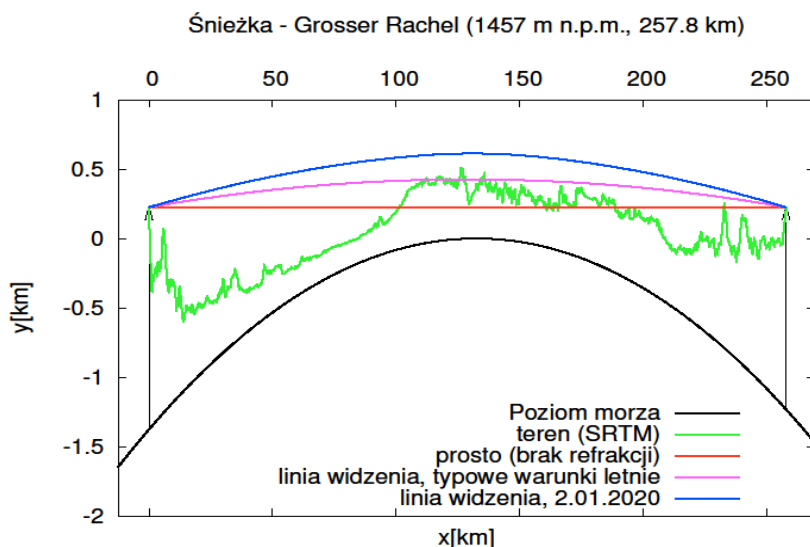
Rys. 10. Fragment z ramki na rys. 9, ale 2 stycznia 2020. Jego środkowa część w kolejnym powiększeniu jest na rys. 4 i 5.  
Fot. K. Strasburger.

#### 5. Podsumowanie

Zaprezentowane tu widoki z 2 stycznia 2020 to najdalsza jak dotąd udokumentowana obserwacja z terytorium Polski. Materiał ten z opisem szerszej niż na rys. 5 panoramy jest już przygotowany do druku w miesięczniku Sudety. Jeszcze w styczniu 2020 część fotografii zmieszczono na stronie internetowej [13].

Wywiad z autorem zdjęć wydrukowała Gazeta Wyborcza [14], wzmianka o tym znalazła się też w wikipedii pod hasłem Śnieżnik [15].

Śnieżnik, dzięki tej obserwacji, stał się najbardziej widokową górą w polskich Sudetach, zaś Austria - czwartym krajem, który można spod jego wierzchołka zobaczyć. Konkurować z nim może pod tym względem w Sudetach tylko Pradziad w Czechach, z którego wielokrotnie obserwowano więcej pasm karpaccich niewidocznych ze Śnieżnika, w tym Tatry. W Karkonoszach tak dalekie widoki nie są możliwe. Ze Śnieżki widziano "tylko" najwyższe szczyty Rudaw - odległe o 200 km Fichtelberg i Klinovec, a spod Wielkiego Szyszaka - Boubín i Vysoký stolec w Szumawie (odl. 243 km). Obliczenia wskazują, że ze Śnieżki można dostrzec Grosser Rachel – drugi co do wysokości szczyt Szumawy (odl. 257,8 km, rys. 11). To zadanie na przyszłość. Warto też prowadzić obserwacje z Gór Sowich: 2 stycznia 2020 z Kalenicy widoczne były Klimczok i Skrzyczne w Beskidzie Śląskim (odl. do 206 km). Należy zatem przyglądać się uważnie horyzontowi, bo czasem ujawnia on niespodzianki.



Rys. 11. Profil terenu na linii Śnieżka – Grosser Rachel oraz linie widzenia. Skala pionowa y [km] jest znacznie powiększona. Kształt terenu otrzymany na podstawie danych SRTM [8, 9]. Źródło: opracowanie własne.

## 6. Literatura i źródła internetowe

1. Staffa M. (red.), 1993, Słownik geografii turystycznej Sudetów, tom 15: Masyw Śnieżnika i Góry Bialskie, hasło: Śnieżnik;
2. Dziejcie M., 2013, Kłodzkie Towarzystwo Górskie 1881-1945. Wyd. Quaestio, Wrocław 2013;
3. Martynowski Z., Mazurski K.R. 1978, Sudety, Ziemia Kłodzka i Góry Opawskie, Wyd. Sport i Turystyka;
4. Papierniak W., Żukowski R., 2010, Karkonosze widziane ze Śnieżnika, [w:] Sudety, nr 1/2010, ss 6-9;
5. Papierniak W., Żukowski R., 2010, Zimowa panorama ze Śnieżnika, [w:] Sudety, nr 2/2010, ss 6-11;
6. Papierniak W., Żukowski R., 2010, Sudety Zachodnie i Góry Suche widziane ze Śnieżnika, [w:] Sudety, nr 3/2010, ss 6-7;
7. Strasburger K., 2018, Widok na Karpaty ze Śnieżnika, [w:] Sudety, nr 1/2018, ss 20-21;
8. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Shuttle\\_Radar\\_Topography\\_Mission](http://pl.wikipedia.org/wiki/Shuttle_Radar_Topography_Mission);
9. A. Jarvis, H. I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90m Database (<http://srtm.csi.cgiar.org>);
10. <http://dalekieobserwacje.eu>;
11. <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>;
12. <http://www.udeutschle.de> © Ulrich Deuschle 2018;
13. <https://dalekieobserwacje.eu/alpy-ze-snieznika-most-wanted>;
14. Rekordowo piękny widok, [w:] Gazeta Wyborcza, tygodnik Wrocław, 7 lutego 2020, ss. 6-7;
15. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Śnieżnik-\(góra\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Śnieżnik-(góra)).