

# MONITORING ZMIAN WYSOKOŚCI POKRYWY ŚNIEŻNEJ

Raport częściowy – zima 2020/2021

Badanie przeprowadzone w związku z pracami nad „Rekomendacjami dla planowania rozwoju w górskim obszarze funkcjonalnym określonym w SRWD 2030”, związanych z realizacją przedsięwzięcia pod nazwą „Dolnośląskie Centrum Sportu – Jakuszyce” (DCS - Jakuszyce)





# **Monitoring zmian wysokości pokrywy śnieżnej oraz jej przestrzennego rozmieszczenia w związku z inwestycją polegającą na budowie Ośrodka Narciarstwa Biegowego i Biathlonu w Szklarskiej Porębie-Jakuszycach (raport częściowy - zima 2020/2021)**

---

## **Wstęp**

Niniejsze opracowanie stanowi podsumowanie drugiego sezonu pomiarów pokrywy śnieżnej prowadzonych przez trzyosobowy zespół wykonawców, którego celem jest charakterystyka warunków śniegowych na terenie powstającego Ośrodka Narciarstwa Biegowego i Biathlonu i w jego szerokim sąsiedztwie wraz z określeniem ewentualnego wpływu samej inwestycji na warunki śniegowe. Cały projekt pomiarowy planowany jest na cztery kolejne sezony zimowe 2019/20, 2020/21, 2021/22 i 2022/23. W skład zespołu wykonawców wchodzi: dr Mieczysław Sobik (kierownik), dr hab. Marek Błaś i mgr Krzysztof Krakowski.

## **Zakres pomiarów i metodyka opracowania**

Analizę pokrywy śnieżnej przeprowadzono na podstawie różnorodnych materiałów, do których należą:

- Wyniki pomiarów terenowych na stanowiskach w ramach sieci monitorującej pokrywę śnieżną, łącznie 5 stanowisk w najbliższym sąsiedztwie (do 1km od Ośrodka), 20 stanowisk w dalszym sąsiedztwie (1-10 km od Ośrodka),
- Sezonowe codzienne pomiary pokrywy śnieżnej prowadzone przez polskie i czeskie służby meteorologiczne IMGW oraz CHMI w swoich obserwatoriach i posterunkach, łącznie 10 miejsc,
- Wyniki codziennych pomiarów w kilku stacjach synoptycznych IMGW i CHMI.

Ramy czasowe opracowania to przedział czasu od 1 października 2020 do 31 maja 2021, który znacznie wykracza poza trwanie pokrywy śnieżnej w Górach Izerskich podczas tej zimy. Tak długi, bo 8-miesięczny, przedział czasu podyktowany jest potrzebą ukazania zmienności pokrywy śnieżnej w Górach Izerskich na tle szerszego terenu obejmującego także część Karkonoszy, gdzie potencjalny okres trwania pokrywy śnieżnej jest znacząco dłuższy. Ponadto w kolejnych sezonach zimowych przebieg pokrywy śnieżnej może być wyraźnie inny niż w sezonie bieżącym, a odpowiednio długi okres brany pod uwagę pozwoli na jednolite podejście metodyczne do każdego z planowanych sezonów pomiarowych.

## **Przebieg pogody w Górach Izerskich i Karkonoszach**

Pomiary pokrywy śnieżnej prowadzono na stanowiskach zlokalizowanych w przedziale wysokości od 550 do 1330 m n.p.m., stąd tło pogodowe przedstawiono na podstawie danych ze stacji synoptycznych położonych na bardzo różnej wysokości ponieważ w warunkach górskich to właśnie wysokość bezwzględna jest kluczowym czynnikiem wpływającym na warunki pogodowe. W analizie skupiono się na miesięcznych wartościach kilku zmiennych meteorologicznych (Tab. 1) oraz na codziennych danych dotyczących trzech zmiennych: HS - wysokość pokrywy śnieżnej o godzinie 06 UTC [cm], T - średnia temperatura powietrza [°C] oraz RD – dobową sumą opadu atmosferycznego [mm] (Ryc. 1). Dobór zmiennych podyktowany jest tematem opracowania dotyczącym pokrywy

śnieżnej, stąd obok HS analizowany jest przebieg temperatury powietrza i opadów atmosferycznych jako czynników mających największy wpływ na warunki śniegowe.

Tab. 1. Warunki pogodowe na podstawie wartości miesięcznych w okresie 1.10.2020 – 31.05.2021. w rejonie Gór Izerskich i Karkonoszy, [a] Liberec, [b] Pec pod Snezkou, [c] Śnieżka

LIBEREC, 401 m n.p.m.

[a]

| MIESIĄC           | T    | TX   | TN   | TXA  | TNA   | RM    | LD 1 | LD 0,1 | ŚNIEG | BURZA | MGŁA | LDM |
|-------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|-----|
| PAŹDZIERNIK       | 10,1 | 12,9 | 7,4  | 22,4 | 1,1   | 102,6 | 14   | 20     | 0     | 2     | 6    | 0   |
| LISTOPAD          | 5    | 7,3  | 2,7  | 15,5 | -4    | 21,1  | 8    | 14     | 6     | 0     | 6    | 10  |
| GRUDZIEŃ          | 2,4  | 4,1  | 0,6  | 11,4 | -3,4  | 24,5  | 4    | 9      | 6     | 0     | 4    | 14  |
| STYCZEŃ           | -1,1 | 0,9  | -3,0 | 8,8  | -12,9 | 78,4  | 15   | 26     | 28    | 0     | 7    | 29  |
| LUTY              | -0,3 | 3,2  | -3,7 | 17,1 | -15,8 | 46,4  | 10   | 14     | 15    | 0     | 6    | 19  |
| MARZEC            | 3,4  | 7,9  | -1,2 | 21,4 | -7,8  | 40,2  | 12   | 16     | 13    | 0     | 6    | 21  |
| KWIECIEŃ          | 4,7  | 9,3  | 0,1  | 19,2 | -4,6  | 55,4  | 9    | 19     | 11    | 2     | 4    | 17  |
| MAJ               | 10,3 | 14,8 | 5,8  | 26,5 | -1,3  | 117,6 | 20   | 24     | 2     | 3     | 7    | 1   |
| PAŹDZIERNIK - MAJ | 4,3  | 7,6  | 1,1  | 26,5 | -15,8 | 486,2 | 92   | 142    | 81    | 7     | 46   | 111 |

PEC pod SNEZKOU, 816 m n.p.m. [b]

|                   | T    | TX   | TN   | TXA  | TNA   | RM    | LD 1 | LD 0,1 | ŚNIEG | BURZA | MGŁA | LDM |
|-------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|-----|
| PAŹDZIERNIK       | 7,1  | 9,9  | 4,3  | 18,7 | -1,1  | 209,8 | 19   | 24     | 2     | 0     | 2    | 2   |
| LISTOPAD          | 2,8  | 5,7  | 0,0  | 14,2 | -8,3  | 35,5  | 8    | 16     | 6     | 0     | 16   | 16  |
| GRUDZIEŃ          | -0,5 | 1,7  | -2,7 | 7,6  | -9,7  | 75    | 7    | 17     | 19    | 0     | 10   | 25  |
| STYCZEŃ           | -3,5 | -0,9 | -6   | 5,6  | -16,8 | 129,4 | 17   | 27     | 28    | 0     | 6    | 31  |
| LUTY              | -2,2 | 1,8  | -6,1 | 14,5 | -14,5 | 93,3  | 12   | 18     | 19    | 0     | 7    | 23  |
| MARZEC            | -0,2 | 4    | -4,4 | 17,6 | -12   | 95,7  | 13   | 16     | 18    | 0     | 0    | 29  |
| KWIECIEŃ          | 2,1  | 6,4  | -2,1 | 16,2 | -7,2  | 58,6  | 16   | 20     | 17    | 0     | 0    | 23  |
| MAJ               | 7,3  | 11,7 | 2,9  | 23,4 | -1,9  | 162,6 | 19   | 23     | 5     | 6     | 2    | 4   |
| PAŹDZIERNIK - MAJ | 1,6  | 5    | -1,8 | 23,4 | -16,8 | 859,9 | 111  | 161    | 114   | 6     | 43   | 153 |

ŚNIEŻKA, 1603 m n.p.m.

[c]

|                   | T    | TX   | TN   | TXA  | TNA   | RM    | LD 1 | LD 0,1 | ŚNIEG | BURZA | MGŁA | LDM |
|-------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|-----|
| PAŹDZIERNIK       | 2,1  | 3,9  | 0,2  | 11   | -4,8  | 145,7 | 21   | 25     | 10    | 0     | 30   | 15  |
| LISTOPAD          | 1    | 3,7  | -1,7 | 10,4 | -9,6  | 34,2  | 10   | 15     | 9     | 0     | 23   | 19  |
| GRUDZIEŃ          | -3,2 | -1,1 | -5,3 | 8,1  | -12,5 | 51,4  | 7    | 20     | 17    | 0     | 28   | 27  |
| STYCZEŃ           | -7,8 | -5,9 | -9,7 | -0,4 | -15,2 | 130,8 | 22   | 27     | 30    | 0     | 30   | 31  |
| LUTY              | -4,8 | -1,9 | -7,7 | 13,5 | -19,7 | 72,8  | 14   | 18     | 22    | 0     | 23   | 24  |
| MARZEC            | -4,2 | -1,8 | -6,5 | 10,3 | -14,5 | 90,2  | 15   | 19     | 24    | 0     | 23   | 27  |
| KWIECIEŃ          | -3,8 | -1,4 | -6,1 | 8,3  | -12,7 | 79,2  | 17   | 24     | 23    | 0     | 29   | 28  |
| MAJ               | 1,4  | 3,4  | -0,7 | 15,4 | -6,2  | 110,9 | 22   | 26     | 13    | 5     | 28   | 19  |
| PAŹDZIERNIK - MAJ | -2,4 | -0,1 | -4,7 | 15,4 | -19,7 | 715,2 | 128  | 174    | 148   | 5     | 214  | 190 |

. Objasnienia: T – średnia temperatura miesiąca, TX – średnie maksimum dobowe, TN – średnie minimum dobowe, TXA – maksymalna temperatura miesiąca, TNA – minimalna temperatura miesiąca, RM – miesięczna suma opadu atmosferycznego [mm], LD 1 – liczba dni z opadem dobowym co najmniej 1 mm, LD 0,1 – liczba dni z opadem dobowym co najmniej 0,1 mm, ŚNIEG – liczba dni z opadem śniegu, BURZA – liczba dni z burzą, MGŁA – liczba dni z mgłą, LDM – liczba dni z dobowym minimum temperatury poniżej 0 °C. Źródło: dane pomiarowe IMGW i CHMI pobrane z [www.meteomanz.com](http://www.meteomanz.com).

Cały analizowany okres 8 miesięcy był nieco cieplejszy niż średnio w wieloleciu a temperatura zmieniała się z wysokością od 4,3 °C w najniższych partiach gór (Liberec) przez 1,6 °C w piętrze środkowym (Pec) do -2,4 °C w partiach najwyższych (Śnieżka). W Libercu dwa miesiące wykazały średnią temperaturę niższą od zera (styczeń i luty), w Pec były cztery takie miesiące (od grudnia do marca) a na Śnieżce, aż pięć (od grudnia do kwietnia). Listopad i grudzień były miesiącami z temperaturą powyżej średniej wieloletniej, okres od stycznia do marca był w pobliżu normy a kwiecień wykazał temperaturę wyraźnie poniżej normy i był jak dotąd najzimniejszym kwietniem w XXI wieku. Najzimniejszym miesiącem we wszystkich stacjach był styczeń. Takie zróżnicowanie temperatury miało decydujące znaczenie dla trwałości pokrywy śnieżnej.

Z kolei opady atmosferyczne, z których powstaje pokrywa śnieżna, zwiększają się z wysokością z uwagi na wymuszone wstępujące ruchy powietrza nad górami i tworzenie się chmur. Prawdopodobnie ta jest widoczna głównie przy porównaniu danych z Liberca i Peca, natomiast na Śnieżce opady są większe niż w Libercu chociaż nie tak wysokie jak w Pec. Jest to wynikiem częstego występowania na grzbiecie Karkonoszy silnego wiatru uniemożliwiającego precyzyjny pomiar opadu. Dowodem na to, że opady rzeczywiste są tutaj znacząco wyższe niż zmierzone, jest notowana na Śnieżce gruba pokrywa śnieżna, w której zapas wody jest większy niż wynikałoby to tylko z sumy opadu zmierzonego podczas jej narastania. W całym obszarze największe opady wystąpiły w styczniu, co doprowadziło do systematycznego rozwoju pokrywy śnieżnej. W wysokich partiach gór przyrost pokrywy był kontynuowany w lutym i w marcu, w partiach średnich wystąpiła wtedy stabilizacja pokrywy śnieżnej a w najcieplejszych partiach dolnych, gdzie opady miały charakter mieszany – czasem śniegu a czasem deszczu, wystąpiła stopniowa redukcja i zanik pokrywy.

## **Przebieg pokrywy śnieżnej w Górach Izerskich i Karkonoszach**

Interesująco przedstawia się zróżnicowanie pomiędzy kolejnymi piętrami gór w świetle zmiennych dotyczących pokrywy śnieżnej (Tab. 2, Ryc. 1). W sytuacji gdy temperatura powietrza i opady atmosferyczne chłodej części roku jako całości nie odbiegały znacząco od wartości średnich z wielolecia, także liczba dni z pokrywą śnieżną zalegającą na gruncie pozostawała w pobliżu normy wieloletniej. Dokumentują to zmienne LDHS i LDHSC, których wartość wynosiła odpowiednio 59 i 29 dni w Libercu, 121 i 97 dni w Pec oraz 173 i 140 dni na Śnieżce.

Maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej w Libercu wyniosła 29 cm a w Pec 65 cm, w obydwu przypadkach nieco mniej niż średnio w wieloleciu i 153 cm na Śnieżce, co jest bliskie wieloletniej normie. Daty wystąpienia maksymalnej grubości pokrywy DHSX w Libercu i Pec przypadły na 17 stycznia czyli około miesiąc wcześniej niż przeciętnie, na Śnieżce był to 24 marca co oznacza opóźnienie około 1-2 tygodnie od przeciętnej daty w wieloleciu.

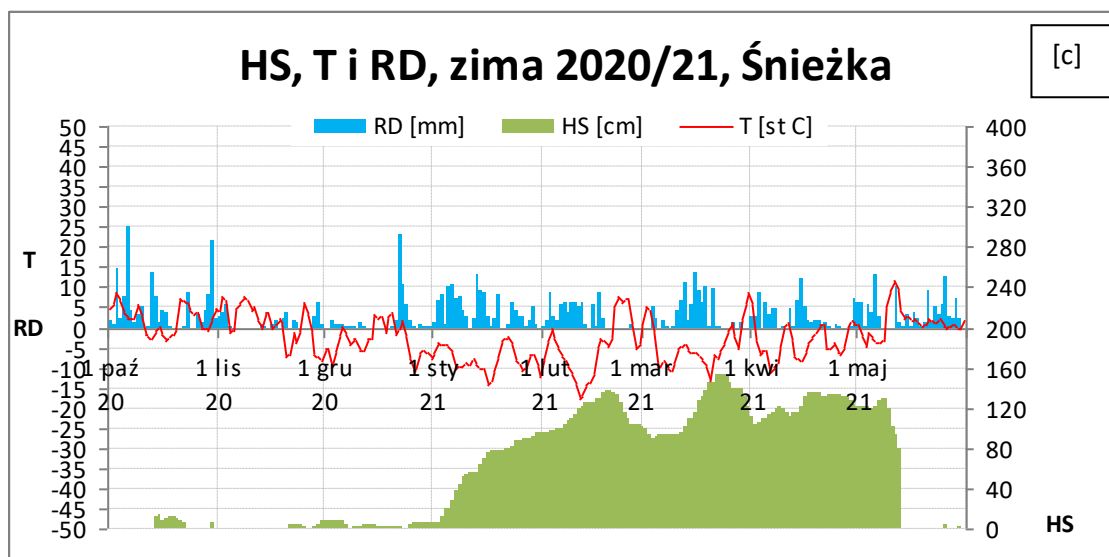
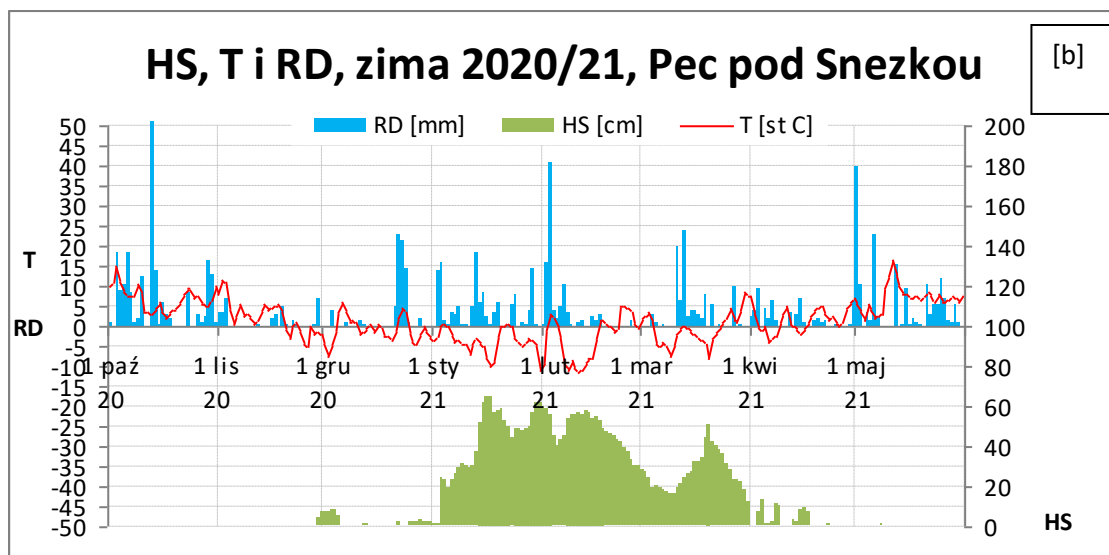
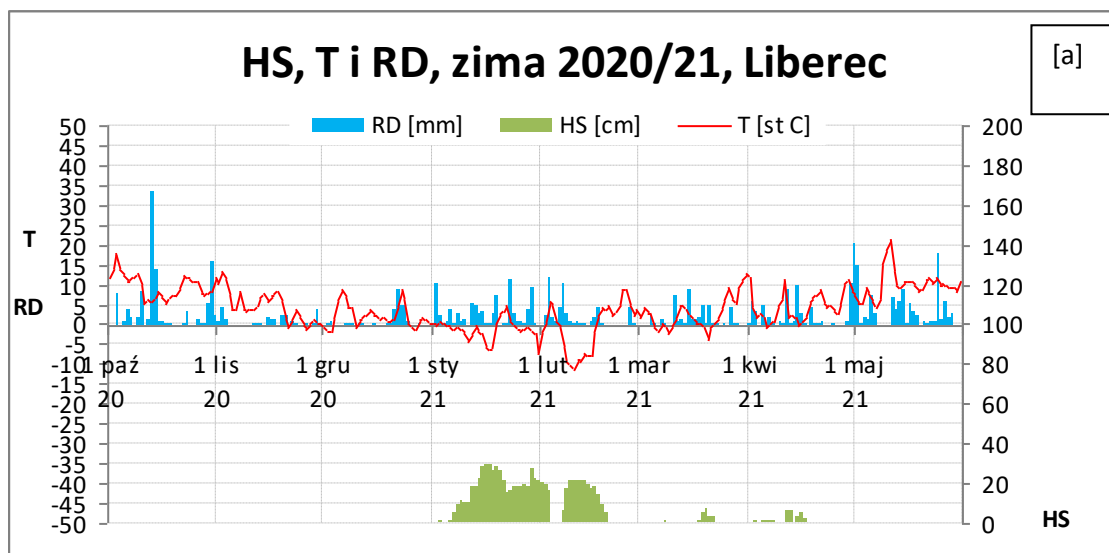
Tab. 2. Wybrane charakterystyki pokrywy śnieżnej w okresie 1.10.2020 – 31.05.2021. w rejonie Gór Izerskich i Karkonoszy w Libercu, Pecu pod Snezkou i na Śnieżce. Objasnienia: LDHS – liczba dni z pokrywa śnieżną, LDHSC – długość (liczba dni) nieprzerwanego okresu z pokrywą śnieżną, HSX – maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej, DHSX – data wystąpienia HSX. Źródło: dane pomiarowe IMGW i CHMI pobrane z [www.ogimet.com](http://www.ogimet.com).

|              | LIBEREC    | PEC        | ŚNIEŻKA    |
|--------------|------------|------------|------------|
| <b>LDHS</b>  | 59         | 121        | 173        |
| <b>LDHSC</b> | 29         | 97         | 140        |
| <b>HSX</b>   | 29         | 65         | 153        |
| <b>DHSX</b>  | 2021-01-17 | 2021-01-17 | 2021-03-24 |

Przekładając analizowane charakterystyki klimatologiczne pokrywy śnieżnej na warunki do uprawiania narciarstwa podczas zimy 2020/21 w odniesieniu do wielolecia, oznaczało to występowanie przeciętnych warunków narciarskich w dolnych, średnich i górnych partiach gór. Należy tu uczynić zastrzeżenie, że sprzyjające narciarstwu warunki pojawiły się stosunkowo późno, bo w połowie pierwszej dekady stycznia, ale w średnich i górnych partiach gór trwały wyjątkowo długo ze względu na anomalnie chłodny kwiecień i związane z tym powolne wiosenne topnienie pokrywy śnieżnej. Należy nadmienić, że odpowiednie warunki do uprawiania narciarstwa biegowego i turystyki narciarskiej występują gdy pokrywa śnieżna ma grubość co najmniej 20 cm. Nie jest to kryterium bezwzględne, bowiem istotna jest także gęstość śniegu, co oznacza że uprawianie narciarstwa biegowego jest możliwe także przy HS mniejszej niż 20 cm, szczególnie gdy zalegający śnieg ma odpowiednio wysoką gęstość.

Przebieg dobowych wartości HS na tle T i RD (Ryc. 1a) pokazuje, że w dolnych partiach gór zwarta pokrywa śnieżna zalegała w dwóch epizodach pomiędzy pierwszą dekadą stycznia a drugą dekadą lutego z parodniową przerwą (4-6 lutego) spowodowaną silnym ociepleniem. W środkowych partiach gór reprezentowanych przez Pec (Ryc. 1b) pokrywa śnieżna umożliwiająca uprawianie narciarstwa rozpoczęła się 3 stycznia i trwała do ostatniego dnia marca. Inne kilkudniowe epizody pojawienia się pokrywy śnieżnej nie wytworzyły warunków do uprawiania narciarstwa. Warto zaznaczyć, że w Górach Izerskich, w tym także w rejonie Jakuszy, zaleganie pokrywy śnieżnej sprzyjającej narciarstwu było znacznie dłuższe niż w Pec trwając do przełomu kwietnia i maja 2021 roku.

W wysokich partiach gór (Śnieżka - Ryc. 1c) warunki narciarskie rozpoczęły się również w pierwszej dekadzie stycznia jednak trwały wyraźnie dłużej niż w partiach średnich, bo do połowy maja. Nietypowym zjawiskiem w wysokich partiach Karkonoszy było utrzymywanie się grubej pokrywy śnieżnej przez cały kwiecień i przesunięcie jej intensywnego topnienia dopiero na drugą dekadę maja. Do początku czerwca 2021 r. śnieg przetrwał jedynie w izolowanych miejscach w pobliżu górnej granicy lasu w Karkonoszach (1200 – 1400 m n.p.m.) w postaci stopniowo zanikających płatów. W pojedynczych miejscach takich jak kotły polodowcowe i nisze niwalne płaty śnieżne przetrwały nawet falę upałów z przełomu drugiej i trzeciej dekady czerwca stopniowo zanikając w kolejnych dniach.



Ryc. 1. Przebieg wysokości pokrywy śnieżnej HS, temperatury powietrza T i opadów atmosferycznych RD w rejonie Gór Izerskich i Karkonoszy na stacjach Liberec [a], Pec pod Snezkou [b] i Śnieżka [c] na podstawie wartości codziennych w okresie 1.10.2020 do 31.05.2021.

## Pokrywa śnieżna w pobliżu Jakuszyc

Większość stanowisk pomiarowych w rejonie Jakuszyc jest położona w przedziale wysokości od 750 do 1000 m n.p.m., a więc w środkowym piętrze wysokościowym Gór Izerskich i Karkonoszy traktowanych łącznie. Tym samym, z dobrym przybliżeniem przebieg warunków pogodowych w tym miejscu jest reprezentowany przez odległą o kilkanaście kilometrów w kierunku południowo-wschodnim stację synoptyczną Pec pod Snezkou na wysokości 816 m n.p.m. Zatem prawie wszystkie uwagi poczynione w rozdziałach poprzednich w odniesieniu do tej stacji mogą być także stosowane do rejonu Jakuszyc. Co interesujące, warunki klimatyczne Jakuszyc są w o wiele większym stopniu podobne do klimatu w Pecu niż w znacznie bliższych Jakuszycom miejscach na wysokości 800 - 900 m n.p.m. na północnym (polskim) stoku Karkonoszy, nawet na pobliskich stokach Szrenicy. W miesiącach zimowych północne stoki Karkonoszy są znacznie cieplejsze od Jakuszyc i uboższe w opady atmosferyczne, tym samym pokrywa śnieżna trwa tutaj krócej i ma mniejszą grubość niż w pobliskich Górach Izerskich, w tym w Jakuszycach. Odmienność klimatyczna okolic Jakuszyc w stosunku do północnych stoków Karkonoszy wynika z wysokiej częstości cyrkulacji atmosferycznej z sektora południowo-zachodniego. Przy takim napływie powietrza na północno-wschodnich stokach Karkonoszy, które są stokami zawietrznymi, występują procesy fenowe powodujące wzrost temperatury oraz pojawienie się cienia opadowego po tej stronie gór.

Podczas zimy 2020/21 przeprowadzono łącznie 8 patrolowych sesji pomiarowych obejmujących swym zakresem 21 stanowisk pomiarowych, których położenie i charakterystyka zostały szczegółowo opisane w raporcie wstępnym z 2019 roku. Pomiary przeprowadzono pomiędzy 8 stycznia 2021 r. a 14 maja 2021 r. Z uwagi na utrudnienia w przekraczaniu granicy państwowej w warunkach epidemii nie wykonano pomiarów na stanowiskach S16, S17 i S18, które znajdują się na terenie Czech.

Wyniki przeprowadzonych pomiarów patrolowych zamieszczono w tabeli (Tab. 3). Dane pokazują podstawowe uwarunkowania HS w omawianym terenie. Najważniejszy jest wpływ wysokości nad poziomem morza, stąd najobfitsza pokrywa śnieżna wystąpiła w Karkonoszach na stanowiskach S01 i S02 czyli odpowiednio w szczytowej partii Szrenicy i pod szczytem Kamiennika a najuboższa w śnieg była Szklarska Poręba Dolna (S24) gdzie podczas większości dni pomiarowych stwierdzono brak pokrywy śnieżnej, pomimo tego, pokrywa śnieżna w tym miejscu była znacznie obfitsza niż podczas poprzedniego sezonu zimowego 2019/20. W najwyższej części Szklarskiej Poręby (S13 i S14) w piętrze wysokościowym 700 - 800 m n.p.m. sytuacji z brakiem pokrywy śnieżnej podczas pomiarów było mniej ale jednak się zdarzały.

We wszystkich stanowiskach oprócz S13 i S14 (Szklarska Poręba Biała Dolina 700 m.n.p.m. i 800 m.n.p.m.) oraz S24 pokrywa śnieżna trwała nieprzerwanie od początku stycznia do co najmniej ostatniej dekady kwietnia. Oznacza to, że pokrywa śnieżna na wierzcholinie Gór Izerskich zalegała o parę tygodni dłużej niż w stacji referencyjnej Pec. Prawdopodobnie wynika to z różnic w wysokości opadów atmosferycznych podczas minionej zimy oraz z południowej orientacji doliny, w której zlokalizowany jest Pec, przyspieszającej wiosenne topnienie śniegu. Warto zaznaczyć, że nigdzie w polskich górach o podobnej wysokości, warunki śniegowe podczas zimy 2020/21 nie były tak dobre jak na wierzcholinie Gór Izerskich pomiędzy Szklarską Porębą i Świeradowem.

Podczas zimy 2020/21, znacząco chłodniejszej niż poprzednia, słabiej zaznaczył się wpływ użytkowania terenu na zalegającą pokrywę śnieżną. Bezleśny obszar Hali Izerskiej (stanowiska S08 i S09) był pokryty śniegiem niemal tak długo jak tereny porośnięte lasem. Wysokość pokrywy śnieżnej

była w tych miejscach niższa w stosunku do terenu zalesionego ale nawet podczas silnych odwilży nie doszło tu do zaniku pokrywy śnieżnej między początkiem stycznia a ostatnią dekadą kwietnia.

Zanik pokrywy śnieżnej na większości stanowisk wystąpił w ostatnich dniach kwietnia ale w stanowiskach najwyższych w Górach Izerskich (np. S12) śnieg przetrwał do około 5 maja, o parę dni dłużej na Szrenicy (S01) a nawet do 28 maja w źródłiskach Kamieńczyka (S02), gdzie zalegał jeszcze płat śnieżny o grubości około 30 cm.

Tab. 3. Wyniki patrolowych pomiarów wysokości pokrywy śnieżnej HS w okolicy Jakuszyca podczas zimy 2020/21.

| STANOWISKO  | 8 sty | 1 lut | 25 lut | 9 mar | 22 mar | 7 kwi | 22 kwi | 14 maj |
|-------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| JAKU - IMGW | 26    | 79    | 45     | 25    | 66     | 28    | 7      | 0      |
| S01         | 38    | 94    | 84     | 68    | 116    | 104   | 89     | 0      |
| S02         | 53    | 138   | 153    | 115   | 175    | 169   | 163    | 70     |
| S03         | 37    | 80    | 71     | 49    | 78     | 60    | 52     | 0      |
| S04         | 23    | 86    | 63     | 40    | 91     | 66    | 55     | 0      |
| S05         | 21    | 72    | 41     | 22    | 65     | 28    | 23     | 0      |
| S06         | 23    | 89    | 74     | 51    | 81     | 58    | 46     | 0      |
| S07         | 22    | 82    | 68     | 51    | 104    | 79    | 69     | 0      |
| S08         | 20    | 83    | 51     | 30    | 78     | 48    | 35     | 0      |
| S09         | 14    | 70    | 41     | 21    | 64     | 34    | 19     | 0      |
| S10         | 42    | 97    | 78     | 53    | 117    | 93    | 78     | 0      |
| S11         | 40    | 84    | 85     | 59    | 124    | 69    | 48     | 0      |
| S12         | 48    | 101   | 82     | 70    | 123    | 74    | 74     | 0      |
| S13         | 24    | 46    | 12     | 4     | 28     | 5     | 0      | 0      |
| S14         | 33    | 56    | 28     | 7     | 41     | 9     | 0      | 0      |
| S15         | 35    | 77    | 41     | 23    | 62     | 26    | 41     | 0      |
| S16         | ND    | ND    | ND     | ND    | ND     | ND    | ND     | ND     |
| S17         | ND    | ND    | ND     | ND    | ND     | ND    | ND     | ND     |
| S18         | ND    | ND    | ND     | ND    | ND     | ND    | ND     | ND     |
| S19         | 28    | 78    | 61     | 40    | 69     | 55    | 51     | 0      |
| S20         | 32    | 78    | 39     | 23    | 71     | 54    | 49     | 0      |
| S21         | 28    | 69    | 48     | 25    | 66     | 40    | 26     | 0      |
| S22         | 21    | 62    | 41     | 22    | 59     | 29    | 16     | 0      |
| S23         | 22    | 67    | 42     | 21    | 58     | 29    | 16     | 0      |
| S24         | 15    | 27    | 0      | 0     | 17     | 0     | 0      | 0      |

Należy zaznaczyć, że w jednym ze stanowisk (S13) Szklarska Poręba - Biała Dolina podczas całego sezonu zimowego 2019/20 prowadzono także codzienne pomiary pokrywy śnieżnej a na stanowiskach S01 i S02 systematyczne pomiary patrolowe o zwiększonej częstotliwości, przeciętnie raz w tygodniu. Ponadto w opracowaniu wykorzystano udostępniane publicznie przez IMGW codzienne dane n/t HS z posterunku w Jakuszycach. Dzięki temu dysponowaliśmy dwoma pełnymi seriami pomiarów codziennych oraz pomiarami cotygodniowymi z dwóch kolejnych stanowisk (S01 i S02), co pozwoliło przy zastosowaniu odpowiedniej metodyki, na rekonstrukcję przebiegu HS z dnia na dzień także w pozostałych stanowiskach pomiarów patrolowych. Wyniki pomiarów codziennych

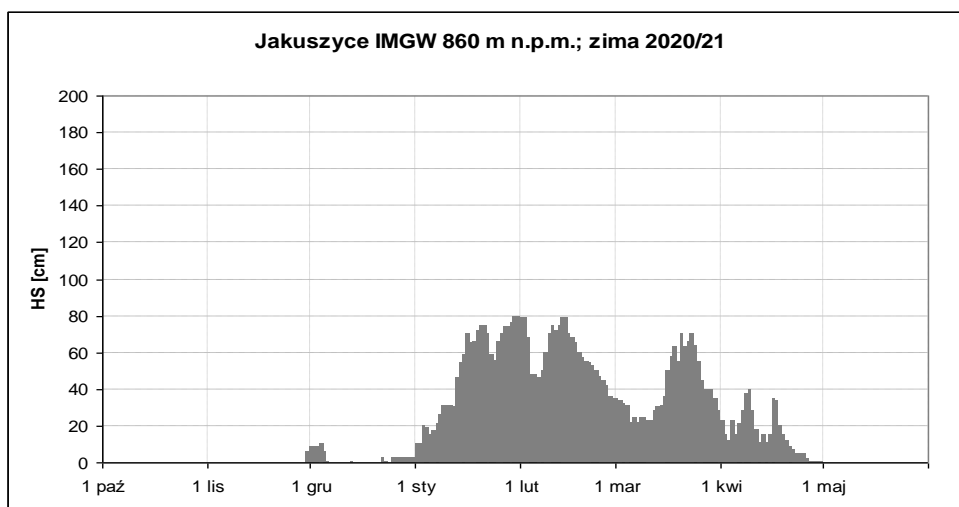


wysokości pokrywy śnieżnej ze stanowiska S13 i z posterunku IMGW w Jakuszycach oraz zrekonstruowany przebieg wysokości pokrywy śnieżnej S12 - Cicha Równia przedstawiono na wykresach (Ryc. 2, 3 i 4) oraz w tabeli (Tab. 4).

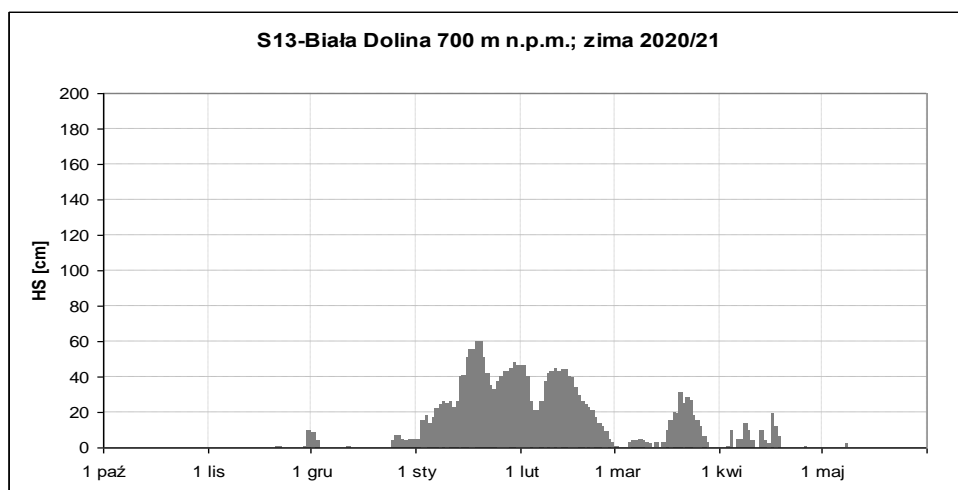
Tab. 4. Wybrane charakterystyki pokrywy śnieżnej w okresie 1.10.2020 – 31.05.2021. w rejonie Jakuszyce w stanowiskach Jakuszyce IMGW, Biała Dolina 700 (S13) i Cicha Równia (S12). Objasnienia: LDHS – liczba dni z pokrywą śnieżną, LDHSC – długość (liczba dni) nieprzerwanego okresu z pokrywą śnieżną, HSX – maksymalna wysokość pokrywy śnieżnej, DHSX – data wystąpienia HSX. Źródło: dane pomiarowe IMGW oraz pomiary własne

|              | Jakuszyce IMGW | S13        | S12        |
|--------------|----------------|------------|------------|
| <b>LDHS</b>  | 137            | 108        | 143        |
| <b>LDHSC</b> | 127            | 67         | 132        |
| <b>HSX</b>   | 80             | 60         | 114        |
| <b>DHSX</b>  | 2021-01-31     | 2021-01-20 | 2021-03-22 |

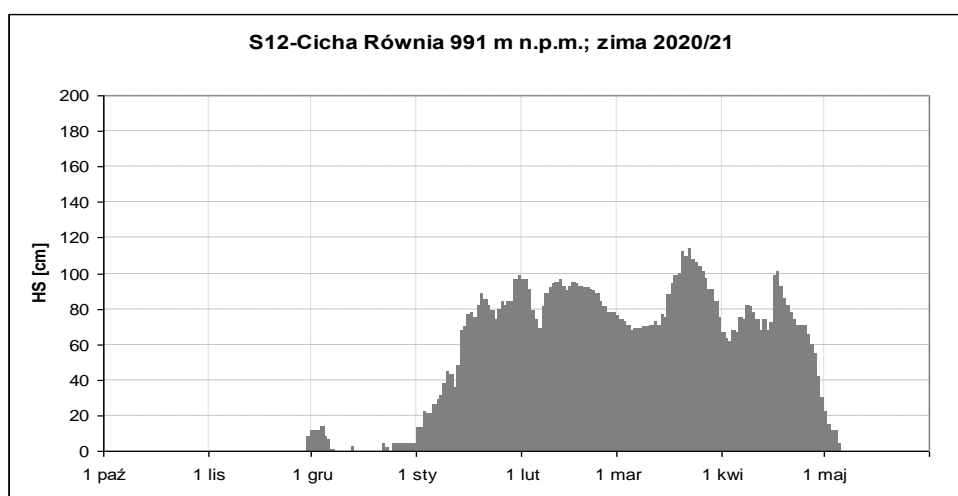
Stanowisko Jakuszyce IMGW jest reprezentatywne także dla kilku innych stanowisk pomiarów terenowych w miejscach porośniętych trawą na wierzchowinie Gór Izerskich takich jak Hala Izerska (S9), Dyczny Jar (S8), Orle (S5) i Dzikie Potok (S15) natomiast Cicha Równia reprezentuje stanowiska na terenach leśnych o najbardziej obfitej szacie śnieżnej w tej części Gór Izerskich (S12, S10 - Ciekoń, S11- Rozdroże pod Cichą Równią. Z kolei stanowisko S13 wykazuje warunki pośrednie pomiędzy stosunkowo słabo zaśnieżonymi północnymi stokami Karkonoszy a bogatym w śnieg plateau Gór Izerskich wraz ze źródłiskową częścią zlewni Kamiennej.



Ryc. 2. Przebieg wysokości pokrywy śnieżnej HS, stanowisko JAKUSZYCE-IMGW.



Ryc. 3. Przebieg wysokości pokrywy śnieżnej HS, stanowisko S13.



Ryc. 4. Przebieg wysokości pokrywy śnieżnej HS, stanowisko S12.

Podstawowe prawidłowości zalegania pokrywy śnieżnej w rejonie Jakuszyń zauważone podczas pomiarów z poprzedniej zimy zostały także potwierdzone w omawianym cyklu pomiarowym. Wysokość pokrywy śnieżnej na stanowiskach w rejonie Jakuszyń była większa niż tych położonych w dolinie Kamiennej a najobfitsza szata śnieżna wystąpiła na najwyższych położonych stanowiskach leśnych np. na Cichej Równi.

Wysokość opadów atmosferycznych podczas narastania pokrywy śnieżnej była niemal tak duża jak podczas zimy poprzedniej 2019/20 ale z drugiej strony liczba dni z dodatnią temperaturą powietrza była znacznie mniejsza. W rezultacie występujące odwilże prowadziły jedynie do niewielkiej redukcji wysokości pokrywy śnieżnej i nawet na stanowiskach położonych na łąkach Hali Izerskiej (S09) nie odnotowano żadnego przypadku zaniku pokrywy pomiędzy początkiem stycznia a ostatnią dekadą kwietnia. Warto przypomnieć, że podczas zimy poprzedniej do takiej sytuacji doszło na początku lutego 2020 roku.

Podsumowując należy stwierdzić, że pokrywa śnieżna w rejonie Jakuszyń zimą 2020/21 pod względem czasu trwania pokrywy i jej wysokości, mieściła się w granicach normy wieloletniej przy czym trwała pokrywa utworzyła się o 3-4 tygodnie później niż zwykle ale występowała o 3-4 tygodnie dłużej. Z uwagi na nieprzerwany okres zalegania śniegu od pierwszych dni stycznia niemal do końca kwietnia, warunki

dla uprawiania turystyki narciarskiej i narciarstwa biegowego na prawie wszystkich stanowiskach pomiarowych (poza stanowiskami S13 i S24) w Górach Izerskich były przeciętne lub nawet nieco lepsze niż przeciętne.