



Wykorzystanie patrolowych pomiarów pokrywy śnieżnej jako element wsparcia oceny określenia zasobów wodnych śniegu w obszarze środkowej Odry-badania pilotażowe ((Využití hlídkového měření sněhové pokrývky jako prvku podpory pro hodnocení sněhových vodních zdrojů v oblasti střední Odry – pilotní studie)

Marcin Wdowikowski, Franciszek Szumiejko, Krzysztof Krakowski, Karina Kózka

17-19.05.2022, IMGW-PIB

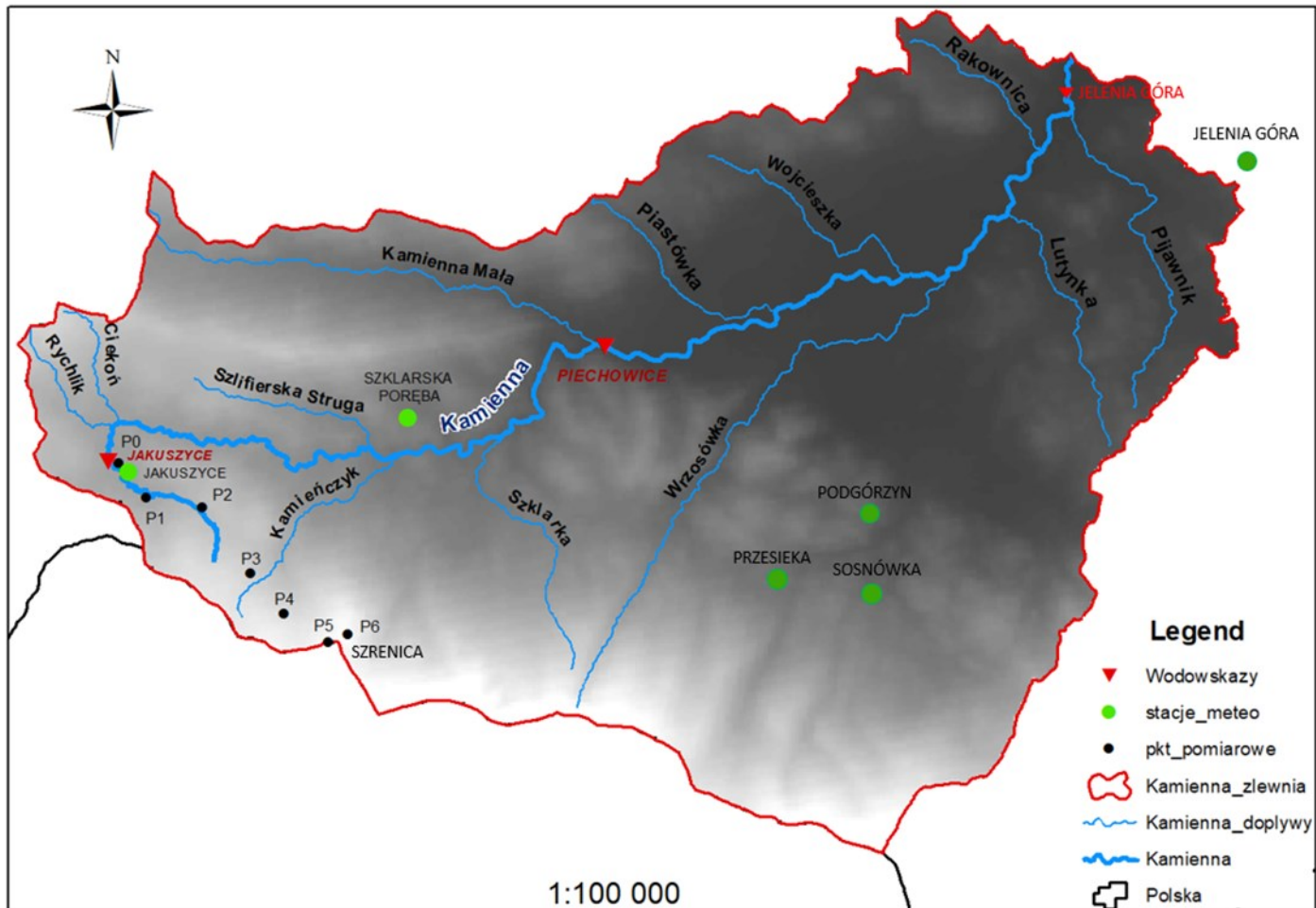


1. **Obszary górskie i podgórskie sã ubogie w stacje meteorologiczne i hydrologiczne**, co wplywa niekorzystnie na prowadzenie osłony hydrologicznej w Źródłiskowym obszarze wielu dopływów Odry.
2. **Niedostatek informacji o rozkładzie pokrywy śnieżnej i zawartości wody w śniegu** ogranicza dobre prognozowanie, szczególnie powodzi roztopowych, oraz budowanie i użytkowanie modeli typu opad – dopływ.
3. Stąd **pozyskiwanie dodatkowej informacji z pomiarów patrolowych** wydawało się dobrym pomysłem, a dane tak pozyskiwane – użyteczne. Tym bardziej, że współpraca pomiędzy CHMU i IMGW-PIB wskazywała na możliwość wykonywania pomiarów patrolowych z dużym powodzeniem



Fot. 1, 2. F. Szumiejko. Wspólne pomiary śnieżne w 2017 i 2018 roku. Na zdjęciach koledzy V. Vajskebr i M. Wdowiowski.

4. Wskazano zlewnię badawczą w Karkonoszach. Była nią zlewnia rz. Kamiennej. Również ze względu na to, że w tej zlewni zlokalizowano jedną z najwyższych położonych stacji meteorologicznych i hydrologicznych czyli Jakuszyce.



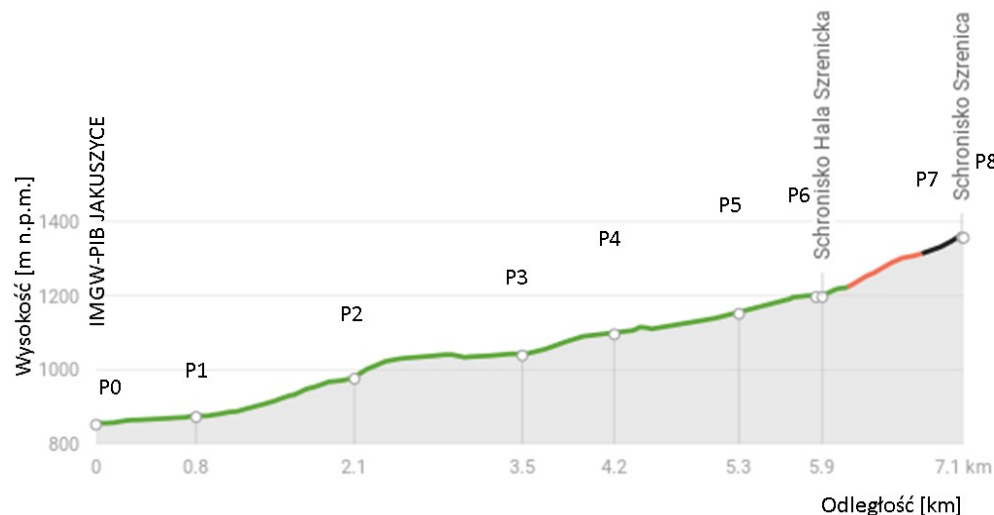
Stacja meteorologiczna Jakuszyce, rzeka Kamienna



Trasa przez: Schronisko Szrenica
7.10 km · 2:42 h



- 5. Pomiary wykonywano w sezonie 2020/2021.
- 6. Pomiary śnieżne (wysokość pokrywy śnieżnej oraz równoważnik wodny śniegu) wykonywano w odstępach nie dłuższych niż 10 dni.



Tab. 2. Lokalizacja punktów pomiarów patrolowych w zlewni Kamiennej

| Lp. | Punkt pomiarowy | Wysokość punktu Hp [m n.p.m.] | Współrzędne WGS 84 | |
|-----|-------------------------|----------------------------------|--------------------|------------|
| | | | Długość | Szerokość |
| 1 | P0 (Jakuszyce IMGW-PIB) | 860 | 50.8231089, | 15.4419655 |
| 2 | P1 | 877 | 50.8169036, | 15.4507148 |
| 3 | P2 | 980 | 50.8152564, | 15.4675215 |
| 4 | P3 (Owczę skały) | 1043 | 50.8092433, | 15.4812813 |
| 5 | P4 | 1100 | 50.8027412, | 15.4838455 |
| 6 | P5 | 1156 | 50.7965010, | 15.4931082 |
| 7 | P6 (Hala Szrenicka) | 1201 | 50.7938455, | 15.5002798 |
| 8 | P7 | 1314 | 50.7909687, | 15.5119228 |
| 9 | P8 | 1362 | 50.7920127, | 15.5133601 |

7. Pomiaru wykonywane były zgodnie z instrukcją pomiarową IMGW-PIB (Instrukcja 2015) - za wysokość pokrywy śnieżnej (H) i równoważnika wodnego śniegu (SWE – snow water equivalent) przyjmowano wartość średnią z kilku pomiarów wykonanych wokół stanowiska pomiarowego (do około 50 m).



Przykładowy formularz pomiarów w badanym profilu dla jednej sesji pomiarowej przedstawiono w tabeli 1 (Tab.1), gdzie H i Hsr oznaczają odpowiednio grubość punktową i grubość średnią pokrywy śnieżnej w [cm], a W i Wsr oznaczają odpowiednio gęstość i gęstość średnią próbki ważonego śniegu [$\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$].

| Stanowisko | Wysokość | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | Hsr | W1 | W2 | W3 | Wsr | SWE |
|------------|----------|----|----|----|----|----|-----|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|
| 29.12.2020 | m n.p.m. | cm | cm | cm | cm | cm | cm | $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ | $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ | $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ | $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ | mm |
| P0 | 860 | 9 | 10 | 10 | 9 | 11 | 10 | 2.7 | 2.6 | 2.7 | 2.7 | 27 |
| P1 | 877 | 10 | 11 | 9 | 7 | 9 | 9 | 2.8 | 2.9 | 2.6 | 2.8 | 25 |
| P2 | 980 | 16 | 9 | 10 | 13 | 15 | 13 | 3.3 | 2.3 | 2.9 | 2.8 | 36 |
| P3 (P2') | 1043 | 20 | 21 | 19 | 18 | 20 | 20 | x | x | x | x | |
| P4 (P3) | 1100 | 26 | 20 | 21 | 15 | 17 | 20 | 5.1 | 2.6 | 3.4 | 3.7 | 74 |
| P5 (P4) | 1156 | 15 | 14 | 16 | 17 | 15 | 15 | 3.5 | 3.1 | 3.7 | 3.4 | 51 |
| P6 (P4') | 1201 | 16 | 17 | 14 | 15 | 16 | 16 | x | x | x | x | |
| P7 (P5) | 1314 | 10 | 12 | 15 | 9 | 10 | 11 | 2.3 | 2.4 | 2.7 | 2.5 | 28 |
| P8 (P6) | 1362 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | x | x | x | x | |

8. Tłó warunków meteorologicznych: temperatury powietrza, wysokořci opadów czy wysokořci pokrywy řnieżnej, opracowano na podstawie danych z sieci pomiarowej IMGW-PIB oraz danych gromadzonyc przez Karkonoski Park Narodowy.

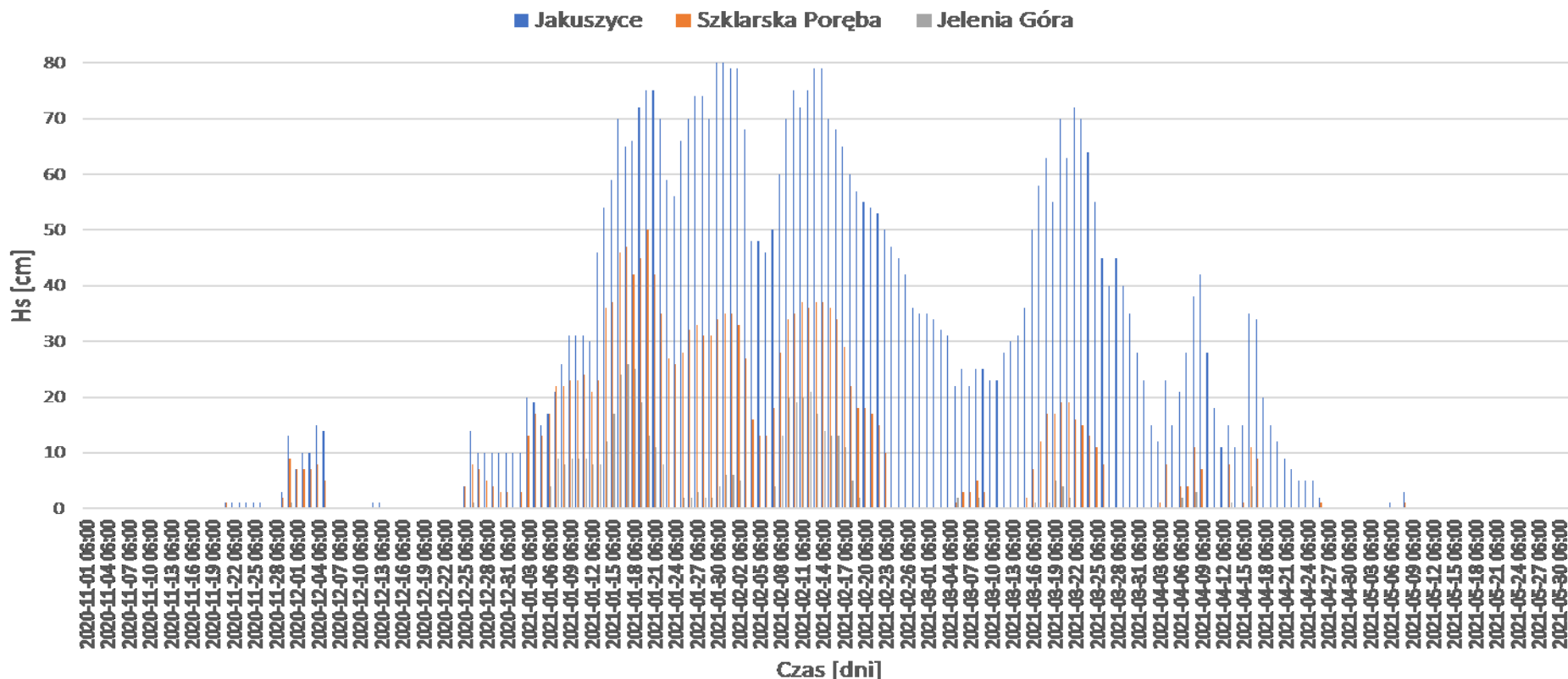
9. Zmiany odpływu rzeki Kamienna wyrażone natężeniem przepływu, analizowano dla stacji wodowskazowych IMGW-PIB w Jakuszycach i Piechowicach.



- W sezonie badawczym pokrywa śnieżna występowała dłużej niż w minionych kilku latach.
- Notowano również większą miąższość pokrywy śnieżnej.
- Istotny wzrost średniej dobowej temperatury powietrza w okresie od 09.02 do 23.02.2021, od wartości -16 do $+9^{\circ}\text{C}$ spowodował redukcję pokrywy śnieżnej z około 100 cm do 40 cm na Szrenicy i z około 80 cm do 20 cm w Jakuszycach.

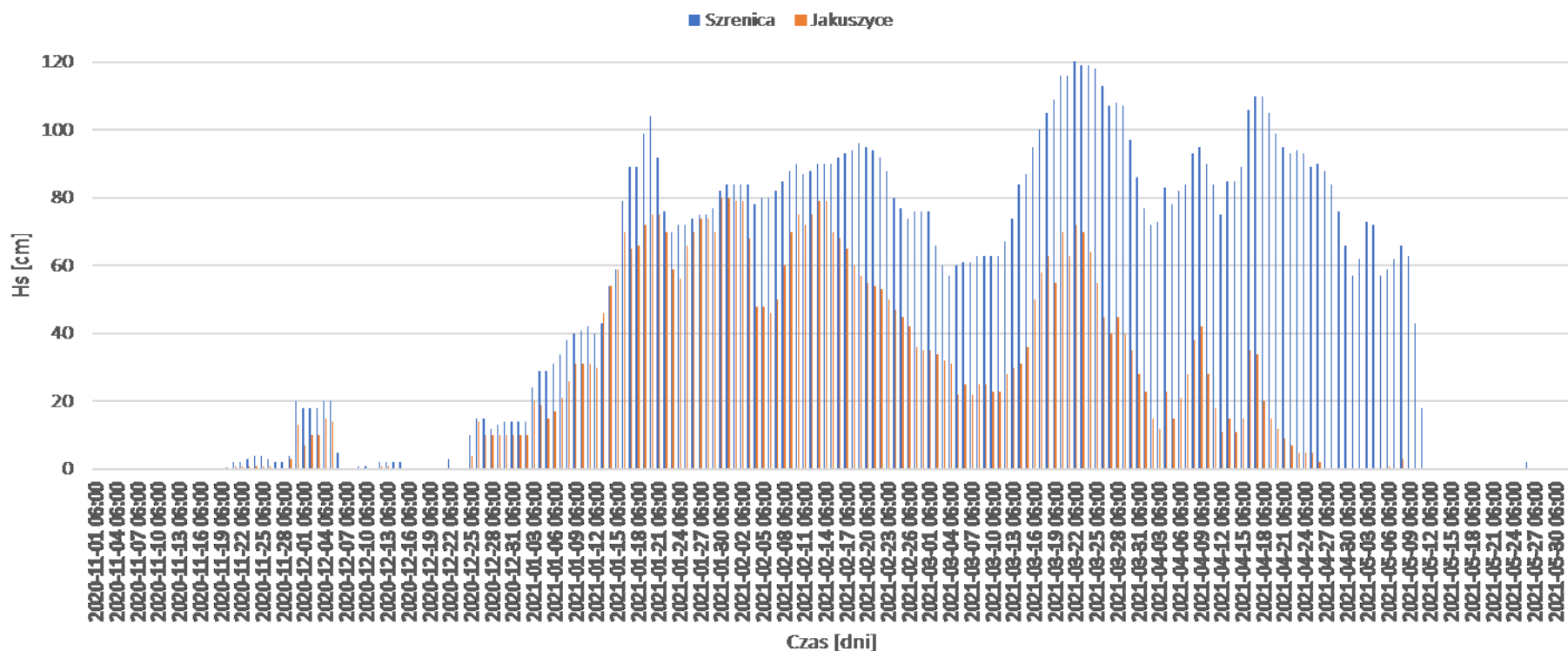


- Na stacji meteorologicznej w Jakuszycach odnotowano większą i dłużej zalegającą pokrywę śnieżną niż na stacjach w Szklarskiej Porębie i Jeleniej Górze.



Przebieg dobowej wysokości pokrywy śnieżnej w Jeleniej Górze, Szklarskiej Porębie i Jakuszycach w sezonie zimowym 2020/2021 (Průběh denní výšky sněhové pokrývky v Jeleniej Górze, Szklarskiej Porębie i Jakuszycach v zimní sezóně 2020/2021)

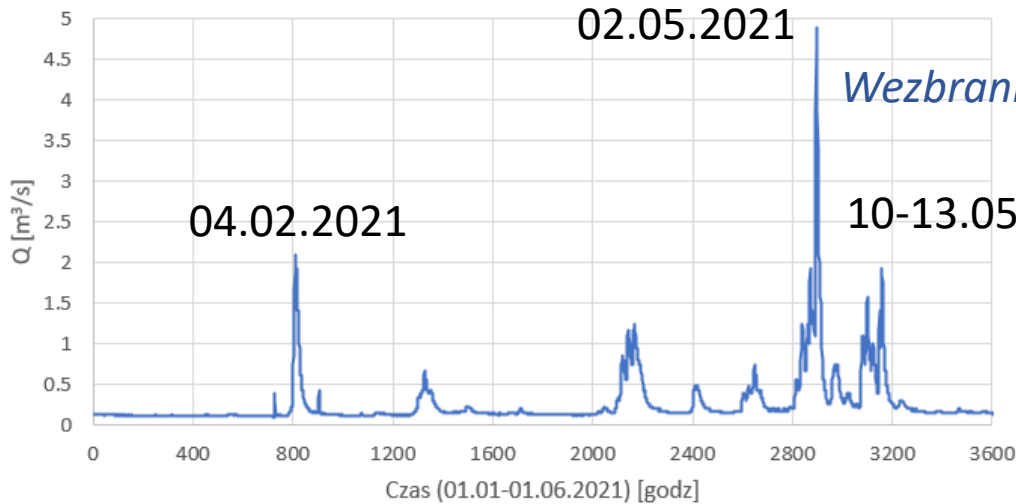
- Natomiast na Szrenicy, a szczególnie poniżej Hali Szrenickiej notowano znacznie większą pokrywę śnieżną niż w Jakuszycach, czego w warunkach normalnych można się domyślać, ale BPH tej informacji operacyjnie nie posiada.



Przebieg dobowej wysokości pokrywy śnieżnej w punkcie P7(P5) – Szrenica oraz na stacji Jakuszyce w sezonie zimowym 2020/2021 (Obr. 2. Průběh denní výšky sněhové pokrývky v bodě P7(P5) - Szrenica a ve stanici Jakuszyce v zimní sezóně 2020/2021)

Jakuszyce - hydrogram

01-03.05 P = 60-70 mm



01-03.05 P = 60-70 mm

Opady i topnienie pokrywy śnieżnej w Karkonoszach. W Jakuszycach już nie notowano pokrywy śnieżnej.

Piechowice - hydrogram

02.05.2021



- a) seria pomiarów zimowych 2020/2021 przyczyniła się do zyskania doświadczeń w zakresie technik pomiarowych w trudnych warunkach górskich;
- b) występuje istotna, z punktu widzenia osłony hydrologicznej, różnica grubości pokrywy śnieżnej pomiędzy stacją meteorologiczną w Jakuszycach P0 (która oprócz Śnieżki jest jedyną stacją klimatologiczną w najwyższym piętrze wysokościowym, na obszarze całych Karkonoszy) a terenami wyżej położonymi, w tym poniżej szczytu Szrenicy (punkt pomiarowy P7 – stacja meteorologiczna KPN);**
- c) grubość pokrywy śnieżnej w profilu pionowym nie ma przyrostu liniowego lub nawet wykładniczego. Z uwagi na warunki meteorologiczne panujące na szczycie górskim oraz ukształtowanie terenu, pokrywa śnieżna jest przesuszana lub wręcz wywiewana.
- d) w okresie nagłego ocieplenia (luty 2021) oraz pod koniec okresu zimowego (kwiecień-maj 2021) na stacji w Jakuszycach nie była rejestrowana pokrywa śnieżna podczas gdy w wyższych partiach górskich była widoczna w granicach 60–70 cm;**
- e) zagęszczenie pomiarów grubości i zasięgu pokrywy śnieżnej w obszarach górskich daje możliwość poznania warunków bardziej zbliżonych do rzeczywistych oraz poprawy jakości modeli numerycznych pokrywy śnieżnej, takich jak stosowany w IMGW-PIB CROCUS, oparty o numeryczny model pogody ALARO (konsorcjum RC LACE).
- f) Wskazane jest kontynuowanie badań terenowych i rozszerzanie ich na inne zlewnie górskie dorzecza środkowej Odry.

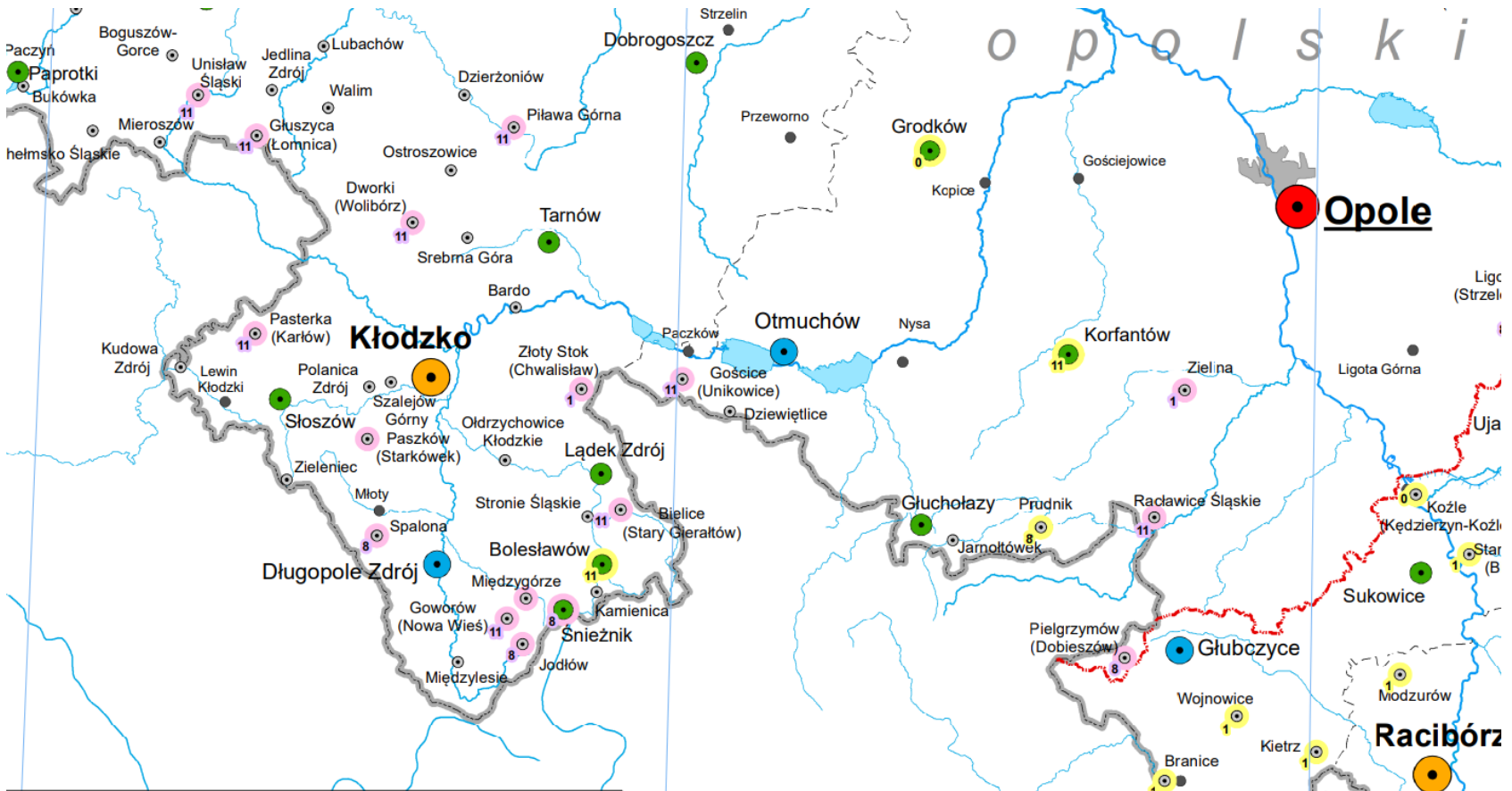
Modernizacja sieci PSHM w ramach projektu POPDOW



Próby rozwiązania problemu (Pokusy o řešení problemu)



Modernizacja sieci PSHM w ramach projektu POPDOW



Dziękuję za uwagę / Thank you

Marcin Wdowikowski, Franciszek Szumiejko, Krzysztof Krakowski, Karina Kózka

24.05.2022, IMGW-PIB Wrocław

