



**INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ**

**Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie**

**PL 01-673 WARSZAWA, ul. Podleśna 61**

**Zakład Ochrony Atmosfery w Katowicach**

**40-045 Katowice, ul. Bratków 10**

**@: [leszek.osrodka@imgw.pl](mailto:leszek.osrodka@imgw.pl)**

**KOMPLEKSOWE WYKONANIE BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU  
OBSZARU OCHRONY UZDROWISKOWEJ MIASTA I GMINY CZARNY DUNAJEC,  
W TYM OCENY STANU SANITARNEGO POWIETRZA NIEZBĘDNA DO WYDANIA  
ŚWIADECTWA\* POTWIERDZAJĄCEGO TE WŁAŚCIWOŚCI.**

Umowa nr WS\_K\_6517\_WS\_2023

KIEROWNIK PRACY

dr Leszek Ośródk

Katowice, sierpień 2024 r.

Opracowanie wykonano w IMGW-PIB w Zakład Ochrony Atmosfery w Warszawie zs.  
w Katowicach

Wykonawcy:

dr Leszek Ośródk - odpowiedzialny ze strony IMGW-PIB w Warszawie za całokształt  
prac w sprawie wydawania gminom świadectw potwierdzających  
właściwości lecznicze klimatu i stanu sanitarnego powietrza  
udzielonemu IMGW na podstawie Decyzji Ministra Zdrowia nr 3  
z dnia 9 lipca 2007 r.

dr Ewa Krajny

mgr Anna Ryszkowska

mgr Katarzyna Szeflińska

## SPIS TREŚCI

Wstęp.....	5
Podstawy prawne w zakresie niezbędnych badań do ustalenia właściwości leczniczych klimatu .....	6
Podstawy prawne wykonywania badań dotyczących właściwości leczniczych klimatu w zakresie jakości powietrza.....	7
Charakterystyka ogólnogeograficzna uzdrowiska .....	8
Lokalizacja i warunki topograficzne.....	8
Pogórze Orawsko-Jordanowskie (513.50) .....	13
Kotlina Orawsko-Nowotarska (514.11) .....	14
Pogórza Przedtatrzańskie (514.13) (dawniej Pogórze Spisko-Gubałowskie).....	15
Sieć hydrograficzna – wody powierzchniowe i podziemne .....	16
Wody powierzchniowe.....	16
Wody podziemne.....	18
Wody termalne .....	19
Ogólna charakterystyka klimatyczna - strefy uzdrowiskowe.....	22
Badanie właściwości leczniczych klimatu uzdrowiska.....	25
Lokalizacja stacji pomiarowych dla określenia warunków klimatu .....	25
Warunki klimatu lokalnego uzdrowiska Czarny Dunajec .....	26
Usłonecznienie .....	28
Warunki termiczne.....	29
Warunki pluwialne .....	36
Wybrane zjawiska meteorologiczne.....	38
Warunki anemologiczne .....	42
Ciśnienie atmosferyczne .....	46
Metoda opracowania warunków klimatycznych dla badania właściwości leczniczych klimatu .....	48
Właściwości lecznicze klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec w świetle kryteriów Ministerstwa Zdrowia.....	51
Zróźnicowanie bioklimatyczne uzdrowiska Czarny Dunajec .....	55

Ocena lokalnego zróżnicowania warunków klimatycznych wraz wyznaczeniem obszarów o różnej przydatności do prowadzenia leczenia klimatycznego.....	55
Właściwości lecznicze klimatu uzdrowiska w świetle kryteriów Ministerstwa Zdrowia.....	63
Założenia oceny.....	63
Uwarunkowania klimatu lokalnego gminy a warunki aerosanitarne .....	67
Ocena Warunków sanitarnych powietrza.....	69
Analiza przestrzenna stężeń w latach 2022-2023 .....	75
Dobowe stężenie PM10 w roku 2022 i 2023.....	75
Średnioroczne stężenie B(a)P w roku 2022 i 2023 .....	78
Klimat akustyczny.....	82
Pole elektromagnetyczne .....	87
Konkluzja .....	91

## WSTĘP

Opracowanie pn. „Wykonanie badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych klimatu, w tym oceny stanu sanitarnego powietrza wraz z wydaniem świadectwa potwierdzającego te właściwości, dla potrzeb sporządzenia operatu uzdrowiskowego Uzdrowiska Czarny Dunajec w gminie Czarny Dunajec” jest pracą badawczą realizowaną przez IMGW-PIB na zlecenie miasta i gminy Czarny Dunajec, na podstawie umowy nr WS/K/6517/WS/2023.

Zakres opracowania obejmuje, zgodnie z zapisami umowy, przeprowadzenie niezbędnych badań do ustalenia właściwości leczniczych klimatu, w tym oceny stanu sanitarnego powietrza wraz z wydaniem świadectwa potwierdzającego te właściwości.

Badania obejmują cztery główne, ustawowo zdefiniowane komponenty:

- ✓ charakterystykę meteorologiczną na podstawie pomiarów bezpośrednich i danych klimatycznych;
- ✓ pomiar natężenia hałasu;
- ✓ pomiar pól elektromagnetycznych;
- ✓ określenie poziomu zanieczyszczenia powietrza.

Opracowanie wyników zawierać będzie w szczególności pełną charakterystykę warunków klimatycznych:

- ✓ uwzględniającą ocenę obowiązujących ustawowo norm klimatycznych oraz oddziaływania warunków klimatycznych na organizm człowieka;
- ✓ ocenę lokalnego zróżnicowania warunków klimatycznych;
- ✓ wyznaczenie obszarów o różnej przydatności do prowadzenia leczenia klimatycznego oraz ocenę efektywności różnych form leczenia klimatycznego;
- ✓ ocenę poziomu hałasu;
- ✓ ocenę poziomu pól elektromagnetycznych;
- ✓ ocenę zanieczyszczeń powietrza.

## **PODSTAWY PRAWNE W ZAKRESIE NIEZBĘDNYCH BADAŃ DO USTALENIA WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU**

Wykonawca zrealizował zamówienie zgodnie z postanowieniami Ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz.U. 2016 poz. 879) wraz aktami wykonawczymi do tej ustawy, a w szczególności:

- ✓ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska POŚ Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 (t.j. Dz.U. 2016 poz. 672 ze zm.).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia RMZ z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości RMZ Dz.U. 2006 nr 80 poz. 565 ze zm. (t.j. Dz.U. 2018 poz. 605).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 października 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości Dz.U. 2016 poz. 1709 (t.j. Dz.U. 2018 poz. 605).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska RMŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu RMŚ Dz.U.2012.poz.1031
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu Dz.U. 2012.poz.1032.
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 września 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza Dz.U. 2012 poz.1034.
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826 (t.j. Dz.U. 2014 poz. 112).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów Dz.U. 2003 nr 192 poz. 1883.

## **PODSTAWY PRAWNE WYKONYWANIA BADAŃ DOTYCZĄCYCH WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA.**

Wykonawca przeanalizował prace badawcze z zakresu badania właściwości leczniczych klimatu uzdrowisk wraz z wydaniem świadectwa potwierdzającego właściwości lecznicze klimatu na podstawie przeprowadzonych badań, zgodnie z Decyzją Ministra Zdrowia z dnia 9 lipca 2007 r. (Decyzja MZ nr 3/2007).

Badania te w zakresie oceny jakości powietrza w uzdrowiskach realizowane są w oparciu o następujące akty prawne:

- ✓ **Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (Dz.U.2021.0.1301 t.j.) oraz aktami wykonawczymi do tej ustawy w szczególności:**
  - ✓ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, 2687, z 2023 r. poz. 877, 1506, 1688, 1719, 1762, 1890, 1963, poz. 2029.)
  - ✓ Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1070, z 2022 r. poz. 1726).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (t.j. Dz. U. 2018 Poz. 605).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska RMŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (RMŚ Dz. U. 2012 poz. 1031, t.j. Dz.U. 2021 poz. 845).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2020 poz. 2279).
- ✓ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2020 poz. 2221, Dz. U. z 2023 r. poz. 350).

## CHARAKTERYSTYKA OGÓLNOGEOGRAFICZNA UZDROWISKA

### Lokalizacja i warunki topograficzne

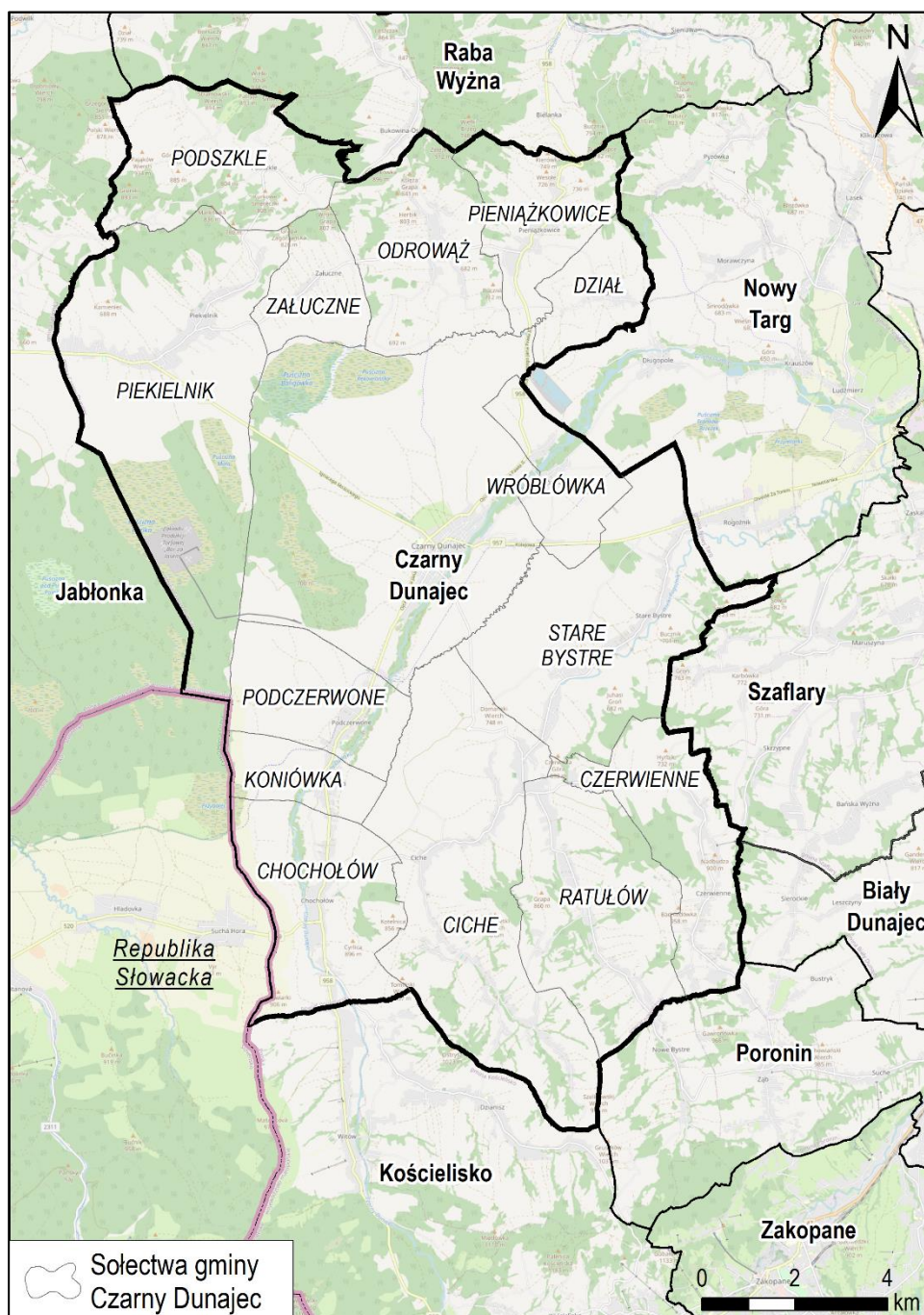
Gmina Czarny Dunajec leży w obrębie powiatu nowotarskiego w południowej części województwa małopolskiego. Zajmuje obszar 218 km<sup>2</sup>, który rozdzielony jest na 15 sołectw: Chochołów, Ciche, Czarny Dunajec, Czerwienne, Dział, Koniówka, Odrowąż, Piekielnik, Pieniążkowice, Podczerwone, Podszkle, Ratułów, Stare Bystre, Wróblówka, Załuczne. W sąsiedztwie Czarnego Dunajca znajdują się:

- gminy powiatu nowotarskiego: Jabłonka (od zachodu), Raba Wyżna (od północy) oraz Nowy Targ i Szaflary (od wschodu gminy),
- gminy powiatu tatrzańskiego: Biały Dunajec i Poronin (od wschodu), Kościelisko (od południa),
- od południowego – wschodu gmina graniczy z Republiką Słowacką.

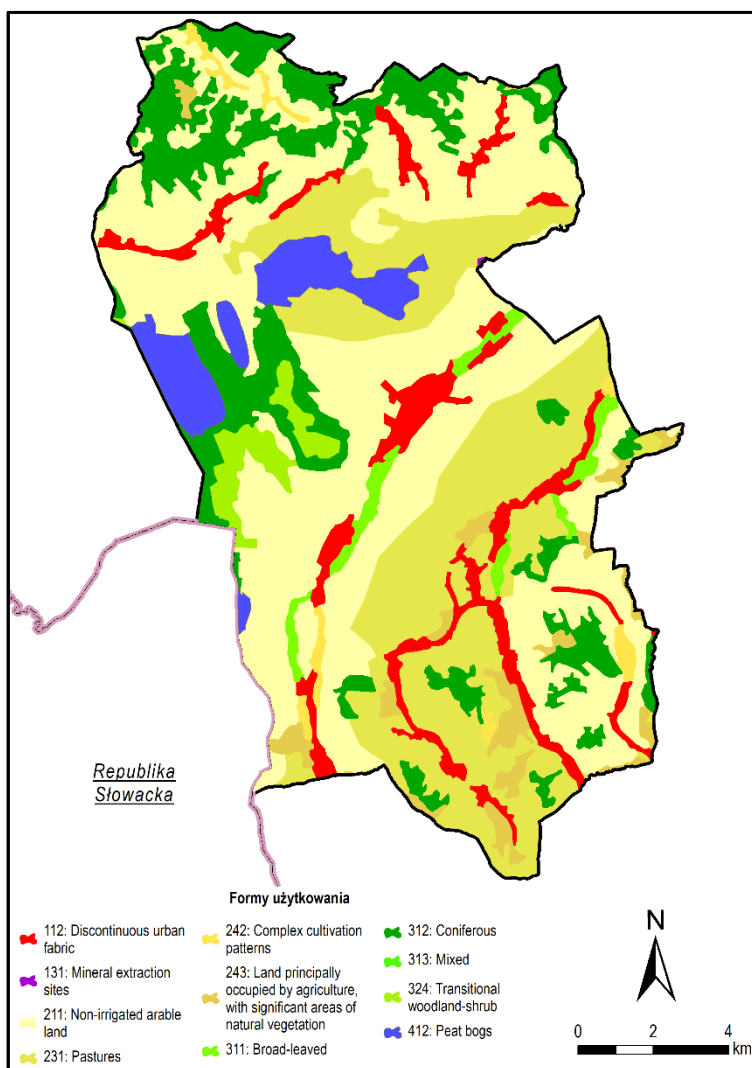
Czarny Dunajec jest gminą miejsko-wiejską<sup>1</sup>. Największą część obszaru gminy zajmują użytki rolne – około 76%, następnie grunty leśne stanowiące 19%, a pozostałe grupy obejmują około 13% powierzchni gminy – w tym obszar zabudowany stanowi 7% (Tab. 1). Zasobność gleb na terenie gminy jest słaba, dominują gleby niskich klas bonitacyjnych V i VI, które zajmują 76% powierzchni użytków rolnych.

---

<sup>1</sup> Zmiana rodzaju gminy z wiejskiego na miejsko-wiejski z dniem 01.01.2023 r. (Dz.U. poz. 2769 z 2022 r.)



Ryc. 1 Położenie administracyjne gminy Czarny Dunajec



Ryc. 2 Użytkowanie terenu (Corine Land Cover) w gminie Czarny Dunajec (Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://land.copernicus.eu/>)

Tab. 1 Formy użytkowania terenu (CLC) gminy Czarny Dunajec

Kod CLC	Forma użytkowania w gminie Czarny Dunajec	Powierzchnia w ha	% powierzchni gminy
112	Zabudowa miejska luźna	1600	7
131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	131	1
211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	8907	40
231	Łąki, pastwiska	5287	24
242	Złożone systemy upraw i działek	288	1
243	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej	649	3
311	Lasy liściaste	397	2
312	Lasy iglaste	3144	14
313	Lasy mieszane	313	1
324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	451	2
412	Torfowiska	1009	5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://land.copernicus.eu/>

### Rzeźba terenu

Na podstawie podziału fizyczno-geograficznego (Solon et al., 2018) obszar Gminy Czarny Dunajec położony jest w dwóch podprowincjach Karpat: Zewnętrznych Karpatach Zachodnich i Centralnych Karpatach Zachodnich (Tab. 1). Obie jednostki wyraźnie różnią się charakterem środowiska przyrodniczego, a granica między nimi biegnie równoleżnikowo dolinami Piekielnika Orawskiego (dopływu Czarnej Orawy) oraz Piekielnika (dopływu Czarnego Dunajca).

Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (północna część obszaru gminy) reprezentują:

- **Pogórze Orawsko-Jordanowskie (513.50) w północnej części gminy.**

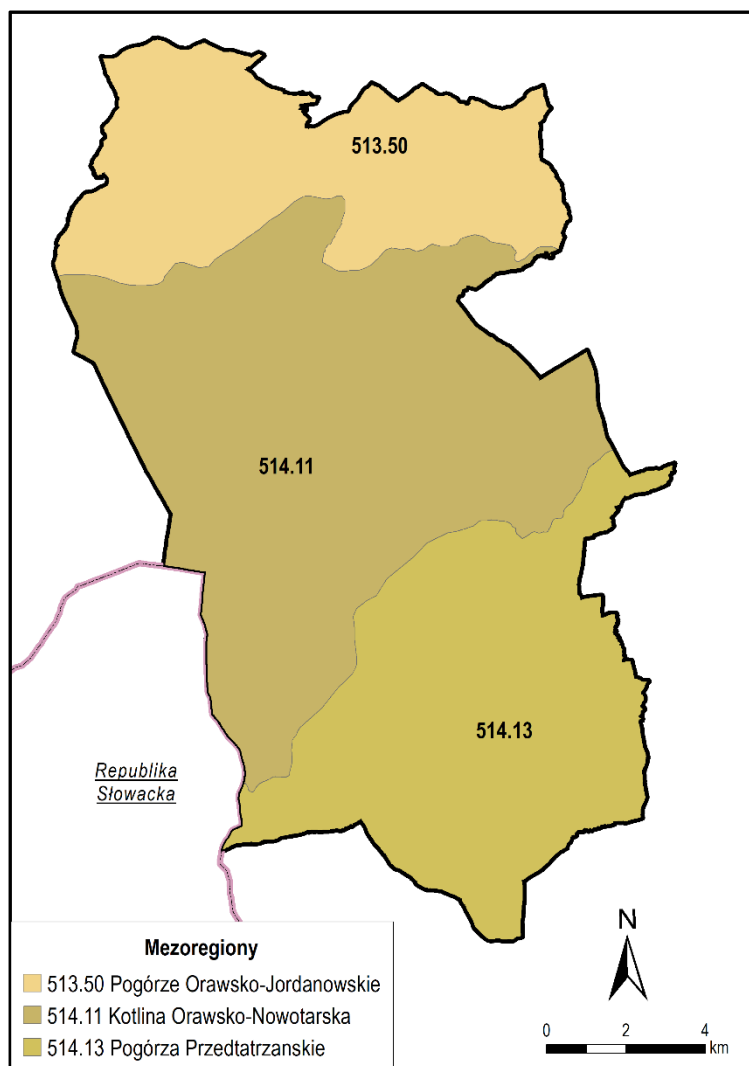
Wzniesienia Beskidu Orawsko-Podhalańskiego (będącego częścią Beskidu Żywieckiego), który pełni funkcję bramy komunikacyjnej prowadzącej z południowego na północny skłon Karpat Zachodnich.

W obrębie Centralnych Karpat Zachodnich (środkowa i południowa część obszaru gminy) wydziela się dwa mezoregiony:

- **Kotlina Orawsko – Nowotarska (514.11), zlokalizowana w centralnej części gminy.** Jest obniżeniem pomiędzy łańcuchem Beskidów Zachodnich na północy a podniesionymi tektonicznie pogórzami na południu. Jest to obszar, w którym zlokalizowane są koryta największych rzek obszaru gminy.
- **Pogórze Przedtatrzańskie (in. Spisko-Gubałowskie) (514.13)** gdzie wyróżnia się mikroregion Pogórze Gubałowskie, obejmujące **południową część obszaru gminy.** Ma cechy wyżyny, w której szerokie wierzchowiny kontrastują z młodą rzeźbą dolin. Grzbiety Pogórze w południowej części gminy przekraczają wysokość 1000 m n.p.m.

Tab. 2 Regiony fizyczno-geograficzne na obszarze gminy Czarny Dunajec (wg Solon et al., 2018)

<b>MEGAREGION</b> Karpaty, Podkarpackie i Nizina Panońska (5)	
<b>PROWINCJA</b> Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym (51)	
<b>PODPROWINCJA</b>	
Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (513)	Centralne Karpaty Zachodnie (514-15)
<b>MAKROREGION</b>	
Beskidy Zachodnie (513.4-5)	Obniżenie Orawsko-Podhalańskie (514.1)
<b>MEZOREGION</b>	
Pogórze Orawsko-Jordanowskie (513.50)	Kotlina Orawsko-Nowotarska (514.11)      Pogórze Przedtatrzańskie (Spisko-Gubałowskie) (514.13)



Ryc. 3 Mezoregiony w gminie Czarny Dunajec

### **Pogórze Orawsko-Jordanowskie (513.50)**

Obniżenie położone pomiędzy Beskidem Żywiecko-Orawskim na zachodzie a Gorcami na wschodzie stanowi wyraźne obniżenie w południowym pasie Beskidów Zachodnich. Najwyższe wzniesienia nie przekraczają 1000 m n.p.m. (Kiełek 961 m n.p.m., Bukowiński Wierch 940 m n.p.m.). Wysokości bezwzględne tego mezoregionu zawierają się od 940 do 421 m n.p.m., przy maksymalnych deniwelacjach 519 m i średniej wysokości terenu: 634 m n.p.m. Obszar Pogórza buduje flisz zewnętrzno-karpacki serii magurskiej, który cechuje rzeźba pogórska i niskogórska. Region cechuje asymetria rzeźby na północy i wschodzie. Skłon północny jest głębiej rozcięty przez doliny i leje źródłowe potoków, a obszar odwadniany jest

przez rzeki Skawę i Rabę na północy, Dunajec na południowym wschodzie i Orawę na południowym zachodzie. Przez zachodnią część regionu przebiega Europejski Dział Wodny.

Stosunkowo niskie wysokości bezwzględne regionu uwarunkowały osiedlenie się ludności w tej części Beskidu, przez co region jest dość gęsto zaludniony. W zagospodarowaniu terenu dominują duże obszary rolnicze, w tym przede wszystkim użytki zielone, a lasy zajmują niewielkie powierzchnie. Obszary chronione są nieliczne, do najważniejszych należy fragment obszaru Natura 2000: Czarna Orawa. Obniżenie Beskidów jakim jest Pogórze Orawsko-Jordanowskie, stanowi ważną część sieci komunikacyjnej, bowiem biegną tędy m.in. ważna droga z Małopolski na Słowację i Węgry (przez Przełęcz Spytkowicką) i linia kolejowa Kraków – Chabówka – Zakopane (przez Przełęcz Sieniawską).

### **Kotlina Orawsko-Nowotarska (514.11)**

Stanowi najniższą i najbardziej wysuniętą na północ część Obniżenia Orawsko-Podhalańskiego. Obejmuje powierzchnię 537 km<sup>2</sup>, sięgając częściowo Republiki Słowackiej, a w większej części obszar Polski (58%), zajmując tam 315 km<sup>2</sup> powierzchni. Jest to rozległa kotlina rozciągająca się u podnóża Beskidów Zachodnich, wyraźnie oddzielona od nich progiem morfologicznym nawiązującym do linii uskoku tektonicznego oddzielającego płaszczowinę magurską od autochtonicznego fliszu centralnokarpackiego. Rzeźba terenu Kotliny w większej części jest równinna i falista. Jej dno wyniesione jest na wysokość 500–550 m n.p.m., a wyścielają je ilaste i żwirowe utwory jeziorne i rzeczne. Rzeźbę zachodniej części Kotliny tworzą płaskie, rozległe stożki i terasy plejstoceńskie Czarnego Dunajca. Charakterystycznym rysem krajobrazu są rozległe „puścizny”- płaskie równinne obszary wododzielne dawnego stożka napływowego Czarnego Dunajca, zajęte przez torfowiska, głównie o charakterze wysokim<sup>2</sup>, posiadające unikalne walory przyrodnicze. Są to najbardziej na południe wysunięte miejsca występowania takich torfowisk w Europie. Torfowiska wysokie zakwalifikowano do obszarów prawnie chronionych jako obszar Natura 2000 „Torfowiska Orawsko-Nowotarskie”, a także stanowią część rezerwatu przyrody „Bór na Czerwonym”. Pomimo licznych obszarów chronionych, region ten należy do średnio przekształconych działalnością antropogeniczną. Współcześnie przeważają obszary zabudowane i rolnicze, z przewagą łąk i pastwisk. Znajdują się tu dwa duże, sztucznie utworzone zbiorniki wodne:

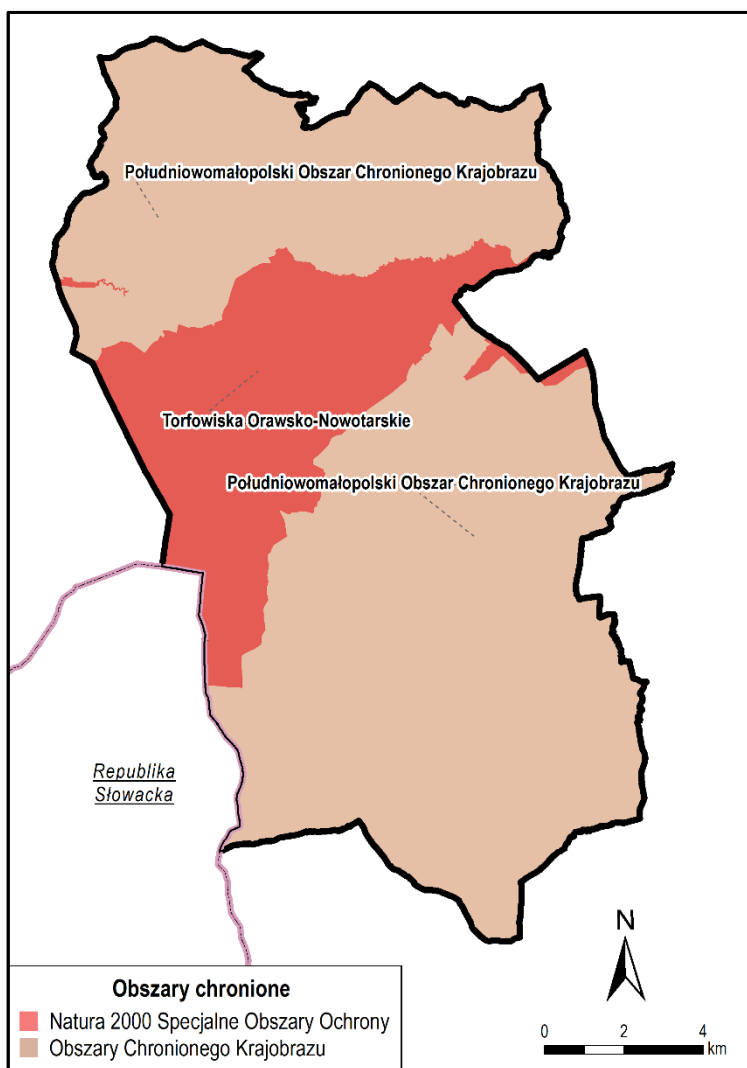
---

<sup>2</sup> Torfowisko **wysokie (ombrofilne)**, torfowisko zasilane wyłącznie lub niemal wyłącznie przez wody opadowe. Lustro wody w złożu torfowym jest położone wyżej w stosunku do poziomu wody gruntowej w otoczeniu torfowiska (Herbichowa, Maria & Potocka, Joanna. (2004). Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe).)

Jezioro Orawskie i Jezioro Czorsztyńskie. We wschodniej części kotliny znajduje się utworzony na Dunajcu Zbiornik Czorsztyński, a na zachodzie po stronie słowackiej, bezpośrednio przy granicy z Polską – Zbiornik Orawski, utworzony w miejscu połączenia Czarnej i Białej Orawy. Oba zbiorniki utworzone zostały do celów przeciwdziałania powodzi, ale mają także funkcję turystyczną i rekreacyjną.

### **Pogórze Przedtatrzańskie (514.13) (dawniej Pogórze Spisko-Gubałowskie)**

Mezoregion ten położony na pograniczu Słowacji i Polski o obszarze 573 km<sup>2</sup>, z czego po stronie polskiej pokrywa powierzchnię 314 km<sup>2</sup> (55% całego regionu). Jest to najwyższej wzniesiona część Obniżenia Orawsko-Podhalańskiego oddzielona wyraźnymi progami morfologicznymi od Bruzdy Podtatrzańskiej na południu i Kotliny Orawsko-Nowotarskiej na północy. Wschodnią granicę tworzy dolina rzeki Białki. Pogórze Przedtatrzańskie budują skały fliszu centralnokarpackiego (piaskowców i łupków), a na północy miejscami zaznaczają się utwory pienińskiego pasa skalicznego. Asymetryczne podnoszenie się terenu od neogenu uwarunkowało charakterystyczną morfologię, którą cechuje krótki i stromy skłon południowy oraz łagodny i rozczłonkowany dolinami skłon północny. Rzeźba ma charakter pogórski, tylko miejscami niskogórski. Zachodnia część regionu należy do dorzecza górnego Wagu, natomiast wschodnia odwadniana jest przez Dunajec i jego dopływy. Przez mezoregion wzdłuż granicy polsko-słowackiej przebiega południkowo Europejski Dział Wodny. W celach rekreacyjnych, ale także dla pozyskania energii geotermalnej, eksploatowane są wody termalne, przede wszystkim w miejscowościach: Chochołów, Bańska Niżna, Szaflary, Białka Tatrzańska, Bukowina Tatrzańska. Wyższe partie Pogórza porośnięte są lasami (łącznie około 23%), niżej położone tereny zajmują obszary rolnicze, głównie użytki zielone. Obszar jest stosunkowo gęsto zabudowany i skupiający się – poza dnem dolin – także na spłaszczeniach wierzchowinowych.



Ryc. 4 Główne obszary chronione w gminie Czarny Dunajec

## Sieć hydrograficzna – wody powierzchniowe i podziemne

### Wody powierzchniowe

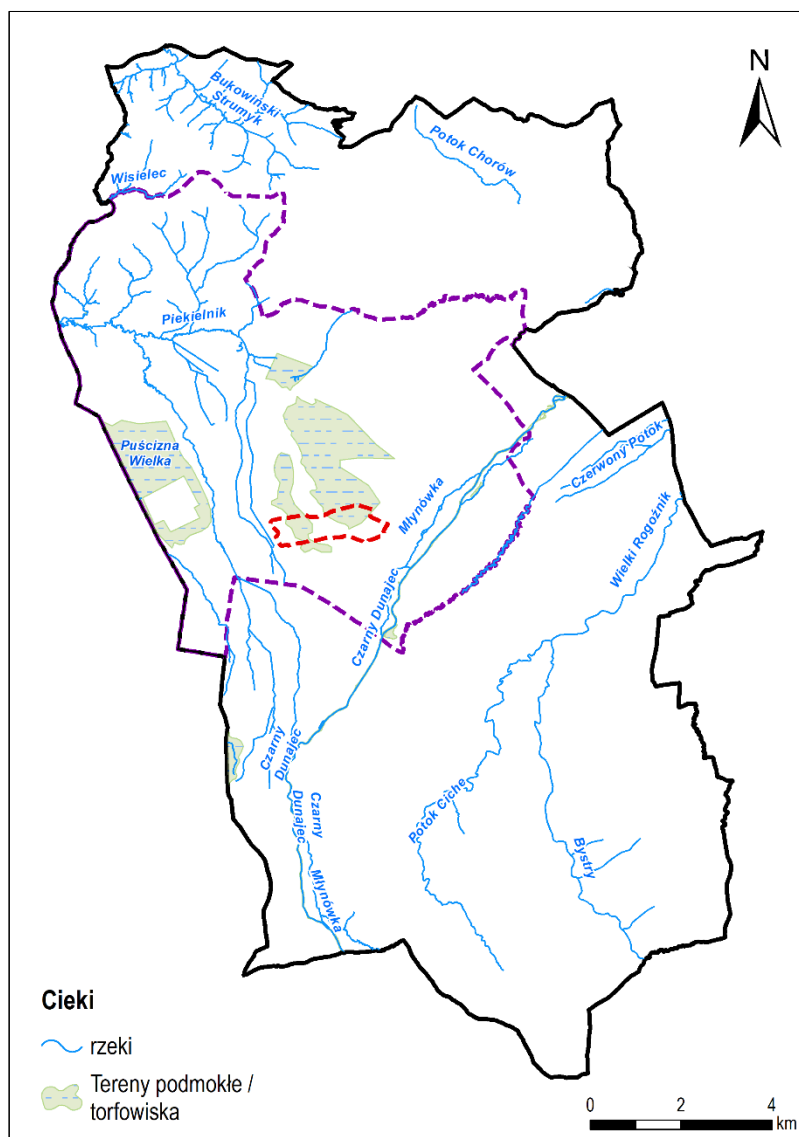
Czarny Dunajec zalicza się do makroregionu południowego, regionu karpackiego, subregionu śródkarpackiego i rejonu podhalańskiego (Atlasu Hydrogeologiczny Polski, Paczyński, 1995). Gmina Czarny Dunajec położona jest w zlewni Dunajca i poprzez Zbiornik Czorsztyń-Niedzica, łączy się z Wisłą. Po zachodniej stronie przebiega wododział europejski między zlewniami Morza Czarnego i Morza Bałtyckiego przebiegający przez równinę Niecki Orawsko-Nowotarskiej. Obszar gminy odznacza się dużą gęstością stałej sieci wód płynących, która przekracza 1 km długości cieku na km<sup>2</sup>. Główny system rzeczny tworzy rzeka Czarny Dunajec wraz z dopływami: Prawobrzeżnym potokiem Rogoźnik, lewobrzeżnymi potokami Lepietnica i Piekielnik wraz z pomniejszych dopływami.

Potok Czarny Dunajec, po połączeniu z potokiem Biały Dunajec, stanowi źródłowy odcinek Dunajca. Jego długość wynosi 47,9 km, powierzchnia zlewni 432 km<sup>2</sup>, a średni spadek 19,1‰. Powstaje z połączenia potoków: Chochołowskiego i Kościeliskiego w Tatrach Zachodnich. Od miejscowości Koniówki do Czarnego Dunajca koryto rzeki jest w pełni uregulowane, w pozostałej części regulacje i zabezpieczenia występują przy bardziej zagrożonych fragmentach brzegowych. Południowo-wschodnią część gminy odwadniają potoki w dolinach Pogórza Gubałowskiego, łączące się w Potoku Wielki Rogoźnik. Północno-zachodnią część gminy odwadniana jest do zlewni Orawy (zlewisko Morza Czarnego). Wody zbierają potoki Piekielnik Orawski, Gruniki i Borowy. Odwadniają one torfowiska Baligówka oraz Małą i Wielką Puściznę. Koryta rzek w gminie generalnie zachowały charakter naturalny, jedynie w miejscach potencjalnego zagrożenia zostały wyregulowane.

Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanych przez B. Bąka, B. Radwanek-Bąk i Roberta Patorskiego. W obrębie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej występują rozległe obszary mokradel i związane z nimi torfowiska: Puścizna Wielka, Puścizna Mała, Puścizna Rękwiańska, Bory Wylewisko, Puścizna Długopole, Puścizna Franków, Przymiarki, Koniówka. Torfowiska Nowotarskie (PLB120007) to rozległe, należące do największych w Polsce, kompleks torfowisk wysokich oraz borów sosnowo-świerkowych i łągów nadrzecznych. Zostały one włączone do europejskiego systemu obszarów chronionych NATURA 2000. **Obszar Natura 2000 „Torfowiska Orawsko-Nowotarskie”** jest położony na terenie trzech gmin Czarny Dunajec (sołectwa: Chochołów, Czarny Dunajec, Dział, Koniówka, Piekielnik, Podczerwone, Stare Bystre, Wróblówka, Załuczne), Jabłonka (sołectwa: Chyżne, Jabłonka), Nowy Targ (sołectwa: Długopole, Krauszów, Ludźmierz, Rogoźnik) oraz miasta Nowy Targ. Torfowiska przecinane są licznymi potokami, wzdłuż których utrzymują się łąki ostrożeńowe. Część obszaru odwadniana jest rowami melioracyjnymi. Rejon torfowisk wysokich stanowi bardzo atrakcyjny przyrodniczo obszar wypoczynkowy z potencjalnymi możliwościami rozwoju turystyki ekologicznej z formami aktywnego wypoczynku. Torf pozyskiwany z tych terenów wykorzystywany jest m. in. jako borowina w lecznictwie. Bogate złoża borowiny, ze względu na właściwości cieplne znalazły zastosowanie przy leczeniu różnych schorzeń, tj. reumatyzm czy stanów zapalnych mięśni. W drugiej połowie XX w. Na torfowisku Puścizna Wielka występowała największa eksploatacja przemysłowa surowca, który wykorzystywany był wtedy w celach opałowych lub do produkcji półkoku torfowego. Po upadku tamtejszych zakładów przemysłowych, które wykorzystywały naturalny surowiec, eksploatację torfu zakończono.

Pozostałe kopuły torfowisk wysokich były lub są, miejscem pozyskiwania torfu na wyłącznie cele własne przez ludność miejscową, a należą do nich Puścizna Łysa (Jasiowska),

Puścizna Wysoka k. Chyżego, Torfowisko Długopolskie, Puścizna Przybojec, Przymiarki -  
część wschodnia.



Ryc. 5 Wody powierzchniowe w gminie Czarny Dunajec

### Wody podziemne

Według Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski, 1990) obszar arkusza Czarny Dunajec w dużej części znajduje się w obrębie GZWP Nr 440 „Dolina kopalna Nowy Targ”. Północna część arkusza znajduje się w obrębie GZWP Nr 439 „Zbiornik warstw Magura (Gorce)”. Wody podziemne należą do dwóch pięter wodonośnych: czwarto- i trzeciorzędowego.

- **Zbiornik warstw Magura (Gorce)” GZWP nr 439:** warstwa wodonośna trzeciorzędowa, utworzona przez gruboławicowe piaskowce i łupki. Poziom

trzeciorzędowy (fliszowy) związany jest z piaskowcami warstw magurskich Karpat Zewnętrznych oraz warstwami szaflarskimi i chochołowskimi Karpat Wewnętrznych na terenie niecki podhalańskiej. Woda typu szczelinowego i szczelinowo - porowego. Warstwy wodonośne występują na głębokości 70 - 80 m, sporadycznie 100 - 120 m. Zasilanie fliszowego poziomu wodonośnego odbywa się w drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach spękanych piaskowców, a także przez pokrywę zwietrzelinową o niewielkiej miąższości.

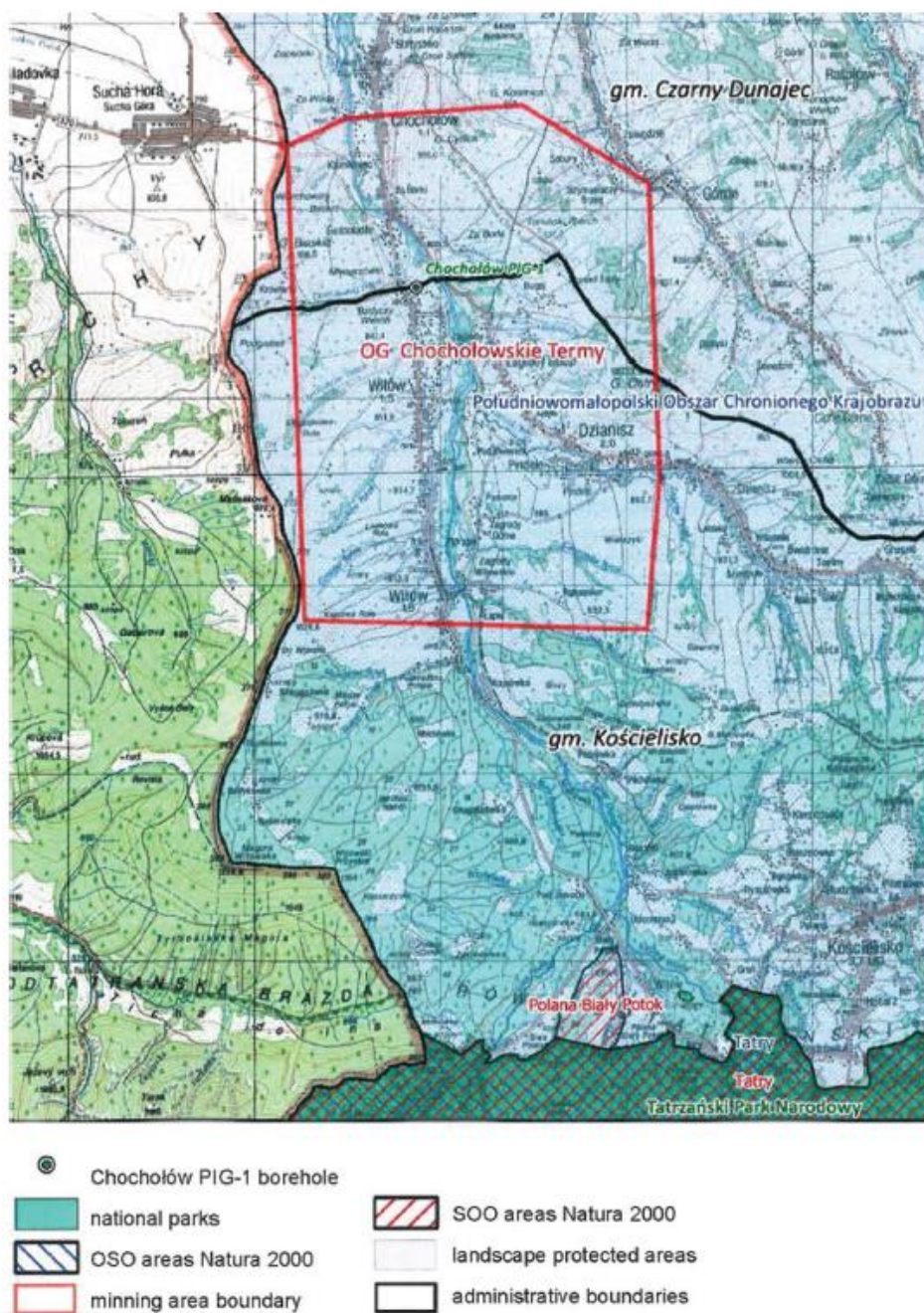
- **Zbiornik Wód Podziemnych GZWP nr 440 „Dolina Kopalna Nowy Targ”** występuje w obrębie zachodniej części Kotliny Orawsko-Nowotarskiej oraz doliny Czarnego Dunajca, utworach czwartorzędowych, o porowym charakterze. Warstwy wodonośne występują przeważnie na głębokości od ok. 35 m, do ponad 100 m. Największą miąższość około 119 m stwierdzono na północny-wschód od Czarnego Dunajca w okolicach miejscowości Wróblówka. Zbiornik ten należy do najzasobniejszych w województwie małopolskim.

O wiele mniejsze zasoby zawierają aluwia dolin pozostałych cieków. Istotne znaczenie dla zaopatrzenia w wodę mieszkańców mają też zbiorniki skalne w piaskowcach fliszu podhalańskiego (Pogórze Gubałowskie) i magurskiego (Działy Orawskie).

Wody podziemne w gminie kwalifikują się do wód o jakości dobrej, ale nietrwałej z uwagi na brak izolacji od powierzchni (Chowaniec, Witek, 1997). Wody charakteryzują się czystością, naturalnym chemizmem oraz słabymi zmianami antropogenicznymi.

### **Wody termalne**

Do lokalnych bogactw zaliczyć trzeba zalegające głęboko pod ziemią wody geotermalne. Złoże wód termalnych w obrębie gminy zawiera się utworzonym terenie górniczym "Chochołowskie Termy" (południowa część gminy), który został ustanowiony dla złoża wód termalnych rozpoznanego otworem Chochołów PIG-1, użytkowane przez okoliczne wsie. Jest to woda sklasyfikowana jako 0,12% woda mineralna swoista o charakterze siarczanowo-wapniowo-magnezowym, krzemowym, termalną (SO<sub>4</sub>-Ca-Mg, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, T).



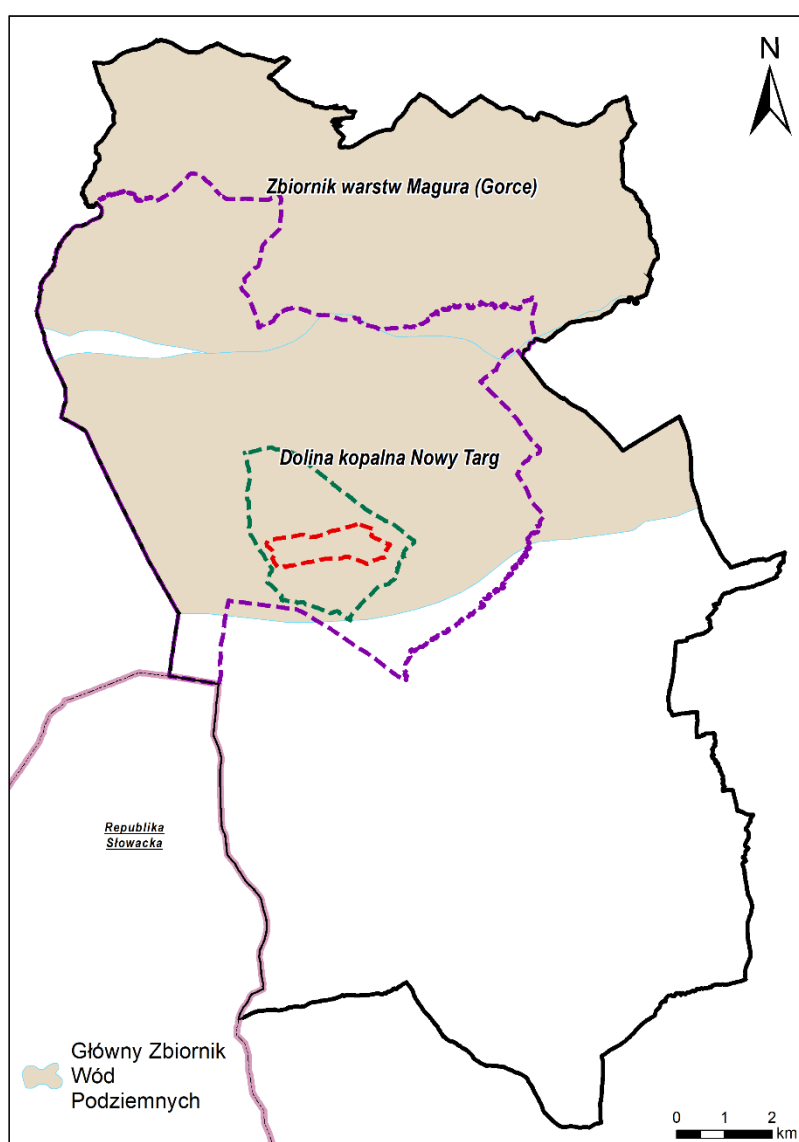
Ryc. 6 Lokalizacja otworu wiertniczego Chochółów PIG-1 i obszaru górniczego Chochółowskie termy<sup>3</sup>

W kwietniu 2024 planowano zakończenie projektu nowego odwiertu Chochółów GT-1, z którego na głębokości 4122 m pozyskiwana byłaby woda termalna, wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej i ciepłej i dodatkowo zagospodarowana do celów rekreacyjnych

<sup>3</sup> Rycina pochodzi z artykułu autorstwa A. Operacz, 2019, *Variability of basic geothermal water parameters in Chochółów PIG-1 borehole in the western part of the Podhale basin*. 10.14597/INFRAECO.2018.4.1.066.

w kompleksie basenowym „Chochołowskie Termy”, należącego do Inwestora Chochołowskie Termy Sp. z o.o. (wykonywane i dofinansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) ze środków Mechanizmu Finansowego EOG 2014-2021 w ramach programu: „Środowisko, Energia i Zmiany klimatu” oraz Programu Priorytetowego Polska Geotermia Plus).

Rozpoczęcie prac wiertniczych zaplanowano na przełomie lutego i marca 2022 roku. Współistnienie otworów Chochołów PIG-1 oraz Chochołów GT-1, z których jeden będzie otworem chłonnym, a drugi eksploatacyjnym, może przyczynić się do poprawy bilansu wód termalnych synklinorium podhalańskiego.

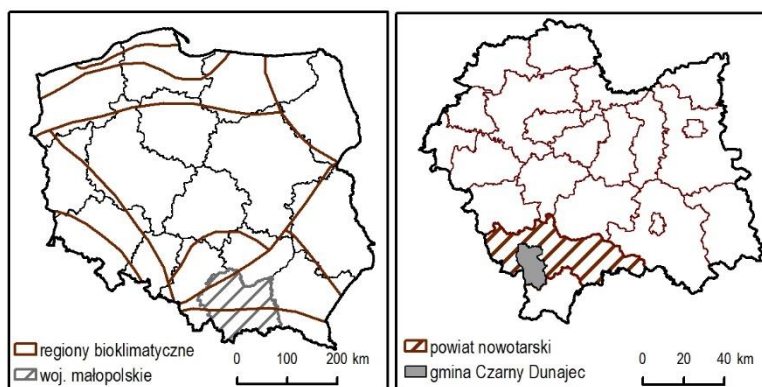


Ryc. 7 Obszary GZWP na terenie gminy (opracowanie własne na podstawie danych <https://dm.pgi.gov.pl/>)

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KLIMATYCZNA - STREFY UZDROWISKOWE

Panujący w Polsce klimat umiarkowany o cechach przejściowych, kształtowany jest przez masy powietrza o bardzo zróżnicowanych właściwościach fizycznych. Największy wpływ na klimat, szczególnie lokalny, mają zmiany kierunków napływu mas powietrznych: z zachodu ciepłe i wilgotne masy powietrza polarno-morskiego oraz napływające ze wschodu i północnego wschodu suche i chłodne masy powietrza polarno-kontynentalnego oraz arktycznego.

Tutejszy łagodny klimat śródgórski, ulega modyfikacji ze względu na specyfikację lokalizacji gminy Czarny Dunajec (charakter dolinny, podgórski), co warunkuje podatność obszaru na występowanie inwersji temperatury, powstałej wskutek gromadzenia się zimnego powietrza w dnie kotliny. Z tego względu, gmina należy do regionu klimatycznego umiarkowanie chłodnego. Według klasyfikacji bioklimatycznej Kozłowskiej-Szczęsnej<sup>4</sup>, znajduje się w VI regionie bioklimatycznym „Podgórskim i Górskim”, o silnej bodźcowości i dużym zróżnicowaniu bodźców bioklimatycznych..



Ryc. 8 Położenie geograficzne gminy i Uzdrawiska Czarny Dunajec na tle podziału administracyjnego oraz regionów bioklimatycznych Polski

Obszar całkowity Obszaru Ochrony Uzdrawiskowej Czarny Dunajec obowiązuje w obszarze gminy Czarny Dunajec w granicach sołectwa Czarny Dunajec i Piekiełnik (**Dz. U. 2016 r. poz. 755**). Powierzchnia całkowita wynosi 6880,97 ha, w tym:

- strefa „A” ochrony uzdrawiskowej - 149,41 ha,
- strefa „B” – 796,80 ha,

<sup>4</sup> Kozłowska-Szczęsna T.(red), 1991. Wyniki badań bioklimatu Polski. Cz. 2, Dok. Geogr., 1, IGiPZ PAN, Warszawa

- strefa „C” – 5934,76 ha.

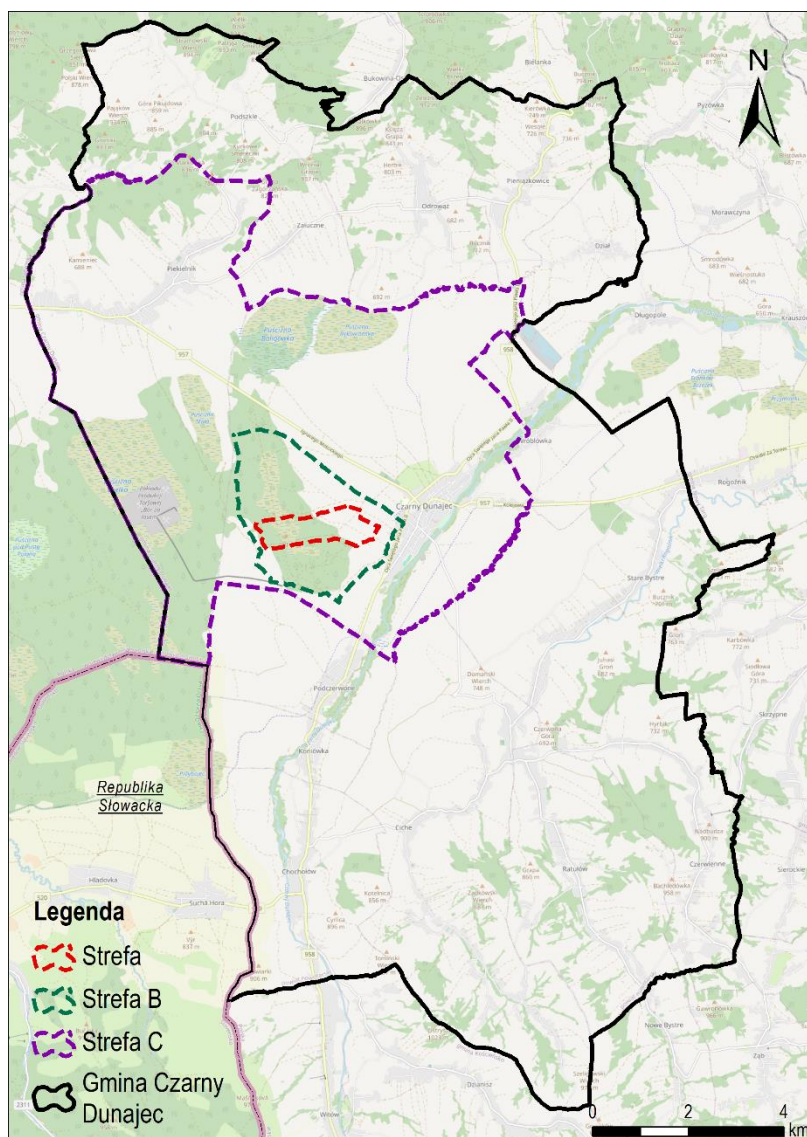
**Formę zagospodarowania terenu umożliwiającą lecznictwo uzdrowiskowe w sposób niezakłócony, opisano szczegółowo w dokumencie Dz. U. 2016 r. poz. 755.**

Poniżej przedstawiono ogólne założenia zagospodarowania stref ochrony uzdrowiskowej:

„**Strefa „A”** obejmuje obszar, na którym są planowane zakłady i urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego, a także inne obiekty służące lecznictwu uzdrowiskowemu lub obsłudze pacjenta lub turysty. Procentowy udział terenów zieleni nie może wynosić mniej niż 65%.”

„**Strefa „B”** ochrony uzdrowiskowej przylega do obszaru strefy „A”. Strefa ta, ze względu na zagospodarowanie i sposób użytkowania ma charakter ochronny dla podstawowej strefy ochrony uzdrowiskowej „A”. Procentowy udział terenów zieleni nie może wynosić mniej niż 50%. Przeznaczona jest dla budownictwa mieszkaniowego, usług dla mieszkańców stałych, budowy zaplecza techniczno-gospodarczego niezbędnego dla funkcjonowania lecznictwa uzdrowiskowego w strefie „A”, nie mających negatywnego wpływu na właściwości lecznicze uzdrowiska lub obszaru ochrony uzdrowiskowej.”

„**Strefa „C”** obejmuje obszar stanowiący otulinę strefy „B” i „A” i stanowi granicę obszaru uzdrowiska. Strefa ta przebiega po granicach sołectw gminy tj. sołectwa: Czarny Dunajec i sołectwa Piekielnik. Jest przylega do strefy „B” i stanowi jej otoczenie, obejmując obszar mający wpływ na zachowanie walorów krajobrazowych, klimatycznych oraz ochronę złóż naturalnych surowców leczniczych. Udział terenów biologicznie czynnych powinien wynosić nie mniej niż 45%.”

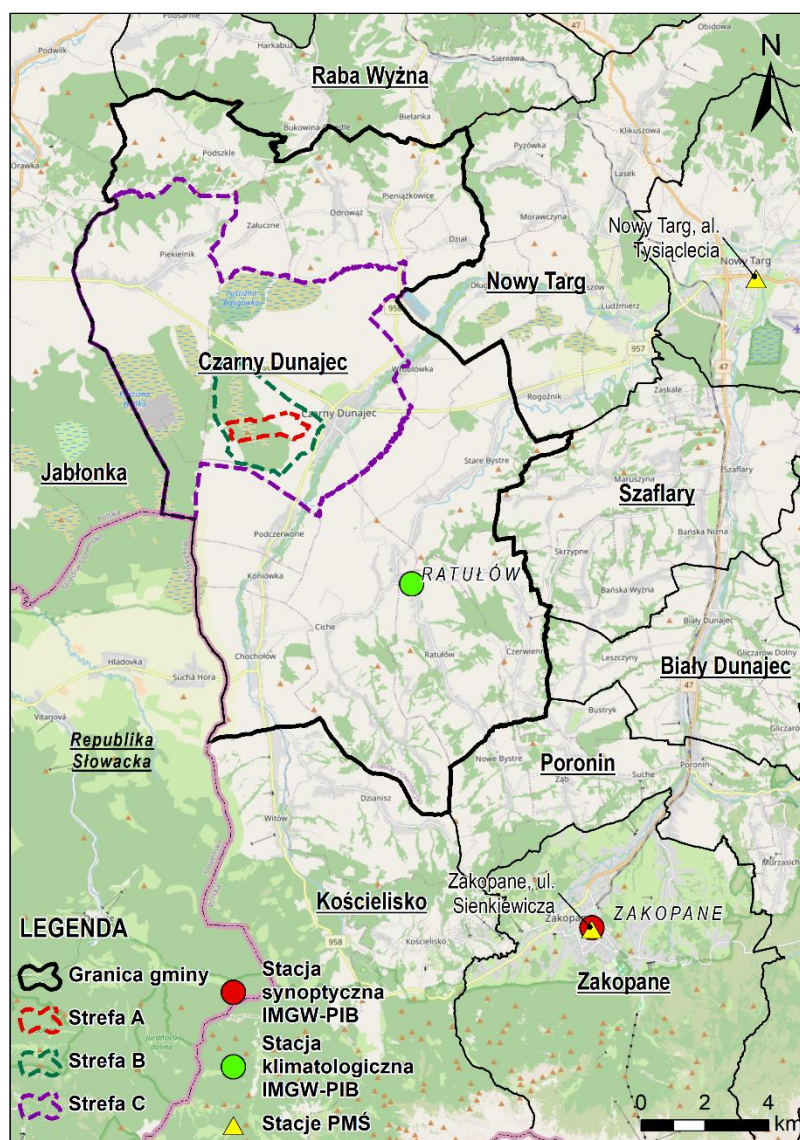


Ryc. 9 Strefy ochrony uzdrowiskowej w Czarnym Dunajcu.

## **BADANIE WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU UZDROWISKA**

### **Lokalizacja stacji pomiarowych dla określenia warunków klimatu**

Stację meteorologiczną w Zakopanem opisują współrzędne geograficzne 49°17'38"N; 19°57'37"E. położona jest na wysokości 852 m n.p.m. Ze względu na różnice wysokościowe i terenu otaczającego gminę uzdrowską i stację meteorologiczną, wyniki pomiarowe uzupełniono wartościami mierzonymi przez stację klimatologiczną w Ratułowie (49°23'30.0"N; 19°53'03.0"E) usytuowaną na wysokość 679 m n.p.m. Otrzymane wyniki skorelowano uzyskując wystarczające i odpowiednio wysokie podobieństwo danych w wieloleciu 1991-2020, co pozwoliło na wyznaczenie stacji Zakopane jako reprezentatywnej, na podstawie której określone zostały warunki klimatyczne w Czarnym Dunajcu.



Ryc. 10 Lokalizacja gminy Czarny Dunajec, gminy sąsiadujące oraz stacje pomiarowe IMGW-PIB i PMS

## Warunki klimatu lokalnego uzdrowiska Czarny Dunajec

Niniejszy rozdział ma na celu przedstawienie przebiegu warunków meteorologicznych w ciągu roku na obszarze Uzdrawiska. Warunki te zostały opracowane na podstawie danych obserwacyjnych ze stacji meteorologicznej IMGW-PIB w Zakopanem, przy wykorzystaniu metody podobieństwa i odnoszą się do okresu 1991-2020.

Pogoda i klimat uzdrowiska Czarny Dunajec i okolic, podobnie jak i innych miejscowości w Polsce, uwarunkowane są wzajemnym oddziaływaniem trzech grup czynników:

- ogólnocyrkulacyjnych,

- radiacyjnych,
- lokalnych.

Pod pojęciem czynników:

- ogólnej cyrkulacji rozumie się czasową zmianę układów barycznych i napływów mas powietrza (zmiany te odpowiadają za dużą zmienność typów pogody na danym terenie i występowanie anomalii klimatycznych w poszczególnych sezonach i latach);
- radiacyjnych to przede wszystkim ilość energii dostarczanej w postaci promieniowania słonecznego;
- lokalnych wiążą się silnie z ukształtowaniem terenu, charakterem warstwy granicznej atmosfery.

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizyko-chemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń.

- Temperatura powietrza, pewnym zakresie warunkująca aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym (emisja z sektora komunalno-bytowego).
- Inwersja termiczna, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery (wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych).
- Prędkość wiatru: im niższa prędkość wiatru tym zwiększa się poziom stężenia zanieczyszczeń; im silniejsze i bardziej gwałtowne podmuchy wiatru tym wzrost stężenia pyłu w powietrzu warunkowany jest unosem zanieczyszczeń z powierzchni, zwłaszcza w okresach suchych.
- Wysoka temperatura oraz duży poziom promieniowania słonecznego w okresie wiosenno-letnim wpływające na wzrost intensywności formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu
- Opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń, zmniejsza ich poziom stężenia w atmosferze.

Bogata rzeźba terenu, a przede wszystkim położenie w Kotlinie Orawsko – Nowotarskiej powoduje duże zróżnicowanie mezoklimatyczne obszaru. W obszarze Czarnego Dunajca przede wszystkim wyróżnia się klimat dolin i kotlin śródgórskich, który cechują duże wahania temperatury i wilgotności powietrza. W ciągu dnia jest sucho i dość ciepło, latem gorąco. W nocy często występują silne spadki temperatury, z tendencją do powstawania mgieł radiacyjnych, co skutkuje wieczornym i nocnym formowanie się warstwy inwersyjnej, która w godzinach porannych wznosi się nawet 300- 500 m nad poziom dna kotliny. Inwersja zanika w ciągu dnia, lecz w okresie jesienno-zimowym często utrzymuje się również w ciągu dnia, a niekiedy nawet kilka dni przy pogodzie wyżowej. Panujące tu stosunki mezoklimatyczne są mało korzystne dla większości funkcji gospodarczych.

Kolejno wyróżnia się mezoklimat stoków i zboczy, bardzo korzystny dla mieszkalnictwa, turystyki i rekreacji. Jest to tzw. ciepła strefy na stoku, obejmujący stoki wschodnie, południowe i zachodnie oraz niższe fragmenty wierzchołków garbów Pogórza Gubałowskiego i Działów Orawskich. Obszar wyniesiony jest około od 60 – 80 m nad dnami dolin, przez co notuje się nieco wyższą o 2 - 3°C średnią minimalną temperaturę w ciągu roku, a przez to dłuższym (nawet o 2 miesiące) okresie bezprzymrozkowym. Zdecydowanie rzadziej formują się tu mgły radiacyjne, mniejsze są dobowe wahania temperatury i wilgotności powietrza, wentylacja jest bardziej korzystna co wpływa na korzystniejszy stan sanitarny powietrza.

Jako trzeci, wyróżnia się mezoklimat wierzchołków Pogórza Gubałowskiego i Działów Orawskich (umiarkowanie korzystny). Wydzielony jest powyżej 200 - 300 m nad dnem dolin, zorientowany na stoki północne, znajdujące się poza zasięgiem lokalnej cyrkulacji dolinnej. Tereny te mają najlepsze warunki aerosanitarnie. Stosunki klimatyczne (termiczne i wilgotnościowe) zmieniają się zależnie od wysokości nad poziom morza i zależą od ekspozycji stoków ze względu na dopływ promieniowania słonecznego, jak i przynoszenie opadów przez wilgotne masy powietrza.<sup>5</sup>

Szczegółową charakterystykę warunków klimatu lokalnego Uzdrowiska przedstawiono na rysunkach poniżej.

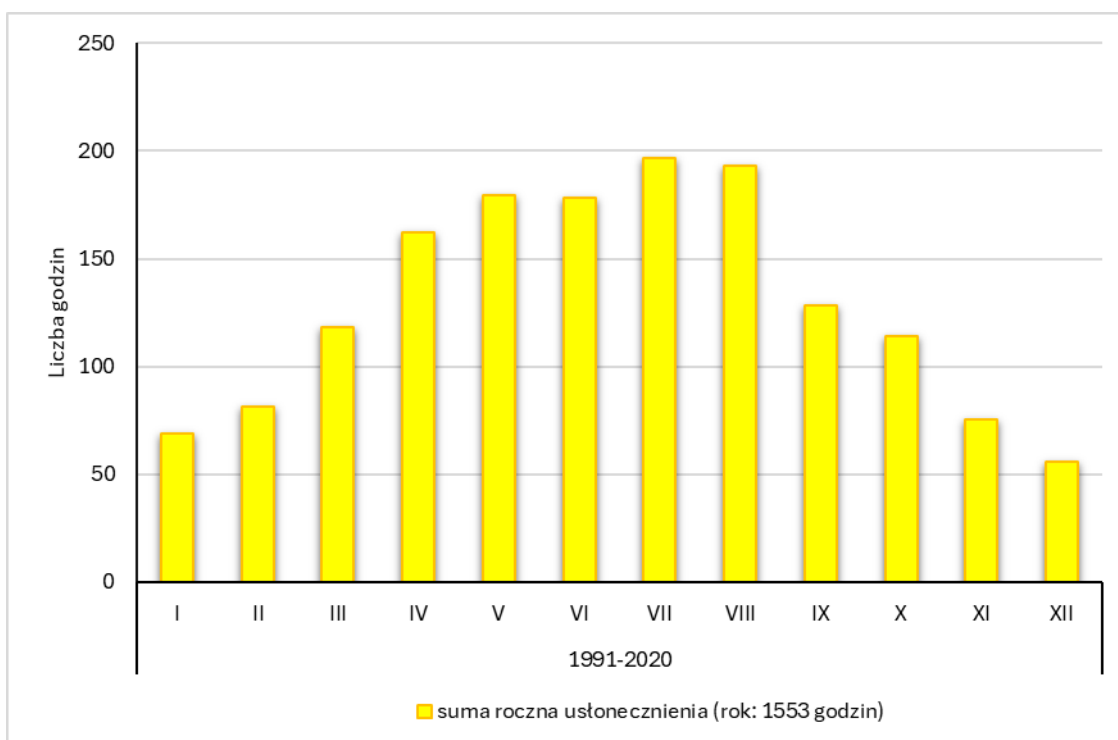
## **Usłonecznienie**

Suma roczna usłonecznienia w Czarnym Dunajcu na podstawie danych z Zakopanego dla okresu referencyjnego osiąga 1553 godziny w ciągu roku. Największe sumy odnotowywane

---

<sup>5</sup> Program Ochrony Środowiska dla Gminy Czarny Dunajec na lata 2023-2026 z perspektywą na lata 2027-2032

są oczywiście w okresie letnim: w lipcu maksymalny czas usłonecznienia stanowi 197 godzin, a w sierpniu są to 193 godziny. Od kwietnia do czerwca sumy wahają się od 163 godzin w kwietniu do 180 godzin w maju. W półroczu chłodnym (X-III) najmniejsza suma usłonecznienia odznacza się od listopada (76) lutego (81) z minimum w grudniu (56).

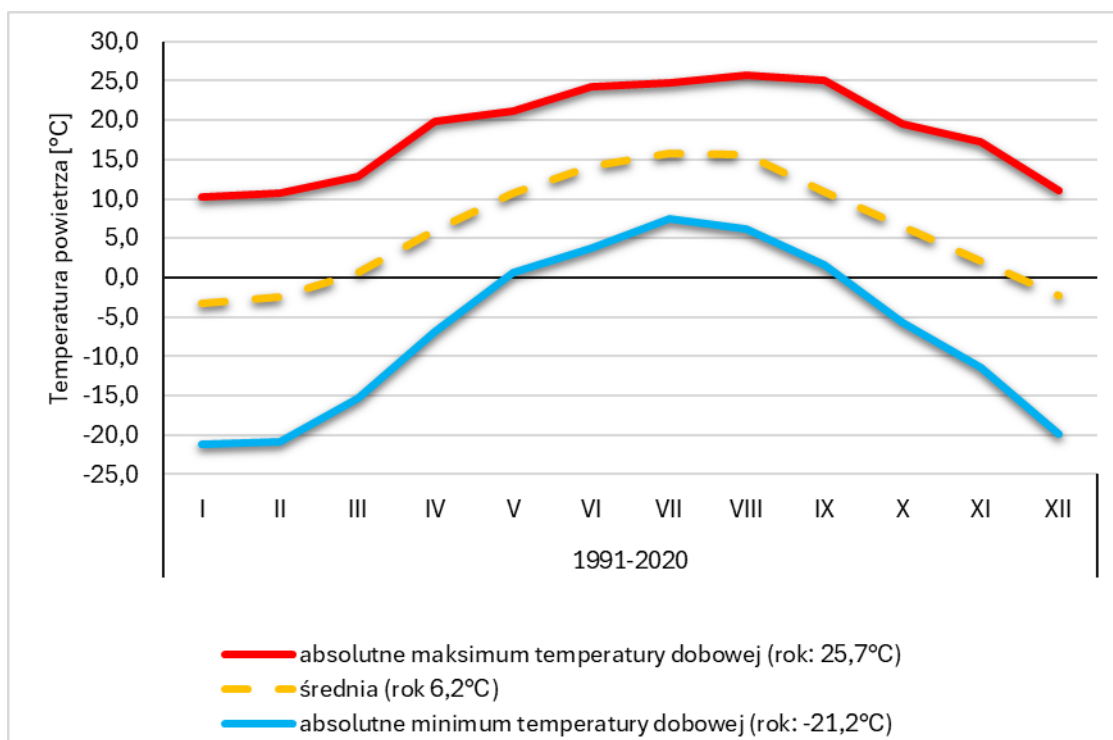


Ryc. 11 Suma usłonecznienia.

### **Warunki termiczne**

W wieloleciu 1991-2020 wartość średniej rocznej temperatury powietrza to 6,2°C. najwyższa wartość średniej przypada na lipiec 15,8°C i sierpień 15,6°C. Najniższa średnia odnotowana w okresie zimowym (XII-III) stanowiła -3,3°C w styczniu do 0,6°C w marcu.

Najwyższa wartość maksymalnej temperatury dobowej (absolutna maksymalna temperatura dobowa) w Czarnym Dunajcu wystąpiła latem 29 sierpnia 1992 r. i 3 sierpnia 1998 r. w wysokości 25,7 oraz 1 września 2015 r.: 25,1°C. Minimum absolutne dla wielolecia osiągnęło -21,2°C 7 stycznia 2017 r.; podobnie niska wartość miała miejsce 5 lat wcześniej – 24 marca 2018 r. temperatura spadła do -20,9°C.

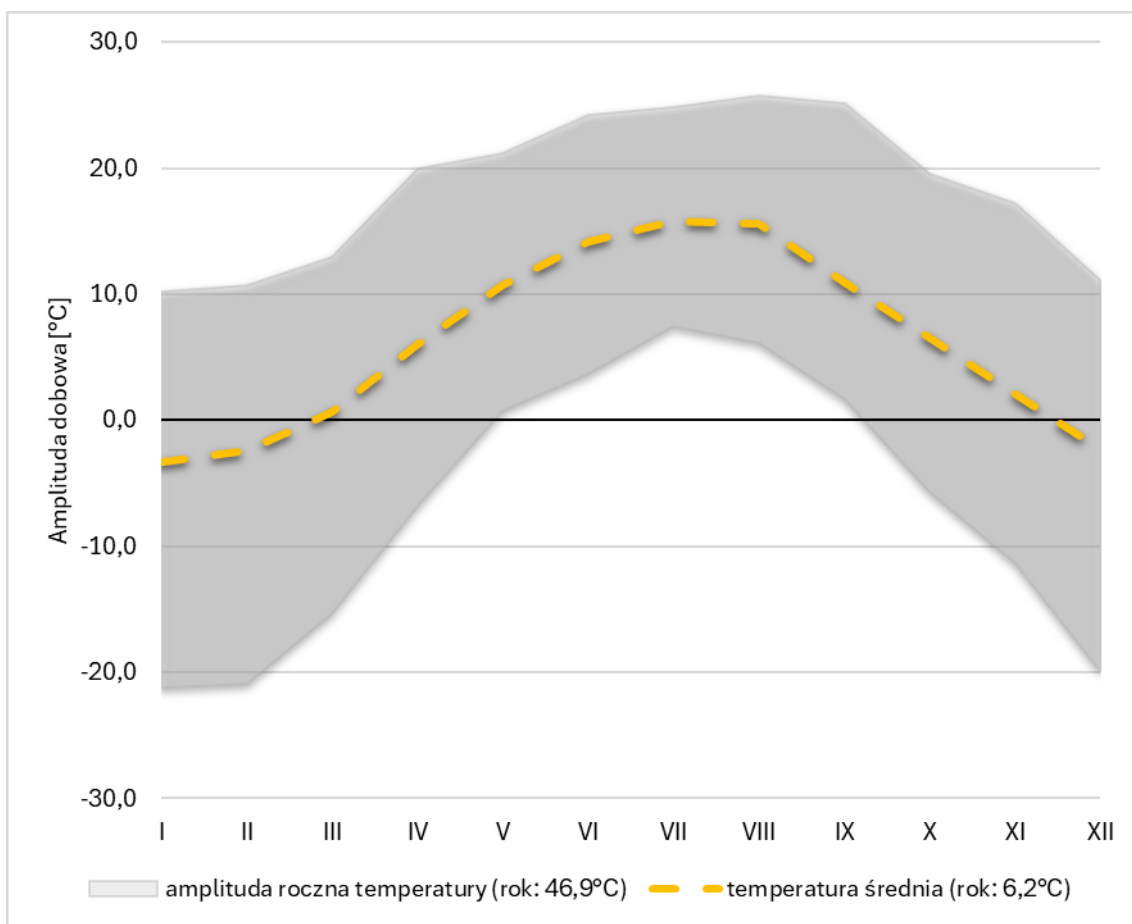


Ryc. 12 Temperatura powietrza średnia oraz absolutne dobowe maksimum i minimum.

Kontrasty dobowe temperatury powietrza w Czarnym Dunajcu są znaczące ze względu na położenie miejscowości w kotlinie i bliskość gór. Najmniejsze amplitudy dobowe są latem i nie przekraczają 20°C (lipiec-sierpień). Największe amplitudy dobowe, na podstawie danych wieloletnich, widoczne są w okresie zimowym styczeń-grudzień, kiedy to często notuje się różnice sięgające 30,0°.

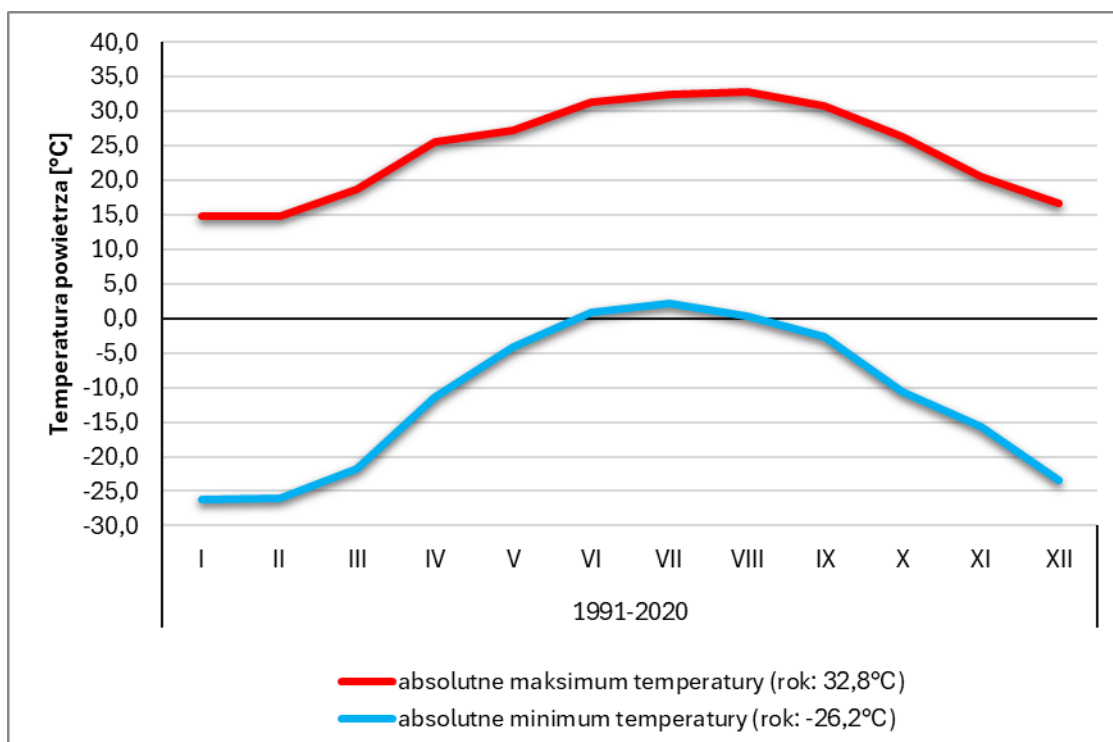
Tab. 3 Przebieg roczny amplitudy dobowe w wieloleciu 1991-2020

Miesiąc	Amplituda dobowa [°C]
I	<b>31,4</b>
II	<b>31,6</b>
III	28,2
IV	26,7
V	20,5
VI	20,5
VII	<b>17,4</b>
VIII	<b>19,6</b>
IX	23,4
X	25,2
XI	28,6
XII	<b>31,0</b>
Rok	<b>46,9</b>



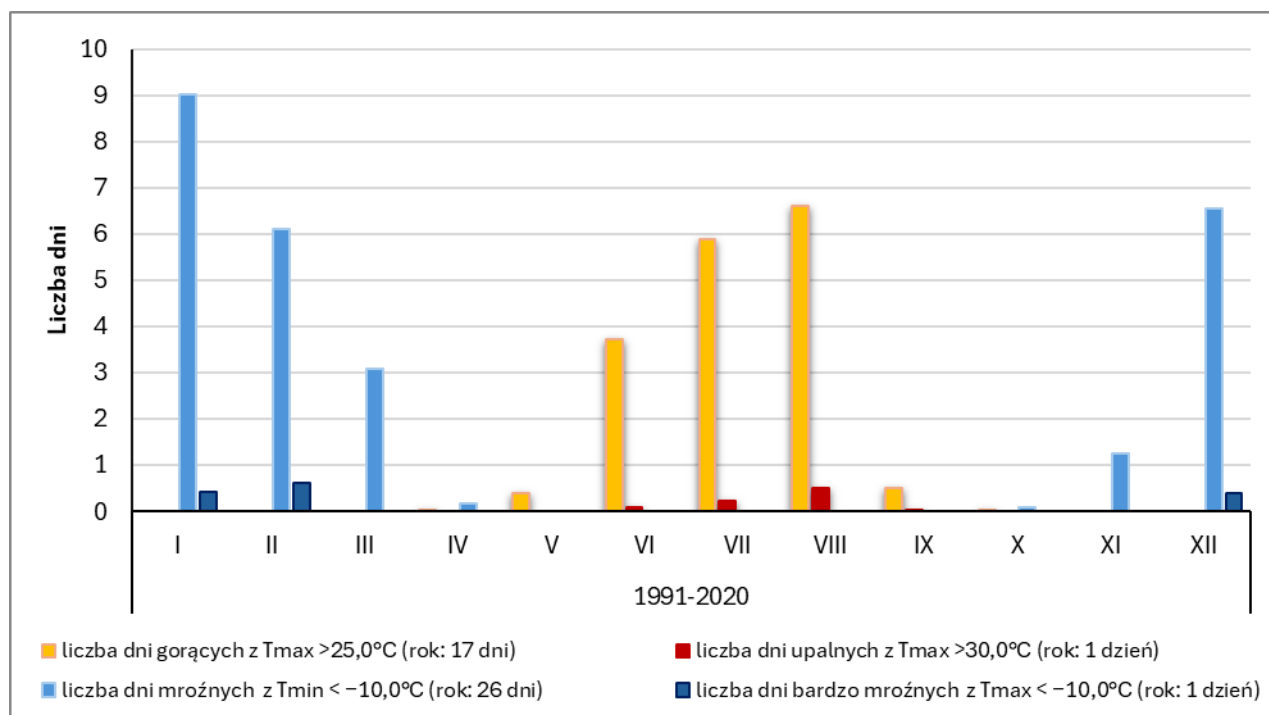
Ryc. 13 Zakres dobowej temperatury powietrza w wieloleciu 1991-2020.

Absolutne maksimum temperatury wielolecia, przekraczające 30,0°C, występowało od czerwca do września, z maksimum 8 sierpnia 2013 w wysokości 32,8°C. Absolutne minimum wieloletnie występowało od grudnia do lutego, z minimum w dniu 23 stycznia 2006 r. (-26,2°C) oraz 3 lutego 2012 r. (-26,1°C).



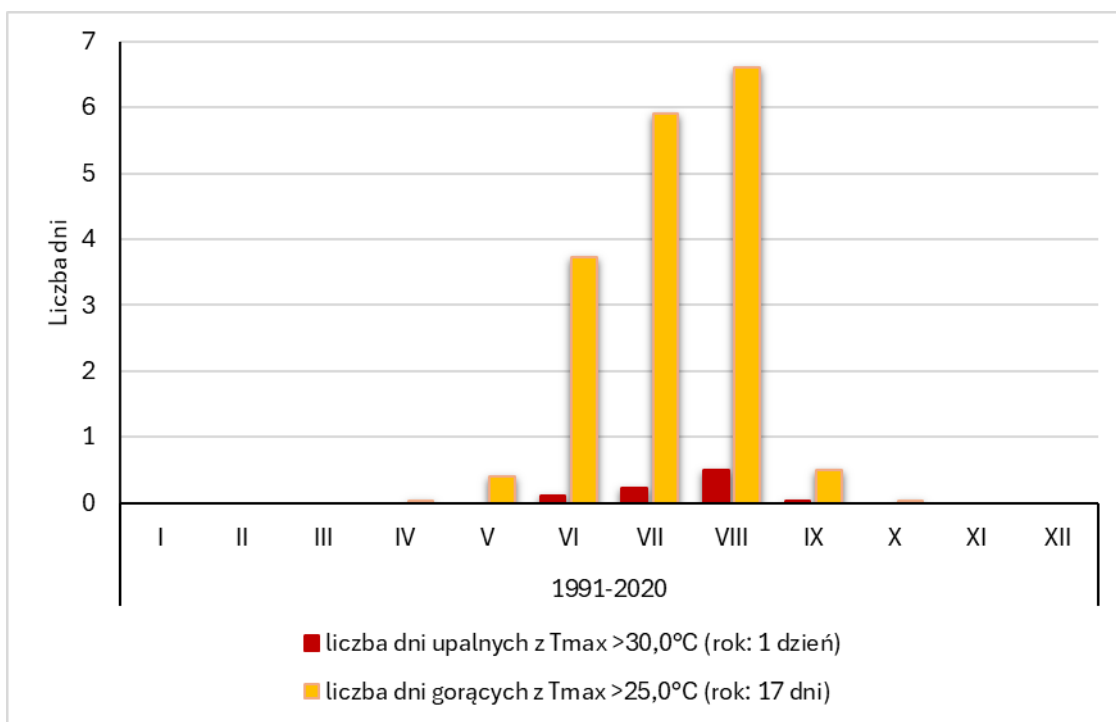
Ryc. 14 Absolutne maksimum i minimum temperatury powietrza w wieloleciu 1991-2020 r.

W Czarnym Dunajcu obserwuję się przewagę dni mroźnych nad okresem gorącym, w stosunku 26:17 dni. Ekstremalnie niskie i wysokie wartości temperatury są zdecydowaną rzadkością: w obu przypadkach w ciągu roku są one sporadyczne i stanowią nie więcej niż 1 dzień w roku.



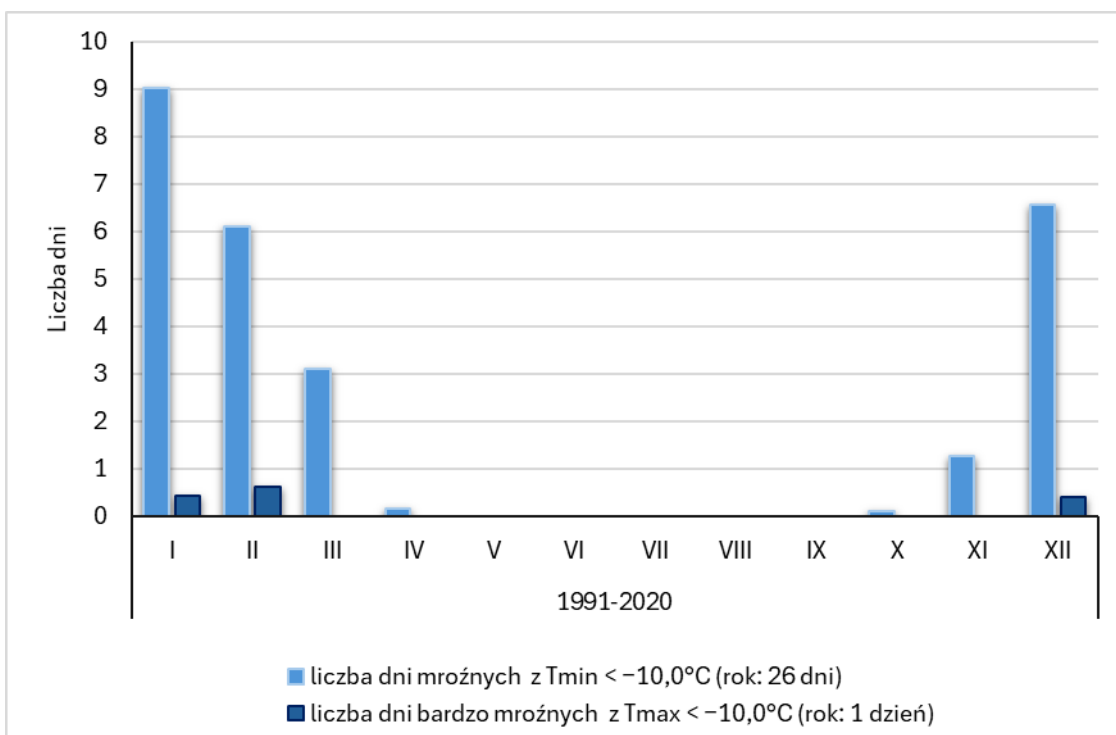
Ryc. 15 Liczba dni gorących i upalnych oraz mroźnych i bardzo mroźnych

W ciągu roku dni gorące ( $T_{max} > 25,0^{\circ}\text{C}$ ) mogą wystąpić około 17 razy, najczęściej od czerwca do sierpnia (4-7 dni w miesiącu). Sporadycznie można je zaobserwować jeszcze w maju i wrześniu i stanowi to około połowę dnia w miesiącu. Dni upalne z  $T_{max} > 30,0^{\circ}\text{C}$  są rzadkością w Czarnym Dunajcu, bowiem mogą wystąpić od czerwca do sierpnia (maksymalnie 1 dzień w miesiącu) i sporadycznie we wrześniu, a stanowią zaledwie 0,1 (w czerwcu) do 0,5 (w sierpniu) części dnia w miesiącu.



Ryc. 16 Liczba dni gorących i upalnych.

W ciągu roku dni gorące ( $T_{max} > 25,0^{\circ}\text{C}$ ) mogą wystąpić około 17 razy, najczęściej od czerwca do sierpnia (4-7 dni w miesiącu). Sporadycznie można je zaobserwować jeszcze w maju i wrześniu i stanowi to około połowę dnia w miesiącu. Dni upalne z  $T_{max} > 30,0^{\circ}\text{C}$  są rzadkością w Czarnym Dunajcu, bowiem mogą wystąpić od czerwca do sierpnia (maksymalnie 1 dzień w miesiącu) i sporadycznie we wrześniu, a stanowią zaledwie 0,1 (w czerwcu) do 0,5 (w sierpniu) części dnia w miesiącu.



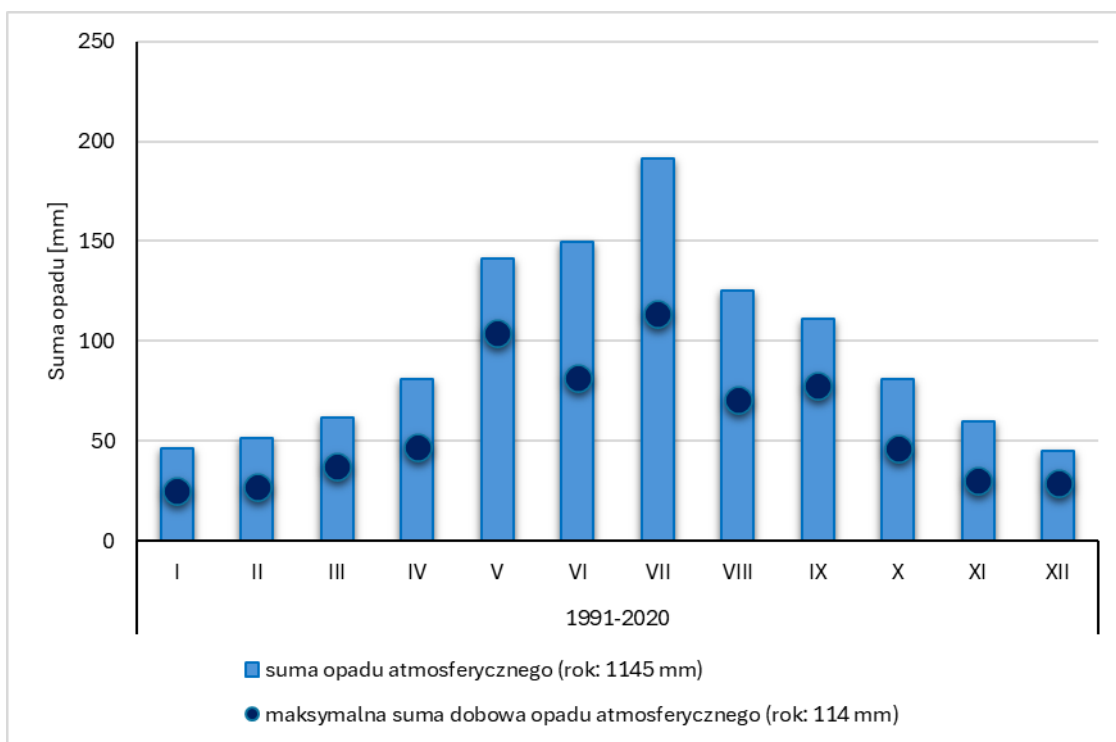
Ryc. 17 Liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych.

Dni mroźne ( $T_{min} < -10,0^{\circ}C$ ) występują zazwyczaj od grudnia do lutego (około 6-7 dni), a najczęściej w styczniu: około 9 dni. Ekstremalnie dni chłodne, podczas których wartości  $T_{max} < -10,0^{\circ}C$  (dni bardzo mroźne) są zdecydowanie rzadkością. W ciągu roku mogą wystąpić zaledwie 1 dzień w roku, z największym prawdopodobieństwem w lutym (0,6 części dnia).

### Warunki pluwialne

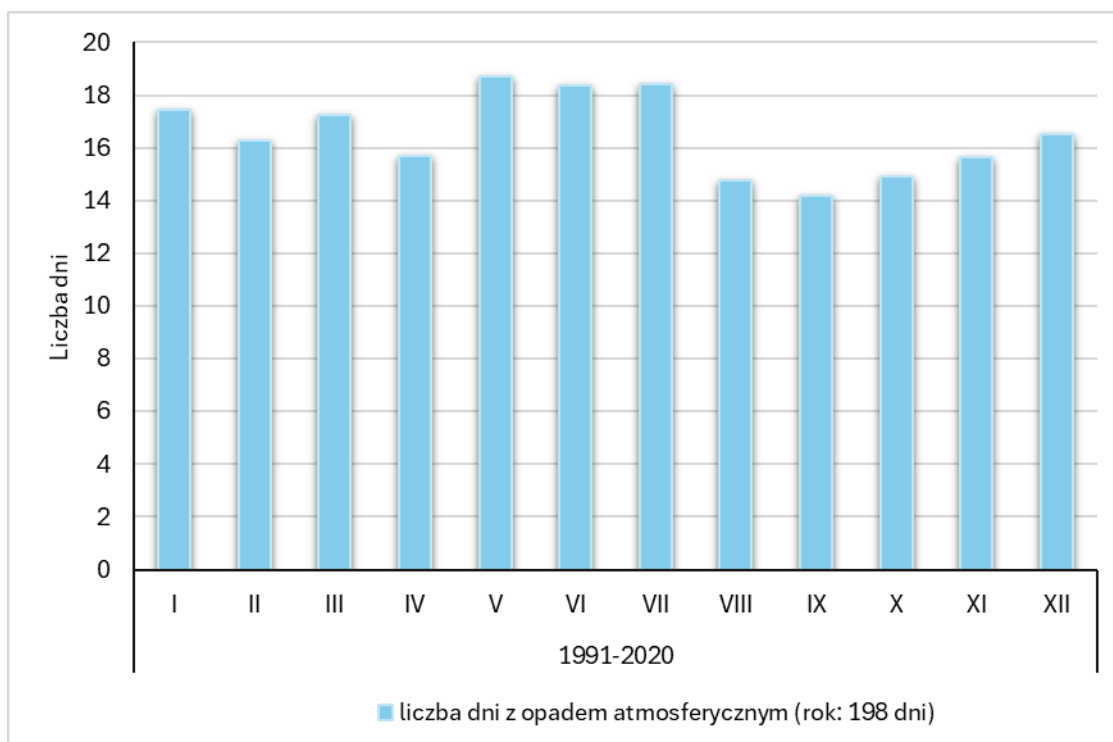
Średnio, na obszarze analizy odnotowuje się sumę 1145 mm opadów w ciągu roku, z przewagą opadów w okresie letnim. Maksymalna wysokość opadów odnotowywana jest w lipcu w wysokości 192 mm. W okresie V-IX, sumy miesięczne zazwyczaj nie przekraczają 150 mm, od 111 mm we wrześniu do 149,4 mm w czerwcu. Najniższe sumy przypadają na sezon zimowy, kiedy zazwyczaj wysokość opadu osiąga maksymalnie około 50 mm, z minimum w grudniu w wysokości 45,1 mm opadu w miesiącu.

Wysokość sum dobowych opadu atmosferycznego w okresie letnim wahają się od maksimum 113,5 w lipcu (23.07.2008 r.) i 104,2 mm w maju (15.05.2014 r.) do 77,6 mm we wrześniu. Zimą, minimalny opad dobowy obserwowany jest od grudnia (29,2 mm) do lutego (27 mm). Najniższe sumy odnotowane w wieloleciu miały miejsce 30 stycznia 2015 r. w wysokości 25 mm.



Ryc. 18 Suma opadu atmosferycznego miesięczna i maksymalna dobowa.

Analogicznie do przebiegu sum miesięcznych, najczęściej opad atmosferyczny obserwowany jest od maja do lipca (18-19 dni). Minimalny czas trwania opadów obserwowany jest od sierpnia do września i jest to około 14-15 dni w miesiącu. W ciągu roku notuje się około 198 dni z opadem atmosferycznym.



Ryc. 19 Liczba dni z opadem atmosferycznym.

W okresie zimowym, przede wszystkim podczas wyżowej sytuacji barycznej, kotlinne usytuowanie uzdrowiska sprzyja pojawianiu się zastoisk chłodnego powietrza zimą, a co za tym idzie, możliwymi okresami wystąpienia mgły i zamglenia, którym to, co należy podkreślić, towarzyszą słabsze lub silniejsze inwersje temperatury powietrza.

### **Wybrane zjawiska meteorologiczne**

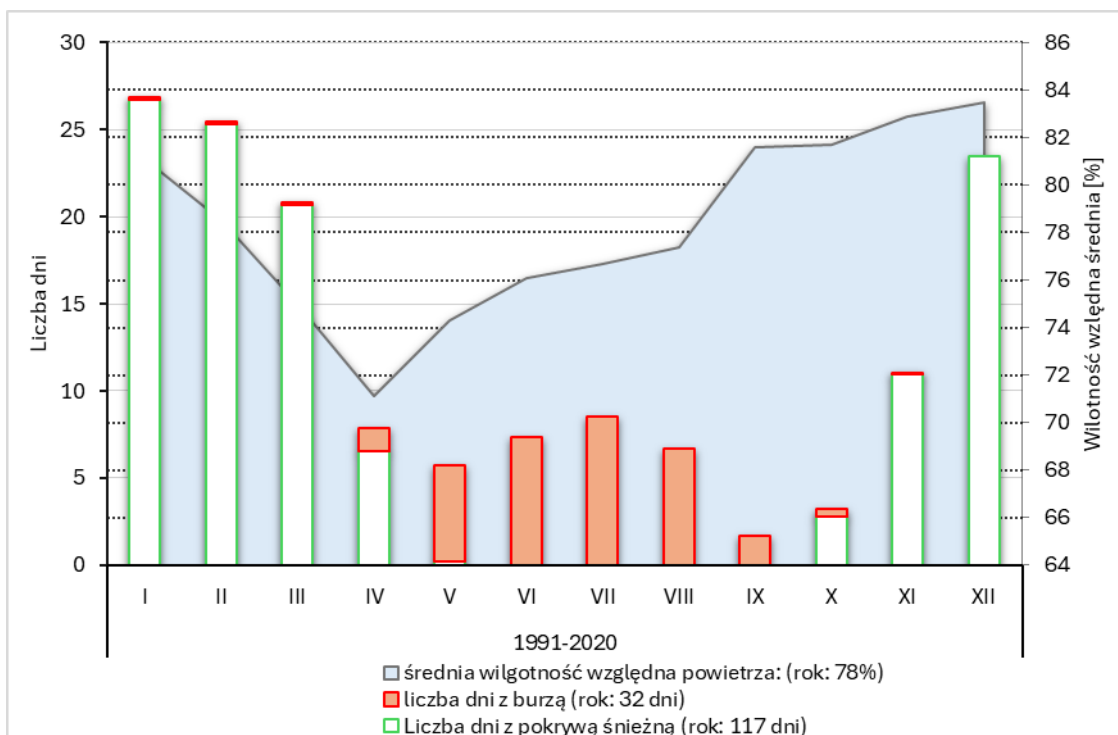
#### **Pokrywa śnieżna, burza, wilgotność względna, dni parne**

Pokrywa śnieżna na obszarze opracowania występuje od października do kwietnia, rzadko zdarza się, że utrzymuje się jeszcze w maju. Średnia liczba dni zalegania pokrywy śnieżnej w Czarnym Dunajcu to 117 dni. Najdłużej obserwuje się to zjawisko od grudnia (24 dni) do marca (21 dni) z maksimum dni w styczniu (27). Najkrótsze zaleganie pokrywy śniegowej odnotowują się w październiku (około 3 dni) i w kwietniu (około 7 dni).

Burze charakterystyczne dla okresu letniego, najczęściej mają miejsce od maja (6 dni) do sierpnia (7 dni), z największym udziałem w lipcu (9 dni w miesiącu), rzadko dni burzowe obserwuje się w kwietniu i wrześniu (około 1-2 dni). W listopadzie i grudniu zazwyczaj zjawisko to nie występuje, natomiast sporadycznie może mieć miejsce od stycznia do marca i w październiku (0,1 części dnia). Sumarycznie, czas wystąpienia burzy w roku stanowi około 32 dni.

Wilgotność powietrza należy do głównych wskaźników pogody i klimatu. Para wodna zawarta w powietrzu wskazuje prawdopodobieństwo wystąpienia opadów, rosy, mgły czy przymrozków.

Średnia wilgotność względna powietrza w ciągu roku stanowi około 78%. Wartości wahają się od 71,1% w kwietniu do 83,5% w grudniu. Największą wilgotność >80% odnotowuje się od września do stycznia. W okresie od lutego do sierpnia, wartość względna wilgotności osiąga średnio 76% w miesiącu.



Ryc. 20 Liczba dni wystąpienia pokrywy śnieżnej i burzy oraz średnia roczna wilgotność względna

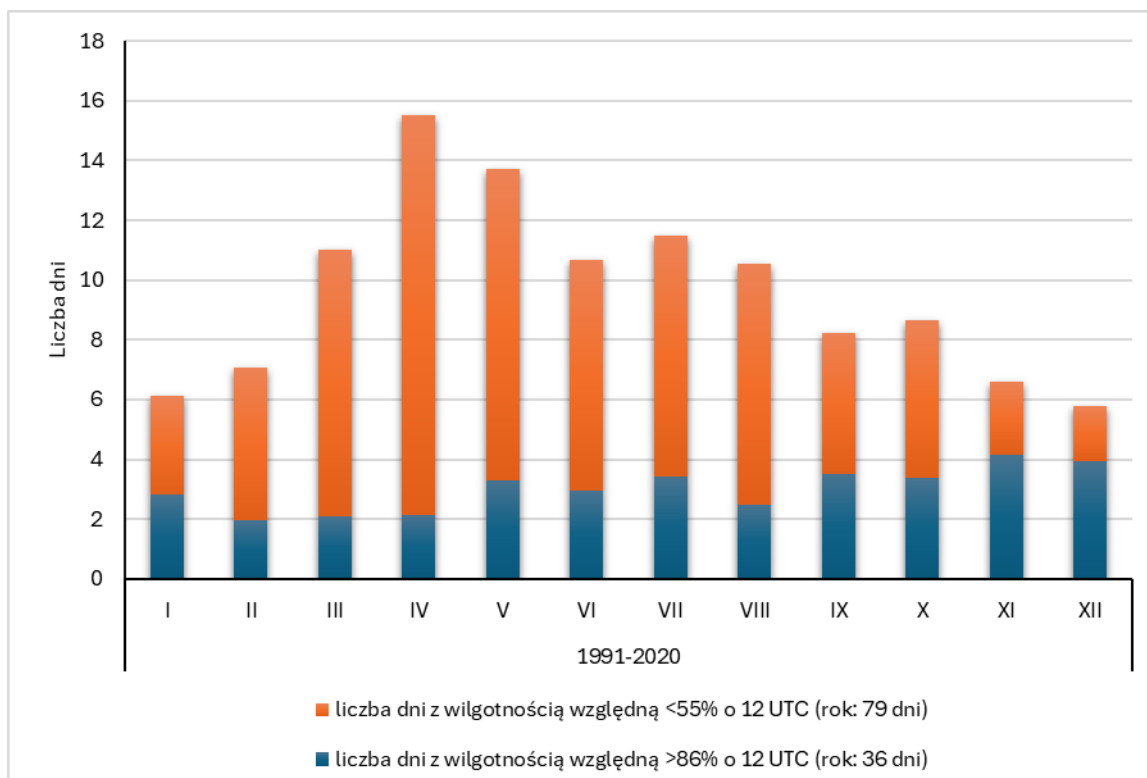
Analizując wilgotność względną powietrza, najbardziej niekorzystny okres to występowanie skrajnych wartości wilgotności względnej. Wg Kozłowskiej-Szczęsnej<sup>6</sup>, w klimatoterapii wydziela się okresy: suchy, kiedy wilgotność względna  $\leq 55\%$ , średnio suchy (36–70%), wilgotny (71–86%) i bardzo wilgotny (>86%).

W Czarnym Dunajcu odnotowuje się przewagę dni suchych (79) nad wilgotnymi (36). Najsuchszym miesiącem jest kwiecień (13 dni). Od marca do kwietnia odnotowuje się

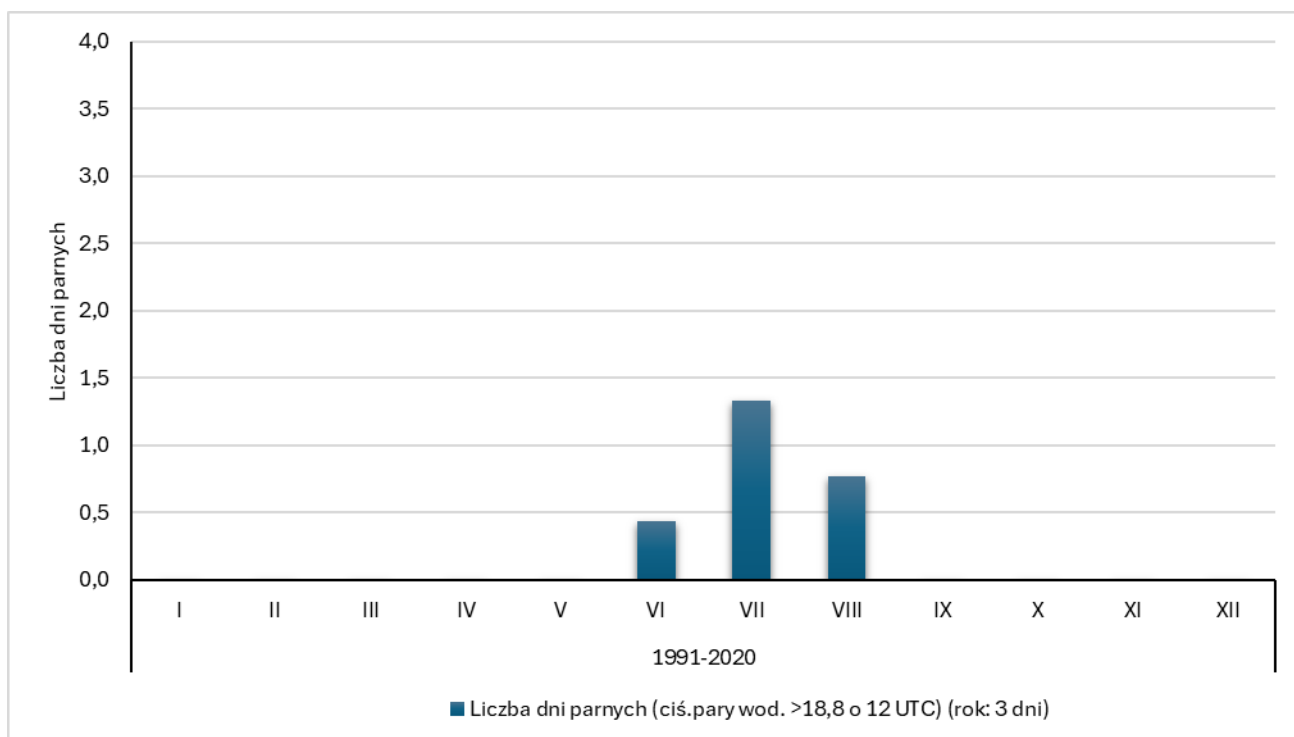
<sup>6</sup> Kozłowska-Szczęsna T., Bioklimat polskich uzdrowisk jako podstawowa cecha ich warunków środowiskowych, Dokum. Geogr. GiPZ PAN, 1-2, 1984: 13-88.; Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Błażejczyk K., Kuczmarowski M. Metody badań bioklimatu człowieka, Probl. Uzdrow. 1-2 (201-208), 1985, 5. 172.

zazwyczaj od 8 do 10 takich dni. dni. W pozostałych miesiącach jest to często od 2 (grudzień) do 5 (luty, wrzesień, październik) dni.

Liczba dni bardzo wilgotnych to około 3 dni w miesiącu. Okres bardzo wilgotny najczęściej występuje od września do grudnia, stanowiąc zazwyczaj 4 dni w miesiącu. W pozostałych miesiącach, dni bardzo wilgotne mogą wystąpić od 2 do 3 razy.



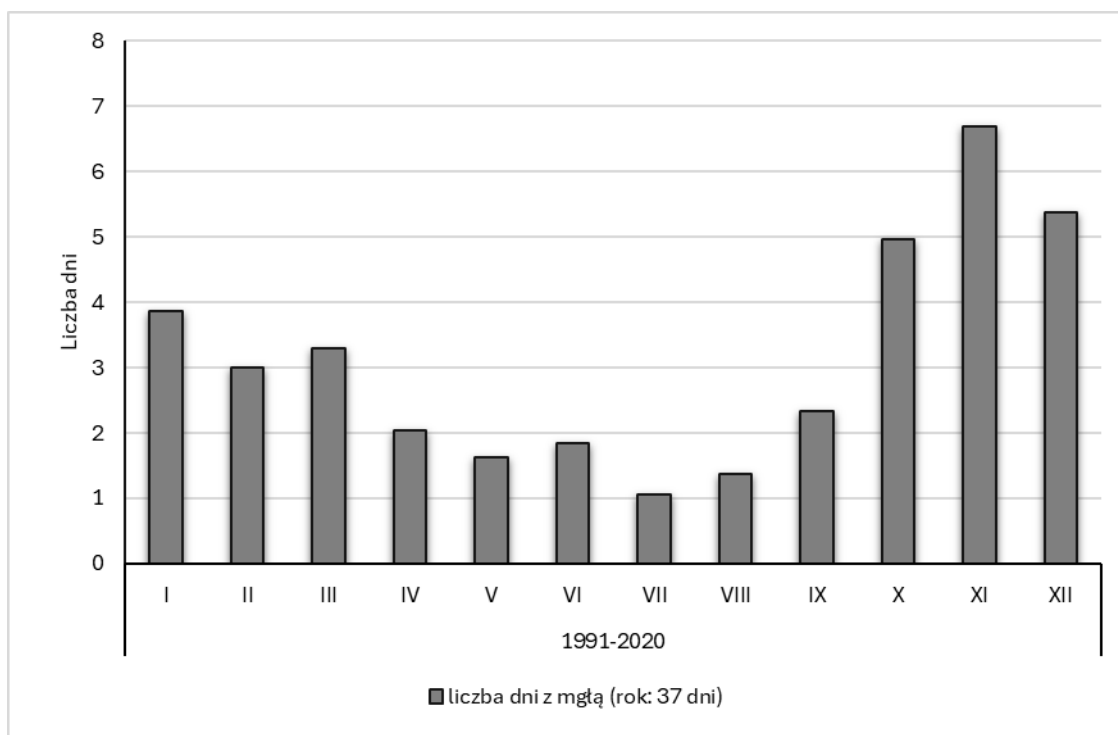
Ryc. 21 Liczba dni z wilgotnością względną o 12 UTC



Ryc. 22 Liczba dni z parnych

### Mgła

Z punktu widzenia lecznictwa uzdrowiskowego zjawisko mgły jest istotnym elementem obserwacji klimatologicznej. W okresie zimowym, przede wszystkim podczas wyżowej sytuacji barycznej, przy mroźnych dniach, kotlinne usytuowanie terenu Czarnego Dunajca sprzyja pojawianiu się zastoisk chłodnego powietrza, a co za tym idzie, okresami wystąpienia mgły i zamglenia, którym to, co należy podkreślić, towarzyszą słabsze lub silniejsze inwersje temperatury powietrza. Intensywność inwersji kolejno wpływa silnie na warunki sanitarne w obrębie obszaru uzdrowiska, modyfikując wysokość stężenia poszczególnych, występujących w powietrzu zanieczyszczeń. Występowanie mgieł potęguje również obecność torfowisk w obrębie gminy, wpływając na lokalną wilgotność powietrza poprzez proces parowania zakumulowanej wody w podłożu. W Czarnym Dunajcu, liczba dni z mgłą w ciągu roku stanowi około 37 przypadków. Dominują dni z mgłą okresu zimowego (październik-grudzień): od 5 w październiku i grudniu do około 7 w listopadzie. Najrzadziej mgła może wystąpić latem w lipcu i sierpniu, i jest to zazwyczaj tylko 1 dzień w miesiącu. W pozostałej części roku liczba dni z mgłą w miesiącu waha się od 2 (wiosna i jesień) do 3-4 dni od stycznia do marca.



Ryc. 23 Liczba dni wystąpienia zjawiska mgły

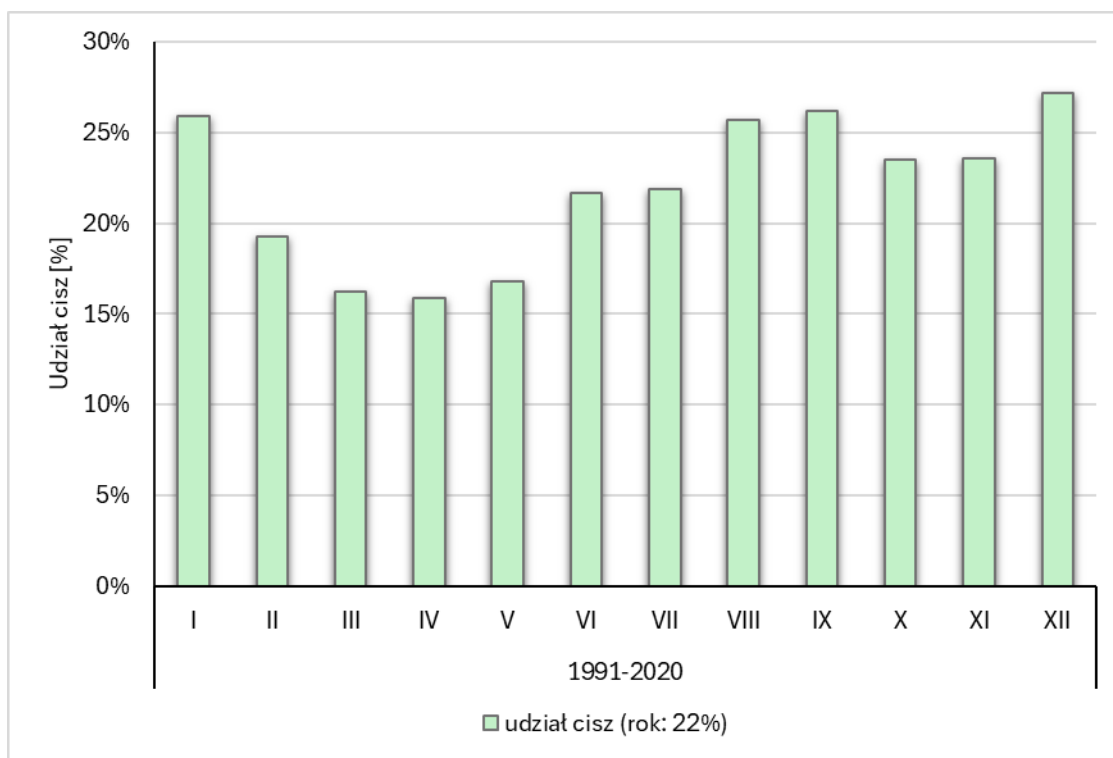
### **Warunki anemologiczne**

Warunki przewietrzania w kotlinowym terenie uzdrowiska stanowią kluczowy czynnik wpływający na wysokości stężenia zanieczyszczeń powietrza. Przy słabej wentylacji, tj. niskich prędkościach wiatru, dużym udziale ciszy wiatrowej, pogarsza się stan aerosanitarny obszaru.

Za dzień z ciszą atmosferyczną przyjęto taki, w którym co najmniej w jednym terminie prędkość wiatru wyniosła 0 m/s. Za dzień z wiatrem słabym – gdy średnia dobowa prędkość wiatru była mniejsza od 2 m/s, natomiast za dzień z wiatrem silnym – gdy maksymalna dobowa prędkość wiatru wyniosła co najmniej 8 m/s <sup>7</sup>.

W Czarnym Dunajcu, 22% dni w roku stanowi cisza atmosferyczna. Najczęściej występuje ona w grudniu i styczniu, oraz lipcu i sierpniu (26-27% przypadków w miesiącu). Najrzadziej, ciszę odnotowuje się w marcu i kwietniu (16%), w pozostałych miesiącach to zazwyczaj od 17% w maju do 24 % w październiku i listopadzie.

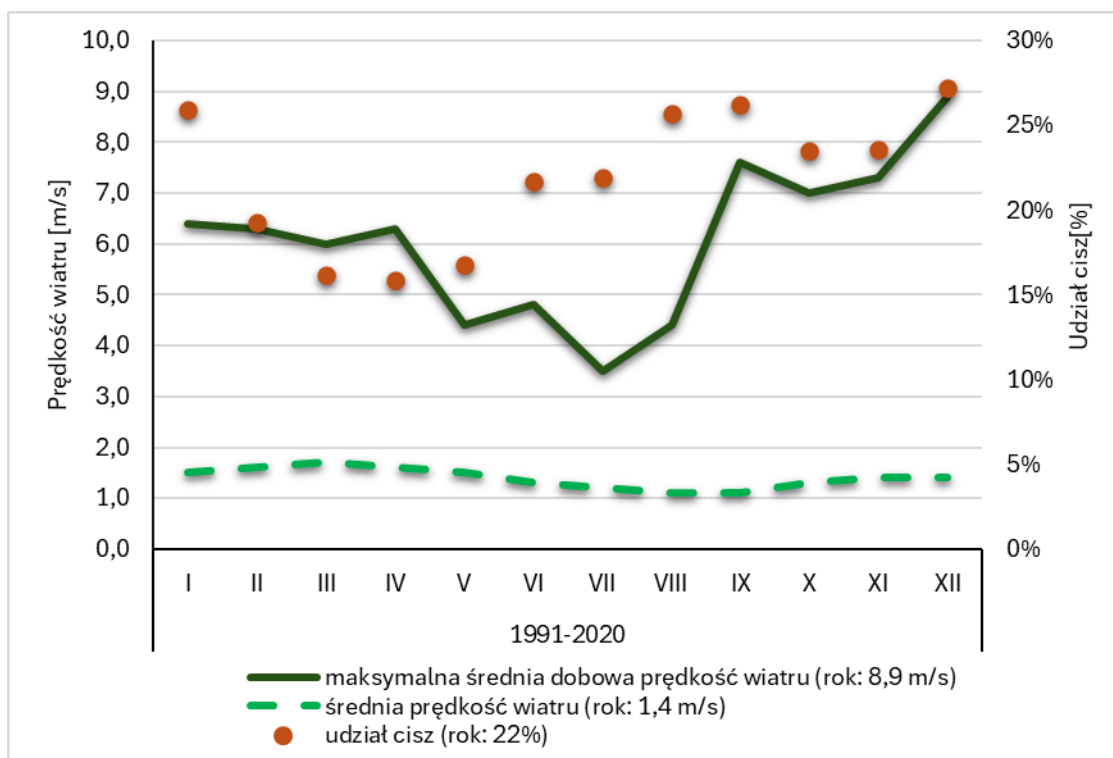
<sup>7</sup>Kuchcik M., Błażejczyk K., Szmyd J., Milewski P., Błażejczyk A., Baranowski J., 2013. Potencjał leczniczy klimatu Polski, IGZiP PAN Warszawa



Ryc. 24 Udział ciszy atmosferycznej

Średnia prędkość wiatru dla Uzdrowiska to 1,4 m/s w ciągu roku (wiatr słaby). W ciągu roku średnia osiąga maksymalnie 1,7 m/s (marzec), minimum natomiast obserwuje się od czerwca do października (średnio 1,1 m/s w miesiącu). Od stycznia do maja prędkość średnia waha się od 1,5-1,7 m/s.

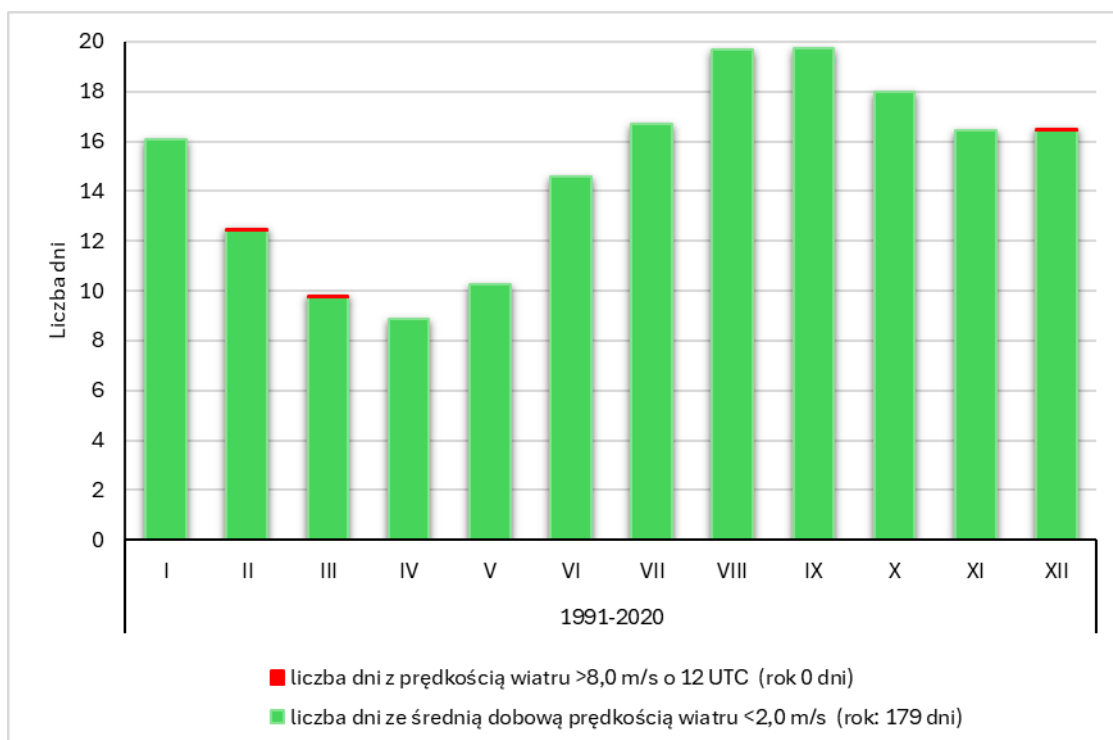
Maksymalna dobową prędkość wiatru w ciągu roku obserwowana w wieloleciu osiągnęła 8,9 m/s w dniu 25.12.2013 r. Od września do listopada maksimum wielolecia osiąga od 7-7,6 m/s, a od stycznia do kwietnia jest to średnio 6,3 m/s. najmniejsze prędkości maksymalne dobowe przypadają na okres letni: od 4,8 m/s (17.06.2016) do 3,5 m/s 06.07.2007 r.



Ryc. 25 Maksymalna dobową i średnia prędkość wiatru oraz udział ciszy atmosferycznej.

Dni z małą prędkością wiatru (średnia dobową prędkość wiatru <2 m/s) w Czarnym Dunajcu występują bardzo często. W ciągu roku, dni z wiatrem słabym stanowią prawie połowę, bo 179 dni w roku. Znacząco więcej niż założeń normy (<= 150 dni w roku). Najczęściej takie dni obserwuje się od czerwca do stycznia (15-18 dni w miesiącu) z maksimum w sierpniu i wrześniu: 20 dni. Od marca do maja liczba dni z wiatrem słabym to około 9-10 dni w miesiącu.

W Czarnym Dunajcu nie obserwuje się dni z wiatrem silnym. Analiza wielolecia wskazuje, że jedynie w grudniu, lutym i marcu jest możliwe wystąpienie takiego zjawiska, jednak jest to rzadkością (0,1-0,3 część dnia).



Ryc. 26 Liczba dni z prędkością wiatru powyżej 8 m/s oraz poniżej 2 m/s o godz. 12 UTC

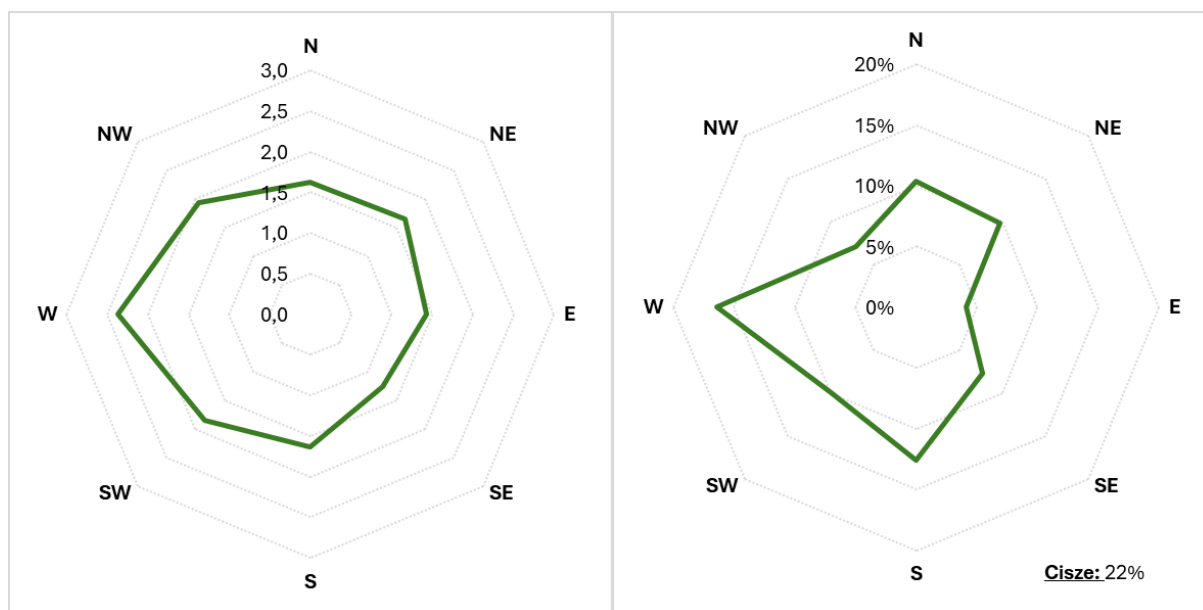
Tab. 4 Częstość występowania i prędkość średnia dla poszczególnych kierunków wiatru

Kierunek wiatru	Częstość [%]	Prędkość [m/s]
N	10%	1,6
NE	10%	1,7
E	4%	1,4
SE	8%	1,3
S	13%	1,6
SW	10%	1,8
W	16%	2,4
NW	7%	1,9

Największą częstością odznaczają się wiatry zachodnie i stanowią 16% wszystkich kierunków. Są to również wiatry o największej prędkości, w wysokości 2,4 m/s. Najmniejszą liczbę przypadków stanowią wiatry wschodnie (4%) o prędkości 1,4 m/s. Najniższą prędkością z kolei odznaczają się wiatry z południowego wschodu: 1,3 m/s stanowiące 8% przypadków.

a)

b)



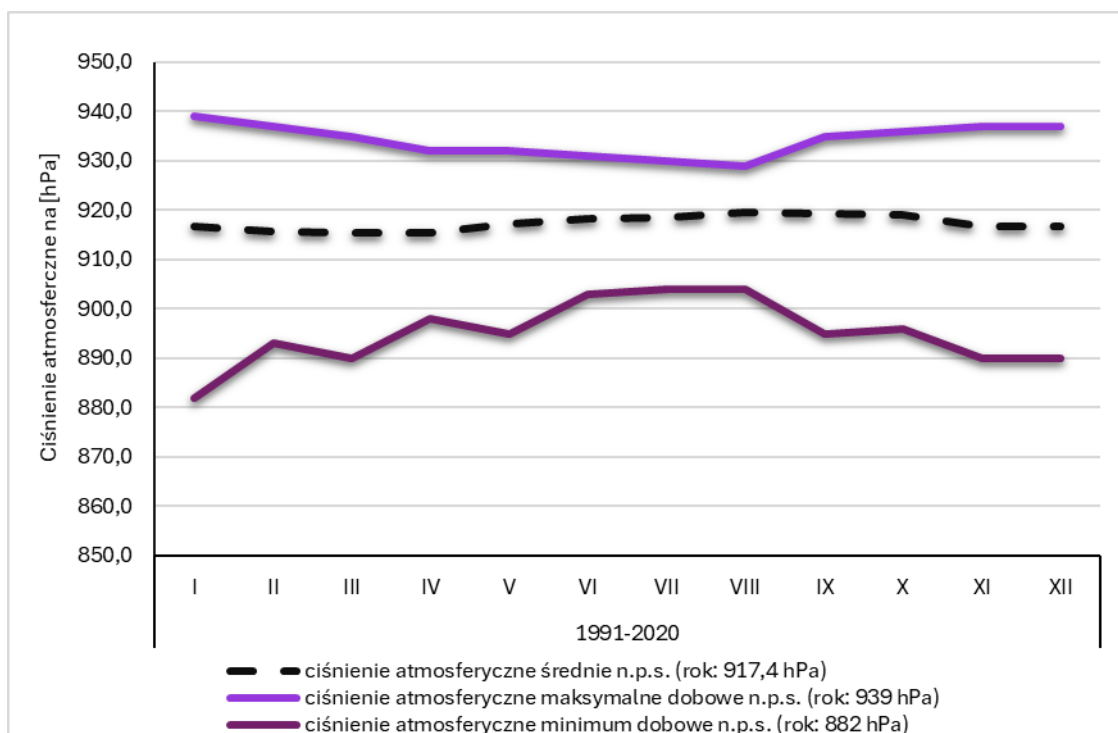
Ryc. 27 Róża prędkości (a) i kierunku (b) wiatru z wielolecia 1991-2020

### **Ciśnienie atmosferyczne**

Średnioroczne ciśnienie atmosferyczne, zredukowane do poziomu stacji w Zakopanem, wynosi 917,4 hPa. Przebieg roczny jest dość równomierny, wartości wahają się średnio od 915 hPa (luty-kwiecień) do 919 hPa (lipiec-październik). Najwyższe ciśnienie średnie rzędu 919 hPa odnotowywane jest w sierpniu, 919,6 hPa, wrześniu 919,3 hPa i październiku 919 hPa. Najniższe wartości: 915,3–915,6 hPa zaznaczają się od lutego do marca.

Największe wartości dobowe ciśnienia obserwowane są zazwyczaj w okresie od września do marca, od 935 do 939 hPa. Maksymalne ciśnienie dobowe odnotowane na stacji w wieloleciu stanowiło 939 hPa (20.01.2020 r.).

Najniższa wartość dobową ciśnienia w ciągu doby osiągnęła 30.01.2015 wysokość zaledwie 882 hPa, było to najniższe ciśnienie odnotowane na stacji w całym okresie 30-lecia pomiarów. Najniższe wartości dobowe ciśnienia obserwowane są w sezonie zimowym, często nie przekraczając 890 hPa.



Ryc. 28 Ciśnienie atmosferyczne średnie oraz maksymalne i minimalne na poziomie stacji

## Metoda opracowania warunków klimatycznych dla badania właściwości leczniczych klimatu

Analizę warunków klimatycznych uzdrowiska Czarny Dunajec przeprowadzono na podstawie zespołu danych meteorologicznych (zgodnie z wytycznymi zawartymi w załączniku nr 3 RMZ Dz.U. 2018 poz. 605):

- 1) średnie roczne usłonecznienie rzeczywiste,
- 2) średnia roczna liczba dni z dobową sumą opadu  $\geq 0,1$  mm,
- 3) średnia roczna liczba dni z mgłą,
- 4) średnia roczna liczba dni parnych tj. z ciśnieniem pary wodnej  $>18,8$  hPa w terminie obserwacyjnym o godzinie 12 UTC,
- 5) średnia roczna liczba dni z wilgotnością względną powietrza poniżej 55% (powietrze suche) i powyżej 86% (powietrze bardzo wilgotne) w terminie obserwacyjnym o godzinie 12 UTC,
- 6) średnia roczna liczba dni gorących, upalnych, mroźnych, dni bardzo mroźnych,
- 7) średnia roczna liczba dni z zachmurzeniem całkowitym (100% pokrycia nieba przez chmury) w terminie obserwacyjnym o godzinie 12 UTC,
- 8) średnia roczna liczba dni ze średnią dobową prędkością wiatru  $<2$  m/s wraz z ciszą atmosferyczną,
- 9) średnia roczna liczba dni z wiatrem silnym tj. o prędkością wiatru  $>8$  m/s na wysokości wiatromierza w terminie obserwacyjnym o godzinie 12 UTC,
- 10) średnia roczna liczba dni z burzą, wiatrem halnym.

Tab. 5 Kryteria właściwości leczniczych klimatu wg obowiązujących norm prawnych dla uzdrowiska Czarny Dunajec.

Element	Wielkość zalecana przez RMZ (t.j. Dz. U. 2018 poz. 605)
Usłonecznienie: - liczba godzin ze słońcem w roku	$\geq 1500$ godzin
Opad atmosferyczny: - liczba dni z dobową sumą opadu $\geq 0,1$ mm w roku	$\leq 183$ dni
Mgła: - liczba dni w półroczu zimowym (od X do III) - liczba dni w półroczu letnim (od IV do IX)	$\leq 50$ dni $\leq 15$ dni

Element	Wielkość zalecana przez RMZ (t.j. Dz. U. 2018 poz. 605)
Dzień parny: - liczba dni w roku z ciśnieniem pary wodnej $\geq 18,8$ hPa (z godziny 12 UTC)	rzadko
Wilgotność względna powietrza: - liczba dni w roku z wilgotnością $< 55\%$ - liczba dni w roku z wilgotnością $> 86\%$ (z godziny 12 UTC)	mała
Liczba dni charakterystycznych termicznie w roku: - dni gorące ( $t_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$ ) - dni upalne ( $t_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ ) - dni mroźne ( $t_{\min} \leq -10^{\circ}\text{C}$ ) - dni bardzo mroźne ( $t_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$ )	rzadko
Zachmurzenie: - liczba dni w roku z zachmurzeniem całkowitym (z godziny 12 UTC)	mała
Charakterystyka anemologiczna: - liczba dni ze średnią dobową prędkością wiatru $< 2$ m/s wraz z ciszą atmosferyczną (warunki przewietrzania terenu) - liczba dni z prędkością wiatru $> 8$ m/s (z godziny 12 UTC)	mała rzadko
Zmiany pogody (nie częstsze niż 50% dni w miesiącu)	rzadko
Liczba dni w roku z: - burzą - wiatrem halnym	rzadko
Kontrasty dobowe temperatury i wilgotności względnej powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatury w roku	mała
Pojawiania się wartości temperatury odczuwalnej w roku: - wysokich ( $t > 25^{\circ}\text{C}$ ) - niskich ( $t < -10^{\circ}\text{C}$ )	rzadko

Osobnym problemem było arbitralne przyjęcie wartości granicznych dla tych elementów klimatu, których częstość występowania według cytowanego Rozporządzenia (Dz.U. 2006 nr 80 poz. 565 ze zm.( t.j. Dz. U. 2018, poz. 605) ma istotne znaczenie lecznicze, ale nie zostały im przyporządkowane żadne kryteria ilościowe, a jedynie jakościowe. Stąd dla jednoznacznego sklasyfikowania tych elementów zastosowano własne definicje częstości występowania, które przedstawiono poniżej. Ustawodawca nie rozstrzyga również, który

model wyznaczania temperatury odczuwalnej preferuje. Stąd dla potrzeb opracowania przyjęto jedną z powszechnie znanych metod jej wyliczania. Nie ma też jednoznacznej definicji zmian pogody oraz kontrastów dobowych temperatury i wilgotności powietrza związanych z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatury.

Ogólnie przyjęto, że:

- **rzadkie** występowanie jakiegoś zjawiska czy wartości elementu meteorologicznego – to liczba przypadków **mniejsza od 10 percentyla** lub **większa od 90 percentyla** rozkładu częstości jego występowania w danych warunkach klimatycznych.
- **mała** liczba zdarzeń jakiegoś zjawiska, wartości elementu meteorologicznego – to liczba przypadków **mniejsza od 25 percentyla** lub **większa od 75 percentyla** rozkładu częstości jego występowania w danych warunkach klimatycznych.

Definicje przyjętych kryteriów częstości występowania odnośnie zmian pogody oraz kontrastów dobowych zespołu elementów meteorologicznych przedstawia Tab. 6.

*Tab. 6 Przyjęte kryteria częstości występowania zmian pogody oraz kontrastów dobowych temperatury i wilgotności względnej powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatur na podstawie obowiązujących aktów prawnych.*

Określenia	Definicja		Liczba dni w roku
najczęściej	zmiany pogody	od 25 do 75 percentyla	183
	kontrasty dobowe	do 75 percentyla (dla wartości nieujemnych)	274
mało	zmiany pogody	$\geq 75$ lub $< 25$ percentyla	91
	kontrasty dobowe	$\geq 75$ percentyla (dla wartości nieujemnych)	
rzadko	zmiany pogody	$\geq 90$ lub $< 10$ percentyla	37
	kontrasty dobowe	$\geq 90$ percentyla (dla wartości nieujemnych)	
bardzo rzadko	zmiany pogody	$\geq 95$ lub $< 5$ percentyla	18
	kontrasty dobowe	$\geq 95$ percentyla (dla wartości nieujemnych)	

Za **wysokie** temperatury odczuwalne uznano te, które wyliczone modelem zaproponowanym przez amerykański instytut *National Weather Service*  $T_{wc}$  dany wzorem:

$$T_{wc} = 13,12 + 0,6215 \cdot T_a - 11,37 \cdot V^{0,16} + 0,3965 \cdot T_a \cdot V^{0,16}$$

gdzie:  $T_a$  – temperatura powietrza w °C,  $V$  – prędkość wiatru w km/h.

Dla potrzeb opracowania **zmiany pogody** identyfikowano na podstawie jednoczesnego występowania dużej zmienności  $\Delta$  w ciągu ostatnich 24 godzin dwóch z trzech elementów meteorologicznych: temperatury powietrza  $\Delta t > 10^\circ\text{C}$ , wilgotności względnej powietrza  $\Delta f > 40\%$ , ciśnienia atmosferycznego  $\Delta p > 8\text{hPa}$ . Przy czym rzadkie występowanie takich zmian, zgodnie z cytowanym Rozporządzeniem nie powinno występować częściej niż 50% dni w miesiącu.

Tab. 7 Warunki termiczno-wilgotnościowe w Czarnym Dunajcu w wieloleciu 1991-2020

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Średnia wilgotność względna powietrza (%)	81,1	78,5	75,0	71,1	74,3	76,1	76,7	77,4	81,6	81,7	82,9	83,5	81,1
Średnia liczba dni parnych ( $e \geq 18,8 \text{ hPa}$ )	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

### Właściwości lecznicze klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec w świetle kryteriów Ministerstwa Zdrowia

W tabeli 3 i 4 przedstawiono wyznaczone na podstawie kryteriów zgodnych z wytycznymi zawartymi w załączniku nr 3 Rozporządzenia Dz.U. z 2006 nr 80 poz. 565 ze zm. charakterystyki właściwości leczniczych uzdrowisk dla Uzdrowisko Czarny Dunajec uzyskane na podstawie pomiarów z okresu wieloletniego (10-lecie). Modelowanie przeprowadzono stosując autorską metodykę CBiR-ZOA IMGW-PIB przy wykorzystaniu danych z istniejącej sieci pomiarowej IMGW-PIB (stacja meteorologiczna IMGW-PIB: Zakopane). Metoda ta oparta o analizę podobieństwa pozwala na wyznaczenie większości charakterystyk meteorologicznych w oparciu o dane pomiarowe i numeryczny model terenu. Celem tej części pracy była identyfikacja ewentualnych zagrożeń spowodowanych niedotrzymaniem norm klimatycznych w stosunku do kryteriów zgodnych z cytowanymi wyżej wytycznymi Ministerstwa Zdrowia.

Tab. 8 Wybrane elementy klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec.

Element meteorologiczny	Temperatura powietrza* [°C]	Prędkość wiatru** [m/s]	Suma opadu atmosferycznego [mm]
Średnia roczna	6,2	1,4	1144,9
Najwyższa roczna***	32,8 (2013-08-08)	-	-
Najniższa roczna***	-26,2 (2006-01-23)	-	-
Absolutne dobowe maksimum	25,7 (1992-08-29; 1998-08-03)	-	-
Absolutne dobowe minimum	-21,2 (2017-01-07)	-	-
Najwyższa terminowa	-	-	-
Najwyższa dobowa	-	8,9 (2013-12-25)	113,5 (23.07.2008)
Najniższa dobowa	-	0,0 (1991-08-29; 1991-11-23; 1992-01-22)	brak opadu

Objaśnienie:

\* temperatura powietrza - mierzona jest na wysokości 2 m nad poziomem gruntu (n.p.g.),

\*\* prędkość wiatru mierzona jest na wysokości wiatromierza (10 m n.p.g.),

\*\*\* najwyższa i najniższa wartość temperatury powietrza i prędkości wiatru, odnosi się odpowiednio do najwyższej i najniższej rocznej oraz dobowej wartości danego elementu meteorologicznego.

Tab. 9 Ocena właściwości leczniczych klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec

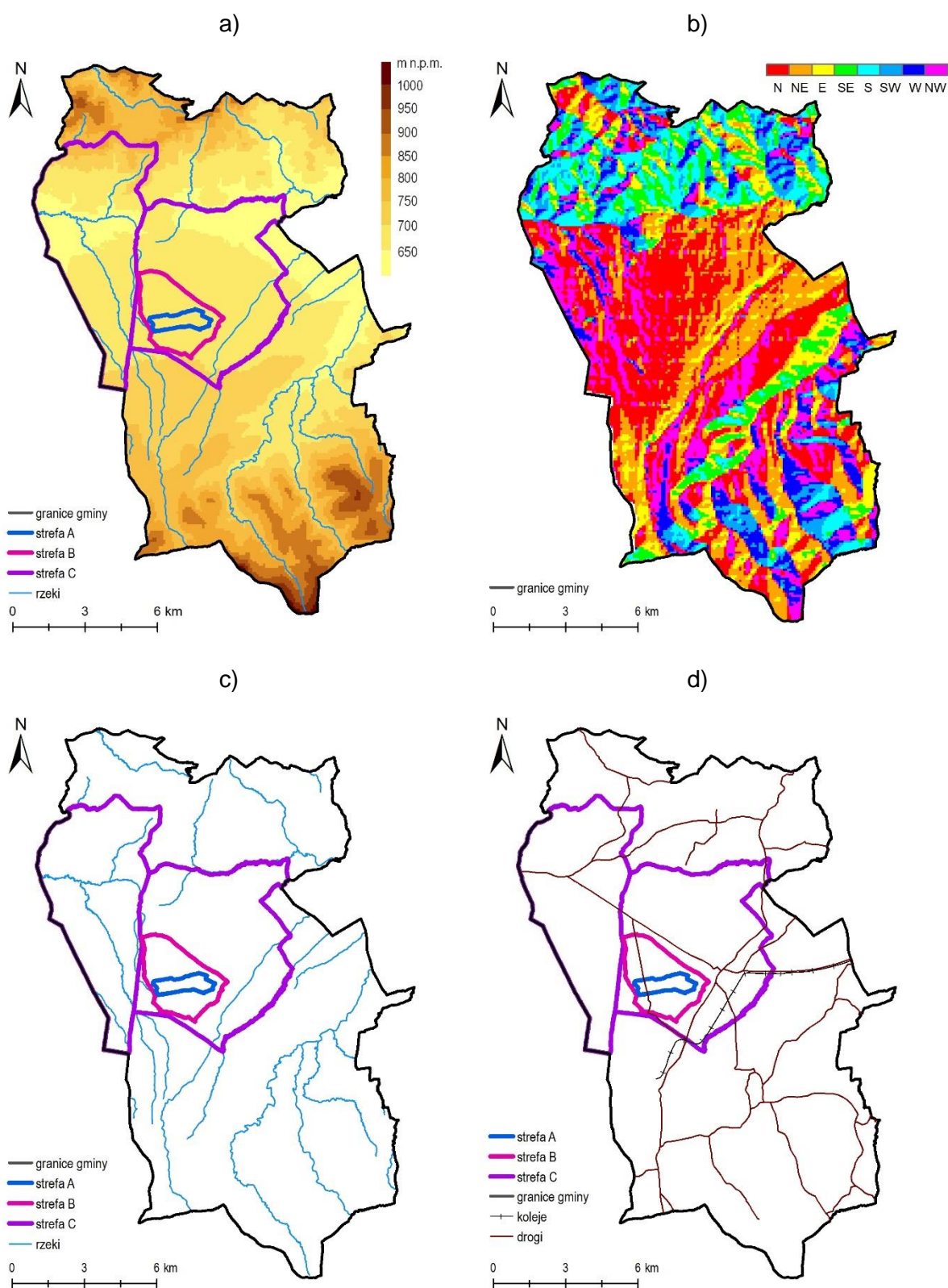
Element	Wielkość zalecana przez Rozp. MZ z dn. 13.04.2006 r. Dz.U. Nr 80, poz. 565	Wielkość średnia określona dla uzdrowiska z okresu 1991-2020
Uśonecznienie: - liczba godzin ze słońcem w roku	≥ 1500 godzin	1553 godziny
Opad atmosferyczny: - liczba dni z dobową sumą opadu ≥ 0,1 mm w roku	≤ 183 dni	198 dni
Mgła: - liczba dni w półroczu zimowym (od X do III) - liczba dni w półroczu letnim (od IV do IX)	≤ 50 dni ≤ 15 dni	27 dni 10 dni
Dzień parny: - liczba dni w roku z ciśnieniem pary wodnej ≥18,8 hPa (z godziny 12 UTC)	rzadko	3 dni
Wilgotność względna powietrza: - liczba dni w roku z wilgotnością < 55% - liczba dni w roku z wilgotnością > 86% (z godziny 12 UTC)	mała mała	79 dni 36 dni
Liczba dni charakterystycznych termicznie w roku: - dni gorące ( $t_{\max} \geq 25^{\circ}\text{C}$ ) - dni upalne ( $t_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ ) - dni mroźne ( $t_{\min} \leq -10^{\circ}\text{C}$ ) - dni bardzo mroźne ( $t_{\max} < -10^{\circ}\text{C}$ )	rzadko rzadko rzadko rzadko	17 dni 1 dzień 26 dni 2 dni
Zachmurzenie: - liczba dni w roku z zachmurzeniem całkowitym (z godziny 12 UTC)	mała	87 dni

Element	Wielkość zalecana przez Rozp. MZ z dn. 13.04.2006 r. Dz.U. Nr 80, poz. 565	Wielkość średnia określona dla uzdrowiska z okresu 1991-2020
Charakterystyka anemologiczna: <ul style="list-style-type: none"> <li>- liczba dni ze średnią dobową prędkością wiatru &lt; 2 m/s wraz z ciszą atmosferyczną (warunki przewietrzania terenu)</li> <li>- liczba dni z prędkością wiatru &gt; 8 m/s (z godziny 12 UTC)</li> </ul>	mała  rzadko	179 dni  0 dni
Zmiany pogody (nie częstsze niż 50% dni w miesiącu)	rzadko	0,7%
Liczba dni w roku z: <ul style="list-style-type: none"> <li>- burzą</li> <li>- wiatrem halnym</li> </ul>	rzadko rzadko	32 dni 2,5 dnia
Kontrasty dobowe temperatury i wilgotności względnej powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatury w roku	mało	11%
Pojawiania się wartości temperatury odczuwalnej w roku: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wysokich (t &gt; 25°C)</li> <li>- niskich (t &lt; -10°C)</li> </ul>	rzadko	4,8% 0,4%

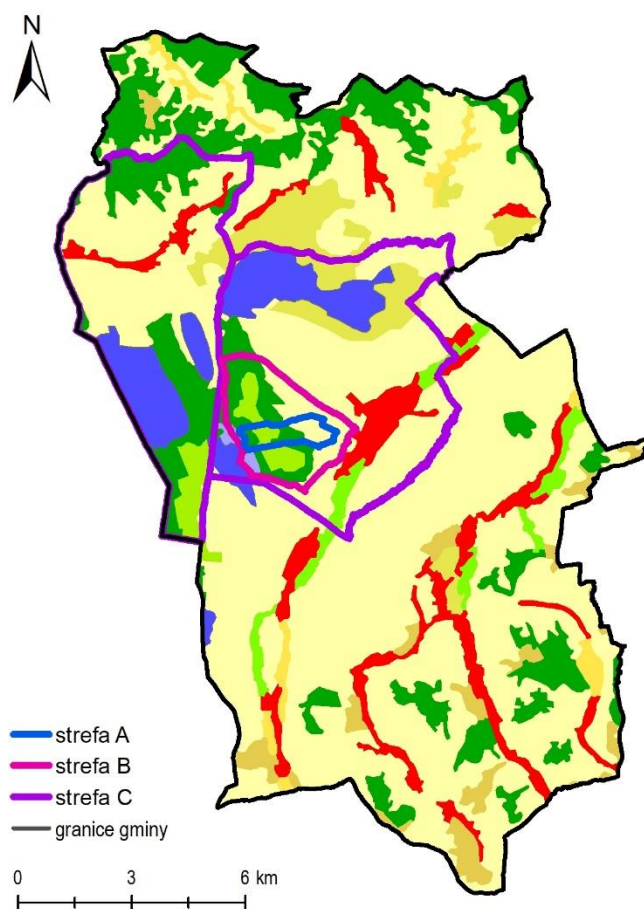
## **ZRÓŻNICOWANIE BIOKLIMATYCZNE UZDROWISKA CZARNY DUNAJEC**

### **Ocena lokalnego zróżnicowania warunków klimatycznych wraz wyznaczeniem obszarów o różnej przydatności do prowadzenia leczenia klimatycznego**

Waloryzację elementów środowiska przyrodniczego w aspekcie lecznictwa uzdrowiskowego przeprowadzono na podstawie opracowanej metodyki oceny. Ocenę przydatności środowiska do celów leczniczych przeprowadzono na podstawie wskaźników cząstkowych, opisujących czynniki środowiskowe najbardziej istotne z punktu widzenia lecznictwa uzdrowiskowego. Bonitacji poddano rzeźbę terenu pod kątem jej wpływu na dopływ promieniowania bezpośredniego oraz warunki aerologiczne oraz pokrycie i zagospodarowanie terenu w aspekcie ich roli w kształtowaniu warunków bioklimatycznych. W celu ostatecznej bonitacji terenu i wydzielenia obszarów o określonej przydatności do celów leczniczych posłużono się wskaźnikiem kompleksowym, który poza wskaźnikami cząstkowymi uwzględnia także zróżnicowanie rzeźby na analizowanym terenie. (Ryc 29-33)



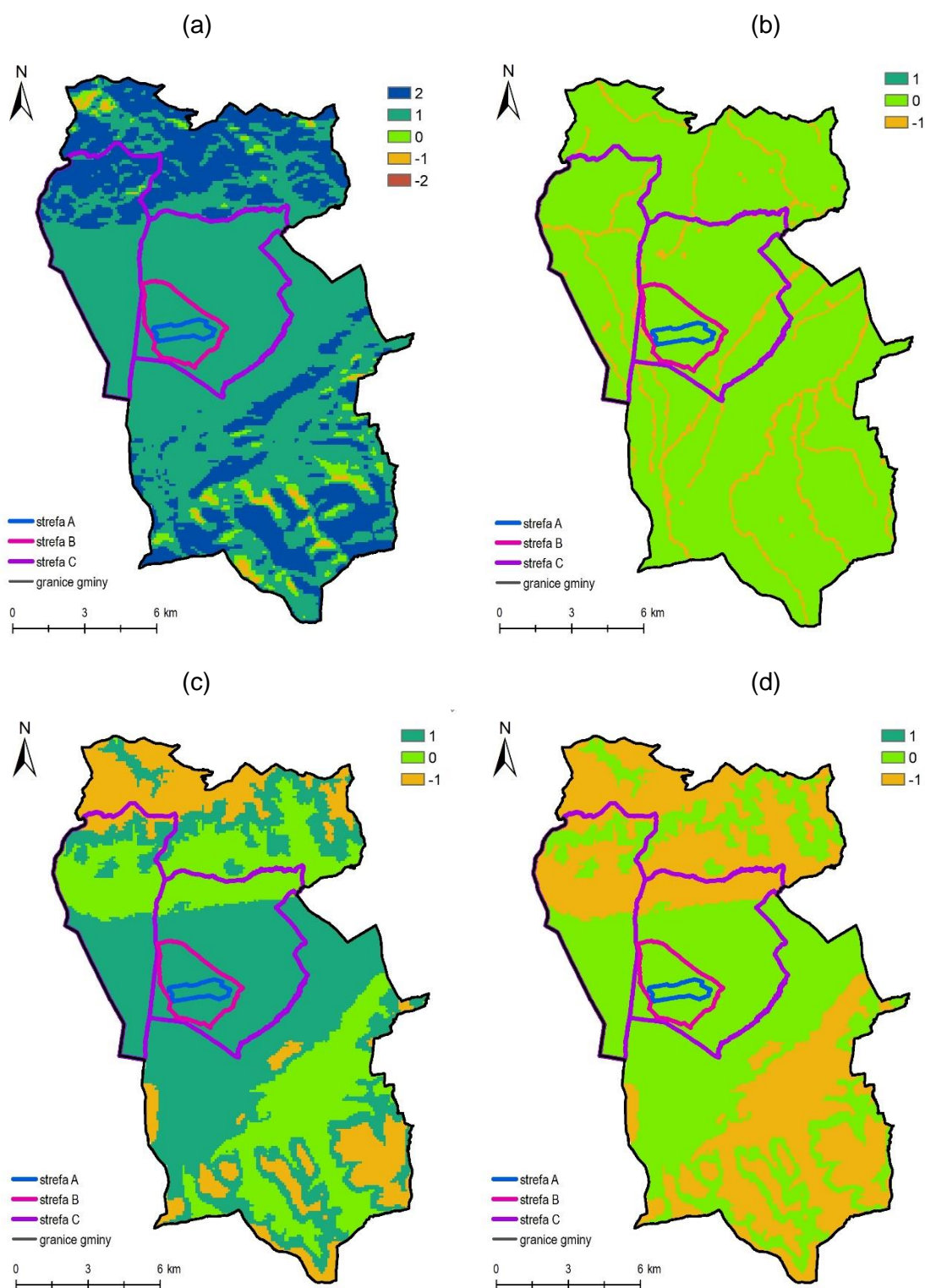
Ryc. 29 Ukształtowanie powierzchni (a), ekspozycja stoków (b), sieć rzeczna (c) oraz przebieg ciągów komunikacyjnych (d).



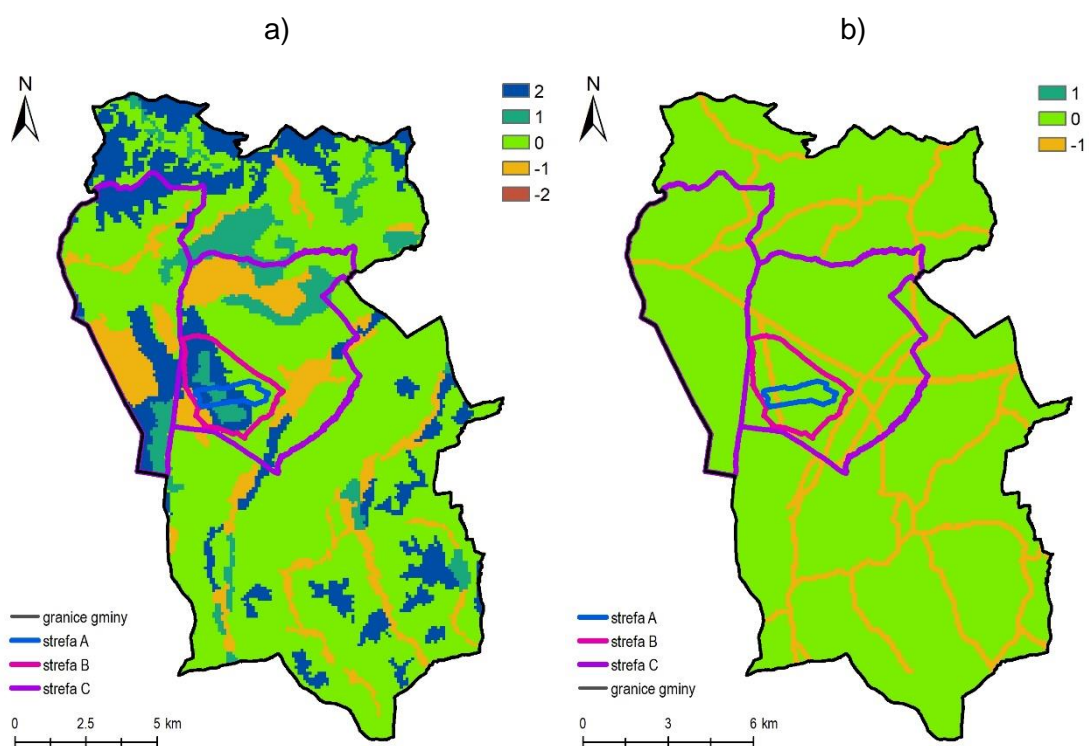
Ryc. 30 Pokrycie terenu Corine Land Cover (CLC)

Tab. 10 Pokrycie terenu

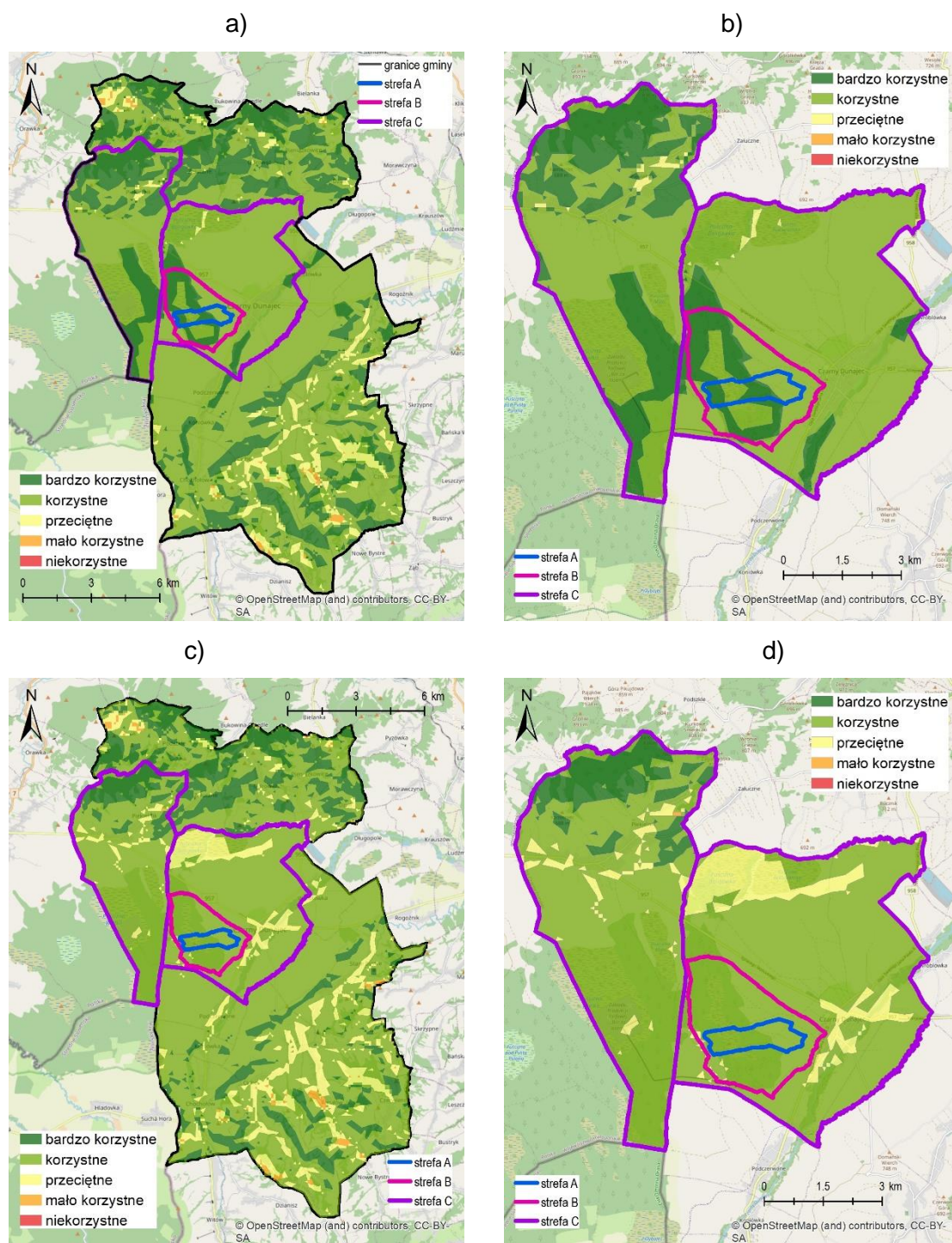
Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	
1 - Tereny antropogeniczne	1.1 - Zabudowa miejska	1.1.2	Zabudowa miejska luźna
	1.3 - Kopalnie, wyrobiska i budowy	1.3.1	Miejsca eksploatacji odkrywkowej
2 - Tereny rolne	2.1 - Grunty orne	2.1.1	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających
	2.3 - Łąki i pastwiska	2.3.1	Łąki, pastwiska
	2.4 - Obszary upraw mieszanych	2.4.2	Złożone systemy upraw i działek
		2.4.3	Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej
3 - Lasy i ekosystemy seminaturalne	3.1 - Lasy	3.1.1	Lasy liściaste
		3.1.2	Lasy iglaste
	3.2 - Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	3.2.4	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian
4 - Obszary podmokłe	4.1 - Śródlądowe obszary podmokłe	4.1.1	Bagna śródlądowe
		4.1.2	Torfowiska



Ryc. 31 Zróźnicowanie przestrzenne: warunków solarnych (promieniowanie bezpośrednie)(a),  
higrycznych (b), aerologicznych – półrocze ciepłe c) i chłodne d)



Ryc. 32 Zróżnicowanie przestrzenne warunków: zagospodarowania przestrzennego (a), antropogenicznych (drogi, koleje) (b)



Ryc. 33 Ocena przydatności środowiska przyrodniczego do celów leczenia uzdrowiskowego – półrocze ciepłe (a), strefy A i B dla półrocza ciepłego (b), - półrocze chłodne (c), strefy A i B dla półrocza chłodnego (d) .

Analiza wynikowych map oceny przydatności środowiska przyrodniczego uzdrowiska Czarny Dunajec do celów leczenia uzdrowiskowego wykazuje, że generalnie przez cały rok – zarówno w półroczu ciepłym jak i chłodnym – obszar strefy A uzdrowiska posiada warunki bardzo korzystne lub korzystne dla wspomagania lecznictwa uzdrowiskowego klimatoterapią, szczególnie w okresie letnim.

## WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZE KLIMATU UZDROWISKA W ŚWIELE KRYTERIÓW MINISTERSTWA ZDROWIA

### Założenia oceny

Oceny właściwości leczniczych klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec dokonano na podstawie kryteriów zawartych w załączniku nr 4 cz. III Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.04.2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości (...) leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (Dz. U. Nr 80, poz. 565).

Gmina Czarny Dunajec leży w powiecie nowotarskim w południowej części województwa małopolskiego na wys. 650 – 690 m n.p.m. w bioklimatycznym Regionie Karpackim, którego cechuje duże zróżnicowanie warunków bioklimatycznych i silna bodźcowość przede wszystkim bodźców fizycznych, chemicznych i biologicznych. Podstawowymi formami leczenia klimatycznego są helioterapia, aeroterapia i kinezyterapia. Na podstawie danych wielolecia 1971 – 2012 z Zakopanego oraz badań przeprowadzonych w październiku 2012 r. w Czarnym Dunajcu, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego PAN wydał w dniu 6 grudnia 2013 r. świadectwo nr DI-70-31/2013, potwierdzające właściwości lecznicze klimatu w Czarnym Dunajcu.

W niniejszym opracowaniu, zaktualizowano zastosowane do charakterystyki klimatycznej gminy dane ze stacji synoptycznej w Zakopanem do okresu referencyjnego 1991-2020 i poddano je odpowiedniej interpretacji w stosunku do warunków panujących na obszarze Czarnego Dunajca.

Oceny leczniczych właściwości klimatu dokonuje się na podstawie udokumentowanych badań przeprowadzonych w okresie 24 miesięcy przed złożeniem wniosku o potwierdzenie tych właściwości.

Ocenę oparto o kryteria podane w ww. Rozporządzeniu. W Rozporządzeniu wskazano jedynie trzy parametry klimatu o konkretnych zakresach wartości, którymi powinna charakteryzować się miejscowość uzdrowiskowa:

- liczbę godzin ze słońcem w roku co najmniej 1500;
- liczbę dni z opadem ( $\geq 0,1$  mm) w roku nie więcej niż 183;
- liczbę dni z mgłą w okresie od października do marca nie więcej niż 50, a od kwietnia do września nie więcej niż 15.

Ponadto wyszczególniono szereg cech klimatu stanowiących bodźce niekorzystne z punktu widzenia klimatoterapii.

Jako, że użyte w Rozporządzeniu kryteria ilościowe danej cechy (np. często, rzadko) nie zostały precyzyjnie sformułowane, posłużono się normami zaproponowanymi przez klimatologów z IGiPZ PAN, gdzie:

- rzadkie występowanie danego parametru meteorologicznego oznacza liczbę przypadków mniejszą od 10 percentyla dni w roku (czyli mniej niż 37 dni w roku),
- mała liczba przypadków występowania danego parametru meteorologicznego oznacza liczbę przypadków mniejszą od 25 percentyla dni w roku (czyli mniej niż 91 dni w roku).

W opracowaniu do każdej cechy klimatu wymienionej w *Rozporządzeniu* przypisano wskaźniki, pozwalające ocenić jego właściwości lecznicze, co przedstawia poniższa tabela.

Tab. 11 Wskaźniki użyte w ocenie klimatu leczniczego

Lp.	Cechy klimatu stanowiące bodźce niekorzystne dla człowieka wyszczególnione w <i>Rozporządzeniu</i>	Wskaźnik
1.	Częste występowanie dni parnych (ciśnienie pary wodne $\geq 18,8$ hPa)	Liczba dni w roku, kiedy ciśnienie pary wodnej przynajmniej w jednym z trzech terminów pomiarowych (6, 12 lub 18 UTC*) było większe lub równe 18,8 hPa
2.	Zbyt mała (poniżej 55%) lub zbyt duża (powyżej 86%) wilgotność względna powietrza	Liczba dni w roku, kiedy wilgotność względna powietrza o godz. 12 UTC jest mniejsza niż 55% lub większa niż 86%
3.	Częste występowanie dni charakterystycznych termicznie: dni gorące ( $t_{\max} \geq 25,0^{\circ}\text{C}$ ), dni upalne ( $t_{\max} \geq 30,0^{\circ}\text{C}$ ), dni mroźne ( $t_{\min} \geq -10,0^{\circ}\text{C}$ ), dni bardzo mroźne ( $t_{\max} < -10,0^{\circ}\text{C}$ )	Liczba dni charakterystycznych termicznie (gorących, upalnych, mroźnych, bardzo mroźnych) w ciągu roku.
4.	Długie okresy pogody pochmurnej (zachmurzenie 100%)	Liczba dni z zachmurzeniem równym 100% (8 oktantów) o godz. 12 UTC Liczba dni z zachmurzeniem mniejszym lub równym 50% o godz. 12 UTC

5.	Zbyt małe przewietrzanie terenu (duża liczba dni z ciszą i bardzo małą prędkością wiatru, poniżej 2 m/s)	Liczba dni w roku ze średnią dobową prędkością wiatru mniejszą niż 2 m/s (średnia z trzech terminów pomiarowych: godz. 6, 12 i 18 UTC) Liczba dni z ciszą atmosferyczną (prędkość wiatru mniejsza niż 1,0 m/s przynajmniej w jednym z trzech terminów pomiarowych; o godz. 6, 12 lub 18 UTC)
6.	Częste występowanie dni z dużą prędkością wiatru (powyżej 8 m/s)	Liczba dni w roku z prędkością wiatru większą 8 m/s przynajmniej w jednym z trzech terminów pomiarowych (o godz. 6, 12 lub 18 UTC)
7.	Częste zmiany pogody (ponad 50% dni w miesiącu)	Częstość (%) dni w miesiącu i roku o silnych oraz bardzo silnych międzydobowych zmianach ciśnienia atmosferycznego (międzydobowa różnica ciśnienia atmosferycznego)
8.	Częste występowanie burz	Liczba dni w roku z burzą
9.	Duże kontrasty dobowe temperatury i wilgotności powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatury	Częstość (%) dni w miesiącu i roku o silnych oraz bardzo silnych bodźcach termicznych (wyrażonych wartością dobowej amplitudy powietrza)
10.	Częste pojawianie się wysokich i niskich wartości temperatury odczuwalnej	Częstość (%) dni w miesiącu i roku o różnym natężeniu stresu cieplnego wg wskaźnika UTCI (uniwersalny wskaźnik obciążeń cieplnych)

\* godz. 6,12,18 UTC oznacza odpowiednio godz. 7,13,19 czasu zimowego lub godz. 8,14,20 czasu letniego w Polsce

Ogólnie przyjęto, że rzadkie występowanie jakiegoś zjawiska czy wartości elementu meteorologicznego – to liczba przypadków mniejsza od 10 percentyla lub większa od 90 percentyla rozkładu częstości jego występowania w danych warunkach klimatycznych. Natomiast mała liczba zdarzeń jakiegoś zjawiska, wartości elementu meteorologicznego - to liczba przypadków mniejsza od 25 percentyla lub większa od 75 percentyla rozkładu częstości jego występowania w danych warunkach klimatycznych. Definicje przyjętych kryteriów częstości występowania odnośnie zmian pogody oraz kontrastów dobowych zespołu elementów meteorologicznych przedstawia Tab. 12.

Tab. 12 Przyjęte kryteria częstości występowania zmian pogody oraz kontrastów dobowych temperatury i wilgotności względnej powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatur na podstawie obowiązujących aktów prawnych.

Określenia	Definicja		Liczba dni w roku
najczęściej	zmiany pogody	od 25 do 75 percentyla	183
	kontrasty dobowe	do 75 percentyla (dla wartości nieujemnych)	274
mało	zmiany pogody	≥ 75 lub < 25 percentyla	91
	kontrasty dobowe	≥ 75 percentyla (dla wartości nieujemnych)	
rzadko	zmiany pogody	≥ 90 lub < 10 percentyla	37
	kontrasty dobowe	≥ 90 percentyla (dla wartości nieujemnych)	
bardzo rzadko	zmiany pogody	≥ 95 lub < 5 percentyla	18
	kontrasty dobowe	≥ 95 percentyla (dla wartości nieujemnych)	

Za wysokie temperatury odczuwalne uznano te, które wyliczone modelem zaproponowanym przez amerykański instytut *National Weather Service*  $T_{wc}$  dany wzorem:

$$T_{wc} = 13,12 + 0,6215 \cdot T_a - 11,37 \cdot V^{0,16} + 0,3965 \cdot T_a \cdot V^{0,16}$$

gdzie:  $T_a$  – temperatura powietrza w °C,  $V$  – prędkość wiatru w km/h.

Dla potrzeb opracowania zmiany pogody identyfikowano na podstawie jednoczesnego występowania dużej zmienności  $\Delta$  w ciągu ostatnich 24 godzin dwóch z trzech elementów meteorologicznych: temperatury powietrza  $\Delta t > 10^\circ\text{C}$ , wilgotności względnej powietrza  $\Delta f > 40\%$ , ciśnienia atmosferycznego  $\Delta p > 8$  hPa. Przy czym rzadkie występowanie takich zmian, zgodnie z cytowanym Rozporządzeniem nie powinno występować częściej niż 50% dni w miesiącu.

## Uwarunkowania klimatu lokalnego gminy a warunki aerosanitarne

Dość bogata rzeźba i położenie w kotlinie śródgórskiej powoduje duże zróżnicowanie mezoklimatyczne. Warunki klimatyczne gminy Czarny Dunajec są przestrzennie zróżnicowane i silnie determinowane ukształtowaniem powierzchni i wzniesieniem terenu. Kotlina Orawsko-Nowotarska, pomimo położenia w strefie piętra umiarkowanego ciepłego – rozciągającego się od den dolin po wysokość 680 m n.p.m.<sup>8</sup> – wyróżnia się indywidualnymi cechami klimatu charakterystycznymi dla dolin i kotlin. Z uwagi na cechy, klimat dolinny jest mało niekorzystny, ze względu na częste, duże wahania temperatury i wilgotności. Nocą, szczególnie w okresie zimowym, następują silne spadki temperatury z tendencją do mgieł radiacyjnych i tworzenie się zastoisk zimnego powietrza, co warunkuje formowanie warstwy inwersyjnej. Także latem, w ciągu dnia, wartości temperatury występującej w kotlinie są wyższe niż na otaczających ją wzniesieniach, przez co obserwowane są tu większe amplitudy w porównaniu z okolicznymi terenami. Silne nagrzewanie się doliny, zwłaszcza o ekspozycji południowej i szybkie wychładzanie od godzin wieczornych i w nocy stwarza warunki do wystąpienia lokalnego „mrozowiska”. Inwersje temperaturowe są często zjawiskiem negatywnym, zwłaszcza w obniżeniach terenu dolin i kotlin śródgórskich, gdzie panujące warunki przyczyniają się do wzrostu stężenia zanieczyszczeń powietrza (Jacobson, 2002).

Na obszarze gminy i w najbliższej okolicy nie występują większe emitery wpływające na intensywność zanieczyszczenia powietrza. Głównym lokalnym źródłem zanieczyszczenia jest, niecentralizowany system grzewczy, funkcjonujący w oparciu o indywidualne źródła ciepła, które emitują znaczne ilości pyłu, dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i tlenku węgla. Ruch drogowy ma stosunkowo niewielkie znaczenie i wpływ na natężenie zanieczyszczenia, toteż nie stanowi poważniejszego źródła pogorszenia stanu sanitarnego powietrza. Jednak z powodu utrudnionej wymiany powietrza (słaba cyrkulacja, mała prędkość wiatru lub cisza atmosferyczne), narażoną na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza jest strefa z zagęszczoną i usytuowaną bezpośrednio wzdłuż dróg zabudową sołectw Piekielnika, Czarnego Dunajca, Podczerwonego, Koniówki i Chochółowa.<sup>9</sup>

Niekorzystna specyfika lokalnej cyrkulacji w przyziemnej warstwie atmosfery w dnach doliny wpływa na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń powietrza z powodu skłonności do częstego powstawania i utrzymywania się w dnach Kotliny niskich inwersji temperatury

---

<sup>8</sup> Hess, M., 1965. *Piętra klimatyczne w polskich Karpatach Zachodnich*. Uniwersytet Jagielloński.

<sup>9</sup> Program Ochrony Środowiska dla Gminy Czarny Dunajec na lata 2023-2026 z perspektywą na lata 2027-2032

powietrza, blokujących odpływ zanieczyszczeń powietrza w górę i koncentrację ich blisko powierzchni terenu. W efekcie nawet niewielka emisja może w okresach najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych powodować względnie wysokie stężenia zanieczyszczeń powietrza, zwłaszcza w okresie zimowym, przede wszystkim podczas pracy lokalnego, indywidualnego systemu grzewczego. Nad obszar gminy w niekorzystnych warunkach meteorologicznych mogą się przedostawać zanieczyszczenia z Nowego Targu oraz zakładów energetycznych i przemysłowych w rejonie Twardoszyna i Niżnej w dolinie Orawy na Słowacji. ([http://www.arch.czarny-dunajec.pl/\\_pliki/prognoza-oddz-na-srodo-tekst,ae1f6.pdf](http://www.arch.czarny-dunajec.pl/_pliki/prognoza-oddz-na-srodo-tekst,ae1f6.pdf)). Najmniej korzystne warunki aerosanitarne w Czarnym Dunajcu, obejmują także rejon torfowisk: Puścizny Baligówki i Puścizny Rękowańskiej (patrz rozdz. *Zróżnicowanie bioklimatyczne uzdrowiska Czarny Dunajec*), bowiem wpływają na lokalną wilgotność powietrza poprzez proces parowania. Wysoka wilgotność w bezpośrednim otoczeniu torfowisk może sprzyjać tworzeniu się mgieł oraz wpływać na mikroklimat roślinności w pobliżu.

Pomimo charakterystycznych warunków panujących w kotlinie (inwersje temperatury, słaby wiatr lub występowanie ciszy atmosferycznej oraz tworzenie się zastoisk zimnego powietrza), mikroklimat dla obszaru strefy „A” ochrony uzdrowiskowej ocenia się jako bardzo korzystny i korzystny latem i oraz korzystny zimą. „Przeciętne” warunki obejmują teren zabudowy wzdłuż doliny Czernego Dunajca o raz rejon torfowisk wysokich. (patrz rozdz. *Zróżnicowanie bioklimatyczne uzdrowiska Czarny Dunajec*).

## OCENA WARUNKÓW SANITARNYCH POWIETRZA

Badanie jakości powietrza w uzdrowisku powinno odpowiadać wymogom przepisów wydanych na podstawie art. 86 ust. 1 i 2 oraz art. 90 ust. 3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2016 poz. 672, 831, 903, 1250 i 1427) co oznacza, że wyniki te powinny pochodzić z badań wykonywanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ/GIOŚ). Analizę jakości powietrza w Uzdrowisku przeprowadzono na podstawie pomiarów reprezentatywnych stacji PMŚ w Zakopanem i w Nowym Targu. Uzyskane wyniki skonfrontowano z wytycznymi zawartymi w Dz.U. 2012.poz.1031. Poziomy dopuszczalne i docelowe oraz poziomy informowania i alarmowe przekroczeń stężeń wybranych substancji w powietrzu przedstawiono poniżej. (tab 11-13)

Tab. 13 Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz.1031).

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu w $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym
benzen	rok kalendarzowy	5	-
dwutlenek azotu	jedna godzina	200	18 razy
	rok kalendarzowy	40	-
tlenki azotu	rok kalendarzowy	30	-
dwutlenek siarki	jedna godzina	350	24 razy
	24 godziny	125	3 razy
	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20	-
ołów	rok kalendarzowy	0,5	-
pył zawieszony PM <sub>2,5</sub>	rok kalendarzowy	25	-
		20	-
pył zawieszony PM <sub>10</sub>	24 godziny	50	35 razy
	rok kalendarzowy	40	-
tlenek węgla	osiem godzin	10 000	-

Tab. 14 Poziomy docelowe substancji w powietrzu (Dz.U. 2012.poz.1031).

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym
arsen	rok kalendarzowy	6 ng/m <sup>3</sup>	-
benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1 ng/m <sup>3</sup>	-
kadm	rok kalendarzowy	5 ng/m <sup>3</sup>	-
nikiel	rok kalendarzowy	20 ng/m <sup>3</sup>	-
ozon	osiem godzin	120 µg/m <sup>3</sup>	25 dni
	okres wegetacyjny (1V – 31VII)	18000 µg/m <sup>3</sup> *h	-
pył zawieszony PM2,5	rok kalendarzowy	25 µg/m <sup>3</sup>	-

Tab. 15 Poziomy alarmowe i informowania dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz.1031).

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Jednostka
		µg/m <sup>3</sup>
<b>Poziom alarmowy</b>		
dwutlenek azotu	jedna godzina	400
dwutlenek siarki	jedna godzina	500
ozon	jedna godzina	240
pył zawieszony PM10	24 godziny	300
<b>Poziom informowania</b>		
ozon	jedna godzina	180
pył zawieszony PM10	24 godziny	200

Analizę warunków sanitarnych powietrza dla Czarnego Dunajca przedstawia poniższa tabela 11 Dokonywanie oceny właściwości leczniczych klimatu uzdrowisk wg obowiązujących wytycznych, powinno być uaktualnione przede wszystkim o dane dla ostatnich dwóch lat kalendarzowych poprzedzających zlecenie takiego opracowania (lub stosownie do aktualnie obowiązujących przepisów prawnych w tym zakresie). Lata poprzedzające ten okres nie mogą

być brane pod uwagę w kontekście analizy warunków sanitarnych powietrza panujących w Uzdrowisku.

Tab. 16 Zestawienie wyników pomiarów jakości powietrza dla strefy A uzdrowiska Czarny Dunajec na podstawie pomiarów PMŚ/GIOŚ z lat 2018-2022.\*

	2018	2019	2020	2021	2022	
<b>PM10</b>						
<b>stacja: Nowy Targ, Plac Słowackiego</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</i>						
<b>24h &gt;50</b>	109	86	88	70	-	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 35 razy
<b>średnia roczna</b>	48,0	41,3	39,8	38,2	-	poziom dopuszczalny 40 µg/m <sup>3</sup>
<b>24h &gt;100</b>	36	30	24	18	-	przekroczenia poziomu informowania
<b>24h &gt;150</b>	12	12	11	3	-	przekroczenia poziomu alarmowego
<b>stacja: Nowy Targ, al. Tysiąclecia</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</i>						
<b>24h &gt;50</b>	-	-	-	-	61	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 35 razy
<b>średnia roczna</b>	-	-	-	-	34,1	poziom dopuszczalny 40 µg/m <sup>3</sup>
<b>24h &gt;100</b>	-	-	-	-	11	przekroczenia poziomu informowania
<b>24h &gt;150</b>	-	-	-	-	0	przekroczenia poziomu alarmowego
<b>PM2.5</b>						
<b>stacja: Zakopane, ul. Sienkiewicza</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: manualna)</i>						
<b>średnia roczna</b>	24,4	19,7	20,5	19,6	19,3	poziom dopuszczalny 20 µg/m <sup>3</sup> (do 31.12.2019 r. – 25 µg/m <sup>3</sup> )
<b>BaP(PM10)</b>						
<b>stacja: Nowy Targ, Plac Słowackiego</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: manualna)</i>						

KOMPLEKSOWE WYKONANIE BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU OBSZARU OCHRONY UZDROWISKOWEJ MIASTA I GMINY CZARNY DUNAJEC, W TYM OCENY STANU SANITARNEGO POWIETRZA NIEZBĘDNA DO WYDANIA ŚWIADECTWA\* POTWIERDZAJĄCEGO TE WŁAŚCIWOŚCI.

	2018	2019	2020	2021	2022	
<b>średnia roczna</b>	18,3	17,8	18,4	13,1	-	poziom docelowy 1 ng/m <sup>3</sup>
<b>stacja: Nowy Targ, al. Tysiąclecia</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: manualna)</i>						
<b>średnia roczna</b>	-	-	-	-	6,6	poziom docelowy 1 ng/m <sup>3</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b>						
<b>stacja: Nowy Targ, Plac Słowackiego</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</i>						
<b>1h &gt; 350</b>	0	0	0	0	-	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 24 razy
<b>1h &gt; 500</b>	0	0	0	0	-	przekroczenia poziomu alarmowego
<b>24h &gt; 125</b>	0	0	0	0	-	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 3 razy
<b>średnia roczna</b>	12,7	10,4	8,3	6,8	-	poziom dopuszczalny 20 µg/m <sup>3</sup>
<b>stacja: Nowy Targ, al. Tysiąclecia</b> <i>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</i>						
<b>1h &gt; 350</b>	-	-	-	-	0	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 24 razy
<b>1h &gt; 500</b>	-	-	-	-	0	przekroczenia poziomu alarmowego
<b>24h &gt; 125</b>	-	-	-	-	0	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 3 razy
<b>średnia roczna</b>	-	-	-	-	9,1	poziom dopuszczalny 20 µg/m <sup>3</sup>

KOMPLEKSOWE WYKONANIE BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU OBSZARU OCHRONY UZDROWISKOWEJ MIASTA I GMINY CZARNY DUNAJEC, W TYM OCENY STANU SANITARNEGO POWIETRZA NIEZBĘDNA DO WYDANIA ŚWIADECTWA\* POTWIERDZAJĄCEGO TE WŁAŚCIWOŚCI.

	2018	2019	2020	2021	2022	
<b>NO<sub>2</sub></b>						
<b>stacja: Zakopane, ul. Sienkiewicza</b> <b>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</b>						
<b>1h &gt; 200</b>	0	0	0	0	0	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego 18 razy
<b>1h &gt; 400</b>	0	0	0	0	0	przekroczenia poziomu alarmowego
<b>średnia roczna</b>	20,5	16,4	16,3	17,0	17,1	poziom dopuszczalny 40 µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>x</sub></b>						
<b>stacja: Zakopane, ul. Sienkiewicza</b> <b>(typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</b>						
<b>średnia roczna</b>	32,2	26,4	31,2	26,6	28,6	poziom dopuszczalny 30 µg/m <sup>3</sup>
<b>O<sub>3</sub></b>						
<b>stacja: Zakopane, ul. Sienkiewicza (typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</b>						
<b>8h max &gt; 120</b>	9	6	1	3	1	dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu docelowego 25 razy
<b>1h &gt;180</b>	0	0	0	0	0	przekroczenia poziomu informowania
<b>1h &gt;240</b>	0	0	0	0	0	przekroczenia poziomu alarmowego
<b>CO</b>						
<b>stacja: Zakopane, ul. Sienkiewicza (typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</b>						
<b>8h max &gt; 10000</b>	0	0	0	0	0	przekroczenia poziomu dopuszczalnego
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>						
<b>stacja: Nowy Targ, Plac Słowackiego (typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</b>						
<b>średnia roczna</b>	-	2,1	-	-	-	poziom docelowy 5 µg/m <sup>3</sup>

	2018	2019	2020	2021	2022	
<b>stacja: Zakopane, ul. Sienkiewicza (typ stacji: tło; typ obszaru: miejski; metoda: automatyczna)</b>						
<b>średnia roczna</b>	2,5	-	-	-	-	poziom docelowy 5 µg/m <sup>3</sup>

\*stan na 2023-11-29

Przeprowadzona analiza stężeń pyłu PM10 dla okresu 2021-2022 wskazuje, że:

- ✓ średnie roczne stężenie tej substancji nie przekracza dopuszczalnej normy rocznej (40 µg/m<sup>3</sup>) i wynosiło w latach 2021-2022 kolejno 38,2 i 34,1 µg/m<sup>3</sup>, co oznacza, że ten parametr jakości powietrza został dotrzymany;
- ✗ liczba dni z przekroczeniami dobowej wartości dopuszczalnej PM10 50 µg/m<sup>3</sup> (maksymalnie 35 razy w roku) wyniosła kolejno 70 i 61 dni w roku, co oznacza to, że ten parametr jakości powietrza został znacznie przekroczony.
- ✗ średnie roczne stężenie BaP nie osiągało średniorocznego poziomu docelowego 1 ng/m<sup>3</sup>. Stężenia tej substancji w latach 2021 i 2022 r. i wyniosło 13,1 oraz 6,6 ng/m<sup>3</sup>;
- ✓ inne mierzone substancje w powietrzu atmosferycznym nie przekraczają założonych prawem standardów.

W celu głębszej analizy, przedstawione powyżej wyniki stężeń porównano także „Ocenami Rocznej Jakości Powietrza” publikowanymi rokrocznie przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Metody stosowane w tychże publikacjach umożliwiają klasyfikację poszczególnych stref woj. małopolskiego (aglomeracja krakowska, Miasto Tarnów, strefa małopolska) do odpowiadającego wskaźnika jakości powietrza (A - korzystny, B – korzystny z ograniczeniami lub C - niekorzystny), który uzależniony jest od wyników stężeń poszczególnych składowych zanieczyszczenia powietrza. Główny nacisk kładziony jest na pomiary intensywne, tj. wykonywane na stałych stanowiskach, obejmujące pomiary automatyczne i manualne prowadzone codziennie. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, jako **metodę uzupełniającą** w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza stanowiło **matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji**

**w powietrzu.** Realizacja modelowania<sup>10</sup> stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, od 2019 r. powierzona jest IOŚ-PIB. Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostają następnie poddane dalszej reanalizie: metoda interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI), estymacja statystyk błędów metodą (H-L). Dodatkowo także, w ocenach rocznych zastosowana została również jedna z metod uzupełniających, tzw. **metoda obiektywnego szacowania**, która posłużyła do oszacowania granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń. Biorą pod uwagę wszelkie etapy, jakim poddano serie danych pozwala na zauważenie, iż zaliczenie strefy do gorszej klasy (klasa C) nie musi oznaczać, że jakość powietrza na terenie całej strefy nie spełnia określonych kryteriów. Przypisanie strefie klasy C nie oznacza także konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarze całej strefy, a raczej potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie (z reguły o ograniczonym zasięgu) i dla określonych zanieczyszczeń.

W celu zweryfikowania wysokości stężeń dla Czarnego Dunajca posłużono się w niniejszym opracowaniu mapami wynikowymi zasięgu przestrzennego dobowego stężenia PM<sub>10</sub> i rocznego stężenia B(a)P – parametrów, który wykazywały przekroczenia normy dopuszczalnej. Wyniki przedstawiono poniżej.

## **Analiza przestrzenna stężeń w latach 2022-2023**

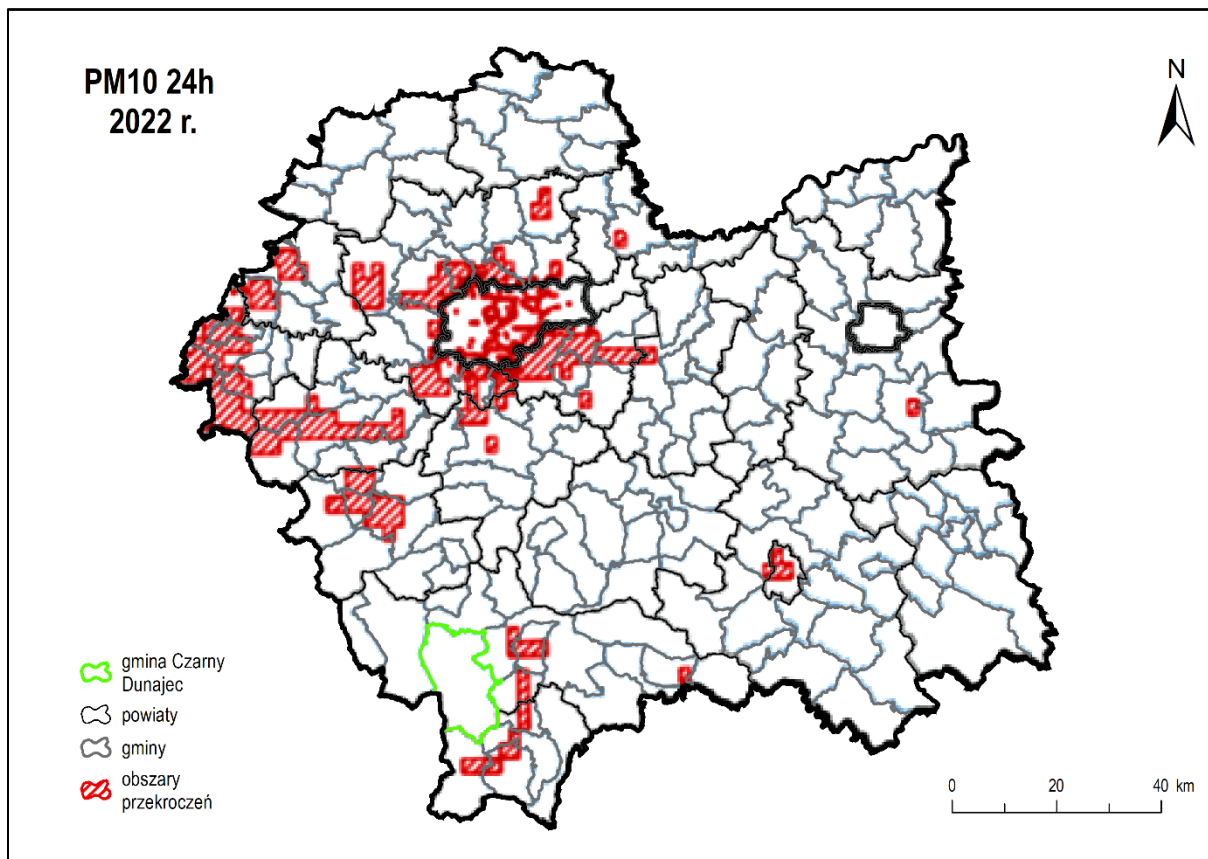
### **Dobowe stężenie PM<sub>10</sub> w roku 2022 i 2023**

W 2022 r. warunki meteorologiczne, szczególnie w okresie zimowym (opady atmosferyczne oraz temperatura powietrza powyżej normy przewidzianej dla tego okresu), miały istotny, **pozytywny** wpływ na jakość powietrza. Rozkład przestrzenny stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> wskazuje na występowanie najwyższych stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w zachodniej i centralnej części województwa oraz w miastach położonych w kotlinach śródgórskich jak Nowy Targ, Nowy Sącz, Sucha Beskidzka. Najniższe stężenia pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, odnotowano w części południowej, południowo-wschodniej oraz północno-wschodniej. Z analizy (GIOŚ) oszacowanych granic obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu

---

<sup>10</sup> Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (*Dz.U. z 2020 r. poz. 2221*).

zawieszzonego PM10 dla czasu uśredniania 24 h wynika), że obszary te obejmują 7% powierzchni województwa, co przedstawione zostało na poniższej mapie:



Ryc. 34 Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2022 roku [źródło: GIOŚ]

Tab. 17 Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej 2022 dla PM10 - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ]

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśredniania 24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśredniania rok
1	Aglomeracja Krakowska	PL1201	C	C	A
2	miasto Tarnów	PL1202	A	A	A

3      strefa      PL1203      C      C      A  
małopolska

Pogorszona jakość powietrza w strefie małopolskiej spowodowana jest zanieczyszczeniami – najczęściej – z sektora komunalno-bytowego, przede wszystkim w mniejszych miejscowościach. W większych aglomeracjach, wpływ na wysokość stężenia ma przede wszystkim transport. Niemniej, jak czytamy w raporcie (GIOŚ), stężenia roczne w roku 2022 w stosunku do roku poprzedniego spadły. Analiza GIOŚ zmian stężeń średnich rocznych pyłu zawieszonego PM10 w latach 2013-2022 wskazuje na tendencję spadkową na stacjach w Krakowie i Tarnowie oraz w strefie małopolskiej (do której należy Czarny Dunajec).



Ryc. 35 Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

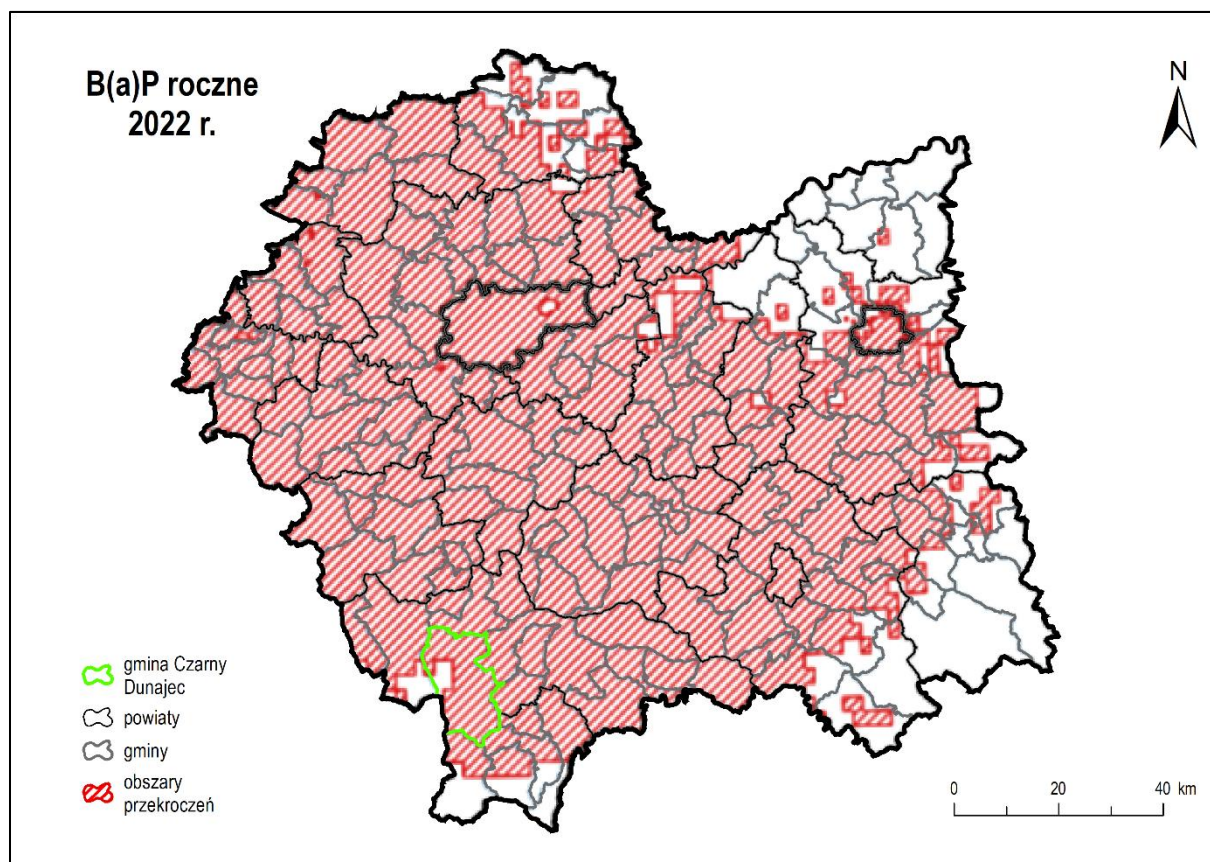
Obszary przekroczenia normy 24-godzinnej dla pyłu zawieszonego PM10 na terenie strefy małopolskiej określono w gminach: Sucha Beskidzka, Nowy Targ, Maków Podhalański. Wyniki analiz wskazują, że przekroczenie normy 24-godzinnej objęło ok. 0,1% powierzchni województwa, zamieszkałej przez 0,6% mieszkańców strefy małopolskiej.

Jako główną przyczynę przekroczeń poziomu dopuszczalnego wskazuje się oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

Jednocześnie analiza wyników modelowania pola stężeń PM10 zarówno w roku 2022 jak też i 2023 wykazała, że normy dla tej substancji na obszarze uzdrowiska Czarny Dunajec zostały zachowane.

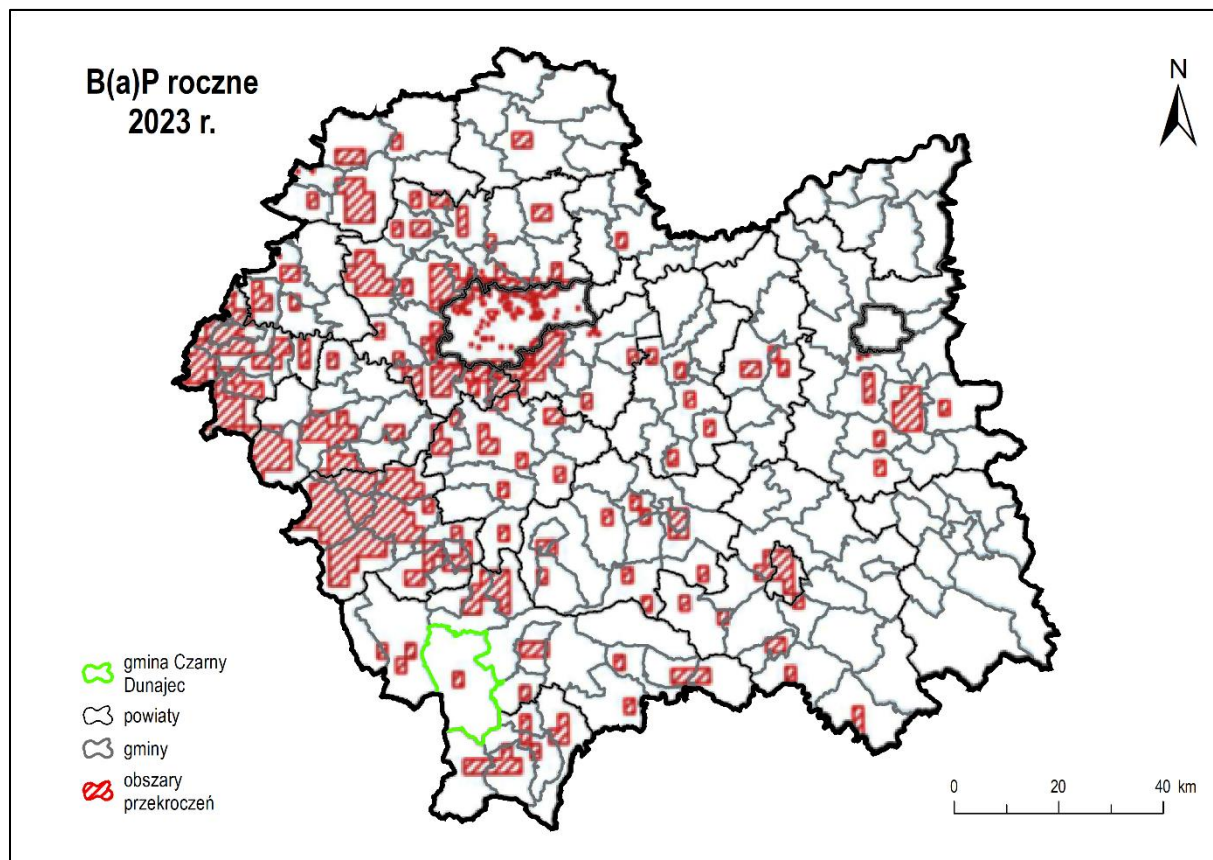
### **Średnioroczne stężenie B(a)P w roku 2022 i 2023**

Klasyfikacji stref dokonano na bazie pomiarów wykonanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w 2023 r. Lokalizacja obszarów na terenie poszczególnych stref, na których występowały przekroczenia poziomów dopuszczalnych, docelowych lub celów długoterminowych dla substancji w powietrzu, została wskazana na podstawie matematycznego modelowania transportu i przemian substancji w powietrzu dla 2023 roku oraz metody obiektywnego szacowania opartej o wyniki wyżej wspomnianego modelowania.



Ryc. 36. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

Wartości średniorocznego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 zawierały się w zakresie od 0,2 do 5,8 ng/m<sup>3</sup>. Rozkład przestrzenny stężeń wskazuje na występowanie najniższych wartości na krańcach północno-wschodnich, południowo-wschodnich, obszarach charakteryzujących się niższym zaludnieniem, a także na terenach górskich. Najwyższe stężenia, a tym samym przekroczenia poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10, występują głównie w części zachodniej województwa oraz lokalnie w centrum Małopolski. Głównym źródłem zanieczyszczeń benzo(a)pirenu na obszarze strefy małopolskiej jest niska emisja. W stosunku do roku 2022 w województwie małopolskim nastąpiło znaczne zmniejszenie powierzchni obszarów, na których występuje przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.



Ryc. 37. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2023 roku [źródło: GIOŚ]

Jednocześnie analiza wyników modelowania pola stężeń B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 zarówno w roku 2022 jak też i 2023 wykazała, że normy dla tej substancji na obszarze uzdrowiska Czarny Dunajec zostały zachowane.

Można zatem uznać, że jakość powietrza w świetle obowiązujących norm prawnych na obszarze strefy A uzdrowiska Czarny Dunajec jest zadowalająca.

Należy jednak wziąć pod uwagę, że uzyskane wyniki pochodzą w wyniku zastosowania metod modelowania matematycznego a nie pomiarów bezpośrednich. Na dalszym etapie postępowania zarówno budowy, uruchomienia jak też i eksploatacji uzdrowiska należy dążyć aby obszar ten był przedmiotem regularnego monitoringu jakości powietrza realizowanego przez GIOŚ zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. Tylko bowiem bezpośredni pomiar przez jednostki wskazane w przepisach prawnych jest dowodem na to, że zagrożenie dla zdrowia pacjentów uzdrowiska jest należycie chronione.

*KOMPLEKSOWE WYKONANIE BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU OBSZARU OCHRONY  
UZDROWISKOWEJ MIASTA I GMINY CZARNY DUNAJEC, W TYM OCENY STANU SANITARNEGO  
POWIETRZA NIEZBĘDNA DO WYDANIA ŚWIADECTWA\* POTWIERDZAJĄCEGO TE WŁAŚCIWOŚCI.*

---

## KLIMAT AKUSTYCZNY

Pod pojęciem klimatu akustycznego rozumiemy czasowe i przestrzenne zróżnicowanie bodźców akustycznych w środowisku. Związane są one z różnym ciśnieniem akustycznym powietrza, modyfikowanym zarówno przez środowisko naturalne jak i antropogeniczne w najbliższym otoczeniu obszaru badań. Z punktu widzenia prawnego, badanie klimatu akustycznego uzdrowiska powinno odpowiadać wymogom przepisów wydanych zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.

Na terenie uzdrowiska czarny Dunajec nie były wykonywane systematyczne pomiary hałasu prowadzone przez służby PMŚ. Wobec tego stanu rzeczy, dla potrzeb niniejszego opracowania dokonano w losowo wybranym okresie dobowym pomiaru natężenia hałasu jednym z newralgicznych punktów strefy „A” Uzdrowiska. Punkt wybrano tak, aby reprezentował potencjalnie najmniej korzystne warunki klimatu akustycznego dla całej strefy „A” Uzdrowiska.

Pomiary przeprowadziło firma SUNDOR Laboratorium Badawcze Sp.z o.o k. z siedzibą w Chorzowie, posiadające akredytację na tego typu pomiary, pod nadzorem IMGW-PIB. Szczegółowe informacje okresu pomiarowego przedstawione zostały w *Sprawozdaniu nr 598/S/2024, z pomiarów poziomu hałasu wykonanych dla celów ochrony środowiska*, z dnia 20.06.2024.

Zgodnie z obowiązującym wytycznymi RMŚ z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. z 2014 r. poz. 112), ochronie akustycznej podlegają 4 podstawowe grupy terenów – wymienionych w załączniku<sup>11</sup>. Grupowanie terenów winne odbywać się na podstawie aktualnego przeznaczenia terenu, zgodnie z obowiązującym planem zagospodarowania przestrzennego lub innym dokumentem stwierdzającym przeznaczenie badanego obszaru.

Po określeniu faktycznego przeznaczenia terenu i zakwalifikowaniu go do jednej z wymienionych grup określa się dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A. Fragment załącznika przedstawiono w poniższej tabeli niniejszego opracowania, w której podano dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku wyrażone wskaźnikami **LAeqD** (pora dzienna) i **LAeqN** (pora nocna) stosowanymi podczas ustalania

---

<sup>11</sup> Tabela 1 załącznika do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (poz. 826) [Dz.U. Nr 120, s. 8277]

i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby w zależności od przeznaczenia badanego terenu.

Przedział czasu odniesienia, dla którego wyznacza się równoważny poziom dźwięku A, w przypadku hałasu drogowego jest równy:

- a) dla pory dziennej, tj. od 6:00 do 22:00 CET = 16 godzin,
- b) dla pory nocnej, tj. od 22:00 do 6:00 CET = 8 godzin.

Tab. 18 Klasyfikacja terenów chronionych oraz wartości dopuszczalne poziomu hałasu w środowisku wyrażone wskaźnikami LAeqD i LAeqN.

L.p.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		LAeq D przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	LAeq D Przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	LAeq N przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży <sup>2)</sup>	55	50	50	40

KOMPLEKSOWE WYKONANIE BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU OBSZARU OCHRONY UZDROWISKOWEJ MIASTA I GMINY CZARNY DUNAJEC, W TYM OCENY STANU SANITARNEGO POWIETRZA NIEZBĘDNA DO WYDANIA ŚWIADECTWA\* POTWIERDZAJĄCEGO TE WŁAŚCIWOŚCI.

	c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach				
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup> d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>	65	55	55	45

Objaśnienia do tabeli:

1) Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.

2) W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.

Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Na podstawie rozporządzenia (tekst jednolity Dz.U. z 2014 r. poz. 112) oraz przeznaczenia terenu, na którym wykonano pomiary, przyporządkowano następujące wartości dopuszczalne:

Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony wskaźnikiem:

- -  $L_{Aeq D}$  [dB] 50 dB – jak dla Strefy „A” uzdrowiska
- -  $L_{Aeq N}$  [dB] 45 dB – jak dla Strefy „A” uzdrowiska

Lokalizacja punktu pomiarowego obejmuje teren strefy ochrony uzdrowiskowej „A” w Czarnym Dunajcu, który opisują współrzędne geograficzne: N 49°26'22.171”,

E 19°50'9.157", położony jest 4 m nad poziomem terenu. W otoczeniu punktu pomiarowego znajdowały się pola i łąki, oraz teren cmentarza. Nie występowały w najbliższym otoczeniu obiekty odbijające i załamujące fale akustyczne. Wysokość pierwszej, najbliższej w linii prostej zabudowy stanowił obiekt dwukondygnacyjny, oddalony o około 15 m w linii prostej od punktu pomiarowego.

Uzyskane pomiary hałasu w strefie „a” Uzdrowiska, porównano z wartościami dopuszczalnymi. W wyniku analizy otrzymano co następuje:

Tab. 19 PORA DZIENNA

Data wykonanego pomiaru w punkcie pomiarowym	Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T, wyrażonego wskaźnikiem hałasu wraz z niepewnością rozszerzoną wyniku pomiaru (dla prawdopodobieństwa rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia k=2) $L_{AeqD} \pm U_{95}(L_{AeqD})$ [dB]	Wartość dopuszczalna określona zgodnie z pkt.5 [dB]	Stwierdzenie zgodności z wymaganiami*
Pkt 1 (14.06.2024)	41,5 ± 1,9	50,0	<b>Brak przekroczenia</b>
Pkt 1 (15.06.2024)	37,5 ± 1,9	50,0	<b>Brak przekroczenia</b>

\*Do stwierdzenia zgodności końcowego wyniku pomiaru z wymaganiami, uwzględniono tylko wartość zmierzoną bez niepewności pomiaru

Tab. 20 PORA NOCNA

Nr punktu pomiarowego	Wartość równoważnego poziomu dźwięku A, dla czasu odniesienia T, wyrażonego wskaźnikiem hałasu wraz z niepewnością rozszerzoną wyniku pomiaru (dla prawdopodobieństwa rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia k=2) $L_{AeqN} \pm U_{95}(L_{AeqN})$ [dB]	Wartość dopuszczalna określona zgodnie z pkt.5 [dB]	Stwierdzenie zgodności z wymaganiami*
Pkt 1 (13/14.06.2024)	33,9 ± 1,9	45,0	<b>Brak przekroczenia</b>
Pkt 1 (15/16.06.2024)	32,1 ± 1,9	45,0	<b>Brak przekroczenia</b>

KOMPLEKSOWE WYKONANIE BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI LECZNICZYCH KLIMATU OBSZARU OCHRONY  
UZDROWISKOWEJ MIASTA I GMINY CZARNY DUNAJEC, W TYM OCENY STANU SANITARNEGO  
POWIETRZA NIEZBĘDNA DO WYDANIA ŚWIADECTWA\* POTWIERDZAJĄCEGO TE WŁAŚCIWOŚCI.

---

*\* Do stwierdzenia zgodności końcowego wyniku pomiaru z wymaganiami, uwzględniono tylko wartość zmierzoną bez niepewności pomiaru*

Uzyskane wyniki pomiarów wykazały, iż dopuszczalna norma narzucona przez RMŚ z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. z 2014 r. poz. 112) na wytypowanym stanowisku pomiarowym w strefie „A” uzdrowiska, nie wykazały przekroczeń wskazanych w Rozporządzeniu.

## POLE ELEKTROMAGNETYCZNE

Promieniowanie elektromagnetyczne (PEM) emitowane jest zarówno ze źródeł naturalnych (stałe pola elektryczne i magnetyczne Ziemi, promieniowanie słoneczne) jak i sztucznych (m.in. odbiorniki TV, telefony komórkowe, monitory komputerów, czy linie elektroenergetyczne). Część z urządzeń emituje PEM przy okazji swej działalności podczas wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, z kolei część emituje PEM celowo (m.in. telefonia komórkowa, radiokomunikacja, aparatura medyczna itp.). Pomimo iż w warunkach naturalnych, wysokość emisji PEM z emitorów sztucznych (regulowana jest odpowiednimi normami i obostrzeniami) nie sprawia wybitnego zagrożenia zarówno ludziom jak i środowisku. Niemniej, z racji iż mogą w pewnym stopniu oddziaływać na organizm ludzki, dopuszczalne normy i zakresy PEM zostały zawarte w dokumencie prawnym „Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448).”

Do oceny pola elektromagnetycznego zastosowano przepisy krajowe określające wymagania dotyczące uzdrowisk oraz wymagania dotyczące ochrony przed polem elektromagnetycznym:

✓ Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych (tj. Dz.U. 2017 poz. 1056):

- W strefie A ochrony uzdrowiskowej zabrania się budowy (w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane) stacji bazowych telefonii ruchomej, stacji nadawczych radiowych i telewizyjnych, stacji radiolokacyjnych i innych emitujących fale elektromagnetyczne, z wyłączeniem urządzeń łączności na potrzeby służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa, z zastrzeżeniem że urządzenia te będą oddziaływały na środowisko polami elektromagnetycznymi o poziomie nie wyższym niż określone dla strefy B;
- W strefie B ochrony uzdrowiskowej zabrania się budowy (w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane) urządzeń emitujących fale elektromagnetyczne, będących przedsięwzięciami mogącymi zawsze znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 353 ze zm.), oddziałujących na strefę A ochrony uzdrowiskowej polami elektromagnetycznymi o poziomach wyższych niż dopuszczalne poziomy pól

elektromagnetycznych – charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych – dla miejsc dostępnych dla ludności, określone na podstawie art. 122 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2017 poz. 519, 785 i 898).

✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (tj. Dz.U. 2018 poz. 605):

- W załączniku nr 3 do rozporządzenia określono kryteria oceny właściwości leczniczych klimatu i stanu sanitarnego powietrza. W odniesieniu do ochrony przed polami elektromagnetycznymi jako podstawę prawną takiej oceny wskazano przepisy wydane na podstawie art. 122 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2017 poz. 519, 785 i 898). Rozporządzenie, o którym mowa omówiono poniżej.

✓ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. nr 192 poz. 1883, 2003):

- W ww. rozporządzeniu, na podstawie art. 122 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U 2017 poz. 519, 785, 898), określono: dopuszczalne natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w miejscach dostępnych dla ludności.

Tab. 21 Zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla miejsc dostępnych dla ludności

Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego		Parametr fizyczny	Składowa elektryczna E (V/m)	Składowa magnetyczna H (A/m)	Gęstość mocy S (W/m <sup>2</sup> )
lp.	1	2	3	4	
1	0 Hz	10000	2500	ND	
2	od 0 Hz do 0,5 Hz	ND	2500	ND	
3	od 0,5 Hz do 50 Hz	10000	60	ND	
4	od 0,05 kHz do 1 kHz	ND	3 / f	ND	
5	od 1 kHz do 3 kHz	250 / f	5	ND	
6	od 3 kHz do 150 kHz	87	5	ND	
7	od 0,15 MHz do 1 MHz	87	0,73 / f	ND	
8	od 1 MHz do 10 MHz	87 / f <sup>0,5</sup>	0,73 / f	ND	
9	od 10 MHz do 400 MHz	28	0,073	2	
10	od 400 MHz do 2000 MHz	1,375 × f <sup>0,5</sup>	0,0037 × f <sup>0,5</sup>	f / 200	
11	od 2 GHz do 300 GHz	61	0,16	10	

Oznaczenia:

- f – wartość częstotliwości pola elektromagnetycznego z tego samego wiersza kolumny „Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego”.
- ND – nie dotyczy.

Podstawą do stwierdzenia ewentualnych przekroczeń wartości dopuszczalnych PEM jest „Sprawozdanie nr 597/S/2024 Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W ŚRODOWISKU” wykonane przez firmę SUNDOR Laboratory Badawcze, na zlecenie IMGW-PIB. Pomiarów dokonano w punkcie sterfy ochrony uzdrowiskowej „A”, który opisują współrzędne geograficzne: N 49°26'22.2"; E 19°50'09.2", w dniu 13 czerwca 2024 r. Metodyka zastosowana podczas pomiarów jak i miejsce wykonania pomiarów zgodne są z RMK z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (t.j. Dz. U. 2022 poz. 2360).

Dla punktu pomiarowego nie zidentyfikowano źródło pola elektromagnetycznego w najbliższej okolicy. Z uwagi na zakres pomiarowy zastosowanego wyposażenia

pomiarowego, dla wykonywanych pomiarów dla Uzdrowiska Czarny Dunajec zastosowano najbardziej krytyczny wariant. Z przeprowadzonego pomiaru otrzymano następujące wyniki:

Tab. 22 Wyniki pomiarów dla częstotliwości 50 Hz

Zmierzone natężenie pola elektrycznego E z uwzględnionymi poprawkami charakterystyk sondy pomiarowej	Zmierzone natężenie pola magnetycznego H z uwzględnionymi poprawkami charakterystyk sondy pomiarowej	Wysokość punktu dla natężenia pola M	Wartości uwzględniające poprawki pomiarowe (max. praca instalacji)		Wartość dopuszczalna natężenia pola E	Wartość wskaźnikowa WME	Wartość wskaźnikowa $W_{MH}$ dla normy odniesienia 60 A/m	Stwierdzenie zgodności z wymaganiem
			Zastosowane poprawki pomiarowe					
			Pole E	Pole M				
E	H	m	1,00	1,00	kV/m			
kV/m	A/m		kV/m	A/m				
II	V		VIII	X				
< 0,1	< 0,1	0,3-2,0	0,1	0,1	1,0	0,1	0,0017	Zgodne - wartość zmierzona poniżej dolnej granicy zakresu pomiarowego

Tab. 23 Wyniki pomiarów – telekomunikacja

Natężenie pola elektrycznego E wraz z niepewnością pomiaru $u_E$ V/m			Wysokość punktu pomiarowego	Natężenie pola elektrycznego z uwzględnieniem niepewności pomiarowej	Obliczone natężenie pola magnetycznego	Wartość wskaźnikowa WME	Wartość wskaźnikowa $W_{MH}$	Stwierdzenie zgodności z wymaganiem
E	±	$u_E$	m	V/m	H - A/m	-	-	-
< 0,8	±	0,3	0,3 - 2,0	1,1	0,003	0,04	0,04	Zgodne - wartość zmierzona poniżej dolnej granicy zakresu pomiarowego

W wyniku zastosowania sposobu sprawdzenia dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku stwierdza się, że w obszarze pomiarowym strefy uzdrowskiej A w miejscu dostępnym dla ludności nie występują obszary o przekroczonych wartościach granicznych wykazanych w rozporządzeniu toteż dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku należy uznać za **dotrzymane**.

## Konkluzja

Po przeprowadzeniu badań właściwości leczniczych klimatu Uzdrowiska Czarny Dunajec w gminie Czarny Dunajec, dokonanych zgodnie z przepisami RMZ z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (Dz. U. z 2018 r., poz. 605) oraz RMZ z dnia 5 października 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (Dz.U. z 2016 r., poz. 1709) stwierdza się, że **Uzdrowisko Czarny Dunajec w gminie Czarny Dunajec** charakteryzuje się:

**Parametrami sanitarnymi powietrza** nie przekraczającymi obowiązujących norm prawnych odpowiadających wymogom RMŚ z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz. 1031) przy zastosowaniu metody modelowania matematycznego dla stężeń pyłu PM10 oraz zawartości B(a)P w pyłe PM10.

Dla potwierdzenia poziomów stężeń zanieczyszczeń powietrza na etapie uruchomienia i funkcjonowania uzdrowiska należy dążyć do posadowienia w strefie A uzdrowiska stacji monitoringu jakości powietrza systemu Państwowego Monitoringu Środowiska GIOŚ.

**Poziomem hałasu:** nie przekraczającym obowiązujących norm prawnych w tym zakresie. określonych w przepisach Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112)

**Poziomem pól elektromagnetycznych:** nie przekraczającym obowiązujących norm prawnych w tym zakresie. określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku ( Dz.U. poz. 2448).

**Warunkami bioklimatycznymi:** spełniającymi wymogi RMZ z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (Dz.U. 2018 poz. 605).

**Właściwości lecznicze:** klimat lokalny obszaru uzdrowiska Czarny Dunajec charakteryzuje się korzystnymi warunkami do prowadzenia klimatoterapii w zakresie aeroterapii i kinezyterapii.

**Warunki klimatu lokalnego** strefy A uzdrowiska Czarny Dunajec mieszczą się w normach dla uzdrowisk środkowoeuropejskich i przez zdecydowaną większość czasu w roku nie wpływają obciążająco na organizm osób przebywających w uzdrowisku, także w zakresie jakości powietrza.

i może być wykorzystywany w lecznictwie uzdrowiskowym w zakresie następujących kierunków leczniczych:

choroby ortopedyczno-urazowe,

choroby reumatologiczne;

choroby kobiece;

a uściślając, z punktu widzenia klimatologicznego brak jest przeciwwskazań do prowadzenia lecznictwa uzdrowiskowego z tego zakresu.

## Spis rysunków

Ryc. 1 Położenie administracyjne gminy Czarny Dunajec .....	9
Ryc. 2 Użytkowanie terenu (Corine Land Cover) w gminie Czarny Dunajec (Źródło: Opracowanie własne na podstawie <a href="https://land.copernicus.eu/">https://land.copernicus.eu/</a> ).....	10
Ryc. 3 Mezoregiony w gminie Czarny Dunajec.....	13
Ryc. 4 Główne obszary chronione w gminie Czarny Dunajec .....	16
Ryc. 5 Wody powierzchniowe w gminie Czarny Dunajec.....	18
Ryc. 6 Lokalizacja otworu wiertniczego Chochołów PGI-1 i obszaru górniczego Chochołowskie termy” .....	20
Ryc. 7 Obszary GZWP na terenie gminy (opracowanie własne na podstawie danych <a href="https://dm.pgi.gov.pl/">https://dm.pgi.gov.pl/</a> ).....	21
Ryc. 8 Położenie geograficzne gminy i Uzdrowiska Czarny Dunajec na tle podziału administracyjnego oraz regionów bioklimatycznych Polski.....	22
Ryc. 9 Strefy ochrony uzdrowiskowej w Czarnym Dunajcu.....	24
Ryc. 10 Lokalizacja gminy Czarny Dunajec, gminy sąsiadujące oraz stacje pomiarowe IMGW-PIB i PMS .....	26
Ryc. 11 Suma usłonecznienia. ....	29
Ryc. 12 Temperatura powietrza średnia oraz absolutne dobowe maksimum i minimum.....	30
Ryc. 13 Zakres dobowej temperatury powietrza w wieloleciu 1991-2020.....	32
Ryc. 14 Absolutne maksimum i minimum temperatury powietrza w wieloleciu 1991- 2020 r.....	33
Ryc. 15 Liczba dni gorących i upalnych oraz mroźnych i bardzo mroźnych .....	34
Ryc. 16 Liczba dni gorących i upalnych .....	35
Ryc. 17 Liczba dni mroźnych i bardzo mroźnych.....	36
Ryc. 18 Suma opadu atmosferycznego miesięczna i maksymalna dobowa.....	37
Ryc. 19 Liczba dni z opadem atmosferycznym.....	38
Ryc. 20 Liczba dni wystąpienia pokrywy śnieżnej i burzy oraz średnia roczna wilgotność względna .....	39
Ryc. 21 Liczba dni z wilgotnością względną o 12 UTC .....	40
Ryc. 22 Liczba dni z parnych.....	41
Ryc. 23 Liczba dni wystąpienia zjawiska mgły .....	42
Ryc. 24 Udział ciszy atmosferycznej.....	43
Ryc. 25 Maksymalna dobową i średnia prędkość wiatru oraz udział ciszy atmosferycznej.....	44

Ryc. 26 Liczba dni z prędkością wiatru powyżej 8 m/s oraz poniżej 2 m/s o godz. 12 UTC .....	45
Ryc. 27 Róża prędkości (a) i kierunku (b) wiatru z wielolecia 1991-2020.....	46
Ryc. 28 Ciśnienie atmosferyczne średnie oraz maksymalne i minimalne na poziomie stacji .....	47
Ryc. 29 Ukształtowanie powierzchni (a), ekspozycja statków (b), sieć rzeczna (c) oraz przebieg ciągów komunikacyjnych (d).....	56
Ryc. 30 Pokrycie terenu Corine Land Cover (CLC) .....	57
Ryc. 31 Zróznicowanie przestrzenne: warunków solarnych (promieniowanie bezpośrednie)(a), higrycznych (b), aerologicznych – półrocze ciepłe c) i chłodne d) .....	59
Ryc. 32 Zróznicowanie przestrzenne warunków: zagospodarowania przestrzennego (a), antropogenicznych (drogi, koleje) (b) .....	60
Ryc. 33 Ocena przydatności środowiska przyrodniczego do celów leczenia uzdrowiskowego – półrocze ciepłe (a), strefy A i B dla półrocza ciepłego (b), - półrocze chłodne (c), strefy A i B dla półrocza chłodnego (d) .....	61
Ryc. 34 Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2022 roku [źródło: GIOŚ].....	76
Ryc. 35 Zasięg obszarów przekroczeń dobowego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2023 roku [źródło: GIOŚ].....	77
Ryc. 36. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2023 roku [źródło: GIOŚ].....	79
Ryc. 37. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w pyłe zawieszonym PM10, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi w województwie małopolskim, w 2023 roku [źródło: GIOŚ].....	80

## Spis tabel

Tab. 1	Formy użytkowania terenu (CLC) gminy Czarny Dunajec.....	11
Tab. 2	Regiony fizyczno-geograficzne na obszarze gminy Czarny Dunajec (wg Solon et al., 2018).....	12
Tab. 3	Przebieg roczny amplitudy dobowe w wieloleciu 1991-2020.....	31
Tab. 4	Częstość występowania i prędkość średnia dla poszczególnych kierunków wiatru .....	45
Tab. 5	Kryteria właściwości leczniczych klimatu wg obowiązujących norm prawnych dla uzdrowiska Czarny Dunajec.....	48
Tab. 6	Przyjęte kryteria częstości występowania zmian pogody oraz kontrastów dobowych temperatury i wilgotności względnej powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatur na podstawie obowiązujących aktów prawnych. ....	50
Tab. 7	Warunki termiczno-wilgotnościowe w Czarnym Dunajcu w wieloleciu 1991-2020.....	51
Tab. 8	Wybrane elementy klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec.....	52
Tab. 9	Ocena właściwości leczniczych klimatu uzdrowiska Czarny Dunajec .....	53
Tab. 10	Pokrycie terenu .....	58
Tab. 11	Wskaźniki użyte w ocenie klimatu leczniczego .....	64
Tab. 12	Przyjęte kryteria częstości występowania zmian pogody oraz kontrastów dobowych temperatury i wilgotności względnej powietrza związane z zastoiskami chłodnego powietrza i inwersjami temperatur na podstawie obowiązujących aktów prawnych. ....	66
Tab. 13	Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz.1031). ....	69
Tab. 14	Poziomy docelowe substancji w powietrzu (Dz.U. 2012.poz.1031).....	70
Tab. 15	Poziomy alarmowe i informowania dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 poz.1031). ....	70
Tab. 16	Zestawienie wyników pomiarów jakości powietrza dla strefy A uzdrowiska Czarny Dunajec na podstawie pomiarów PM <sub>10</sub> /GIOŚ z lat 2018-2022. * .....	71
Tab. 17	Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej 2022 dla PM <sub>10</sub> - ochrona zdrowia ludzi [źródło: GIOŚ].....	76
Tab. 18	Klasyfikacja terenów chronionych oraz wartości dopuszczalne poziomu hałasu w środowisku wyrażone wskaźnikami LAeqD i LAeqN. ....	83
Tab. 19	PORA DZIENNA .....	85
Tab. 20	PORA NOCNA .....	85

Tab. 20 Zakresy częstotliwości pól elektromagnetycznych, dla których określa się parametry fizyczne charakteryzujące oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko oraz dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, charakteryzowane przez dopuszczalne wartości parametrów fizycznych dla miejsc dostępnych dla ludności.....	89
Tab. 22 Wyniki pomiarów dla częstotliwości 50 Hz.....	90
Tab. 23 Wyniki pomiarów – telekomunikacja.....	90