

*Andrzej S. Samborski*  
*andrzej.s.samborski@gmail.com*  
*Maria Kierepka*  
*kierepka.maria@pwszamosc.pl*  
*Jarosław Martyn*  
*jaroslawmartyn@gmail.com*  
*Stanisław Tryka*  
*tryka.stanislaw@pwszamosc.pl*  
*PWSZ w Zamościu*

## **Meteorologiczne uwarunkowania bezpieczeństwa turystyki i rekreacji w okolicach Zamościa**

*The meteorological conditions of safety of tourism  
and recreation in the vicinity of Zamosc*

### **Streszczenie:**

W pracy opisano wpływ wybranych elementów meteorologicznych i charakterystyk klimatologicznych na bezpieczeństwo i odczucia człowieka w czasie wypoczynku lub rekreacji na wolnym powietrzu. Na podstawie prowadzonych obserwacji meteorologicznych oraz literatury przedmiotu określono wystąpienie niebezpiecznych, z punktu widzenia turystyki i rekreacji, zjawisk atmosferycznych i wyznaczono okresy letniego i zimowego korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych w okolicach Zamościa. Określono liczbę dni ze zjawiskami atmosferycznymi, które sprzyjały uprawianiu turystyki na tym terenie lub ją ograniczały.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo, warunki klimatyczne, elementy meteorologiczne, turystyka, rekreacja

### **Summary:**

The work describes the impact of selected meteorological elements and climatological characteristics on the safety, and their impact on human sensations during leisure or recreation time in the open air. On the basis of the conducted meteorological observations and studies the authors point out the number of days in Zamość vicinity when dangerous natural phenomena may take place as well as periods good for leisure and outdoor activities.

**Keywords:** security, climatic conditions, meteorological elements, tourism, recreation

## 1. Uwagi wstępne

Do zagrożeń związanych z uprawianiem turystyki, poza możliwością wystąpienia zamachów terrorystycznych, należy zaliczyć także występowanie niebezpiecznych zjawisk atmosferycznych, których szczególnie duże nasilenie obserwujemy w ostatnich latach. Przyczyn tego stanu upatruje się głównie w obserwowanym na całym świecie procesie „globalnego ocieplenia”. Zjawiska sztormowe huragany, burze, ulewy, wysokie temperatury powietrza, długie okresy bezopadowe, duże mrozy, zawieje i zamiecie śnieżne są coraz częściej czynnikiem ograniczającym możliwość aktywnego wypoczynku na wolnym powietrzu, i przyczyną bezpośredniego zagrożenia zdrowia lub życia osób, które często nie zdają sobie sprawy z realnego niebezpieczeństwa, jakie wiąże się z ich pojawieniem.

Zamość położony na Wyżynie Lubelskiej, w Kotlinie Zamojskiej<sup>1</sup>, jest bardzo ciekawym i interesującym miastem nie tylko ze względu na swoją historię, ale także walory przyrodnicze. Położenie na skraju Roztocza w miejscu, gdzie ścierają się wpływy (kulturowe, religijne, historyczne, przyrodnicze i atmosferyczne) zachodu ze wschodem sprawia, że jest to teren, na którym stale można odkrywać i doświadczać czegoś nowego, intrygującego i inspirującego.

Poza historią, kulturą i sztuką w Zamościu i okolicach swoim wdziękiem urzeka przyroda z interesującą rzeźbą, fauną i florą oraz specyficznym klimatem charakteryzującym się upalnymi latami i mroźnymi zimami, soczysto zieloną wiosną i wielobarwną jesienią.

Walory widokowe wynikające głównie ze zróżnicowanego pokrycia terenu przez lasy i łąki o różnym składzie gatunkowym, dające schronienie licznym charakterystycznym tylko dla tego regionu gatunkom fauny, zbiorniki wodne i rzeki sprawiają, że coraz większa rzesza turystów spragnionych aktywnego wypoczynku na wolnym powietrzu odwiedza Zamość i pobliskie Roztocze.

Korzystając z szerokiej oferty turystycznej można wybrać jeden z licznych szlaków spacerowych, skorzystać z tras rowerowych, przejażdżki konnej, spływu kajakiem, żeglowania po zalewie lub uczestniczyć w licznych imprezach regionalnych. Zimą atrakcją na tym terenie są kuligi, trasy narciarskie i wyciągi.

Ogólne wrażenie, odbiór bodźców zewnętrznych (w tym pogodowych) jest odczuciem indywidualnym, jednak według zdecydowanej większości turystów o wiele przyjemniej i bezpieczniej jest wypoczywać i poruszać się w terenie, kiedy świeci słońce niż wtedy, kiedy pada deszcz.

---

<sup>1</sup> J. Kondracki, *Geografia fizyczna Polski*, Warszawa 1978, s. 353.

## 2. Wpływ pogody na bezpieczeństwo i warunki uprawiania turystyki

Turystyka i rekreacja jest powiązana ze środowiskiem przyrodniczym, którego integralnym składnikiem są warunki atmosferyczne. Pogoda należy do tych czynników naturalnych, które wpływają na bezpieczeństwo, sposób postrzegania otoczenia oraz dostarczają niezapomnianych wrażeń i przeżyć o charakterze pozytywnym lub negatywnym osobom uprawiającym różne formy turystyki.

Na podstawie przebiegu średnich wieloletnich wartości poszczególnych elementów meteorologicznych można wyznaczyć okresy sprzyjające uprawianiu turystyki i rekreacji na dowolnym obszarze lub określić warunki wypoczynku odpowiadające określonym grupom turystów mających różnorakie wymagania. Jednocześnie można określić warunki niesprzyjające, czy wręcz niebezpieczne, które zagrażają osobom uprawiającym czynny wypoczynek na wolnym powietrzu.

Do elementów meteorologicznych, które mają wpływ na postrzeganie i odbiór bodźców zewnętrznych należą promieniowanie słoneczne i usłonecznienie, temperatura i wilgotność powietrza, opady, ciśnienie atmosferyczne i wiatr. Na podstawie niektórych elementów można określić wskaźniki biometeorologiczne, które uwzględniają zespołowe oddziaływanie tych elementów na organizm człowieka<sup>2</sup>.

Jednorodne dane dotyczące podstawowych elementów meteorologicznych charakteryzujące warunki klimatyczne Zamościa i jego okolic wyznaczono na podstawie danych pochodzących ze stacji meteorologicznej ( $\varphi=50^{\circ}41'$ ,  $\lambda=21^{\circ}44'$  i  $h=212$  m n.p.m.)

W niniejszej pracy wykorzystano również informacje zawarte w Dekadowym Biuletynie Agrometeorologicznym publikowanym przez IMGW w Warszawie, dane zawarte w publikacji Baca i Rojka<sup>3</sup>, *Atlasie klimatycznym elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa w Polsce*<sup>4</sup> i w innych opracowaniach.

Informacje te wykorzystano do opisanie warunków uprawiania różnych form turystyki aktywnej i określenia stopnia bezpieczeństwa turystów na terenie Padołu Zamojskiego i Roztocza.

Odbiór bodźców zewnętrznych w dużym stopniu uzależniony jest od czynników środowiskowych, wśród których duże znaczenie przypisuje się warunkom atmosferycznym<sup>5</sup>. Na samopoczucie człowieka duży wpływ ma operacja słoneczna. W let-

---

<sup>2</sup> C. Koźmiński, B. Michalska, *Ćwiczenia z bioklimatologii. Wybrane metody opracowań bioklimatu dla potrzeb rekreacji i turystyki*, Szczecin 2011, s. 48-66.

<sup>3</sup> S. Bac, M. Rojek, *Meteorologia i klimatologia*, Warszawa 1981, s. 236-247.

<sup>4</sup> C. Koźmiński, B. Michalska, T. Górski, *Atlas klimatyczny elementów i zjawisk atmosferycznych szkodliwych dla rolnictwa w Polsce*, Puławy 1987, s. 7-63.

<sup>5</sup> W. Parczewski, *Dynamiczne aspekty bioklimatu Polski*, w: *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Warszawa 1978, s. 11-20.

nim okresie korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych, który średnio w Polsce trwa od pierwszej dekady maja do pierwszych dni października<sup>6</sup> występuje od blisko 10 dni pochmurnych (kwiecień) do 5 (sierpień), w których średnie dobowe zachmurzenie nieba przekracza 80% (tabela nr 1). Oznacza to, że w pozostałych dniach warunki związane z operacją słoneczną są na tyle korzystne, iż można w tym czasie z bardzo dużym prawdopodobieństwem oczekiwać dłuższych chwil ze słońcem. Na terenie Polski, według Wosia<sup>7</sup>, zachmurzenie ogólne nieba wykazuje stosunkowo niewielkie zróżnicowanie przestrzenne, a jego wartość średnia waha się w przedziale od 62% do 70%. Miesiące o największym zachmurzeniu od 75% do 82% to listopad, grudzień i styczeń<sup>8</sup>. Najmniejsze wartości tego elementu nieprzekraczające 65% notowane są w południowo wschodniej części naszego kraju. Najwięcej dni pogodnych – ponad 55 – notuje się w okolicy Zamościa. Jednocześnie na południu Wyżyny Lubelskiej występuje najmniej w Polsce – poniżej 120 – dni pochmurnych<sup>9</sup>.

Wielkość zachmurzenia nieba wpływa na stan psychiczny człowieka; dodatni jest wpływ słonecznej pogody, a ujemny pochmurnej. Osoby, których organizm w niedostatecznym stopniu może korzystać z promieniowania słonecznego mają objawy tzw. głodu słonecznego. Uwidacznia się on między innymi bladą skórą, zaburzeniami snu, nadmierną pobudliwością lub apatią, obniżeniem sprawności fizycznej i umysłowej oraz zmniejszeniem odporności organizmu na działanie drobnoustrojów chorobotwórczych<sup>10</sup>.

**Tabela nr 1.** Liczba dni pochmurnych, suma usłonecznienia i promieniowania całkowitego w letnim okresie korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych w okolicach Zamościa.

Miesiąc	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Liczba dni pochmurnych (zach. > 80%)	9,2	8,0	6,0	5,9	5,0	6,8	8,8
Suma usłonecznienia (godz.)	153	172	216	213	198	162	117
promieniowanie całkowite kWh · m <sup>-2</sup>	119,8	134,9	171,0	166,3	144,2	103,5	62,8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

<sup>6</sup> T. Lijewski, B. Mikułowski, J. Wyrzykowski, *Geografia turystyki Polski*, Warszawa 1998, s. 57-64.

<sup>7</sup> A. Woś, *Klimat Polski*, Warszawa 1999, s. 108-110.

<sup>8</sup> A. Schmuck, *Zarys klimatologii Polski*, Warszawa 1959, s. 48-56.

<sup>9</sup> A. Woś, s. 109.

<sup>10</sup> T. Kozłowska-Szczęsna, K. Błażejczyk, B. Krawczyk, *Bioklimatologia człowieka*, Warszawa 1997, s. 34.

O czasie trwania operacji słonecznej świadczy wielkość usłonecznienia, którego wartości w okolicach Zamościa zmieniają się w przedziale od 117 godzin w październiku do 216 w czerwcu (tabela nr 1). Oznacza to, że przeciętnie na tym terenie słońce świeci każdego dnia od 3,8 godz. w październiku do 7,2 w czerwcu. Średnia roczna liczba godzin usłonecznienia rzeczywistego w Polsce waha się od 1290 godz. w rejonie Katowic do ponad 1600 na wybrzeżu (Kołobrzeg – 1620 godz.)<sup>11</sup> W okolicach Zamościa element ten przyjmuje wartość 1526 godz. i jest to jedna z najwyższych spośród średnich wartości notowanych na terenie naszego kraju.

Znając wartości usłonecznienia można określić wielkość dawek rumieniowych, które są uzależnione od wrażliwości skóry. Największa wrażliwość skóry na promieniowanie występuje wiosną i maleje w miarę korzystania z kąpeli słonecznych. Przy ustalaniu dawkowania bodźców fotochemicznych należy uwzględnić natężenie promieniowania słonecznego, czas ekspozycji ciała na promieniowanie i wrażliwość skóry<sup>12</sup>, ponieważ nadmierne dawki promieniowania są szczególnie niebezpieczne, mogą być szkodliwe, a w niektórych przypadkach wręcz zabójcze. W okolicach Zamościa średnie wieloletnie sumy miesięczne promieniowania całkowitego wahają się od 62,8 kWh · m<sup>-2</sup> w październiku do 171.0 kWh · m<sup>-2</sup> w czerwcu (tabela nr 1).

Elementem meteorologicznym określającym warunki komfortu lub dyskomfortu podczas korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych na wolnej przestrzeni jest temperatura powietrza. W okolicach Zamościa w okresie maj-wrzesień najcieplejszym miesiącem jest lipiec 18,8°C (tabela nr 2).

W okresie od czerwca do sierpnia średnia temperatura powietrza przekracza 15°C, co odpowiada okresowi kąpielowemu<sup>13</sup>. Pogoda w tym czasie na terenie Roztocza sprzyja różnym formom uprawiania turystyki, w tym popularnej na tym terenie agroturystyce<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> A. Woś, s. 110.

<sup>12</sup> C. Koźmiński, B. Michalska, s. 88-93.

<sup>13</sup> A. S. Samborski, *Bioklimatyczne warunki Zamojszczyzny*, Lublin 2005, s. 529-536.

<sup>14</sup> A. S. Samborski, J. Kołodziej, *Wpływ warunków pogodowych latem na rozwój agroturystyki w okolicach Zamościa*, Lublin 2000, s. 147-156.

**Tabela nr 2.** Średnie wieloletnie wartości miesięczne temperatury ( $t_{sr.}$ ), niedosytu wilgotności powietrza ( $\Delta_{sr.}$ ), wilgotności względnej ( $f_{sr.}$ ) i prężności pary wodnej ( $e_{sr.}$ ), w okolicach Zamościa.

Miesiąc	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
$t_{sr.}$	8,4	13,9	17,1	18,8	17,8	13,2	8,3
$\Delta_{sr.}$	3,4	4,6	6,0	6,1	5,6	3,9	2,4
$f_{sr.}$	69	71	69	72	73	74,5	79,5
$e_{sr.}$	7,6	11,3	13,5	15,6	14,8	11,3	8,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

Przy wyznaczaniu zespołowych wskaźników biometeorologicznych, poza temperaturą powietrza, brane są pod uwagę inne elementy meteorologiczne, a wśród nich opisujące zawartość pary wodnej w powietrzu. Elementem meteorologicznym określającym deficyt pary wodnej jest niedosyt wilgotności powietrza. Największe średnie miesięczne wartości tego elementu w okolicach Zamościa notowane są w lipcu, co oznacza, że jest to najsuchszy spośród miesięcy letniego okresu korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych, a najmniejsze w październiku - miesiącu najwilgotniejszym, w którym wilgotność względna średnio wynosiła 79,5% (tabela nr 2).

Analizując daty wystąpienia ostatnich wiosennych i pierwszych jesiennych przymrozków na wysokości 200 cm i 5 cm nad poziomem gruntu można określić czas, w którym warunki są korzystne do uprawiania różnych form turystyki związanej z letnim okresem korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych. W okolicach Zamościa początek tego okresu przypada na przełom kwietnia i maja, a zakończenie na przełom września i października (tabela nr 3). Sezon ten Woś<sup>15</sup> określa, jako „Sezon klimatyczny B”, który na obszarze Polski nie wykazuje dużego zróżnicowania i trwa od 95 dni w pasie nizin nadmorskich i pojezierza Mazurskiego do 105 dni w innych regionach kraju, m.in. w okolicach Zamościa.

**Tabela nr 3.** Daty ostatnich wiosennych i pierwszych jesiennych przymrozków poniżej 0°C z prawdopodobieństwem 20% i 30%.

Stacja	Wysokość	Wiosna		Jesień	
		20%	30%	20%	30%
Zamość	200 cm n. p. g.	5 V	30 IV	4 X	7 X
	5 cm n. p. g.	19 V	15 V	24 IX	27 IX

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

<sup>15</sup> A. Woś, *Struktura sezonowa klimatu Polski*. Poznań 1996, s. 60-62.

W sezonie tym dominują - 90% typy dni z pogodą ciepłą. Około 9% stanowią dni z przymrozkiem. Blisko 58% dni cechuje brak opadów, ponad połowę wszystkich dni stanowią pochmurne, 12% odznacza się pogodą słoneczną, a 30% pogodą z dużym zachmurzeniem nieba.

Elementem meteorologicznym, który w poważnym stopniu może zakłócić wypoczynek i zmienić plany urlopowe są opady atmosferyczne. Szczególnie niebezpieczne są burze. W okresie letniego korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych największe miesięczne sumy opadów atmosferycznych występują w lipcu i wynoszą 85,6mm oraz w czerwcu – 74,4mm. Najmniej zasobnym w opady jest październik – 41,4mm. Średnia liczba dni z burzą w okolicach Zamościa waha się od ponad 1 dnia w kwietniu i we wrześniu do 7 dni w lipcu (tabela nr 4). Spośród miesięcy letniego korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych w okolicach Zamościa praktycznie burze nie występują w październiku 0,1 dnia, co potwierdzają badania Bielec-Bąkowskiej<sup>16</sup>, według której pierwsze dni z burzą na tym terenie pojawiają się w kwietniu, a ostatnie przypadają na koniec września.

**Tabela nr 4.** Średnie wieloletnie sumy miesięczne opadów atmosferycznych i liczba dni z burzą w letnim okresie korzystania walorów wypoczynkowych i krajobrazowych w okolicach Zamościa.

Miesiąc	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Liczba dni z burzą (1951-1980)	1,6	5,0	6,9	7,4	5,6	1,8	0,1
Suma opadów atmosferycznych	42,9	67,3	74,4	85,8	59,1	58,0	41,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

Kolejnym elementem meteorologicznym, który może uprzyjemnić lub uprzykrzyć pobyt na wolnym powietrzu jest wiatr. W okolicach Zamościa występuje niewielka liczba dni z wiatrem silnym i bardzo silnym. Przeciętnie jest to około 1 dzień w miesiącu (tabela 5).

<sup>16</sup> Z. Bielec-Bąkowska, *Zróżnicowanie przestrzenne i zmienność wieloletnia występowania burz w Polsce (1949-1998)*, Katowice 2002, s. 90-91.

**Tabela nr 5.** Średnia liczba dni z wiatrem silnym i bardzo silnym w okolicach Zamościa.

Miesiąc	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Liczba dni z wiatrem:							
silnym > 10 m·s <sup>-1</sup>	1,2	0,6	0,7	0,8	0,7	0,5	1,2
bardzo silnym > 15 m·s <sup>-1</sup>	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

Poza pojedynczymi elementami meteorologicznymi, przy określaniu warunków bioklimatycznych często wykorzystuje się wskaźniki, które uwzględniają kilka elementów istotnie oddziałujących na organizm człowieka i warunki wypoczynku i rekreacji. Są one wykorzystywane do oceny warunków leczniczych w różnych miejscowościach uzdrowskich<sup>17</sup>.

Do takich wskaźników należy m.in. temperatura efektywna TE, która uwzględnia takie elementy jak: temperatura powietrza (t), wilgotność względna (f) i prędkość wiatru (v). W okolicach Zamościa prędkość wiatru w letnim okresie korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych jest mała, stąd też przy obliczaniu temperatury efektywnej wykorzystywane jest równanie:

$$TE = t - 0,4 \cdot (t - 10,0) \cdot (1 - 0,01 \cdot f)$$

Wśród wskaźników określających przydatność warunków pogodowych dla turystów jest wskaźnik klimatyczno-turystyczny<sup>18</sup>.

$$TCL = 2 \cdot (4 \cdot Cld + Cla + 2 \cdot RR + 2 \cdot SD + Wv),$$

gdzie: Cld – wskaźnik oceny komfortu cieplnego dla godzin dziennych,

Cla – wskaźnik oceny komfortu doby,

RR – wskaźnik oceny opadów atmosferycznych,

SD – wskaźnik oceny usłonecznienia,

Wv – wskaźnik oceny prędkości wiatru.

Obliczone na podstawie średnich miesięcznych wartości tego wskaźnika w okolicach Zamościa w letnim okresie korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych przyjmują wartość od 72 (bardzo dobre) w czerwcu i w sierpniu do 60 (umiarkowane) we wrześniu (tabela nr 6)<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> *Bioklimat uzdrowisk polskich*. Warszawa 1978, s. 22-29.

<sup>18</sup> C. Koźmiński, B. Michalska, s. 90.

<sup>19</sup> Tamże.



**Tabela nr 6.** Wartości wskaźnika klimatyczno-turystycznego w letnim okresie korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych w okolicach Zamościa.

Element klimatu (stacja Zamość)	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień
	Wartość elementu wskaźnika	Wartość elementu wskaźnika	Wartość elementu wskaźnika	Wartość elementu wskaźnika	Wartość elementu wskaźnika
Opad RR	63 mm 3,0	82 mm 2,5	96 mm 2,0	64 mm 3,0	43 mm 4,0
Usłonecznienie rzeczywiste SD	6.1 godz. 3,0	7.5 godz. 3,5	7.1 godz. 3,5	6.7 godz. 3,0	5.4 godz. 2,5
Prędkość wiatru Wv	0,8-1,7m·s <sup>-1</sup> 4,5	0,8-1,7m·s <sup>-1</sup> 4,0	1,7-2,6m·s <sup>-1</sup> 4,0	1,7-2,6m·s <sup>-1</sup> 4,0	0,8-1,7m·s <sup>-1</sup> 4,5
Wilgotność względna Cla	72% 2,5	74% 4,0	75% 4,0	76% 4,0	80% 2,5
Temperatura powietrza	13,1°C	17,2°C	18,4°C	17,7°C	13,6°C
Wilgotność względna o godz. 12 Cld	66% 3,0	68% 4,0	66,5% 4,0	68,5% 4,0	73% 2,5
Temperatura powietrza z godz. 12	16,0°C	18,0°C	21,0°C	19,0°C	17,0°C
TCI ocena przydatności klimatu dla potrzeb turystyki	62 dobry	72 bardzo dobry	70 bardzo dobry	72 bardzo dobry	60 umiarkowany

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

W uprawianiu sportów zimowych i rekreacji na wolnym powietrzu w okresie zimowym sprzyja pokrywa śnieżna. Liczbę dni z opadem śniegu dającym pokrywę śnieżną o grubości > 10 cm oraz potencjalny okres występowania pokrywy śnieżnej prezentuje tabela nr 7.

**Tabela nr 7.** Liczba dni z pokrywą śnieżną w okolicach Zamościa.

Liczba dni:	Listopad	Grudzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień
z opadem śniegu dającym pokrywę śnieżną o grubości >10 cm	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	•
z pokrywą śnieżną o grubości >20 cm	•	0,6	3,3	5,4	2,1	•
z pokrywą śnieżną o grubości >30 cm	•	•	1,6	1,2	0,7	•

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

Z zebranych danych wynika, że warunki śnieżne na tym obszarze nie należą do najlepszych. W okresie zimowym od grudnia do lutego możemy liczyć na około 12 dni z pokrywą śnieżną o grubości przekraczającej 20 cm, która umożliwiała uprawianie różnych form turystyki i rekreacji na śniegu. Rozwiązaniem problemu braku śniegu jest sztuczne zaśnieżanie stoków, które jest efektywne tylko w przypadku wystąpienia ujemnych wartości temperatury powietrza przynajmniej w nocy.

### 3. Niebezpieczne zjawiska pogodowe w okolicach Zamościa

Do najbardziej niebezpiecznych zjawisk występujących w Polsce, w tym na Zamojszczyźnie, które powodują zagrożenie życia i ogromne straty materialne należą intensywne opady atmosferyczne, wichury i trąby powietrzne, nagłe powodzie lub długotrwałe susze oraz fale upałów.

Stopień zagrożenia wynikający z wystąpienia opadów zależy od ich wysokości i natężenia. Opady o sumie opadów  $\geq 30$  mm/dobę grożą podtopieniami,  $\geq 50$  mm/dobę są groźne z uwagi na możliwość wystąpienia powodzi, opady wielkości  $\geq 70$  mm/dobę są powodzienne, a  $\geq 100$  mm/dobę katastrofalne.

W ostatnich latach w Zamościu maksymalne sumy opadów wystąpiły w maju. 16 maja 2014 r. zanotowano 68,8 mm deszczu, a rok później 26 maja 2015 - 32,6 mm. Opady te były przyczyną podtopień i zalania wielu piwnic w Zamościu. W tych dniach w okolicach Zamościa z brzegów wystąpiły rzeki Łabuńka i Topornica zalewając okoliczne gospodarstwa i łąki.

Podobnie jak opady deszczu również niebezpieczne są gradobicia i intensywne opady śniegu. W 2013 roku 15 marca wystąpiły opady śniegu o wielkości przekraczającej 30 mm, sparaliżowały one komunikację w Zamościu i całym regionie. Intensywne opady miały także miejsce w dniach 4 i 5 kwietnia tego samego roku (odpowiednio: 17,5 mm i 11,7 mm), w ich efekcie nastąpiły ponowne problemy komunikacyjne – nieprzejezdnych było wiele szlaków drogowych na Roztoczu. Trudne warunki drogowe panowały również w Zamościu.

Duże zagrożenie w życiu codziennym i gospodarce niesie ze sobą wystąpienie silnego i porywistego wiatru. W ocenie Lorenc<sup>20</sup> wiatr na Zamojszczyźnie osiąga zbyt małe prędkości, by można go było wykorzystać do celów energetycznych. Mimo to, każdego roku występują dni, w których prędkość wiatru jest na tyle duża, że może być przyczyną poważnych zagrożeń i powodować duże straty. Daty i maksymalne prędkości wiatru w latach 2010-2015 prezentuje tabela nr 8.

**Tabela nr 8.** Maksymalne prędkości wiatru na wysokości 2 m n.p.g. w Zamościu w latach 2010-2015.

Rok 2010 Data	Max prędkość wiatru	Rok 2011 Data	Max prędkość wiatru	Rok 2012 Data	Max prędkość wiatru
01.03.	10,7	05.02.	12,1	13.01.	10,7
03.03.	10,3	06.02.	10,3	23.02.	10,3
18.07.	10,3	08.02.	11,2	03.03.	12,5
<b>05.11.</b>	<b>12,1</b>	12.02.	12,5	11.03.	11,2
09.12.	10,3	17.03.	10,7	<b>25.03.</b>	<b>13,4</b>
		24.03.	14,3	27.03.	10,3
		25.03.	11,6	29.03.	12,5
		07.04.	14,3	31.03.	10,3
		08.04.	12,5	02.04.	10,7
		<b>09.04.</b>	<b>14,8</b>	28.12.	10,3
		10.04.	12,1		
Rok 2013 Data	Max prędkość wiatru	Rok 2014 Data	Max prędkość wiatru	Rok 2015 Data	Max prędkość wiatru
23.02.	10,3	12.01.	10,3	03.01.	10,3
03.03.	10,7	13.01.	10,3	11.01.	10,3
<b>15.03.</b>	<b>11,6</b>	29.01.	10,3	01.04.	10,3
25.11.	10,7	31.01.	10,3	13.04.	12,1
01.12.	10,3	<b>15.03.</b>	<b>13,9</b>	<b>20.04.</b>	<b>12,5</b>
06.12.	10,7	17.03.	10,7		
		20.03.	10,7		
		15.05.	12,5		
		22.12.	10,3		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zasobów stacji meteorologicznej w Zamościu.

<sup>20</sup> H. Lorenc, *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*. Warszawa 1996, s. 155.

Z analizy danych dotyczących największych prędkości wiatru wynika, że najczęściej okresem, w którym pojawia się wiatr o dużej prędkości jest wiosna. Z wyjątkiem 2010 r. największe prędkości wiatru występowały w marcu lub w kwietniu. Największą prędkość w badanym okresie mierzoną 2 m nad gruntem zanotowano 9.04.2011 roku  $14,8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , czyli około  $50\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Na wysokości 10 m nad poziomem gruntu (n.p.g.), na której mierzy się prędkość na stacjach meteorologicznych IMGW, wynosiła ona około  $70\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Huragany i wichury powodują duże straty materialne, często też są przyczyną bezpośredniego zagrożenia życia. W dniu 11 stycznia 2015 r. powalone w wyniku silnego wiatru drzewo w Nadrzeczcu w powiecie biłgorajskim było przyczyną zderzenia czterech samochodów. Ucierpiały auta znajdujące się po obu stronach leżącego konara, na szczęście nikt z jadących pojazdami nie odniósł obrażeń. W tym dniu na terenie oddziału zamojskiego Polskiej Grupy Energetycznej nastąpiły przerwy w dostawie energii elektrycznej w powiecie biłgorajskim, w rejonie Zamościa w miejscowościach Lipiny Górne i Dolne, Korchów i Żabno oraz w rejonie Tomaszowa Lubelskiego - Moszczanica, Czartowczyk i Brzeziny. Zmierzona na stacji w Zamościu w tym dniu prędkość wiatru na wysokości 2 m n.p.g. wynosiła  $10,3\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , czyli około  $40\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Na wysokości 10m było to  $13\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  – około  $50\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Lato w roku 2015 było ekstremalnie gorące i suche. Średnia miesięczna temperatura powietrza w lipcu wynosiła  $20,2^{\circ}\text{C}$ . W tym miesiącu było 9 dni upalnych. Najwyższą temperaturę zanotowano 23 lipca  $34,6^{\circ}\text{C}$ . Następny miesiąc był jeszcze gorętszy. W sierpniu, aż w 15 dniach max temperatura powietrza przekroczyła  $30^{\circ}$ . Najgoręcej było 9 sierpnia  $34,8^{\circ}\text{C}$ . Szczególnie niebezpieczne są upały dla dzieci i osób starszych. W dniach z temperaturą powietrza przekraczającą  $30^{\circ}\text{C}$  należy unikać przebywania na słońcu i przyjmować duże ilości wody.

W 2015 r. lato było nie tylko upalne, ale jednocześnie bardzo suche. W lipcu wystąpiło 17 dni z opadem, ale były one bardzo małe  $35,6\text{mm}$ , w porównaniu do średniej wieloletniej sumy opadów, która w tym miesiącu w Zamościu wynosi  $86,3\text{mm}$ . W sierpniu wystąpiło tylko 3 dni z opadami, których suma wyniosła zaledwie  $4,6\text{mm}$ , przy średniej wieloletniej sumie opadów w sierpniu  $60,0\text{mm}$ . Na przełomie lipca i sierpnia 2015 r. w Zamościu wystąpiło aż 26 dni bez opadów atmosferycznych. Konsekwencją tej sytuacji było obniżenie poziomu wód gruntowych, pojawienie suszy glebowej i hydrologicznej. W efekcie wystąpiły poważne straty w rolnictwie. Wyszły na znacznej powierzchni uprawy warzyw i owoców: kalafior, marchew, cebula, ziemniaki i buraki cukrowe, fasola, maliny, kukurydza. O skali problemu świadczy fakt, że w wielu miejscach w dolinach rzecznych powysychały łąki. Również w sadach stwierdzono duże straty w wyniku usychania drzew owocowych

i opadania z nich owoców, głównie jabłek i śliwek. Rolnicy i sadownicy oceniają straty na dziesiątki milionów złotych. Skutki suszy, która wystąpiła latem i wczesną jesienią 2015 r. mogą być obserwowane także w roku następnym, ponieważ susza nie pozwoliła na terminowe wykonanie zabiegów jesiennych, a zwłaszcza siewów rzepaku i zbóż ozimych.

Sucha i słoneczna pogoda nie zawsze sprzyjająca rolnictwu odpowiada zdecydowanej większości turystów, którzy w takich warunkach mogą nie tylko uprawiać różne formy turystyki aktywnej, ale także podziwiać walory krajobrazowe regionu, który odwiedzają. Zawsze jednak, a przede wszystkim przy silnym nasłonecznieniu i wysokiej temperaturze należy uważać by nie ulec silnemu poparzeniu, czy udarowi słonecznemu.

#### **4. Uwagi końcowe**

Na podstawie przeprowadzonych analiz należy stwierdzić, że w okolicach Zamościa w okresie letnim występują bezpieczne i bardzo dobre warunki do uprawiania różnych form turystyki kwalifikowanej. Szczególnie uprzywilejowane są miesiące letnie: czerwiec, lipiec i sierpień, w których wartość wskaźnika klimatyczno-turystycznego jest największa. W miesiącach tych występuje jednak duże prawdopodobieństwo pojawienia się burz lub opadów atmosferycznych o dużym natężeniu.

Potencjalny okres kąpielowy trwa od czerwca do sierpnia, ale najlepsze termiczne warunki do kąpieli występują w lipcu. Stosunkowo małe zachmurzenie i duże wartości usłonecznienia sprzyjają korzystaniu z kąpieli słonecznych, zaś umiarkowane wartości temperatury powietrza pojawiające się już na przełomie kwietnia i maja oraz jesienią pod koniec września sprawiają, że okres turystyczny letniego korzystania z walorów wypoczynkowych i krajobrazowych znacznie przekracza sezon wakacyjny. Niewielkie zachmurzenie, długi czas operacji słonecznej i duże wartości promieniowania całkowitego są przyczyną wzrostu wartości tzw. minimalnej dawki rumieniowej, której przekroczenie stanowi potencjalne zagrożenie pojawienia się nowotworów skóry.

Mimo, że w okresie zimowym pokrywa śnieżna o grubości powyżej 20 cm umożliwiającą uprawianie różnych form turystyki i rekreacji na wolnym powietrzu zalega przez bardzo krótki okres (średnio 12 dni), to techniczne możliwości zaśnieżenia stoków sprawiają, że rządni zimowych wrażeń turyści mogą w okolicach Zamościa uprawiać narciarstwo zjazdowe, snowboard i inne aktywne formy wypoczynku w okresie od grudnia do lutego.

Statystycznie raz w roku na Zamojszczyźnie mogą wystąpić intensywne opady śniegu, których wielkość może spowodować poważne utrudnienia nie tylko w upra-

wianiu różnych form turystyki w okresie zimowym, ale może stanowić poważne zagrożenie w komunikacji i funkcjonowaniu różnych służb i instytucji państwowych.

### **Bibliografia:**

- Bac S., Rojck M., *Meteorologia i klimatologia*, Warszawa 1981.
- Bielec-Bąkowska Z., *Zróżnicowanie przestrzenne i zmienność wieloletnia występowania burz w Polsce (1949-1998)*, Katowice 2002.
- *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Warszawa 1978.
- Kondracki J., *Geografia fizyczna Polski*, Warszawa 1978.
- Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., *Bioklimatologia człowieka*, Warszawa 1997.
- Koźmiński C., Michalska B., *Ćwiczenia z bioklimatologii. Wybrane metody opracowań bioklimatu dla potrzeb rekreacji i turystyki*, Szczecin 2011.
- Koźmiński C., Michalska B., Górski T., *Atlas klimatyczny elementów i zjawisk atmosferycznych szkodliwych dla rolnictwa w Polsce*, Puławy 1987.
- Lijewski T., Mikułowski B., Wyrzykowski J., *Geografia turystyki Polski*, Warszawa 1998.
- Lorenc H., *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*. Materiały badawcze, seria Meteorologia, Warszawa 1996.
- Parczewski W., *Dynamiczne aspekty bioklimatu Polski*, w: *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Warszawa 1978.
- Samborski A. S., *Bioklimatyczne warunki Zamojszczyzny*, Lublin 2005.
- Samborski A. S., Kołodziej J., *Wpływ warunków pogodowych latem na rozwój agroturystyki w okolicach Zamościa*, Lublin 2000.
- Schmuck A., *Zarys klimatologii Polski*, Warszawa 1959.
- Woś A., *Klimat Polski*, Warszawa 1999.
- Woś A., *Struktura sezonowa klimatu Polski*, Poznań 1996.