

MIKROKLIMAT ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA WE FRYDMANIE

Katedra Meteorologii i Klimatologii
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
AKADEMIA ROLNICZA

Al. Mickiewicza 24-28, 30-059 KRAKÓW

POLSKA

e-mail: rmmiczyn@cyf-kr.edu.pl.

Realizacja badań w ramach tematu badawczego nr No 1266/PO6/97/12 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych w Warszawie, aparatura zakupiona przez Okręgową Dyрекcję Gospodarki Wodnej w Krakowie.

1. WPROWADZENIE I METODYKA

Powstanie zespołu zbiorników wodnych Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne pociągnęło za sobą bezpowrotne zalanie i zniszczenie określonych obszarów i obiektów krajobrazu kulturowego. Odnośnie ocalałych istnieje obawa wpływu różnego rodzaju niekorzystnych czynników na będące w sąsiedztwie lub strefie oddziaływania zbiorników. Wyniki badań zmian mezoklimatu najbliższego otoczenia istniejących zbiorników wodnych, jak i prognozy co do przyszłych zmian mezoklimatu nowo wybudowanych nie są zgodne, a nawet rozbieżne (Lewińska 1974, Marzec 1971, Starkłowa i Grzybowska 1997).

Stąd też najważniejsze zabytkowe obiekty będące w otoczeniu Zbiornika Czorsztyńskiego objęto specjalistycznym monitoringiem. Niniejsze opracowanie dotyczy omówienia wyników z badań jednego z nich tj. zabytkowego kościoła we Frydmanieniu Podhalu, (zabytku klasy "1" w południowej Polsce).

Przy zastosowaniu zespolonych elektronicznych czujników z osłonami przeciwradiacyjnymi angielskiej firmy ELE International, umieszczonych wewnątrz i na zewnątrz zabytkowego kościoła dokonywane są pomiary temperatury i wilgotności względnej powietrza. Wskazania czujników są automatycznie rejestrowane o pełnych godzinach doby i gromadzone w wewnętrznej pamięci Data Loggera. Dane zbierane są raz na kwartał, przetwarzane i archiwizowane w Katedrze.

2. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE:

Na podstawie dotychczasowych dwuletnich badań (X.1996 - IX.1997), można stwierdzić, że średnia roczna temperatura wewnątrz badanego kościoła jest wyższa o około 1°C od temperatury zewnętrznej (tabela 1). Największa różnica rzędu 5°C zaznacza się w grudniu.

W poszczególnych jednak miesiącach odpowiednie wartości temperatury mogą wewnątrz być niższe, jak to miało miejsce w kwietniu i maju 1996 roku oraz w lutym, marcu, kwietniu, maju, czerwcu i sierpniu 1997 roku. W wymienionych miesiącach wewnątrz kościoła było chłodniej niż na zewnątrz od $0,3^{\circ}\text{C}$ w marcu i sierpniu 1997 roku do $1,5^{\circ}\text{C}$ w kwietniu 1996 roku.

Średnie roczne wahania dobowych wartości temperatury powietrza wewnątrz obiektu określone przez odchylenie standardowe rzędu $1,7 - 1,8^{\circ}\text{C}$ są dwa razy mniejsze od odpowiednich wahań na zewnątrz, które wynoszą $3,6 - 4,0^{\circ}\text{C}$. Okresami najbardziej niekorzystnymi ze względu na duże wahania temperatury powietrza wewnątrz badanego kościoła są miesiące późno jesienne i późno wiosenne (tabela 2). Przykładowo w listopadzie 1995 roku odchylenie standardowe temperatury wewnętrznej wynosiło $3,0^{\circ}\text{C}$, a w grudniu 1996 roku $2,9^{\circ}\text{C}$.

Oprócz średnich wartości temperatury powietrza w poszczególnych miesiącach scharakteryzowanych powyżej, dobrą i uzupełniającą charakterystyką jest częstość różnic średniej dobowej temperatury powietrza wewnątrz i na zewnątrz kościoła (tabela 3).

Na przykładzie grudnia 1995 roku kiedy to średnia różnica pomiędzy temperaturą wewnętrzną a zewnętrzną wynosiła $4,7^{\circ}\text{C}$, widać że na tę wartość różnicy składały się w sporadycznych przypadkach różnice rzędu kilkunastu (do $16,0^{\circ}\text{C}$). Można też zauważyć, że w tymże miesiącu aż w 9 dobach temperatura wewnątrz obiektu była niższa a największe różnice były rzędu $4 - 6^{\circ}\text{C}$.

Temperatura wewnątrz kościoła znajduje się pod wpływem wahań temperatury zewnętrznej. Świadczą o tym wysokie i istotne statystycznie we wszystkich miesiącach odpowiednie współczynniki korelacji (tabela 4) można zauważyć, że większa zależność temperatury wewnętrznej od zewnętrznej ma miejsce w miesiącach wiosennych i jesiennych a mniejsza w letnich i zimowych.

Wilgotność względna powietrza wewnątrz kościoła jest w skali rocznej nieco niższa (0 – 3%) od wilgotności na zewnątrz. Względnie korzystne warunki z uwagi na duże różnice pomiędzy wilgotnością wewnętrzną i zewnętrzną dochodzące średnio do 15% zaobserwować można w miesiącach zimowych (tabela 5).

Miesiące wiosenne w roku 1996 oraz wiosenne i letnie roku następnego charakteryzowały się niekorzystnym układem wilgotności względnej – wilgotność wewnątrz obiektu była o kilka – nawet do 9% wyższa od zewnętrznej.

W wymienionym okresie wiosenno – letnim obserwowano również najwyższe wartości wilgotności względnej powietrza wewnątrz obiektu.

Gdyby przyjąć najbardziej prawdopodobny scenariusz przyszłych zmian klimatycznych w otoczeniu powstałego zbiornika wodnego – obniżenie się chociażby nieznaczne temperatury powietrza w miesiącach letnich, to można z dużym prawdopodobieństwem przypuszczać, że pociągnie to za sobą wzrost wilgotności względnej.

Dodatkowy wzrost wilgotności spowodowany będzie podniesieniem się poziomu wód gruntowych w obszarze depresyjnym na którym znajduje się badany obiekt.

Wahania wilgotności względnej wewnątrz kościoła określone przez wartość odchylenia standardowego szacować można na rząd 8% (tabela 6) przy wahaniami wewnątrz kościoła rzędu 5%. Różnica nie jest jednak duża, a w trzech miesiącach na 24 badanych (listopad 1995, grudzień 1995 i luty 1996) można zaobserwować większe wahania wilgotności wewnątrz obiektu.

O skali wahań wilgotności najlepiej świadczy tabela 7 ilustrująca częstość różnic wilgotności wewnątrz i na zewnątrz budynku. Z tabeli wynika, że w najmniej korzystnych miesiącach – kwietniu i maju, różnice te dochodzą do wartości 25% w skali wartości średnich dobowych, a w sporadycznym przypadku nawet przekraczają 35%.

Najkorzystniejszym miesiącem jest styczeń w którym w żadnym badanym roku wewnątrz kościoła nie zaobserwowano ani jednego przypadku większej wilgotności od notowanej na zewnątrz.

W przeciwieństwie do temperatury powietrza obserwuje się dużo mniejszą zależność wilgotności względnej wewnątrz kościoła od wilgotności zewnętrznej.

Wartości odpowiednich współczynników korelacji są dużo mniejsze a z przebadanych 24 miesięcy – w 9 miesiącach nieistotne statystycznie (tabela 8).

Badany obiekt ma więc swój reżim wilgotnościowy słabo uzależniony od warunków zewnętrznych.

3. PODSUMOWANIE

Reasumując – należy podkreślić, że do niekorzystnych cech mikroklimatu kościoła we Frydmanie należą :

1. Mała autonomia cieplna obiektu przejawiająca się dużym wpływem warunków zewnętrznych na temperatury jego wnętrza.
2. Wysoka wilgotność względna wewnątrz zwłaszcza w miesiącach letnich wyższa od krytycznych wartości dla wnętrz muzealnych i zabytkowych, co w połączeniu z wysokimi temperaturami w tym okresie może stwarzać korzystne warunki do rozwoju pleśni i grzybów.
3. Własny reżim wilgotnościowy obiektu słabo zależny od wpływów zewnętrznych.
4. Możliwość wzrostu wilgotności względnej w lecie przy i tak wysokich ich wartościach na skutek obniżenia się temperatury powietrza po napełnieniu zbiornika.
5. Na skutek położenia w depresji zbiornika i podniesienia się poziomu wody gruntowej istnieje niebezpieczeństwo wzrostu wilgotności w przygruntowych warstwach powietrza.

LITERATURA

1. Lewińska J. 1974. Wpływ karpackich zbiorników wodnych na klimat lokalny na przykładzie kaskady górnego Sanu - Prace IMGW 3 (5-84).
2. Marzec Z. 1971. Wpływ zbiornika różnowskiego na klimat lokalny - Prace PIWM 102 (67-82).
3. Obrębska-Starkłow B., Grzybowska A. 1997. Tendencje zmian wilgotności względnej powietrza w podgórnym odcinku doliny Raby w latach 1971-1992 - Roczniki AR w Poznaniu CCXCL (15-38).