

## CZEŚĆ VII. ZINTEGROWANY MONITORING ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego (ZMŚP) jest podsystemem Państwowego Monitoringu Środowiska, którego zadaniem jest monitorowanie zespołu elementów środowiska przyrodniczego w jego części ożywionej i nieożywionej w wytypowanych wzorcowych ekosystemach [Kostrzewski, Mazurek, Stach 1995]. Zgodnie z programem, zatwierdzonym przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, zbierane są informacje jakościowe i ilościowe o poszczególnych elementach środowiska przyrodniczego, określone tendencje ich rozwoju oraz zagrożenia, a na ich podstawie można formułować wskazania działań ochronnych. Realizowany program ZMŚP zatem rozpatruje środowisko przyrodnicze jako funkcjonujący system z jego georóżnorodnością i bioróżnorodnością, a uzyskiwane wyniki służą zachowaniu i ochronie naturalnej struktury krajobrazowej oraz ekorozwoju danego obszaru geograficznego. Założenia programowe ZMŚP nawiązują do standardów europejskich.

Stacja Bazowa (SB) Święty Krzyż, której właścicielem jest Akademia Świętokrzyska, jest jedną z 7 stacji tego typu w Polsce. Założenia metodologiczne, programy pomiarowe oraz metodyka prowadzonych badań została przedstawiona we wcześniejszych opracowywanych raportach o stanie środowiska w województwie świętokrzyskim [Raport 1999, 2000].

### Omówienie wyników

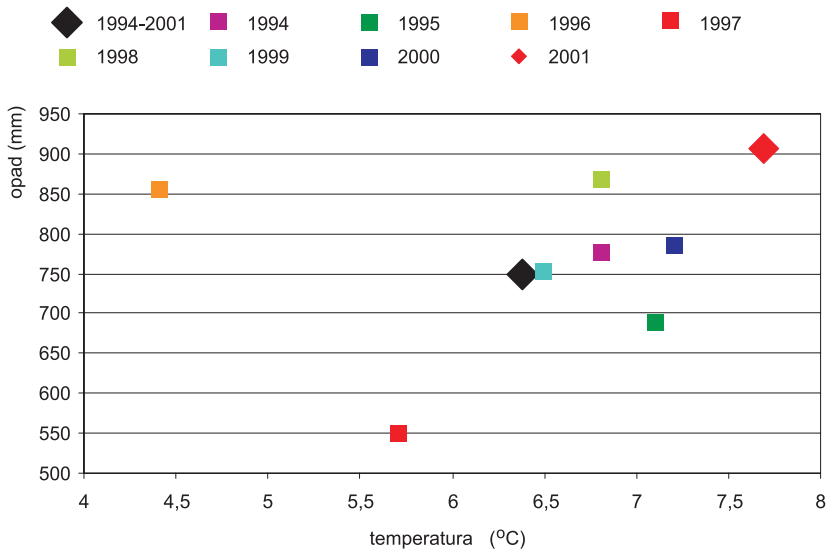
Charakterystyka termiczno-opadowa wskazuje, że w centralnej części Gór Świętokrzyskich rok 2001 był rokiem najcieplejszym z największą ilością opadów jakie zanotowano w latach 1994-2001 (ryc. 72). Na SB Święty Krzyż zanotowano 906,5 mm opadu w roku, przy 164 dniach z opadem. Maksymalna średnia dobową temperaturą wystąpiła w lipcu (28,6°C), minimalna w grudniu (-21,2°C).

Rejestrowane w Stacji Bazowej Święty Krzyż średnie miesięczne stężenia  $\text{SO}_2$  wahały się od 7,9 do 14,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wykazując sezonową dynamikę. Wartości stężeń wzrastają w okresach zimnych, co jest związane z działalnością bytową człowieka. Podobną dynamikę wykazują  $\text{NO}_2$ , CO i pył zawieszony. Średnie roczne stężenia  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$  od 1994 roku wykazują stałą tendencję spadkową, natomiast pozostałe mierzone gazy (CO,  $\text{O}_3$ ) oraz stężenie pyłu zawieszony w roku 2001 nieznacznie wzrosły w stosunku do lat poprzednich (ryc. 73). W roku 2001 ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnych wartości stężeń dobowych (D24) dla badanych gazów stwierdzono w przypadku ozonu – 113 oraz pyłu zawieszony – 1.

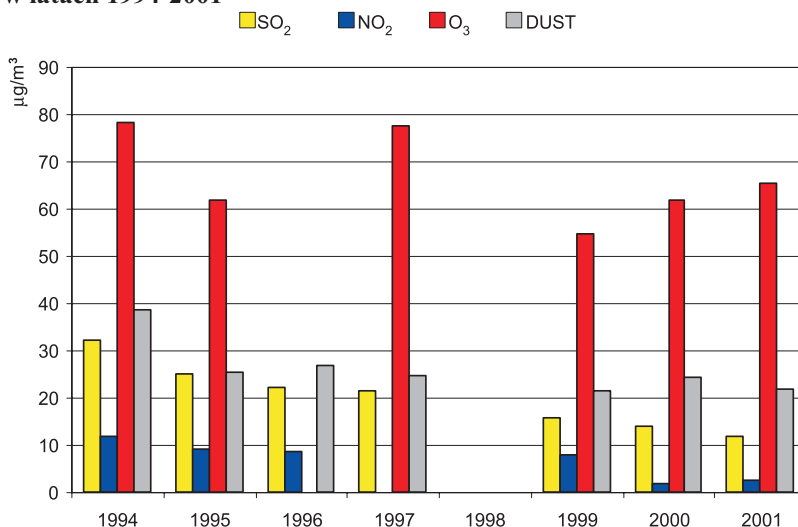
Obecność zanieczyszczeń w powietrzu decyduje o występowaniu w Górach Świętokrzyskich kwaśnych deszczy, których średnia ważona pH w 2001 r. wynosiła 4,63. Bezpośrednią przyczyną zakwaszenia wód opadu bezpośredniego były: wyflukowana z powietrza siarka siarczanowa, chlorki i azot azotanowy (tab. 95). Z wodami opadu bezpośredniego w 2001 roku do podłoża dostało się 2364,54  $\text{mg}/\text{m}^2$  S- $\text{SO}_4$ , 1267,34  $\text{mg}/\text{m}^2$  Cl oraz 993,23  $\text{mg}/\text{m}^2$  N- $\text{NO}_3$ . Kwaśne, agresywne wody deszczowe po zetknięciu się z organami asymilacyjnymi i korą drzew wyflukują z nich głównie potas, magnez, wapń i sód. Wyflukowanie tych pierwiastków jest od 0,6 do 3 razy większe z igieł jodły niż liści buka i od 1,8 do 6 razy większe z kory jodły niż kory buka. Negatywne oddziaływanie kwaśnych wód opadowych zaznacza się również w glebie. Prowadzone badania roztworów glebowych przy użyciu lizymetrów zamontowanych na 5 głębokościach, od 15 cm do 120 cm wykazały, że składniki biogenne wymywane są poza ryzosferę, a zatem nie są dostępne dla roślin (ryc. 74,75).

Na podstawie badań prowadzonych w 2001 roku można stwierdzić, że zanieczyszczenie powietrza w Górach Świętokrzyskich, różne co do wielkości imisji gazowych i pyłowych, warunkuje przebieg, charakter i natężenie procesów transformacji właściwości chemicznych opadu bezpośredniego. Kwaśne wody deszczowe, spowodowane emisją przemysłową najczęściej pochodzenia allochtonicznego, niekorzystnie kształtują warunki edaficzne, czego konsekwencją jest zaawansowane obumieranie starodrzewi jodłowych i stan chorobowy dużej części drzew jodły w drugim piętrze, a także w podrostach i nalotach. U buka wykształciła się biczowatość pędów w górnej części koron, na korze pni występują popielate zacieki wymyte przez spływające kwaśne wody opadowe. W warunkach kwaśnych gleb nasyconych kwasowymi jonami  $H^+$ ,  $Al^{3+}$  i  $Fe^{3+}$ , kationy zasadowe pochodzące z drzewostanu są wymywane w glebach z zasięgu systemów korzeniowych.

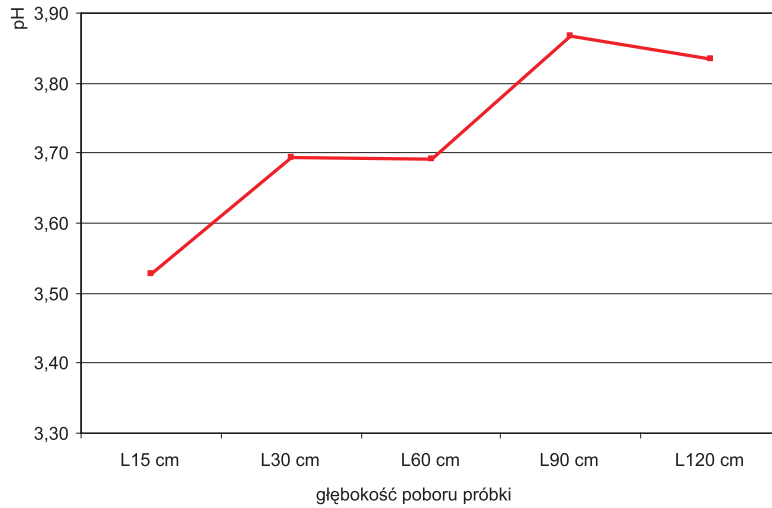
**Rys. 72. Charakterystyka termiczno-opadowa Stacji Bazowej ZMŚP Św. Krzyż za lata 1994-2001**



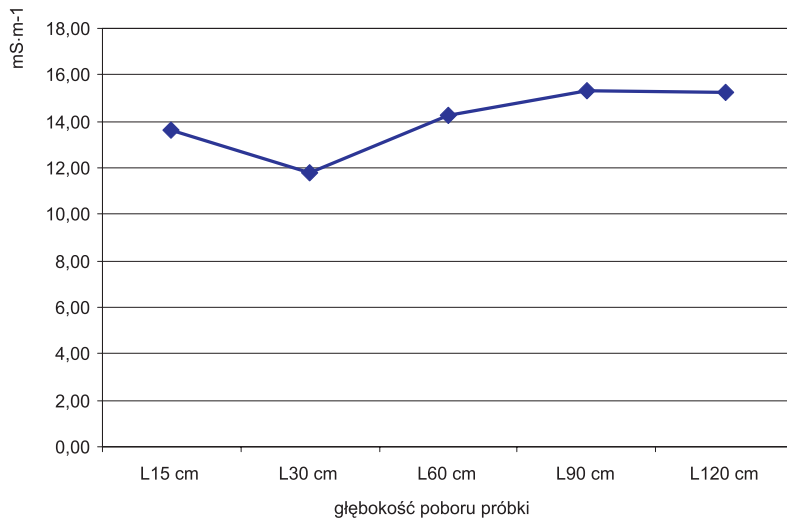
**Rys. 73. Średnie roczne stężenia zanieczyszczeń powietrza w Górach Świętokrzyskich w latach 1994-2001**



**Rys. 74. Pionowy rozkład odczynu pH w roztworach glebowych w Górach Świętokrzyskich w roku 2001**



**Rys. 75. Mineralizacja roztworów glebowych w układzie pionowym w Górach Świętokrzyskich w roku 2001**



**Tabela. 95 Zmiany właściwości fizykochemicznych i chemicznych opadów atmosferycznych w Górach Świętokrzyskich w roku 2001**

Charakterystyka	Liczba dni z opadem	h mm	pH	Przewodn.	H	Cl	S-SO <sub>4</sub>	P-PO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Fe	Mn	Na	K	Pb	Al	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>
				mS/m	mg/dm <sup>3</sup>													
<b>opad bezpośredni</b>																		
suma	164,00	906,50																
śr. waż.			4,63	6,38	0,03	1,58	2,94	0,02	3,15	2,91	0,07	0,08	0,92	0,48	0,09	0,03	1,23	1,08
<b>wody opadowe przenikające przez korony drzew</b>																		
jodła		695,35	4,09	12,43	121,67	3985,95	6145,66	86,82	4465,66	2729,63	98,44	318,67	1134,53	5450,09	222,65	153,54	2276,72	2503,58
buk		646,90	4,77	6,19	22,64	1537,04	2212,99	92,84	1405,92	1599,86	22,05	103,41	582,37	2367,30	98,73	23,51	1234,54	1849,39
<b>wody opadowe spływające po pniach drzew</b>																		
jodła			3,16	62,70	0,89	26,29	40,18	0,43	33,49	6,64	1,07	1,94	5,79	26,91	2,03	0,94	11,98	12,63
buk			3,92	18,94	0,31	7,47	9,80	0,18	5,49	3,73	0,28	0,49	1,68	12,34	0,36	0,20	4,68	4,67